

Οργανωτική Επιτροπή:

Δημήτρης Καλιαμπάκος, Καθηγητής Ε.Μ.Π., Αντιπρόεδρος Δ.Σ. Ε.Α.ΔΙ.Π./Ε.Μ.Π.

Αγγελική Μουτσάτσου, Καθηγήτρια Ε.Μ.Π., Μέλος Δ.Σ. Ε.Α.ΔΙ.Π./Ε.Μ.Π.

Ασημάκης Χαδουμέλλης, Διευθυντής Τ.Π.Π.Λ.

Όλγα Σενή, Αρχιτέκτων Τ.Π.Π.Λ.

Δέσποινα Μπαλόπητα, Μουσειολόγος Τ.Π.Π.Λ.

Εύα Τσίρου, Γραμματεία Τ.Π.Π.Λ.

Πρόλογος

Η παρούσα έκδοση περιέχει τις εισηγήσεις της Ημερίδας «Η συμβολή του Ε.Μ.Π. στο Λαύριο του 21^{ου} αιώνα», που πραγματοποιήθηκε στις 05.12.2015, στο Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου, στο πλαίσιο του εορτασμού των 150 χρόνων του νεώτερου Λαυρίου.

Φέτος συμπληρώνονται, επίσης, 20 χρόνια από την ίδρυση του Τεχνολογικού και Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου (Τ.Π.Π.Λ.). Το Τ.Π.Π.Λ. γιορτάζει την επέτειο αυτή με μια εκδήλωση που ενισχύει τους δεσμούς του με την πόλη του Λαυρίου: πέντε διακεκριμένοι Καθηγητές του Ε.Μ.Π. καταθέτουν τις δικές τους σκέψεις και προτάσεις για πέντε κρίσιμα προβλήματα που θα καθορίσουν το μέλλον της πόλης, στην πορεία της στον 21^ο αιώνα.

Στο πλαίσιο της Ημερίδας, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο τιμά τον Ομότιμο Καθηγητή Ε.Μ.Π. Κ.Ι. Παναγόπουλο για τη θεμελιώδη και διαχρονική συμβολή του στο Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου και, μέσα από αυτόν, όλους «τους ανθρώπους του Πάρκου» για την πολύτιμη συμβολή τους.

Δεκέμβρης 2015,
Λαύριο

Η Οργανωτική Επιτροπή

Χαιρετισμός Προέδρου Ε.Α.ΔΙ.Π./Ε.Μ.Π.

Κ. Μουτζούρη	1
--------------------	---

Χαιρετισμός Πρύτανη Ε.Μ.Π.

Ι. Γκόλια	3
-----------------	---

Χαιρετισμός Δήμαρχου Λαυρεωτικής

Δ. Λουκά	5
----------------	---

Χαιρετισμός Περιφερειάρχη Αττικής

Ρ. Δούρου	7
-----------------	---

Χαιρετισμός Αν. Υπουργού Έρευνας και Καινοτομίας

Κ. Φωτάκη	9
-----------------	---

Η συμβολή του Ε.Μ.Π. στο Λαύριο του 21^{ου} αιώνα

Δ. Καλιαμπάκος	10
----------------------	----

Το Λαύριο ως διατροφικός συγκοινωνιακός κόμβος της Αττικής

Ι. Γκόλιας.....	14
-----------------	----

Ο λιμένας του Λαυρίου και οι προοπτικές του υπό τη σημερινή οικονομική συγκυρία

Μ. Κούφαλη και Κ.Ι. Μουτζούρης	22
--------------------------------------	----

Βιώσιμη κινητικότητα και ιστορική ταυτότητα στο σημερινό Λαύριο. Οι σχεδιασμοί του Ε.Μ.Π.

Θ. Βλαστός	50
------------------	----

Το πολιτιστικό απόθεμα της Λαυρεωτικής ως παράμετρος για την κοινωνική ανάπτυξη

Ν. Μπελαβίλας.....	76
--------------------	----

Στρατηγική αντιμετώπισης του περιβαλλοντικού προβλήματος του Λαυρίου

Δ. Καλιαμπάκος	94
----------------------	----

Τμητική εκδήλωση για τον Ομοτισμο Καθηγητή Ε.Μ.Π. Κ.Ι. Παναγόπουλο**Η συμβολή του Κ.Ι. Παναγόπουλου στο Τ.Π.Π.Α.**

Δ. Καλιαμπάκος	122
----------------------	-----

Το βιομηχανικό Λαύριο και το ερώτημα για την τεχνική

Κ.Ι. Παναγόπουλος.....	130
------------------------	-----

Χαιρετισμός Προέδρου Εταιρείας Αξιοποίησης & Διαχείρισης Περιουσίας του Ε.Μ.Π.,

Καθηγητή Κωνσταντίνου Ι. Μοντζούρη

Σας καλωσορίζω, εκ μέρους της Διοίκησης του Τεχνολογικού και Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου (Τ.Π.Π.Λ.), στην αποψινή γιορτή για τα 150 χρόνια του νεώτερου Λαυρίου, η οποία συμπίπτει με μια άλλη σημαντική επέτειο, αυτή των 20 χρόνων της λειτουργίας του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου. Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο αντλεί έμπνευση από το Λαύριο και την ιστορία του και γι' αυτό ήταν, είναι και θα είναι παρόν για να κρατηθούν ζωντανές οι μνήμες του σημαντικότερου βιομηχανικού κέντρου της σύγχρονης Ελλάδας.

Οι άνθρωποι που στελεχώνουν το Τ.Π.Π.Λ., οι δεκάδες καθηγητές και οι εκατοντάδες ερευνητές του Ε.Μ.Π. που διαχρονικά έχουν εμπλακεί στη θεμελίωση και την ανάπτυξη του Πάρκου, οι εργαζόμενοι στο Τ.Π.Π.Λ. συστηματικά προσπαθούν όλη αυτήν την εικοσαετία να προωθήσουν τους στόχους του Πάρκου, οι οποίοι συμπυκνώνονται στη διατήρηση της «βαριάς» βιομηχανικής κληρονομιάς του Λαυρίου, τη δημιουργική διασύνδεση του Πανεπιστημίου με την παραγωγή και την κοινωνία και την προώθηση καινοτόμων ιδεών και λύσεων. Θεωρώ ότι, παρά τις δυσκολίες, το Τ.Π.Π.Λ. έχει κάνει σημαντικά βήματα προς τις κατευθύνσεις αυτές.

Κεντρικό στοιχείο της πορείας του Τ.Π.Π.Λ. έχει αποτελέσει διαχρονικά η γόνιμη σχέση με την τοπική κοινωνία του Λαυρίου και η αλληλεπίδραση με αυτήν. Αποτέλεσμα του ενδιαφέροντος για τα μεγάλα κοινωνικά προβλήματα της περιοχής ήταν η παρουσία του Ε.Μ.Π. στα μεγάλα μέτωπα της Πόλης: στη διατήρηση και ανάπτυξη του πολιτιστικού αποθέματος, στην αντιμετώπιση των προβλημάτων της ρύπανσης και την περιβαλλοντική αναβάθμιση της περιοχής, την ανάπτυξη του Λιμανιού, τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων, κλπ. Ταυτόχρονα, θέλουμε το Τ.Π.Π.Λ. να γίνει σημαντικός πόλος απασχόλησης στο Λαύριο και κέντρο ίδρυσης και ανάπτυξης νεοφυών και καινοτόμων επιχειρήσεων. Στις εγκαταστάσεις του Τ.Π.Π.Λ., τέλος, πραγματοποιούνται τακτικά εκπαιδευτικές, επιστημονικές και πολιτιστικές εκδηλώσεις καθιστώντας το Πάρκο έναν ανοιχτό χώρο δημιουργίας και διαλόγου στην πόλη.

Ως Πρόεδρος του Διοικητικού Συμβουλίου της ΕΑΔΙΠ/ ΕΜΠ, της Εταιρείας που διαχειρίζεται το Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο εκ μέρους του Ε.Μ.Π., και εκφράζοντας τη διάθεση συνολικά των συναδέλφων που συμμετέχουν σε αυτό, εκφράζω την πρόθεσή μας να συνεχίσουμε τη σκληρή προσπάθεια ώστε το Πάρκο να επιτελεί τον πολυδιάστατο ρόλο του. Δεν θέλουμε να είμαστε απλώς παρόντες στην πόλη. Θέλουμε να συνεχίσουμε να είμαστε κοντά στην τοπική κοινωνία και να στεκόμαστε αρωγοί στα προβλήματά της. Άλλωστε και η αποψινή μας εκδήλωση, με τη θεματολογία της, σχετίζεται άμεσα με σημαντικά ζητήματα της περιοχής του Λαυρίου. Θα παρουσιαστούν θέματα ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για την πόλη και τις προοπτικές της.

Ελπίζω η σημερινή εκδήλωση να αποτελέσει έναυσμα για γόνιμη συζήτηση για τη μελλοντική πορεία του Λαυρίου.

Χαιρετισμός Πρύτανη Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου,

Καθηγητή Ιωάννη Κ. Γκόλια

Μια ευτυχής συγκυρία μας ενώνει σήμερα σε αυτόν το χώρο: Η συμπλήρωση των 150 χρόνων από την ίδρυση της πόλης του Λαυρίου, που αναπτύχθηκε με πυρήνα τις εγκαταστάσεις στις οποίες βρισκόμαστε, αλλά και η συμπλήρωση των 20 χρόνων από τη μόνιμη επιτόπια παρουσία του ΕΜΠ, που φροντίζει για τη διάσωση και τη μετεξέλιξη του χώρου, με νέα νοήματα και προοπτικές.

Πέρασαν περισσότερα από 25 χρόνια από την περίοδο που το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, τιμώντας τις παραδόσεις του, ενεπλάκη στο μεγάλο και πολλαπλό, επιστημονικό, κοινωνικό και πολιτισμικό εγχείρημα: Τη διάσωση και επανάχρηση ενός σπουδαίου βιομηχανικού συνόλου, που η ιστορία του και η σημασία του ξεπερνάει κατά πολύ την τοπική σημασία. Ενός βιομηχανικού συνόλου που αποτέλεσε την κόκκινη γραμμή της ιστορίας της βιομηχανίας της χώρας. Από τότε που το νεαρό Ελληνικό Κράτος επιχείρησε τη συγκρότησή του - με όλες τις δυσκολίες, τις πληγές και τις αντιφάσεις του - και την είσοδό του στο σύγχρονο βιομηχανικό και τεχνολογικό κόσμο, η τότε Γαλλική Εταιρεία Μεταλλείων Λαυρίου αποτέλεσε τη μακροβιότερη βιομηχανική επιχείρηση της χώρας και ένα διαρκές πεδίο τεχνολογικών καινοτομιών μεγάλης κλίμακας. Το τέλος της, στην κρίσιμη δεκαετία του 1990, σε ένα κλίμα γενικότερης αποβιομηχάνησης της περιοχής, επισώρευσε τεράστια προβλήματα στην περιοχή. Το σύνολο όμως των τεχνικών και πολιτισμικών εποικοδομημάτων παραμένει ζωντανό ως μνημείο αλλά και ως ζώσα εμπειρία και δύναμη προοπτικής. Αυτές τις ποιότητες - εργαλεία κατασκευής ενός ευοίωνου μέλλοντος - ανέλαβε το ΕΜΠ να διαφυλάξει με την πρωτοβουλία του, να τις εμπλουτίσει και να τους προσδώσει νέες διεξόδους.

Έχουμε πλήρη επίγνωση του πόσο σημαντικό κεφάλαιο αποτελεί το Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο για το ΕΜΠ. Αποτελεί ένα παράθυρο του Ε.Μ.Π. ανοιχτό στην κοινωνία, στις ανάγκες της, και τις ελπίδες της, και μάλιστα τώρα που αυτή δοκιμάζεται σκληρά από την παρατεταμένη κρίση. Αποτελεί ένα πεδίο δοκιμής νέων ιδεών, ερευνητικών αποτελεσμάτων, τεχνικών και πολιτισμικών καινοτομιών, πεδίο ώσμωσης μεταξύ ειδικών και μη, διεπιφάνεια αλληλεπίδρασης μεταξύ έρευνας και παραγωγής, εκπαίδευσης και κοινωνίας.

Οι διοικήσεις του Ε.Μ.Π. διαχρονικά έχουν στηρίξει τη δημιουργία, λειτουργία και την εξέλιξή του Πάρκου. Στόχος και της σημερινής διοίκησης του Πολυτεχνείου είναι να συνεχίσει στην ίδια κατεύθυνση. Οι πρυτανικές αρχές του Ε.Μ.Π. θα καταβάλουν κάθε προσπάθεια για την ενίσχυση του Τ.Π.Π.Α., τη διεύρυνση του ρόλου του και της προσφοράς του, ιδιαίτερα στην κατεύθυνση του να αναζητηθούν νέοι διέξοδοι στο οξύτατο πρόβλημα της ανεργίας των νέων επιστημόνων. Παρά τις μεγάλες δυσκολίες και προκλήσεις της περιόδου που ζούμε, το ΤΠΠΑ πρέπει να δυναμώσει ως πόλος καινοτομίας και εφαρμοσμένης έρευνας, ως ισχυρός δεσμός εκπαίδευσης και παραγωγής και ως πολύτιμος σύμμαχος της τοπικής κοινωνίας του Λαυρίου στην ολοκληρωμένη εξέλιξή της στον 21^ο αιώνα.

Χαιρετισμός Δημάρχου Λαυρεωτικής,

Δημήτρη Λουκά

Η συμβολή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στη χώρα μας είναι αδιαμφισβήτητη. Το ΕΜΠ από την ίδρυσή του μέχρι και σήμερα έχει αποτελέσει μοχλό ανάπτυξης και καινοτομίας στην Ελλάδα, συμβάλλοντας καθοριστικά στην τεχνολογική πρόοδο του κράτους αλλά και στη μέγιστη αξιοποίηση των εγχώριων πόρων με βιώσιμους στόχους.

Το Λαύριο, από την άλλη μεριά, είναι γνωστό διεθνώς για τη μεγάλη ιστορική σημασία των μεταλλείων του, την ανάπτυξη της μεταλλευτικής και μεταλλουργικής βιομηχανίας, τη συμβολή του στη συγκρότηση του νέου Ελληνικού κράτους και τις πρώτες προσπάθειες για την εκβιομηχάνιση της χώρας.

Η ιστορική διαδικασία της βιομηχανικής εξάπλωσης κατά τον 19^ο αι. αγκαλιάζει και το Λαύριο και το μετατρέπει από έρημο τόπο που ήταν, πριν απ' το 1865, σε δυναμικό μεταλλευτικό-μεταλλουργικό κέντρο, ανάμεσα στα παρόμοια της Ευρώπης, σε μια πόλη εργατών, μεταλλωρύχων και μεταλλουργών, Ελλήνων και ξένων, αργότερα και προσφύγων, όπου η αλληλεγγύη και οι κοινωνικοί τους αγώνες ήταν ο συνεκτικός δεσμός για να καλυτερεύσουν τη ζωή τους.

Το Λαύριο έδινε τον τόνο στην Ελλάδα για τα βιομηχανικά έργα που έπρεπε να ακολουθήσουν. Και όπως αναφέρεται στις ιστορικές πηγές του τέλους του 19^{ου} αι. *«Η Ελλάς εγγήγερται και εργάζεται δια μέσου του πλάτους και του μήκους της γης αυτής, τα δε ερείπια του Λαυρίου παύσαντα του είναι τύπος ληθάργου, κατέστησαν ήδη τύπος της δραστηριότητος αυτής.»*. Στο Λαύριο μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 1860 τα σημάδια της βιομηχανικής αναστάτωσης, της νέας εποχής είναι ορατά με προεξάρχον έμβλημα βιομηχανικής αισιοδοξίας τη μεγάλη καπνοδόχο στον νότιο λόφο του βιομηχανικού λιμανιού, στο οποίο κατέπλεαν μεγάλα ιστιοφόρα και ατμόπλοια απ' τις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες.

Σήμερα, μετά την αποβιομηχάνιση του Λαυρίου και τα υψηλά ποσοστά ανεργίας που βίωσε η πόλη τη δεκαετία του 90, ο Δήμος Λαυρεωτικής αγωνίζεται να αξιοποιήσει, με σεβασμό στο περιβάλλον, τις πολλαπλές οικονομικές δυνατότητες του τόπου και να ενισχύσει με ισόρροπο τρόπο τις υπάρχουσες βιομηχανίες και την προσέλκυση νέων ήπιας μορφής,

Σε όλα τα παραπάνω είναι και πάλι καθοριστική η συνδρομή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Στη θέση της παλαιάς Γαλλικής Εταιρείας Λαυρίου (Compagnie Francaise des Mines du Laurium), η **Εταιρεία Αξιοποίησης και Διαχείρισης της Περιουσίας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου**, έδωσε δυναμική συνέχεια στις πρώην βιομηχανικές εγκαταστάσεις, με την δημιουργία του Τεχνολογικού-Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου. Ο χώρος του Τ.Π.Π.Λ. αποτελεί μοναδικό μνημείο βιομηχανικής αρχαιολογίας και αρχιτεκτονικής και σε αυτόν διατίθενται μια σειρά εγκαταστάσεων για την στέγαση επιχειρηματικών δραστηριοτήτων αιχμής. Το ΕΜΠ συνέβαλε δραστικά στην αξιοποίηση της βιομηχανικής και πολιτιστικής κληρονομιάς του Δήμου μας, με διάσωση και αναστήλωση των μνημείων, αλλά και με τη λειτουργία επιχειρήσεων και ερευνητικών κέντρων στους κόλπους της πρώην Γαλλικής Εταιρείας.

Με αυτές τις σκέψεις, κλείνοντας, θα ήθελα πρώτα να ευχαριστήσω τον πρότανη του ΕΜΠ κ. Ιωάννη Γκόλια και τον καθηγητή και Αντιπρόεδρο του Τ.Π.Π.Δ. κ. Δημήτρη Καλιαμπάκο, αλλά και να εκφράσω τον διακαή πόθο του Δήμου μας στο μέλλον, να στεγαστούν στο χώρο του Τεχνολογικού Πάρκου μεταπτυχιακά τμήματα των Μεταλλειολόγων Μηχανικών και των Αρχιτεκτόνων.

Χαιρετισμός της Περιφερειάρχη Αττικής,

Ρ. Δούρου

Χαιρετίζω τις εργασίες της εκδήλωσης «**Η συμβολή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στο Λαύριο του 21^{ου} αιώνα**», στο πλαίσιο του εορτασμού για τα 150 χρόνια από την ίδρυση της πόλης του Λαυρίου, καθώς το ΕΜΠ διαχρονικά αποτέλεσε, με το υψηλό επίπεδο κατάρτισης των αποφοίτων διπλωματούχων μηχανικών του, τον κύριο επιστημονικό μοχλό της αυτοδύναμης προπολεμικής ανάπτυξης και μεταπολεμικής ανασυγκρότησης της χώρας, στελεχώνοντας με τεχνικούς επιστήμονες δημόσιες υπηρεσίες και τεχνικές εταιρείες.

Δεν είναι άλλωστε τυχαίο ότι με πρωτοβουλία του ΕΜΠ, ιδρύθηκε το 1992 το Τεχνολογικό - Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου. Το μοναδικό Τεχνολογικό Πάρκο στην περιοχή της Αττικής, το οποίο αποτελεί μνημείο βιομηχανικής αρχιτεκτονικής, στηρίζοντας την έρευνα, την εκπαίδευση, την τεχνολογία και την επιχειρηματικότητα στεγάζοντας επιχειρήσεις τεχνολογίας αιχμής.

Σήμερα το ΕΜΠ σε συνεργασία με την Περιφέρεια Αττικής και το Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού συμβάλλει στην ίδρυση του Μουσείου Μεταλλείας – Μεταλλουργίας Λαυρίου, το οποίο θα αποτελέσει έναν πρόσθετο πόλο έλξης επισκεπτών στην περιοχή, διότι πρόκειται για έργο ευρωπαϊκής εμβέλειας με την ανάδειξη του μεγαλύτερου σωζόμενου βιομηχανικού μεταλλευτικού αρχείου της Γαλλικής Εταιρείας, άρρηκτα συνδεδεμένου με την ιστορία της περιοχής.

Είναι απολύτως ενθαρρυντικό το γεγονός ότι το ΕΜΠ και πάλι πρωταγωνιστεί στη χάραξη στρατηγικών επιλογών ανάπτυξης της πόλης του Λαυρίου με τον έξυπνο σχεδιασμό τεχνικών έργων υποδομής που θα δώσουν νέα ώθηση στην περιοχή της Λαυρεωτικής όπως είναι το λιμάνι και η επέκταση του προαστιακού σιδηροδρόμου.

Είναι πασιφανές όμως ότι δεν αρκεί το Λαύριο να αναβαθμίσει τους άξονες σύνδεσής του με την πρωτεύουσα και τα νησιά. Χρειάζεται να προβάλλει επίσης την πλούσια πολιτιστική του κληρονομιά (Αρχαιολογικό Μουσείο Λαυρίου, Αρχαίο Θέατρο Θορικού, Αρχαία Πλυντήρια Σούριζας, Τεχνολογικό Πάρκο κ.ά.), να επιλύσει το περιβαλλοντικό πρόβλημα προστατεύοντας το φυσικό περιβάλλον. Με τον τρόπο αυτό, θα λειτουργήσουν συνδυαστικά όλες οι παραπάνω παράμετροι στην κατεύθυνση της προσέλκυσης επισκεπτών και παράλληλα στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

Για όλους αυτούς τους λόγους, η Πολιτεία οφείλει ένα μεγάλο 'ευχαριστώ' στην αδιάλειπτη ενασχόληση και ενεργή συμβολή του ΕΜΠ στην αναβάθμιση του Λαυρίου, ένα 'ευχαριστώ' προς όλους τους συντελεστές – καθηγητές, φοιτητές κ.ά. - που προσφέρουν τις τεχνικές τους γνώσεις στην ευόδωση αυτού του σκοπού, συμβάλλοντας στην αναβάθμιση ενός σημαντικού τόπου για το παρόν και το μέλλον της Αττικής.

Χαιρετισμός Αν. Υπουργού Έρευνας και Καινοτομίας,

Κώστα Φωτάκη

Το επίτευγμα του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου είναι ένα εγχείρημα που αποτελεί τον ιδανικό συνδυασμό της επιστημονικής εμπειρίας και αρτιότητας ενός ιδρύματος, όπως είναι το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, με την βούληση της τοπικής κοινωνίας, προκείμενου να προωθήσει την κουλτούρα της Καινοτομίας. Το όφελος που προκύπτει, αποτυπώνεται στην παρούσα έκδοση.

Το Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου, ένα από τα παλαιότερα της χώρας, διασώζει ένα σοβαρό κομμάτι της βιομηχανικής ιστορίας της. Παράλληλα παίζει καθοριστικό ρόλο στην οικονομική, τεχνολογική και κοινωνική εξέλιξη του τόπου. Μέσα από την δημιουργία ενός νέου επιχειρηματικού περιβάλλοντος και υποδομών αναπτύσσεται ως «γόνιμο έδαφος» για νέες εφαρμογές και καινοτόμες πρωτοβουλίες παραγωγής, που βρίσκονται στον πυρήνα των πολιτικών, που διαμορφώνονται για την παραγωγική ανασυγκρότηση της χώρας.

Η επαναλειτουργία του παλαιού βιομηχανικού συγκροτήματος στο Λαύριο ως Τεχνολογικού Πάρκου, εκτός από την τοπική σημασία για την αναβάθμιση της περιοχής, αντανακλά τη γενικότερη επιθυμία της πολιτικής μας να δημιουργήσει το νέο μοντέλο της τοπικής ανάπτυξης, που θα βασίζεται στην κινητοποίηση της Κοινωνίας και θα προσβλέπει στο όφελός της.

Εγχειρήματα, όπως το Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου, βρίσκουν τον ρόλο τους και ενσωματώνονται λειτουργικά στην τοπική κοινωνία, όταν οι δράσεις που αναπτύσσουν, την «αγκαλιάζουν» και τη βοηθούν να ξεπεράσει τις αδυναμίες και τα προβλήματα της, εμπλουτίζοντάς την με στοιχεία δημιουργικότητας και προοπτικής. Επιπλέον, προσπάθειες που ενσαρκώνουν την ιδέα της Καινοτομίας, σηματοδοτούν τον δρόμο για την κατάκτηση μιας υψηλής θέσης στην Οικονομία της Γνώσης, την οποία η Ελλάδα μπορεί και πρέπει να κατακτήσει.

**Η συμβολή του Ε.Μ.Π. στο
Λαύριο του 21^{ου} αιώνα**

Δημήτρης Καλιαμπάκος
Καθηγητής ΕΜΠ,
Πρόεδρος της Οργανωτικής
Επιτροπής

Το Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου συμπληρώνει φέτος 20 χρόνια λειτουργίας και προσφοράς. Μολονότι οι συνθήκες είναι ασφυκτικές, το Τ.Π.Π.Α. συνεχίζει να παράγει, να δημιουργεί και να καινοτομεί. Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο οφείλει να αντισταθεί στην περιρρέουσα ατμόσφαιρα της παρακμής και της παθητικότητας. Σε καμιά περίπτωση δεν αποτελεί επιλογή για μας, για όλους εμάς που εντασσόμαστε και δημιουργούμε μέσα από τις γραμμές του Ε.Μ.Π., η διολίσθηση σε μια ηττοπαθή στάση έναντι των τρεχουσών δυσμενών συνθηκών, γιατί κάτι τέτοιο θα είχε πολλαπλασιαστικές αρνητικές συνέπειες στο πολύτιμο κομμάτι της ελληνικής νεολαίας που σπουδάζει σε αυτό. Θα ακύρωνε, επίσης, το ρόλο του Ε.Μ.Π. ως πρωτοπόρου ιδρύματος στην επίλυση των κοινωνικών προβλημάτων. Η δράση του Τ.Π.Π.Α. αποτελεί μια έμπρακτη απόδειξη στην αντίθεση κατεύθυνση. Παρά τα καθημερινά προβλήματα επιβίωσης που μια κοινωνία και οικονομία, δυστυχώς ακόμη σε ελεύθερη πτώση, δημιουργεί, το Τ.Π.Π.Α. ιχνηλατεί μονοπάτια διεξόδου, αφουγκράζεται το μακρινό ακόμη ήχο ενός καλύτερου μέλλοντος. Κάθε απειλή που αντιμετωπίζουμε αποτελεσματικά κρατάει το παράθυρο της ελπίδας ανοικτό, κάθε βήμα που καταφέρνουμε προς τα μπρος, μετράει για δέκα.

Ιδρυτικό και θεμελιώδες χαρακτηριστικό του Τ.Π.Π.Α. είναι η άμεση και πολλαπλή σχέση του με την τοπική κοινωνία. Θέλουμε, και πιστεύουμε ότι σε μεγάλο βαθμό το έχουμε καταφέρει, το Λαύριο να αναγνωρίζει στο Τ.Π.Π.Α. ένα ισχυρό και μόνιμο σύμμαχο της πόλης. Έναν πυρήνα ανάλυσης των προβλημάτων, έναν «ενισχυτή» των ασθενών παλμών τεχνολογικής καινοτομίας και κοινωνικής προόδου. Με αυτό το κριτήριο σχεδιάσαμε και τον χαρακτήρα της παρούσας ημερίδας.

Επιλέξαμε, καταρχάς, να μεταφέρουμε τη συζήτηση προς το μέλλον της πόλης. Αναμφισβήτητα, η πλούσια ιστορία της πόλης είναι η μεγάλη «προίκα» της στο ταξίδι της προς το μέλλον, αποτελεί πηγή έμπνευσης για τους κατοίκους, τους θωρακίζει με αυτοπεποίθηση για την αντιμετώπιση των δυσκολιών. Όμως, δε θα προσφέρει τίποτε ουσιαστικό αν πάρει τη μορφή της παθητικής αναπόλησης των «περασμένων μεγαλείων». Απεναντίας, η πόλη θα κτίσει ένα λαμπρό μέλλον μόνο αν κοιτάξει στα ίσια το μέλλον και χαράξει μια διαδρομή στηριγμένη σε μια ψύχραιμη και σε βάθος ανάλυση των δυνατοτήτων και των δυσκολιών. Με τεχνολογική επάρκεια και γνώση, μακριά από εμπειρισμούς και προχειρότητες. Με όραμα και έμπνευση, μακριά από ρηχούς συναισθηματισμούς.

Διαλέξαμε να βάλουμε στο κέντρο της ανάλυσής μας πέντε κρίσιμα προβλήματα που θα καθορίσουν σε μεγάλο βαθμό την πορεία του Λαυρίου στον 21^ο αιώνα. Δεν το κάναμε μόνοι μας. Συζητήσαμε γι αυτό αναλυτικά με το Δήμο και αρκετούς πολίτες, από αυτούς που δίνουν πλήρες περιεχόμενο στην έννοια του «ενεργού πολίτη». Πέντε καθηγητές του Ε.Μ.Π., διακεκριμένοι επιστήμονες στα σχετικά ερευνητικά πεδία, ανέλαβαν να συντονίσουν αντίστοιχες ερευνητικές ομάδες και να παρουσιάσουν σήμερα τα συμπεράσματά τους. Τα κομβικά ερωτήματα που, κατά τη γνώμη μας, θα επιδράσουν καθοριστικά στο μέλλον της πόλης του Λαυρίου είναι:

- Ποια είναι η δυναμική αλλαγή που μπορεί να φέρει στην πόλη η σύνδεση με προαστιακό σιδηρόδρομο; πώς αλλάζει το χάρτη της Αττικής και τι χαρακτήρα μπορεί, εξαιτίας αυτού του γεγονότος, να αποκτήσει το Λαύριο;

- Το λιμάνι του Λαυρίου θεωρείται από πολλούς η πιο χειροπιαστή αναπτυξιακή προοπτική για την πόλη. Προς ποια κατεύθυνση, όμως, πρέπει να κινηθεί η πόλη για την αξιοποίησή του ώστε να αποκτήσει πραγματικό περιεχόμενο η φράση «το δεύτερο σημαντικότερο λιμάνι της Αττικής»;
- Πολλές συζητήσεις έχουν ως σημείο αναφοράς την προσέλκυση επισκεπτών (και καταναλωτών) στην πόλη του Λαυρίου. Όμως, κρίσιμο ζήτημα για το μέλλον του Λαυρίου είναι η ποιότητα ζωής που απολαμβάνουν οι κάτοικοι. Η βιώσιμη κινητικότητα αποτελεί μια σημαντική συνιστώσα της πλευράς αυτής.
- Πολλές περιοχές σε ολόκληρο τον κόσμο είναι προικισμένες με ένα πλούσιο πολιτιστικό φορτίο. Όμως, μόνο κάποιες από αυτές έχουν καταφέρει να μετατρέψουν την πολιτιστική τους κληρονομιά σε μια σημαντική αναπτυξιακή παράμετρο. Πώς μπορεί το Λαύριο να γίνει μια από αυτές;
- Ποια είναι πράγματι η κατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή, μακριά από υπερβολές αλλά και επικίνδυνους εφησυχασμούς; Ποιος είναι ο πλέον αποτελεσματικός δρόμος για την επίλυση του περιβαλλοντικού προβλήματος μακροπρόθεσμα;

Ελπίζουμε ότι η ημερίδα θα φέρει νέα στοιχεία στα κομβικά αυτά ζητήματα ώστε η πόλη με μεγαλύτερη δύναμη και σιγουριά να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις του 21^{ου} αιώνα.

Επιλέξαμε να εορτάσουμε τα 20 χρόνια του Τ.Π.Π.Λ., με την ελάχιστη αυτοαναφορική διάθεση, επικεντρώνοντας στο ρόλο μας στην τοπική κοινωνία. Αλλά, βεβαίως, το υποκείμενο της εκδήλωσης αυτής είναι το Τ.Π.Π.Λ. Για το λόγο αυτό, κλείνοντας την ημερίδα, θα αναφερθούμε και θα τιμήσουμε το θεμελιωτή και πρωτεργάτη του Τ.Π.Π.Λ., τον Ομότιμο Καθηγητή Κ.Ι. Παναγόπουλο, και μέσα από αυτόν όλους αυτούς που τα είκοσι χρόνια αυτά έδωσαν ψυχή και νόημα σ' αυτό που είναι σήμερα, μετά από μια εξαιρετικά δύσκολη αλλά συναρπαστική πορεία, το Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου.

**Το Λαύριο ως πολυτροπικός
συγκοινωνιακός κόμβος της
Αττικής**

Ιωάννης Γκόλιας,
Καθηγητής, Ε.Μ.Π.

Περίληψη

Το Λαύριο, λόγω κυρίως της γεωγραφικής του θέσης και των προοπτικών που αυτή προσφέρει, εμφανίζει σημαντική δυναμική ανάπτυξης, μέσω της ανάδειξής του σε πολυτροπικό συγκοινωνιακό κόμβο της Αττικής. Αποτελεί τη φυσική πύλη σύνδεσης της Αττικής και του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών Ελευθέριος Βενιζέλος με τα νησιά του Αιγαίου, με σημαντικά πλεονεκτήματα συγκριτικά με τους λιμένες Πειραιά και Ραφήνας. Η εργασία εστιάζει στην παρουσίαση και αξιολόγηση αφενός της υφιστάμενης σήμερα συγκοινωνιακής κατάστασης στο Λαύριο, με αναφορά στην οδική πρόσβαση στο Λαύριο αλλά και στην κυκλοφορία και στάθμευση στην πόλη και στο λιμάνι, και αφετέρου στις προοπτικές ανάπτυξης, με την επαναλειτουργία της σιδηροδρομικής πρόσβασης και την περαιτέρω ανάπτυξη του λιμένα.

Abstract

Lavrio, mainly due to its geographical location, shows significant growth potential through its promotion to a multi-modal transport hub of Attica. Lavrio is the natural gateway connecting Attica and the Athens International Airport Eleftherios Venizelos with the islands of the Aegean, with significant advantages compared to the ports of Piraeus and Rafina. This work focuses on the presentation and assessment of the current transport situation today in Lavrio, with reference to the road access and to the traffic and parking conditions in the city and the port, as well as on Lavrio development prospects, due to the re-operation of the railway connection with Athens and the further development of the port.

1. Εισαγωγή

Το Λαύριο αποτελεί μια πόλη με σημαντική ιστορία, συνυφασμένη σε μεγάλο βαθμό με την ιστορία της Αττικής. Στο παρελθόν υπήρξε μια ανθηρή βιομηχανική πόλη με πλήθος βιομηχανιών, όμως μετά το οριστικό κλείσιμο των μεταλλείων και των περισσότερων βιομηχανιών σαν συνέπεια της γενικότερης αποβιομηχάνισης της χώρας περί το 1980, πέρασε μια περίοδο οικονομικής κρίσης και αυξημένης ανεργίας. Με την τρέχουσα οικονομική κρίση η κατάσταση έχει επιδεινωθεί, με αρκετές επιχειρήσεις να διακόπτουν τη λειτουργία τους και μέρος του πληθυσμού να εγκαταλείπει την πόλη λόγω της ανεργίας ή να αναζητά απασχόληση αλλού.

Παρ' όλα αυτά το Λαύριο, λόγω κυρίως της γεωγραφικής του θέσης και των προοπτικών που αυτή προσφέρει, εμφανίζει σημαντική δυναμική ανάπτυξης, μέσω της ανάδειξής του σε **πολυτροπικό συγκοινωνιακό κόμβο της Αττικής**.

Με βάση το νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας - Αττικής (Ν.4277/2014), το Λαύριο καθορίζεται ως **"πόλος ανάπτυξης ενδοπεριφερειακής εμβέλειας, με εξειδίκευση στις μεταφορές, τον τουρισμό και τις πολιτιστικές δραστηριότητες"**.

Το Λαύριο αποτελεί τη **φυσική πύλη σύνδεσης της Αττικής και του Διεθνούς Αερολιμένα Αθηνών Ελευθέριος Βενιζέλος με τα νησιά του Αιγαίου**, για τους εξής λόγους:

- Η γεωγραφική του θέση, στα ανατολικά παράλια της Αττικής είναι ιδιαίτερα πλεονεκτική και μειώνει σημαντικά την απόσταση και τον χρόνο θαλάσσιας διαδρομής προς τα νησιά του Αιγαίου. Η μείωση της απόστασης σε σύγκριση με τον λιμένα του Πειραιά υπερβαίνει τα 50χλμ. για τους περισσότερους προορισμούς, ενώ ακόμη και για τις βόρειες Κυκλάδες (Άνδρο, Τήνο κ.λπ.) που παραδοσιακά εξυπηρετούνται κυρίως μέσω του λιμένα της Ραφήνας, η απόσταση θαλάσσιας διαδρομής από το Λαύριο είναι μικρότερη.
- Ο λιμένας του Λαυρίου βρίσκεται εκτός του αστικού ιστού (σε αντίθεση με τους λιμένες Πειραιά και Ραφήνας), με προφανή οφέλη τόσο στη δυνατότητα επεκτάσεων και αναπλάσεων όσο και στην εύρυθμη κυκλοφοριακή λειτουργία και την ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιδράσεων (ρύπανση, θόρυβος, κυκλοφοριακή επιβάρυνση) στους κατοίκους του Λαυρίου.
- Η χερσαία πρόσβαση από / προς τον λιμένα Λαυρίου εξυπηρετείται από σημαντικούς εναλλακτικούς κυκλοφοριακούς άξονες, υπερτοπικής σημασίας.

2. Υφιστάμενη κατάσταση

2.1. Η πρόσβαση στο Λαύριο

Η σταδιακή ανάπτυξη του Λαυρίου σε πολυτροπικό συγκοινωνιακό κόμβο της Αττικής είναι συνυφασμένη με την ανάπτυξη των δυνατοτήτων πρόσβασης σε αυτό. Σήμερα, η πρόσβαση στο Λαύριο πραγματοποιείται αποκλειστικά οδικώς, κατά κύριο λόγο μέσω του **Διευρωπαϊκού Οδικού Άξονα (Ελευθέρα Λεωφόρος) Ελευσίνας - Σταυρού - Λαυρίου**.

Η Αττική Οδός αποτελεί σημαντικό τμήμα του άξονα αυτού (μέχρι το Μαρκόπουλο) και, σε συνδυασμό με τους κάθετους άξονες αυτής, αποτελεί τον κύριο άξονα πρόσβασης από τα Μεσόγεια, εξυπηρετώντας την πλειοψηφία των κατοίκων της Πρωτεύουσας. Η κίνηση στο παραπάνω τμήμα πραγματοποιείται απρόσκοπτα, με ασφάλεια, άνεση και σύντομους χρόνους διαδρομής, λόγω των χαρακτηριστικών του οδικού αυτού έργου, που αποτελεί έναν σύγχρονο αυτοκινητόδρομο με τετράριχη διατομή με διαχωριστική νησίδα και λωρίδες έκτακτης ανάγκης, ανισόπεδους κόμβους και πλήρη έλεγχο των προσβάσεων.

Από το Μαρκόπουλο μέχρι το Λαύριο, η οδική πρόσβαση πραγματοποιείται μέσω υπεραστικής οδού τετράριχης διατομής με διαχωριστική νησίδα, χωρίς όμως λωρίδες έκτακτης ανάγκης, χωρίς πλήρη έλεγχο των προσβάσεων και με ισόπεδους σηματοδοτούμενους κόμβους. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά πάντως του οδικού αυτού τμήματος εξασφαλίζουν ικανοποιητική - για τις υφιστάμενες συνθήκες ανάπτυξης - ποιότητα πρόσβασης στο Λαύριο, ενώ στον σχεδιασμό του ΥΠΟΜΕΔΙ είναι η αναβάθμιση του υπόψη τμήματος με τη δημιουργία παράπλευρου δικτύου και την βελτίωση των ισόπεδων κόμβων.

Η πρόσβαση από τα νότια προάστια της Αθήνας πραγματοποιείται είτε μέσω της **Λεωφόρου Βάρης - Κορωπίου** και του προαναφερθέντος τμήματος Μαρκόπουλο - Κερατέα - Λαύριο του Διευρωπαϊκού Οδικού Άξονα Ελευσίνας - Σταυρού - Λαυρίου, είτε μέσω του άξονα **Βάρη - Ανάβυσσος - Αγ. Κωνσταντίνος - Λαύριο**. Ο οδικός άξονας Βάρης - Κορωπίου έχει σχετικά πρόσφατα (2004) αναβαθμιστεί και διαθέτει τετράριχη διατομή με διαχωριστική νησίδα ώστε να εξυπηρετεί την πρόσβαση των κατοίκων των νοτίων προαστίων στην Αττική Οδό. Αναφορικά με τον άξονα Βάρη - Ανάβυσσος - Αγ. Κωνσταντίνος - Λαύριο, σε μεγάλο τμήμα του (Ανάβυσσος - Λαύριο) αποτελείται από δίριχη οδό χωρίς κεντρική νησίδα, με αρκετά δυσχερή γεωμετρικά χαρακτηριστικά. Η αναβάθμισή του θα ήταν χρήσιμη για τη βελτίωση της πρόσβασης στο Λαύριο, δεν έχει όμως ενταχθεί ακόμη σε σχετικό προγραμματισμό υλοποίησης.

Το σύνολο των παραπάνω αξόνων καταλήγουν στον Λιμένα του Λαυρίου από το Βορρά. Η πρόσβαση από τα Μεσόγεια (από το Βορρά) και η πρόσβαση από την Ανάβυσσο (από τη Δύση) συγκλίνουν περίπου 1.000 μέτρα πριν την περιοχή του Νέου Επιβατικού Προβλήτα του Λαυρίου στον κυκλικό κόμβο που βρίσκεται μπροστά από το Τεχνολογικό Πάρκο του Ε.Μ.Π. **Τόσο σήμερα όσο και μελλοντικά το 95% περίπου της κυκλοφορίας από και προς τον Λιμένα του Λαυρίου εξυπηρετείται και θα συνεχίσει να εξυπηρετείται από τις διαδρομές αυτές.**

Η υπόλοιπη κυκλοφορία (5% του συνόλου) που κατευθύνεται προς τον Λιμένα του Λαυρίου χρησιμοποιεί την **παραλιακή διαδρομή που περνά από την περιοχή του Σουνίου**. Η κίνηση αυτή διασχίζει την κεντρική περιοχή της πόλεως του Λαυρίου από Νότο προς Βορρά για να κατευθυνθεί τελικώς παραλιακά στον Λιμένα του Λαυρίου. Εναλλακτικά, οι προερχόμενοι από την περιοχή του Σουνίου μπορούν να χρησιμοποιήσουν και την παράκαμψη της κεντρικής περιοχής του Λαυρίου για να καταλήξουν στον κυκλικό κόμβο του Ε.Μ.Π. και να κατευθυνθούν από το Βορρά προς τον Λιμένα του Λαυρίου.

Οι κυκλοφοριακοί φόρτοι που δημιουργούνται στον Λιμένα Λαυρίου αφορούν σε μεγέθη που εντάσσονται ικανοποιητικά στη λειτουργία του παραπάνω οδικού δικτύου. Η κατάλληλη διαχείριση της κυκλοφορίας και της στάθμευσης στην πόλη του

Λαυρίου και μελλοντικά η υλοποίηση της περιφερειακής οδού του Λαυρίου και η σιδηροδρομική σύνδεση θα βοηθήσουν επιπρόσθετα τόσο στην εύρυθμη λειτουργία του Λαυρίου ως συγκοινωνιακού κόμβου όσο και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων του.

2.2. Η κυκλοφορία στην πόλη και στο λιμάνι

Η **κυκλοφορία στην πόλη του Λαυρίου** δεν χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα προβλήματα, κυρίως λόγω των αρκετά περιορισμένων σήμερα κυκλοφοριακών φόρτων. Η κατάσταση αυτή ενδέχεται να αλλάξει με τη σταδιακή ανάπτυξη του λιμένα Λαυρίου και την προσέλευση μεγαλύτερου αριθμού ταξιδιωτών.

Η στάθμευση των κατοίκων είναι αρκετά ευχερής, στην πλειονότητα των περιπτώσεων ακόμη και στο κέντρο της πόλης. Εξαίρεση αποτελεί η περιοχή κοντά στον λιμένα, όπου ορισμένες φορές παρατηρείται παράνομη στάθμευση οχημάτων ταξιδιωτών της ακτοπλοΐας που δεν επιθυμούν να ταξιδέψουν με το όχημά τους. Επισημαίνεται ότι για την εξυπηρέτηση ταξιδιωτών της ακτοπλοΐας που δεν επιθυμούν να ταξιδέψουν με το όχημά τους, λειτουργούν ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης τόσο στο εσωτερικό του λιμένα όσο και στα περίχωρα της πόλης του Λαυρίου, που παρέχουν και διευκολύνσεις μετακίνησης από / προς τον λιμένα.

Αναφορικά με την **κυκλοφορία στον Λιμένα Λαυρίου**, η είσοδος των οχημάτων πραγματοποιείται από την υφιστάμενη πύλη στο βόρειο τμήμα της λιμενικής ζώνης, ενώ η έξοδος πραγματοποιείται από την παραλιακή οδό που οδεύει περιμετρικά του λόφου με κατάληξη προς βορρά. Η πύλη εισόδου των οχημάτων οδηγεί στον χώρο πρόσβασης στα σημεία έκδοσης εισιτηρίων.

Δεδομένου ότι ο έλεγχος εισιτηρίων οχημάτων και πεζών σήμερα πραγματοποιείται στους χώρους αναμονής για επιβίβαση, κοντά στις αντίστοιχες θέσεις ελλιμενισμού των πλοίων ακτοπλοΐας, η κυκλοφοριακή λειτουργία του λιμένα δεν είναι πάντοτε εύρυθμη, καθώς παρατηρούνται εμπλοκές μεταξύ των οχημάτων που επιβιβάζονται και αποβιβάζονται στα/από τα πλοία, εκείνων που εκείνων δεν θα ταξιδέψουν καθώς και των οχημάτων που εξυπηρετούν τις υπόλοιπες λειτουργίες του λιμένα. Επιπλέον, ελλείψεις εντοπίζονται στην παροχή πληροφοριών στους ταξιδιώτες μέσω της υφιστάμενης σήμανσης, γεγονός που δυσχεραίνει την αποτελεσματική λειτουργία του λιμένα.

3. Προοπτικές ανάπτυξης

Η ανάδειξη του Λαυρίου σε πολυτροπικό συγκοινωνιακό κόμβο της Αττικής είναι συνυφασμένη με σημαντικές προοπτικές ανάπτυξης, που αφορούν στις χερσαίες προσβάσεις, στη λειτουργία του λιμένα αλλά και στην περαιτέρω ανάπτυξη της πόλης του Λαυρίου.

Σημαντικό στοιχείο της ανάπτυξης των χερσαίων προσβάσεων είναι η επαναλειτουργία της **σιδηροδρομικής πρόσβασης**, η λειτουργία της οποίας έχει διακοπεί από το 1957. Τόσο στον προγραμματικό σχεδιασμό του ΟΣΕ, όσο και στο νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας - Αττικής (Ν.4277/2014) υπάρχει η πρόβλεψη για επέκταση της γραμμής του προαστιακού σιδηροδρόμου από το Κορωπί έως τον Λιμένα του Λαυρίου. Η σιδηροδρομική γραμμή, μήκους 31χλμ., θα αποτελεί

διακλάδωση της υφιστάμενης γραμμής Σιδηροδρομικό Κέντρο Αχαρνών (ΣΚΑ) – Δουκ. Πλακεντίας – Κορωπί – Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών Ελευθέριος Βενιζέλος, που θα ξεκινά από τον κόμβο Κορωπίου και θα καταλήγει στο Νέο Λιμένα Λαυρίου.

Είναι προφανές ότι η σιδηροδρομική σύνδεση του Λιμένα του Λαυρίου με την Αθήνα, τον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών και τα άλλα υπερτοπικά κέντρα του Νομού Αττικής αναμένεται να εξυπηρετήσει σημαντικά την επιβατική (σε ένα βαθμό και την εμπορική) κίνηση του Λιμένα του Λαυρίου. Η μελέτη του έργου βρίσκεται στο στάδιο της προμελέτης και σύμφωνα με αυτή προβλέπεται η δημιουργία δύο σταθμών σε Μαρκόπουλο και Λαύριο και συνολικά επτά στάσεων σε Καλύβια, Κουβαρά, Κερατέα, Αμφιτρίτη, Περιγυάλι, Θορικό και Λαύριο. Η ολοκλήρωση όμως του έργου δεν αναμένεται πριν το 2022.

Ο **Λιμένας Λαυρίου** έχει ήδη σημαντική δυναμική ανάπτυξης, καθώς εξυπηρετεί σημαντική κίνηση επιβατών προς / από τα νησιά του Αιγαίου, με κίνητρο τον μειωμένο χρόνο αλλά και κόστος της θαλάσσιας διαδρομής σε σύγκριση με τον λιμένα του Πειραιά. Η σταδιακή περαιτέρω ανάπτυξη του λιμένα ακτοπολίας, των νότιων κρηπιδωμάτων για την εξυπηρέτηση των κρουαζιερόπλοιων και της εμπορευματικής κινήσεως και των μαρινών για τον ελλιμενισμό σκαφών αναψυχής αναμένεται να οδηγήσουν σε πρόσθετη αύξηση των αναγκών για την εξυπηρέτηση της κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών καθώς και για τη στάση και στάθμευση των οχημάτων τόσο εντός της λιμενικής ζώνης όσο και στην εγγύς περιοχή του λιμένα.

Επιπλέον, η ανάπτυξη του λιμένα αναμένεται να έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της εμπορικής και γενικότερα οικονομικής δραστηριότητας και στο εσωτερικό της **πόλης του Λαυρίου**, που θα συμβάλλει στην επαναλειτουργία επιχειρήσεων και την ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων, σχετιζόμενων αφενός με την εξυπηρέτηση των επιβατών του λιμένα και αφετέρου με την υποστήριξη της λειτουργίας του.

Τα παραπάνω καθιστούν αναγκαία την εκπόνηση συγκεκριμένων μελετών/σχεδίων που θα υποστηρίξουν τις προοπτικές ανάπτυξης του Λαυρίου και θα συμβάλλουν αφενός στην ίδια την αναπτυξιακή πορεία και αφετέρου στην πρόληψη ενδεχόμενων δυσμενών επιπτώσεων στην ζωή των κατοίκων της πόλης. Οι μελέτες αυτές είναι:

- **Στρατηγικά σχέδια ανάπτυξης του Λαυρίου ως πολυτροπικού συγκοινωνιακού κόμβου για το 2020 και το 2025.** Τα σχέδια αυτά θα προσδιορίσουν για τους παραπάνω δύο χρονικούς ορίζοντες τους στόχους και κατευθύνσεις της αναπτυξιακής πολιτικής μεταφορών στην ευρύτερη περιοχή, λαμβάνοντας υπόψη τις επιταγές του Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας - Αττικής, τις αναπτυξιακές προοπτικές και δυνατότητες αλλά και τις αρχές της αειφορίας και της βιώσιμης ανάπτυξης. Κάθε σχέδιο είναι απαραίτητο να προσδιορίζει τον χρονοπρογραμματισμό και την αλληλουχία κατασκευής των απαιτούμενων αξόνων χερσαίων μεταφορών και λιμενικών έργων ανάπτυξης των δραστηριοτήτων στο λιμάνι, το επιμέρους κόστος κάθε έργου καθώς και το συνολικό κόστος.
- **Σχέδιο βιώσιμης αστικής κινητικότητας στην πόλη του Λαυρίου** ώστε να δοθεί έμφαση και να διευκολυνθούν βιώσιμες μορφές μετακίνησης (πεζοί, ποδήλατα, μέσα μαζικής μεταφοράς) σε μακροχρόνιο ορίζοντα.

- **Κυκλοφοριακή μελέτη της πόλης και του Λιμένα**, με θεώρηση τόσο των υφιστάμενων όσο και των προβλεπόμενων μελλοντικά αναγκών κυκλοφορίας και στάθμευσης, που θα περιλαμβάνει λεπτομερή ανάλυση των κυκλοφοριακών προβλημάτων, μελέτη, ανάλυση και αξιολόγηση ενδεχόμενων εναλλακτικών λύσεων και τελική πρόταση συγκεκριμένων κυκλοφοριακών παρεμβάσεων για τη κυκλοφοριακή αναβάθμιση της περιοχής.

**Ο λιμένας του Λαυρίου και
οι προοπτικές του υπό τη
σημερινή οικονομική
συγκυρία**

Μ. Κούφαλη

Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Δ.Π.Μ.Σ. “Διαχείριση Παράκτιας
Ζώνης”, Ε.Μ.Π.

Κ.Ι. Μοντζούρης

Καθηγητής, Ε.Μ.Π.
Διευθυντής Εργαστηρίου
Λιμενικών Έργων
Πρόεδρος Ρυθμιστικής Αρχής
Λιμένων

Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει ως αντικείμενο την επικαιροποίηση των προτεινόμενων κατευθύνσεων ανάπτυξης του λιμένα του Λαυρίου, με άξονα τη σημερινή οικονομική συγκυρία. Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της αξιοποίησης των υποδομών και της κομβικής γεωγραφικής του θέσης, της αποδοτικότητας των διαφορετικών δραστηριοτήτων του και των προοπτικών εξέλιξής τους. Κατά τη διαδικασία αυτή, διαπιστώθηκε περιορισμένη ακτοπλοϊκή και εμπορική κίνηση στον λιμένα, χωρίς αξιόλογες προοπτικές εξέλιξης, λόγω της έλλειψης σύνδεσης με μέσα μαζικής μεταφοράς σταθερής τροχιάς και περιφερειακού οδικού άξονα, αντίστοιχα, με αποτέλεσμα να μην αξιοποιείται πλήρως η χωρητικότητά του. Αντίθετα, η εξυπηρέτηση σκαφών αναψυχής αποτελεί ισχυρή και οικονομικά αποδοτική δραστηριότητα του λιμένα, η οποία επηρεάζεται ιδιαίτερα από την οικονομική ύφεση. Επιπλέον, η ανάδειξη του Λαυρίου σε λιμένα αφετηρίας για κρουαζιερόπλοια, είναι σύμφωνη με τον τουριστικό χαρακτήρα της περιοχής και συγκεντρώνει το ενδιαφέρον των πλοιοκτητριών εταιρειών. Για τον σκοπό αυτό, προτείνονται η κατασκευή δύο μόλων για δημιουργία μαρίνας με τη δυνατότητα υποδοχής mega yachts εντός του λιμένα και η δημιουργία δύο θέσεων παραβολής κρουαζιερόπλοιων μεσαίου μεγέθους, με την επέκταση και τη διαπλάτυνση των υφιστάμενων κρηπιδωμάτων στο εσωτερικό του προσήνεμου μόλου.

Abstract

The objective of the present paper is to propose updated guidelines for the further development of the port of Lavrio, based on the current economic context. For this purpose, the current utilization of its infrastructures and pivotal geographic position and the efficiency of its different business lines were evaluated and the prospects of its development were estimated. In this process, limited ferry and cargo ship traffic was observed, without remarkable growth perspectives, due to the lack of connection to fixed rail public transport and a peripheral route leading to the commercial sector of the port, respectively. As a result, the existent infrastructures for passenger and cargo ships are not used to their full potential. On the contrary, the marinas that exist within the port attract annually a large number of yachts, which is not significantly affected by the current economic recession and the marina activities prove to be an effective use of the port, which produces increased revenue. Moreover, the development of home porting for cruise ships in the port constitutes an activity compatible with the touristic features of the port's hinterland and it is highly requested by ship owning companies. For this purpose, it is proposed, to develop a larger marina within the port, by constructing two moles, as well as to create two cruise ship berths, of 200 m length each, on the inside of the windward mole of the port, by extending and widening the existent quay walls.

1. Εισαγωγή

Το περιβάλλον λειτουργίας των λιμένων έχει επαναπροσδιοριστεί τα τελευταία χρόνια από εξελίξεις οι οποίες περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την παγκοσμιοποίηση των μεταφορών, την ανάπτυξη των Διευρωπαϊκών και Πανευρωπαϊκών Δικτύων Μεταφορών, τις ραγδαίες εξελίξεις στο μέγεθος και στην τεχνολογία των πλοίων, την ανάγκη προσαρμογής των λιμένων στα διεθνή πρότυπα, σε όρους υποδομών, οργάνωσης και λειτουργίας, καθώς και την οικονομική ισχυροποίηση της Κίνας και των χωρών της Άπω Ανατολής. Οι σύγχρονες συνθήκες αναδεικνύουν νέες αιχμές ανταγωνισμού μεταξύ των λιμένων, με κύριο στοιχείο την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Οι ελληνικοί λιμένες έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν «οχήματα ανάπτυξης» για τη χώρα, τόσο στο επίπεδο των τοπικών οικονομιών, όσο και σε εθνικό επίπεδο. Ιδιαίτερα σε συνθήκες οικονομικής ύφεσης, η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των ελληνικών λιμένων είναι κρίσιμη παράμετρος για την επανεκκίνηση της αναπτυξιακής διαδικασίας και την ενίσχυση της απασχόλησης. Στόχο αποτελεί η ανάπτυξη ενός σύγχρονου λιμενικού συστήματος ενταγμένου σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα μεταφορών για την αειφόρο ανάπτυξη, τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της οικονομίας και την εδαφική συνοχή της χώρας.

Ειδικότερα, για τον λιμένα του Λαυρίου είχε καταρτιστεί περί το 2003 ολοκληρωμένο Master Plan, το οποίο προέβλεπε μεγαλόπνοα σχέδια για την αναβάθμιση των υποδομών του, όπως τη νότια επέκτασή του, το αυξημένο κόστος των οποίων δεν ανταποκρίνεται στην παρούσα δυσμενή οικονομική κατάσταση της χώρας.

Η παρούσα εργασία επιχειρεί την επικαιροποίηση των προτεινόμενων κατευθύνσεων ανάπτυξης του λιμένα του Λαυρίου, με άξονα τη σημερινή οικονομική συγκυρία και την περιγραφή των έργων και των μεταρρυθμίσεων που αυτές προϋποθέτουν. Για τον σκοπό αυτό, πραγματοποιείται αξιολόγηση της παρούσας αξιοποίησής του, της αποδοτικότητας των δραστηριοτήτων του και των προοπτικών εξέλιξής τους, μέσω της μελέτης των μεγεθών κίνησης για καθεμία από τις χρήσεις του λιμένα, αλλά και των προσωπικών συνεντεύξεων με τους φορείς διαχείρισης και τους χρήστες του.

2. Γενική περιγραφή του λιμένα και των υφιστάμενων υποδομών του

Το Λαύριο βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Αττικής, όπως φαίνεται στον χάρτη του Σχήματος 1, και απέχει περίπου 50 km από το κέντρο της Αθήνας.



Σχήμα 1. Θέση του Λαυρίου στην Αττική (www.eranet.gr)

Ο λιμένας του Λαυρίου είναι ο πλησιέστερος λιμένας στο Διεθνές Αεροδρόμιο των Σπάτων, ενώ η οδική σύνδεσή του με το εθνικό δίκτυο εξυπηρετείται μέσω της Αττικής Οδού. Αποτελεί λιμένα μικτής χρήσης, όπως και η πλειοψηφία των ελληνικών λιμενικών εγκαταστάσεων. Ειδικότερα, οι κύριες χρήσεις του είναι η ακτοπλοϊκή σύνδεση με τα νησιά του Αιγαίου Πελάγους και η διακίνηση γενικού φορτίου με το σύστημα Ro-Ro, οι οποίες εξυπηρετούνται από τις αντίστοιχες λιμενικές υποδομές, όπως σημειώνονται στο Σχήμα 2. Επιπλέον, εντός του λιμένα λειτουργούν δύο μαρίνες οι οποίες υποδέχονται αρκετά μεγάλο αριθμό σκαφών αναψυχής, καθώς και καταφύγιο επαγγελματιών και ερασιτεχνών αλιέων (Σχήμα 2), ενώ διαθέτει, επίσης, τη δυνατότητα φιλοξενίας κρουαζιερόπλοιων μικρού και μεσαίου μεγέθους, με μήκος έως 200 m. Ο λιμένας λειτουργεί ακόμη ως σταθμός επιθεώρησης πλοίων, όπου πραγματοποιούνται επισκευές και αλλαγές πληρωμάτων και παράλληλα υποδέχεται στα κρηπιδώματά του υδροφόρες.

Οι πάσης φύσεως εγκαταστάσεις του λιμένα Λαυρίου έχουν παραχωρηθεί στην Ανώνυμη Εταιρεία “Οργανισμός Λιμένα Λαυρίου” από το Ελληνικό Δημόσιο, μέσω σχετικής σύμβασης που υπογράφηκε το Νοέμβριο 2002 και προβλέπει διάρκεια της παραχώρησης ίση με 40 έτη, με δυνατότητα επέκτασης κατά 10 έτη το μέγιστο. Το Λαύριο βρίσκεται μεταξύ των 12 μεγάλων λιμένων που περιλαμβάνονται στο χαρτοφυλάκιο του Ελληνικού Κράτους με τη μορφή εταιρειών περιορισμένης ευθύνης και υπάγεται, πλέον, στο Ταμείο Αξιοποίησης Ιδιωτικής Περιουσίας του Δημοσίου (Τ.Α.Ι.Π.Ε.Δ.), το οποίο βρίσκεται σε διαδικασία αξιολόγησης του πλέον αρμόδιου τρόπου αξιοποίησής του.

Όραμα του Οργανισμού Λιμένα Λαυρίου αποτελεί η ανάδειξη του Λαυρίου σε “Ανατολική Λιμενική Πύλη” της Αττικής, αναλαμβάνοντας ουσιαστικό και στοχευμένο συμπληρωματικό ρόλο προς τον λιμένα του Πειραιά, ο οποίος

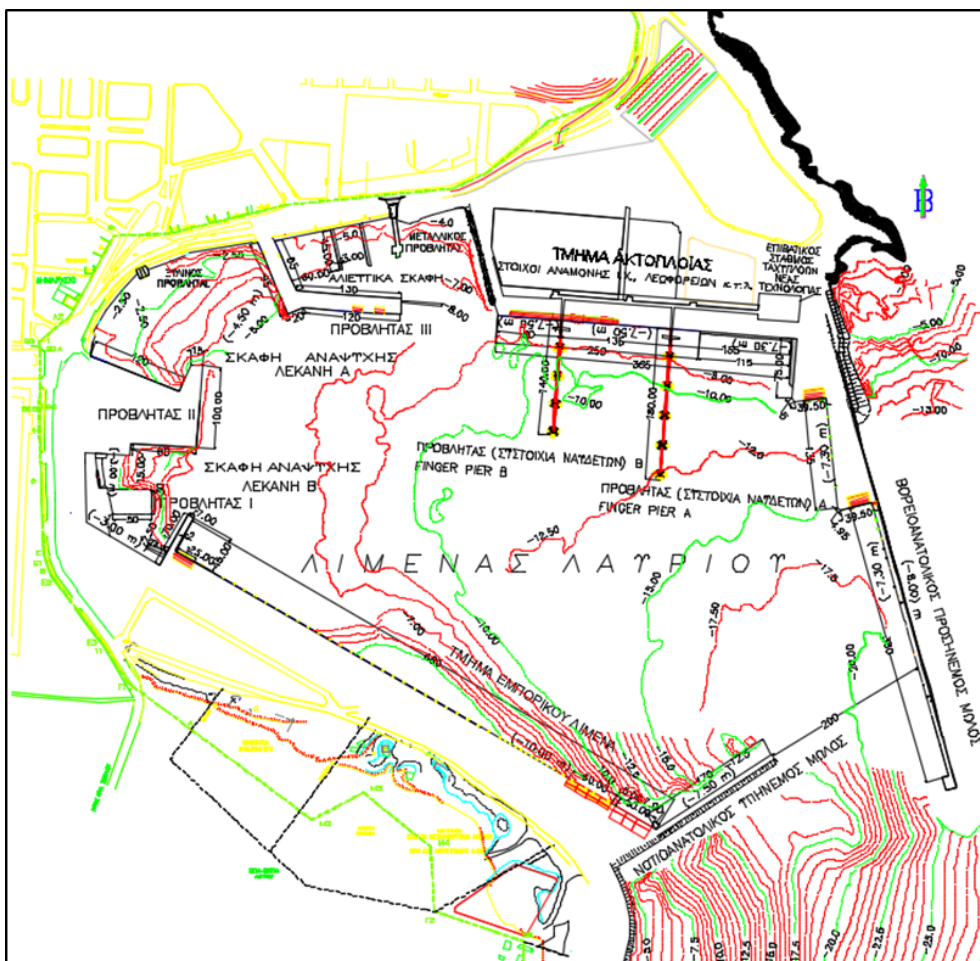
παρουσιάζει μεγάλο βαθμό κορεσμού, αλλά προς το ευρύτερο Σύστημα Λιμένων της Αττικής. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι σήμερα ο λιμένας σε καμία περίπτωση δεν προσεγγίζει το βέλτιστο επίπεδο αξιοποίησης της χωρητικότητάς του.

Η λιμενική ζώνη σχεδόν ταυτίζεται με την παραλιακή ζώνη και εκτείνεται ως τα όρια του πολεοδομικού ιστού της πόλης του Λαυρίου.

Στην παρούσα κατάσταση του, ο λιμένας διαθέτει κρηπιδώματα συνολικού μήκους ίσου με 2.200 m, με βάθη από 2 m έως 10,5 m. Η είσοδός του έχει πλάτος περίπου 200 m και βάθος 20 m, ενώ η λιμενολεκάνη έχει διάμετρο περίπου 350 m και βάθος μεγαλύτερο από 12 m.

Τα δίκτυα υποδομής του λιμένα έχουν τη δυνατότητα παροχής ύδρευσης και ηλεκτροφωτισμού στα πλοία τα οποία προσδένουν στα κρηπιδώματά του.

Οι υφιστάμενες λιμενικές υποδομές του Ο.Λ.Λ. περιλαμβάνουν τον βορειοανατολικό και τον νοτιοανατολικό μόλο, τα κρηπιδώματα ακτοπλοΐας, τους προβλήτες I, II και III, τη Γαλλική Σκάλα (μεταλλικός προβλήτας) και τον Ξύλινο Προβλήτα και τα κρηπιδώματα του εμπορικού τμήματος του λιμένα. Οι υποδομές αυτές, καθώς και η βαθυμετρία της λιμενολεκάνης αποτυπώνονται στο Σχήμα 2.



Σχήμα 2. Υφιστάμενες υποδομές λιμένα Λαυρίου (Ο.Λ.Α.)

Όσον αφορά τις κτηριακές εγκαταστάσεις του λιμένα, το 2013 εγκαινιάστηκε ο επιβατικός σταθμός πλοίων νέας τεχνολογίας, ο οποίος, όπως σημειώνεται στο Σχήμα 2, καταλαμβάνει το χερσαίο τμήμα στην ανατολική πλευρά όπισθεν των κρηπιδωμάτων της ακτοπλοΐας. Το διώροφο κτήριο, του οποίου η όψη παρουσιάζεται στην Εικόνα 1, έχει ορθογωνική κάτοψη διαστάσεων 50 m x 30 m και συνολική επιφάνεια ορόφων 2.700 m².



Εικόνα 1. Νότια όψη επιβατικού σταθμού πλοίων νέας τεχνολογίας

Το συγκεκριμένο κτήριο προορίζεται για την εξυπηρέτηση χρήσεων σταθμού επιβατικών πλοίων, υποστηρικτικών λειτουργιών, γραφείων, υπηρεσιών, υπόστεγων και βοηθητικών χώρων. Διαθέτει χώρο αναμονής επιβατών, στεγασμένους χώρους στάθμευσης οχημάτων, κυλιόμενες σκάλες, ανελκυστήρες και εκδοτήρια εισιτηρίων, όπως ενδεικτικά εμφανίζονται στην Εικόνα 2, ενώ, επίσης, έχει προβλεφθεί η εύκολη πρόσβαση και η εξυπηρέτηση των ατόμων με ειδικές ανάγκες. Ακόμη, από τον Ιούλιο του 2013, στεγάζει τις υπηρεσίες του Κεντρικού Λιμεναρχείου Λαυρίου.



Εικόνα 2. Παροχές επιβατικού σταθμού πλοίων νέας τεχνολογίας

Ο λιμένας του Λαυρίου βρίσκεται σε απόσταση 60 km από το κέντρο της Αθήνας και 25 km από το Διεθνή Αερολιμένα "Ελ. Βενιζέλος", γεγονός που διευκολύνει ιδιαίτερα την εξυπηρέτηση των επιβατών που καταφθάνουν στο αεροδρόμιο και προωθούνται στα νησιά.

Η οδική σύνδεση του επιβατικού λιμένα με το εθνικό δίκτυο είναι πολύ καλού επιπέδου και εξυπηρετείται από τις εξής οδικές αρτηρίες, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 3:

- Μέσω της λεωφόρου Λαυρίου, ως συνέχεια της Αττικής Οδού στην κατεύθυνση προς Μαρκόπουλο, η οποία συνδέεται απευθείας με το Διευρωπαϊκό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων.
- Μέσω της παλαιάς οδού η οποία διασχίζει τα Μεσόγεια και ακολουθεί τη διαδρομή Αγία Παρασκευή, Σταυρός, Γλυκά Νερά, Παιανία, Μαρκόπουλο, Κερατέα, Λαύριο. Από το Σταυρό Αγίας Παρασκευής το Λαύριο απέχει περίπου 41 km.
- Μέσω των Λεωφόρων Βάρης-Κορωπίου και Μαρκόπουλου, διασχίζοντας την Κερατέα και καταλήγοντας στο Λαύριο.
- Μέσω της παραλιακής οδού Φαλήρου - Βάρκιζας - Σουνίου - Λαυρίου, μήκους 70 km.



Εικόνα 3. Χάρτης οδικής πρόσβασης στον λιμένα Λαυρίου από την Αθήνα (www.eranet.gr)

Ωστόσο, η οδική σύνδεση του εμπορικού λιμένα διέρχεται μέσα από την πόλη του Λαυρίου, επιφέροντας σημαντικές εξωτερικές αρνητικές επιπτώσεις.

Η σύνδεση του λιμένα με την υπεραστική συγκοινωνία εξυπηρετείται από τα λεωφορεία του ΚΤΕΛ Νομού Αττικής, τα οποία αναχωρούν καθημερινά από την οδό Μαυροματαίων στο Πεδίο του Άρεως και πραγματοποιούν δρομολόγια διάρκειας

περίπου δύο ωρών, ανά 30 – 60 λεπτά, ανάλογα με την ώρα της ημέρας, από τις 5:45 το πρωί μέχρι τις 21:30 το βράδυ.

2. Προβλεπόμενα από υφιστάμενες μελέτες έργα στον λιμένα του Λαυρίου

2.1 Έργα προβλεπόμενα από το εγκεκριμένο Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο εντός του λιμένα του Λαυρίου

Στο πλαίσιο της αναπτυξιακής πορείας του Οργανισμού Λιμένος Λαυρίου, το 2003 εκπονήθηκε η Μελέτη Χωροταξικής Οργάνωσης του Γενικού Προγραμματικού Σχεδίου (Master Plan) του λιμένα του Λαυρίου από σύμπραξη γραφείων μελετών με συντονιστή την εταιρεία Ρογκάν και Συνεργάτες Α.Ε. Το Master Plan του λιμένα αποσκοπεί στην αναβάθμιση και στη βέλτιστη αξιοποίηση των υφιστάμενων λιμενικών υποδομών, για τη δημιουργία συνθηκών ασφαλούς ελλιμενισμού και ταχείας φορτοεκφόρτωσης των πλοίων. Ταυτόχρονα, επιδιώκεται η εξασφάλιση των απαραίτητων επιφανειών στη χερσαία ζώνη του λιμένα για την αναμονή και των έλεγχου των προς επιβίβαση οχημάτων, την ανάπτυξη των προσβάσεων και της οδοποιίας εντός της χερσαίας ζώνης, καθώς και τη στέγαση των λιμενικών υπηρεσιών. Προς αυτή την κατεύθυνση, το Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο προέβλεπε συμπληρωματικά λιμενικά, συγκοινωνιακά και κτηριακά έργα, οι πρώτες φάσεις των οποίων έχουν ήδη υλοποιηθεί με τη χρηματοδότηση του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης, ενώ για τις υπόλοιπες δεν έχουν εξασφαλιστεί οι απαραίτητοι χρηματικοί πόροι.

2.1.1 Τμήμα ακτοπλοΐας

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο του λιμένα του Λαυρίου, προβλέπεται η προέκταση του βορειοανατολικού προσήνεμου μόλου κατά 50 m, με στόχο την ενίσχυση της προστασίας της λιμενολεκάνης από τους εισερχόμενους κυματισμούς και την ασφαλή λειτουργία του λιμένα υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Όσον αφορά τον τομέα της εξυπηρέτησης των πλοίων της ακτοπλοΐας, έχει εκπονηθεί η οριστική μελέτη για τη διαμόρφωση τρίτης ράμπας εξυπηρέτησης ταχύπλοων νέας τεχνολογίας, για τη δημιουργία μίας επιπλέον θέσης πλαγιοπρυμνοδέτησης, στο ανατολικό άκρο των βορείων κρηπιδωμάτων.

Για την αποτελεσματική λειτουργία των εισόδων και της εξόδου του λιμενικού τμήματος της ακτοπλοΐας, έχει μελετηθεί η διαμόρφωση τριών ισόπεδων κόμβων επί της υφιστάμενης οδού πρόσβασης στο βόρειο τμήμα του λιμένα. Πιο συγκεκριμένα, προβλέπονται η δημιουργία κόμβου για την ισόπεδη είσοδο των οχημάτων που θα ταξιδεύουν στη λιμενική ζώνη, η διαμόρφωση της ράμπας εισόδου στη λιμενική ζώνη για τα οχήματα που δε θα επιβιβασθούν και η κατασκευή κόμβου στο σημείο σύγκλισης του μονοδρομημένου άξονα εξόδου από τη λιμενική ζώνη με την οδό προσβάσεως στο βόρειο τμήμα του λιμένα.

Στη χερσαία ζώνη του τμήματος ακτοπλοΐας, το Master Plan προέβλεπε, πέρα από τον επιβατικό σταθμό εξυπηρέτησης πλοίων νέας τεχνολογίας υψηλών ταχυτήτων, την κατασκευή επιπλέον σταθμού επιβατών των συμβατικών Ε/Γ-Ο/Γ πλοίων, στη θέση που σημειώνεται στο επόμενο Σχήμα 3, όπισθεν των βορείων κρηπιδωμάτων.

Πρόκειται για τριώροφο κτήριο, με μέγιστο συνολικό ύψος ίσο με 16 m και ορθογωνική κάτοψη διαστάσεων 120 m x 30 m.

Πίσω από τα βόρεια κρηπιδώματα, σχεδιάζεται, επίσης να κατασκευαστούν στέγαστρα για την αναμονή των επιβατών και να διαμορφωθεί χώρος για στοίχους αναμονής ιδιωτικών οχημάτων και λεωφορείων. Για την εξυπηρέτηση των οχημάτων, έχει, επίσης, προταθεί, η χωροθέτηση στοίχων αναμονής για τα οχήματα που μεταφέρουν τους επιβάτες των ταχυπλάνων νέας τεχνολογίας, σε θέση στα βορειοανατολικά του λιμένα, καθώς και η δημιουργία χώρου μακροχρόνιας στάθμευσης για τα ιδιωτικά οχήματα των χρηστών του λιμενικού τμήματος ακτοπλοΐας, στα βόρεια αυτού, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.

2.1.2 Τμήμα εμπορικού λιμένα

Το Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο προβλέπει την επέκταση του εμπορικού λιμένα όπως τον νότο, με την καθαίρεση του υφιστάμενου υπήνεμου μόλου και τη δημιουργία σε συνέχεια και υπό γωνία με τη νότια κρηπίδωση του λιμένα και σχεδόν παράλληλα με την ακτογραμμή, όπως κρηπίδωσης, μήκους 280 m. Στη συνέχεια, προτείνεται να κατασκευαστεί ο όπως υπήνεμος μόλος εγκάρσια όπως την ακτογραμμή, με εσωτερική κρηπίδωση μήκους 240 m, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3 που ακολουθεί. Επιπλέον, προβλέπεται η βυθοκόρηση του θαλάσσιου πυθμένα, στην περιοχή έμπροσθεν των τελευταίων 248 m των νοτίων κρηπιδωμάτων, μέχρι τη στάθμη των -10 m κάτω από την Κατώτατη Ρηχία ή -10,50 m κάτω από τη Μέση Στάθμη Θάλασσας.

Παράλληλα, σχεδιάζεται η διαμόρφωση όπως χερσαίας ζώνης του εμπορικού τμήματος του λιμένα, με την αξιοποίηση όπως έκτασης που θα εξασφαλιστεί ύστερα από απαλλοτριώσεις, όπως διαγραμμαρίζεται στο Σχήμα 3. Η οδική σύνδεση του λιμενικού τμήματος του εμπορικού λιμένα θα πραγματοποιείται μέσω οδικού περιμετρικού άξονα διπλής κατεύθυνσης, με πλάτος 7 m, στη νότια πλευρά του τμήματος, ο οποίος θα καταλήγει σε βρόχο αναστροφής, στην περιοχή του νοτιοανατολικού υπήνεμου μόλου. Η χάραξη του οδικού αυτού άξονα δεν προϋποθέτει απαλλοτριώσεις.

2.1.3 Τμήμα σκαφών αναψυχής

Αναφορικά με τον τομέα εξυπηρέτησης σκαφών αναψυχής, προβλέπονται έργα για την αύξηση της χωρητικότητας και την ενίσχυση της προστασίας από τους κυματισμούς των δύο μαρινών που λειτουργούν εντός του λιμένα. Ειδικότερα, τα έργα αυτά αφορούν την κατασκευή τριών πλωτών προβλητών μήκους 120 m, 135 m και 105 m, από τα δυτικά προς τα ανατολικά, εντός της λιμενολεκάνης που δημιουργείται μεταξύ των Προβλητών II και III, καθώς και δύο πλωτών κυματοθραυστών, μήκους 60 m έκαστος, στην είσοδό της. Επιπλέον, σχεδιάζεται η αποκοπή του εγκάρσιου τμήματος του Προβλήτα II και η τοποθέτηση ενός πλωτού κυματοθραύστη, μήκους 60 m, στην είσοδο της λιμενολεκάνης που σχηματίζεται μεταξύ του Προβλήτα II και των νοτίων κρηπιδωμάτων, όπως εμφανίζεται στο Σχήμα 3. Παράλληλα, προβλέπεται η εκβάθυνση των δύο αυτών λιμενολεκάνων έως τα -3,50 m από την Κατώτατη Ρηχία.

Για τη διαμόρφωση της χερσαίας ζώνης του λιμενικού τμήματος σκαφών αναψυχής, το Master Plan του λιμένα προέβλεπε τη δημιουργία ζώνης κοινωνικών

δραστηριοτήτων, στην οποία θα περιλαμβάνονταν κτήρια διοίκησης, πύργου ελέγχου, εστιατορίου, WC/ντους και καταστημάτων ναυτιλιακών ειδών. Επιπλέον, για την εξυπηρέτηση των χρηστών σκαφών αναψυχής, έχει προταθεί οδός πρόσβασης ελαφριάς κυκλοφορίας με κράσπεδα, χώροι στάθμευσης, αλλά και παραλιακός πεζόδρομος, ποδηλατόδρομος και νησίδες πρασίνου, όπισθεν των κρηπιδωμάτων των δύο μαρινών του λιμένα.

Στο πλαίσιο του εκσυγχρονισμού των μαρινών του λιμένα, προβλέπονται, της, η τοποθέτηση επιπλέον pillars για την παροχή νερού και ηλεκτρικού ρεύματος στα ελλιμενισμένα σκάφη αναψυχής και η κατασκευή κατάλληλης υποδομής για την είσοδο και την έξοδο των σκαφών. Τα παραπάνω έργα προβλέπεται να συμπληρώνονται από την ανάπτυξη συστήματος ελέγχου και διαχείρισης πρόσβασης στο τμήμα σκαφών αναψυχής, το οποίο θα παρέχει της εξής δυνατότητας:

- ολοκληρωμένη διαχείριση των μαρινών και πλήρη έλεγχο των συμβάσεων των σκαφών που ελλιμενίζονται σε ημερήσια, μηνιαία και ετήσια βάση,
- ολοκληρωμένη διαχείριση της επισκευαστικής ζώνης και πλήρη έλεγχο των συμβολαίων των σκαφών που ανεγκύονται και καθελκούνται, με χρέωση βάσει του τιμολογίου του γερανού,
- διαχείριση και έλεγχο διαθεσιμότητας θέσεων ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής,
- διαχείριση καταναλώσεων νερού και ρεύματος, αλλά και αυτόματο υπολογισμό των λοιπών χρεώσεων και
- έκδοση μηχανογραφημένων παραστατικών.

2.1.4 Τμήμα κρουαζιερόπλοιων

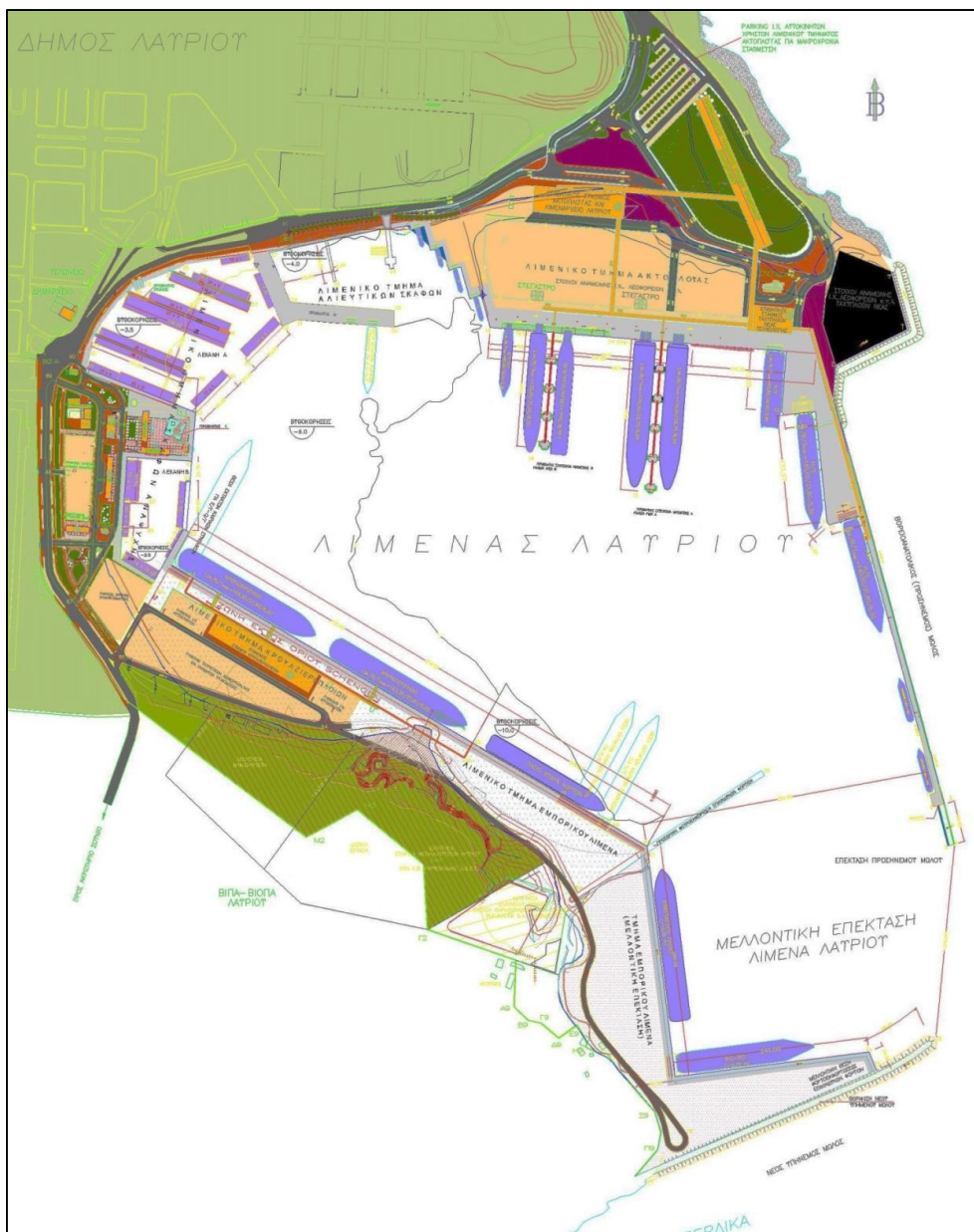
Σύμφωνα με το Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο του λιμένα, διατίθενται για την υποδοχή κρουαζιερόπλοιων δύο θέσεις παραβολής στο βόρειο τμήμα των νοτίων κρηπιδωμάτων, όπισθεν του οποίου θα δημιουργηθεί ζώνη Schengen, με την κατασκευή περιφράξης ασφαλείας. Προβλέπεται, ακόμη, η βυθοκόρηση του θαλάσσιου πυθμένα στο τμήμα αυτό, για τον ελλιμενισμό κρουαζιερόπλοιων.

Για την εν λόγω χρήση του λιμένα, έχει προταθεί και μελετηθεί κτήριο επιβατικού σταθμού κρουαζιερόπλοιων, με ορθογωνική κάτοψη διαστάσεων 145 m x 25 m, όπισθεν των αντίστοιχων κρηπιδωμάτων. Πρόκειται για διώροφο κτήριο, με συνολικό ύψος 12 m και υπόγειο ύψους 4 m. Σύμφωνα με τη μελέτη του κτηρίου, το έδαφος θεμελίωσης αποτελείται από τεχνητές επιχώσεις πάχους από 8 m έως 9 m, σε υπόβαθρο από στρώσεις κερματισμένου και αποσαθρωμένου χαλικοπαγούς. Ο υπόγειος θαλάσσιος ορίζοντας βρίσκεται σε βάθος 3,50 m από τη στάθμη του ισογείου.

Βασικό άξονα του σχεδιασμού του επιβατικού σταθμού κρουαζιερόπλοιων αποτελεί η εξασφάλιση της ασφαλούς και άνετης διακίνησης των επιβατών, της ανεξάρτητης διακίνησης των αποσκευών και των εμπορευμάτων και της εύκολης και ασφαλούς πρόσβασης των επιβατών στο κτήριο. Για τον σκοπό αυτό, σύμφωνα με τη μελέτη, ανεξαρτητοποιούνται οι χώροι κυκλοφορίας οχημάτων μεταφοράς του κοινού που κινούνται και σταθμεύουν στην προ του σταθμού χερσαία έκταση, με χωριστή πρόσβαση στο εθνικό οδικό δίκτυο. Οι χώροι διακίνησης αποσκευών και

εμπορευμάτων περιορίζονται στη δεκαοκτάμετρη λωρίδα μεταξύ του κτηρίου και του κρηπιδώματος και έχουν χωριστή είσοδο. Οι επιβάτες που φθάνουν με πούλμαν, με ταξί και με Ι.Χ., εισέρχονται στο κτήριο από το ισόγειο, περνούν από έλεγχο εισιτηρίων και παραδίδουν τις αποσκευές τους στα γκισέ. Αφού περάσουν από έλεγχο χειραποσκευών και διαβατηρίων, μπορούν να επισκεφθούν τα καταστήματα αφορολόγητων ειδών, καταλήγοντας μέσω κυλιόμενης σκάλας στην αίθουσα αναμονής που βρίσκεται στον όροφο. Από εκεί, μέσω υπερυψωμένου κλιματιζόμενου διαδρόμου (σήραγγας), κατευθύνονται στο πλοίο.

Εκατέρωθεν του επιβατικού σταθμού κρουαζιερόπλοιων, προβλέπονται χώροι στάθμευσης οχημάτων ιδιωτικής χρήσης, ενώ στο πίσω μέρος του, εξασφαλίζεται χώρος στάθμευσης τουριστικών λεωφορείων, ταξί και οχημάτων τροφοδοσίας, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3. Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο (Master Plan) λιμένα Λαυρίου

2.2 Επέκταση του προαστιακού σιδηροδρόμου στο Λαύριο

Η μελέτη για την επέκταση του προαστιακού σιδηροδρόμου έως τον λιμένα του Λαυρίου ανατέθηκε το 2006, με συγχρηματοδότηση από πιστώσεις των Διευρωπαϊκών Δικτύων. Το έργο αποτελεί βασικό στόχο του Ρυθμιστικού Σχεδίου της Αθήνας και η περάτωσή του δεν αναμένεται πριν από το 2020.

Ειδικότερα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε το έργο κοινού ενδιαφέροντος “Μελέτες Φάσης Β - Τμήμα προαστιακού σιδηροδρόμου Αττικής: Κόμβος Κορωπίου -

Λιμένας Λαυρίου” στο πλαίσιο του κανονισμού TEN-T των Διευρωπαϊκών Δικτύων Μεταφορών.

Το σχέδιο της επέκτασης προς το Λαύριο προβλέπει την κατασκευή σιδηροδρομικής γραμμής μήκους 31 km, με αφετηρία τον κόμβο Κορωπίου και κατάληξη στον λιμένα του Λαυρίου. Σύμφωνα με τη μελέτη, η νέα γραμμή προβλέπεται να διαθέτει δύο σιδηροδρομικούς σταθμούς, στο Μαρκόπουλο και στον λιμένα του Λαυρίου, και επτά ενδιάμεσες στάσεις στις περιοχές Καλύβια, Κουβαρά, Κερατέα, Αμφιτρίτη, Περιγιάλι, Θορικό και Εκπαιδευτικό Κέντρο Λαυρίου, με τη χάραξη που σημειώνεται στον χάρτη του Σχήματος 4. Το έργο έχει σχεδιαστεί, ώστε να εξυπηρετεί ταχύτητες συρμών έως 120 km/h, με εξαίρεση το τμήμα της γραμμής που διέρχεται μέσα από τον αστικό ιστό της πόλης του Λαυρίου, ενώ η διαδρομή από την Αθήνα έως τον λιμένα του Λαυρίου υπολογίζεται ότι θα πραγματοποιείται σε περίπου 55 λεπτά.

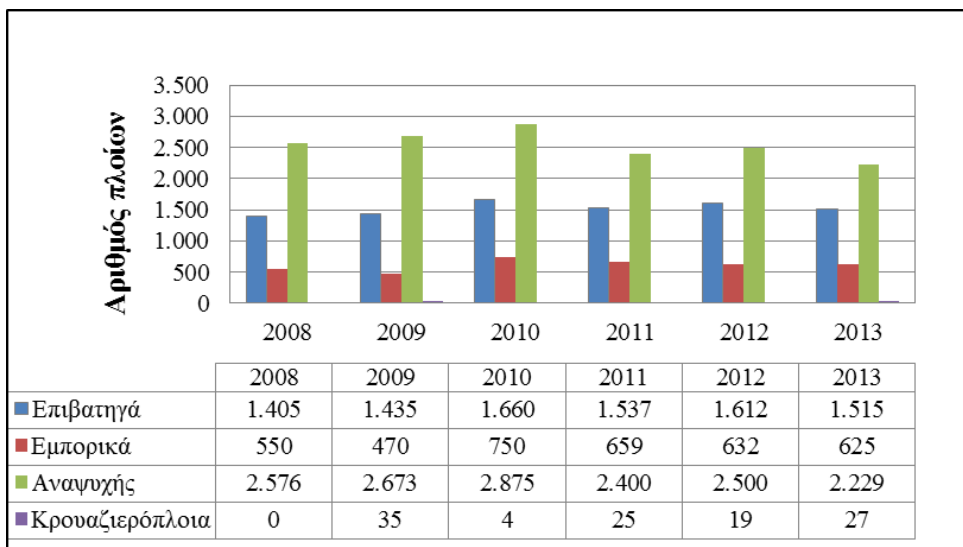
Η επέκταση του προαστιακού σιδηροδρόμου προς το Λαύριο αποτελεί βασικό πυλώνα για την ανάπτυξη του λιμένα, αφού θα εξυπηρετήσει την έντονη οικιστική ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής, η οποία σήμερα δεν έχει πρόσβαση σε μέσο σταθερής τροχιάς. Άλλωστε, η παγκόσμια λιμενική βιομηχανία θέτει ως προαπαιτούμενο τη σύνδεση των λιμένων με μέσα σταθερής τροχιάς, για τη διακίνηση επιβατών και προϊόντων, σε ένα ευρύ σύστημα συνδυασμένων μεταφορών.



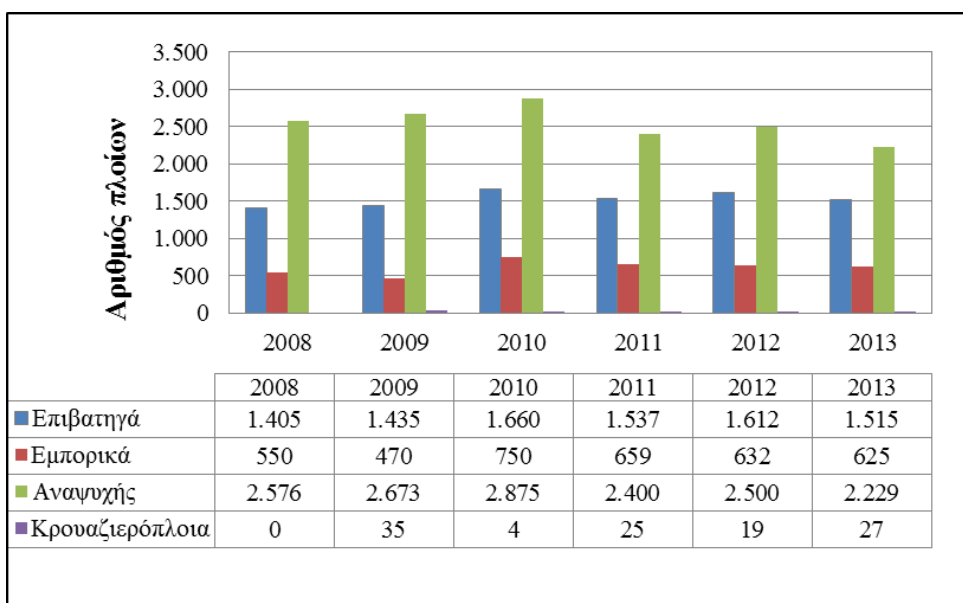
Σχήμα 4. Μελλοντική διαδρομή της επέκτασης του προαστιακού σιδηροδρόμου προς το Λαύριο (www.forkeratea.com)

3. Αξιολόγηση της μέχρι σήμερα αξιοποίησης και της αποδοτικότητας του λιμένα του Λαυρίου

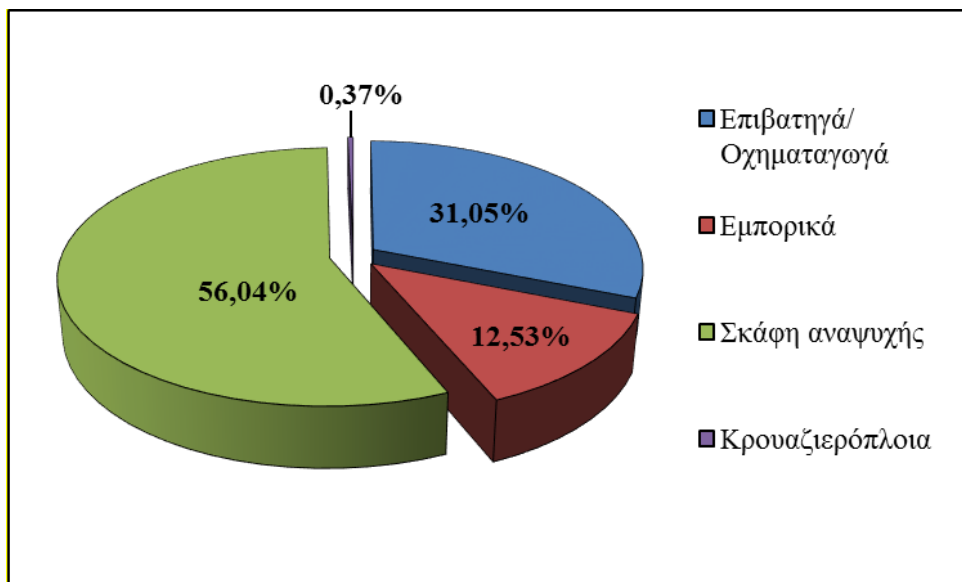
Συγκεντρώνοντας τα στοιχεία κίνησης για καθέναν από τους τομείς δραστηριότητας του λιμένα που συλλέχθηκαν από τον Οργανισμό Λιμένα και το Κεντρικό Λιμεναρχείο, προκύπτουν τα ακόλουθα Σχήματα 5, 6, 7 και 8, με στόχο την αποτίμηση της παρούσας αξιοποίησής του, όπως αυτή προκύπτει για το σύνολο των χρήσεών του.



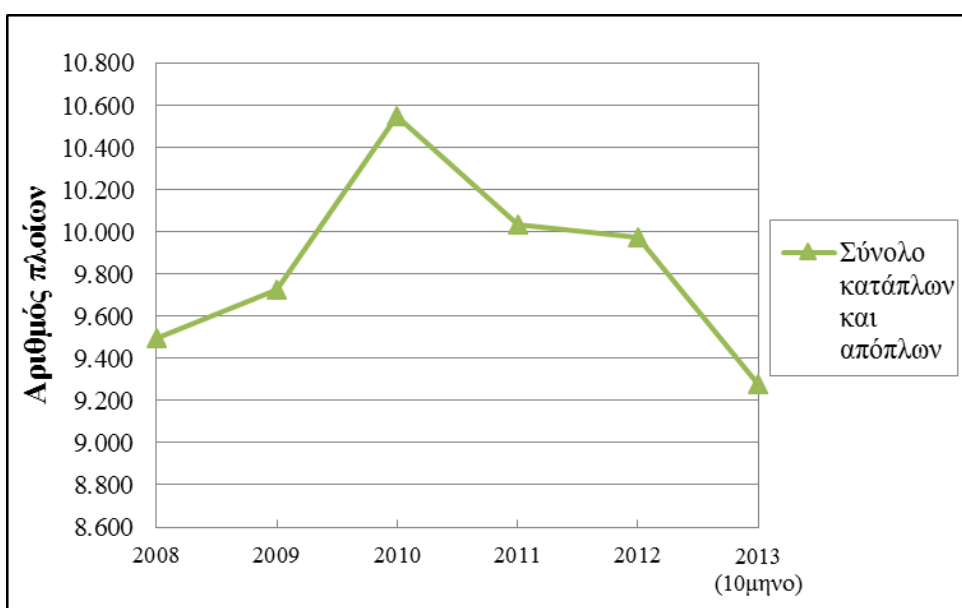
Σχήμα 5. Ετήσιοι κατάπλοι ανά τύπο πλοίου



Σχήμα 6. Ετήσιοι απόπλοι ανά τύπο πλοίου



Σχήμα 7. Σύνθεση της συνολικής κίνησης πλοίων και σκαφών στον λιμένα για τα έτη 2008-2013



Σχήμα 8. Εξέλιξη συνολικής ετήσιας κίνησης πλοίων στον λιμένα

Στα παραπάνω ραβδογράμματα, φαίνεται σαφώς ότι ο λιμένας χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερο βαθμό από σκάφη αναψυχής και από Ε/Γ – Ο/Γ πλοία της ακτοπλοΐας, τα οποία αντιστοιχούν στο 56,04% και στο 31,05% της συνολικής κίνησης του λιμένα, αντιστοίχως, και δευτερευόντως από εμπορικά πλοία, ενώ ο αριθμός των κρουαζιερόπλοιων είναι ιδιαίτερα περιορισμένος.

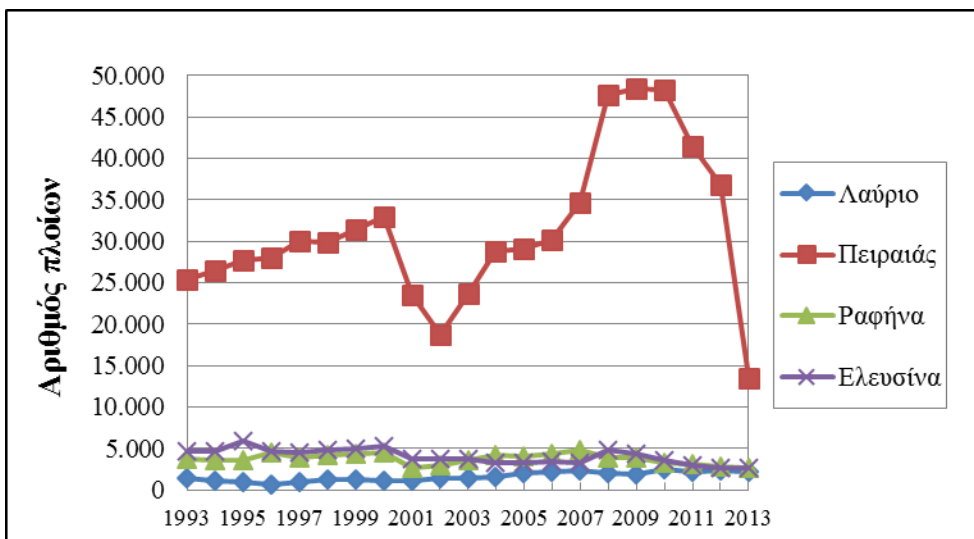
Επίσης, από το διάγραμμα του Σχήματος 5 αυτό είναι δυνατό να εξαχθεί η χονδρική παρατήρηση της μείωσης της συνολικής κίνησης κατά την τελευταία τριετία, σε αντίθεση με την αύξησή της από το 2008 έως το 2010, το οποίο αποτελεί και το έτος της μεγιστοποίησής της.

Η Τελική Έκθεση για την Εθνική Λιμενική Πολιτική που δημοσιεύτηκε το 2012 από την εταιρεία HPC Hamburg Port Consulting GmbH συνοψίζει στον Πίνακα 1 τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται σε αξιόλογο βαθμό για καθέναν από τους δώδεκα μεγαλύτερους λιμένες της Ελλάδας. Σύμφωνα με τον πίνακα αυτό, το Λαύριο ουσιαστικά δραστηριοποιείται στους τομείς διακίνησης γενικού φορτίου και επιβατών ακτοπλοΐας, χωρίς να περιλαμβάνεται στη μελέτη η εξυπηρέτηση σκαφών αναψυχής. Παρατηρούμε ότι ο εν λόγω λιμένας βρίσκεται μεταξύ αυτών που δραστηριοποιούνται ενεργά στους λιγότερους από του εξεταζόμενους τομείς.

Πίνακας 1. Επισκόπηση των δραστηριοτήτων των δώδεκα μεγαλύτερων ελληνικών λιμένων (National Port Paper, HPC Hamburg Port Consulting GmbH, 2012)

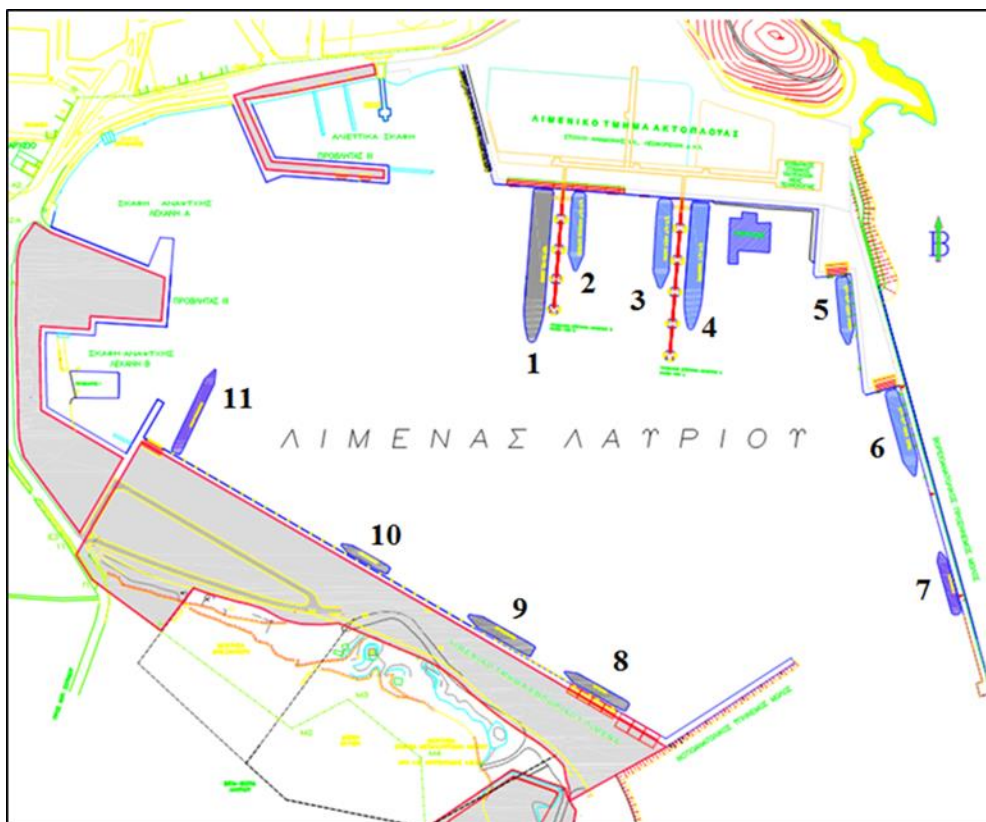
A/A	Λιμένας	Διακίνηση εμπορευματο- κιβωτίων	Διακίνηση γενικού φορτίου	Διακίνηση ξηρού χύδην φορτίου	Διακίνηση επιβατών με Ro-Ro/ Ferries	Κρουαζιέρα	Τερματικός σταθμός αυτοκινήτων	Σύνολο δραστηριο- τήτων ανά λιμένα
1	Πειραιάς	✓		✓	✓	✓	✓	5
2	Θεσσαλονίκη	✓	✓	✓	✓	✓		5
3	Πάτρα		✓	✓	✓			3
4	Ηράκλειο	✓	✓	✓	✓	✓		5
5	Βόλος	✓	✓	✓	✓	✓		5
6	Ηγουμενίτσα				✓	✓		2
7	Κέρκυρα				✓	✓		2
8	Ελευσίνα		✓	✓	✓			3
9	Λαύριο		✓		✓			2
10	Ραφήνα				✓			1
11	Καβάλα		✓	✓	✓	✓		4
12	Αλεξανδρούπολη		✓	✓	✓	✓		3
Σύνολο λιμένων ανά δραστηριότητα		4	8	8	12	7	1	40

Εξίσου χρήσιμα συμπεράσματα είναι δυνατό να προκύψουν, αν εξεταστεί το Λαύριο ως μέρος του λιμενικού συστήματος της Αττικής. Στο Σχήμα 9 που ακολουθεί, αποτυπώνεται η εξέλιξη του συνολικού αριθμού πλοίων που κατέπλευσαν στους λιμένες του Λαυρίου, του Πειραιά, της Ραφήνας και της Ελευσίνας κατά τη χρονική περίοδο από το έτος 1993 έως το έτος 2013, σύμφωνα με τα στοιχεία που παραχωρήθηκαν από Κεντρικό Λιμεναρχείο Πειραιά, το Κεντρικό Λιμεναρχείο Ραφήνας, το Κεντρικό Λιμεναρχείο Ελευσίνας, αλλά και από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Συγκρίνοντας το Λαύριο με τους αντίστοιχες δυναμικότητας λιμένες της Ραφήνας και της Ελευσίνας, παρατηρούμε ότι διαχρονικά υπολείπεται στην προσέλευση πλοίων, παρότι δεν υστερεί από άποψη υποδομών και γεωγραφικής θέσης έναντι των άλλων δύο.



Σχήμα 9. Ετήσιοι συνολικοί κατάπλοι πλοίων στους λιμένες της Αττικής για τα έτη 1993-2013

Το Σχήμα 10 που ακολουθεί παρουσιάζει τη μέγιστη κατάληψη των κρηπιδωμάτων των τμημάτων του εμπορικού τμήματος και του τμήματος ακτοπλοΐας του λιμένα του Λαυρίου, κατά τη χρονική περίοδο από το 2008 έως τον Οκτώβριο του 2013, όπως καταγράφηκε από το Κεντρικό Λιμεναρχείο. Σύμφωνα με τα στοιχεία αυτά, στις 15 Αυγούστου του 2012, παρατηρήθηκε η ταυτόχρονη κατάληψη των θέσεων εντός του λιμένα, οι οποίες σημειώνονται σχηματικά παρακάτω, από επιβατηγά και οχηματαγωγά πλοία, φορτηγά Ro-Ro και δεξαμενόπλοια, των οποίων τα χαρακτηριστικά παρατίθενται στον πίνακα που συνοδεύει το Σχήμα 10, σύμφωνα με την αρίθμηση που φαίνεται σε αυτό.



Αριθμός πλοίου στο σχήμα	Όνομα πλοίου	Τύπος πλοίου	Μήκος (m)	Πλάτος (m)	Βύθισμα (m)	Σημεία
1	ALIOS	Φορτηγό Ro-Ro	170,9	23	6,2	Κύπρος
2	MARMARI EXPRESS	Επιβατηγό/Οχηματαγωγό	96	17	4	Ελλάδα
3	AQUA MARIA	Επιβατηγό/Οχηματαγωγό	101,25	18	4,6	Ελλάδα
4	ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ	Επιβατηγό/Οχηματαγωγό	135,78	20,63	6,1	Ελλάδα
5	AQUA SPIRIT	Επιβατηγό/Οχηματαγωγό	75,4	15	3,1	Ελλάδα
6	AQUA JEWEL	Επιβατηγό/Οχηματαγωγό	108	16,6	3,75	Ελλάδα
7	ΜΑΡΙΑ	Υδροφόρο	75,1	11,3	4,92	Ελλάδα
8	ΜΙΧΑΛΗΣ	Φορτηγό	82	12	3,2	Ελλάδα
9	MARMARA STAR	Φορτηγό	84	14	3,5	Δημοκρατία του Τόγκο
10	DANICA BROWN	Φορτηγό	61,6	10,3	3,1	Δανία
11	APSCO11	Δεξαμενόπλοιο	99,9	12,2	4,8	Σαουδική Αραβία

Σχήμα 10. Μέγιστη κατάληψη των κρηπιδωμάτων από πλοία κατά την περίοδο 2008-2013 (σημειώθηκε στις 15/08/2012)

Αντίστοιχα χαμηλό επίπεδο αξιοποίησης διαπιστώνεται και για τη χρήση του πρόσφατα ολοκληρωμένου επιβατικού σταθμού νέας τεχνολογίας, ο οποίος, όπως ανέφερε σε προσωπική ανακοίνωση ο Πρόεδρος του Οργανισμού Λιμένα κ. Αριστείδης Βίτσιος, συχνά παραμένει κλειστός, με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας.

Αρνητικό στοιχείο στην υφιστάμενη κατάσταση του λιμένα αποτελούν τα κατεστραμμένα σε ορισμένα σημεία κρηπιδώματα και οι φθαρμένοι και παλαιού τύπου προσκρουστήρες, τα οποία εμφανίζονται ενδεικτικά στην Εικόνα 4 και εντοπίζονται κυρίως στους Προβλήτες Ι και ΙΙ, στους οποίους προσδένουν σκάφη αναψυχής. Ωστόσο, η αποκατάσταση των σημείων αυτών προϋποθέτει επεμβάσεις μικρής κλίμακας και σχετικά χαμηλού κόστους.



Εικόνα 4. Κατεστραμμένα κρηπιδώματα και φθαρμένοι προσκρουστήρες

Στο πλαίσιο της αξιολόγησης της αποδοτικότητας του λιμένα του Λαυρίου σε καθεμία από τις δραστηριότητες που εξυπηρετεί, θα ήταν χρήσιμο να αναφερθούμε στην εργασία των Χ. Μπάρδα και Α. Πρίγκου με τίτλο “Μέτρηση Αποδοτικότητας των Οργανισμών Λιμένων της Ελλάδας & των δικτύων αυτών. Μία μη παραμετρική προσέγγιση”, η οποία παρουσιάστηκε κατά το 6^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Λιμενικών Έργων, τον Νοέμβριο του 2013. Με τη συγκεκριμένη εργασία, πραγματοποιήθηκε μέτρηση της αποδοτικότητας των δώδεκα μεγαλύτερων Οργανισμών Λιμένων της Ελλάδας, με χρήση της μη παραμετρικής μεθόδου DEA, η οποία βασίζεται στο μοντέλο του γραμμικού προγραμματισμού. Στη μέθοδο αυτή τέθηκαν ως εισροές η εργασία, το κεφάλαιο και ο τζίρος και ως εκροές οι επιβάτες, τα εμπορεύματα και τα καθαρά κέρδη. Μεταξύ των συμπερασμάτων της εργασίας, προέκυψε η παρατήρηση της αύξησης της αποδοτικότητας του λιμένα, ύστερα από την πτωτική τάση της έως το έτος 2008, η οποία συνέπεσε με την επένδυση στις μεταφορές επιβατών και την ακτοπλοϊκή σύνδεσή του με τους προορισμούς Κέα, Κύθνο, Σύρο, Καβάλα, Ψαρά, Λήμνο και Χίο. Παράλληλα, διαπιστώθηκε σταθερά φθίνουσα πορεία της μεταφοράς εμπορευμάτων, αλλά και αυξομειώσεις της επιβατικής κίνησης. Προέκυψε, επίσης, ότι στην περίπτωση που ο λιμένας λειτουργήσει ως μέρος ενός ευρύτερου δικτύου λιμένων, σημειώνεται βελτίωση της αποδοτικότητάς του. Η τελευταία παρατήρηση επιβεβαιώνει το ρόλο των λιμένων ως μέρος συστήματος πολλών τομέων που εμπλέκονται στη μεταφορική αλυσίδα.

Όσον αφορά την αξιολόγηση των υφιστάμενων χρήσεων του λιμένα του Λαυρίου, είναι δυνατό να συνοψιστούν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Ο λιμένας είναι εκτεθειμένος στους νότιους κυματισμούς, λόγω του προσανατολισμού της εισόδου του.
- Η συνολική κίνηση πλοίων που αντιστοιχεί στον συγκεκριμένο λιμένα παρουσιάζει σημαντική μείωση από το 2010 έως το 2013 και οι ετήσιοι κατάπλοι στο Λαύριο παραμένουν διαχρονικά χαμηλότεροι σε σύγκριση με τους υπόλοιπους λιμένες της Αττικής.
- Η ακτοπλοϊκή σύνδεση του λιμένα εξυπηρετείται από πλοία παλαιάς τεχνολογίας, με όχι ιδιαίτερα συχνά δρομολόγια και κατά κύριο λόγο, αφορά μόνο τρεις προορισμούς, παρά την εγγύτητά του σε πληθώρα νησιών του Αιγαίου.
- Δεν επιτυγχάνεται πλήρης εκμετάλλευση των διατιθέμενων θέσεων παραβολής στα κρηπιδώματα της ακτοπλοΐας, ακόμη και κατά τη δυσμενέστερη περίπτωση κίνησης.
- Χαμηλό ποσοστό της συνολικής επιβατικής κίνησης της ανατολικής Αττικής εξυπηρετείται από το Λαύριο, λόγω της ανεπαρκούς του σύνδεσης με τα μέσα μαζικής μεταφοράς.
- Η κίνηση του τομέα ακτοπλοΐας, τόσο σε επίπεδο πλοίων, όσο και σε επίπεδο επιβατών, σημειώνει πτωτική τάση τα τελευταία έτη, διατηρείται σημαντικά χαμηλότερη από τις προβλέψεις των προηγούμενων δεκαετιών και παρουσιάζει έντονη εποχικότητα.
- Διαπιστώνεται περιορισμένη κίνηση στο εμπορικό τμήμα του λιμένα, η οποία αντιστοιχεί σε πλοία μη τακτικών δρομολογίων και κατά συνέπεια, χαμηλό ποσοστό κατάληψης των κρηπιδωμάτων του τομέα αυτού.
- Αντίστοιχα, τόσο ο αριθμός των κατάπλων και απόπλων εμπορευματοφόρων πλοίων, όσο και η ποσότητα του διακινούμενου φορτίου, ακολουθούν φθίνουσα τάση, κατά τη διάρκεια των ετών 2008-2013.
- Η κίνηση των μεγάλων και βαρέων οχημάτων από και προς τον εμπορικό λιμένα είναι δυσχερής, λόγω της απουσίας περιφερειακής οδού και της υποχρεωτικής διέλευσης μέσω της πόλης του Λαυρίου.
- Ο λιμένας δε διαθέτει τις απαραίτητες υποδομές και τον αναγκαίο εξοπλισμό για να υποστηρίξει αυξημένη εμπορική δραστηριότητα.
- Το Λαύριο αποτελεί τουριστικά ελκυστικό προορισμό που συγκεντρώνει μεγάλο ενδιαφέρον από τους ιδιοκτήτες σκαφών αναψυχής, με αποτέλεσμα πληθώρα από αυτά να προσδένουν τακτικά στον αντίστοιχο τομέα και η συγκεκριμένη χρήση να αποτελεί αποδοτική δραστηριότητα για τον λιμένα. Μάλιστα, η ζήτηση θέσεων ελλιμενισμού στις εντός του λιμένα του Λαυρίου δεν φαίνεται να παρουσιάζει σημαντική μείωση, παρά την οικονομική ύφεση των τελευταίων ετών.
- Στην παρούσα κατάσταση του, ο λιμένας υποδέχεται ιδιαίτερα περιορισμένο αριθμό κρουαζιερόπλοιων ετησίως. Ωστόσο, η αύξηση του αριθμού των πλοίων και των επιβατών από το 2011 έως το 2013, σε συνδυασμό με τη γεωγραφικά πλεονεκτική θέση του λιμένα υποδεικνύουν τη δυνατότητα

ανάπτυξης της δραστηριότητας αυτής, η οποία όμως προϋποθέτει την αναβάθμιση της οδικής πρόσβασης στον λιμένα, καθώς και των υποδομών και των υπηρεσιών του.

- Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, το Λαύριο αποτελεί λιμένα με χαρακτήρα εστιασμένο κυρίως στη διακίνηση επιβατών και τις τουριστικές χρήσεις.

4. Εκτίμηση των προοπτικών ανάπτυξης του λιμένα του Λαυρίου

Μελέτες αξιολόγησης του επενδυτικού ενδιαφέροντος των διαφορετικών χρήσεων του λιμένα (Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου, Γενική Γραμματεία Λιμένων και Λιμενικής Πολιτικής, 2012) υποδεικνύουν τη λειτουργία μαρίνας εντός του λιμένα του Λαυρίου ως σημαντική δραστηριότητα και ιδιαίτερα όσον αφορά τον ελλιμενισμό *mega yachts*. Επίσης, σύμφωνα με σχετικές μελέτες (Παπαδημητρίου, 2009), τα αναμενόμενα οφέλη από την ενίσχυση του κλάδου της εξυπηρέτησης σκαφών αναψυχής αφορούν τόσο υψηλά έσοδα για τη χώρα, όσο και τη δημιουργία πληθώρας άμεσων και έμμεσων θέσεων εργασίας.

Επιπλέον, η ανάπτυξη του *home porting* για κρουαζιερόπλοια, από το οποίο είναι δυνατόν να προκύψουν ουσιαστικά οικονομικά οφέλη για τη χώρα, στον λιμένα του Λαυρίου αποτελεί δραστηριότητα σύμφωνη με τον τουριστικό χαρακτήρα του και η οποία αξιοποιεί αποδοτικά την κομβική γεωγραφική του θέση και τις υφιστάμενες υποδομές του. Το Λαύριο παρέχει λύσεις οικονομίας στις πλοιοκτήτριες εταιρείες και θα μπορούσε να λειτουργήσει ως εναλλακτικός λιμένας αφετηρίας κρουαζιερόπλοιων στην Αττική, συμβάλλοντας στην αποσυμφόρηση του λιμένα του Πειραιά.

Όσον τις υπόλοιπες χρήσεις του λιμένα, σύμφωνα με την ποσοτική εκτίμηση των μελλοντικών μεγεθών των δραστηριοτήτων του (HPC Hamburg Port Consulting Gmb, 2012), τα μεγέθη της διακίνησης επιβατών, οχημάτων και εμπορευμάτων αναμένεται να διατηρηθούν σε μέτριο επίπεδο έως το 2052, παρουσιάζοντας ρυθμούς ανάπτυξης που δεν υπερβαίνουν το 2,5%, όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 2. Η περιορισμένη ακτοπλοϊκή και εμπορική κίνηση στον λιμένα συνδέονται άμεσα με την έλλειψη σύνδεσης με μέσα μαζικής μεταφοράς σταθερής τροχιάς και περιφερειακού οδικού άξονα, αντίστοιχα.

Πίνακας 2. Πρόβλεψη της μελλοντικής διακίνησης του ακτοπλοϊκού και του εμπορικού τομέα (National Port Paper, HPC Hamburg Port Consulting Gmb, 2012)

Δραστηριότητα λιμένα	Μονάδα μέτρησης	2011	2012	2015	2020	2031	2052	Σύνθετο Ετήσιο Ποσοστό Αύξησης 2011-2031	Σύνθετο Ετήσιο Ποσοστό Αύξησης 2011-2052
Κίνηση ακτοπλοΐας									
Επιβάτες	000 Επιβάτες	441	416	463	490	550	647	1,10%	0,90%
Οχήματα	000 Μονάδες	145	146	152	161	180	212	1,10%	0,90%
Διακίνηση γενικού φορτίου	000 Τόννοι	29	28	32	39	48	55	2,50%	1,60%

5. Προτεινόμενες επεμβάσεις για την ενίσχυση της αξιοποίησης του λιμένα του Λαυρίου

5.1 Προτεινόμενες κατευθύνσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη του λιμένα

Από την ανάλυση της κίνησης του λιμένα του Λαυρίου, αλλά και από την εκτίμηση των προοπτικών ανάπτυξής του, διαφαίνονται οι βασικές κατευθύνσεις προς τις οποίες θα μπορούσε να εστιαστεί η δραστηριοποίηση του λιμένα, με στόχο την ενίσχυση της αποδοτικής αξιοποίησης της θέσης και των υποδομών του, υπό τις ισχύουσες συνθήκες της αγοράς του τομέα της ναυτιλίας και του γενικότερου οικονομικού πλαισίου της χώρας.

Κατά αυτόν τον τρόπο, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, προέκυψε ιδιαίτερα προσοδοφόρα για τον λιμένα η υποδοχή σκαφών αναψυχής. Συνεπώς, κρίνεται σκόπιμη η περαιτέρω ανάπτυξη των υποδομών του συγκεκριμένου τομέα, για την εξυπηρέτηση του μεγάλου αριθμού σκαφών αναψυχής που ελλιμενίζονται ετησίως, καθώς και για τη φιλοξενία και την προσέλκυση μεγαλύτερου αριθμού θαλαμηγών με μήκος μεγαλύτερο των 50 m, τα οποία στην παρούσα κατάσταση προσδένουν σε τμήμα του λιμένα που δεν προορίζεται για τη συγκεκριμένη χρήση.

Αντίστοιχα, τα θετικά στοιχεία της θέσης του λιμένα, σε συνδυασμό με την αυξημένη ζήτησή του από πλοιοκτήτριες εταιρείες του κλάδου, υποδεικνύουν την ανάγκη ανάδειξης του Λαυρίου σε λιμένα αφετηρίας για κρουαζιερόπλοια μικρού και μεσαίου μεγέθους, η οποία προϋποθέτει την κατάλληλη προσαρμογή τόσο του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου όσο και των υποδομών του. Σημειώνεται ότι η υποδοχή κρουαζιερόπλοιων με μήκος μεγαλύτερο των 200 m, καθίσταται δυσχερής λόγω της περιορισμένης έκτασης της συγκεκριμένης λιμενολεκάνης, η οποία δεν επιτρέπει την ανεμπόδιστη πραγματοποίηση του κύκλου ελιγμών πλοίων ιδιαίτερα μεγάλων διαστάσεων.

Η προώθηση του χαρακτήρα αναψυχής του λιμένα, ο οποίος, άλλωστε, συνάδει με το σημερινό ύφος και την πολιτισμική κληρονομιά της πόλης του Λαυρίου, μέσω της εστιασμένης ανάπτυξης των παραπάνω δραστηριοτήτων, δεν αναιρεί τις υπόλοιπες λειτουργίες του, καθώς κρίνεται απαραίτητο η ακτοπλοΐα να

εξακολουθήσει να αποτελεί τον κύριο τομέα δραστηριοποίησης του λιμένα, για τη σύνδεση της ευρύτερης περιοχής με τα νησιά του Αιγαίου. Εξίσου σημαντική κρίνεται η διατήρηση και η ενίσχυση της εμπορικής κίνησης εσωτερικού και εξωτερικού, η οποία είναι καίρια για την οικονομία της περιοχής, αλλά και η εξυπηρέτηση των αλιευτικών σκαφών, των οποίων η δραστηριοποίηση είναι συνυφασμένη με την τοπική κοινωνία.

5.2 Προτεινόμενα έργα εντός του λιμένα

Μεταξύ των στόχων της παρούσας εργασίας, βρίσκεται η πρόταση επεμβάσεων στις υφιστάμενες λιμενικές υποδομές του Λαυρίου, με τις οποίες θα επιτυγχάνεται η ασφαλής και υψηλού επιπέδου εξυπηρέτηση μεγάλων σκαφών αναψυχής και κρουαζιερόπλοιων, αλλά και θα εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των λοιπών τομέων του λιμένα.

Βασικό άξονα στον σχεδιασμό των έργων αυτών αποτελεί η παρούσα δυσμενής οικονομική κατάσταση της χώρας, οπότε αναζητήθηκαν τεχνικές λύσεις σύμφωνες με το πνεύμα των καιρών και ικανές να συμβάλλουν στην οικονομική ανάκαμψη. Κατά συνέπεια, παρακάτω περιγράφονται τα προτεινόμενα έργα, τα οποία επιλέχθηκαν ώστε να προσαρμόζονται στην υφιστάμενη διαμόρφωση του λιμένα, με τις κατά το δυνατό μικρότερες παρεμβάσεις και το χαμηλότερο κόστος κατασκευής, αλλά και να μη δημιουργούν οχλήσεις εντός της λιμενολεκάνης. Η γενική διάταξη των προτεινόμενων έργων παρουσιάζεται στο ακόλουθο Σχήμα 11.

Ειδικότερα, προτείνεται η κατασκευή η κατασκευή των Μόλων 1 και 2 στο δυτικό τμήμα του λιμένα, ώστε στη λιμενολεκάνη που δημιουργείται στο εσωτερικό τους και σε συνέχεια των υπαρχουσών λεκανών Α και Β για σκάφη αναψυχής, να διαμορφωθεί σύγχρονη μαρίνα μεγαλύτερων διαστάσεων, ικανή να εξυπηρετήσει τόσο σκάφη μικρότερου μήκους, όσο και mega yachts, με την κατάλληλη προσθήκη εσωτερικών προβλητών. Η συγκεκριμένη διάταξη των μόλων εξασφαλίζει την προστασία της λιμενολεκάνης έναντι των νότιων και νοτιοανατολικών κυματισμών, από τους οποίους βάλλεται το τμήμα σκαφών αναψυχής, στην παρούσα κατάσταση του λιμένα. Όπως φαίνεται στο Σχήμα 11, ο κεκκαμένος Μόλος 1 διαθέτει συνολικό εσωτερικό μήκος 310 m και είναι κάθετος στον Προβλήτα ΙΙΙ των αλιευτικών σκαφών. Ο Μόλος 2 εκτείνεται κάθετα στα νότια κρηπιδώματα του λιμένα, σε απόσταση 280 m από το βορειότερο άκρο του και διαθέτει μήκος 170 m. Οι δύο μόλοι έχουν πλάτος ίσο με 20 m, ενώ το άνοιγμα της εισόδου της νέας μαρίνας ισούται με 60 m. Προβλέπεται, επίσης, η εκβάθυνση του θαλάσσιου πυθμένα στην περιοχή της μαρίνας έως τα -9 m από την Κατώτατη Ρηχία, ώστε να υποδέχεται με ασφάλεια σκάφη αναψυχής με μεγάλο βύθισμα.

Στο Σχήμα 11, παρουσιάζονται, επίσης, η επέκταση των κρηπιδωμάτων πλοίων νέας τεχνολογίας στα ανατολικά του λιμένα από περίπου 135 m σε 200 m, καθώς και η διαπλάτυνση του βορειοανατολικού προσήνεμου μόλου σε 25 m. Κατά τον τρόπο αυτό, δημιουργούνται δύο θέσεις παραβολής κρουαζιερόπλοιων με μήκος έως περίπου 200 m, ενώ, ταυτόχρονα, στο νοτιότερο τμήμα του προσήνεμου μόλου, διατηρείται η δυνατότητα εξυπηρέτησης υδροφόρων πλοίων, όπως φαίνεται στο Σχήμα 11, που παρουσιάζει το σχέδιο κατάληψης του λιμένα από τους διάφορους τύπους πλοίων. Η διαπλάτυνση του προσήνεμου μόλου εξασφαλίζει την ευχερή

κίνηση των τουριστικών λεωφορείων και την ασφαλή διακίνηση των επιβατών και των αποσκευών τους. Η συγκεκριμένη χωροθέτηση των κρουαζιερόπλοιων αξιοποιεί με ορισμένες επεμβάσεις τα υφιστάμενα κρηπιδώματα και διευκολύνει την κίνηση των πλοίων, καθώς βρίσκεται πλησίον της εισόδου του λιμένα και δεν υποχρεώνει τα κρουαζιερόπλοια να διασχίσουν τη λιμενολεκάνη και να εμπλακούν με την κίνηση άλλων πλοίων. Επιπλέον, η θέση αυτή δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα για την πρόσδεση των πλοίων στην περίπτωση πνοής ισχυρών ανέμων και πλεονεκτεί λόγω της ικανοποιητικής οδικής της σύνδεσης με την πόλη του Λαυρίου και την Αθήνα, αλλά και της γειτνιάσής της με τον νεόδμητο επιβατικό σταθμό στο βόρειο τμήμα του λιμένα. Η κατασκευή των κρηπιδωμάτων για την πρόσδεση κρουαζιερόπλοιων θα πρέπει να συνοδευτεί από τη βυθοκόρηση του πυθμένα στην περιοχή αυτή περί τα - 10 m από την Κατώτατη Ρηχία. Τέλος, η εξυπηρέτηση της δραστηριότητας αυτής στις θέσεις εσωτερικά του προσήνεμου μόλου προϋποθέτει την εφαρμογή του διεθνούς κώδικα ασφαλείας I.S.P.S. στο αντίστοιχο χερσαίο τμήμα του λιμένα.

Όσον αφορά τον τομέα ακτοπλοΐας, οι προτεινόμενες επεμβάσεις περιλαμβάνουν την κρηπίδωση του ανατολικότερου μέρους του βορείου τμήματος του λιμένα, το οποίο σήμερα καλύπτεται από λιθορριπή, καθώς και την κατασκευή της 3ης ράμπας εξυπηρέτησης ταχυπλόων νέας τεχνολογίας, όπως αναφέρεται στο Master Plan, με στόχο την εξασφάλιση επαρκών θέσεων πρόσδεσης Ε/Γ-Ο/Γ πλοίων και ταχυπλόων νέας τεχνολογίας, αφού ο βορειοανατολικός προσήνεμος μόλος θα καταλαμβάνεται, σύμφωνα με το παρόν σχέδιο, από κρουαζιερόπλοια. Αντίστοιχα, τα εμπορικά πλοία που χρησιμοποιούν τον λιμένα του Λαυρίου θα εξυπηρετούνται από την ευθύγραμμη νότια κρηπίδωση μήκους 380 m, καθώς και από το εσωτερικό μήκος του νοτιοανατολικού υπήνεμου μόλου, μήκους 170 m.

Ωστόσο, η προσέλευση μεγαλύτερου αριθμού επιβατών της ακτοπλοΐας και η ενίσχυση της εμπορικής δραστηριότητας του λιμένα απαιτούν αντιστοίχως τη σύνδεσή του μέσα μαζικής μεταφοράς σταθερής τροχιάς, αλλά και την αναβάθμιση της οδικής πρόσβασης των βαρέων οχημάτων στο νότιο τμήμα του. Ακόμη, προτείνεται η εξέταση της προστασίας της εισόδου του λιμένα έναντι των νοτίων και νοτιοανατολικών κυματισμών, με την υπό κατάλληλη γωνία προέκταση του προσήνεμου μόλου. Η διαμόρφωση του λιμένα και η χωροθέτηση των διαφόρων χρήσεών του, όπως φαίνονται στο Σχήμα 11, κρίνεται ότι παρέχουν σε ικανοποιητικό βαθμό υπήνεμες συνθήκες πρόσδεσης για τα πλοία. Έτσι, στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, με βασικό άξονα την εξεύρεση λύσης οικονομίας για τον λιμένα του Λαυρίου, είναι δυνατό να αποφευχθεί το μεγάλης κλίμακας έργο εξωτερικής προστασίας του.

- Πανεπιστήμιο Πειραιώς, (2012). "Έρευνα για την ανάδειξη της σημασίας των σκαφών αναψυχής στον θαλάσσιο τουρισμό και την εθνική οικονομία", Πειραιάς.
- Ρογκάν και Συνεργάτες Α.Ε., (2009). "Μελέτη Τροποποίησης του Γενικού Προγραμματικού Σχεδίου (Master Plan) του Λιμένα Λαυρίου στις Περιοχές Πλέντα Θορικού και Λιμενικού Τμήματος Σκαφών Αναψυχής", Αθήνα.
- Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου, Γενική Γραμματεία Λιμένων και Λιμενικής Πολιτικής (2012). "Προσδιορισμός δραστηριοτήτων στους 12 μεγάλους λιμένες της χώρας", Πειραιάς.
- Hellenic Republic Asset Development Fund, HPC Hamburg Port Consulting GmbH, (2012). "National Port Paper-Final Report", Athens.
- Papadimitriou P., (2009). "The Greek Marina Industry-Comparisons and Opportunities", Athens.

**Βιώσιμη Κινητικότητα και
ιστορική ταυτότητα στο
αυριανό Λαύριο. Οι
σχεδιασμοί του ΕΜΠ**

Θάνος Βλαστός

Συγκοινωνιολόγος-Πολεοδόμος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Περίληψη

Το Λαύριο στην ταυτότητα της Αθήνας και στην ιστορία της κατέχει ξεχωριστή θέση. Από τη σχέση του μαζί της θα εξαρτηθούν πολλά. Ο αυριανός ρόλος των Μεσογείων θα το επηρεάσει επίσης. Θα κερδίσει πολλά το Λαύριο αν καταφέρει να συνδεθεί πιο στενά με το Σούνιο, συγκροτώντας μαζί ένα ισχυρό αρχαιολογικό πόλο. Αυτή αξίζει να είναι η βασική συμβολή του στην Αττική και όχι ο ρόλος του ως συγκοινωνιακού κόμβου. Ένας τέτοιος ρόλος, αν γινόταν κυρίαρχος, θα παραμελούσε την ταυτότητά του. Το Λαύριο θα προασπίσει την ιστορία του αν προασπίσει την κλίμακά του, επομένως και την ποιότητα ζωής των κατοίκων του. Με θωράκιση των γειτονιών σε περιοχές ήπιας κυκλοφορίας, με απομάκρυνση της διαμπερούς ροής από το κέντρο του, με δημιουργία ενός ενιαίου μεγάλου χώρου πρασίνου μεταξύ του κέντρου και του λιμανιού, θα γίνει μια πόλη με λιγότερα αυτοκίνητα, χαμηλότερες ταχύτητες, ποδήλατο και πιο πολύ περπάτημα και ανθρώπινη παρουσία στο δημόσιο χώρο. Οι υποδομές σύνδεσης μέσω αυτών των ήπιων τρόπων με το θέατρο του Θορικού, το Τεχνολογικό Πάρκο και το Σούνιο θα είναι καθοριστικές. Σημαντικό ρόλο σε μια τέτοια εξέλιξη θα παίξει και η συμμετοχή των κατοίκων στους σχεδιασμούς. Η Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας της ΣΑΤΜ ΕΜΠ έχει καταθέσει σχετικές μελέτες, εκ των οποίων η ανάπλαση της κεντρικής γραμμικής πλατείας υλοποιήθηκε.

Abstract

Lavrion holds a special place in the history and identity of Athens. This bond between them is highly challenging in terms of its evolution, along with the role of the wider Mesogia region. Lavrion has a lot to gain if connected to the neighboring Sounio site, developing a robust archaeological pole, rather than a major transportation hub. As a hub its identity would be diminished. Lavrion will only assert and build on its history if protecting its human scale and therefore the quality of life of its residents. Organizing its neighborhood as zone 30 areas, diverting through-traffic out of them, strengthening human presence in the public spaces, developing of a big green space between the city and the port, enhancing walking and cycling, will become a city with less cars and speeds. Connectivity between the city of Lavrion and the theatre in Thorikos, Lavrion Technological and Cultural Park (LTCP) and Sounio archaeological site will be determinant factors in its future identity, while public participation can boost further its future urban development. The Sustainable Mobility Unit of NTUA has delivered relevant plans for the development of Lavrion which included the recent and completed regeneration of the central linear square.

Εισαγωγή

Η συζήτηση για το Λαύριο σε οδηγεί γρήγορα σε μια συζήτηση για τη γεωγραφική του θέση στην Αττική και την ιστορία του, που καθορίζουν τόσο την ταυτότητά του όσο κυρίως τη σχέση του με την Αθήνα. Στη σχέση αυτή οφείλει το Λαύριο σε σημαντικό βαθμό την ύπαρξή του. Από αυτήν θα εξαρτηθεί το μέλλον του. Το Λαύριο δεν είναι μια τυχαία πόλη. Στην ταυτότητα της Αθήνας και στην ιστορία της κατέχει ξεχωριστή θέση. Αν και αυτή η μικρή πόλη, η οποία χάρις στα διάφορα συγκοινωνιακά έργα που κατασκευάστηκαν τα τελευταία χρόνια ή προγραμματίζονται, έρχεται όλο και πιο κοντά στην πρωτεύουσα, δείχνει από πλευράς γεωγραφίας ανεξάρτητη, στην πράξη η σχέση της με την μητρόπολη υπήρξε πάντα πολύ στενή. Στο παρελθόν, αλλά και σχετικά πρόσφατα, οι δεσμοί τους οφείλονταν στα πλούσια μεταλλεύματα του τόπου, όμως σήμερα η εξόρυξη έχει σταματήσει. Ωστόσο, η μνήμη των μεταλλευτικών δραστηριοτήτων παραμένει ισχυρή και προσδίδει στο Λαύριο ένα επίσης πολύτιμο για την Αθήνα στοιχείο. Δεν πρόκειται μόνο για τις αρχαίες στοές, τα αρχαία πλυντήρια και πηγάδια, για τα κτήρια της Γαλλικής Εταιρείας ή τις κατοικίες των εργατών αλλά και για τη μνήμη της εργασίας χιλιάδων ανθρώπων, σε συνθήκες που το πόσο δύσκολες ήταν μπορεί κανείς εύκολα να το φανταστεί. Στο Λαύριο δεν φτιάχτηκε μια Ακρόπολη. Το εμβληματικό του έργο είναι η ίδια η δουλειά.

A. Μεγάλες προκλήσεις για το αύριο του Λαυρίου

1. Το δίπολο Λαύριο - Σούνιο

Μεγάλη αξία δίνει στο Λαύριο η γειτονία του με τον αρχαιολογικό χώρο του Σουνίου. Οι διερχόμενοι από το Λαύριο επισκέπτες του αρχαίου ναού είναι πολλοί. Το Λαύριο δεν θα έπρεπε να είναι για αυτούς μόνο ένας ενδιάμεσος σταθμός. Είναι και το ίδιο ένας αρχαιολογικός τόπος, τόσο χάρις στο σημαντικό αρχαίο θέατρο του Θορικού, που βρίσκεται δίπλα του, όσο και στα αρχαία μεταλλεία, τα οποία απλώνονται σε μια μεγάλη έκταση, σχεδόν στο σύνολο του ανάγλυφου μεταξύ Λαυρίου και Σουνίου. Η αρχαία ιστορία συνδέει Λαύριο και Σούνιο και αυτό θα γίνει θεαματικά πιο ορατό όταν γίνει επισκέψιμο το πλούσιο δίκτυο των αρχαίων υπόγειων στοών που θα επέτρεπαν στον επισκέπτη, ακολουθώντας κάποιες από αυτές, και με αφετηρία το Λαύριο, να προσεγγίζει το Σούνιο ή αντίστροφα. Η προστιθέμενη αξία του Λαυρίου στον τουριστικό προορισμό, που αποτελεί το Σούνιο, θα ήταν πολύ μεγάλη γιατί θα προσφερόταν στους επισκέπτες μια σημαντική γεωγραφική επιφάνεια που θα περιλάμβανε μια διαφορετική διάσταση του αρχαίου κόσμου, επίσης σημαντική, τη βιομηχανική και την κοινωνική. Μπορεί κανείς να ελπίζει ότι Λαύριο και Σούνιο θα αποτελέσουν αργά ή γρήγορα ένα ισχυρό πόλο ο οποίος, εφόσον ασκηθούν οι κατάλληλες πολιτικές ανάπλασης και προσπέλασης, μαζί με τους δύο άλλους εμβληματικούς αρχαιολογικούς προορισμούς, τον Μαραθώνα και την Ελευσίνα, θα συγκροτήσουν ένα ισχυρό στοιχείο ανάδειξης της ιστορίας της περιφέρειας της Αθήνας.

2. Το Λαύριο και οι πολιτικές για τα Μεσόγεια

Για την τύχη του δίπολου Λαύριο – Σούνιο πολλά θα εξαρτηθούν και από τις πολιτικές για τα Μεσόγεια. Αποτελούν το δρόμο της Αθήνας προς αυτό, καθώς επίσης και μια μεγάλη επιφάνεια με οικισμούς, παραγωγικές καλλιέργειες, βιοτεχνικές εγκαταστάσεις και μεγάλα συγκοινωνιακά έργα, όπως το αεροδρόμιο και η Αττικής Οδός. Για όλα αυτά θα μπορούσαν να εφαρμοστούν βιώσιμες ή μη βιώσιμες πολιτικές που θα οδηγούσαν σε πολύ διαφορετικές καταστάσεις. Από κάποιες πλευρές η επιφάνεια των Μεσογείων προσφέρεται για τη ανάπτυξη μιας δεύτερης Αθήνας, ως τράπεζα γης η οποία θα έδινε ώθηση στην οικοδομική δραστηριότητα, που έχει καταρρεύσει. Σήμερα τα Μεσόγεια είναι τράπεζα πρασίνου, πολύτιμη για την ποιότητα του αέρα στην Αττική. Οι οικισμοί στο εσωτερικό αυτής της πράσινης επιφάνειας είναι σαφώς διακριτοί, παρά τη διάχυτη αυθαίρετη δόμηση. Μεταξύ λοιπόν του Λαυρίου και της Αθήνας υπάρχει πράσινο. Θα γίνονταν όλα πολύ διαφορετικά για την εικόνα του Λαυρίου, αν τα Μεσόγεια, υποχωρώντας σε αυτές τις απειλές, μετατρέπονταν τις επόμενες δεκαετίες σε προάστιο της Αθήνας, κατειλημμένο από έστω και αραιή δόμηση, η οποία θα ενσωμάτωνε και το Λαύριο.

3. Το Λαύριο και η σχέση του με την Αθήνα

3.1 Γενικά

Το Λαύριο μπορεί να είναι πολύ μικρό, ωστόσο βρίσκεται σε ένα κόσμο που μεταμορφώνεται με εκρηκτικούς ρυθμούς. Ο πληθυσμός του πλανήτη οδεύει γρήγορα προς τα 10 δις (πολύ πρόσφατα δόθηκε η δυνατότητα στα ζευγάρια στην Κίνα να κάνουν όχι πια το πολύ ένα, αλλά δυο παιδιά) και δεδομένου ότι ο ρυθμός επέκτασης των πόλεων είναι διπλάσιος του ρυθμού αύξησης του πληθυσμού τους, προβλέπεται ότι το 2030, σε σχέση με το 2000, οι δομημένες εκτάσεις θα έχουν τριπλασιαστεί. Είναι χαρακτηριστικό ότι κάθε 4 μέρες χτίζεται στον πλανήτη μια επιφάνεια ίση με της Αθήνας. Οι πόλεις λοιπόν μεγαλώνουν αδιάκοπα και τώρα αρχίζει να γίνεται φανερό το πόσο μεγάλης σημασίας είναι το παράδειγμα της μικρής πόλης, για ό,τι αυτή αντιπροσωπεύει πολεοδομικά και κοινωνικά. Ακόμη πιο σπουδαία είναι η συμβολή της μικρής πόλης, όπως το Λαύριο, όταν βρίσκεται δίπλα σε μια μητρόπολη αρκετών εκατομμυρίων κατοίκων. Όταν το 2030 τα 2/3 των δομημένων επιφανειών θα είναι ηλικίας το πολύ 30 ετών, δηλαδή πολύ πάνω από τους μισούς κατοίκους του πλανήτη θα ζουν σε τόπους χωρίς ιστορία, χωρίς αναφορές, χωρίς ρίζες και ταυτότητα, ξένοι ανάμεσα σε ξένους, όταν λοιπόν ο πλανήτης χωρίς παρελθόν θα αναζητεί με αγωνία κατευθύνσεις για το παρόν και το μέλλον του, το να προστατευτούν, δίπλα στα 3,5 εκ. της Αθήνας, τόποι της κλίμακας και της ιστορίας του Λαυρίου είναι ένα μεγάλης σημασίας στοίχημα. Θα πρέπει να προστατευτούν τόσο τα πλούσια ίχνη της ιστορίας αυτού του τόπου όσο και η κλίμακά του. Πρόκειται για ένα συγχρόνως αρχαιολογικό, πολεοδομικό και κυκλοφοριακό διακύβευμα.

Αθήνα και Λαύριο τοποθετούνται σε δύο άκρα. Στο ένα βρίσκεται η πρωτεύουσα, που συνεχώς επεκτείνεται, και στο άλλο το Λαύριο που έχει διατηρήσει την κλίμακά του. Αυτή η διαφορά εξηγεί και τη μεγάλη απόσταση που χωρίζει Λαύριο και Αθήνα, όσον αφορά την ποιότητα ζωής και την ποιότητα περιβάλλοντος. Η εξέλιξη της Αθήνας συνοδεύτηκε από επιδείνωση σημαντικών παραμέτρων της ποιότητας ζωής των κατοίκων και των επισκεπτών της. Συνοδεύτηκε δηλαδή από σοβαρά προβλήματα περιβάλλοντος, πολεοδομίας και μεταφορών, τα οποία σημαίνουν κορεσμό, καθυστερήσεις, ρύπανση, θόρυβο, παραμόρφωση των δημόσιων χώρων, εμπόδια στο περπάτημα, εξοστρακισμό του ποδηλάτου, παχυσαρκία και άλλα προβλήματα υγείας, κινδύνους για τα παιδιά, τους ηλικιωμένους και τους ανάπηρους, μείωση της αξίας των ακινήτων, εγκατάλειψη της πρωτεύουσας και αναζήτηση της τύχης τους στο εξωτερικό από εκείνους τους κατοίκους που η εκπαίδευση και οι ικανότητές τους θα μπορούσαν να της προσφέρουν πολλά, απομάκρυνση φυσικά και των επενδυτών. Πρόκειται για γνωστές επιπτώσεις, ωστόσο υπάρχει μια ακόμη που υποτιμάται. Είναι η κοινωνική.

Τι θα περίμεναν αὐριο οι Αθηναίοι και οι Αθηναίες από το Λαύριο; Προφανώς αυτό που η Αθήνα θα τους στερεί. Ποια θα είναι η θέση τους μέσα στο δύσμορφο, αρχιτεκτονικά απρόσωπο και αχανές πολεοδομικό μόρφωμα που διογκώνεται καθ' ύψος και κατά πλάτος και το οποίο μέσα σε λίγες δεκαετίες εξαφάνισε την Αθήνα που ξέραμε, παίρνοντας τη θέση των νεοκλασικών μονοκατοικιών, των δενδροστοιχιών στους δρόμους, των αυλών και των κήπων; Ποια θα είναι αὐριο η θέση του σε μια Αθήνα όπου το κέντρο της, αντί να είναι όπως παλιά η καρδιά της πόλης, ο εμβληματικός τόπος αναφοράς, που θα έδινε παλμό και ταυτότητα στους κατοίκους, βυθίζεται στο χάος των παντού ίδιων πολυκατοικιών; Δύσκολα εντοπίζεται το κέντρο γιατί τα όριά του έχουν σβηστεί, ενώ ελάχιστα στοιχεία το διαφοροποιούν από τις πολύ νεότερες περιοχές που το περιβάλλουν. Ποια θα είναι η θέση του κάτοικου της Αθήνας σε μια μητρόπολη χωρίς ταυτότητα και με τόσα προβλήματα; Θα μπορεί να αισθάνεται ικανός να παρακολουθεί τους ρυθμούς που αλλάζει η πόλη του και οι άνθρωποι της; Θα συνεχίσει να τη νοιώθει σαν δική του πόλη, ότι τον αφορά η τύχη της και ότι τον συνδέει με τους ανθρώπους της κάτι κοινό και ουσιαστικό για την ταυτότητά του; Ή μήπως όλο και θα αυξάνουν οι αποστάσεις που τον χωρίζουν, κάνοντάς τον να θωρακίζεται από τους γύρω του και να αποστασιοποιείται από την πόλη η οποία άλλοτε ήταν βάση αυτογνωσίας, αναφοράς και κοινωνικής ένταξης; Σε τι θα τον βοηθήσει το Λαύριο απέναντι στα προβλήματα αυτά; Θα τον βοηθήσει να ξανασυνδεθεί με την ιστορία του τόπου του, θα τον βοηθήσει να συναντά ζωντανές ποιότητες που η Αθήνα έχει χάσει, σχέσεις με τον χώρο και τους ανθρώπους, την ανθρώπινη κλίμακα, ήπιες συνθήκες; Θα τα διαφυλάξει αυτά το Λαύριο και θα τα προσφέρει στους κατοίκους της Αθήνας που βρίσκονται δίπλα του;

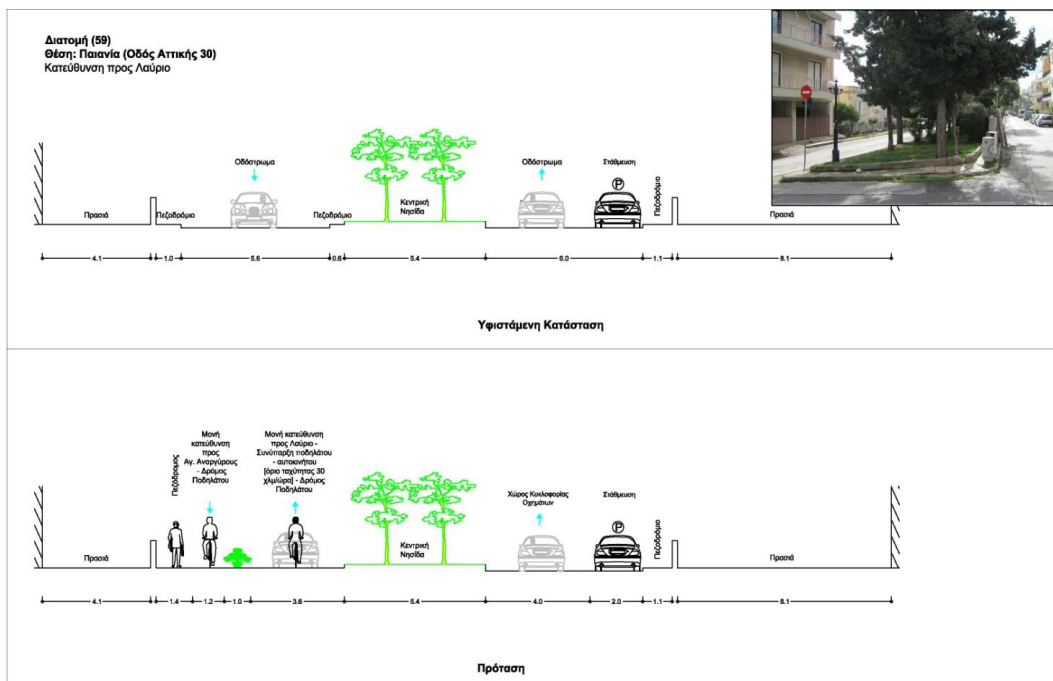
3.2 Η πρόταση της Μονάδας Βιώσιμης Κινητικότητας του ΕΜΠ για την αναβάθμιση της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής Αγ. Ανάργυροι - Λαύριο

Ένα ήπιο και ανθρώπινο Λαύριο, πηγή ιστορικού πλούτου, για να γίνει παράδειγμα, θα πρέπει να συνδέεται με την Αθήνα επίσης με παραδειγματικό τρόπο. Το να το επισκέπτονται οι Αθηναίοι και οι Αθηναίες για καφέ με αυτοκίνητο, μέσω

της Αττικής Οδού, δεν θα είναι μια καλή επιλογή για το περιβάλλον. Φυσικά δεν θα είναι χωρίς συνέπειες και για τα Μεσόγεια καθώς και για το ίδιο το Λαύριο. Η Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας του ΕΜΠ, για να στρέψει την ανάπτυξη των Μεσογείων προς μια βιώσιμη κατεύθυνση και να προωθήσει μια στρατηγική που να τα οργανώνει χωροταξικά, πολεοδομικά και συγκοινωνιακά, με κριτήριο τη δική τους περιβαλλοντική ισορροπία και τη σχέση τους με το λεκανοπέδιο, πρότεινε στην Περιφέρεια Αττικής την αξιοποίηση της εγκαταλελειμμένης σιδηροδρομικής γραμμής που συνέδεε τους Αγ. Αναργύρους με το Λαύριο, μήκους 62,5 χλμ., μετατρέποντας τη ζώνη απαλλοτρίωσης σε δυο παράλληλους διαδρόμους για περπάτημα και ποδήλατο (Εικόνες 1, 2). Όσο είναι ακόμη καιρός, πριν Μεσόγεια και Λαύριο ενσωματωθούν στο μοντέλο της Αθήνας, τέτοιας μορφής έργα θα μπορούσαν να αναδείξουν μια άλλη κατεύθυνση εξωστρεφούς οικονομικής ανάπτυξης, με κοινωνική ενσωμάτωση, σεβασμό στο περιβάλλον, ανάδειξη της ιδιαιτερότητας και της ταυτότητας του κάθε τόπου και της δύναμης και ωριμότητας των πολιτών να πάρουν πρωτοβουλίες για την τύχη του τόπου τους. Η αρχιτεκτονική της νέας χωρικής και λειτουργικής εικόνας των Μεσογείων θα πρέπει να αντανakλά μια νέα επιχειρηματική χωροταξία, τουριστική και παραγωγική, πλαίσιο που θα ενθαρρύνει τη δημιουργία ενός ελκυστικού επενδυτικού περιβάλλοντος όπου τα πλεονεκτήματα της περιοχής θα είναι περισσότερο 'ορατά' και ευκολότερα προσπελάσιμα.



Εικόνα 1. Αγ. Αναργύροι – Λαύριο. Με θαλασσί χρώμα η χάραξη της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής και με κόκκινο χρώμα η μελετηθείσα χάραξη του διπλού διαδρόμου ποδηλάτου και περπατήματος



Εικόνα 2. Ενδεικτική διατομή της διαμόρφωσης του διπλού διαδρόμου ποδηλάτου και πεζού σε αμφίδρομο όπου η κεντρική νησίδα συμπίπτει με τη χάραξη της παλιάς γραμμής. Το ένα σκέλος της οδού μετατρέπεται σε ήπιας κυκλοφορίας όπου η μεν ομόρροπη με τα αυτοκίνητα κίνηση του ποδηλάτου συνυπάρχει με αυτά, η δε αντίρροπη κινείται σε αποκλειστικό διάδρομο. Παιανία, οδός Αττικής

Η παλιά σιδηροδρομική γραμμή ήταν μετρικού εύρους και λειτούργησε από το 1885, αρχικά με αφετηρία το Ηράκλειο. Από το 1889 διακλαδώθηκε με τη σιδηροδρομική γραμμή που οδηγούσε στην πλατεία Ομονοίας (πλατεία Λαυρίου) που ακολουθούσε τη χάραξη του σημερινού ηλεκτρικού. Η επέκταση από το Ηράκλειο έως τους Αγίους Αναργύρους έγινε το 1929 και ο σκοπός της ήταν η σύνδεση της γραμμής Λαυρίου με τους Κεντρικούς Σιδηροδρομικούς Σταθμούς Αθήνας και Πειραιά. Η γραμμή καταργήθηκε οριστικά το 1962 λόγω της αποκοπής της από τη Νέα Εθνική Οδό Αθήνας - Θεσσαλονίκης, στο ύψος της Νέας Φιλαδέλφειας.

Η πρόταση αυτή ανήκει σε μια γενικότερη στροφή προς την αξιοποίηση παλιών σιδηροδρομικών γραμμών, δεδομένου ότι σήμερα είναι πολλές, αφού το σιδηροδρομικό δίκτυο παγκοσμίως μετασχηματίζεται εγκαταλείποντας γραμμές (στην Ελλάδα συνολικό μήκος 370 χλμ.) και δημιουργώντας νέες. Οι βασικοί λόγοι για αυτή την εξέλιξη είναι δύο:

- η μεγάλη πρόοδος της τεχνολογίας, που επιτρέπει την κατασκευή τραινών υψηλής ταχύτητας, αναγκαστικά σε νέες χαράξεις,
- το ασύμφορο λειτουργίας πολλών γραμμών, που έχασαν την πελατεία τους, λόγω της μαζικής στροφής προς το αυτοκίνητο.

Οι παλιές χαράξεις έχουν ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά: η μεν κλίση τους είναι σχεδόν οριζόντια, κατάλληλη για περπάτημα και ποδήλατο, η δε διαδρομή τους συχνά

πέραν από όμορφα, ακόμη και από παρθένα τοπία. Μετατρέπομενες σε διαδρομές για πεζούς και ποδηλάτες και εντασσόμενες σε τουριστικά προγράμματα που επενδύουν α) στην όλο και αυξανόμενη ζήτηση για επαφή με τη φύση, για άσκηση, για πεζοπορία, για ποδήλατο, για επίσκεψη ιστορικών τόπων, και β) στην αξία των ιδίων των γραμμών που έχουν και αυτές μια ιστορία μια και οι περισσότερες κατασκευάστηκαν πριν από περισσότερο από έναν αιώνα, περιλαμβάνοντας παλιούς σταθμούς καθώς και άλλες συνοδευτικές κατασκευές ή έργα υποδομής, ενδιαφέρουσας αρχιτεκτονικής, όπως πέτρινες ή μεταλλικές γέφυρες, σήραγγες κ.λπ. Πράγματι, ο ποδηλατικός τουρισμός τα τελευταία χρόνια, κερδίζει ένα σημαντικό μερίδιο της τουριστικής αγοράς. Η αύξηση στην προτίμηση εκδρομών ή διακοπών αυτού του τύπου συνδέεται με ευρύτερες ευαισθησίες και τάσεις, όπως αυτές για το περιβάλλον, τον υγιεινό τρόπο ζωής και την οικονομία. Οδηγούν σε επιθυμία επιλογής δραστηριοτήτων κατά τα Σαβ/κα και κατά τις διακοπές που ξεφεύγουν από το συμβατικό πρότυπο ήλιος - θάλασσα. Η προσπέλαση με περπάτημα και ποδήλατο δίνει ευκαιρία διείσδυσης στα αυθεντικά στοιχεία του κάθε τόπου και αυτό είναι το ζητούμενο: η γνωριμία με την αληθινή ταυτότητα των προορισμών και της συνολικής διαδρομής (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Εγκάρσιες χαράξεις ποδηλάτου στην κύρια διαδρομή Αγ. Ανάργυροι – Λαύριο για την προσπέλαση και ανάδειξη γειτονικών πόλων ενδιαφέροντος

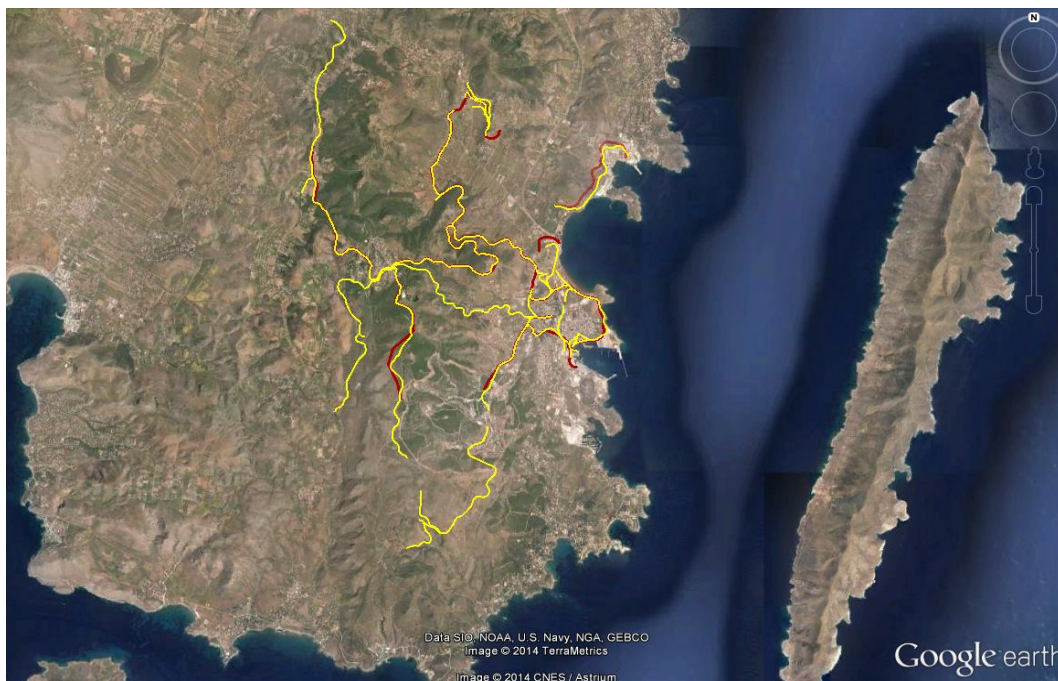
Τα Μεσόγεια είναι πλούσια σε τόπους με ιστορική, αρχιτεκτονική και πολιτιστική αξία, όπως βυζαντινές εκκλησίες, αρχαιολογικούς χώρους, αμπελώνες κ.λπ. Η

εξετασθείσα για λογαριασμό της Περιφέρειας Αττικής γραμμή θα είναι ένα αναπτυξιακό έργο για τα Μεσόγεια και το Λαύριο που θα περιλαμβάνει ένα φάσμα έργων και συνοδευτικών πολιτικών σε διάφορους τομείς. Πολλοί από αυτούς θα πρέπει να είναι σχετικοί με τον πολιτισμό, την εκπαίδευση, την οικονομία, το περιβάλλον κ.λπ. Ενδεικτικά αναφέρονται κάποια από τα παραπάνω έργα:

- Σηματοδότηση και ενδεχόμενες βελτιώσεις της υποδομής σε κάθετες στην παλιά γραμμή δευτερεύουσες οδούς που θα τη συνδέσουν με πόλους ενδιαφέροντος στην περιοχή εμβέλειας του περπατήματος ή του ποδηλάτου.
- Προοδευτική ανάπτυξη εσωτερικών τοπικών δικτύων ποδηλάτου στις αστικές περιοχές των Μεσογείων που βρίσκονται κοντά στην παλιά γραμμή, ώστε οι κάτοικοί τους να το εντάξουν ως μέσο και στις καθημερινές μετακινήσεις τους.
- Αξιοποίηση, σιδηροδρομικών ακινήτων και ελεύθερων χώρων που ανήκουν στη γραμμή, με ένταξη σε αυτά δραστηριοτήτων εμπορίου, αναψυχής κ.λπ., με σκοπό την εξυπηρέτηση των νέων χρηστών και την κάλυψη του κόστους συντήρησής της.
- Οργάνωση στην ευρύτερη περιοχή δικτύου καταλυμάτων, φιλικών προς τους ποδηλάτες, με τήρηση συγκεκριμένων προδιαγραφών.
- Εγκατάσταση δικτύου σήμανσης και πληροφόρησης (χάρτες και ενημερωτικά φυλλάδια, ιστοσελίδες κ.λπ.) που θα απευθύνεται στους χρήστες της παλιάς γραμμής και θα τους ενημερώνει για τόπους και σημεία ενδιαφέροντος της περιοχής από την οποία διέρχονται καθώς και για σημεία εξυπηρέτησης, όπως εστίασης, επισκευής ποδηλάτων, κέντρα υγείας κ.λπ. Ο ρόλος του Λαυρίου στην παροχή ανάλογων εξυπηρετήσεων είναι μεγάλος.
- Προσαρμογή των δρομολογίων της δημόσιας συγκοινωνίας στις ανάγκες μεταφοράς ποδηλάτων για ενδεχόμενες συνδυασμένες μετακινήσεις των χρηστών του νέου ποδηλατικού διαδρόμου.
- Εγκατάσταση συστημάτων ενοικίασης ποδηλάτων σε σταθμούς λεωφορείων και τραίνων.
- Δημιουργία χώρων στάθμευσης σε θέσεις μετεπιβίβασης από το αυτοκίνητο στο ποδήλατο.
- Ένταξη της γραμμής σε μια αναπτυξιακή στρατηγική για την ευρύτερη περιοχή του διαδρόμου διέλευσής της.
- Συστηματική ένταξη της γραμμής σε γενικότερα προγράμματα της τουριστικής βιομηχανίας.

Σημειώνεται ότι το Ρυθμιστικό Σχέδιο Αττικής, που αποτελεί νόμο του κράτους, προβλέπει σύνδεση του λεκανοπεδίου μέσω ποδηλατόδρομου με τους τρεις εμβληματικούς αρχαιολογικούς προορισμούς Ελευσίνα, Μαραθώνα και Σούνιο, έτσι προφανώς αφορά και το Λαύριο. Η παραπάνω πρόβλεψη του Ρυθμιστικού αποτελεί ένα από τους λόγους που επελέγη ο διπλός διάδρομος ποδηλάτου και περπατήματος επί της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής να επεκταθεί μέχρι Σούνιο (η απόσταση του Λαυρίου από τον αρχαίο ναό είναι 8,5 χλμ.), χρησιμοποιώντας και διαδρόμους διέλευσης των βιομηχανικών σιδηροδρομικών γραμμών Decauville, μέσω των οποίων

μεταφερόταν το μέταλλευμα από τις στοές στη βασική σιδηροδρομική γραμμή προς Αθήνα ή στα καράβια (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Χαράξεις σιδηροδρομικών γραμμών (Decauville) μεταφοράς μεταλλεύματος στην ευρύτερη περιοχή του Λαυρίου. Αρχείο Δημ. Τερτίλη

4. Το Λαύριο απέναντι στην κλιματική αλλαγή

Η συζήτηση για το Λαύριο θα ήταν λάθος να υποτιμήσει επίσης το ευρύτερο πλαίσιο προβλημάτων που περιγράφεται γενικά με τον όρο «κλιματική αλλαγή» και για την οποία η παγκόσμια κινητοποίηση είναι μεγάλη. Πρόκειται για προβλήματα που δεν αφορούν μόνο την Αθήνα αλλά τον πλανήτη συνολικά. Σήμερα στο Λαύριο το ζήτημα της αλλαγής του κλίματος και μαζί με αυτό και των άλλων θεμάτων των σχετικών με την ποιότητα ζωής δεν βρίσκεται στην ημερήσια διάταξη, όπως δεν βρίσκονται στην ατζέντα και άλλα θέματα σχετικά με το περιβάλλον και την ποιότητα ζωής. Η σχέση τους με την πολεοδομία και την κυκλοφοριακή οργάνωση αγνοείται.

Οι τοπικές κοινωνίες κινητοποιούνται απέναντι σε μεγάλα προβλήματα μόνο όταν τις χαρακτηρίζει υπευθυνότητα. Τέτοιες κοινωνίες αντιλαμβάνονται σήμερα ότι έχουν την υποχρέωση να συμβάλλουν στη μείωση της παραγωγής CO₂, που είναι το κυριότερο αέριο του θερμοκηπίου, και αυτό σημαίνει αυτοσυγκράτηση στην κατανάλωση γης, ενέργειας και προϊόντων. Από την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης μέχρι σήμερα η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη ήταν 1 °C και τώρα πρέπει να τα καταφέρουμε να μη προσθέσουμε μέχρι το τέλος του αιώνα περισσότερο από ακόμη 1 °C, έτσι ώστε αθροιστικά να περιοριστούμε στο όριο των 2 °C, όριο που αν τηρηθεί εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις για το κλίμα δεν θα είναι

καταστροφικές. Πρόκειται για ένα στόχο τον οποίο οφείλει να πετύχει, με τη δική της αναλογικά συμβολή, κάθε πόλη, μικρή ή μεγάλη, κάθε κάτοικος του πλανήτη. Όταν η κοινωνία δεν είναι οργανωμένη και συνεκτική δεν μπορεί να εκδηλώνει υπευθυνότητα προς μια παγκόσμια κοινότητα, που έχει ανάγκη της συμμετοχής όλων απέναντι στα προβλήματα του περιβάλλοντος. Οι πολιτικές που θα ασκηθούν στο Λαύριο δεν θα πρέπει να παραβλέψουν αυτό το στόχο.

Εννοείται ότι δεν είναι όλοι στον ίδιο βαθμό υπεύθυνοι για την απειλή που δέχεται σήμερα ο πλανήτης. Ο κάτοικος των προαστίων, εξαρτημένος πολύ περισσότερο από τον κάτοικο του κέντρου από το αυτοκίνητο, παράγει περισσότερους ρύπους γιατί διανύει, με το πιο ρυπογόνο μέσο, καθημερινά μεγαλύτερες αποστάσεις. Ο κάτοικος της Αθήνας γενικά για τον ίδιο λόγο ευθύνεται περισσότερο από τον κάτοικο του Λαυρίου ως προς την παραγωγή ρύπων από τις εσωτερικές μετακινήσεις. Οι μετακινήσεις του κατοίκου του Λαυρίου προς την Αθήνα, σε αναζήτηση υπηρεσιών που το Λαύριο δεν προσφέρει, αποτέλεσμα της δορυφορικής εξάρτησης της μικρής από τη μεγάλη πόλη, είναι επιβαρυντικές για το περιβάλλον. Όσο οι μετακινήσεις αυτές θα πυκνώνουν τα προβλήματα θα αυξάνουν. Φυσικά η επέκταση του προαστιακού μέχρι το Λαύριο θα είναι ευεργετική. Το κέρδος στο περιβάλλον από τον προαστιακό ωστόσο κινδυνεύει να ακυρωθεί διότι προγραμματίζεται η επέκταση και της Αττικής Οδού, που θα έχει ως αποτέλεσμα σημαντική αύξηση των επισκέψεων του Λαυρίου με αυτοκίνητο από την Αθήνα. Το Λαύριο στους σχεδιασμούς προβάλλει ως ένας σημαντικός μελλοντικός συγκοινωνιακός κόμβος για τις θαλάσσιες επικοινωνίες της μητροπολιτικής Αθήνας. Όλα τα παραπάνω συγκοινωνιακά έργα, αν δεν ασκηθούν κατάλληλες πολιτικές, θα συνοδεύονται από την εγκατάσταση πολλών δραστηριοτήτων, νέων ή άλλων που θα μετακομίσουν από την Αθήνα. Θα αυξηθεί και η κατοικία. Κατά συνέπεια ο κίνδυνος είναι μεγάλος η φυσιογνωμία του Λαυρίου να αλλάξει σημαντικά, με ότι αυτό θα συνεπάγεται για την ποιότητα ζωής για την ιστορική μνήμη της πόλης, που τόσο έχει ανάγκη ο Αθηναίος και ο κάτοικος, αλλά και για την προετοιμασία της τοπικής κοινωνίας του Λαυρίου ώστε να λειτουργήσει υπεύθυνα απέναντι σε προβλήματα όπως η κλιματική αλλαγή. Πράγματι, συνεκτικές κοινωνίες συγκροτούνται πάνω σε συνεκτικούς πολεοδομικούς ιστούς. Οι σύγχρονες πολεοδομικές επεκτάσεις έχουν απομακρυνθεί πολύ από αυτή την εικόνα. Όσο για τους δεσμούς μεταξύ των κατοίκων τους, αυτοί είναι πολύ χαλαροί.

B. Οι προτάσεις της Μονάδας Βιώσιμης Κινητικότητας για την πολεοδομία και την κυκλοφοριακή οργάνωση του Λαυρίου

5. Γενικά

Δεν υποτιμάται ότι με τα συγκοινωνιακά έργα το Λαύριο θα γίνει πιο εύκολα προσπελάσιμο και ότι θα αυξηθούν οι επισκέπτες, εκ των οποίων σημαντικό ποσοστό θα είναι οι διερχόμενοι με προορισμό τα νησιά. Για το Λαύριο η αύξηση του αριθμού των διερχομένων θα μπορούσε να είναι πλούτος αν συγχρόνως συμπεριφέρονταν, έστω και για λίγο, ως επισκέπτες. Πράγματι, η Ελλάδα ως προς αυτό έχει αρκετά κακά παραδείγματα. Τα δίνουν οι πόλεις – λιμάνια, εκείνες που υφίστανται όλες τις επιπτώσεις από τις διελεύσεις επιβατικών και φορτηγών, χωρίς σε αντάλλαγμα να

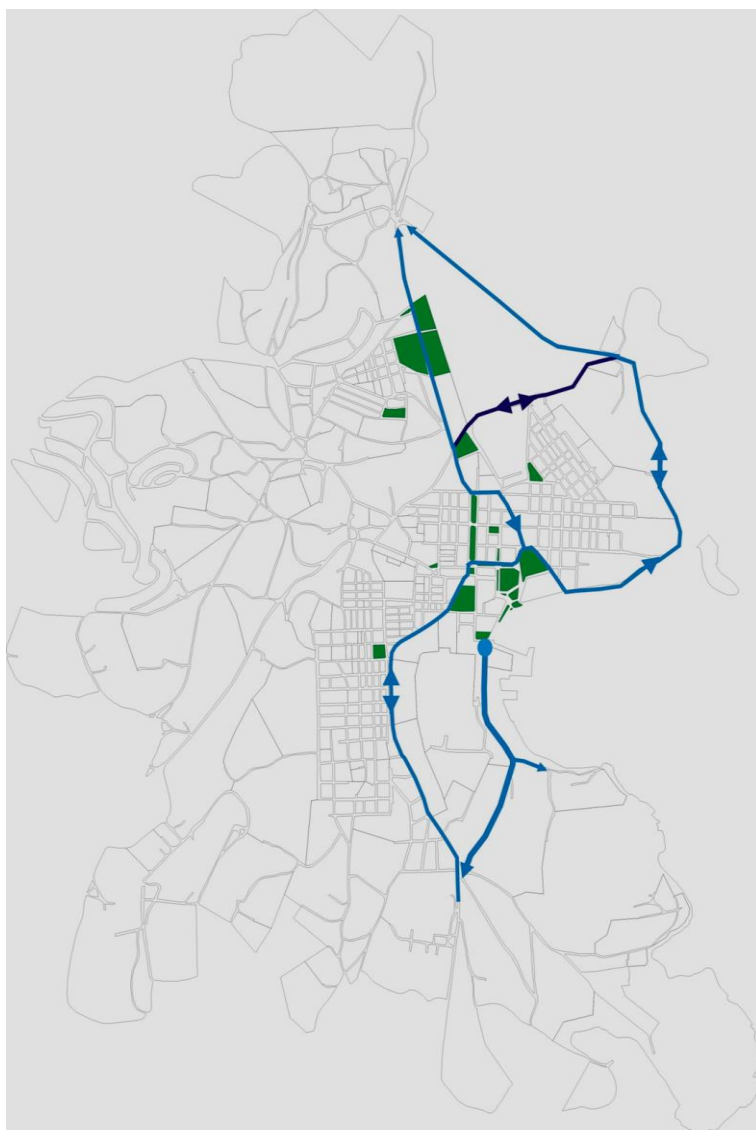
καταφέρνουν να συγκρατούν τους επιβάτες τους για λίγη ώρα πριν να επιβιβαστούν στα πλοία. Αυτό οφείλεται στην αδιάφορη αισθητική τους και στις συνθήκες περιβάλλοντος που επικρατούν σε αυτές. Θα επαναλαμβάνεται το ίδιο και στο Λαύριο; Η Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας της ΣΑΤΜ του ΕΜΠ έχει εκπονήσει σχεδιασμούς που στοχεύουν να αποτρέψουν μια τέτοια εξέλιξη και αντίθετα, να ενισχύσουν την κλίμακα, την ταυτότητα και την ιστορικότητα του Λαυρίου. Θα τους περιγράψουμε στη συνέχεια.

Το κεφάλαιο μεταφορές για ένα συγκοινωνιακό κόμβο όπως το αυριανό Λαύριο, θα είναι μεγάλο. Το στοίχημα θα είναι να δοθεί έμφαση στη σιδηροδρομική επικοινωνία με την Αθήνα και να συγκρατηθεί η οδική (σημειώνεται ότι οι οδικές μεταφορές, από μόνες τους, παράγουν το 20% των συνολικών εκπομπών CO₂ της Ε.Ε.). Το Λαύριο είναι πολύ μικρό για να αντέξει το βάρος ενός μελλοντικού ρόλου του ως λιμανιού μητρόπολης 3,5 εκατ. κατοίκων. Χρειάζονται αποφασιστικοί σχεδιασμοί για την ενίσχυση της άμυνάς του και δεν αφορούν μόνο υποδομές αλλά και την νοοτροπία και την κουλτούρα των κατοίκων. Προφανώς σήμερα οι επιλογές των κατοίκων του Λαυρίου δεν διαφέρουν από αυτές που χαρακτηρίζουν τον Έλληνα, σε κάθε πόλη και χωριό. Είναι γεγονός ότι τα πράγματα δεν είναι πολύ εύκολα, γενικότερα στην Ευρώπη. Είναι αξιοσημείωτο ότι ενώ σε όλους τους άλλους τομείς (π.χ. στη βιομηχανία, στην ενέργεια κ.λπ.) καταγράφεται συνεχής μείωση της παραγωγής αερίων του θερμοκηπίου, αντίθετα, στον τομέα των μεταφορών, παρά τις σημαντικές βελτιώσεις στην τεχνολογία οχημάτων και καυσίμων, η αύξηση είναι σταθερή, είναι π.χ. 36% σε σχέση με το 1990. Αυτό οφείλεται στο ότι αυξάνει σταθερά ο αριθμός των αυτοκινήτων και ότι οι συνθήκες κυκλοφορίας επιδεινώνονται, με αποτέλεσμα να παράγονται όλο και περισσότεροι ρύποι για το ίδιο μήκος μετακίνησης. Ο Δήμος Λαυρίου δεν ζει ακόμη κάτι ανάλογο, γιατί δεν υπάρχει σήμερα κορεσμός. Τι θα συμβεί όμως όταν επεκταθεί η Αττική Οδός και αυξηθούν οι νησιωτικοί προορισμοί από το λιμάνι; Σήμερα στον πλανήτη κυκλοφορούν ιδις αυτοκίνητα και το 2050, αν σηκώσει η ανθρωπότητα τα χέρια ψηλά, θα φτάσει ο αριθμός τους τα 2,5 δις, με συντηρητικές εκτιμήσεις. Αυτή η αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων κατά 1,5 δις σε 3 δεκαετίες εννοείται ότι θα εξουδετερώσει τα αποτελέσματα τεχνολογικών βελτιώσεων που θα μπορούσαν να δώσουν μειώσεις στην κατανάλωση καυσίμου από το αυτοκίνητο, ελπίζεται ακόμη και κατά 50% μέχρι το 2050. Δεν θα μείνει ανεπηρέαστο το Λαύριο από αυτή την εντυπωσιακή ροπή προς το αυτοκίνητο που, όπως σταθερά συμβαίνει, ενθαρρύνει και τις επεκτάσεις στη δόμηση. Δεν θα μείνει ανεπηρέαστο επίσης από τις μελλοντικές επιλογές της Αθήνας. Ακόμη και αν ασκούντο στο Λαύριο, με επιτυχία, πολιτικές ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης, τα αποτελέσματα θα ήσαν περιορισμένα αν οι Αθηναίοι παρέμεναν άκαμπτοι στην εμμονή τους για το αυτοκίνητο. Οι άμυνες που θα χρειαστούν τότε από το Λαύριο θα πρέπει να είναι ακόμη πιο ισχυρές.

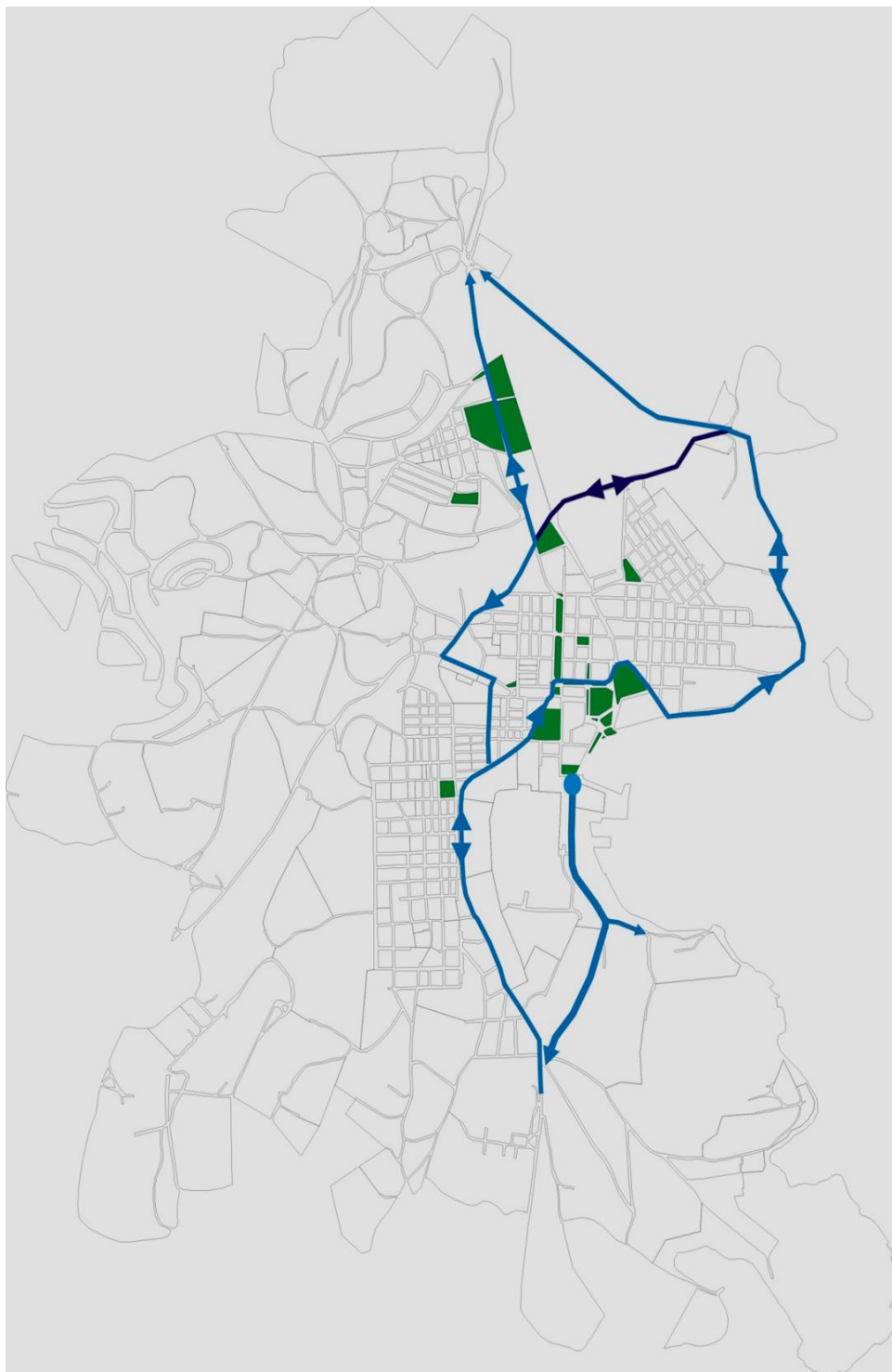
6. Σχεδιασμοί απέναντι στις διαμπερείς ροές

Ως προς την απειλή από τα εκτός Λαυρίου αυτοκίνητα, δεν θα είναι εύκολη υπόθεση το να ελέγχει το Λαύριο τις κινήσεις προς το λιμάνι, εμποδίζοντάς τες να διεισδύουν στην πόλη και να ανατρέπουν την κλίμακά του και τις ισορροπίες της. Το

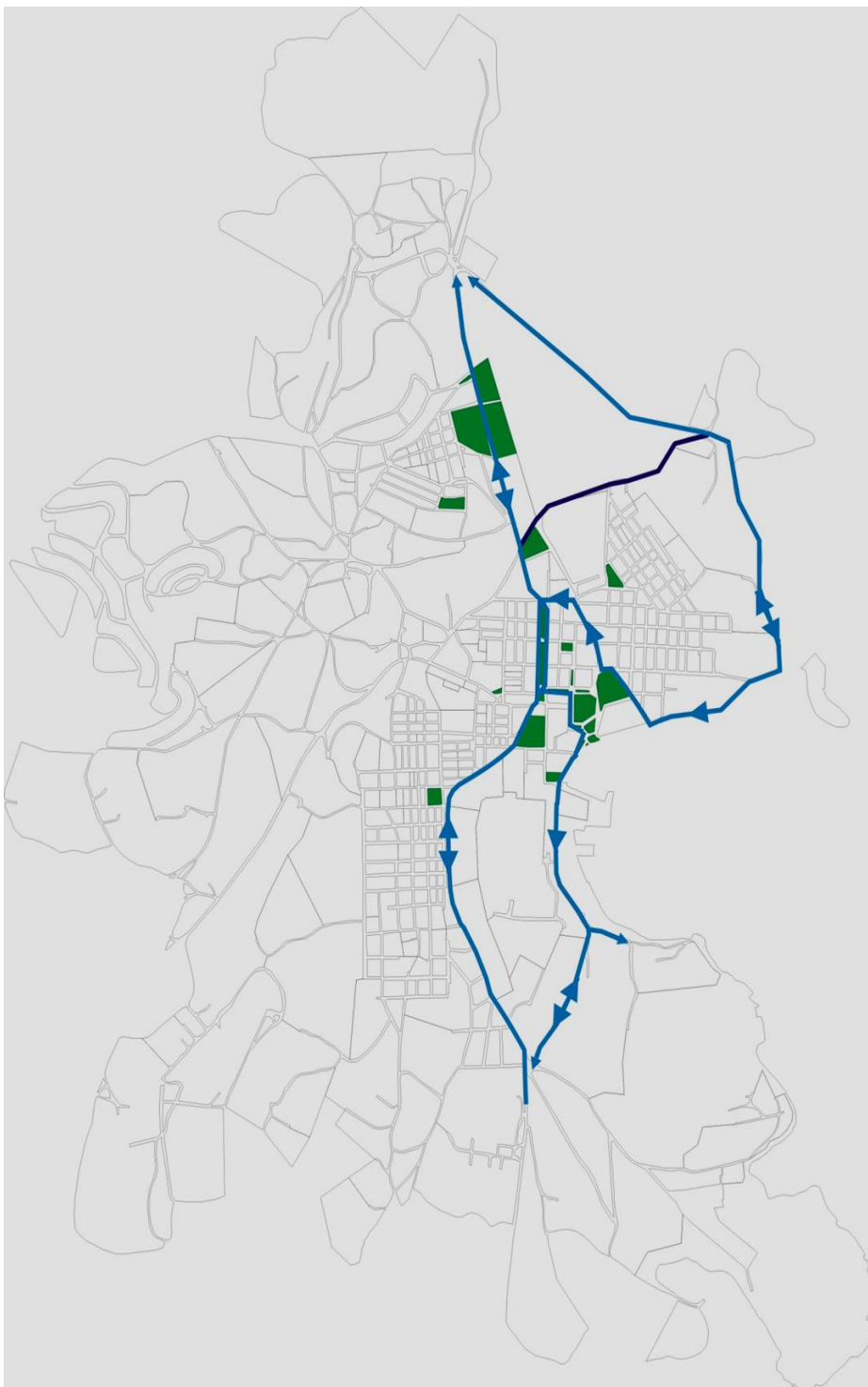
βασικό θύμα αυτής της μεγάλης διαμπερούς ροής είναι η κεντρική μακρόστενη πλατεία, η οποία αν και δεν είναι σε επαφή με το λιμάνι, αποτελεί το κέντρο της πόλης. Η Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας κατέθεσε στο Δήμο σχέδια αναμόρφωσής της με μείωση του πλάτους του οδοστρώματος και κυβολιθοστρώσεις για τη μείωση της ταχύτητας των οχημάτων και την αισθητική. Προέκυψε έτσι ανάλογη διεύρυνση του πλάτους των πεζοδρομίων. Πρόκειται για σχέδια που υλοποιήθηκαν. Παράλληλα κατατέθηκαν προτάσεις νέων διαδρομών για τη διέλευση των φορτηγών και γενικότερα της διαμπερούς κυκλοφορίας, ώστε να αποφορτιστεί η κεντρική πλατεία καθώς επίσης και η παραλιακή οδός του λιμανιού (Εικόνες 5, 6, 7).



Εικόνα 5. Απελευθέρωση της κεντρικής γραμμικής πλατείας και του κεντρικού τμήματος του παραλιακού από τη διαμπερή ροή



Εικόνα 6. Εναλλακτική λύση απελευθέρωσης της κεντρικής γραμμικής πλατείας και του κεντρικού τμήματος του παραλιακού από τη διαμπερή ροή



Εικόνα 7. Η αμφίδρομη κίνηση στην κεντρική γραμμική πλατεία αντικαθίσταται από μονόδρομη. Το κεντρικό τμήμα του παραλιακού απελευθερώνεται από τη διαμπερή ροή

7. Σχεδιασμοί για την εσωτερική κυκλοφορία

Τίθεται επίσης ένα σοβαρό ζήτημα από την εσωτερική κυκλοφορία. Σήμερα η εικόνα στους δρόμους του Λαυρίου είναι η ίδια που συναντάται σε κάθε ελληνική πόλη, μικρή ή μεγάλη. Απέχει πολύ από εκείνη της βιώσιμης και ανθρώπινης πόλης, εκείνης που χαρακτηρίζεται από πλούσια ανθρώπινη παρουσία σε δρόμους ελκυστικούς, που είναι περισσότερο δημόσιοι χώροι παρά συγκοινωνιακοί αγωγοί.

Προς αυτή την κατεύθυνση η Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας του ΕΜΠ σχεδίασε για το Λαύριο την οργάνωση της κυκλοφορίας του ιεραρχώντας το οδικό δίκτυο με βασικό στόχο την εγκατάσταση συνθηκών ήπιας κυκλοφορίας και τη λειτουργία του με λιγότερα αυτοκίνητα και με χαμηλότερες ταχύτητες. Μέσω μιας τέτοιας αποφασιστικής πολιτικής ιεράρχησης μπορούν να σχηματίζονται θύλακες ήπιας κυκλοφορίας, θωρακισμένοι απέναντι σε διαμπερείς ροές. Στο εσωτερικό των μικρών αυτών πολεοδομικών ενότητων που χάρις στις ήπιες συνθήκες τους λειτουργούν και ως γειτονιές, δηλαδή ως πυρήνες κοινωνικοποίησης, το ποδήλατο και ο πεζός κινούνται με ασφάλεια και άνεση. Για να συμβαίνει αυτό στο εσωτερικό τους οι μεν ταχύτητες πρέπει να είναι χαμηλές, ο δε δημόσιος χώρος να κατανέμεται ισότιμα σε αυτοκίνητο, για την κίνηση και στάθμευσή του, σε πεζούς και ποδήλατα. Για τον καθορισμό των ορίων των παραπάνω πολεοδομικών ενότητων αρχικά τα κριτήρια είναι πολεοδομικά. Προτεραιότητα δίνεται σε εκείνες τις θέσεις που έχουν τη μεγαλύτερη ανάγκη για ανθρώπινες και ασφαλείς συνθήκες, π.χ. οι γύρω από σχολεία και τόπους αναψυχής και άθλησης, οι περιοχές κατοικίας κ.λπ. Φτηνές λύσεις, που απαλλάσσουν μια περιοχή από υπερβολικό αριθμό αυτοκινήτων, δίνονται με τη δημιουργία δικτύου μονοδρομήσεων, που υποχρεώνουν το αυτοκίνητο να ακολουθεί τεθλασμένες και περίπλοκες διαδρομές και επομένως να καθυστερεί, με το στένεμα του οδοστρώματος και με την κατάργηση θέσεων στάθμευσης με φυτεύσεις, τις έστω και με τμηματικές πεζοδρομήσεις, κ.λπ. Η τοποθέτηση οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης είναι το βασικό εργαλείο για την εφαρμογή των παραπάνω ρυθμίσεων. Το κόστος δεν είναι μεγάλο.

Μετατρέποντας λοιπόν την επιφάνεια του Λαυρίου σε παζλ από ενότητες ήπιας κυκλοφορίας, όπου οι βασικές ροές των οχημάτων θα αναπτύσσονται μόνο στην περίμετρό τους (κατά κανόνα οι περίμετροι αυτές συμπίπτουν με το αρτηριακό δίκτυο της πόλης), και χωρίς να χρειαστεί να κατασκευάζονται αποκλειστικές λωρίδες για το ποδήλατο, διαμορφώνονται συνθήκες ασφαλούς και ευχάριστης κίνησής του. Έτσι σε μια μικρή πόλη, όπως το Λαύριο, η χρήση του αυτοκινήτου για αρκετές μικρού μήκους μετακινήσεις γίνεται άβολη και περιττή. Το αποτέλεσμα αυτό είναι φυσικά ευεργετικό και για τον πεζό και γενικά για τον κάτοικο, διότι έτσι μειώνονται η ρύπανση και ο θόρυβος και περιορίζονται τα ατυχήματα. Με ενότητες ήπιας κυκλοφορίας σε ρόλο αστικών κυττάρων οικοδομείται προοδευτικά ένα τοπίο ήπιο, ειρηνικό, πολιτισμένο, με λιγότερα αυτοκίνητα και περισσότερη δημόσια συγκοινωνία, περπάτημα και ποδήλατο. Η δημιουργία του είναι φανερό ότι ανήκει σε ένα ευρύ πρόγραμμα κυκλοφοριακής οργάνωσης, πολεοδομικής ανασύνταξης και αισθητικής αναμόρφωσης του ιστού. Στην ευρωπαϊκή πόλη, κατά κανόνα οι παραπάνω ενότητες ονομάζονται ζώνες 30 (δηλαδή μέγιστης ταχύτητας 30 χλμ/ώρα,

ωστόσο σε δρόμους πιο ευαίσθητους, τα τελευταία χρόνια, το όριο έχει κατέβει και στα 20 χλμ/ώρα).

Η παραπάνω οργάνωση της κυκλοφορίας αντιστοιχεί στις προδιαγραφές των «Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας – ΣΒΑΚ», τα οποία άρχισαν δειλά να εκπονούνται στην Ελλάδα. Σε σύντομο διάστημα, τα μεμονωμένα έργα θα χρηματοδοτούνται μόνο υπό την προϋπόθεση ότι θα προβλέπονται από τα ΣΒΑΚ. Πράγματι τα «Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας» είναι γενικές στρατηγικές για την προώθηση του Περπατήματος, του Ποδηλάτου και της Δημόσιας Συγκοινωνίας. Σε αυτές περιλαμβάνονται όλες εκείνες οι πολιτικές και τα έργα που εξυπηρετούν τους παραπάνω στόχους. Πρόκειται για στρατηγικές που συνδυάζουν πολεοδομικές και κυκλοφοριακές παραμέτρους, γιατί είναι σαφές ότι για να γίνει το αυριανό Λαύριο πόλη της Βιώσιμης Κινητικότητας δεν θα αρκούσε να άλλαζαν πολλά σε σχέση με το κυκλοφοριακό του, αλλά θα έπρεπε να γίνονταν και πολλές αλλαγές ως προς τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά του, με σημαντικότερη όλων τη διατήρηση της κλίμακας του. Για να επιτευχθεί αυτό, πολύ σημαντικός είναι ο έλεγχος της χωροθέτησης μεγάλων εμπορικών και άλλων δραστηριοτήτων, ώστε οι μετακινήσεις που θα προσελκύουν να μην επιβαρύνουν ευαίσθητα σημεία της πόλης. Τη στρατηγική για την κυκλοφορία είναι σκόπιμο να τη συνοδεύει λοιπόν μια παράλληλη στρατηγική για τις χρήσεις γης που ουσιαστικά θα είναι μια στρατηγική και για τη συγκράτηση των επεκτάσεων. Σε κεντρικά σημεία του Λαυρίου υπάρχουν εγκαταλελειμμένα μεγάλα βιομηχανικά κτήρια που, αργά ή γρήγορα, αποκτώντας νέες χρήσεις, θα ξαναζωντανέψουν προσελκύοντας πολλά αυτοκίνητα. Θέλει προσοχή.

Τα ΣΒΑΚ αντανakλούν το γεγονός ότι τις τελευταίες δεκαετίες οι προτεραιότητες έχουν αλλάξει. Σήμερα, υπό την απειλή της κλιματικής αλλαγής και συνειδητοποιώντας τις συνέπειες και των άλλων επιπτώσεων του αυτοκινήτου, το ζητούμενο για τις πόλεις είναι η υποκατάστασή του για όσο γίνεται περισσότερων μετακινήσεων με φιλικούς στο περιβάλλον τρόπους, δηλαδή με δημόσια συγκοινωνία, ποδήλατο και περπάτημα.

8. Εμπλοκή των κατοίκων στους σχεδιασμούς

Αντίθετα από ότι συνέβαινε με τις συμβατικές προσεγγίσεις του κυκλοφοριακού σχεδιασμού, τα «Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας» ανατρέπουν την παραδοσιακή διαδικασία υλοποίησης των έργων, εμπλέκοντας και τους πολίτες στον σχεδιασμό. Χρειάζονται πολιτικές που θα αναδειχθούν από συλλογικές διαδικασίες, ικανές να κινητοποιήσουν τους πολίτες φέρνοντάς τους, πρώτον, μεταξύ τους κοντά, και δεύτερον, κοντά στα προβλήματα. Η συμμετοχή των πολιτών στις μεγάλες και τις μικρές αποφάσεις για την πόλη τους είναι προϋπόθεση για την αποτελεσματικότητά τους, γιατί οι πολίτες είναι που θα υλοποιήσουν τις αποφάσεις. Μόνο αν οι αποφάσεις είναι δικές τους θα τις σεβαστούν. Καλές θεωρητικά τεχνικές λύσεις, αν είναι ξένες, δεν πείθουν και όταν επιβάλλονται, ανατρέπονται.

Η κλιματική αλλαγή και το προσφυγικό είναι εξαιρετικά μεγάλα προβλήματα για να μπορέσουν να αντιμετωπιστούν με διοικητικές αποφάσεις, ερήμην των τοπικών κοινωνιών. Απαιτούνται από τον κάθε πολίτη υπεύθυνες στάσεις απέναντι στις

δραματικές αλλαγές που ζει ο κόσμος μας και αυτοσυγκράτηση στην κατανάλωση χώρου και ενέργειας. Ζούμε εξελίξεις μη αντιστρεπτές. Η επανάσταση στις μεταφορές, η αποδυνάμωση των συνόρων, οι οξυνόμενες διαφορές στην κατανομή του πλούτου αυξάνουν τις ανθρώπινες ροές και θα οδηγήσουν σε νέες ισορροπίες. Δεν είμαστε πια σε εποχές όπου ο κάτοικος ήταν θωρακισμένος στον εαυτό του, κλεισμένος και απομονωμένος κοινωνικά. Η εκρηκτική ανάπτυξη των κοινωνικών δικτύων, μέσω των οποίων ο καθένας προσφέρεται να δημοσιοποιεί λεπτομερή χαρακτηριστικά της προσωπικότητάς του, αποδεικνύει ότι αρχίζουμε να ζούμε σε ένα κόσμο ανοικτό, ενεργητικό, πιο συλλογικό με πολίτες διαθέσιμους να συμμετέχουν στη ζωή της πόλης τους, να εμπλέκονται στους σχεδιασμούς. Η κοινωνία του Λαυρίου αλλάζει γρήγορα και αυτό δεν πρέπει να υποτιμηθεί για τους μελλοντικούς σχεδιασμούς. Οι πολίτες του Λαυρίου θα είναι συμμετέχοντες στο αύριο της πόλης τους. Τα ΣΒΑΚ πράγματι δίνουν μεγάλη έμφαση στη συμμετοχή των πολιτών και στην αξιολόγηση από αυτούς των έργων. Ο σχεδιασμός για το αύριο της ευρωπαϊκής πόλης εστιάζει στους πολίτες. Ο σχεδιασμός για τη Βιώσιμη Αστική Κινητικότητα είναι σχεδιασμός για τον άνθρωπο και όχι για την απρόσωπη λειτουργία της πόλης. Τα ΣΒΑΚ αποβλέπουν επίσης:

- στον συντονισμό των πολιτικών μεταξύ των διαφόρων αστικών παραμέτρων, όπως πολεοδομία, μεταφορές, περιβάλλον, οικονομική ανάπτυξη, κοινωνική πολιτική, υγεία, ασφάλεια, ενεργειακή κατανάλωση κ.λπ. Το Λαύριο είναι σκόπιμο να στοχεύει σε μια πολυδιάστατη στρατηγική που θα την χαράξουν επιστήμονες διαφορετικών ειδικοτήτων.
- στη μείωση της κυκλοφορίας αυτοκινήτων,
- στην αύξηση της χρήσης δημόσιας συγκοινωνίας, ποδηλάτου και περπατήματος και στη βελτίωση της ασφάλειάς τους καθώς φυσικά και όλων των άλλων τρόπων μετακίνησης,
- σε φτηνές λύσεις για τις οποίες δεν θα είναι απαραίτητες νέες υποδομές, όπως car sharing «κοινόχρηστο αυτοκίνητο», «συλλογική χρήση του αυτοκινήτου - car και van pooling», «ομαδική μετακίνησης προς το σχολείο με περπάτημα ή ποδήλατο - walking και cycling bus» κ.λπ.

9. Αναβάθμιση των δημόσιων χώρων

Για να γίνει η πόλη του Λαυρίου πιο ζωντανή και για να κρατήσει, έστω και για λίγο, τους πολλούς διερχόμενους, χρειάζεται ελκυστικούς δημόσιους χώρους. Η παραλιακή διαδρομή είναι ένας τέτοιος δημόσιος χώρος μεγάλης σημασίας. Ο πεζός ωστόσο σήμερα την μοιράζεται με αυτοκίνητα και κάποιες φορές και φορτηγά. Η πεζοδρόμηση του κεντρικού τμήματος του παραλιακού δρόμου είναι εφικτή αν εφαρμοστούν λύσεις παράκαμψης από τα αυτοκίνητα του κέντρου του Λαυρίου. Μεγάλη προστιθέμενη αξία στην ποιότητα του παραλιακού δρόμου μπορούν να δώσουν επίσης οι μεγάλες πράσινες επιφάνειες που παρεμβάλλονται μεταξύ της παραλίας και της γραμμικής κεντρικής πλατείας και οι οποίες φιλοξενούσαν άλλοτε τον τερματικό σταθμό της σιδηροδρομικής γραμμής προς Αθήνα. Σήμερα ολόκληρη αυτή η ελεύθερη επιφάνεια είναι τεμαχισμένη από δρόμους χωρίς να είναι

πραγματικά κυκλοφοριακά απαραίτητοι. Με τον σχηματισμό ενός περιμετρικού δακτυλίου γύρω από το σύνολο των παραπάνω τμημάτων πρασίνου, με παράλληλη κατάργηση των εσωτερικών δρόμων, θα δημιουργηθεί μια μεγάλη και ενιαία πράσινη επιφάνεια, πολύ ελκυστική διότι θα συνδέει τον παραλιακό δρόμο με την κεντρική γραμμική πλατεία. Είναι ακριβώς αυτό που θα έχει ανάγκη ο επισκέπτης, ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, όταν η δροσιά είναι πολύτιμη (Εικόνες 8, 9).



Εικόνα 8. Οι πράσινες επιφάνειες στο Λαύριο. Σε επαφή με το λιμάνι διακρίνεται η μεγάλη ενοποιημένη επιφάνεια που προτείνεται να δημιουργηθεί με πεζοδρόμηση εσωτερικών δρόμων χωρίς κυκλοφοριακή χρησιμότητα



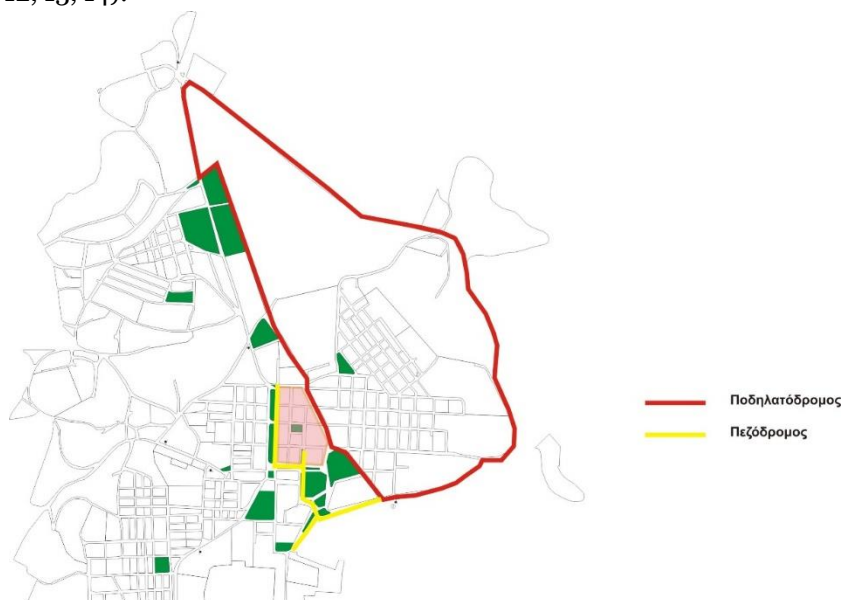
Εικόνα 9. Πρόταση δημιουργίας ενιαίου κεντρικού δημόσιου χώρου ενοποιώντας την κεντρική γραμμική πλατεία με την τεμαχισμένη σήμερα από άχρηστους κυκλοφοριακά δρόμους μεγάλη επιφάνεια πρασίνου που βρίσκεται μεταξύ της κεντρικής πλατείας και του λιμένα και με το όρυγμα διέλευσης της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής

Στις ευρωπαϊκές πόλεις και ακόμη περισσότερο στους τουριστικούς προορισμούς δίνεται μεγάλη έμφαση στη δημιουργία ή την ανάδειξη υφισταμένων δημόσιων χώρων. Περπάτημα και στάση είναι αλληλένδετα και προώθηση του πρώτου προϋποθέτει ανάπτυξη δημόσιων χώρων για τη δεύτερη. Οι πεζοδρομήσεις αποτελούν μια λύση δημιουργίας νέων δημόσιων χώρων. Στην περίπτωση του Λαυρίου οι πεζοδρομήσεις πέραν του νέου χώρου που θα δημιουργηθεί, στη θέση της ασφάλτου, θα επιτρέψουν την ανάδειξη ενός πολύ μεγάλου δημόσιου χώρου ο οποίος θα αποτελέσει ένα από τα κύρια στοιχεία της αυριανής ταυτότητας της πόλης.

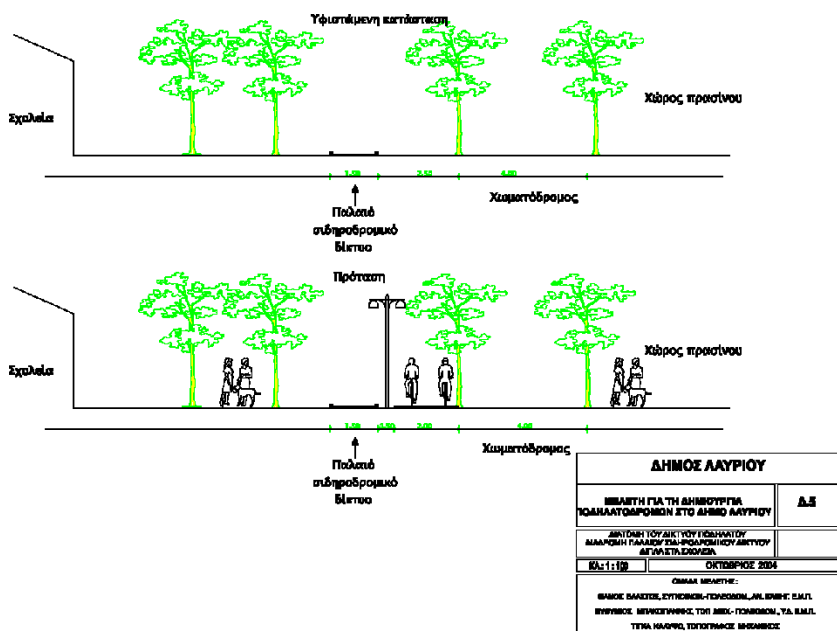
10. Δίκτυο ποδηλάτου

Ο συνολικός σχεδιασμός για ήπια κυκλοφορία στο Λαύριο, όπως περιγράφηκε προηγουμένως, απαλλάσσει από την ανάγκη κατασκευής ειδικής υποδομής για ποδήλατο στο εσωτερικό της πόλης. Εφόσον δημιουργηθούν οι κυψέλες μέγιστης ταχύτητας 30 χλμ/ώρα οι συνθήκες θα είναι ασφαλείς για το ποδήλατο. Ωστόσο υπάρχει μια διαδρομή η οποία αξίζει να αναδειχθεί και να υπογραμμιστεί μέσω μιας αποκλειστικής ποδηλατικής υποδομής, εκ φύσεως ποιοτικού χαρακτήρα, ως διαδρομή ιδιαίτερης βαρύτητας διότι θα συνδέει την πόλη με το Τεχνολογικά Πάρκο. Η διαδρομή αυτή συμπίπτει με την παλιά γραμμή, επομένως ανήκει στον άξονα Αγ. Ανάργυροι – Λαύριο – Σούνιο, όμως τονίζεται εδώ ότι αξίζει να της δοθεί προτεραιότητα στην κατασκευή. Συνοδεύεται από την παραλιακή διαδρομή μεταξύ της πόλης και του Τεχνολογικού Πάρκου η οποία επίσης είναι σημαντική λόγω της

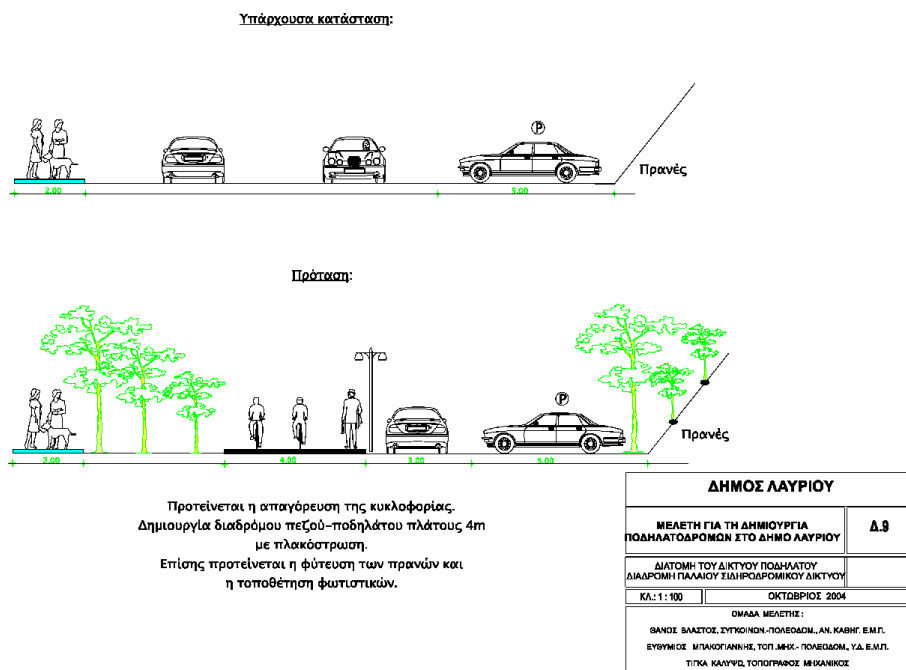
θέας που προσφέρει. Σημειώνεται ότι σύνδεση προτεραιότητας, που εξετάστηκε από το σχεδιασμό της γραμμής Αγ. Ανάργυροι – Λαύριο – Σούνιο, είναι ένας ξεχωριστός κλάδος μεταξύ Τεχνολογικού Πάρκου και του αρχαίου θεάτρου του Θορικού (Εικόνες 10, 11, 12, 13, 14).



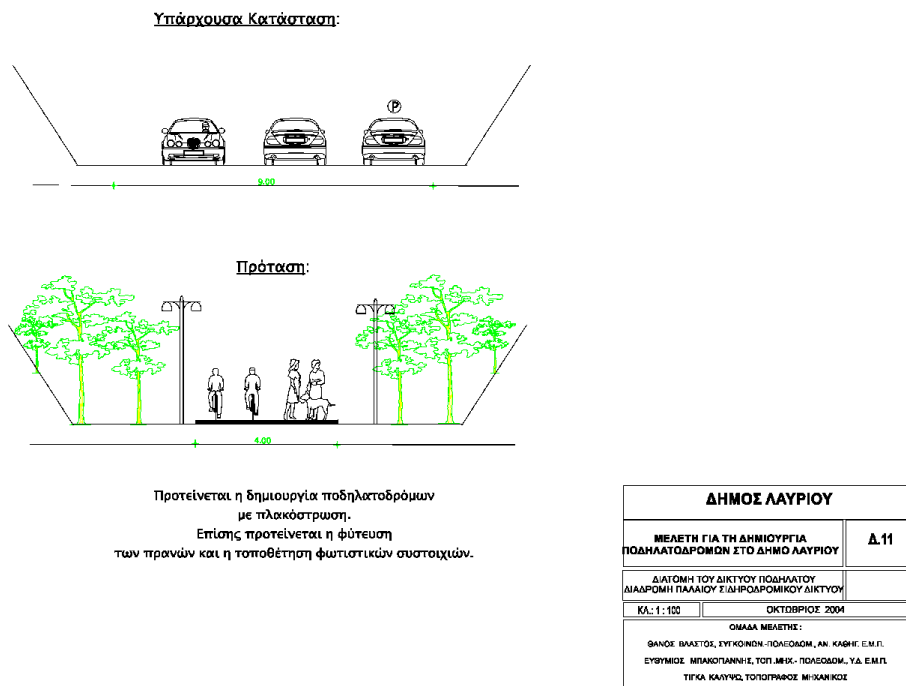
Εικόνα 10. Πρόταση ποδηλατικής υποδομής δυο κλάδων με αφετηρία τον τερματικό σταθμό της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής. Ο ανατολικός κλάδος ακολουθεί την παραλιακή διαδρομή και ο δεύτερος την χάραξη της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής. Και οι δύο καταλήγουν στο Τεχνολογικό Πάρκο



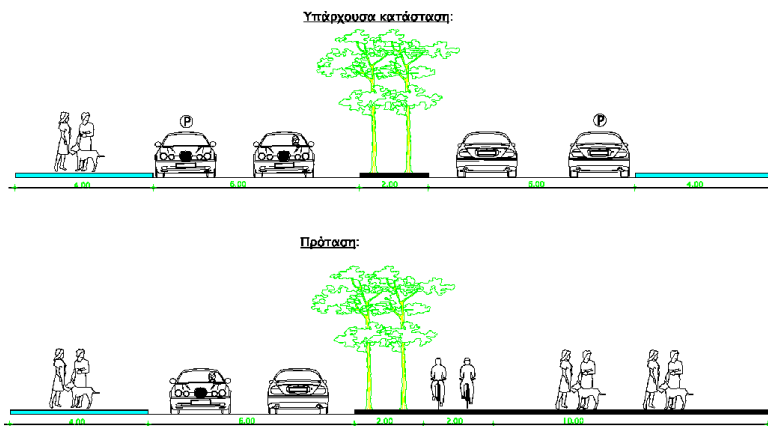
Εικόνα 11. Λαύριο. Διατομή του ποδηλατόδρομου δίπλα στην παλιά σιδηροδρομική γραμμή



Εικόνα 12. Λαύριο. Διατομή του ποδηλατόδρομου στην αφετηρία του ορύγματος διέλευσης της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής



Εικόνα 13. Λαύριο. Διατομή του ποδηλατόδρομου στο όρυγμα διέλευσης της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής



ΔΗΜΟΣ ΛΑΥΡΙΟΥ	
ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΛΑΥΡΙΟΥ	Δ.13
ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ ΟΔΟΣ Γ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ (ΑΣΤΙΚΟ ΤΜΗΜΑ)	
ΚΑΛ: 1:100	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2004
ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΓΙΑΝΝΟΣ ΠΑΠΑΤΟΣ, ΣΥΓΚΟΙΝΩΝ-ΠΟΛΕΟΔΟΜ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓ. Ε.Μ.Π. ΕΥΦΡΑΣΙΑ ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΙΔΟΥ, ΤΟΠ. ΜΗΧ.-ΠΟΛΕΟΔΟΜ, ΥΔ.Ε.Μ.Π. ΣΤΙΓΙΑ ΚΑΛΥΨΟ, ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ-ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	

Εικόνα 14. Λαύριο. Διατομή του ποδηλατόδρομου στην οδό Γ. Παπανδρέου

Επίλογος

Επενδυτικά σχέδια για το Λαύριο υπάρχουν πολλά, γιατί η πόλη προσφέρει ευκαιρίες. Ωστόσο η Αττική Οδός, ο προαστιακός, το λιμάνι ... είναι δυσανάλογα μεγάλες επενδύσεις ως προς τις μεταφορές για ένα τόσο μικρό τόπο. Θα γεννήσουν υπεραξίες αλλά ενέχουν και κινδύνους ανατροπών. Το να παρακολουθεί το Λαύριο παθητικά τις εξελίξεις, αφήνοντας εντελώς ελεύθερους τους νόμους της αγοράς, θα ήταν καταστροφικό για την ταυτότητα και την ιστορία του. Δεν υπάρχουν καλά παραδείγματα από τέτοιες τακτικές. Το Λαύριο έχει ανάγκη από άσκηση πολιτικών, στο πλαίσιο μιας γενικότερης στρατηγικής για τη βιώσιμη ανάπτυξή του. Εκ των πραγμάτων το Λαύριο τα επόμενα χρόνια θα είναι σε διαρκή διάλογο με την Αθήνα, η οποία αντιμετώπισε τα Μεσόγεια σταθερά ως τράπεζα γης προς απορρόφηση των πιέσεων που εκδηλώνονται στο λεκανοπέδιο και ίσως και για τη συγκράτηση του κόστους των ακινήτων.

Τα Μεσόγεια είναι πλούσια σε ιστορία, το δε Λαύριο με τα αρχαία ορυχεία του, είναι τόπος ενός μοναδικού αρχαιολογικού πλούτου. Όταν η τουρισμός αποδεικνύεται ο πιο ανθεκτικός τομέας της ελληνικής οικονομίας, θα ήταν αδικαιολόγητο το να συνεχίσουμε σε αυτή τη χώρα να υποτιμούμε τα στοιχεία που τον τροφοδοτούν. Δεν είναι αδιάφορα και για εμάς τους ίδιους. Έχει μεγαλύτερη σημασία η ιστορία μας για τους επισκέπτες από όση έχει για εμάς τους ίδιους; Αλίμονο αν ήταν έτσι. Το μεγάλο πλεονέκτημα του Λαυρίου είναι η ιστορία του. Εκεί αξίζει να επενδύσει προβάλλοντας τη διαφορετικότητά του. Αν αντίθετα αφεθεί απροστάτευτο

απέναντι στα μεγάλα προγραμματιζόμενα συγκοινωνιακά έργα, που ισοπεδώνουν λειτουργικά και αισθητικά τους τόπους, τότε θα ακυρωθεί και η Αθήνα θα φτωχύνει.

Δίπλα στα μεγάλα έργα θα μπορούσαν να γίνουν πολλά άλλα μικρά, εκείνα που ανήκουν στο χώρο της Βιώσιμης Κινητικότητας. Αυτά θα ενίσχυαν την άμυνα του Λαυρίου διότι υπερασπίζονται την μικρή κλίμακα, τους δημόσιους χώρους, την ανθρώπινη παρουσία στο δρόμο, την ταυτότητα. Η Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας της ΣΑΤΜ του Πολυτεχνείου έχει εξετάσει και καταθέσει στο Λαύριο σειρά από μελέτες που υποδεικνύουν προτεραιότητες. Τη διαμόρφωση ενός μεγάλου ενιαίου χώρου πρασίνου με την ενοποίηση των τεμαχισμένων από άχρηστους δρόμους πράσινων επιφανειών μεταξύ του λιμανιού και της κεντρικής γραμμικής πλατείας, την εκτροπή της διαμετρικής κυκλοφορίας από την γραμμική κεντρική πλατεία και από τον παραλιακό του λιμανιού, τη σύνδεση με την πόλη για περπάτημα και ποδήλατο του Σουνίου, του θεάτρου του Θορικού και του Τεχνολογικού Πάρκου. Την προοδευτική θωράκιση των γειτονιών με μετατροπή των εσωτερικών δρόμων τους σε ήπιας κυκλοφορίας. Όλα τα παραπάνω έχουν να κάνουν με την ποιότητα ζωής και την καθημερινότητα του κάτοικου της πόλης και φυσικά είναι αυτό που θα εκτιμήσει ο επισκέπτης.

Βιβλιογραφία

- Έρευνητική συνδρομή στην Περιφέρεια Αττικής ως προς την προοπτική αξιοποίησης για περπάτημα και ποδήλατο εγκαταλελειμμένων σιδηροδρομικών γραμμών. Το παράδειγμα της γραμμής Αγ. Ανάργυροι – Λαύριο, ερευνητικό πρόγραμμα της Μονάδας Βιώσιμης Κινητικότητας της ΣΑΤΜ-ΕΜΠ, 2014-2015, επιστημ. υπεύθυνος Θ. Βλαστός, χρηματοδότηση: Περιφέρεια Αττικής. Ειδικότερα δείτε το Παραδοτέο Π.Ε.4 ‘Το παράδειγμα της γραμμής Αγ. Ανάργυροι – Λαύριο. Χάραξη μιας στρατηγικής χωροταξικής ολοκλήρωσης και οικονομικής ανάπτυξης των Μεσογείων με βάση τον πρώην σιδηροδρομικό διάδρομο’
- Δήμος Λαυρίου, ‘Κυκλοφοριακή Οργάνωση του Δήμου Λαυρίου για την περίοδο των Ολυμπιακών Αγώνων’, Θ. Βλαστός, Ευθ. Μπακογιάννης, 2003.
- ‘Μελέτη έργων βελτίωσης της προσπελασιμότητας και της οδικής ασφάλειας στο Δήμο Λαυρίου’, Θ. Βλαστός, Ευθ. Μπακογιάννης, 2009.
- Βλαστός. Θ. (2013). ‘Βιώσιμη κινητικότητα και κοινωνικές προκλήσεις. Κοινόχρηστο vs ιδιωτικό’, στο Πράσινες μετακινήσεις στις πόλεις, επιμέλεια Στ. Τσέτσης, Αθήνα, εκδόσεις Παλασσωτηρίου, σελ. 377-390.
- Βλαστός, Θ., ‘Πολεοδομία, κινητικότητα και οι κοινωνικές τους παράμετροι: σχόλια ως προς τη σχέση του κατοίκου με τον τόπο’, *Φιλελεύθερη έμφαση* – έκδοση του Ινστιτούτου Δημοκρατίας Κ. Καραμανλής, τεύχος 48, 2011, σελ. 126-135.
- Μπαρμπόπουλος Ν., Μηλάκης Δ., Βλαστός Θ. (2005), ‘Αναζητώντας τη μορφή της βιώσιμης πόλης: κριτική προσέγγιση του συμπαγούς πολεοδομικού σχεδιασμού’, *Αειχώρος – πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας*, τόμος 4, τεύχος 1, Μάιος 2005, σελ. 20-44.
- Βλαστός Θ. (2004), ‘Η ανθρώπινη κλίμακα στον κυκλοφοριακό σχεδιασμό στην εποχή της παγκοσμιοποίησης των μεταφορών’, *Οικοτοπία*, τεύχος 29, Απρίλιος-Ιούνιος 2004, σελ. 30-33.

Αθανασόπουλος, Κ., Βλαστός, Θ. (2009), 'Διλήμματα δημοκρατίας και η σημασία της συμμετοχής των πολιτών στο πλαίσιο ενός σύγχρονου πολεοδομικού σχεδιασμού', *Πρακτικά 2^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Πολεοδομίας, Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης*, οργάνωση Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Βόλος 24-27/9/2009, τόμος ΙΙΙ, σελ. 1569-1576.

**Το πολιτιστικό απόθεμα
της Λαυρεωτικής
ως αναπτυξιακή παράμετρος**

Νίκος Μπελαβίλας
Αν. Καθηγητής, Ε.Μ.Π.

Περίληψη

Η μακρά διεθνής εμπειρία αλλά και επιτυχημένα παραδείγματα στην Ελλάδα, δείχνουν ότι με την αποβιομηχάνιση των δεκαετιών του '80 και '90, διαμορφώθηκε μία νέα πραγματικότητα στις πρώην βιομηχανικές ζώνες των αναπτυγμένων κρατών. Ο πολιτισμός και ο τουρισμός της βιομηχανικής κληρονομιάς λειτούργησαν ως πυλώνες της αναβίωσης τους και της ανάκαμψης τους από την κοινωνική και οικονομική κρίση. Η Λαυρεωτική, το νότιο άκρο της Αττικής είναι μία ιστορική βιομηχανική ζώνη, όπου κατά τον 19^ο αιώνα ιδρύθηκε η πρώτη βαριά βιομηχανία μεταλλείων μολύβδου και μεταλλουργίας της Ελλάδας. Είναι ταυτόχρονα η κοιτίδα των αρχαίων μεταλλείων αργύρου της Αθηναϊκής Δημοκρατίας, της κλασικής εποχής. Αυτός ο τόπος, σε μία έκταση 120 τ.χλμ, διαθέτει ήδη ένα πλούσιο πολιτιστικό απόθεμα διεθνούς εμβέλειας το οποίο μπορεί να λειτουργήσει ως αναπτυξιακός πόρος υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Η πρώτη φάση της ανάκαμψης, ξεκίνησε με το κλείσιμο των εργοστασίων στις αρχές της δεκαετίας του '90, Έχει ολοκληρωθεί με τη δημιουργία του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου, τη δημιουργία ορυκτολογικών μουσείων και αρχαιολογικών ανασκαφών στις μεταλλευτικές ζώνες. Οι προοπτικές για τη συνέχιση βασίζονται σε αυτό το απόθεμα και στην εύστοχη αξιοποίηση του, στη δημιουργία του Μουσείου Μεταλλείας-Μεταλλουργίας, στη δικτύωση και ανάδειξη μέσω τουριστικών διαδρομών των διαφορετικών σημείων ενδιαφέροντος της Λαυρεωτικής, συμπεριλαμβανομένων των κορυφαίων πόλων του ναού του Σουνίου και του θεάτρου του Θορικού.

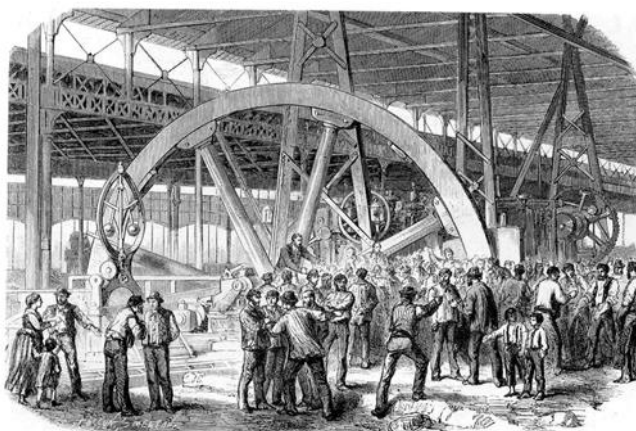
Abstract

The long international experience and a few successful examples in Greece, indicated that after the de-industrialization of '80s and '90s a new reality was formed in the former industrial zones of developed countries. Culture and industrial heritage tourism, functioned as pillars of revival and recovery from social and financial crisis. Lavreotiki region, the south end of Attika is an historical industrial zone, where the first heavy industry of led mines and metallurgies of Greece, was established during the 19th century. It's also the birthplace of ancient silver mines of Athenian Democracy, during the classical era. That place, in an area of 120 sq.km, has already a rich reserve of international interest, that can function as resource for further development, under specific conditions. The first phase of recovery, started after the closure of mines and metallurgies, by the beginning of '90s. It's completed with the creation of the Lavrion Technological and Cultural Park, museums of minerals and archaeological excavations around the ancients mining areas. The perspective for the continuity is based on the target exploitation of the whole reserve, further creation of the Museum of Mines and Metallurgy and networking through touristic paths of different points of interest around Lavreotiki, including the ancient temple of Sounion and the ancient theatre of Thorikos.

1. Η Λαυρεωτική δίπλα στο διεθνές δίκτυο μεταλλευτικών μνημείων

Σε πολλούς από τους τόπους των ευρωπαϊκών ορυχείων, εκεί όπου πριν από δύο αιώνες άρχισαν τα σκιρτήματα της βιομηχανικής επανάστασης και η εκβιομηχάνιση όχι μόνο της ηπείρου μας αλλά μεγάλων περιοχών του πλανήτη, συντελέστηκε κατά τις τελευταίες δεκαετίες μία μεγάλη αλλαγή. Τα ερειπωμένα εργοστάσια, οι κατεστραμμένες και εγκαταλειμμένες βιομηχανικές, εξορυκτικές, μεταφορικές υποδομές, τα τραυματισμένα από την εξόρυξη και μολυσμένα από τα απόβλητα τοπία μετασχηματίστηκαν σε πεδία ανάπτυξης, περιβαλλοντικής αναβάθμισης και σε μεγάλο βαθμό ευημερίας για τις κοινότητες που ζουν εκεί.

Η αποβιομηχάνιση, δηλαδή ο θάνατος της ως τώρα παραγωγής αποτέλεσε το έναυσμα για την αναβίωση των σημείων που άλλοτε αποτελούσαν τις μηχανές ανάπτυξης του πρωτογενούς και του δευτερογενούς τομέα της οικονομίας. Ήταν μία αναβίωση η οποία στηρίχθηκε όχι πλέον στη μεταλλευτική δραστηριότητα αλλά στην εγκατάσταση νέων τομέων υπηρεσιών - τουρισμού, πολιτισμού και αναψυχής (Wolfgang, 2015), ενώ σε πάρα πολλές περιπτώσεις άλλες σημαντικές παραγωγικές δραστηριότητες στηριγμένες στην απορρύπανση και την προστασία του περιβάλλοντος, στις νέες τεχνολογίες και στην καινοτομία βρήκαν τη θέση τους δίπλα στις πρώτες.



Εικόνα 1. Απεργία στη μεταλλουργία του Le Creusot, στη Γαλλία το 1875

Ίσως, μία από τις πλέον σημαντικές παραμέτρους οι οποία συνέβαλε σε αυτή την εξέλιξη, αποτέλεσε η νέα αντίληψη για τον κόσμο η οποία εγκαθιδρύθηκε σταδιακά στη μεταπολεμική Ευρώπη και ηγεμόνευσε προς το τέλος του αιώνα. Η προστασία του περιβάλλοντος και η αναγνώριση του υλικού πολιτισμού - μέσω δε αυτού και η αναγνώριση της βιομηχανικής ιστορίας - ως ενός σημαντικού κλάδου της ιστορίας της ανθρωπότητας διαμόρφωσαν νέες οπτικές και ενέπνευσαν αντίστοιχες προσεγγίσεις για το μέλλον των βιομηχανικών ερειπιώνων.

Η διάσωση και διατήρηση της βιομηχανικής κληρονομιάς όπως και η προστασία του περιβάλλοντος, αναδείχθηκαν πρώτα, στους μολυσμένους και ανενεργούς

τόπους της βιομηχανίας και των ορυχείων, στη Μεγάλη Βρετανία, τη Γερμανία, τη Γαλλία. Τα μεγάλα προγράμματα αποκατάστασης των περιοχών εξορύξεων αλλά και ο μετασχηματισμός των brown fields - των πρώην βιομηχανικών η/και μεταλλευτικών ζωνών - συντελέστηκε εκεί, στις κοιτίδες της παλαιάς βιομηχανίας.

Καθώς τα αρχικά εγχειρήματα πέτυχαν, το πρότυπο εξαπλώθηκε πολύ πέρα από τα σύνορα της ηπείρου. Η πλούσια διεθνής εμπειρία, δείχνει σήμερα εκατοντάδες ιδιαίτερα εύστοχα παραδείγματα όχι μόνο στην Ευρώπη αλλά σε ολόκληρο τον πλανήτη. Είναι περιπτώσεις οι οποίες καλύπτουν όλες τις κλίμακες και τα περιβάλλοντα. Αφορούν αναβιώσεις μεταλλευτικών ζωνών. Οι ζώνες αυτές περιβάλλονται, ενσωματώνουν και ενσωματώνονται σε αστικά, ημιαστικά ή αγροτικά τοπία. Χρονολογούνται τόσο στις βιομηχανικές απαρχές, στον ύστερο 18^ο αιώνα, στον πρώιμο όσο και στον λαμπρό μέσο 19^ο, αλλά και στην εποχή της ωρίμανσης της πλήρους εκβιομηχάνισης του μεσοπολέμου και των μεταπολεμικών χρόνων του 20^{ου} αιώνα. Το εύρος των επεμβάσεων τέτοιου τύπου είναι πλέον πολύ μεγάλο. Εντοπίζεται σε όλη την έκταση της Ευρώπης και της Βορείου Αμερικής, τόσο στις κεντρικές περιοχές, όσο και στις περιφέρειες, όπως και στην Ιαπωνία, στην Κίνα, στη Ρωσία, στο Μεξικό, στις χώρες του Λατινοαμερικανικού νότου.

Η συμβολή των επεμβάσεων στις τοπικές οικονομίες, αλλά κυρίως ο ρόλος τους στην ανάκαμψη των κοινωνιών οι οποίες βρίσκονταν σε βαθιά κρίση λόγω της διάλυσης του πρωτογενούς και του δευτερογενούς τομέα, ήταν καταλυτικός.

Η συμπυκνωμένη γνώση μίας πολυετούς διαδρομής γεμάτης από σημαντικές αναπλάσεις ιστορικών μεταλλευτικών κέντρων και εγκαταστάσεων, επιτρέπει τη θετική αποτίμηση αυτής της πρακτικής και την προσπάθεια εφαρμογής της στην Ελλάδα.

Η περίπτωση της Λαυρεωτικής, εντάσσεται στην πιο πάνω κατηγορία, συμπλεγμάτων και τοπίων της βιομηχανικής αρχαιολογίας, τα οποία μπορούν να αναβιώσουν χρησιμοποιώντας το βαρύ μνημειακό και πολιτιστικό απόθεμα τους ως παράμετρο για την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Το παρελθόν και τα κατάλοιπα του τόπου που απλώνονται σε δύο εποχές - στην κλασική αρχαιότητα ως μεταλλευτικό κέντρο εξόρυξης αργύρου και στους νεώτερους χρόνους, ως πρώτο και μεγαλύτερο ελληνικό μεταλλευτικό κέντρο εξόρυξης μολύβδου του 19^{ου} αιώνα, δίνει στο Λαύριο μία πανίσχυρη ταυτότητα, ένα brand name διεθνούς εμβέλειας με ανυπολόγιστες δυνατότητες αξιοποίησης.

2. Διεθνή παραδείγματα αναπλάσεων μεταλλευτικών μνημείων και τοπίων

2.1 Το Ironbridge στη Μεγάλη Βρετανία

Η πρώτη μάλλον φορά που επιχειρήθηκε κάτι σαν αυτό που περιγράφηκε, ήταν το 1967, στην καρδιά της "μαύρης γης" των ορυχείων, εκεί όπου γεννήθηκε η Βιομηχανική Επανάσταση. Στο Shropshire της Μεγάλης Βρετανίας, στις όχθες του ποταμού Severn, σε έναν τόπο με ορυχεία άνθρακα, σιδήρου και λατομεία καθώς και εργοστάσια αγγειοπλαστικής και κεραμοποιίας (potteries and tile works). Είναι το Ironbridge Gorge το οποίο περιλαμβάνει ένα ιστορικό βιομηχανικό τοπίο συνολικής έκτασης 9.65 τ.χμ. και αναπτύσσεται σε έξι οικισμούς.

Πρόκειται για ένα δίκτυο 35 ιστορικών τόπων, 10 εκ των οποίων είναι μουσεία.

Περιλαμβάνει ένα open - air museum Βικτοριανής εποχής, τις αποκατεστημένες μεταλλευτικές εγκαταστάσεις, τα ορυχεία, τα εργοστάσια, τα εργαστήρια καθώς και μια σειρά βιομηχανιών που τα κτίρια τους έχουν αποκατασταθεί φιλοξενώντας σήμερα άλλες χρήσεις.



Εικόνα 2. Η γέφυρα του Ironbridge στο Shorpsire της Μεγάλης Βρετανίας. (φωτό: Δώρα Χατζή-Ροδοπούλου)

Η καρδιά του μουσείου βρίσκεται στον οικισμό Ironbridge με τη μνημειώδη μεταλλική γέφυρά του, την πρώτη γέφυρα από σίδηρο που κατασκευάστηκε στον κόσμο, η οποία χάρισε το όνομά της στον οικισμό και το μουσείο.

Το ιστορικό τοπίο δημιουργήθηκε, αναπτύχθηκε και διευθύνεται από το Ironbridge Gorge Museum Trust, ένα μη κερδοσκοπικό οργανισμό με πολιτιστική και εκπαιδευτική ατζέντα. Η περιοχή έχει ενταχθεί στον κατάλογο της Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς από το 1986 και αποτελεί ένα από τα κομβικά σημεία στην Ευρωπαϊκή Διαδρομή για τη Βιομηχανική Κληρονομιά (European Route of Industrial Heritage-ERIH). Στο ίδιο εμβληματικό σημείο για την ιστορία της παγκόσμιας βιομηχανίας, ιδρύθηκε το 1972, η Διεθνής Επιτροπή για τη Διατήρηση της Βιομηχανικής Κληρονομιάς (The International Committee for the Conservation of Industrial Heritage-TICCIH). Στο δίκτυο ανήκει και το Ironbridge International Institute for Cultural Heritage, το οποίο οργανώνει μεταπτυχιακές σπουδές για την πολιτιστική κληρονομία σε συνεργασία με το πανεπιστήμιο του Birmingham.

Το αναβιωμένο ιστορικό τοπίο, λειτουργεί ταυτόχρονα με ξενώνες, μουσεία, εργαστήρια του 19^{ου} αιώνα εν λειτουργία και καταστήματα. Το σύστημα των 10 μουσείων του Ironbridge Gorge δέχεται περίπου 550.000 επισκέπτες τον χρόνο, εκ των οποίων οι 70.000 είναι μαθητές. Σύμφωνα με τα δημοσιευμένα στοιχεία λειτουργίας (Ironbridge, 2015), τα τελευταία 15 χρόνια επενδύθηκαν από το Trust περισσότερο από 30.000.000 £ στην ανάπτυξη, τη διατήρηση και τη φροντίδα του ιστορικού αποθέματος της περιοχής. Ταυτόχρονα εκτιμάται ότι το δίκτυο των μουσείων και των ιστορικών τόπων, συμβάλει στην τοπική τουριστική οικονομία του Shropshire, με έσοδα περίπου 20.000.000 £ κατ' έτος.

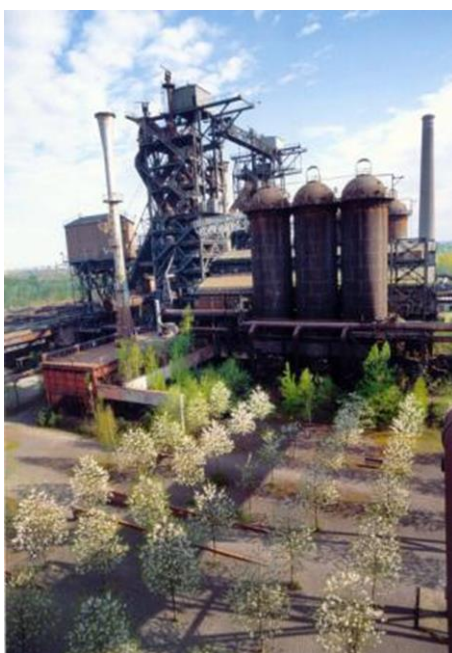
Κατά τη διάρκεια των τελευταίων πέντε δεκαετιών συνεχούς λειτουργίας του

Μουσείου Ironbridge Gorge, το εγχείρημα έχει μετατρέψει έναν ερειπωμένο, μολυσμένο και κακόφημο τόπο σε ένα μνημείο φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς. Έχει επίσης συμβάλει στην αποκατάσταση της τοπικής κοινωνικής περηφάνιας, στη δημιουργία θέσεων εργασίας και στην οικονομική και τουριστική ανάπτυξη του τόπου.

2.2 To Landschaftspark Duisburg-Nord στη Γερμανία

Στην απέναντι πλευρά του ιστορικού βορειευρωπαϊκού βιομηχανικού τριγώνου, στη μεταλλευτική περιοχή της λεκάνης του Ruhr, στο Duisburg-Nord της Γερμανίας, μία από τις πλέον μολυσμένες εκτάσεις, ταυτόχρονα από τις πλέον πυκνοκατοικημένες της ηπείρου, μετασχηματίστηκε σε ένα από τα μεγαλύτερα πάρκα βιομηχανικής κληρονομιάς, πολιτισμού, τουρισμού και αναψυχής του κόσμου. Πρόκειται για το βιομηχανικό συγκρότημα ορυχείων και μεταλλουργίας Thyssen Hochofenwerk Meiderich στις όχθες του ποταμού Escher το οποίο λειτουργούσε από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα έως το 1985. Καταλάμβανε έκταση 200 Ha με εγκαταστάσεις ορυχείων, παραγωγής κάρβουνου, μεταλλουργίες και ένα εκτεταμένο σιδηροδρομικό σύστημα μεταφοράς προϊόντων.

Η ανάπλαση του εγκαταλειμμένου βιομηχανικού συγκροτήματος, δρομολογήθηκε μετά τις εντατικές κινητοποιήσεις του τοπικού πληθυσμού μέσω της δημιουργίας του φορέα International Building Exhibition Emscher Park (IBA) το 1989.



Εικόνα 3. Τμήμα της αποκαταστημένης μεταλλουργίας στο Landschaftspark Duisburg-Nord (πηγή: Landschaftspark Duisburg-Nord)

Το πρόγραμμα της ανάπλασης βασίστηκε στην νέα οικολογική ποιότητα του

τόπου και ταυτόχρονα στην εξάλειψη της περιβαλλοντικής και οικονομικής υστέρησης (Oliveres i Guixer, 2000), η οποία μάλιστα επί δεκαετίες το Ρουρ. Σε αυτή την προοπτική οργανώθηκε η εξυγίανση του ποταμίου συστήματος του Emscher, ο εκσυγχρονισμός των εργατικών συνοικιών, η διάσωση και επανάχρηση των βιομηχανικών μνημείων. Στο κέντρο αυτού του οικολογικού, πολεοδομικού και κοινωνικού μετασχηματισμού προχώρησε η ανάπτυξη της καρδιάς του συγκροτήματος με επαναχρήσεις των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, αναγέννηση του ποταμού και δημιουργία ενός μεγάλου ανοικτού πάρκου υψηλού πρασίνου.

Η πρωτοποριακή σύλληψη της ομάδας που σχεδίασε το πάρκο, των Latz + Partner ήταν η αποδοχή της βιομηχανικής ταυτότητας των ερειπίων και η αντιμετώπιση της ρύπανσης με εργαλείο την ίδια τη φύση. Μέσω 120 διαφορετικών έργων, τα μολυσμένα εδάφη απομονώθηκαν μέσα στο ίδιο το συγκρότημα, οι εκτεταμένες φυτεύσεις κατέλαβαν σταδιακά τους χώρους, διαμορφώνοντας ένα νέο γοητευτικό τοπίο εργοστασιακών ερειπίων βυθισμένων μέσα σε ένα καταπράσινο ανθρωπογενές περιβάλλον, αφιερωμένων στον πολιτισμό, την εκπαίδευση, την έρευνα και την αναψυχή. Η επιτυχία του εγχειρήματος φαίνεται από την προσέλκυση 500.000 επισκεπτών ετησίως. Ο χώρος είναι συνεχώς ανοικτός και προσβάσιμος, λειτουργεί πολιτιστικές, εκπαιδευτικές και ερευνητικές δομές προσελκύοντας κοινό από όλο τον κόσμο (Stilgenbauer, 2005).

Το πάρκο του ποταμού Emscher, το Landschaftspark Duisburg-Nord όπως ονομάζεται, σήμερα, προβάλλει στο τοπίο των οικισμών του Ρουρ ως πράσινη όαση με τα τοπία της βιομηχανικής κληρονομιάς να δεσπόζουν τη μέρα και τη νύχτα με φωτισμένα τα επαναχρησιμοποιημένα μνημεία του, σύμβολο της κοινωνικής και οικονομικής αναγέννησης του μεταβιομηχανικού Ρουρ.

2.3 Τα ορυχεία υδραργύρου Idríja στη Σλοβενία και Almadén στην Ισπανία

Το 2012, δύο ευρωπαϊκές πόλεις ορυχείων υδραργύρου κηρύχθηκαν παγκόσμια μνημεία. Η UNESCO ενέταξε από κοινού την ισπανική πόλη Almadén και τη σλοβενική πόλη Idríja στον κατάλογο της Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς (Unesco, 2012).

Το Almadén, στη Μάντσα της Ισπανίας, υπήρξε από τη ρωμαϊκή αρχαιότητα ορυχείο υδραργύρου και άκμασε ως ισπανικό αυτοκρατορικό ορυχείο μετά την ανακάλυψη της Αμερικής και τη λειτουργία των ορυχείων αργύρου και χρυσού στο Μεξικό και το Περού. Ανάλογο ρόλο είχε το ορυχείο υδραργύρου της αυστρουγγρικής αυτοκρατορίας στην κοιλάδα του ποταμού Idríja στη Σλοβενία το οποίο ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1490. Και τα δύο ορυχεία βρίσκονται στο υπέδαφος και εντός των ομώνυμων πόλεων, οι οποίες αναπτύχθηκαν σε άμεση και ασφυκτική σχέση μαζί τους.

Η σημασία τους στην ανάπτυξη της βιομηχανίας, λόγω της σπανιότητας του συγκεκριμένου μετάλλου είναι μεγάλη καθώς υπολογίζεται ότι από το Almadén έχει εξορυχθεί το ένα τρίτο της συνολικού όγκου σε όλη την παγκόσμια ιστορία της εξόρυξης υδραργύρου και από την Idríja το ένα όγδοο. (UNESCO, 2011). Η μεταλλευτική παραγωγή ταυτίστηκε στα δύο ορυχεία, με βαριά ρύπανση της ατμόσφαιρας, των εδαφών και των νερών των πόλεων, λόγω της υψηλής

τοξικότητας του υδραργύρου. Στο σλοβενικό ορυχείο συνέβη μία από τις μεγαλύτερες περιβαλλοντικές καταστροφές, της δεκαετίας του 1970 όταν τα βιομηχανικά τοξικά απόβλητα διαχύθηκαν μετά από μία πλημμύρα στην Αδριατική. Εκείνο το ατύχημα, μαζί με ένα ανάλογο στην Ιαπωνία, άνοιξαν τον δρόμο για τη σταδιακή απαγόρευση της χρήσης του υδραργύρου και τη διακοπή της λειτουργίας των ορυχείων της Idrija το 1994 και του Almadén το 2001.



Εικόνα 4. Η πόλη των ορυχείων υδραργύρου του Almadén στην Ισπανία, πόλη μνημείο της Unesco από το 2012. Τα ορυχεία λειτουργούσαν από τη ρωμαϊκή αρχαιότητα. Μετά τον 16^ο αιώνα η πόλη λειτούργησε και αναπτύχθηκε επάνω στο μεγάλο αυτοκρατορικό ορυχείο. (Πηγή: UNESCO 2011)



Εικόνα 5. Η πόλη των ορυχείων υδραργύρου της Idrija στη Σλοβενία, πόλη μνημείο της Unesco από το 2012. Η πόλη αναπτύχθηκε από το 1490 επάνω στα ορυχεία και υπήρξε μία από τις μεγάλες βιομηχανικές πόλεις της Σλοβενίας. (Πηγή: UNESCO 2011)

Ο σχεδιασμός για το μέλλον, μετά τους τόσους αιώνες εξόρυξης και λειτουργίας μεταλλουργίας αποτέλεσε μία πρόκληση για τις δύο κοινότητες. Η επιλογή ανάπτυξης νέων καινοτόμων μονάδων υψηλής τεχνολογίας, πρότυπων

προγραμμάτων έρευνας για τον υδράργυρο και απορρύπανσης με ταυτόχρονη αξιοποίηση του σπουδαίου πολιτιστικού αποθέματος των δύο πόλεων διαμόρφωσε τη νέα τους ταυτότητα στις αρχές του 21^{ου} αιώνα (UNESCO, 2011).

Η Idríja με 5.600 κάτοικους και το Almadén, με ένα ανάλογο μέγεθος 5.900 κατοίκων, ανέπτυξαν παράλληλα και σε συνεργασία τη μεταλλευτική τους κληρονομιά, τις αστικές και βιομηχανικές υποδομές τόσο της εποχής των αυτοκρατοριών όσο και της σύγχρονης εποχής, τα μεταλλευτικά πάρκα με τα μουσεία τους, μέσα σε ένα αποκατεστημένο από πλευράς ρύπανσης αστικό και φυσικό περιβάλλον. Μονάδες σύγχρονης βιομηχανικής παραγωγής υψηλής καινοτομίας και ελαχιστοποιημένης περιβαλλοντικής επιβάρυνσης στην Idríja, μονάδες έρευνας και εκπαίδευσης επικεντρωμένες στους συγκεκριμένους επιστημονικούς κλάδους που αναπτύχθηκαν ιστορικά στο Almadén, συνυπάρχουν με τις επισκέψιμες στοές, τα μεταλλευτικά φρέατα, τους φούρνους της μεταλλουργίας, τις εργατικές κατοικίες, τις μουσειακές εκθέσεις και τα ιστορικά αρχεία.

Οι δύο πόλεις, ως μνημεία στο σύνολο τους με τον ευρύτατο περιαστικό χώρο και τα τοπία, με την ενεργή παραγωγή και την καθημερινή ζωή αποτελούν ένα ενδιαφέρον πρότυπο τοπικής κοινωνικής ανάπτυξης μέσω της αναβίωσης των βιομηχανικών της μνημειακών συνόλων και της αποκατάστασης του περιβάλλοντος.

3. Αντιπαδείγματα και παραδείγματα στην Ελλάδα

Η αξιοποίηση και ανάδειξη του πολιτιστικού-αρχαιολογικού αποθέματος στην Ελλάδα διένυσε κατά κανόνα μία αντιφατική πορεία γεμάτη συγκρούσεις, με ασυνέχειες και αστοχίες.

Συνοπτικά, μπορεί να ειπωθεί ότι η προστασία των μνημείων και η ανάδειξη τους μέσω ολοκληρωμένων σχεδίων ομαλής ένταξης τους στον αστικό και εξωαστικό χώρο, αποτέλεσε πολλές φορές επιθυμητό στόχο-στο επίπεδο τόσο των τοπικών κοινωνιών όσο και των κρατικών θεσμών - υπό τον όρο του ότι δεν διαταράσσονται η κερδοφόρα παραγωγή δόμησης, ή άνευ όρων λειτουργία του εμπορίου και των υπηρεσιών τουρισμού και αναψυχής γύρω από αυτούς, αλλά και η ανεξέλεγκτη λειτουργία της κτηματαγοράς. Η διαμόρφωση δηλαδή προϋποθέσεων για συνολικές παρεμβάσεις ανάδειξης μνημειακών αρχαιολογικών συνόλων και μετατροπής τους σε πόλους τοπικής ανάπτυξης, συναντούσε πάντα την μαζική βούληση άμεσης υπερεκμετάλλευσης του τουριστικού "προϊόντος" και των περιφερειακών πολιτιστικών και φυσικών πόρων που γειτονεύουν υλικά ή άυλα με αυτό. Τούτο είχε ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση και σε πλήθος περιπτώσεων την καταστροφή των πόρων.



Εικόνα 6. Το εργοστάσιο Λιπασμάτων στη Δραπετσώνα, ιδρύθηκε το 1909 και υπήρξε η μεγαλύτερη χημική βιομηχανία της χώρας και ένα από τα πλέον σημαντικά βιομηχανικά μνημεία. Κατεδαφίστηκε σχεδόν ολοσχερώς το 2003 με στόχο την οικοδόμηση του χώρου (πηγή: Εργαστήριο Αστικού Περιβάλλοντος Ε.Μ.Π.)

Σε πάμπολλες περιπτώσεις, οι προσπάθειες της αρχαιολογικής υπηρεσίας ή οι φωνές λίγων τοπικών λογίων, δεν αρκούσαν για την επιλογή μίας πορείας συμβατής με τον σεβασμό στην πολιτιστική κληρονομιά, το ανθρωπογενές και το φυσικό περιβάλλον, με την ομαλή και βιώσιμη αξιοποίησή τους.

Τα αντιπαραδείγματα της καταστροφής του περιβάλλοντος χώρου του ανακτορικού συγκροτήματος της Κνωσού στο Ηράκλειο της Κρήτης, της ανεξέλεγκτης εγκατάστασης χρήσεων στους παραδοσιακούς οικισμούς της Σαντορίνης και της Μυκόνου, σε συνδυασμό με την κατασπατάληση των αγροτικών και φυσικών τοπίων της ενδοχώρας των νησιών εικονογραφούν τις πιο πάνω διαπιστώσεις.

Σε άλλες χειρότερες περιπτώσεις, όταν η άμεση αξιοποίηση δεν ήταν ή δεν είναι αντιληπτή από τις αρχές, τις τοπικές κοινωνίες και τους ιδιοκτήτες γης, όταν οι παρεμβάσεις απαιτούν μακροπρόθεσμους σχεδιασμούς και επενδύσεις, επιλεγόταν και επιλέγεται η καταστροφή των πόρων, προκειμένου να δώσουν τη θέση τους, σε δομές και χρήσεις άμεσης κερδοφορίας. Τέτοιες επιλογές προκειμένου να απελευθερωθεί η γη για νέα δόμηση και νέες ασύμβατες με το ιστορικό περιβάλλον χρήσεις, οδήγησαν στη μαζική καταστροφή του νεοκλασικού κτιριακού δυναμικού της Αθήνας και του Πειραιά, της συνοικίας της Άνω Πόλης της Θεσσαλονίκης όπως και μνημειωδών βιομηχανικών συγκροτημάτων σε όλη τη χώρα.

Δίπλα όμως σε αυτά τα αντιπαραδείγματα, διακρίνονται κάποια άλλα θετικά δείγματα γραφής, όπου ο μνημειακός πλούτος και η πολιτιστική κληρονομιά, αποτέλεσαν μέσω ολοκληρωμένων σχεδιασμών μακράς διάρκειας, την κύρια ατμομηχανή ανάκαμψης και ανάπτυξης πόλεων και κοινωνιών.



Εικόνα 7. Η πόλη της Κέρκυρας στο σύνολο της είναι από το 2007 χαρακτηρισμένη ως πόλη-μνημείο, ενταγμένη στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς της UNESCO (πηγή: Εργαστήριο Αστικού Περιβάλλοντος Ε.Μ.Π.)

Η ανάδειξη της πόλης της Κέρκυρας ως πόλης-μνημείου της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και η ένταξη της στον κατάλογο της UNESCO το 2007 συγκροτεί ένα τέτοιο παράδειγμα. Δύο άλλα μακράς διάρκειας επιτυχή δείγματα, τα οποία αναπτύχθηκαν από τη δεκαετία του 1990 έως σήμερα, συναντώνται στην Ερμούπολη και στο Βόλο. Η εκτεταμένη αστική ανάπλαση με παράλληλη δημιουργία πολιτιστικών υποδομών στο περιβάλλον της νεοκλασικής και βιομηχανικής Ερμούπολης, όπως και η διαμόρφωση του δικτύου μνημείων και μουσείων του Βόλου, σε συνδυασμό με την επανάχρηση βιομηχανικών κτιρίων με κοινωνικές, εκπαιδευτικές και πολιτιστικές χρήσεις την ίδια περίοδο, είναι εγχειρήματα, τα οποία συνέβαλαν αποτελεσματικά, στην έξοδο των δύο αυτών πόλεων από τη βαθύτατη κρίση της αποβιομηχάνισης.

4. Η υπέρβαση της κρίσης του '90 στη Λαυρεωτική

Στη Λαυρεωτική, μετά τη μεγάλη κρίση, την οποία έφερε το κλείσιμο των βιομηχανιών της πόλης του Λαυρίου, η κατάσταση εξελίχθηκε με μία ενδιαφέρουσα δυναμική. Η τοπική κοινωνία απέφυγε την εύκολη οδό που ακολούθησαν τόσες άλλες ελληνικές πόλεις: την καταστροφή του ιστορικού κτιριακού-τεχνικού πλούτου της και την άναρχη ανοικοδόμηση. Οι πολιτικές εξόδου από κοινωνική και οικονομική παρακμή, χάρη στην τοπική αυτοδιοίκηση, σε τοπικές ομάδες επιστημόνων και την ευτυχή συνεργασία τους με ένα μεγάλο ακαδημαϊκό ίδρυμα, το Ε.Μ.Π., προσανατολίστηκαν προς μία σειρά αναπτυξιακά μέτρα. Ένα από τα πλέον σημαντικά εξ' αυτών ήταν η αναβίωση των βιομηχανικών και νεοκλασικών μνημείων της πόλης και η δημιουργία του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου, στα ληλατημένα ερείπια της πρώην Γαλλικής Εταιρείας. Σχεδόν 30 χρόνια μετά την εκκίνηση της νέας πορείας για το ξεπέρασμα της οικονομικής ύφεσης στο Λαύριο, αποτιμώντας τις επιλογές του 1989-1994, είναι δυνατή η διάκριση ανάμεσα στις εύστοχες και στις άστοχες κεντρικές και τοπικές πολιτικές σε σχέση με την πορεία

της Λαυρεωτικής.

Τρεις κορυφαίες αποφάσεις σε συνδυασμό με ευρύτερες χωροταξικές επιλογές για την Αττική έχουν λειτουργήσει καταλυτικά προς τη θετική κατεύθυνση: Ο εκσυγχρονισμός και επέκταση του λιμανιού, η καλή νέα οδική σύνδεση σε συνδυασμό με τη χωροθέτηση του διεθνούς αεροδρομίου στα Μεσόγεια, και η διάσωση και αξιοποίηση του σημαντικού ιστορικού κτιριακού δυναμικού της πόλης του Λαυρίου. Αυτά τα τρία δεδομένα διαμόρφωσαν μία νέα αρκετά ισχυρή ταυτότητα στο Λαύριο, ενίσχυσαν σε μεγάλο βαθμό την τοπική οικονομία και κυρίως έδωσαν αυτοπεποίθηση σε μία πόλη η οποία είχε λυγίσει κάτω από το βάρος της ανεργίας που ήλθε με το κλείσιμο των εργοστασίων.

Παράλληλα όμως είναι ανάγκη να εντοπιστούν και οι βασικές αρνητικές παράμετροι σε αυτή την πορεία: Η εξάπλωση της αυθαίρετης δόμησης και της υπερδόμησης παραθεριστικών κατοικιών στις ακτές της Λαυρεωτικής και στα όρια του εθνικού δρυμού, οι συνεχείς δασικές πυρκαγιές και τέλος η μη προώθηση του έργου της επέκτασης του προστασιακού σιδηροδρόμου προς το λιμάνι του Λαυρίου. Τα πιο πάνω διαμορφώνουν δεδομένα ανάσχεσης της δυναμικής που περιγράφηκε.

5. Το πολιτιστικό απόθεμα στο νότο της Αττικής

Στο γεωφυσικό ανάγλυφο της Λαυρεωτικής, σε όλο το νοτιοανατολικό άκρο της Αττικής και σε επιφάνεια 120 τ.χλμ, απλώνεται ένα σπουδαίο απόθεμα μνημείων της πολιτιστικής κληρονομιάς. Η ζώνη αυτή η οποία ορίζεται από ένα γεωγραφικό πολύγωνο με την άκρα Σουνίου στο νότο, το Λαύριο στα νοτιοανατολικά, την Κερατέα στα βόρεια και την Ανάβυσσο στα βορειοδυτικά. Αυτή η γεωγραφική ζώνη είναι η κοιτίδα ανάπτυξης των αρχαίων και νεώτερων μεταλλείων αργύρου και μολύβδου, περιβάλλεται από ακτές, ενώ η μισή σχεδόν καλύπτεται από τον προστατευμένο εθνικό δρυμό Σουνίου με το μεσογειακό πευκόδασος.

Τα διάσπαρτα εκατοντάδες μνημεία της κλασικής αρχαιότητας και της νεώτερης βιομηχανικής εποχής καλύπτουν τους λόφους και την ακτογραμμή από την άκρα Σουνίου ως την Κερατέα. Πρόκειται για τα κορυφαία αρχαιολογικά μνημεία του ναού του Σουνίου και του θεάτρου του Θορικού, το δίκτυο αρχαίων μεταλλευτικών φρεάτων, στοών, πλυντηρίων μεταλλευμάτων, φούρνων μεταλλουργίας και οικισμών μεταλλωρύχων, το δίκτυο των νεώτερων μεταλλείων, των εργοστασίων τους, των μεταφορικών σιδηροδρομικών και λιμενικών υποδομών τους, την πόλη του Λαυρίου με τα αστικά και βιομηχανικά της μνημεία και τους ιστορικούς εργατικούς βιομηχανικούς οικισμούς Κυπριανού, Καμάριζας και Πλάκας (Ομάδα εργασίας Ε.Μ.Π., 2015 και Δερμάτης, Γ.Ν, 1994).

Όλος αυτός ο μνημειακός αρχαιολογικός, αρχιτεκτονικός και τεχνικός πλούτος, συνυπάρχει με ένα τοπίο υψηλής ποιότητας, στον εθνικό δρυμό Σουνίου, τις ακτές του Σαρωνικού και του Νότιου Ευβοϊκού, αλλά και σε ένα γεωλογικό υπόβαθρο επίσης μνημειακής μορφής με τους γεωλογικούς του σχηματισμούς και τα σπάνια πετρώματα.



Εικόνα 8. Στο ναό του Σούνιου το 1930. Φωτογραφία του περιοδικού National Geographic (πηγή: NGM)

Από όλο το δυναμικό αρχαιοτήτων, κτιρίων, υποδομών, ξεχωρίζουν δύο σημεία με μεγάλη αναγνωρισιμότητα: ο ναός του Ποσειδώνα στο Σούνιο και το Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου.

Το Σούνιο αποτελούσε ήδη από την εποχή των φιλελλήνων περιηγητών του 19^{ου} αιώνα, σημείο αναφοράς για όποιον επισκεπτόταν τις αρχαιότητες της Αττικής. Από τη δεκαετία του 1960, μετά την κατασκευή της παραλιακής λεωφόρου του Σαρωνικού ο ναός είναι ένας από πλέον δημοφιλείς αρχαιολογικούς χώρους στην Ελλάδα. Σήμερα δέχεται 200.000 επισκέπτες ετησίως, από τις 250.000 συνολικά που κατευθύνονται προς τα μνημεία και τα μουσεία της Λαυρεωτικής (Ομάδα εργασίας Ε.Μ.Π., 2015).

Ακολουθούν, σε ένα πολύ χαμηλότερο επίπεδο επισκεψιμότητας, το ιστορικό βιομηχανικό συγκρότημα της πρώην Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου, το αρχαίο θέατρο του Θορικού, το αρχαιολογικό μουσείο Λαυρίου και τα δύο ορυκτολογικά μουσεία του Λαυρίου και της Καμάρizas.

Οι ιστορικές εγκαταστάσεις της πρώην Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου, βρίσκονται στα όρια της πόλης και σε μία κεντροβαρική θέση σε σχέση με την ευρύτερη γεωγραφική ζώνη. Είναι τα κατάλοιπα της πρώτη βαριά βιομηχανία μεταλλείων και μεταλλουργίας στην Ελλάδα, η οποία λειτούργησε από το 1875 έως το 1982 (Δερμάτης, 2003). Ο ενιαίος χώρος του συγκροτήματος έχει έκταση 245.000 τ.μ. με 41 κτίρια. Τα έργα του μετασχηματισμού πρώην μεταλλουργίας σε τεχνολογικό και πολιτιστικό πάρκο, ξεκίνησαν με ευθύνη του Ε.Μ.Π. το 1994 και ολοκληρώθηκαν το 2000 (Ε.Μ.Π., 1998). Έκτοτε, το Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου (Τ.Π.Π.Λ.) λειτουργεί επιτυχώς στεγάζοντας ερευνητικά εργαστήρια, μικρές καινοτόμες νεοφυείς επιχειρήσεις, εκπαιδευτικές δράσεις και

δράσεις πολιτισμού (Ομάδα εργασίας Ε.Μ.Π., 2015).

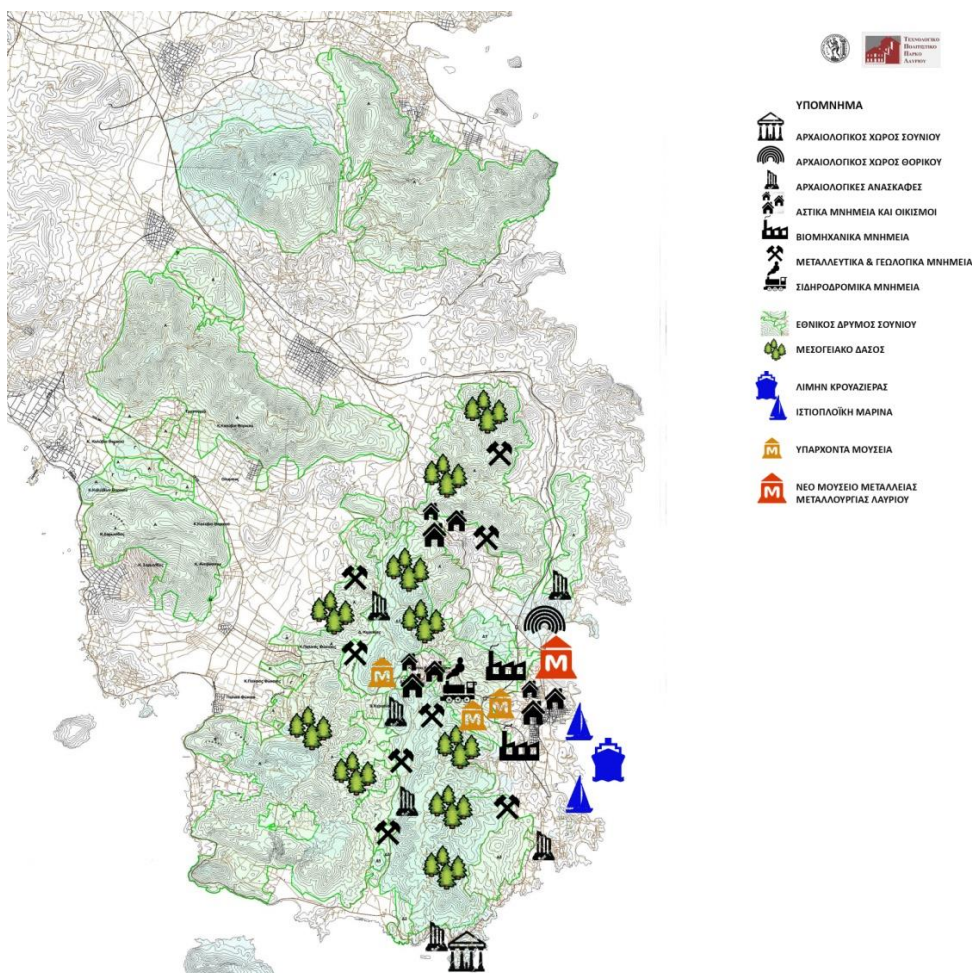


Εικόνα 9. Ο πυρήνας του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου, στα αναστηλωμένα κτίρια της πρώην Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου (φωτό: Δέσποινα Μπαλόπητα)

Από την περίοδο που αναστηλώθηκε και μετασχηματίστηκε σε τεχνολογικό και πολιτιστικό πάρκο αποτελεί ένα από τα πλέον γνωστά βιομηχανικά μνημεία στην Ελλάδα, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Αποτελεί ταυτόχρονα το μεγαλύτερο πεδίο επανάχρησης βιομηχανικών μνημείων της χώρας μας. Το Τ.Π.Π.Λ. αποτελεί μία δοκιμασμένη δομή υποστήριξης καινοτόμων τεχνολογικών εφαρμογών και επιχειρηματικότητας. Είναι ένας τουριστικός και πολιτιστικός προορισμός, ο οποίος απευθύνεται σε επισκέπτες με ποικίλα ενδιαφέροντα. Το Τ.Π.Π.Λ. επισκέπτονται συστηματικά χιλιάδες μέλη επιστημονικών φορέων, επιχειρηματικές αποστολές, φοιτητές όλων των βαθμίδων και μαθητές, από τη χώρα και το εξωτερικό.

6. Ο μνημειακός και πολιτιστικός πλούτος των μνημείων ως κοινωνικός αναπτυξιακός πόρος

Η ώριμη φάση της βιομηχανικής εποχής υπήρξε "η εποχή των άκρων" (Hobsbawm, 1994). Έφερε ευημερία, τεχνολογική πρόοδο, πλούτο. Μαζί όμως έφερε και φτώχεια, κοινωνικό αποκλεισμό, καταστροφή του περιβάλλοντος. Η φωτεινή και η σκοτεινή όψη εκείνης της εποχής συνυπήρξαν στο Λαύριο. Αποτυπώθηκαν τόσο στο χώρο όσο και στη συλλογική μνήμη των ανθρώπων, στα λαμπρά νεοκλασικά και στις φτωχές εργατικές κατοικίες, στον θαυμαστό μηχανολογικό εξοπλισμό και στα βαριά μολυσμένα εδάφη, στις μνήμες των χαρούμενων γιορτών στη λέσχη "Ευτέρπη" αλλά και των αιματηρών απεργιών στην Καμάριζα.



Εικόνα 10. Χάρτης με το δίκτυο των πλέον σημαντικών σημείων τουρισμού και πολιτισμού. Κύριες τουριστικές υποδομές, δασικές εκτάσεις του δρυμού Σουνίου, μουσεία, επισκέψιμοι αρχαιολογικοί και ιστορικοί χώροι της Λαυρεωτικής (πηγή: Ομάδα Έρευνας Ε.Μ.Π. 2015)

Κάτω από αυτή τη συλλογική μνήμη και τα χωρικά ίχνη της σύγχρονης εκβιομηχάνισης, στους λόφους και στις ακτές της Λαυρεωτικής, δίπλα στα αρχιτεκτονήματα του ναού του Ποσειδώνα και του θεάτρου του Θορικού, υπάρχουν τα ξεχασμένα για χιλιετίες αποτυπώματα της εξόρυξης αργύρου της κλασικής αρχαιότητας. Αποτυπώματα, τα οποία αν και εντοπίστηκαν τόσο κατά τη φάση της γέννησης των νεώτερων μεταλλείων από τον Α. Κορδέλλα (1869) όσο και κατά την μεταγενέστερη φάση τους από τον Κ. Κονοφάγο (1980), απαξιωνόνταν ως την αποβιομηχάνιση. Αυτές οι σπουδαίες τεχνικής αξίας αρχαιότητες μέχρι πριν από λίγες δεκαετίες σκιάζονταν από τη εντατική εκμετάλλευση του υπεδάφους και τη ρύπανση.

Η σπάνια συνύπαρξη της αρχαίας τεχνολογίας με τη νεώτερη, εντοπίζεται σε

ελάχιστες περιοχές του πλανήτη. Για τη Λαυρεωτική, τούτο αποτελεί ένα μοναδικό πλεονέκτημα ως προς την ταυτότητα του χώρου και το επιστημονικό ενδιαφέρον του. Δυστυχώς όμως το πλεονέκτημα δεν έχει αναδειχθεί ούτε έχει συνδυαστεί ακόμη.

Η ζωή έχει επιστρέψει στο Λαύριο. Όπως έχει συμβεί σε πολλές αντίστοιχες διεθνείς αναβιώσεις ιστορικών βιομηχανικών ζωνών και πόλεων, στην κοινωνική και οικονομική ανάκαμψη, ο πολιτισμός παίζει καθοριστικό ρόλο (Wolfgang, 2015). Η πολιτιστική κληρονομιά που περιλαμβάνει τα μνημεία, τα μουσεία τα τοπία, τις σημαντικές άυλες δράσεις, τη συλλογική εργατική και βιομηχανική μνήμη της τοπικής κοινωνίας συγκροτεί έναν πλούσιο πόρο. Ο πόρος αυτός είναι πολύτιμος, ευαίσθητος αλλά και εξαντλήσιμος αν σπαταληθεί άκριτα. Αντίθετα μπορεί να είναι βιώσιμος και ανανεούμενος αν προστατευθεί, αν πλαισιωθεί από πολιτιστική και επιστημονική δουλειά. Χρειάζεται όπως κάθε αγαθό για να συνεχίζει να υπάρχει, φροντίδα, επιστημονική αλλά και οικονομική επένδυση. Σε αυτή την κατεύθυνση, το πολιτιστικό σκέλος του Τ.Π.Π.Λ με τα νέα έργα, το Μουσείο Μεταλλείας-Μεταλλουργίας, το Ιστορικό Αρχείο, τη Θερμοκοιτίδα νεοφυών επιχειρήσεων στο πεδίο των Νέων Τεχνολογιών στον Πολιτισμό και τον Τουρισμό δίνει τις δυνατότητες αναβάθμισης και κοινωνικής ανάπτυξης του πολιτιστικού αποθέματος.

Στην ίδια προοπτική κινείται η αναβίωση του αρχαίου θεάτρου του Θορικού και η δημιουργία του Μουσείου Κεραμικής ΑΚΕΛ-Πάνος Βαλσαμάκης. Το στοίχημα για την επόμενη φάση θα είναι η αναστροφή των αρνητικών δεδομένων της προηγούμενης εμπειρίας των δεκαετιών του 1990-2000, τα οποία περιγράφηκαν προηγουμένως.

Για τούτο είναι απαραίτητη η επιτυχής δικτύωση όλων των διαφορετικών ποιοτήτων και εντάσεων των επιμέρους πόλων που συνθέτουν την πολιτιστική κληρονομιά της Λαυρεωτικής, από το Σούνιο ως την Κερατέα. Η αναγκαία δικτύωση είναι υλική - με διαδρομές, σημάνσεις, αποκαταστάσεις - και άυλη σε επίπεδο θεσμών, δράσεων, ανάδειξης και ενημέρωσης. Με τη συνεργασία και τον συντονισμό φορέων και ιδρυμάτων απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία.

Η ενίσχυση της προσβασιμότητας της Λαυρεωτικής και του λιμανιού τους, η ταχεία σύνδεση τους, με τα κέντρα του μητροπολιτικού συγκροτήματος Αθήνας-Αττικής αποτελεί έναν ρεαλιστικό στόχο. Αυτή η σύνδεση αφορά την επέκταση του προαστιακού σιδηροδρόμου, προβλέπεται από τους χωροταξικούς σχεδιασμούς και μπορεί να υλοποιηθεί τα αμέσως επόμενα χρόνια.

Η ελεγχόμενη ανάπτυξη των λιμενικών υποδομών, η λειτουργία του Λαυρίου ως βασικού δορυφόρου του συστήματος λιμένων Αττικής για την κρουαζιέρα και την επιβατική ακτοπλοΐα θα λειτουργήσει θετικά για την πόλη, θα αυξήσει τη ροή των επισκεπτών και θα ανακουφίσει το επιβαρυμένο λιμάνι του Πειραιά. Αυτό πρέπει να γίνει με προσοχή ώστε να μην επιφέρει καταστροφή του ευαίσθητου τοπίου του Σουνίου και του Λαυρίου, ούτε αρνητικά φαινόμενα γιγαντισμού.

Τέλος, η αποτελεσματική προστασία του δασικού δρυμού και των ακτών, από τα δύο καταστροφικά φαινόμενα των περασμένων δεκαετιών - τις πυρκαγιές και την ανεξέλεγκτη δόμηση είναι η τρίτη αναγκαία στρατηγική επιλογή για την κοινωνική, οικονομική και περιβαλλοντική ανάκαμψη του νότου της Αττικής.

Συνοπτικά, το κλειδί για την ενίσχυση και την ισχυροποίηση της ταυτότητας της

Λαυρεωτικής είναι η περαιτέρω ανάδειξη και ενίσχυση του πολιτιστικού αποθέματος της, με ένα σχέδιο βιωσιμότητας μακράς πνοής, περιβαλλοντικά ορθού σε συνδυασμό με την ελκυστικότητα και την προστασία της ποιότητας του τόπου.

Βιβλιογραφία

- Beale, C., 2014. *The Ironbridge Spirit. A History of the Ironbridge Gorge Museum Trust*. Ironbridge Gorge Museum Trust.
- Cordella, A., 1869. *Le Laurium*. Marseille.
- Δερμάτης, Γ.Ν., 1994. Τοπίο και μνημεία της Λαυρεωτικής : Θορικός - Λαύρειο - Σούνιο, (φωτογραφίες Κ. Μάνθος). Λαύρειο.
- Δερμάτης Γ.Ν., 2003. *Λαύρειο το μαύρο φως. Η μεταλλευτική και μεταλλουργική βιομηχανία στο Λαύρειο 1860-1917: Ελληνική και ευρωπαϊκή διάσταση*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου.
- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 1998. *Τεχνολογικό Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου. Μελέτες και έργα*. Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.
- Hobsbawm E., 1994. *The Age of Extremes: the short twentieth century, 1914-1991*. UK: editions Michael Joseph.
- Ironbridge, 2015. *Birthplace of Industry. Facts and Figures*, <http://www.ironbridge.org.uk/about-us/ironbridge-gorge-museum-trust/facts-and-figures>, πρόσβαση: 19/11/2015.
- Κονοφάγος, Κ., 1980. *Το Αρχαίο Λαύριο και η ελληνική τέχνη παραγωγής του αργύρου*, Αθήνα.
- Oliveres i Guixer M., 2000. *Landschaftspark Duisburg-Nord*. Duisburg (Germany): *Public Space*. <http://www.publicspace.org/en/works/a008-landschaftspark-duisburg-nord>, πρόσβαση: 20/11/2015.
- Stilgenbauer, J., 2005. *Landschaftspark Duisburg Nord. Duisburg, Germany* [2005 EDRA/Places Award - Design], *Places*, 17(3).
- UNESCO, 2012. *Heritage of Mercury. Almadén and Idrija*, <http://whc.unesco.org/en/list/1313>, πρόσβαση: 20/11/2015
- UNESCO, 2011. Serial Nomination 2012. Official Dossier, *Heritage of Mercury. Almadén and Idrija*.
- Wolfgang, E., (2015), *Industrial Heritage tourism*, in *Industrial Heritage Retooled*. Lille: TICCIH.

**Στρατηγική αντιμετώπισης
του περιβαλλοντικού
προβλήματος της
Λαυρεωτικής**

Δημήτρης Καλιαμπάκος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Περίληψη

Η ρύπανση της Λαυρεωτικής από βαρέα μέταλλα είναι το βαρύ τίμημα της πρωτοπορίας της στη βιομηχανική ανάπτυξη του τόπου. Όμως, κάθε περιβαλλοντικός κίνδυνος μπορεί να αμβλυνθεί αποτελεσματικά, όταν είναι γνωστός και συνειδητοποιημένος από την τοπική κοινωνία, αναλύεται σωστά και αντιμετωπίζεται στο πλαίσιο ενός στρατηγικού σχεδιασμού. Το τελευταίο αποτελεί το αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, εντοπίζονται τα κύρια μονοπάτια έκθεσης στον κίνδυνο και οι προσαρμοσμένες στην περίπτωση βέλτιστες τεχνικές αντιμετώπισης. Τέλος, χαράσσεται ένας στρατηγικός δρόμος αντιμετώπισης του περιβαλλοντικού προβλήματος της Λαυρεωτικής, με σημείο εκκίνησης την άμεση αντιμετώπιση του οξύτατου προβλήματος του ρυπασμένου κτηρίου Κονοφάγου.

Abstract

Heavy metals pollution in the wider Lavrion area is the burden of the city's leadership in the industrial development of the country. However, every environmental risk can be effectively alleviated when it is known and realized by the local society and when it is properly analyzed and dealt with in the context of a strategic planning. The present work focuses on the latter. More specific, both the main risk exposure pathways and the appropriate most effective mitigation techniques are identified. Finally, a strategic roadmap is being drawn for the mitigation of the environmental problem of the Lavrion area, with the immediate confrontation of the acute environmental problem of the polluted "Konofagos" building as a starting point.

1. Η έννοια του περιβαλλοντικού κινδύνου. Ορισμοί.

Με τον όρο επικινδυνότητα (hazard), εννοούμε γενικά την δυνατότητα ή αλλιώς το δυναμικό πρόκλησης βλάβης. Με άλλα λόγια εννοούμε μια ουσία, ένα αντικείμενο, μια διαδικασία ή μια κατάσταση η οποία δύναται υπό κάποιες συνθήκες να προκαλέσει βλάβη (Royal Society 1992).

Ο όρος «κίνδυνος» ή «ρίσκο» (risk) ορίζεται ως το γινόμενο της πιθανότητας, ή της συχνότητας εμφάνισης της βλάβης, επί το μέγεθος των συνεπειών αυτής της εμφάνισης (Royal Society 1992).

Εκτίμηση/ αποτίμηση κινδύνου (risk assessment) ονομάζουμε τη συστηματική διαδικασία προσδιορισμού των φορέων επικινδυνότητας και της πιθανότητας πρόκλησης ζημιάς. Η διαδικασία εκτίμησης κινδύνου λαμβάνει υπόψη τόσο την επικινδυνότητα ενός ρύπου όσο και την έκθεση σε αυτόν, υπολογίζοντας έτσι τον πραγματικό κίνδυνο και όχι τον εν δυνάμει. Η ποσοτικοποίηση του κινδύνου είναι μια εξαιρετικά χρήσιμη διαδικασία γιατί επιτρέπει την σύγκριση ανάμεσα σε διαφορετικές επιλογές.

Σύμφωνα με τη National Academy of Sciences (1983), ως εκτίμηση κινδύνου ορίζεται η χρήση αντικειμενικών δεδομένων για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία από την έκθεση σε επιβλαβή/ επικίνδυνα υλικά ή συνθήκες. Η αναλυτική αυτή διαδικασία εμπεριέχει τη χρήση επιστημονικών δεδομένων και κρίσης, καθώς και κάποιων προκαθορισμένων παραδοχών ελλείπει στοιχείων. Οι παραδοχές αυτές βασίζονται σε ένα συνδυασμό επιστημονικής κρίσης και αποφάσεων τακτικής σχετικά με το περιθώριο λάθους όσον αφορά στην ασφάλεια, κατά τον υπολογισμό κινδύνου υπό αβεβαιότητα.

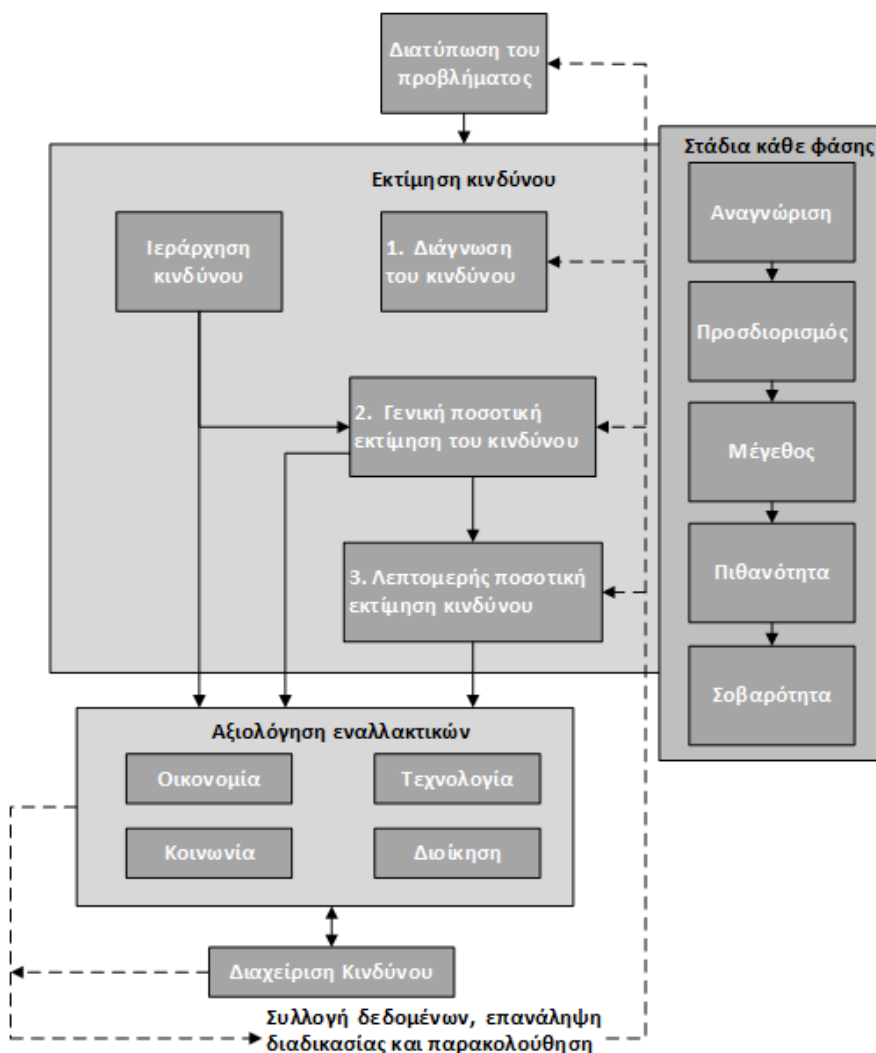
Διαχείριση κινδύνου (risk management) ονομάζεται η διαδικασία λήψης αποφάσεων, κατά την οποία γίνονται επιλογές ανάμεσα σε διάφορες εναλλακτικές με συγκεκριμένο στόχο. Η διαχείριση του κινδύνου μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Ο κίνδυνος μπορεί να εξαλειφθεί, να μειωθεί, να μεταφερθεί σε άλλους φορείς κ.ά. Η τελική απόφαση για την διαχείριση του κινδύνου θα πρέπει να κινείται στα όρια που επιτρέπει η νομοθεσία και τα θεσμοθετημένα περιβαλλοντικά πρότυπα. Εξαρτάται, βεβαίως, από την ανάλυση κόστους-ωφελειών και άλλους παράγοντες. Για τους λόγους αυτούς η National Academy of Sciences περιγράφει τη διαχείριση κινδύνου ως τη διαδικασία ζύγισης και επιλογής μεταξύ εναλλακτικών, στη βάση της πολιτικής, της οικονομίας, της ηθικής και του νόμου.

Αξιζει να αναφερθούν άλλες δύο έννοιες: η αντίληψη του κινδύνου (risk perception), εκφράζει την αντίληψη του κόσμου για τον κίνδυνο, και επομένως πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά την αποτίμηση και διαχείριση του κινδύνου σε ένα σχέδιο. Επίσης, η επικοινωνία του κινδύνου (risk communication) είναι η διαδικασία επικοινωνίας με το κοινό και ενημέρωσης σε σχέση με τον κίνδυνο και αποτελεί σημαντικό παράγοντα της διαχείρισης του κινδύνου (Καραχάλιου, 2009).

1.1 Γενική διαδικασία αποτίμησης κινδύνου

Σύμφωνα με το “Guidance on Environmental Risk Assessment and Risk Management” (DETR, 2000) η εκτίμηση κινδύνου περιγράφεται ως μια διαδικασία που επαναλαμβάνεται έως ότου επιτευχθεί το ζητούμενο αποτέλεσμα (Σχ. 1).

Ο χρόνος, οι πόροι και η ανθρώπινη εργασία που επενδύεται εξαρτάται από την συγκριτική σημασία του κινδύνου (ιεράρχηση σε σχέση με άλλους κινδύνους) και την πολυπλοκότητά του (όσον αφορά στην κατανόηση των συνεπειών ή την εκτίμηση της έκθεσης). Κάθε φάση εκτίμησης κινδύνου αποτελείται από τα εξής στάδια: αναγνώριση της επικινδυνότητας, προσδιορισμός του είδους, της πιθανότητας και του μεγέθους των συνεπειών και, τέλος, χαρακτηρισμός της σοβαρότητας του κινδύνου.



Σχήμα 1. Διαδικασία εκτίμησης- διαχείρισης κινδύνου (DETR 2000)

Α. Εκτίμηση περιβαλλοντικού κινδύνου

Ο κίνδυνος που προέρχεται από την παρουσία ρύπων στο περιβάλλον διακρίνεται στον κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία και στον κίνδυνο για το οικοσύστημα. Η γενική διαδικασία εκτίμησης κινδύνου και στις δύο περιπτώσεις, σύμφωνα με την Εθνική Ακαδημία Επιστημών (National Academy of Sciences) των ΗΠΑ, αποτελείται από 4 βασικά βήματα:

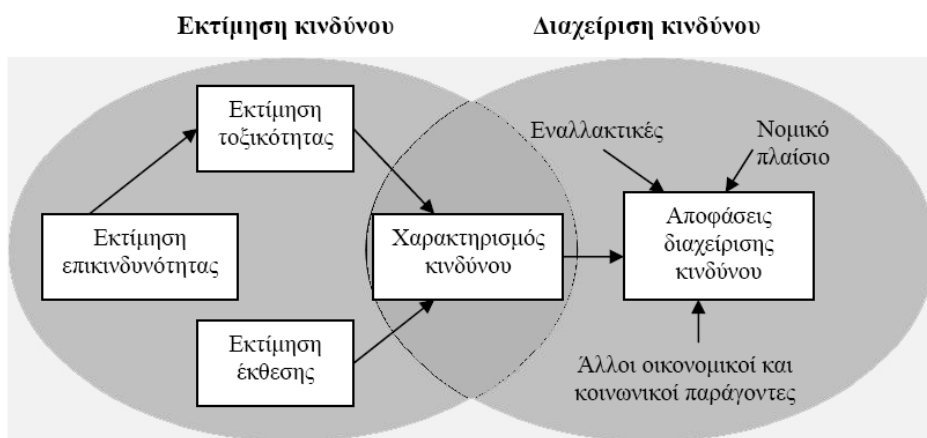
i. αναγνώριση της επικινδυνότητας (hazard identification), δηλαδή διερεύνηση της πιθανότητας κάποιος από τους ρύπους που υπάρχουν στην περιοχή να συνδέεται με την εμφάνιση δυσμενών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον

ii. εκτίμηση τοξικότητας (toxicity assessment) ή αλλιώς εκτίμηση δόσης ρύπου στην οποία εκτίθεται ο άνθρωπος και συνεπειών (dose-response assessment), δηλαδή καθορισμός της ακριβούς σχέσης μεταξύ της έκτασης της έκθεσης σε έναν ρύπο και των συνεπειών που προκαλεί

iii. εκτίμηση έκθεσης στον ρύπο, του ανθρώπου ή του οικοσυστήματος που πλήττεται (exposure assessment)

iv. χαρακτηρισμός του κινδύνου (risk characterization), δηλαδή ακριβής περιγραφή του είδους και του μεγέθους του κινδύνου.

Η διαδικασία αυτή και η σχέση της με την διαχείριση του κινδύνου απεικονίζεται στο Σχ. 2.



Σχήμα 2. Διάγραμμα της αποτίμησης και της διαχείρισης του κινδύνου από την Εθνική Ακαδημία Επιστημών των ΗΠΑ (US EPA)

Β. Εκτίμηση κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία

Στην παραπάνω διαδικασία βασίζεται και η εκτίμηση του κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία (Human Health Risk Assessment, HHRA). Σκοπός της είναι να διαμορφώσει το κατάλληλο πλαίσιο λήψης αποφάσεων ως προς τη λήψη μέτρων για ένα ρυπασμένο χώρο. Συγκεκριμένα, η εκτίμηση κινδύνου στοχεύει στην ανάλυση του υπάρχοντος κινδύνου και την διερεύνηση της ανάγκης λήψης μέτρων, τον προσδιορισμό του μέγιστου επιπέδου της ρύπανσης που είναι αποδεκτό να

παραμένει στο χώρο και τη σύγκριση μεταξύ εναλλακτικών αποκατάστασης ως προς την αποτελεσματικότητά τους.

Σύμφωνα με τις οδηγίες της EPA (RAGS vol. 1, part A, 1989) πριν από οποιαδήποτε ενέργεια, είναι χρήσιμο να προηγείται ο σχεδιασμός της διαδικασίας και ο σαφής καθορισμός του στόχου (Planning and Scoring), καθώς, έτσι, μειώνεται το τελικό κόστος και ο απαιτούμενος χρόνος. Η εκτίμηση του κινδύνου γίνεται σε τέσσερα στάδια ακολουθώντας τη γενική διαδικασία που αναπτύχθηκε προηγουμένως:

- Συλλογή δεδομένων: συλλογή δειγμάτων νερού, αέρα, εδάφους, ιζημάτων ακόμα και δείγματα φυτών ή ζωικού ιστού στα οποία πραγματοποιούνται εργαστηριακές αναλύσεις για τον προσδιορισμό των ρύπων και της συγκέντρωσής τους. Επίσης συγκεντρώνονται και άλλα στοιχεία του χώρου, όπως η έκταση της περιοχής, το ποσοστό κάλυψης του χώρου, οι υφιστάμενες και μελλοντικές χρήσεις γης, κλιματικά και μετεωρολογικά δεδομένα (μέση ταχύτητα ανέμου, θερμοκρασία κ.ά.),
- Εκτίμηση έκθεσης: διερευνά τις συνθήκες υπό τις οποίες οι άνθρωποι έρχονται σε επαφή με αυτούς καθώς και το μέγεθος της έκθεσης. Το μονοπάτι (pathway) της έκθεσης του ανθρώπου στους ρύπους περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία: την πηγή της ρύπανσης, το μέσο και τον τρόπο μεταφοράς (αέρας, νερό, έδαφος κλπ.), τα σημεία έκθεσης, τις οδούς έκθεσης και τον εκτιθέμενο πληθυσμό (ATSDR, Public Health Assessment Guidance Manual). Στο στάδιο αυτό εκτιμάται το μέγεθος, η διάρκεια και η συχνότητα έκθεσης, αναγνωρίζονται οι πιθανές οδοί έκθεσης του ανθρώπου στους ρύπους και προσδιορίζονται οι αποδέκτες, οι ομάδες δηλαδή του πληθυσμού που εκτίθενται στη ρύπανση. Η έκθεση διακρίνεται σε χρόνια (chronic exposure), βραχυχρόνια (subchronic exposure) και έκθεση περιορισμένης διάρκειας. Τέλος, προσδιορίζεται η συγκέντρωση του ρύπου (στο μέσο μεταφοράς) στην οποία εκτίθεται ή ενδέχεται να εκτεθεί ο ανθρώπινος οργανισμός και η δόση, δηλαδή η ποσότητα πρόσληψης του ρύπου από τον ανθρώπινο οργανισμό για κάθε οδό έκθεσης, γνωστή ως Intake (I). Λόγω της αβεβαιότητας που υπάρχει κατά τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης των ρύπων συνήθως χρησιμοποιείται το άνω όριο εμπιστοσύνης 95% της μέσης τιμής (95% Upper Confidence Limit, UCL, of the mean) (EPA 1992, 2002; DEFRA 2002).
- Εκτίμηση τοξικότητας: Η εκτίμηση τοξικότητας έγκειται στην εκτίμηση της σχέσης δόσης-αποτελέσματος (dose-response evaluation), της σχέσης δηλαδή μεταξύ της ποσότητας του ρύπου που προσλαμβάνεται από τον ανθρώπινο οργανισμό και των συνεπειών που προκαλεί ή αλλιώς μεταξύ της έκθεσης στο ρύπο και της πιθανότητας ή της σοβαρότητας των αποτελεσμάτων αυτής. Οι συνέπειες από την έκθεση σε έναν ρύπο διακρίνονται σε καρκινογενείς και μη καρκινογενείς.
- Χαρακτηρισμός κινδύνου: οι συλλεγμένες πληροφορίες αναφορικά με την έκθεση και την τοξικότητα, ενσωματώνονται στον ποσοτικό και ποιοτικό χαρακτηρισμό του κινδύνου. Ο υπολογισμός του ολικού κινδύνου για την

ανθρώπινη υγεία γίνεται προσθέτοντας τους πιθανούς κινδύνους για καθένα από τους ρύπους και τις οδούς έκθεσης και ενσωματώνοντας και έναν παράγοντα αβεβαιότητας (EPA, 1989).

1.2 Παραδείγματα περιβαλλοντικού κινδύνου

Όπως αναφέρθηκε, η ποσοτική αποτίμηση του κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία (quantitative risk assessment) πραγματοποιείται για τον υπολογισμό του κινδύνου καρκινογενών και μη καρκινογενών συνεπειών στον άνθρωπο. Ο κίνδυνος καρκινογένεσης (cancer risk) εκφράζει την αύξηση της συχνότητας/ πιθανότητας ανάπτυξης καρκίνου, εξαιτίας της έκθεσης ενός ανθρώπου ή μιας ομάδας σε έναν ρύπο. Για παράδειγμα, κίνδυνος καρκινογένεσης 10^{-6} , σημαίνει ότι ένας επιπλέον άνθρωπος στο εκατομμύριο θα αναπτύξει καρκίνο κατά τη διάρκεια ζωής του, εξαιτίας της υπό εξέταση αιτίας. Γενικά, ασφαλές όριο καρκινογένεσης θεωρείται το 10^{-6} (Πίν. 1).

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά επίπεδα κινδύνου (Proske, 2008)

Δραστηριότητα	Κίνδυνος
Κάπνισμα (θάνατος από καρκίνο)	$1,2 \times 10^{-3}$
Πλήρωμα αεροσκάφους	$1,2 \times 10^{-3}$
Οδήγηση μοτοσυκλέτας (ΗΠΑ)	2×10^{-2}
Ανθρακωρύχος (ΗΠΑ)	$6,3 \times 10^{-4}$
Αύξηση κατά $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ της μέσης συγκέντρωσης PM ₁₀ στην ατμόσφαιρα	$1,8 \times 10^{-5}$

2. Βαρέα μέταλλα: το κύριο πρόβλημα της Λαυρεωτικής

Με τον όρο βαρέα μέταλλα εννοούμε τα μέταλλα εκείνα που έχουν ειδικό βάρος μεγαλύτερο από αυτό του σιδήρου. Τα βαρέα μέταλλα είναι τοξικά σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Από αυτά τα πιο επικίνδυνα είναι ο μόλυβδος (Pb), ο υδράργυρος (Hg), ο χαλκός (Cu), το κάδμιο (Cd), το χρώμιο (Cr) και το αρσενικό (As). Η κύρια προέλευση των βαρέων μετάλλων είναι οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Είναι, κατά βάση επικίνδυνα γιατί δεν αποικοδομούνται, συσσωρεύονται στο έδαφος και τα νερά, με αποτέλεσμα να περνούν στην τροφική αλυσίδα (Πρωτονοτάριος, 2005).

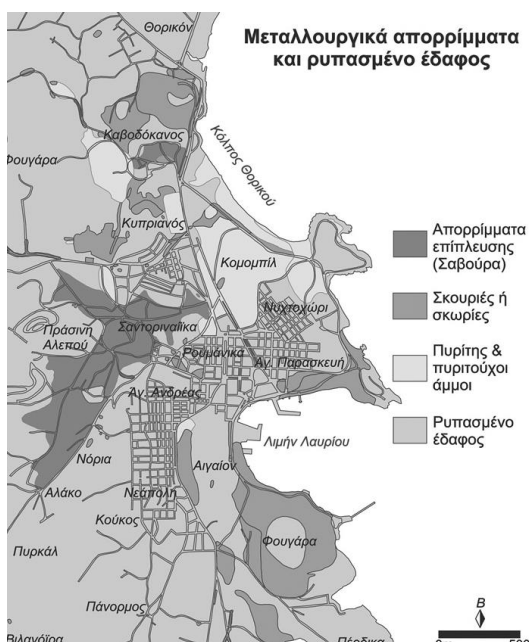
Τα βαρέα μέταλλα έχουν αρνητικές επιπτώσεις στον οργανισμό, προκαλώντας την διάσπαση κυτταρικών ένζυμων, τα οποία δρουν ως καταλύτες των θρεπτικών μετάλλων όπως το μαγνήσιο, ο ψευδάργυρος και το σελήνιο. Τα τοξικά μέταλλα αντικαθιστούν τις θρεπτικές ουσίες και προσκολλώνται στους υποδοχείς των θρεπτικών ουσιών, επιδρώντας σε νεύρα, ορμόνες, την πέψη, και την ανοσιακή λειτουργία. Οι επιπτώσεις των βαρέων μετάλλων σχετίζονται κυρίως με το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ), το Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ), το αιματοποιητικό, το νεφρικό και το καρδιαγγειακό σύστημα. Η επιρροή στα οργανικά συστήματα καθώς και η ένταση των συμπτωμάτων διαφέρουν ανάλογα με το συγκεκριμένο μέταλλο το οποίο εμπλέκεται σε κάθε περίπτωση, την ηλικία του ατόμου και το επίπεδο τοξικότητας. Πιο συγκεκριμένα:

- Μόλυβδος (Pb): Ο μόλυβδος έχει πολλές αρνητικές βιολογικές επιδράσεις και έχει χαρακτηριστεί ως τοξική ουσία με ευρεία διάδοση στο περιβάλλον (Hodges, 1976; Πέτσας, 2001). Δε θεωρείται απαραίτητος για τον ανθρώπινο μεταβολισμό. Είναι δραστικός αναστολέας ενζύμων. Αναστέλλει επίσης τη σύνθεση συστατικών της αιμογλοβίνης και την εκμετάλλευση του σιδήρου από τον οργανισμό. Χρόνια έκθεση σε μεγάλες συγκεντρώσεις οδηγεί σε νεφρικές δυσλειτουργίες και μπορεί, επίσης, να επιδράσει αρνητικά στη γονιμότητα. Η πιο σοβαρή κλινική μορφή δηλητηρίασης από μόλυβδο είναι η εγκεφαλική δυσλειτουργία, η οποία προκαλεί απότομες μεταβολές της πνευματικής κατάστασης, νωθρότητα, απώλεια μνήμης, αδυναμία συγκέντρωσης, νευρική και υπερερεθιστικότητα. Ο μόλυβδος συσσωρεύεται στο σώμα και η συγκέντρωσή του συνήθως αυξάνεται μέχρι την ηλικία των 50 ετών, προτού οι ρυθμοί απορρόφησης και απομάκρυνσής του εξισορροπηθούν (Hodges, 1976). Το μεγαλύτερο μέρος συσσωρεύεται στα οστά, όπου και αντικαθιστά το ασβέστιο.
- Κάδμιο (Cd): Συνδέεται με πρόκληση κακοήθων όγκων, χωρίς η καρκινογενετική δράση του να είναι να είναι πλήρως γνωστή ή βέβαια. Η δηλητηρίαση ανθρώπων από κάδμιο δημιουργεί προβλήματα στο ήπαρ και τους νεφρούς, όργανα τα οποία περιέχουν περίπου τη μισή ποσότητα καδμίου που συναντάται στον οργανισμό. Μακροχρόνια έκθεση σε μεγάλες συγκεντρώσεις καδμίου μπορεί να οδηγήσει σε μη αντιστρεπτές βλάβες, καθώς συσσωρεύεται σε αυτά τα όργανα με βιολογικό χρόνο ημίσειας ζωής από 10 έως 20 χρόνια (IOL, 2004; GMU, 2004). Η τοξική δράση του καδμίου φαίνεται ότι περιλαμβάνει αντικατάσταση ψευδαργύρου από κάδμιο σε συγκεκριμένα ένζυμα, γεγονός που εμποδίζει την ομαλή λειτουργία των ενζύμων αυτών (GMU, 2004).
- Αρσενικό (As): Εκτός από τις άμεσες επιπτώσεις (οξεία δηλητηρίαση), το αρσενικό θεωρείται υπεύθυνο για διάφορες δερματοπάθειες και αγγειακές παθήσεις. Επιπλέον, θεωρείται ύποπτο για καρκινογένεσις. Στις Η.Π.Α. έχει αναφερθεί αύξηση των καρκίνων του δέρματος σε πληθυσμούς οι οποίοι καταναλώνουν νερό με υψηλές συγκεντρώσεις ανόργανου αρσενικού.

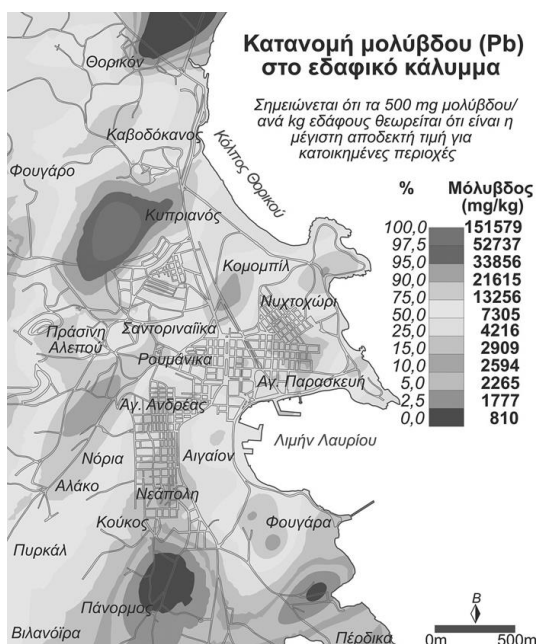
Σύμφωνα με την εργασία των Δημητριάδη et al (2000), η μεγάλη ποσότητα και εξάπλωση των μεταλλευτικών-μεταλλουργικών απορριμμάτων στη Λαυρεωτική χερσόνησο και στην αστική περιοχή του Λαυρίου συνετέλεσαν, μαζί με άλλους παράγοντες (άνεμο, χείμαρρους κ.ά.), στη ρύπανση του εδαφικού καλύμματος από μόλυβδο, αρσενικό, αντιμόνιο, κάδμιο, χαλκό, υδράργυρο, ψευδάργυρο, κ.ά. Τα μεταλλουργικά απορρίμματα καλύπτουν περίπου το 25% της αστικής περιοχής του Λαυρίου που μελετήθηκε (7.235 km²) και αποτελούν την κύρια πηγή ρύπανσης (Σχ. 3). Οι τρεις κύριες κατηγορίες των μεταλλουργικών απορριμμάτων είναι τα απορρίμματα επίπλευσης, οι σκουριές και οι σιδηροπυρίτες ή πυρίτες (Demetriades and Vergou-Vichou 1999).

Οι ερευνητές διαπιστώνουν υψηλές συγκεντρώσεις μολύβδου στο αίμα και στα νεογνά δόντια των παιδιών, καθώς και αρσενικό στα ούρα των παιδιών και των

ενηλίκων του Λαυρίου. Η έκταση και η ένταση της ρύπανσης αποτυπώνεται στα αποτελέσματα της γεωχημικής έρευνας στο εδαφικό κάλυμμα της περιοχής (Σχ. 4).



Σχήμα 3. Μεταλλουργικά απορρίμματα και ρυπασμένο έδαφος (Δημητριάδης et al, 2000)



Σχήμα 4. Γεωχημική κατανομή του ολικού μολύβδου (Pb) στο επιφανειακό έδαφος (0-10 cm) της Λαυρεωτικής χερσονήσου (Δημητριάδης, 1999)

2.1 Συγκεντρώσεις μολύβδου στο αίμα των παιδιών

Αναφορικά με τον μόλυβδο, το ανώτατο αποδεκτό όριο μολύβδου (Pb) στο αίμα των παιδιών είναι 10 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ (DTSC/Cal. EPA, 1992). Σύμφωνα με τους Δημητριάδη et al (2000, η στατιστική ανάλυση των συγκεντρώσεων του μολύβδου στο αίμα των 235 παιδιών, που κατοικούσαν στο Λαύριο, δείχνει ότι:

- Το 90% των παιδιών έχουν περισσότερο από 10 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ($\mu\text{g Pb}$) ανά 100 χιλιοστόλιτρα (ml) αίματος.
- Το 50% έχουν περισσότερο από 18 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ανά 100 χιλιοστόλιτρα αίματος.
- Το 10% έχουν περισσότερο από 31 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ανά 100 χιλιοστόλιτρα αίματος.
- Ενώ το 5% έχουν περισσότερο από 38 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου μολύβδου ανά 100 χιλιοστόλιτρα αίματος.

2.2. Συγκεντρώσεις μολύβδου στα νεογλά δόντια

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 1991 συλλέχθηκαν νεογλά δόντια από παιδιά ηλικίας 6 έως 12 ετών που κατοικούσαν στο Λαύριο για να εκτιμηθεί η απορρόφηση του μολύβδου (Stavrakis et al. 1994, Demetriades et al. 1996). Οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν στο Πανεπιστήμιο Μπέργκεν της Νορβηγίας.

Οι τιμές του μολύβδου στα δόντια των παιδιών του Λαυρίου κυμαίνονται από 0,97-153,26 $\mu\text{g/g}$ με μέση τιμή 9,88 $\mu\text{g/g}$ ($n=82$). Ενώ, οι συγκεντρώσεις μολύβδου, σε δείγματα νεογλών δοντιών παιδιών της ίδιας ηλικίας στην προβιομηχανική εποχή της Νορβηγίας, κυμαίνονται από 0,20-4,37 $\mu\text{g/g}$ με μέση τιμή 0,91 $\mu\text{g/g}$ (Fosse and Wesenberg 1981).

2.3 Συγκεντρώσεις Αρσενικού στα ούρα των παιδιών

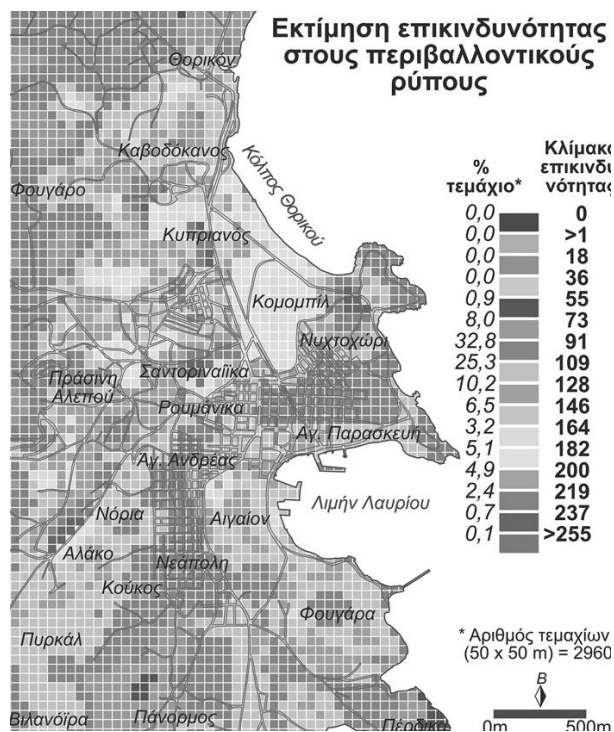
Οι Δημητριάδης et al (2000) αναφέρουν ότι η στατιστική ανάλυση των συγκεντρώσεων του αρσενικού στα ούρα των παιδιών, που κατοικούν στην αστική περιοχή του Λαυρίου, βάσει των αποτελεσμάτων της επιδημιολογικής έρευνας του 1987, δείχνει ότι:

- Το 8,4% των παιδιών έχουν περισσότερο από 20 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου αρσενικού ($\mu\text{g As}$) στα ούρα του 24ώρου.
- Ενώ το 5% έχουν περισσότερο από 65,9 εκατομμυριοστά του γραμμαρίου αρσενικού στα ούρα του 24ώρου.

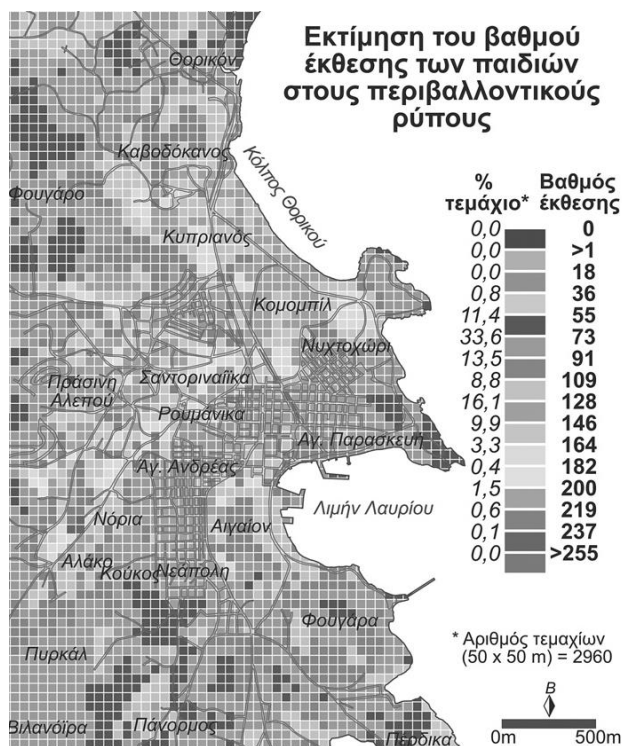
Το ανώτατο αποδεκτό όριο Αρσενικού (As) στα ούρα των παιδιών είναι 20 $\mu\text{g As}/24\text{ hr}$ (Δημητριάδης et al, 2000).

2.4 Εκτίμηση επικινδυνότητας

Με βάση τα αποτελέσματα των αναλύσεων έγινε εκτίμηση της επικινδυνότητας με ποσοτικές και ημιποσοτικές προσεγγίσεις. Η χωρική κατανομή της εκτίμησης της επικινδυνότητας δίνεται στο Σχ. 5, ενώ στο Σχ. 6 απεικονίζεται η εκτίμηση του βαθμού έκθεσης των παιδιών στους περιβαλλοντικούς ρύπους (Δημητριάδης et al, 2000).

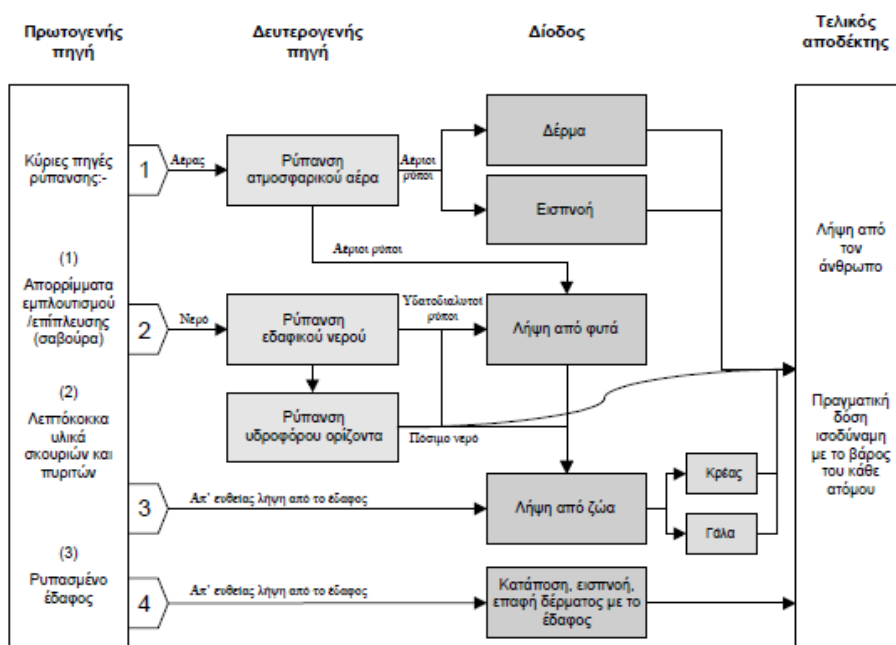


Σχήμα 5. Χάρτης εκτίμησης επικινδυνότητας (Tristán et al. 1999, 2000)



Σχήμα 6. Χάρτης εκτίμησης βαθμού έκθεσης (Tristán et al. 1999, 2000).

Η Έκθεση συμπληρώνεται από ένα σχήμα που δείχνει τους τρόπους με τους οποίους η ρύπανση αυτή επιδρά στον άνθρωπο (Σχ. 7).



Σχήμα 7. Σχηματικό μοντέλο «πηγής ρύπανσης-διόδου-αποδέκτη» για την αστική περιοχή του Λαυρίου (Δημητριάδης et al, 2000).

2.6 Η εξυγίανση του Τ.Π.Π.Λ.

Ο χώρος στον οποίο βρίσκεται εγκατεστημένο το Τ.Π.Π.Λ. αποτελεί μνημείο του ελληνικού βιομηχανικού παρελθόντος. Οι ρίζες της ιστορίας του φτάνουν τον 7^ο αιώνα π.Χ., ως αρχαίο μεταλλευτικό συγκρότημα. Κατά τον 19^ο αιώνα ο χώρος λειτούργησε ως μεταλλουργία, η σημαντικότερη βιομηχανία στην Ελλάδα εκείνης της εποχής. Οι μεταλλευτικές και μεταλλουργικές εργασίες συνεχίστηκαν αδιάκοπα μέχρι το 1977 και το 1981, αντίστοιχα. Το 1984, οι εγκαταστάσεις πέρασαν υπό τον κρατικό έλεγχο της εταιρείας ΕΛΕΒΜΕ Α.Ε. για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ανεργίας, το οποίο είχε πάρει τεράστιες διαστάσεις στην πόλη του Λαυρίου. Ωστόσο, τον Ιανουάριο του 1990, η εταιρεία τίθεται υπό καθεστώς εκκαθάρισης και παύει οριστικά πλέον η λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Το 1995, το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, αναγνωρίζοντας την ιστορική σημασία του χώρου και το δυναμικό του όσον αφορά στην αναγέννηση της περιοχής, ανέλαβε την πρωτοβουλία ανάπτυξης των εγκαταστάσεων ως Τεχνολογικού και Πολιτιστικού Πάρκου. Η προϋπάρχουσα όμως δραστηριότητα άφησε πίσω της ένα σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα, η επίλυση του οποίου αποτελούσε απαραίτητη προϋπόθεση για την υλοποίηση του οράματος αυτού. Οι συγκεντρώσεις τοξικών στοιχείων και βαρέων μετάλλων στα εδάφη του Πάρκου, επικίνδυνων τόσο για την ανθρώπινη υγεία όσο και για το οικοσύστημα,

υπερέβαιναν κατά δεκάδες φορές τα αντίστοιχα διεθνή όρια. Για παράδειγμα, οι μέσες συγκεντρώσεις του αρσενικού ανέρχονταν σε 8.500 ppm και του μολύβδου σε 47.000 ppm, όταν οι επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις με βάση τα Γερμανικά Όρια προστασίας του εδάφους για βιομηχανικές περιοχές είναι 140 ppm και 2.000 ppm, αντίστοιχα.

Στο πλαίσιο των έργων εξυγίανσης πραγματοποιήθηκε εκτίμηση κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία από τα ρυπασμένα εδάφη του Τ.Π.Π.Α., η οποία έδωσε πολύτιμες πληροφορίες για τη στρατηγική αντιμετώπισης του κινδύνου, όχι μόνο για το Τ.Π.Π.Α. αλλά για ολόκληρη τη Λαυρεωτική. Λόγω της μεγάλης ανομοιογένειας της ρύπανσης του εδάφους, ο κίνδυνος εκτιμήθηκε τόσο με το ντετερμινιστικό όσο και με το πιθανοτικό μοντέλο.

2.6.1 Συλλογή δεδομένων και αναγνώριση επικινδυνότητας

Ο κίνδυνος για τον άνθρωπο από τη ρύπανση του εδάφους μέσω εισπνοής, κατάποσης και δερματικής επαφής, θεωρείται ότι προέρχεται από τα ανώτερα επιφανειακά στρώματα του εδάφους, π.χ. βάθους από 2 έως 30 εκατοστά (EPA, 1996; Soil Screening Guidance: Technical Background Document; Supplemental Guidance to RAGS). Επομένως στην ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων μόνο των επιφανειακών δειγμάτων (Damigos et al, 2004, Karachaliou et al, 2007, Kaliampakos et al, 2009, Καραχάλιου et al, 2009).

2.6.2 Εκτίμηση έκθεσης

Με βάση την υφιστάμενη και μελλοντική χρήση γης ως Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο (βιομηχανική- εμπορική) προσδιορίστηκαν τέσσερις ομάδες εκτιθέμενου πληθυσμού: οι εργαζόμενοι εσωτερικών χώρων, οι εργαζόμενοι εξωτερικών χώρων, οι εργάτες εκσκαφής και οι επισκέπτες. Ο κίνδυνος υπολογίστηκε για κάθε ομάδα και για κάθε οδό έκθεσης: εισπνοή, κατάποση και δερματική επαφή (RAGS, vol.1, part B, EPA, 1991; IRIS). Σε αυτό το στάδιο υπολογίζεται η δόση, στην οποία εκτίθεται ο άνθρωπος για κάθε οδό έκθεσης (εισπνοή, κατάποση και δερματική επαφή).

2.6.3 Υπολογισμός συγκέντρωσης

Η εκτίμηση της έκθεσης πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας το 95% UCL της μέσης τιμής για την συγκέντρωση των ρύπων (Karachaliou et al, 2007). Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει το 95% UCL της μέσης τιμής της συγκέντρωσης των επιφανειακών δειγμάτων για κάθε ρύπο και περιοχή.

Πίνακας 2. 95% UCL της μέσης τιμής της συγκέντρωσης των ρύπων στην επιφάνεια του εδάφους ανά περιοχή (ppm)

Περιοχή	Ρύποι						
	As	Cd	Mn	Zn	Cr	Ni	Cu
Ζώνη 4	3.294	131	18.184	72.951	200	116	2.522
Ζώνη 5	7.097	638	12.727	56.449	89	214	2.274
Ζώνη 9	15.176	76	19.000	62.130	557	240	3.681
Ζώνη 13	8.428	183	16.637	94.490	0	250	6.829
Τ.Π.Π.Α.	8.539	621	11.980	51.644	249	199	3.253

2.6.4 Εκτίμηση τοξικότητας

Η εκτίμηση κινδύνου πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία της EPA για τους ρύπους για τους οποίους υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία τοξικότητας, συγκεκριμένα για τα As, Cd, Cr, Mn, Ni, Zn και Cu (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Τιμές τοξικότητας βαρέων μετάλλων (IRIS)

Ρύπος	As	Cd	Mn	Zn	Cr	Ni	Cu
RfD	0,0003	0,001	0,14	0,3	0,003	-	0,04
RfC	-	-	0,00005	-	0,0001	-	-
SF	1,5	-	-	-	-	-	-
URF	4,3	1,80	-	-	12	0,24	-
ABS	0,03	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

όπου:

RfD (Reference Dose): Δόση Αναφοράς. Εκφράζει την μέγιστη συγκέντρωση ασφαλείας ενός ρύπου στο έδαφος, αναφορικά με τις μη καρκινογενείς συνέπειες.

RfC (Reference Concentration): Συγκέντρωση Αναφοράς. Χρησιμοποιείται για τον κίνδυνο μέσω εισπνοής και εκφράζει την μέγιστη συγκέντρωση ασφαλείας ενός ρύπου στην ατμόσφαιρα, αναφορικά με τις μη καρκινογενείς συνέπειες.

SF (Slope Factor): Συντελεστής/ Κλίση Καρκινογένεσης. Εκφράζει την πιθανότητα ενός ανθρώπου ανάπτυξης καρκίνου από την συνεχή έκθεση σε έναν ρύπο στο έδαφος.

URF (Unit Risk Factor): Μοναδιαίος Συντελεστής Κινδύνου. Χρησιμοποιείται για τον κίνδυνο μέσω εισπνοής και αναφέρεται στην πιθανότητα ενός ανθρώπου ανάπτυξης καρκίνου από την συνεχή έκθεση σε έναν αέριο ρύπο συγκέντρωσης 1 μικρογραμμαρίου ανά κυβικό μέτρο, σε διάρκεια ζωής 70 ετών.

ABS (Absorption Factor): Συντελεστής Δερματικής Απορρόφησης.

2.6.5 Χαρακτηρισμός κινδύνου

Ο κίνδυνος εκτιμήθηκε για κάθε ρύπο, οδό έκθεσης και εκτιθέμενη ομάδα πληθυσμού από τις υπολογισμένες δόσεις (Karachaliou et al, 2007).

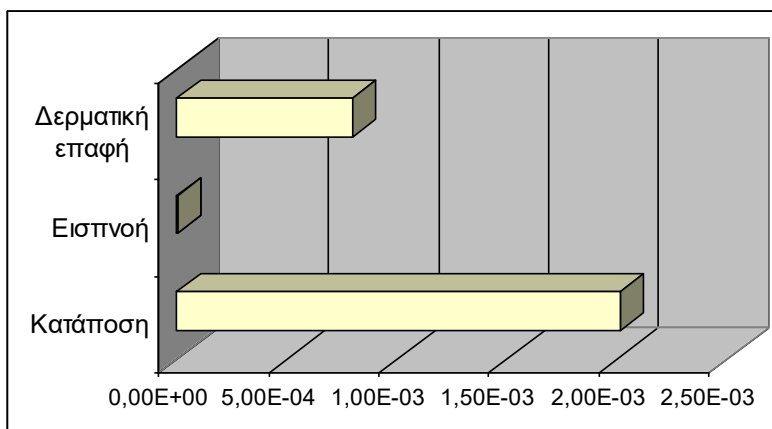
Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται συνολικά και ανά εκτιθέμενη ομάδα πληθυσμού στον Πίνακα 4.

Ο συνολικός κίνδυνος για κάθε οδό έκθεσης υπολογίστηκε αθροίζοντας τους επιμέρους κινδύνους από όλους τους ρύπους, σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική που προτείνεται και από την ΕΡΑ. Η χημική μορφή των ρύπων στο έδαφος επιτρέπει την άθροιση ως μια συντηρητική εκτίμηση, καθώς η συνδυασμένη δράση τους δεν θεωρείται ότι είναι συνεργική. Ο συνολικός κίνδυνος, τέλος, για κάθε ομάδα πληθυσμού υπολογίστηκε αθροίζοντας τον κίνδυνο που προκύπτει για κάθε οδό έκθεσης. Σημειωτέον, όσον αφορά στο μη καρκινογενή κίνδυνο, τιμές μεγαλύτερες της μονάδας εκφράζουν το πόσες φορές μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος για τον εκτιθέμενο στο συγκεκριμένο ρύπο πληθυσμό για όλες τις υπόλοιπες συνέπειες πλην της καρκινογένεσης. Ο κίνδυνος καρκινογένεσης, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, εκφράζεται ως πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου στη διάρκεια της ζωής.

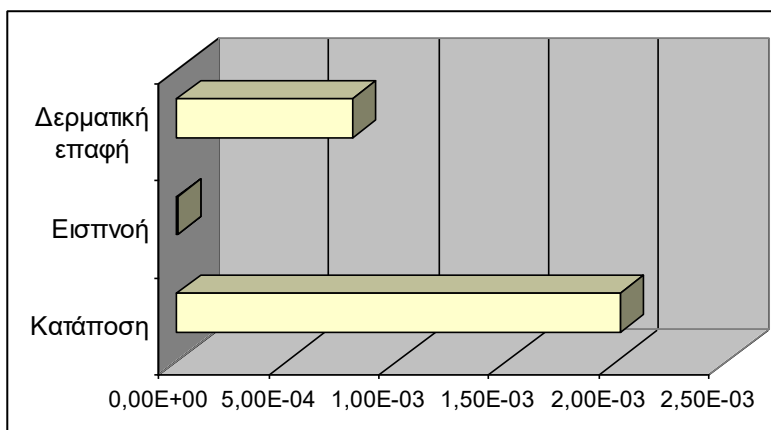
Πίνακας 4. Εκτίμηση κινδύνου ανά ζώνη και εκτιθέμενη ομάδα πληθυσμού

Ομάδα πληθυσμού	Είδος κινδύνου	Τ.Π.Π.Α.
Εργαζόμενοι σε εσωτερικούς χώρους	Καρκινογένεσης	$4,5 \times 10^{-4}$
	Μη Καρκινογένεσης	2,91
Εργαζόμενοι σε εξωτερικούς χώρους	Καρκινογένεσης	$2,8 \times 10^{-3}$
	Μη Καρκινογένεσης	14,81
Εργάτες εκσκαφής	Καρκινογένεσης	$4,9 \times 10^{-5}$
	Μη Καρκινογένεσης	7,45
Μία επίσκεψη	Καρκινογένεσης	$1,8 \times 10^{-7}$
	Μη Καρκινογένεσης	0,00

Τα διαγράμματα στα Σχήματα 8 και 9 απεικονίζουν την συμβολή κάθε οδού έκθεσης στον συνολικό κίνδυνο καρκινογένεσης όλου του χώρου για τους εργαζόμενους εξωτερικών χώρων.



Σχήμα 8. Συνεισφορά κάθε οδού έκθεσης στο συνολικό κίνδυνο καρκινογένεσης για τους εργαζόμενους εξωτερικών χώρων



Σχήμα 9. Συνεισφορά κάθε οδού έκθεσης στο συνολικό κίνδυνο μη καρκινογένεσης για τους εργαζόμενους εξωτερικών χώρων

2.6.6 Πιθανοτικό μοντέλο εκτίμησης κινδύνου

Δεδομένης της μεγάλης ανομοιογένειας που παρουσιάζει η συγκέντρωση των ρύπων στο χώρο κρίθηκε σκόπιμο να εφαρμοστεί και το πιθανοτικό μοντέλο εκτίμησης κινδύνου (EPA, 2001). Κατά την εφαρμογή του μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν κατανομές πιθανότητας για να εκφράσουν, καταρχάς, την συγκέντρωση των ρύπων, η οποία είναι η πιο κρίσιμη μεταβλητή, καθώς και κάποιων άλλων παραμέτρων έκθεσης, όπως το βάρος του σώματος και η διάρκεια/χρόνος έκθεσης (Karachaliou et al, 2007).

Τα αποτελέσματα είναι παρεμφερή της ντετερμινιστικής ανάλυσης. Μια ενδιαφέρουσα εκδοχή των αποτελεσμάτων είναι η εκατοστιαία πιθανότητα υπέρβασης των επιτρεπόμενων ορίων κινδύνου για κάθε ομάδα πληθυσμού (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Πιθανότητα (%) υπέρβασης των επιτρεπόμενων ορίων κινδύνου για κάθε περιοχή και ομάδα πληθυσμού

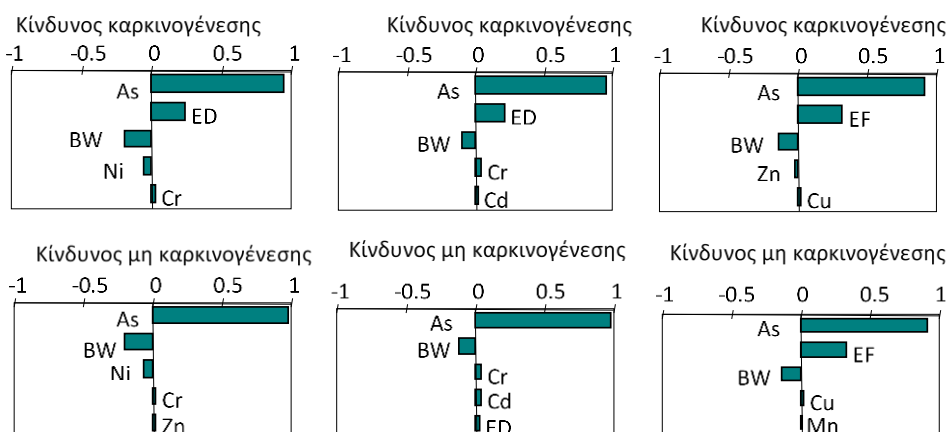
Ομάδα πληθυσμού	Είδος κινδύνου	Τ.Π.Π.Α.
Εργαζόμενοι σε εσωτερικούς χώρους	Καρκινογένεσης	99,7
	Μη Καρκινογένεσης	63,5
Εργαζόμενοι σε εξωτερικούς χώρους	Καρκινογένεσης	99,9
	Μη Καρκινογένεσης	96,7
Εργάτες εκσκαφής	Καρκινογένεσης	98,7
	Μη Καρκινογένεσης	89,7

Λαμβάνοντας υπόψη όλους τους πιθανούς συνδυασμούς, η πιθανότητα υπέρβασης του επιτρεπόμενου κινδύνου καρκινογένεσης υπολογίστηκε, για όλες τις περιπτώσεις αποδεκτών, ανώτερη του 95%. Η αντίστοιχη πιθανότητα υπέρβασης του επιτρεπόμενου κινδύνου μη καρκινογένεσης υπολογίστηκε σε 63% για τους υπάλληλους γραφείων, 97% για τους εργαζόμενους σε εξωτερικούς χώρους και 90% για τους εργάτες εκσκαφής, θεωρώντας συνολική διάρκεια έκθεσης για τους τελευταίους από 10 έως 40 ημέρες.

Οι τιμές αυτές ενισχύουν το συμπέρασμα για την αξία της ποσοτικής εκτίμησης στην συνειδητοποίηση του κινδύνου. Η παραγωγή, από το πιθανοτικό μοντέλο, συγκεκριμένων πιθανοτήτων που αγγίζουν την βεβαιότητα, μπορεί να λειτουργήσει ως σημαντικό εργαλείο αφύπνισης και αλλαγής της ψυχολογίας του κοινού.

2.6.7 Ανάλυση ευαισθησίας

Πραγματοποιήθηκε ανάλυση ευαισθησίας προκειμένου να προσδιοριστούν οι πιο κρίσιμες παράμετροι. Η ευαισθησία των παραμέτρων παρουσιάζεται στα διαγράμματα του Σχήματος 10 με τη μέθοδο της συσχέτισης σειράς (rank correlation), κατατάσσοντας δηλαδή τις παραμέτρους με βάση την συσχέτιση που παρουσιάζουν με το παραγόμενο αποτέλεσμα.



Σχήμα 10. Αποτελέσματα ανάλυσης ευαισθησίας συνολικού κινδύνου στο Τ.Π.Π.Α.

Σύμφωνα με το Σχήμα 10, το αρσενικό αποτελεί την βασική πηγή του κινδύνου για την ανθρώπινη υγεία. Επισημαίνεται ότι η μη εμφάνιση του μολύβδου στο Σχήμα, σχετίζεται με το γεγονός ότι δεν έχουν υπολογιστεί ακόμα οι αντίστοιχες τιμές τοξικότητας (δόση αναφοράς/ συγκέντρωση αναφοράς), παρόλο που ο μολύβδος έχει αποδεδειγμένα τοξική δράση. Επομένως, ο κίνδυνος που θέτει ο μολύβδος στην ανθρώπινη υγεία δεν μπορεί να υπολογιστεί ποσοτικά από αυτήν την διαδικασία, είναι όμως δεδομένο ότι υπάρχει. Προκειμένου να εκτιμηθεί ο κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία εξαιτίας του μολύβδου έχουν αναπτυχθεί κάποιες μεθοδολογίες υπολογισμού της αναμενόμενης συγκέντρωσης μολύβδου στο αίμα

λόγω της έκθεσης στο μόλυβδο και της σύγκρισής του με την τιμή 10 µg/dL που θεωρείται γενικά ασφαλής (DTSC/Cal. EPA, 1992). Παρόλα αυτά η μεθοδολογία αυτή δεν έχει εγκριθεί επισήμως.

Η συγκέντρωση του αρσενικού είναι ο καθοριστικός παράγοντας του κινδύνου μέσω κατάποσης, ενώ έχει σημαντική συνεισφορά και στις άλλες οδούς έκθεσης. Αυτό αποδεικνύεται και από την ανάλυση ευαισθησίας. Η ανάλυση αυτή ανέδειξε επίσης ως κρίσιμους παράγοντες στη διαμόρφωση του τελικού κινδύνου τους παράγοντες έκθεσης (διάρκεια/ συχνότητα έκθεσης) και το βάρος του ανθρώπινου σώματος.

2.7 Η εξυγίανση του Τ.Π.Π.Α.: ένα πρότυπο έργο

Από την πρώτη φάση των έργων, το 1995, η σημασία του περιβαλλοντικού προβλήματος είχε γίνει αντιληπτή και για το λόγο αυτό το Ε.Μ.Π. προχώρησε στην υλοποίηση μελετών και έργων εξυγίανσης του χώρου. Οι προσπάθειες του Ε.Μ.Π. συνετέλεσαν στην έγκριση του Έργου «Εξυγίανση Εδαφών και Συμπληρωματικά Έργα στο Τ.Π.Π.Α.», συνολικής δαπάνης 7.860.000 Ευρώ περίπου, το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα» του πρώην ΥΠ.ΑΝ.

Πρόκειται για ένα πρωτοποριακό έργο, το οποίο εκτόνωσε σε σημαντικό βαθμό τα περιβαλλοντικά προβλήματα του Τ.Π.Π.Α. αναπτύσσοντας, ταυτόχρονα, πολύτιμη περιβαλλοντική τεχνογνωσία για την αντιμετώπιση συναφών προβλημάτων, τόσο στη Λαυρεωτική όσο και στη χώρα συνολικότερα. Το αντικείμενο του Έργου, περιελάμβανε τα ακόλουθα τρία υποέργα:

- Εκσκαφή, μεταφορά και ασφαλή ταφή ρυπασμένων εδαφών που βρίσκονταν εντός του Τ.Π.Π.Α. και στην επιφάνεια αυτού, σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο, πάλι εντός του Τεχνολογικού Πάρκου. Το έργο αυτό αφορά στην κατασκευή ενός χώρου υγειονομικής ταφής ρυπασμένων εδαφών (Χ.Υ.Τ.Ρ.Ε.), με πολύ αυστηρές τεχνικές και περιβαλλοντικές προδιαγραφές (ακολουθήθηκε η μέθοδος του «ξηρού τάφου»), εντός του οποίου τοποθετήθηκαν ρυπασμένα εδάφη όγκου περίπου 113.000 m³. Μετά το πέρας των εργασιών ο Χ.Υ.Τ.Ρ.Ε. παρακολουθείται μόνιμα αναφορικά με την αποτελεσματική «παγίδευση» των ρυπασμένων εδαφών σε αυτόν. Στις εκτάσεις στις οποίες έγινε αφαίρεση εδαφών, πραγματοποιήθηκε αποκατάσταση του αναγλύφου με υγιές έδαφος.
- Διαμόρφωση υπογείου χώρου εντός του Τ.Π.Π.Α., στον οποίο θα τοποθετηθούν ειδικά απόβλητα τα οποία, εξαιτίας της φύσης και της επικινδυνότητάς τους, δεν ήταν δυνατόν για τεχνικούς και περιβαλλοντικούς λόγους να αναμειχθούν με τα ρυπασμένα εδάφη που τοποθετήθηκαν στον Χ.Υ.Τ.Ρ.Ε. Τα απόβλητα αυτά βρίσκονται σήμερα εντός του Πάρκου (κυρίως στο επονομαζόμενο «Κτήριο Κονοφάγου», στο συγκρότημα του «Αρσενικού» και αλλού). Αποτελούνται κυρίως από αρσενικούχες ενώσεις, οι οποίες είναι εξαιρετικά τοξικές και θα τοποθετηθούν σε ειδικά δοχεία, που επιτρέπουν την ασφαλή διάθεσή τους στον ειδικά διαμορφωμένο υπόγειο χώρο για μεγάλο χρονικό διάστημα.

- Δημιουργία πρότυπου περιβαλλοντικού εργαστηρίου, το οποίο κατέγραφε στη φάση της κατασκευής των έργων τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τόσο στο Τ.Π.Π.Α. όσο και στη γειτονική περιοχή και εξακολουθεί να παρακολουθεί το πρόγραμμα εξυγίανσης, με στόχο τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των έργων εξυγίανσης.

Το έργο ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2009. Εξυγιάνθηκε πλήρως μία έκταση σχεδόν 80 στρεμμάτων, απομακρύνοντας σημαντικές ποσότητες ρυπασμένων εδαφών και αποβλήτων. Το κόστος ανήλθε στα 16 Ευρώ/tn, όταν το μέσο κόστος εξυγίανσης αντίστοιχης αποτελεσματικότητας έργων, με βάση τη διεθνή εμπειρία, είναι περίπου 35 - 50 Ευρώ/tn. Το όφελος δε του έργου, που εκτιμήθηκε με βάση τις μεθοδολογίες της Περιβαλλοντικής Οικονομίας είναι της τάξης των 20.000.000 Ευρώ.

Συμπληρωματικά αναφέρεται ότι το κόστος κατασκευής του υπόγειου χώρου αποθήκευσης των ειδικών αποβλήτων προσέγγισε τα 2,5 εκ. Ευρώ. Σύμφωνα με μετριοπαθείς υπολογισμούς, το όφελος της χώρας, εκφρασμένο ως αποφευχθέν κόστος διάθεσης επικίνδυνων αποβλήτων στο εξωτερικό, είναι της τάξης των 7 εκ. Ευρώ.

3. Κτήριο Κονοφάγου: ένα σημαντικό πρόβλημα που παραμένει

Το κτήριο «Κονοφάγου» αποτελεί ένα σημαντικό μνημείο βιομηχανικής κληρονομιάς. Πρόκειται για ένα πρωτοποριακό περιβαλλοντικό έργο για την εποχή του, που επινοήθηκε από τον Καθηγητή Κ. Κονοφάγο. Το κτήριο λειτουργούσε ως φίλτρο για τον καθαρισμό των καπναερίων της μεταλλουργικής διαδικασίας η οποία λάμβανε χώρα στις εγκαταστάσεις της πρώην «Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου», με στόχο την προστασία της υγείας των εργαζομένων. Εξαιτίας της λειτουργίας του, όμως, στο κτήριο αποτέθηκαν δεκάδες τόνοι σκόνης, η οποία περιέχει τοξικά στοιχεία και βαρέα μέταλλα. Η βασική έρευνα του κτηρίου πραγματοποιήθηκε στις 9/10/2008 υπό αυστηρά μέτρα προστασίας (Φωτ. 1).

Πέραν των συνολικών ποσοτήτων των ρυπασμένων υλικών, τα οποία απαντούν κυρίως με τη μορφή σκόνης, διερευνήθηκε η ποσότητα του ρυπαντικού φορτίου, ήτοι η ποσότητα των κρίσιμων για την ανθρώπινη υγεία και το οικοσύστημα ρύπων (αρσενικό, κάδμιο, κ.ά.). Προκειμένου να υπολογιστούν οι συνολικές ποσότητες χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που ελήφθησαν από τα σακιά, τα βαρέλια, το δάπεδο και τους τοίχους του εσωτερικού του κτηρίου Κονοφάγου. Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας των δειγμάτων.



Φωτογραφία 1. Προετοιμασία για την είσοδο στο κτήριο Κονοφάγου. Έλεγχος στεγανότητας ειδικής στολής.

Πίνακας 6. Στατιστική ανάλυση της συγκέντρωσης των ρύπων (mg/kg)

Παράμετρος	As	Pb	Fe	Zn	Cu	Cd	Ni	Cr
95%UCL	48.934	113.722	145.182	30.221	200	3.642	136	40
Μέση τιμή	17.747	32.647	58.966	19.213	132	1.340	40	8
Ελάχιστη τιμή	2	472	2.385	5.691	8	0	0	0
Μέγιστη τιμή	48.934	114.178	291.835	51.399	354	5.270	229	70
Τυπική απόκλιση	18.597	44.360	90.467	15.177	125	1.752	73	22
Συντελεστής μεταβλητότητας	1,05	1,36	1,53	0,79	0,95	1,31	1,83	2,75

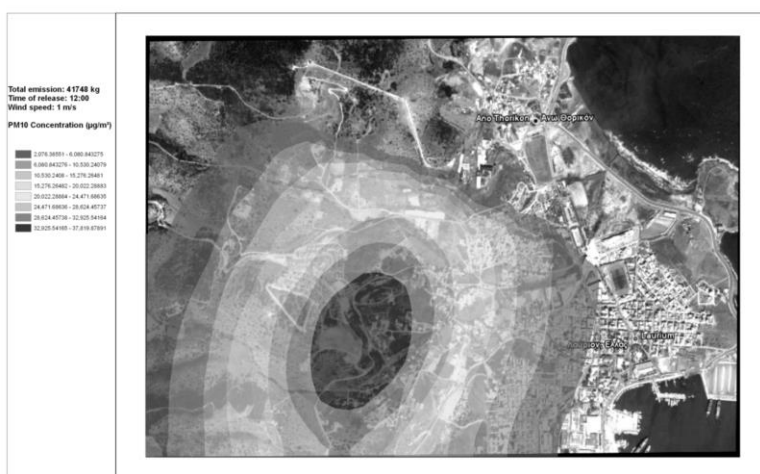
Με βάση τις χημικές αναλύσεις στα δείγματα που ελήφθησαν από το εσωτερικό του κτηρίου Κονοφάγου αλλά και της εκτίμησης κινδύνου προκύπτουν τα κάτωθι συμπεράσματα:

- Στο κτήριο του Κονοφάγου υπάρχουν ιδιαίτερα τοξικές ουσίες όπως αρσενικό, μόλυβδος και κάδμιο σε υψηλές συγκεντρώσεις και ποσότητες. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η θανατηφόρος δόση του αρσενικού μέσω κατάποσης για έναν ενήλικα είναι 100 mg περίπου, ενώ στο κτήριο του Κονοφάγου υπολογίζεται ότι υπάρχουν περίπου 150 tn σκόνης, με περιεκτικότητα από 4 έως 8% σε αρσενικό (με τη μορφή του οξειδίου).

- Η ομάδα των γεωτεχνικών που συμμετείχε στην αξιολόγηση της κατάστασης εκτίμησε ότι παραμένουσα φέρουσα ικανότητα του Κτηρίου ανέρχεται στο 25% της αρχικής. Σε αυτή τη βάση, η πιθανότητα να καταρρεύσει το κτήριο είναι σημαντική. Σε μια τέτοια περίπτωση θα διαχυθούν μεγάλες ποσότητες εξαιρετικά επικίνδυνων ουσιών στο περιβάλλον.
- Πρόσθετο πρόβλημα, όπως έδειξαν οι τιμές των δοκιμών εκπλυσιμότητας, αποτελεί το γεγονός ότι οι επικίνδυνες ουσίες είναι σε εξαιρετικά ευδιάλυτη μορφή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το αρσενικό και το κάδμιο. Το αρσενικό σύμφωνα με τις μετρήσεις παρουσιάζει εκπλυσιμότητα της τάξης των 2000 mg/kg, με όριο σε χώρους διάθεσης επικινδύνων αποβλήτων τα 25 mg/kg. Στην περίπτωση του καδμίου οι υπερβάσεις είναι ακόμη σοβαρότερες. Με ανώτερο όριο υποδοχής σε χώρους διάθεσης επικινδύνων αποβλήτων τα 5 mg/kg, τα υλικά στο χώρο παρουσιάζουν τιμές εκπλυσιμότητας πάνω από 3.000 mg/kg.
- Ο κίνδυνος καρκινογένεσης μιας και μόνο επίσκεψης διάρκειας τριών ωρών στο κτήριο είναι 10^{-6} , δηλαδή ίσος με το αποδεκτό όριο κινδύνου στη διάρκεια ζωής του ανθρώπου. Επιπλέον, από το πιθανοτικό μοντέλο προκύπτει ότι υπάρχει πιθανότητα 9% περίπου ο κίνδυνος μιας επίσκεψης να είναι πάνω από το όριο αυτό. Δεδομένου ότι ο κίνδυνος είναι αθροιστικός, ο κίνδυνος δύο τριώρων επισκέψεων είναι 2×10^{-6} , δηλαδή διπλάσιος του αποδεκτού ορίου, κ.ο.κ.
- Ο συνολικός κίνδυνος καρκινογένεσης συνίσταται κυρίως σε αυτόν της κατάποσης και της δερματικής επαφής. Ο κίνδυνος μέσω εισπνοής μιας επίσκεψης είναι αμελητέος. Ο κίνδυνος μη καρκινογένεσης μιας επίσκεψης είναι χαμηλότερος του αποδεκτού ορίου.

Συμπληρωματικά, διπλωματική εργασία με αντικείμενο τη μοντελοποίηση της παραγόμενης σκόνης και την εκτίμηση των επιπτώσεων από πιθανή κατάρρευση του κτηρίου Κονοφάγου κατέληξε ότι υπάρχουν τρεις παράγοντες οι οποίοι θα δράσουν καθοριστικά, τόσο στην κίνηση στην οποία θα υποβληθεί η σκόνη όσο και στις αρχικές και τελικές συγκεντρώσεις PM₁₀ στο χώρο (Σχ. 11) (Μυργιώτης, 2009):

- Ο πρώτος παράγοντας αφορά στη χρονική στιγμή στην οποία θα συμβεί η κατάρρευση. Ο βαθμός διασποράς μειώνεται στην περίπτωση που η εκπομπή ξεκινήσει κατά τη διάρκεια της νύχτας και αυξάνεται εάν η εκπομπή συμβεί κατά τη διάρκεια της ημέρας, γεγονός που οδηγεί σε υψηλότερες συγκεντρώσεις σκόνης τη νύχτα και μικρότερες την ημέρα.
- Ο δεύτερος παράγοντας αφορά στην ταχύτητα και τη διεύθυνση του ανέμου. Οι άνεμοι που θα επικρατούν κατά την διάρκεια της εκπομπής θα καθορίσουν τόσο τον βαθμό διασποράς, ο οποίος θα είναι μεγαλύτερος υπό δυνατό άνεμο, όσο και τις περιοχές που θα εκτεθούν περισσότερο στους ρύπους, οι οποίες καθορίζονται από την κατεύθυνση του ανέμου.
- Ο τρίτος παράγοντας που θα επηρεάσει καθοριστικά τη διασπορά είναι η εκπεμπόμενη μάζα, διότι οι συγκεντρώσεις που θα προκύψουν είναι ανάλογες της εκπεμπόμενης μάζας των ρύπων.



Σχήμα 11. Γραφική απεικόνιση συγκεντρώσεων PM10 15 λεπτά μετά την έναρξη εκπομπής (Μυργιώτης, 2009)

Το κτήριο δεν έχει πλέον λειτουργική χρήση σήμερα και δεν είναι επισκέψιμο. Όμως, πρέπει να διατυπωθεί με τον πλέον κατηγορηματικό τρόπο ότι είναι αναγκαίο να ληφθούν άμεσα μέτρα για την εξυγίανση του κτηρίου, άλλως ο κίνδυνος για τη δημόσια υγεία και το περιβάλλον είναι άμεσος και πολύ υψηλός.

4. Στρατηγική αντιμετώπισης του περιβαλλοντικού προβλήματος της Λαυρεωτικής

Η ανάλυση που προηγήθηκε οδηγεί σε ορισμένες βασικές διαπιστώσεις αναφορικά με το ευρύτερο πλαίσιο του περιβαλλοντικού ζητήματος στην περιοχή του Λαυρίου.

- Το περιβαλλοντικό πρόβλημα της Λαυρεωτικής είναι ιδιαίτερος σημαντικό. Η υποτίμηση ή η αγνόησή του συνιστά το χειρότερο τρόπο αντιμετώπισης. Απεναντίας, η μεγαλύτερη γνώση και βαθύτερη κατανόηση του προβλήματος είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την επίλυσή του και, ταυτόχρονα, θωρακίζει την τοπική κοινωνία.
- Τα βαρέα μέταλλα, τα οποία συνιστούν την κύρια παράμετρο του περιβαλλοντικού προβλήματος της Λαυρεωτικής, δεν έχουν μια ορατή, άμεση και μαζική επίπτωση. Επομένως, οι επιπτώσεις τους δεν είναι δυνατόν να γίνουν αντιληπτές μέσω της εμπειρίας. Αυτό οδηγεί σε υποτίμηση του κινδύνου. Όμως, επιστημονικά είναι αποδεδειγμένο ότι οι επιπτώσεις αυτές υπάρχουν και ότι πρέπει να αντιμετωπιστούν.
- Σε γενικό επίπεδο, ένας κατεξοχήν λάθος τρόπος αντιμετώπισης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος είναι είτε η απομόνωση ενός κινδύνου ή η υποτίμησή του μέσω της σύγκρισης με άλλους κινδύνους μεγαλύτερης πιθανότητας, με τους οποίους το κοινό είναι πιο εξοικειωμένο (όπως, για παράδειγμα, το κάπνισμα), γιατί οι ανεξάρτητοι κίνδυνοι προστίθενται.

Επομένως, αν υπάρχει η δυνατότητα να μειωθεί ή ακόμη και να αφαιρεθεί ένας συστημικός κίνδυνος από μια περιοχή είναι υποχρεωτικό να γίνει, γιατί αποτελεί σταθερό προσθετό παράγοντα οποιουδήποτε άλλου κινδύνου ένας κάτοικος αναλαμβάνει.

- Πολύ σοβαρή υπόθεση είναι η αντίληψη του κινδύνου από τη τοπική κοινωνία. Το κύριο πρόβλημα σε αυτή την παράμετρο είναι η εξοικείωση. Ο πανικός, βεβαίως, δεν είναι ο σωστός τρόπος αντιμετώπισης της σιωπηρής αποδοχής και την αδράνειας στον κίνδυνο, γιατί συνήθως αποτελεί τη συζυγή κατάσταση του προβλήματος. Έντονη αντίδραση αρχικά και στη συνέχεια εξοικείωση, σιωπηρή αποδοχή και αδράνεια.

Πριν προχωρήσουμε στο τι πρέπει να κάνουμε, ας επιμείνουμε λίγο περισσότερο στο τι δεν πρέπει να κάνουμε. Το παράδειγμα του 1^{ου} και 3^{ου} Νηπιαγωγείου Λαυρίου είναι χαρακτηριστικό.

Το Μάιο του 2010, με πρωτοβουλία του εκπαιδευτικού προσωπικού του 1ου Νηπιαγωγείου Λαυρίου και σε συνεργασία με το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) Λαυρίου, προσκομίστηκαν στο Περιβαλλοντικό Εργαστήριο του Τ.Π.Π.Α. εδαφικά δείγματα, για μία πρώτη αξιολόγηση της ρύπανσης στον προαύλιο χώρο. Οι πρώτες αναλύσεις έδειξαν ανησυχητικά επίπεδα ρύπανσης. Αποφασίστηκε να διεξαχθεί συστηματική δειγματοληψία με την ευθύνη του Εργαστηρίου, ώστε να αξιολογηθεί ακριβέστερα η επικρατούσα κατάσταση. Ελήφθησαν δείγματα εδαφών, τόσο από τον προαύλιο χώρο του 1^{ου} Νηπιαγωγείου όσο και από το προαύλιο χώρο του 3^{ου} Νηπιαγωγείου, τα οποία αναλύθηκαν για την παρουσία βαρέων μετάλλων (μόλυβδος, κάδμιο, ψευδάργυρος, σίδηρος, μαγγάνιο) και μεταλλοειδών (αρσενικό).

Τα αποτελέσματα παρατίθενται ακολούθως, συγκρινόμενα με ορισμένες από τις σχετικές διεθνείς προδιαγραφές (Πιν. 7).

Πίνακας 7. Χημική ανάλυση δειγμάτων από το 1^ο και 3^ο Νηπιαγωγείο και σύγκριση των αποτελεσμάτων με διεθνή όρια

Ρυπαντές / Μέταλλα	Καναδικά όρια για βιομ. περιοχές (mg/kg)	Τιμή-Στόχος (mg/Kg) Ολλανδικό Υπ. Περιβάλλοντος	Όριο Παρέμβασης (mg/Kg) Ολλανδικό Υπ. Περιβάλλοντος	1 ^ο Νηπιαγωγείο (mg/Kg) Μ.Ο. 5 δειγμάτων	3 ^ο Νηπιαγωγείο (mg/Kg) Μ.Ο. 3 δειγμάτων
Pb	600	85	530	4741	1764
Zn	360	140	720	3754	1654
Cd	22	0,8	12	28	11
As	12	29	55	791	322
Fe	-	-	-	10150	8880
Mn	-	-	-	875	664

Από τα αποτελέσματα καταδείχθηκε σημαντική επιβάρυνση των εδαφών των νηπιαγωγείων, κυρίως αναφορικά με τις συγκεντρώσεις μολύβδου και αρσενικού.

Το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Λαυρίου (ΚΠΕ) σε συνεργασία με το σύλλογο γονέων του 1ου Δημοτικού Σχολείου Λαυρίου στη συνέχεια οργάνωσε

ανοιχτή εκδήλωση με θέμα: «Παίζοντας με τα βαρέα μέταλλα» στις 3 Απριλίου 2011 στο Παλιό Μηχανουργείο στην πόλη του Λαυρίου, με στόχο να ενημερώσει τους πολίτες – γονείς σχετικά με το πρόβλημα της ρύπανσης των εδαφών των σχολείων με βαρέα μέταλλα. Στο πλαίσιο της ημερίδας παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα των μετρήσεων στα νηπιαγωγεία και υποδείχθηκαν οι κατάλληλοι τρόποι άμεσης αντιμετώπισης. Σχεδόν ένα ολόκληρο χρόνο από τον εντοπισμό του προβλήματος (καλοκαίρι 2011), πραγματοποιήθηκε τελικά κάλυψη των ακάλυπτων χώρων των Νηπιαγωγείων με χλοοτάπητα. Δυστυχώς, με βάση τις μαρτυρίες των γονέων, η κατασκευή αυτή αποξηλώθηκε, με αποτέλεσμα το τελευταίο διάστημα η κατάσταση να έχει επιστρέψει στα προ τετραετίας επίπεδα.

Αναφορικά με την στρατηγική αντιμετώπισης του περιβαλλοντικού προβλήματος της Λαυρεωτικής, επισημαίνονται τα εξής:

Έχει αποδειχθεί, μετά από την ερευνητική δράση του Ε.Μ.Π., ότι η κύρια οδός επίδρασης των βαρέων ρύπων στον άνθρωπο, στην περίπτωση της Λαυρεωτικής, είναι μέσω της κατάποσης και δευτερευόντως μέσω της δερματικής επαφής. Το γεγονός αυτό οδηγεί στην εξαγωγή των ακόλουθων συμπερασμάτων:

- ✓ Η πιο φθηνή και ταυτόχρονα πιο αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης του κινδύνου είναι η εφαρμογή των στοιχειωδών κανόνων υγιεινής (πλύσιμο χεριών πριν το φαγητό, απομάκρυνση σκόνης από τα σπύτια κλπ.). Μέσω μιας συστηματικής προσπάθειας ενημέρωσης, αυτό θα πρέπει να γίνει βίωμα για τους κατοίκους της Λαυρεωτικής.
- ✓ Η κάλυψη των ρυπασμένων περιοχών είναι αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης του κινδύνου, υπό την προϋπόθεση πραγματοποιείται συστηματικά και με τις αποτελεσματικότερες τεχνικές και δεν θα οδηγήσει σε λήθη αναφορικά με το τι υπάρχει από κάτω.
- ✓ Σε μια αναπτυσσόμενη αστική περιοχή η κάλυψη πραγματοποιείται πολλές φορές αυτόματα. Επομένως, ενδέχεται ο κίνδυνος να έχει μειωθεί ήδη. Αυτό είναι μια υπόθεση, η οποία θα πρέπει να ελεγχθεί.
- ✓ Σε σχέση με τον προγραμματισμό των περιοχών οι οποίες θα πρέπει να καλυφθούν, προτεραιότητα έχουν οι περιοχές όπου ζουν και παίζουν παιδιά και οι ελεύθεροι χώροι. Η περιοχή του Καβοδόκανου, είναι μια χαρακτηριστική περίπτωση, στην οποία η συστηματική και προγραμματισμένη κάλυψη μπορεί να μειώσει αποτελεσματικά τον υφιστάμενο περιβαλλοντικό κίνδυνο και ταυτόχρονα να δώσει προς χρήση στην τοπική κοινωνία έναν ελεύθερο χώρο σε προνομιακή θέση.

Τα παραπάνω πρέπει να συμπληρώνονται με συστηματική καταγραφή και συνεχείς μετρήσεις τόσο της ρύπανσης όσο και των πιθανών επιπτώσεων αυτής στον πληθυσμό. Δεν μπορείς να βελτιώσεις την ποιότητα του περιβάλλοντος στην περιοχή (αλλά και παντού), αν δεν μετατρέψεις τις λέξεις αυτές σε μετρήσιμα μεγέθη και δεν παρακολουθείς τις αλλαγές. Οι μετρήσεις, και μόνο οι μετρήσεις, είναι αυτές που θα απαντούν πειστικά στο ερώτημα της αποτελεσματικότητας ενός στρατηγικού σχεδίου εξυγίανσης της περιοχής. Άλλως αυτό μπορεί εύκολα να μετατραπεί σε σκιαμαχία και ευχολόγιο.

Τέλος, και για μια ακόμη φορά, θα πρέπει να επισημανθεί ότι ειδικό πρόβλημα συνιστά η περίπτωση του κτηρίου «Κονοφάγου». Αποτελεί κρίσιμο κίνδυνο. Μια

αποτυχία στην αντιμετώπισή του μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικό κίνδυνο άμεσης και οξείας δηλητηρίασης για μεγάλο κομμάτι του τοπικού πληθυσμού. Οι κάτοικοι θα πρέπει να έχουν πλήρη επίγνωση του ζητήματος και να αναλάβουν δράση για την άμεση αντιμετώπισή του.

Βιβλιογραφία

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), Public Health Assessment Guidance Manual.
- Damigos, D., Protonotarios, V., Kaliampakos, D., 2004. "Use of a Quantitative Risk Based Approach for Deciding Upon Short-term Remediation Methods of a Contaminated Site", *International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment (IJSMRE)*, Volume 18, Number 3, pp. 170-184.
- DEFRA 2002), Assessment of risks to human health from land contamination: An overview of the development of soil guideline values and related research, CLR7, Department for Environment, Food and Rural Affairs and The Environment Agency, UK.
- Demetriades, A. and Vergou-Vichou, K., 1999. Chemistry of metallurgical processing wastes, στο, Αλ. Δημητριάδης (Συντάκτης), Γεωχημικός Άτλας της Αστικής Περιοχής του Λαυρίου για Περιβαλλοντική Προστασία και Σχεδιασμό. Αποκατάσταση Εδάφους στο Δήμο Λαυρίου, Τόμος 1, Ερμηνευτικό Κείμενο: 101-128.
- Demetriades, A., Stavrakis, P., Vergou-Vichou, K., Makropoulos, V., Vlachoyiannis, N. and Fosse, G., 1996. Lead in the surface soil of Lavreotiki peninsula (Attiki, Greece) and its effects on human health. In: Aug. Anagnostopoulos, Ph. Day and D. Nicholls (Editors), *Proceedings Third International Conference on Environmental Pollution*. Aristotelean University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece: 143-146.
- DETR, Environment Agency & Institute for Environment and Health, 2000, Guidance on Environmental Risk Assessment and Risk Management.
- EPA Health Effects Assessment Summary Tables (HEAST).
- EPA, 1989, Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I: Human Health Evaluation Manual, Part A, Washington, D.C.
- EPA, 1991, Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I: Human Health Evaluation Manual, Part B, Washington, D.C.
- EPA, 1992, Guidelines for exposure assessment, Washington, DC: Office of Research and Development, Office of Health and Environmental Assessment. EPA/600/Z-92/001.
- EPA, 1996, Soil Screening Guidance: Technical Background Document, EPA/540/R-95/128, July 1996.
- EPA, 2001, Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume III, Part A: Process for Conducting Probabilistic Risk Assessment, Washington D.C. 20460, EPA 540-R-02-002, OSWER 9285.7-45.
- EPA, 2002, Calculating upper confidence limits for exposure point concentrations at hazardous waste sites, Office of Emergency and Remedial Response, Washington, D.C. 20460, OSWER 9285.6-10 December.
- Fosse, G. and Wesenberg, G.B.R., 1981. Lead, cadmium, zinc and copper in deciduous teeth of Norwegian children in the pre-industrial age. *Intern. J. Environmental Studies*, 16: 163-170.
- George Mason University (2004): On – line database: www.mason.gmu.edu

- Hodges, L. (1976). Environmental Pollution. 2nd Edition, Washington D.C., USA.
- Ireland on Line (2004). On – line database: www.iol.ie
- IRIS (Integrated Risk Information System), available at: <http://www.epa.gov/iris/>.
- Kaliampakos, D., Damigos, D. and Protonotarios, V., 2009. “Management of a highly contaminated structure resulted from metallurgical activity: The rare case of ‘Konofagos Building’”, 3rd AMIREG International Conference: Assessing the Footprint of Resource Utilization and Hazardous Waste Management, 7 – 9 September, Athens, Greece, pp. 188 – 193.
- Karachaliou, T., Damigos, D. and Kaliampakos, D., 2007. “Risk assessment in heavily contaminated lands”, *Proceedings of the 10th International Conference on Environmental Science And Technology, (CEST 2007)* Kos Island, Greece, 5-7 September, pp. 593-600.
- NAS (National Academy of Sciences), 1983 Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process. National Academy Press, Washington. DC. p. 3.
- Proske, D., 2008. Catalogue of risks. Natural, technical, social and health risks, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Royal Society, 1992, Risk: Analysis, Perception and Management (Second edition), London, UK, The Royal Society.
- Stavrakis, P., Vergou-Vichou, K., Fosse, G., Makropoulos, V., Demetriades, A., Vlachoyiannis, N., 1994. A multidisciplinary study on the effects of environmental contamination on the human population of the Lavrion urban area, Hellas. In: S.P. Varnavas (Editor), *Environmental Contamination. 6th International Conference*, Delphi, Greece, CEP Consultants, Edinburgh: 20-22.
- Stoeppler, M. (1992). Hazardous Metals in the Environment. Institute of Applied Physical Chemistry, Jülich, Germany, 1st edition, Elsevier
- Tristán, E., Ramsey, M.H., Thornton, I., Kazantzis, G., Rosenbaum, M.S., Demetriades, A., Vassiliades, E. and Vergou-Vichou, K., 1999. Spatially resolved hazard and exposure assessments, στο: Αλ. Δημητριάδης (Συντάκτης), Γεωχημικός Άτλας της Αστικής Περιοχής του Λαυρίου για Περιβαλλοντική Προστασία και Σχεδιασμό. Αποκατάσταση Εδάφους στο Δήμο Λαυρίου, Τόμος 1, Ερμηνευτικό Κείμενο: 311-349.
- Tristán, E., Demetriades, A., Ramsey, M.H., Rosenbaum, M.S., Stavrakis, P., Thornton, I., Vassiliades, E. and Vergou-Vichou, K., 2000. Spatially Resolved Hazard and Exposure Assessments: An Example of Lead in Soil at Lavrion, Greece. *Environmental Research*, Section A, 82: 33-45.
- Δημητριάδης, Αλ., 1999. Γεωχημικός Άτλας της Αστικής Περιοχής του Λαυρίου για Περιβαλλοντική Προστασία και Σχεδιασμό, στο: Αποκατάσταση Εδάφους στο Δήμο Λαυρίου, Τόμος 2. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε. Ε8272, Αθήνα, 222 σελ.
- Δημητριάδης, Αλ. Βέργου, Βλαχογιάννης, Ν., 2000. Η ρύπανση της Λαυρεωτικής χερσονήσου και του αστικού περιβάλλοντος του Λαυρίου από τα μεταλλευτικά-μεταλλουργικά απορρίμματα και οι επιπτώσεις στην υγεία του τοπικού πληθυσμού, «Πρακτικά, της 9^{ης} Επιστημονικής Συνάντησης Νοτιοανατολικής Αττικής», Λαύριον, 13-16 Απριλίου 2000. Εταιρεία Μελετών Λαυρεωτικής, Καλύβια Θορικού Αττικής.

- Καραχάλιου, Θ., 2009. Βελτιστοποίηση της απόδοσης των πόρων για την εξυγίανση εδαφών. Η περίπτωση του Τεχνολογικού και Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου, Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Καραχάλιου, Θ., Πρωτονοτάριος, Β. και Καλιαμπάκος, Δ., 2009. “Εκτίμηση επικινδυνότητας του κτηρίου «Κονοφάγου» στο Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου”, Τιμητική έκδοση στη μνήμη του Καθηγητή του Ε.Μ. Πολυτεχνείου Νικολάου Σπυρέλλη, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, σελ. 321-328, Αθήνα.
- Μυργιώτης, Β., 2009. Διασπορά ρύπων από ρυπασμένα βιομηχανικά κτήρια: Η περίπτωση του κτηρίου «Κονοφάγου», Διπλωματική Εργασία, Σχολή Μηχανικών Μεταλλείων-Μεταλλουργών, Ε.Μ.Π.
- Πέτσας, Ν., 2001. Επίπεδα Συγκέντρωσης και Περιεκτικότητα Βαρέων Μετάλλων σε Αιωρούμενα Σωματίδια από επιφανειακές Αποθέσεις και Βιομηχανικές Μονάδες στην περιοχή Λαυρίου, Διπλωματική Εργασία, Ε.Μ.Π., Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εργαστήρια Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας.
- Πρωτονοτάριος, Β., 2005. Μελέτη των παραμέτρων ρύπανσης και αξιολόγηση μεθοδολογιών για την εξυγίανση των εδαφών, Διδακτορική Διατριβή, Ε.Μ.Π., Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εργαστήρια Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας.

Τιμητική εκδήλωση για τον Ομότιμο Καθηγητή Ε.Μ.Π. Κ.Ι. Παναγόπουλο

**Η συμβολή του Κ. Ι.
Παναγόπουλου στο
Τεχνολογικό και Πολιτιστικό
Πάρκο Λαυρίου**

Δημήτρης Καλιαμπάκος,
Καθηγητής Ε.Μ.Π.,
Αντιπρόεδρος Ε.Α.ΔΙ.Π. Ε.Μ.Π.

1. Το Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου

Το έτος 1992 το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο ανέλαβε την επ' αόριστο αξιοποίηση και διαχείριση των εγκαταστάσεων μεταλλουργίας της πρώην Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου, με στόχο τη δημιουργία του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου και σκοπό τη σύνδεση της έρευνας με την παραγωγή και την ανάπτυξη τεχνολογικών και βιομηχανικών εφαρμογών. Οι εγκαταστάσεις αναπτύσσονται σε έκταση περίπου 250 στρεμμάτων, με κτιριακό δυναμικό που φτάνει τα 40.000 τ.μ.

Η σημασία ενός τέτοιου εγχειρήματος είναι εμφανής. Το ΕΜΠ με τη δράση του:

- διέσωσε τις μεταλλευτικές - μεταλλουργικές εγκαταστάσεις πρώην Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου, όχι μόνο ένα πολύτιμο κομμάτι της βιομηχανικής κληρονομιάς της χώρας μας αλλά και ένα χώρο στον οποίο έλαβαν χώρα εξαιρετικά σημαντικά γεγονότα της νεώτερης ιστορίας μας,
- συνέβαλε στην αντιμετώπιση ενός οξύτατου κοινωνικού προβλήματος, με την απορρύπανση μιας βαρύτατα ρυπασμένης περιοχής,
- ανέπτυξε τεχνογνωσία αιχμής, τόσο σε θέματα πρότυπης ανακατασκευής βιομηχανικών κτιρίων όσο και σε θέματα περιβαλλοντικής τεχνολογίας, χρήσιμης, όχι μόνο για ολόκληρη τη Λαυρεωτική αλλά και σε άλλες αντίστοιχα ρυπασμένες περιοχές στον κόσμο,
- βελτίωσε το επίπεδο σπουδών του, αφού η γνώση από την εκτέλεση ενός τέτοιου πρωτοποριακού προγράμματος διαχύθηκε σε προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές (οι πτυχιακές εργασίες και διδακτορικές διατριβές που αφορούν στο Πάρκο ανέρχονται σε δεκάδες και προέρχονται από το σύνολο σχεδόν των σχολών του ΕΜΠ, αλλά και από άλλα πανεπιστήμια της χώρας),
- συνέβαλε στην μεταφορά τεχνολογίας στον παραγωγικό ιστό της χώρας,
- συνέβαλε στην ανάπτυξη μιας περιοχής, η οποία τη δεκαετία του '90 αντιμετώπιζε οξύτατα προβλήματα, ενισχύοντας έτσι τον κοινωνικό του ρόλο, ως πρωτοπόρο τεχνολογικό ίδρυμα.

Η ποσοτική αποτύπωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της προσπάθειας αυτής οπωσδήποτε την αδικεί. Παρόλα αυτά, είναι ενδεικτική της πολυεπίπεδης δραστηριότητας του Πάρκου, στη διάρκεια των είκοσι χρόνων λειτουργίας του:

- Το ύψος των δημοσίων επενδύσεων που πραγματοποιήθηκε στο Τ.Π.Π.Λ. είναι της τάξης των 28 εκ. ευρώ (σε σημερινές τιμές). Το ύψος των ιδιωτικών επενδύσεων που κινητοποιήσαν οι δημόσιες αυτές επενδύσεις ανέρχεται σε πάνω από 42 εκ ευρώ.
- Πάνω από 40 επιχειρήσεις έχουν δραστηριοποιηθεί στο Τ.Π.Π.Λ. (11 Ψηφιακών συστημάτων και Επικοινωνίας, 2 Νανοτεχνολογίας, 6 Βιοτεχνολογίας και Ιατρικών Τεχνολογιών, 2 Τεχνολογίας Περιβάλλοντος, 7 (άλλων) Νέων Τεχνολογιών, 7 Υποστηρικτικών Υπηρεσιών, 2 Εκπαιδευτικοί φορείς). Στις καλές μέρες, στο Τ.Π.Π.Λ. απασχολούνται περίπου 200 εργαζόμενοι.

- Η κρίση που μαστιάζει τη χώρα έπληξε δριμύτατα και το Τ.Π.Π.Α. Έχασε πάνω από το μισό δυναμικό του και δίνει σήμερα ένα σκληρό αγώνα επιβίωσης. Παρόλα αυτά, ακόμη και σήμερα στο Πάρκο εργάζονται πάνω από 80 εργαζόμενοι σε 11 φορείς, με ετήσιο κύκλο εργασιών περί τα 6 εκ. ευρώ.
- Το Τ.Π.Π.Α. είναι ένα εξαιρετικά δραστήριο πολιτιστικό κέντρο. Από το 1997, οπότε ξεκινούν οι πολιτιστικές εκδηλώσεις μέχρι και σήμερα, έχουν γίνει περί τις 170 πολιτιστικές εκδηλώσεις, εκ των οποίων 80 θεατρικές παραστάσεις, περί τις 70 συναυλίες και περί τα 20 άλλα εικαστικά δρώμενα.
- Το Τ.Π.Π.Α. είναι ένα σημαντικότερο εκπαιδευτικό κέντρο. Μέχρι σήμερα έχουν πραγματοποιηθεί πάνω από 20 επιστημονικά συνέδρια, πάνω από 80 επιστημονικές συναντήσεις και περί τις 60 εκπαιδευτικές επισκέψεις. Οι μαθητές που επισκέφτηκαν μόνο πέρυσι το Πάρκο ήταν περί τις 7.200. Οι δύο εκπαιδευτικοί φορείς (ΒΒΕΜ και ΚΠΕ Λαυρίου) που δραστηριοποιούνται στο Τ.Π.Π.Α. δέχονται τουλάχιστον αυτό τον αριθμό κάθε χρόνο.
- Κι όλα αυτά γίνονται με 12 εργαζόμενους στην ΕΑΔΙΠ/ΕΜΠ και 7 υπαλλήλους του Ε.Μ.Π. και ένα προϋπολογισμό της τάξης των 300.000 ευρώ το χρόνο, χωρίς καμιά εξωτερική χρηματοδότηση.

Συμπερασματικά, το ΕΜΠ έχει αποκτήσει μέσω της ίδρυσης του ΤΠΠΑ ένα σημαντικό άυλο κεφάλαιο, το οποίο αναβαθμίζει την εκπαιδευτική και ερευνητική λειτουργία του, καθώς επίσης και το πολιτιστικό και κοινωνικό ρόλο του. Το ελληνικό κράτος απέκτησε ένα κέντρο καινοτομίας, αλλά και ένα πρότυπο περιφερειακής ανάπτυξης. Και η τοπική κοινωνία ένα μόνιμο και ισχυρό σύμμαχο.

2. Η συμβολή του Κ.Ι. Παναγόπουλου στο Τ.Π.Π.Α.

Η τομή των όρων Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου και πόλη του Λαυρίου, συμπίπτει με τον Κ. Παναγόπουλο, Καθηγητή και δυο φορές Αντιπρύτανη Ε.Μ.Π., οραματιστή του Τ.Π.Π.Α. και επίτιμου δημότη της πόλης του Λαυρίου.

Ας δώσουμε αρχικά κάποια συνοπτικά βιογραφικά στοιχεία:

Ο Κ.Ι. Παναγόπουλος γεννήθηκε στις 11.07.1936. Έλαβε το δίπλωμα του Μηχανικού Μεταλλείων - Μεταλλουργών του Ε.Μ.Π. το 1961. Στη συνέχεια το 1963, και αφού έχει εργαστεί επί δύο έτη σε μεταλλευτικές επιχειρήσεις, λαμβάνει υποτροφία της Γαλλικής Κυβέρνησης και ολοκληρώνει στην École Nationale Supérieure des Mines de Paris, έναν διετή μεταπτυχιακό κύκλο σπουδών στην Επιχειρησιακή Έρευνα. Εργάστηκε αρκετά χρόνια σε ελληνικές και ξένες μεταλλευτικές επιχειρήσεις. Το 1972 ξεκινά ακαδημαϊκή καριέρα στο Ε.Μ.Π. ενώ παράλληλα εκπονεί και ολοκληρώνει, το 1978, τη διδακτορική του διατριβή. Εξεπίσσεται έως και τη βαθμίδα του Καθηγητή το 1991, ενώ εκλέχθηκε επί δύο θητείες Αντιπρύτανη του ΕΜΠ, με αντικείμενο την Εκπαίδευση στην θητεία 1986-1988 και την Έρευνα και Ανάπτυξη στη θητεία 1991-1994.

Η συμβολή του Κ.Ι. Παναγόπουλου στο Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου υπήρξε θεμελιώδης και διαχρονική. Εξαιρετικά συνοπτικά αναφέρονται τα κάτωθι:

Ο Κ.Ι. Παναγόπουλος ήταν ο βασικός διαμορφωτής της ιδέας για τη διάσωση, αποκατάσταση και επανάχρηση των εγκαταστάσεων της Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου για τη δημιουργία Μουσείου και Πάρκου Τεχνολογίας. Η ενασχόλησή του με το αντικείμενο αυτό ξεκινά το 1977, αμέσως μόλις τερματίζονται οι μεταλλευτικές εργασίες της Γαλλικής Εταιρείας Μεταλλείων Λαυρίου (ΓΕΜΛ) και συνεχίζει με νέα πρόταση το 1981, αμέσως μόλις τερματίζονται και οι μεταλλουργικές εργασίες της ΓΕΜΛ. Έκτοτε η συμβολή του στην απόκτηση των οικοπέδων, εγκαταστάσεων και εξοπλισμού από το κράτος και στην παραχώρησή τους στο ΕΜΠ για τη δημιουργία του Τεχνολογικού και Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου, γίνεται κεντρικό αντικείμενο της δραστηριότητάς του. Τον Ιούλιο του 1992 το Ελληνικό Δημόσιο αγοράζει μέσω της Κτηματικής Εταιρείας του Δημοσίου τα οικοπέδα τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό της ΓΕΜΛ. Τον Νοέμβριο του 1992 παραχωρούνται από την ΚΕΔ στο ΥΠΠΟ οι εγκαταστάσεις της Μεταλλουργίας της ΓΕΜΛ για τη δημιουργία Πάρκου Τεχνολογίας από το ΕΜΠ.

Υπηρέτησε στη συνέχεια την υλοποίηση του οράματος από τη θέση του Αντιπροέδρου και του Γενικού Διευθυντή της ΕΑΔΙΠ ΕΜΠ, μέχρι την αποχώρησή του στο τέλος του 2009. Από τη θητεία του ξεχωρίζει, μεταξύ άλλων, η υλοποίηση δύο μεγάλων έργων που εξασφάλισαν εν πολλοίς την βιωσιμότητα και την ασφαλή λειτουργία του ΤΠΠΛ. Συγκεκριμένα, πρωτοστάτησε στην εξασφάλιση χρηματοδότησης των εργασιών αναγέννησης του χώρου, οι οποίες ξεκίνησαν το 1995 με χρηματοδότηση από το Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα (ΠΕΠ), ύψους 4,4 δις δρχ., με το Έργο «Πρόγραμμα Κατασκευής και Οργάνωσης Τεχνολογικού Πάρκου του Ε.Μ.Π. στο Λαύριο». Με το εν λόγω Πρόγραμμα υλοποιήθηκε η αποκατάσταση περιοχής 80 στρεμμάτων εντός του ΤΠΠΛ, συμπεριλαμβανομένων των κτηριακών εγκαταστάσεων, δημιουργώντας ένα χώρο ο οποίος λειτουργεί, έως σήμερα, αυτοδύναμα και απρόσκοπτα ως Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο. Στη συνέχεια, ο Κ.Ι. Παναγόπουλος συγκέντρωσε τις προσπάθειές του στην επίλυση του προβλήματος της περιβαλλοντικής εξυγίανσης του ΤΠΠΛ, πρωτοστατώντας εκ νέου στην εξασφάλιση χρηματοδότησης αλλά και στην εκπόνηση των σχετικών μελετών. Με τον τρόπο αυτό, υλοποιήθηκε από το 2003 ως το 2009, το Πρόγραμμα «Εξυγίανση εδαφών και συμπληρωματικά έργα στο Τεχνολογικό και Πολιτιστικό Πάρκο Λαυρίου (Τ.Π.Π.Λ.)» στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα», ύψους περί τα 7,8 εκατ. ευρώ.

Τέλος, αλλά όχι εξαντλητικά όσον αφορά στη πολυσχιδή συμβολή του στη θεμελίωση και ανάπτυξη του Τ.Π.Π.Λ., αξίζει να αναφερθεί ότι χειρίστηκε προσωπικά την είσοδο στο Τ.Π.Π.Λ. του συνόλου σχεδόν των εγκατεστημένων επιχειρήσεων που πέρασαν ή λειτουργούν ακόμη και σήμερα στο Πάρκο.

3. Το Ε.Μ.Π., ο Κ.Ι. Παναγόπουλος και το Τ.Π.Π.Α.

Ας ξεκινήσουμε κάπως αντίστροφα σε σχέση με το χαρακτήρα της εκδήλωσης. Τέτοια έργα συνδέονται συνήθως με τον άνθρωπο που βρέθηκε μπροστά, «προσωποποιούνται» στο όνομα ενός ανθρώπου. Όμως, αν η προσωπική δράση είναι καταλυτικής σημασίας για το μετασχηματισμό ενός δυναμικού σε πραγματικότητα, έχει εξίσου μεγάλη σημασία να αναρωτηθούμε για τις συνθήκες του «περιβάλλοντος», εν προκειμένου το Ε.Μ.Π., που παρήγαγαν αυτό το δυναμικό. Πιο συγκεκριμένα, για το ποιες συνθήκες διαμόρφωσαν το δυναμικό, το οποίο έδωσε τα περιθώρια σε μια τέτοια προσωπική δράση.

Η ωραιοποίηση σε κάθε ιστορία που έχει μια επιτυχή έκβαση είναι μια άστοχη απλοποίηση και ένας πειρασμός στον οποίο θα πρέπει να αντισταθούμε. Η πραγματικότητα είναι αντιφατική και εμπεριέχει τόσο δυνατότητες όσο και δυσκολίες. Όσες φορές οι πρώτες υπερνικούν τις δεύτερες, έχει μεγάλη σημασία να ερευνούμε το «γιατί» και το «πώς». Και δεν πρέπει να ξεχνάμε, βέβαια, ότι στο βυθό βρίσκονται πολύ περισσότερα κουφάρια πλοίων, από αυτά που αρμενίζουν λίγο πολύ επιτυχώς.

Ας επιτρέψουμε στην περίπτωσή μας. Η ιδέα του Τ.Π.Π.Α. ήταν μια «εξωτική» ιδέα για το Ε.Μ.Π. της δεκαετίας του '80 και του '90. Μια πολύ «ξένη» ιδέα. Αυτό, σε συνδυασμό με ένα εγγενή συντηρητισμό που όλα τα ακαδημαϊκά ιδρύματα παρουσιάζουν σε οτιδήποτε δεν είναι «πιστοποιημένα» ακαδημαϊκά, διαμόρφωναν ένα περιβάλλον πολύ ισχυρών επιφυλάξεων για το εγχείρημα, σχεδόν καθολικών.

Από την άλλη πλευρά, το Ε.Μ.Π. είναι εκ γενετής θεμελιωμένο με τρόπο που να είναι ευαίσθητος δέκτης των κοινωνικών αναγκαιοτήτων, εν προκειμένω της αποβιομηχάνισης που έπληττε θανάσιμα το Λαύριο της δεκαετίας του '90. Το Ε.Μ.Π., επίσης, έχει βαθιά επίγνωση του ιστορικού του ρόλου στην ελληνική κοινωνία και θα ήταν διατεθειμένο να υπερασπιστεί τη βιομηχανική ιστορία του τόπου, όταν αυτή απειλείται από μια επιπόλαια και «φτηνή» ανάπτυξη, με τη μορφή π.χ. της οικοπεδοποίησης. Τέλος, το Ε.Μ.Π. είναι ένας χώρος που αντέχει ή ακόμη και τρέφεται από «μεγάλα οράματα».

Το αποτέλεσμα της δράσης των θετικών και αρνητικών παραγόντων δεν ήταν καθόλου προκαθορισμένο. Το αλγεβρικό άθροισμα είχε εξαιρετικά αμφίβολο πρόσημο. Εδώ ακριβώς υπεισέρχεται η δράση του Κ.Ι. Παναγόπουλου.

Αλλά ποια χαρακτηριστικά του Παναγόπουλου πιθανά «έγειραν την ζυγαριά»;

Ο Κ.Ι. Παναγόπουλος είχε κατ' αρχάς τη στόφα των ανθρώπων που τολμούν να οραματιστούν κάτι που μοιάζει αδύνατο. Πολλές φορές ο «ρεαλισμός» των στόχων οδηγεί στην απλή αναπαραγωγή μιας κατάστασης. Χρειάζονται άνθρωποι που δε θα λυγίσουν ψυχολογικά από τον απίστευτα μακρύ δρόμο που πρέπει να διανυθεί και τις άπειρες δυσκολίες που θα συναντηθούν.

Ο Κ.Ι. Παναγόπουλος διέθετε σχέδιο και επιμονή στο στόχο, με εξαιρετική αντοχή στο χρόνο. Ας δώσουμε ένα παράδειγμα: θεωρούμε ως γενέθλιο έτος του Τ.Π.Π.Α. το 1995. Όμως αυτό προετοιμάστηκε συστηματικά και ακούραστα για χρόνια. Το συγκλονιστικό «Χρονολόγιο» της ίδρυσης του Πάρκου, στο οποίο ο Κ.Ι. Παναγόπουλος δίνει με ημερομηνίες και συνοπτικά όλες τις ενέργειες που

μεσολάβησαν μεταξύ 1977 και 1995, περιέχει 35 σελίδες, με πάνω από 160 ενέργειες- σταθμούς (!).

Πιθανά, το ισχυρότερο όπλο του Κ.Ι. Παναγόπουλου είναι η δύναμη του προσωπικού παραδείγματος. Η βασική ιδέα του management του Κ.Ι. Παναγόπουλου είναι απλή και συνάμα αποτελεσματική. Την ονομάζει μάλιστα «η πολιτική του προσωπικού παραδείγματος». Αποκωδικοποιώντας τη δράση μεγάλων προσωπικοτήτων, όπως του Ανδρέα Κορδέλλα, του Φωκίωνα Νέγρη και του Κωσταντίνου Κονοφάγου καταλήγει στο συμπέρασμα ότι με το προσωπικό παράδειγμα «εισάγεται ο παράγοντας της συγκίνησης, ως λειτουργία ενωτική, που αποβλέπει σε κοινό στόχο». Και αναρωτιέται, σηματοδοτώντας την κατεύθυνση: «Μήπως μόνον έτσι μπορεί να γίνουν στη χώρα μας τεχνικά έργα μεγάλης κοινωνικής σημασίας»; Η τακτική αυτή επέτυχε πλήρως. Διαμόρφωσε ένα κύκλο «πιστών εραστών» του Τ.Π.Π.Α., έχοντας πλήρη επίγνωση ότι ο χώρος «μαγεύει» τους επισκέπτες του. Ο κύκλος αυτός πολλαπλασιάστηκε και συνεχίζει να μεγαλώνει. Σε τελευταία ανάλυση, το Τ.Π.Π.Α. φτιάχτηκε από τη αφανή μάζα των 500 περίπου ανθρώπων που έχουν «βάλει πλάτη» γι αυτό.

Ο Κ.Ι. Παναγόπουλος ποτέ δεν υπέπεσε στο σύνηθες αμάρτημα των «ανθρώπων της πράξης» - και αναμφισβήτητα είναι ένας τέτοιος -, να υποτιμήσει τη θεωρία. Κατανοεί ότι η σε βάθος θεωρητική ανάλυση όχι απλά δεν έρχεται σε αντίθεση με την πράξη, αλλά είναι το αποτελεσματικότερο όπλο μετασχηματισμού της πραγματικότητας. Ας πάρουμε ένα παράδειγμα της σκέψης του, πάλι με πεδίο εφαρμογής το Τ.Π.Π.Α. Ο Κ.Ι. Παναγόπουλος είναι ένας από τους βαθύτερους θεωρητικούς αναλυτές της φύσης των Τεχνολογικών Πάρκων. Καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η ίδρυση ενός Τεχνολογικού Πάρκου, δεν είναι καθόλου μια αμιγώς «τεχνολογική υπόθεση». Απεναντίας, η πολιτική έχει άμεση εμπλοκή, με διάφορες μορφές. Από αυτό συμπεραίνει ότι αυτά που κατ' εξοχήν διαθέτει ένα πανεπιστήμιο, την αντικειμενικότητα και την επιστημονική ανάλυση, δεν επαρκούν ως ιδιότητες για την επιτυχή πορεία ενός Τεχνολογικού Πάρκου. Απαιτείται ένα άλλου είδους «κεφάλαιο», πάνω στο οποίο στηρίζεται, κατά βάση, η πολιτική: η εμπιστοσύνη. Και καταλήγει στον ενδεδειγμένο τρόπο λειτουργίας, που θα εξασφαλίσει την εμπιστοσύνη – τη συλλογική και συμμετοχική διοίκηση.

Τέλος, ο Κ.Ι. Παναγόπουλος έχει το ταλέντο να μετασχηματίζει εξαιρετικά σύνθετες αναλύσεις σε απλές και αποτελεσματικές ενέργειες. Πάλι με δικά του λόγια, μεγάλα οράματα μπορούν να γίνουν πραγματικότητα όταν:

- γειώνουμε το έργο στη πραγματικότητα της ζωής μας,
- κάνουμε το έργο συμμετοχικό, με το συλλογικό τρόπο δράσης,
- κινητοποιούμε τεχνογνωσία υψηλού επιπέδου,
- εκχωρούμε πρωταγωνιστικό ρόλο στο προσωπικό παράδειγμα.

Τιμάμε σήμερα τον Κ.Ι. Παναγόπουλο, την ψυχή του Πάρκου, τον θεμελιωτή και πρώτο οργανωτή του. Αλλά μέσα από αυτόν τιμάμε και όλους τους άλλους που κατέθεσαν τη δική τους πολύτιμη συμβολή σε αυτή τη συναρπαστική πορεία. Ως Διοίκηση του Πάρκου θα βρούμε τρόπο να αποδώσουμε την τιμή που τους πρέπει σε όλους «τους ανθρώπους του Πάρκου». Αποτελεί ελάχιστη απόδειξη αυτογνωσίας οι συνεχιστές μιας πορείας, αυτοί που δίνουν τη δύσκολη μάχη του σήμερα, να ξέρουν

ὅτι την ευκαιρία να αφήσουν κάτι ακόμη πιο ὁμορφο και χρήσιμο πίσω τους τη γέννησε ο ἄπειρος κόπος και το φλογερό πάθος των προηγούμενων.

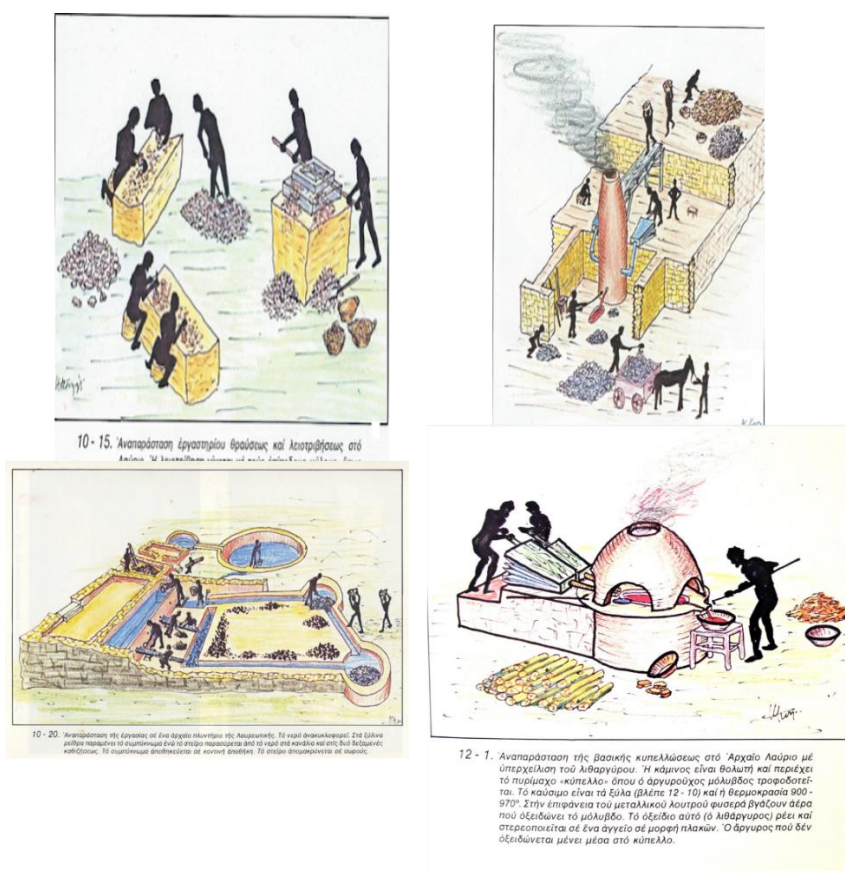
**Το βιομηχανικό Λαύριο και
το ερώτημα για την τεχνική**

Κ.Ι. Παναγόπουλος,
Ομότιμος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αναφερόμενοι στη συμβολή του ΕΜΠ στο Λαύριο του 21^{ου} αιώνα, είναι εύλογο να επικεντρώνουμε την προσοχή μας στην ίδρυση και τη λειτουργία του Τεχνολογικού Πολιτιστικού Πάρκου Λαυρίου (Τ.Π.Π.Λ.). Το ΤΠΠΛ είναι έργο συλλογικό. Σήμερα είναι η κατάλληλη στιγμή να αναφερθούμε στους συναδέλφους του ΕΜΠ που είχαν διαδραματίσει αποφασιστικό ρόλο στο έργο και δεν είναι πλέον κοντά μας. Πρόκειται για τους συναδέλφους Αντώνη Κοντόπουλο, Άννη Βρυχέα, Νίκο Σπυρέλλη, Γιάννη Οικονομόπουλο και Αντώνη Φραγκίσκο.

Κάθε φορά, που από την πλευρά του Πολυτεχνείου γίνεται λόγος για το βιομηχανικό Λαύριο, υποχρεωτικά, με φανερό ή λανθάνοντα τρόπο, το λόγο αυτό τον διατρέχει το ερώτημα για την τεχνική. Κινούμεθα στο χώρο της τεχνολογίας. Στις περιπτώσεις αυτές, ο κανόνας είναι: να είμαστε πάντα κοντά στα πράγματα.

Αν παραθέσουμε τις αναπαραστάσεις του Κονοφάγου για το αρχαίο Λαύριο (Σχήμα 1) δίπλα στις εικόνες του βιομηχανικού Λαυρίου όπως τις προσλαμβάνουμε σήμερα από το σύνολο του τεχνικού μνημείου (εγκαταστάσεις, μηχανήματα, σχέδια, αναφορές κλπ.), θα έχουμε πλέον ως δεδομένο την ανάπτυξη της σχετικής τεχνικής, για χρονικό διάστημα από τις αρχές τις Αθηναϊκής Δημοκρατίας μέχρι σχεδόν το τέλος του 20^{ου} αιώνα. Περίπου 2.500 χρόνια.



Σχήμα 1. Αναπαράσταση των φάσεων της παραγωγής αργύρου στο αρχαίο Λαύριο (πηγή: Κονοφάγος, 1980)

Αυτό συμβαίνει διότι και στις δύο περιπτώσεις έχουμε:

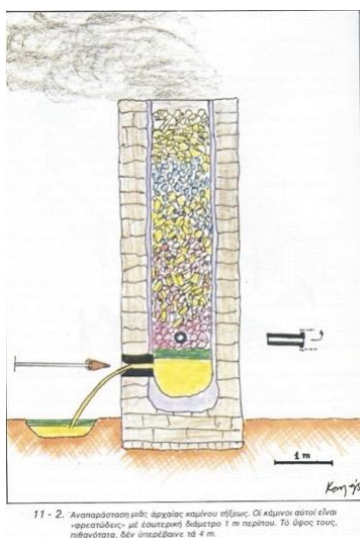
- ως αφετηρία την ίδια πρώτη ύλη: το γνωστό κοίτασμα μικτών θειούχων της Λαυρεωτικής - θειούχες ενώσεις αργυρούχου μολύβδου, ψευδαργύρου και σιδήρου,
- την ίδια μέθοδο παραγωγής - αναγωγική τήξη, και
- το ίδιο τελικό προϊόν -μεταλλικό αργυρούχο μόλυβδο.

Από τη σύγκριση αυτή (Σχήμα 2), μπορούμε να έχουμε τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Μια ξεκάθαρη εικόνα για αυτό που είναι η τεχνική και για το πώς αναπτύσσεται. Παρακολουθούμε τη διαμόρφωση τεχνικών αντικειμένων, κατασκευών, εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και τη δαιδαλώδη διαδρομή τους. Επίσης, την ανάδυση της μηχανής ως “αυτόνομου εργαλείου”, όταν ο άνθρωπος πλέον δεν μετέχει στη λειτουργία της τεχνικής, αλλά την υποστηρίζει και την ελέγχει.
- Παρακολουθούμε τη δράση των τεχνιτών, των μηχανικών, των τεχνολόγων, την ανησυχία τους. Στην πρακτική τους, αναδεικνύεται η πολλαπλότητα των μετασχηματισμών, η ετερογένεια των συνδυασμών, ο πολλαπλασιασμός των τεχνασμάτων, η συναρμολόγηση ευαίσθητων τεχνικών.
- Έχουμε μπροστά μας δύο πραγματικότητες, οι οποίες αφορούν στο ίδιο αντικείμενο. Έχει σημασία να σκεφτούμε τη διαφορά τους. Το βιομηχανικό Λαύριο έφερε στην πραγματικότητα πράγματα και καταστάσεις πραγμάτων που δεν υπήρχαν την εποχή του αρχαίου Λαυρίου. Βρισκόμαστε μπροστά σε μια αποκάλυψη. Η τεχνική, επομένως, δεν είναι μόνο ένα μέσον, αλλά και τρόπος αποκάλυψης της πραγματικότητας. Το θέμα αυτό, πρώτος έθιξε ο Πλάτωνας. Εντυπωσιακή είναι η σχετική ανάλυση του Μάρτιν Χαϊντέγκερ στο κλασικό του δοκίμιο: “Το ερώτημα για την τεχνική”¹.
- Έχουμε τη δυνατότητα να παρακολουθήσουμε περιπτώσεις συγκεκριμένων λειτουργιών, στις οποίες ο άνθρωπος λειτουργούσε ως εργαλείο, π.χ. κατά τη λειτουργία της θραύσης. Η θραύση γινόταν με σιδερένιους κόπανους πάνω σε μεγάλες μαρμάρινες πλάκες. Είχαμε την σύνθλιψη του μεταλλεύματος ανάμεσα σε δύο σκληρές επιφάνειες, μια σταθερή και μια άλλη κινούμενη. Επρόκειτο για την ιδέα η οποία ύστερα από μακρόχρονη διαδρομή με πλήθος τεχνασμάτων, μετατροπών, διακλαδώσεων, ετερογενών συνδυασμών, οδήγησε στο θραυστήρα με σιαγόνες της “Γαλλικής”.
- Ανάλογη είναι και η περίπτωση της καμίνου αναγωγικής τήξης. Τόσο στη περίπτωση της καμίνου των αρχαίων, όσο και στη περίπτωση της “Γαλλικής”, έχουμε να κάνουμε με το ίδιο τεχνικό αντικείμενο. Παρακολουθούμε την αναπαράσταση του Κονοφάγου. Είναι φανερό ότι έχουμε τη μορφή πρωτόγονου τεχνικού αντικειμένου. Η φόρτωση του μεταλλεύματος και του ξυλοκάρβουνου γίνεται από τον άνθρωπο. Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η παροχή αέρα στο εσωτερικό της καμίνου. Ανάλογη κατάσταση έχουμε και στην έξοδο του μολύβδου και της σκωρίας. Η υποδοχή του μολύβδου και της

¹Εισαγωγή, μετάφραση, σχόλια Δημήτρης Τζωρτζόπουλος, Εκδόσεις Ηριδανός 2011

σκωρίας γίνεται και για τα δύο σε κοινό κοίλωμα του εδάφους. Και στη περίπτωση αυτή έχουμε παρέμβαση του ανθρώπου στο διαχωρισμό μολύβδου και σκωρίας. Οι αντίστοιχες λειτουργίες στην κάμινο της “Γαλλικής”, είναι σαφώς αναβαθμισμένες. Έχουμε μερική μηχανοποίηση της φόρτωσης με βαγόνια σε σιδηροτροχιές, έχουμε πλήρη μηχανοποίηση της παροχής αέρα με την εγκατάσταση σταθμού παραγωγής, συνδεδεμένου με τα ακροφύσια της καμίνου και βεβαίως έχουμε χωριστή έξοδο για τον μολύβδο, με την τεχνική του σιφονίου, και χωριστή έξοδο για τη σκωρία. Στην τελευταία αυτή περίπτωση έχουμε πληρέστερη ενσωμάτωση του χωνευτηρίου στη κάμινο.



Σχήμα 2. Σκαρίφημα της αρχαίας καμίνου (πηγή: Κονοφάγος, 1980) και σύγχρονη κάμινο της Γαλλικής Εταιρείας (δεξιά)

- Όλες αυτές οι εξελίξεις αφορούν στην απόδοση των λειτουργιών των συγκεκριμένων μερών, ταυτόχρονα, όμως, αποτελούν και βελτιώσεις στους μηχανισμούς ρύθμισης της λειτουργίας τους. Έχουμε εξειδίκευση του τεχνικού αντικείμενου και συνεπώς πορεία προς την συγκεκριμενοποίηση. Παρακολουθώντας τους μηχανισμούς λειτουργίας των αιτιακών σχέσεων στις δύο αυτές περιπτώσεις, όπως αναπτύσσονται στη σύνδεση των μερών με το σύνολο, αναγνωρίζουμε την πορεία από το αφηρημένο στο συγκεκριμένο.
- Αξίζει τον κόπο να επιμείνουμε στη λειτουργία της καμίνου. Αποτελεί τεχνικό αντικείμενο, το οποίο περιλαμβάνει πολλαπλές πτυχές της τεχνικής. Αναφερόμαστε στη διαμεσολάβηση, η οποία ως λειτουργία αναπτύσσεται μέσα από τις αμοιβαίες αιτιακές σχέσεις ανάμεσα στην κάμινο και τα μέρη της, ανάμεσα στα μέρη της καμίνου μεταξύ τους και σε σχέση με το φορτίο που την διατρέχει. Αναγνωρίζουμε τη λειτουργία της καμίνου ως συνάφεια

αιτίας - αποτελέσματος, η οποία εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του φορτίου τροφοδοσίας και τις προδιαγραφές του προϊόντος της.

- Οι συγκεκριμένες αιτιακές σχέσεις δέχονται υπολογισμό. Αυτό το παρατηρήσαμε με τους υπολογισμούς του Κονοφάγου σχετικά με τη λειτουργία της καμίνου αναγωγικής τήξης στο αρχαίο Λαύριο. Ο Κονοφάγος, αξιοποιώντας όλα τα δεδομένα που μπόρεσε να συλλέξει, επιχείρησε να ανασυστήσει την τεχνική που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι και να προχωρήσει σε λεπτομερείς υπολογισμούς για τα βασικά μεγέθη και τις παραμέτρους που ελέγχουν τη λειτουργία και τις διαστάσεις της καμίνου. Λεπτομερέστερους ανάλογους υπολογισμούς, για σχετικές σύγχρονες εγκαταστάσεις διεκπεραιώνουν και προωθούν διεθνείς επιχειρήσεις. Θα μπορούσαμε, επομένως, να εξωθήσουμε τη σκέψη μας και να υποστηρίξουμε ότι, στην ουσία της η κάμιнос της “Γαλλικής”, δεν είναι παρά μια συγκεκριμένη σειρά υπολογισμών και η επανάληψή τους.

Μπορούμε να προχωρήσουμε σε πλήθος ανάλογες παρατηρήσεις, μέσα από τις οποίες αναγνωρίζονται οι πτυχές και το νόημα της τεχνικής. Το Λαύριο υπερχειλίζει από σημασίες.

Θα ήταν σκόπιμο να κλείσουμε με μια γενική παρατήρηση. Η σχετική με το βιομηχανικό Λαύριο βιβλιογραφία είναι εντυπωσιακή και σε ποσότητα και σε ποιότητα. Παρατηρούμε διεξοδικές αναφορές για το δίκαιο και τη νομοθεσία των ορυκτών πρώτων υλών, παθιασμένες αναλύσεις για τα προνόμια που κληρονόμησε η χώρα από τους αρχαίους, λογοτεχνία, διεκδικήσεις, συνδικαλισμός, εργατικό δίκαιο, πολιτικές ομιλίες, οικονομικές αναλύσεις, χείμαρροι δημοσιευμάτων - και η κοινή γνώμη στο προσκήνιο. Η χώρα προχωρούσε σε νέα εποχή. Το παράδοξο είναι ότι μέσα σ’ αυτόν τον εντυπωσιακό όγκο των γραπτών και των δημοσιευμάτων, ελάχιστα από αυτά έως καθόλου αφορούν στο ερώτημα: περί τίνος πρόκειται; Ποιος ο τρόπος ανάπτυξης της παραγωγής; τι είναι τεχνική ποια η σκέψη για την τεχνική;

Η τεχνική, αντιληπτή μόνον ως μέσο, αντιμετωπιζόταν με αδιαφορία. Αντίθετα, τα αποτελέσματά της, συνδεδεμένα με τη χρησιμότητα, αποτελούσαν το κύριο αντικείμενο ενδιαφέροντος.

Άνοιγαν και έκλειναν μεταλλεία και μεταλλουργίες. Νομοθεσίες άλλαζαν, με άλλες, αντίθετες νομοθεσίες. Κάποιες περιοχές ήταν και δεν ήταν δάση. Οι κυβερνήσεις άλλαζαν. Κάποιες ξένες χώρες διεκδικούσαν αποζημιώσεις. Το νόημα αυτών των ενεργειών ήταν σαφές. Δεν ήταν σαφής, όμως, ο τρόπος με τον οποίο αυτό παράγεται.

Όμως, πάνω σε αυτό που αγνοείται βρίσκεται, ίσως, η ουσία. Το βιομηχανικό Λαύριο προσφέρει μια εξαιρετική ευκαιρία να μελετήσουμε και κατανοήσουμε τον τρόπο που υπάρχει και αναπτύσσεται η τεχνική.