

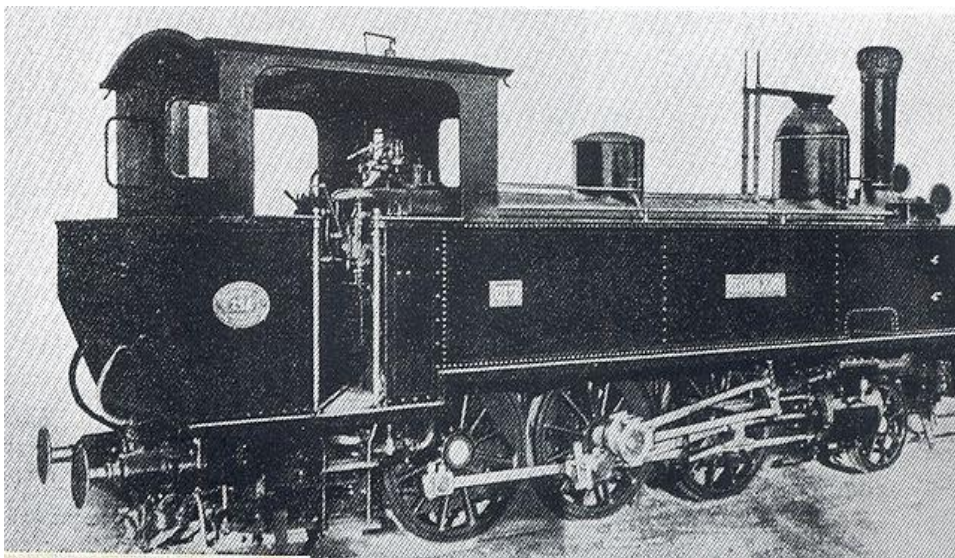
ΤΜΗΜΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΕΚΠΑ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΜΠ

ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Διονύσης Α. Παρασκευόπουλος

**Ατμοκίνηση στην Ελλάδα του 19^{ου} αιώνα:
Οι ατμάμαξες των ελληνικών σιδηροδρόμων
(1868-1909)**

Διδακτορική Διατριβή



ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
Κώστας Γαβρόγλου (ΕΚΠΑ, Επιβλέπων)
Αριστοτέλης Τύμπας (ΕΚΠΑ)
Θεόδωρος Αραμπατζής (ΕΚΠΑ)

Αθήνα 2014

In Memoriam Parentum

Πρόλογος

Η ανά χείρας διατριβή μελετά την ιστορία των ατμαμαξών τις οποίες εισήγαγαν και χρησιμοποίησαν οι ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες κατά το χρονικό διάστημα 1868-1909, την περίοδο, δηλαδή, κατά την οποία άρχισε και ολοκληρώθηκε η κατασκευή του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου. Είναι, συνεπώς, προφανές ότι η διατριβή εντάσσεται στην Ιστορία της Τεχνολογίας. Αφορμή για την εκπόνησή της στάθηκε η παντελής έλλειψη ερωτημάτων και αναφορών για το κινητήριο υλικό, έλλειψη η οποία παρατηρείται σε όλες τις προηγούμενες ιστορικές μελέτες για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους του 19^{ου} αιώνα.

Ως προς την δομή της, η διατριβή χωρίζεται σε δύο μέρη, τα οποία περιλαμβάνουν εννέα κεφάλαια.

Το Πρώτο Μέρος, το οποίο περιλαμβάνει δύο κεφάλαια, αποτελεί την εισαγωγική συνιστώσα της όλης μελέτης.

Στο 1^ο κεφάλαιο (σ.1-62), το οποίο έχει τον τίτλο «Εισαγωγή», εκτίθενται οι νομιμοποιητικές και μεθοδολογικές προκείμενες της διατριβής:

α) Εκτίθεται η πορεία της ιστοριογραφίας της Τεχνολογίας, οι ιστοριογραφικές προσεγγίσεις που έχουν κατά καιρούς προταθεί και χρησιμοποιηθεί, ώστε να φανεί πού εντάσσεται η παρούσα μελέτη και πώς νομιμοποιείται η μελέτη του τεχνολογικού φαινομένου σε μια χώρα η οποία δεν παρήγαγε, αλλά εισήγαγε και χρησιμοποίησε, τεχνολογία στην περίοδο που μας ενδιαφέρει.

β) Αναλύεται και σχολιάζεται η μέχρι τώρα ιστοριογραφία για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους, ώστε να φανεί σε ποια σημεία η παρούσα μελέτη διαφοροποιείται από τις προηγούμενες ιστοριογραφικές προσεγγίσεις.

γ) Τοποθετείται η μελέτη σε χωροχρονικό πλαίσιο και επιχειρηματολογεί για το γεγονός ότι αναφέρεται στον 19^ο αιώνα, παρόλο που έχει καταληκτικό σημείο το 1909.

δ) Αναλύονται, κρίνονται και σχολιάζονται οι πρωτογενείς πηγές πάνω στις οποίες στηρίχτηκε η όλη προσέγγιση του ζητήματος των ατμαμαξών της περιόδου.

ε) Τέλος, τίθενται τα ερωτήματα που προέκυψαν από τη μελέτη του πρωτογενούς υλικού και ο τρόπος με τον οποίο έγινε η προσπάθεια για να απαντηθούν τα συγκεκριμένα ερωτήματα.

Στο 2^ο κεφάλαιο (σ.63-102), με τίτλο «Η Ατμάμαξα», τίθεται το τεχνολογικό πλαίσιο της διατριβής, με σκοπό να γίνει κατανοητό το εύρος των επιλογών που είχαν οι ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες:

α) Παρουσιάζεται, με συντομία, η ιστορία της εξέλιξης των ατμαμαξών στην Ευρώπη και την Αμερική, από τις πρώτες πειραματικές κατασκευές έως τα τέλη του 19^{ου} αιώνα.

β) Αναλύονται τα συστήματα συμβολισμού καθώς και η ονοματολογία των ατμαμαξών.

γ) Αναλύεται η μέθοδος με την οποία υπολογίζεται η ελκτική δύναμη μιας ατμάμαξας.

δ) Παρουσιάζονται οι κατηγορίες στις οποίες διαιρούνται οι ατμάμαξες.

ε) Δίνονται στοιχεία για την καλή χρήση μιας ατμάμαξας, σύμφωνα με τη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική της εποχής.

Στο Δεύτερο Μέρος, αποτελούμενο από επτά κεφάλαια, εκτίθενται τα ευρήματα και η επεξεργασία τους καθώς και τα συμπεράσματα της ερευνητικής εργασίας.

Στο 3^ο κεφάλαιο (σ.103-121) εξετάζονται οι ατμάμαξες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν από τις δύο αστικές γραμμές: i) Τον Σιδηρόδρομο Αθηνών-Πειραιώς (ΣΑΠ) και ii) την Εταιρεία Τροχιοδρόμων Αθηνών-Πειραιώς-Περιχώρων (ΕΤΑΠΠ), εταιρείες οι οποίες δραστηριοποιήθηκαν στον χώρο της πρωτεύουσας και του Πειραιά.

Στο 4^ο κεφάλαιο (σ.122-140) εξετάζονται οι ατμάμαξες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν σε δύο μικρές περιφερειακές γραμμές: i) Τον Σιδηρόδρομο Πύργου-Κατακόλου (ΣΠΚ) και ii) τον Σιδηρόδρομο Βορειοδυτικής Ελλάδος (ΣΒΔΕ).

Το 5^ο κεφάλαιο (σ.141-161) αφορά τον Σιδηρόδρομο Αττικής (ΣΑ), το 6^ο (σ.162-178) τον Σιδηρόδρομο Θεσσαλίας (ΣΘ), το 7^ο (σ.179-220) τους Σιδηροδρόμους Αθηνών-Πειραιώς-Πελοποννήσου (ΣΠΑΠ) και το 8^ο κεφάλαιο (σ.221-232) την Εταιρεία Ελληνικών Σιδηροδρόμων (ΕΕΣ).

Σε καθένα από τα κεφάλαια αυτά:

α) Εκτίθεται το ιστορικό κατασκευής της αντίστοιχης γραμμής και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της (μήκος, κλίσεις, καμπύλες), ώστε να φανεί ποιες ήταν οι ανάγκες στις οποίες έπρεπε να ανταποκριθούν οι ατμάμαξες της εταιρείας.

β) Εξετάζονται οι σειρές των ατμαμαξών που αγόρασε και χρησιμοποίησε κάθε εταιρεία και δίνονται, σε συνοπτικό πίνακα, τα κύρια χαρακτηριστικά της κάθε σειράς, ενώ τα πλήρη τεχνικά στοιχεία κάθε σειράς ατμαμαξών εκτίθενται στους Πίνακες του Παραρτήματος Ι.

γ) Υπολογίζεται η συνολική και η ανηγμένη (ανά χιλιόμετρο γραμμής) ελκτική δύναμη που διέθετε κάθε έτος η εταιρεία, ώστε να φανεί η εξέλιξη της πορείας.

δ) Γίνονται συγκρίσεις με ατμάμαξες που αγόρασαν και χρησιμοποίησαν αντίστοιχες σιδηροδρομικές εταιρείες άλλων, πιο προηγμένων σιδηροδρομικώς, χωρών. Μιας και στόχος της μελέτης δεν είναι μόνον η απλή καταγραφή της ελληνικής σιδηροδρομικής πρακτικής αλλά και η ιστορική της κατάταξη, οι συγκρίσεις αναζητούν τόσο τις διαφορές όσο και τις ομοιότητες, ώστε να ταξινομηθούν οι ελληνικές εταιρείες στο διεθνές πλαίσιο της εποχής.

ε) Δίνονται τα στοιχεία για την χρήση των ατμαμαξών από την αντίστοιχη εταιρεία για να φανεί εάν οι ελληνικές εταιρείες χρησιμοποίησαν τις ατμάμαξές τους σύμφωνα με τα διεθώς καθιερωμένα της εποχής.

στ) Στο κείμενο παρεμβάλλονται φωτογραφίες για όλες, σχεδόν, τις σειρές των ατμαμαξών. Οι φωτογραφίες έχουν επιλεγεί με τα εξής κριτήρια: i) να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στην εποχή που αναφέρονται, ii) να δείχνουν τον τύπο της ατμάμαξας και, κυρίως, τη διάταξη των αξόνων της και iii) να διακρίνεται ο αριθμός της ατμάμαξας και, ει δυνατόν, το όνομά της. Οι πηγές των φωτογραφιών αναφέρονται στη λεζάντα τους. Όπου δεν υπάρχει αναφορά σε πηγή, η φωτογραφία προέρχεται από τους αναρίθμητους διαδικτυακούς σιδηροδρομικούς ιστότοπους.

Τέλος, στο 9^ο κεφάλαιο (σ.233-243) παρουσιάζεται η γενική συνολική εικόνα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου και εκτίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη και η απαντήσεις στα ερωτήματα που έθεσε η ερευνητική διαδικασία.

Στη Βιβλιογραφία, με την οποία κλείνει το κυρίως σώμα της διατριβής, παρατίθενται όλες οι πηγές (αρχαιακές, πρωτογενείς και δευτερογενείς) οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν με εξαντλητικό, θέλω να πιστεύω, τρόπο για τη σύνταξή της.

Σημαντικό τμήμα της διατριβής αποτελούν και τα Παραρτήματα: Στο Παράρτημα Ι εκτίθενται πλήρεις πίνακες με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ελληνικών ατμαμαξών, ενώ στο Παράρτημα ΙΙ παρατίθενται πίνακες με στοιχεία που αφορούν τη χρήση τους.

Ευχαριστίες

Φτάνοντας στο τέλος αυτής της πολύχρονης προσπάθειας θέλω, και από αυτή τη θέση, να αναγνωρίσω τις οφειλές μου και να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους αυτούς που με στήριξαν, μου πρόσφεραν και με βοήθησαν για την ευόδωσή της.

--Τους δασκάλους μου στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα. Ιστορίας και Φιλοσοφίας των Επιστημών και της Τεχνολογίας που, με τον έναν ή τον άλλο τρόπο, με ενέπνευσαν και με καθοδήγησαν σ' αυτήν την πολύχρονη, αλλά τόσο γοητευτική, περιπέτεια.

--Τον Κώστα Γαβρόγλου, επιβλέποντα αυτής της διατριβής, αλλά και δάσκαλο και συμπαραστάτη, για την καθοδήγηση στην επιλογή του θέματος, για τη χάραξη του πλαισίου και της κατεύθυνσης της μελέτης. Αλλά και για την αμέριστη βοήθεια, τη μεγάλη φροντίδα και την απεριόριστη κατανόησή του. Χωρίς, κυρίως, αυτά το όλο εγχείρημα θα ήταν καταδικασμένο στην αποτυχία.

--Τον Τέλη Τύμπα, που μου πρόσφερε, με τα μαθήματά του και τις συζητήσεις μας, τη δυνατότητα να γνωριστώ και να εξοικειωθώ με την ιστορία και την ιστοριογραφία της Τεχνολογίας. Για τα βιβλία, την ενθάρρυνση, τη συμβολή του, τις υποδείξεις του στα κείμενα και, το σημαντικότερο, για το χρόνο που, χωρίς φειδώ, μου δέθεσε.

--Τον Μιχάλη Ασημακόπουλο, του οποίου τα μαθήματα και τα σεμινάρια με βοήθησαν αφάνταστα στο να συλλάβω το πνεύμα τόσο του ελληνικού όσο και του ευρωπαϊκού 19^{ου} αιώνα.

--Τον Θόδωρο Αραμπατζή, στα σεμινάρια του οποίου είχα την ευκαιρία να κατανοήσω πολλά πράγματα για την ιστορία της επιστήμης και της τεχνολογίας κατά το 19^ο αιώνα.

--Την Φαίδρα Παпанελοπούλου, τον Κώστα Δημητρακόπουλο, τον Γιάννη Χριστιανίδη και τον Στάθη Αραποστάθη, μέλη της επταμελούς εξεταστικής επιτροπής για τις χρήσιμες παρατηρήσεις και υποδείξεις τους.

--Τον Γιάννη Αντωνίου, ο οποίος, στις πολύωρες συζητήσεις που είχαμε, με προσανατόλισε στα μονοπάτια της ιστοριογραφίας της τεχνολογίας.

--Τους Γιάννη Ζαρταλούδη, Κώστα Ανδρουλιδάκη και Γιώργο Νάθενα, δραστήρια μέλη του Συλλόγου Φίλων του Σιδηροδρόμου, οι οποίοι έθεσαν πολύ πρόθυμα στη διάθεσή μου τις πλούσιες βιβλιοθήκες τους, τα πολλά στοιχεία των συλλογών τους, τον πολύτιμο χρόνο τους και τις αστείρευτες γνώσεις τους. Οι συζητήσεις που είχα μαζί τους ήταν για μένα αποκαλυπτικές για την ιστορία τόσο της ατμάμαξας όσο και των ελληνικών σιδηροδρόμων.

--Τον Philippe Atkins, βιβλιοθηκάριο του National Railway Museum της Υόρκης, για την πρόθυμη και ταχύτατη ανταπόκρισή του στα αιτήματά μου.

--Τον υπεύθυνο της βιβλιοθήκης του ΟΣΕ Νίκο Γερούση που με προσανατόλισε στα πρώτα βήματα. Τη βιβλιοθηκονόμο της Βιβλιοθήκης του ΕΜΠ Αναστασία Γιαμαλή και τις υπαλλήλους του Ιστορικού Αρχείου της Εθνικής Τράπεζας Μαρία Καραμικέ και Αλεξάνδρα Ζαρναβέλη, οι οποίες με μεγάλη προθυμία και, ακόμη μεγαλύτερη, υπομονή με βοήθησαν στην αναζήτηση δυσεύρετων αρχείων και βιβλίων της ελληνικής και διεθνούς σιδηροδρομικής βιβλιογραφίας.

--Τους υπαλλήλους του Σιδηροδρομικού Μουσείου του ΟΣΕ για τις διευκολύνσεις που μου παρείχαν κατά τις ώρες τής εκεί εργασίας μου.

--Τον Αλέξανδρο Αγγελάκη, την Ειρήνη Αναστασιάδου, τον Δημήτρη Βογιατζή, τον Νίκο Κανδεράκη, τον Παναγιώτη Κιμουρτζή, την Γιάννα Σκούρα, την Μαρία Τσοκανά και τον Αποστόλη Φέρτη. Από τη φιλία τους άντλησα κουράγιο, από τις συζητήσεις μαζί τους διαμόρφωσα θέσεις. Αλλά, πάνω απ' όλα, είχαν την υπομονή να μοιράζονται τις ανησυχίες, τις δυσκολίες και τις ιδιοτροπίες μου.

--Τέλος, την Λένα και τον Θάνη: Για την υπομονή, την κατανόηση, τη συμπαράσταση και, πάνω απ' όλα, την αγάπη τους σ' όλην αυτή την, πολύ μακράς διάρκειας, δοκιμασία.

Διονύσης Α. Παρασκευόπουλος
Αθήνα, Φεβρουάριος 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή (1-62)

1.1 Η σημασία της μελέτης της Ιστορίας της Τεχνολογίας στη χρήση.....	1
1.1.1 Η εσωτερικιστική προσέγγιση.....	2
1.1.2 Η πλαισιοκρατική προσέγγιση.....	5
1.1.3 Το πρόγραμμα της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας.....	8
1.1.4 Οι νεότερες (προ)τάσεις.....	12
1.1.5 Διάδοση και χρήση vs εφεύρεση και καινοτομία.....	13
1.1.6 Συμπέρασμα.....	15
1.2 Η ιστοριογραφία για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους.....	17
1.2.1 Ο Σ. Κορώνης.....	20
1.2.2 Ο Α. Παδελόπουλος.....	24
1.2.3 Ο Ν. Κτενιάδης.....	25
1.2.4 Ο Λ. Παπαγιαννάκης.....	28
1.2.5 Ο Γ. Δερτιλής.....	34
1.3 Ο χώρος και ο χρόνος της μελέτης.....	38
1.3.1 Ο χώρος της μελέτης.....	38
1.3.2 Ο χρόνος της μελέτης.....	39
1.4 Οι πρωτογενείς πηγές της μελέτης.....	42
1.4.1 Η εξαίρεση: Ο <i>Κατάλογος Holzinger</i>	44
1.4.2 Το Αρχείο της Krauss.....	46
1.4.3 Τα βιβλία του Πάνου Μπασιάκου.....	46
1.4.4 Το Αρχείο του National Railway Museum (NRM) της Υόρκης.....	48
1.4.5 Η Συλλογή του Σιδηροδρομικού Μουσείου.....	49
1.4.6 Η έκδοση για την κατασκευή του Σιδηροδρόμου Θεσσαλίας.....	50
1.4.7 Η Μελέτη της Γαλλικής Αποστολής για τη γραμμή του Οδοντωτού.....	51
1.4.8 Βιβλία Σιδηροδρομικής.....	52
1.4.9 Το Λεύκωμα της εταιρείας Saint – Léonard.....	54
1.4.10 Απολογισμοί των σιδηροδρομικών εταιρειών.....	54
1.4.11 Η μελέτη Martin-Villot (M-V).....	57
1.5 Τα ερωτήματα.....	60

Κεφάλαιο 2: Η Ατμάμαξα (63-102)

2.1 Από την <i>Pen-y-Daren</i> στην <i>Rocket</i> : Η διαμόρφωση και εδραίωση του προτύπου...64	
2.1.1 Ο Trevithick	
2.1.2 Ο Murray	
2.1.3 Ο Hedley	
2.1.4 Ο(ι) Stephenson	
2.2 Στην Ευρώπη.....	75
2.3 Στην Αμερική.....	76
2.4 Η ανάπτυξη.....	78
2.5 Η διαμόρφωση των συστημάτων συμβολισμού.....	79
2.6 Τα χαρακτηριστικά μεγέθη μιας ατμάμαξας.....	85
2.7 Η αυτονομία και η καλή χρήση της ατμάμαξας.....	88
2.8 Η διαμόρφωση των υπολογιστικών παραμέτρων.....	88
2.9 Ο πολύπλοκος κόσμος των ατμαμαξών, ιστορική κατηγοριοποίηση.....	92
2.10 Η ανάδυση της διεθνούς τυποποίησης.....	101

ΜΕΡΟΣ Β

Κεφάλαιο 3: Οι αστικές γραμμές (103-121)

3.1 Σιδηρόδρομος Αθηνών-Πειραιώς (ΣΑΠ).....	103
3.1.1 Τεχνικά στοιχεία της γραμμής.....	106
3.1.2 Οι ατμάμαξες.....	106
3.1.3 Η ελκτική δύναμη.....	111
3.1.4 Και τρεις άλλες ατμάμαξες.....	112
3.1.5 Συμπεράσματα και συγκρίσεις.....	114
3.2 Η Εταιρεία Τροχιοδρόμων Αθηνών-Πειραιώς.....	115
3.2.1 Οι ατμάμαξες.....	116
3.2.2 Η ελκτική δύναμη.....	119
3.2.3 Συγκρίσεις – Συμπεράσματα.....	120

Κεφάλαιο 4: Οι περιφερειακές γραμμές (122-140)

4.1 Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου (ΣΠΚ).....	122
4.1.1 Τεχνικά στοιχεία της γραμμής.....	123
4.1.2 Οι Ατμάμαξες.....	123
4.1.3 Συγκρίσεις – Συμπεράσματα.....	125
4.2 Ο Σιδηρόδρομος Βορειοδυτικής Ελλάδος (ΣΒΔΕ).....	128
4.2.1 Τεχνικά στοιχεία της γραμμής.....	130
4.2.2 Οι ατμάμαξες.....	130
4.2.3 Συγκρίσεις.....	134
4.2.4 Η χρήση.....	137
4.2.5 Συμπεράσματα.....	140

Κεφάλαιο 5: Σιδηρόδρομος Αττικής (ΣΑ) (141-161)

5.1 Η κατασκευή.....	141
5.2 Τεχνικά στοιχεία της γραμμής.....	143
5.3 Ο αριθμός των ατμαμαζών και η ελκτική δύναμη.....	143
5.4 Οι σειρές Α και Β.....	146
5.5 Συγκρίσεις.....	150
5.6 Η σειρά Γ: Η ατμάμαξα <i>ΕΛΛΗΝΙΣ</i>	152
5.7 Η σειρά Δ.....	156
5.8 Η χρήση.....	157
5.9 Συμπεράσματα.....	160

Κεφάλαιο 6: Σιδηρόδρομος Θεσσαλίας (ΣΘ) (162-177)

6.1 Το ιστορικό της κατασκευής.....	162
6.2 Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής.....	164
6.3 Η αγορά των πρώτων ατμαμαζών.....	165
6.4 Η ελκτική δύναμη.....	166
6.5 Η πρώτη σειρά: Οι ατμάμαξες μικτής χρήσης.....	167
6.6 Η δεύτερη σειρά: Οι ατμάμαξες αναδρομής.....	169
6.7 Συγκρίσεις.....	170
6.8 Η πρώτη σειρά της γραμμής του Πηλίου.....	172
6.9 Η δεύτερη σειρά της γραμμής του Πηλίου.....	173
6.10 Συγκρίσεις.....	174
6.11 Η χρήση.....	175
6.12 Η χρήση στη γραμμή του Πηλίου.....	177
6.13 Συμπεράσματα.....	177

Κεφάλαιο 7: Σιδηρόδρομοι Πειραιώς-Αθηνών-Πελοποννήσου (ΣΠΑΠ) (179-220)

7.1 Το ιστορικό της κατασκευής.....	179
7.2 Η εξέλιξη του μήκους του δικτύου.....	182
7.3 Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής.....	184

7.4 Ο αριθμός των ατμαμαξών και η ελκτική δύναμη.....	186
7.5 Οι σειρές των ατμαμαξών.....	194
7.5.1 Η πρώτη περίοδος των ΣΠΑΠ.....	194
7.5.2 Οι ατμάμαξες της ΕΜΣΕ.....	206
7.5.3 Οι ατμάμαξες του οδοντωτού Διακοφτού-Καλαβρύτων.....	209
7.5.4 Η δεύτερη περίοδος των ΣΠΑΠ.....	211
7.6 Συγκρίσεις.....	214
7.7 Η χρήση.....	218
7.8 Συμπεράσματα.....	219
Κεφάλαιο 8: Εταιρεία Ελληνικών Σιδηροδρόμων (ΕΕΣ) (221-232)	
8.1 Η κατασκευή.....	221
8.2 Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής.....	224
8.3 Οι ατμάμαξες και η ελκτική δύναμη.....	224
8.4 Η σειρά Α.....	226
8.5 Η σειρά Β.....	227
8.6 Συγκρίσεις.....	228
8.7 Η χρήση.....	230
8.8 Συμπέρασμα.....	232
Κεφάλαιο 9: Η γενική εικόνα-Συμπεράσματα (233-243)	
9.1 Το δίκτυο.....	233
9.2 Η ελκτική δύναμη.....	236
9.3 Οι επιλογές – Το εταιρικό στίλ.....	238
9.4 Η κατάταξη – Το εθνικό στίλ.....	239
9.5 Η προέλευση.....	241
9.6 Η χρήση.....	243
Πηγές-Βιβλιογραφία (245-257)	
Παράρτημα Ι (I-XXXV)	
Παράρτημα ΙΙ (XXXVI-XLVI)	

ΜΕΡΟΣ Α

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1. Η σημασία της μελέτης της Ιστορίας της Τεχνολογίας στη χρήση

Η εμφάνιση και η καθιέρωση της Ιστορίας της Τεχνολογίας ως κλάδου των ιστορικών σπουδών είναι φαινόμενο του 20^{ου} αιώνα.¹

Ο 19^{ος} αιώνας χαρακτηρίστηκε από αυτό που ονομάστηκε *machinery question* και την εμφάνιση της Πολιτικής Οικονομίας για να διερευνήσει και να απαντήσει στα σχετικά ερωτήματα. Η Πολιτική Οικονομία, δηλαδή, προσπάθησε να ανταποκριθεί στην ανάγκη για κατανόηση της αλλαγής των τρόπων παραγωγής την οποία επέφερε η αντικατάσταση των ανθρώπινων χεριών, κατά βάση, από τις ατμομηχανές.

Και αν ο 19^{ος} αιώνας σηματοδεύτηκε από την εμφάνιση ενός κύματος μηχανών, κατά τον 20^ο αιώνα τα κύματα αυτά εμφανίζονταν αλλεπάλληλα και με ραγδαίους ρυθμούς. Τα ερωτήματα δεν ήταν δυνατόν να απαντηθούν πλέον από μόνη την Πολιτική Οικονομία, η οποία, άλλωστε, είχε γεννηθεί για να κάνει κατανοητό τον κόσμο στον οποίο κυριαρχούσε η ατμομηχανή. Κατά τον 20^ο αιώνα, καθώς, με την εμφάνιση όλο και νέων μηχανών, οι ατμομηχανές ήταν ήδη ξεπερασμένες, ήταν η μελέτη του παρελθόντος αυτή που θα μπορούσε να βοηθήσει την κοινωνία να κατανοήσει τη σχέση της με την τεχνολογία. Έτσι ο 20^{ος} αιώνας έγινε η εποχή κατά την οποία εμφανίστηκε και καθιερώθηκε η Ιστορία της Τεχνολογίας ως ένας διακριτός κλάδος ιστορικών σπουδών. Είναι εμφανές ότι η ιστορία της τεχνολογίας ήταν αδύνατη πριν από τον 20^ο αιώνα, επειδή η σύγχρονη χρήση του όρου τεχνολογία καθιερώθηκε μόλις τις πρώτες δεκαετίες του αιώνα αυτού.

Καθώς νέες μηχανές εμφανίζονταν με όλο και επιταχυνόμενο ρυθμό, υπήρξε μαζική πεποίθηση για την ισοδυναμία ανάμεσα στην τεχνολογική και την κοινωνική πρόοδο, ένα ιδεολόγημα του 20^{ου} αιώνα ανάλογο με το θρησκευτικό δόγμα του μεσαίωνα. Έτσι, οι μέθοδοι της πρώιμης ιστοριογραφίας της τεχνολογίας επικαθορίστηκαν από την πρόκληση να ερμηνεύσουν τη γοητεία της ιδεολογίας του λεγόμενου τεχνολογικού ντετερμινισμού. Έτσι, η εστίαση γινόταν στην τεχνολογική αλλαγή και οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι ευνοούσαν τη μελέτη της ιδιωτικής δράσης πολύ περισσότερο από την έρευνα του κοινωνικού και πολιτισμικού της περιγύρου.

Αν πρέπει να περιοδολογήσουμε για την Ιστορία της Τεχνολογίας, τότε το 1958 είναι ένα καλό χρονικό σημείο καμπίς, με μεγάλη συμβολική σημασία. Αυτή τη χρονιά ιδρύεται στις ΗΠΑ η Society for the History of Technology (SHOT). Η αφορμή ήταν η ρήξη με την History of Science Society, της οποίας ο πρόεδρος αρνήθηκε να δεχτεί για δημοσίευση στο περιοδικό *Isis* άρθρα με θέματα από την ιστορία της τεχνολογίας.² Το κλίμα, όμως, ήταν ήδη ώριμο και το σοκ των δυτικών κοινωνιών, και ιδιαίτερα της αμερικανικής, από την εκτόξευση, το 1957, του

¹ Η δομή και το επιχείρημα αυτής της παραγράφου βασίζονται στο Tympas (2005).

² Στην κοινότητα των ιστορικών της τεχνολογίας υπάρχει ομοφωνία ως προς την καθοριστική συμβολή του Melvin Kranzberg στην ίδρυση της SHOT. [Βλ. Staudenmaier (1985), σ.1-5, Braun (1999), σ.169 και Tympas (2005), σ.485.] Μια διαφορετική, και μάλλον ανατρεπτική, περιγραφή των πραγμάτων παραθέτει ο Forman (2007), σ.56-57.

σοβιετικού δορυφόρου Σπούτνικ, δεν είναι καθόλου άσχετο.³

Ως επίσημο όργανο της SHOT εκδόθηκε το περιοδικό *Technology and Culture*. Ήδη, ο τίτλος του περιοδικού είναι ενδεικτικός των αντιλήψεων και των προθέσεων των ιδρυτών για την ένταξη του τεχνολογικού φαινομένου στο γενικότερο πολιτισμικό πλαίσιο.⁴ Δηλαδή, να δοθεί σημασία όχι μόνο στο ποιος έκανε και τι έκανε, αλλά και στο ποιες ήταν οι κοινωνικές και πολιτισμικές προκείμενες των γεγονότων, καθώς και οι κοινωνικές και πολιτισμικές συνέπειες των τεχνολογικών εξελίξεων.

Μετά την ίδρυση της SHOT ο κλάδος άρχισε να ωριμάζει και να αποκτά όλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα ενός πανεπιστημιακού κλάδου (πανεπιστημιακές έδρες, μεταπτυχιακά προγράμματα, ειδικά περιοδικά, συνέδρια, χρηματοδοτούμενα ερευνητικά προγράμματα κλπ). Η ίδρυση, μάλιστα, το 1968 της International Committee for the History of Technology (ICOHTEC), υπό την αιγίδα της UNESCO, με έδρα στην Ευρώπη και μέλη από όλον τον κόσμο (των ΗΠΑ συμπεριλαμβανομένων), ήρθε να επιβεβαιώσει την πρόοδο αυτή. Η ίδρυση της ICOHTEC είχε ως στόχο να αποτελέσει αυτή το forum που θα γεφύρωνε τις δυσκολίες επικοινωνίας των δυτικών ιστορικών με τους ιστορικούς της Ανατολικής Ευρώπης, δυσκολίες που ήταν πολύ μεγάλες εν μέσω του κλίματος του Ψυχρού Πολέμου. Τα μέλη της προσπαθούν να μελετήσουν την ιστορία της τεχνολογίας μέσα στο πλαίσιο της πολιτικής, οικονομικής, κοινωνικής και πολιτισμικής ιστορίας. Παράλληλα, η συζήτηση στρέφεται και στη μελέτη των σύγχρονων τεχνολογικών προβλημάτων. Η ICOHTEC έχει οργανώσει πολλά συνέδρια, σε πολλές ευρωπαϊκές, ενώ το 1995 εκδόθηκε και το περιοδικό της, με τίτλο *Icon*.

Οι ιστορικοί της τεχνολογίας αναγνωρίζουν ότι η πρόοδος του κλάδου τους οφείλεται, εν πολλοίς, στη σφόδρα συναίνεσή τους να μην εξαναγκάσουν τα μέλη της κοινότητας να αποδεχθούν έναν και μοναδικό ορισμό της τεχνολογίας. Καθώς, λοιπόν, ο ορισμός της τεχνολογίας είναι ευρύς, υπάρχει πλουραλισμός τόσο στις απόψεις για το ποιο πρέπει να είναι το αντικείμενο της Ιστορίας της Τεχνολογίας, όσο και στις απόψεις για το ποιες πρέπει να είναι οι βασικές αρχές της. Συνέπεια αυτού είναι να παρατηρείται επίσης πλουραλισμός ως προς τις αποδεκτές ιστοριογραφικές πρακτικές και τις ερευνητικές μεθόδους,⁵ οι οποίες, ως εκ τούτου, ανθίστανται στο να στεγαστούν κάτω από μία και μόνη θεωρητική ομπρέλα.

1.1.1 Η «εσωτεριστική» προσέγγιση

Κατά την περίοδο 1954-1962 εμφανίζονται στη Βρετανία και τη Γαλλία, αλλά και στη Σοβιετική Ένωση, πολύτομες ιστορίες της τεχνολογίας, οι οποίες αποτελούν το κυρίαρχο ρεύμα στη σχετική ιστοριογραφία κατά την εποχή της ίδρυσης της SHOT. Οι αφηγήσεις αυτές είναι, κυρίως, έργα ιστορικών οι οποίοι είτε είναι οι ίδιοι μηχανικοί είτε σχετίζονται άμεσα με την κοινότητα των μηχανικών. Είναι αφηγήσεις

³ Βλ. Braun (1999), σ.170.

⁴ Στο καταστατικό της SHOT αναφέρεται: “Σκοπός της Εταιρείας θα είναι να ενθαρρύνει το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη της τεχνολογίας και των σχέσεών της με την κοινωνία και τον πολιτισμό και να προαγάγει την εμβριθή μελέτη των τεκμηρίων και των αντικειμένων της Ιστορίας της Τεχνολογίας.”

⁵ Για να αναφέρουμε ένα μόνο παράδειγμα: Αν κοιτάξει κανείς τη σελίδα τίτλου του περιοδικού *History and Technology*, στο κείμενο όπου εκτίθενται οι σκοποί και το πεδίο ενδιαφερόντων του (Aims and Scope) θα διαβάσει: ... “Αυτό το περιοδικό ασχολείται με την έρευνα στην Ιστορία της Τεχνολογίας... Μέσα σ’ αυτό το πλαίσιο και χωρίς να ευνοεί καμία μεθοδολογική μορφή προσέγγισης, δέχεται δημοσιεύσεις που αντιμετωπίζουν τις σχέσεις τεχνολογίας-κοινωνίας με νέους τρόπους...”

οι οποίες εστιάζουν σε αυτό καθαυτό το τέχνημα και όχι στο πώς το τέχνημα αυτό συσχετίζεται με τον κοινωνικό του περίγυρο· μ' αυτή την έννοια αποτελούν «εσωτερικιστικές» ιστορίες της τεχνολογίας και οι ρίζες τους βρίσκονται στις θετικιστικές παραδόσεις τόσο της ηπειρωτικής Ευρώπης όσο και της Βρετανίας. Στη μεθοδολογία αυτή είχαν προσχωρήσει και πολλοί αμερικανοί ιστορικοί της εποχής, με αποτέλεσμα η εσωτερικιστική αντίληψη να κυριαρχεί και στις δυο πλευρές του Ατλαντικού. Στη Σοβιετική Ένωση, πάντως, η τάση αυτή δεν ήταν ιδιαίτερος ισχυρός, μιας και η αντίστοιχη ιστοριογραφία επηρεαζόταν τόσο από τη σύνδεσή της με τη σοβιετική εθνική υπερηφάνεια όσο και από τη μαρξιστική ερμηνεία των σχέσεων μεταξύ της τεχνολογίας και των αλλαγών στον κοινωνικό και οικονομικό τομέα.⁶

Μείζονα έργα αυτής της κατηγορίας είναι από μεν τη Βρετανία το βιβλίο των Charles Singer, E.J.Holmayard και A.R. Hall, *History of Technology*, από δε τη γαλλική πλευρά το έργο του Maurice Daumas και αρκετών συνεργατών του, *Histoire générale des Techniques*. Η σοβιετική συμβολή έγκειται στο δίτομο έργο *Geschichte der Technik*, που εκδόθηκε στη Σοβιετική Ένωση το 1962 και έγινε γνωστό στη Δύση από τη γερμανική του έκδοση στη Λειψία το 1964.

Το βρετανικό έργο είναι πεντάτομο, με χρονολογία έκδοσης 1954-1958, φτάνει μέχρι το 1900⁷ και έχει εκδοθεί από τον εκδοτικό οίκο Clarendon Press της Οξφόρδης με τη χορηγία της Imperial Chemical Industries. Με χορηγία της ίδιας εταιρίας έχει εκδοθεί το 1960, σ' έναν ογκώδη τόμο 800 περίπου σελίδων και από τον ίδιο εκδοτικό οίκο, μια σύνοψη του έργου. Πρόκειται για το βιβλίο των T.K. Derry και T.I Williams, *A Short History of Technology: from the Earliest Times to A.D. 1900*.

Το, κάπως μεταγενέστερο αλλά της ίδιας νοοτροπίας, αντίστοιχο γαλλικό περιλαμβάνει επίσης πέντε τόμους, με χρονολογίες έκδοσης 1962-1979, εκτείνεται σε περίπου 3.500 σελίδες, φτάνει μέχρι τα μέσα του 20^{ου} αιώνα και έχει εκδοθεί από τον παρισινό εκδοτικό οίκο Presses Universitaires de France.

Αυτά τα έργα αφηγούνται τη «συνολική» ιστορία της τεχνολογίας και καλύπτουν μια πολύ μεγάλη χρονική περίοδο, από την αρχαιότητα έως τον 20^ο αιώνα. Σκοπός, δηλαδή, αυτών των έργων είναι η συγκρότηση μιας αφήγησης η οποία θα περιλαμβάνει, κατά το δυνατόν, όλες τις λεπτομέρειες των τεχνολογικών εξελίξεων.

Ο Staudenmaier⁸ θεωρεί τη βρετανική έκδοση ως ένα από τα πλέον εμβληματικά έργα της εσωτερικιστικής ιστοριογραφίας, καθώς στο βιβλίο εξετάζεται ως κεντρικό, αν όχι μοναδικό, ερώτημα για την ιστορία της τεχνολογίας το «τι πράγματα γίνονται και κατασκευάζονται» και το «πώς γίνονται ή κατασκευάζονται τα πράγματα». Δεν φαίνεται, δηλαδή, να υπάρχουν άλλα ερωτήματα προς απάντηση, δεν φαίνεται να υπάρχουν ιστορικά προβλήματα προς επίλυση. Οι πέντε τόμοι τού έργου αποτελούν μια εγκυκλοπαίδεια των τεχνολογικών επιτευγμάτων, τα οποία εξετάζονται, κατά κανόνα, ανεξάρτητα το ένα από το άλλο και, σχεδόν πάντοτε, αποκομμένα από τον πολιτικό και πολιτισμικό περίγυρο που τα παρήγαγε. Δηλαδή, το βιβλίο, καθώς και η μεταγενέστερη σύνοψή του, έχουν γραφτεί σαν η ιστορία της τεχνολογίας να είναι

⁶ Λεπτομέρειες για την ιστορία αυτών των παραδόσεων στο Staudenmaier (1985), σ.8-9.

⁷ Το έργο συμπληρώθηκε το 1978 με άλλους δύο τόμους που αναφέρονται στον 20^ο αιώνα, 1900-1950.

⁸ Ο John Staudenmaier θεωρείται ως ο κατ' εξοχήν ιστορικός της εξέλιξης της Ιστορίας της Τεχνολογίας στις ΗΠΑ. Στο βιβλίο του *Technology's Storytellers. Reweaving the Human Fabric*, που εκδόθηκε το 1985, κάνει μια ευρύτατη ανασκόπηση της πορείας του κλάδου και αναλύει όλα τα άρθρα που δημοσιεύτηκαν στο *Technology and Culture* μεταξύ 1959 και 1980 για να διαπιστώσει και να σχολιάσει, από θεματολογική, μεθοδολογική και ποσοτική άποψη, την εξέλιξη των τάσεων στην ιστοριογραφία της τεχνολογίας

ταυτόσημη με την ιστορία των εφευρέσεων και, έτσι, αποτυγχάνει να ενσωματώσει την ιστορία της τεχνολογίας στην κοινωνική ιστορία.⁹

Κατά την άποψη πολλών σχολιαστών, το βιβλίο αυτό, καθώς και τα ομολογία του στη Γαλλία και τη Σοβιετική Ένωση, σηματοδοτούν μόνο την απαρχή της εσωτερικιστικής αντίληψης, καθώς το πεδίο ήταν σχετικά νέο, οι ασχολούμενοι ιστορικοί λίγοι και τα έργα υπέφεραν από την έλλειψη τόσο της κριτικής όσο και της συνεργατικής έρευνας.¹⁰

Στα έργα αυτά κυριαρχεί η γραμμική, θετικιστικής προέλευσης, ιστορική αντίληψη και οι τεχνολογικές εξελίξεις εμφανίζονται ως το νομοτελειακό και αναμενόμενο αποτέλεσμα των προηγούμενων εφευρέσεων και τεχνολογικών καινοτομιών. Έτσι, θεωρείται ότι οι μεγάλες εφευρέσεις φέρουν εγγενώς το σπέρμα της ανάπτυξης, σπέρμα το οποίο απλώς περίμενε να καρποφορήσει σύμφωνα με κάποιο «φυσικό νόμο» της τεχνολογίας. Η ιστορία, δηλαδή, της τεχνολογίας παρουσιάζεται ως ένας μακρύς κατάλογος ένδοξων στιγμών, επιτυχιών και θριάμβων, στον οποίο οι αποτυχίες, εάν και όταν αναφέρονται, θεωρούνται ως ατυχείς, και κατά το μάλλον ή ήττον μη αναμενόμενες, παρεκκλίσεις από μια αταλάντευτη και αναπόδραστη πορεία προς τα μπρος. Είναι σαν

“όλη η ιστορία της τεχνολογικής εξέλιξης να έχει ακολουθήσει μια κανονική ή ορθολογική πορεία, σαν να ήταν ο σημερινός κόσμος ο ακριβής στόχος προς τον οποίο προσανατολίστηκαν συνειδητά όλες οι αποφάσεις που πάρθηκαν από την αρχή της ιστορίας.”¹¹

Η ντετερμινιστική θεώρηση του τεχνολογικού φαινομένου είναι εδώ ένα πολύ βολικό σχήμα και έρχεται προς επίρρωση του ιδεολογήματος του τεχνολογικού επικαθορισμού της κοινωνίας. Του ιδεολογήματος, δηλαδή, σύμφωνα με το οποίο η τεχνολογική πρόοδος έχει ενδιάθετο και νομοτελειακό χαρακτήρα και είναι προαπαιτούμενο της γενικότερης κοινωνικής προόδου.

Είναι δύσκολο να αποφύγει κανείς τη σκέψη ότι αυτή η αντίληψη για την ιστορία της τεχνολογίας είναι το αντίστοιχο του γουϊγγισμού (Whigism)¹² για την κοινωνική ιστορία, δηλαδή της ιδεολογικής τάσης σύμφωνα με την οποία η ιδέα της προόδου είναι ενδιάθετο στοιχείο της ιστορίας. Στο πλαίσιο του γουϊγγισμού, η ιστορία του Δυτικού πολιτισμού θεωρείται ως το αρχείο των μεγάλων επιτευγμάτων, δηλαδή γίνεται αντιληπτή ως ένα διάνυσμα του οποίου το βέλος είναι συνεχώς στραμμένο προς την κατεύθυνση της προόδου.¹³

Η εσωτερικιστική αντίληψη για την ιστορία της τεχνολογίας ήταν μεν κυρίαρχη πριν από το 1958, δεν ήταν, ωστόσο, η μόνη. Υπήρχαν και ρεύματα, όπως η λεγόμενη «κοινωνιολογία της εφεύρεσης», που ερευνούσαν τις σχέσεις ανάμεσα στις τεχνολογικές αλλαγές και τον ευρύτερο κοινωνικό περίγυρο. Αυτός, ακριβώς, ο κοινωνικός περίγυρος ερευνάται στα έργα μερικών συγγραφέων, των οποίων η συμβολή θεωρείται σημαντικότερη για την ιστορία της τεχνολογίας κατά την περίοδο πριν από το 1958. Συγκεκριμένα, του ιστορικού της οικονομίας Abbot Payson Usher (*A History of Mechanical Inventions*, 1929), του φιλοσόφου Lewis Mumford

⁹ Hughes (1963), σ.417-418.

¹⁰ Για το βρετανικό βιβλίο βλ. Staudenmaier (1985), σ.11. Για το βιβλίο του Daumas σχόλια στο Russo (1986), σ.43-44.

¹¹ Κατά τον E.S. Ferguson, στο Βογιατζής (2000), σ.30.

¹² Ο όρος προέρχεται από τον τίτλο του βιβλίου του H. Butterfield *The Whig Interpretation of History* (London, Bell, 1931).

¹³ Αντωνίου (2004), σ.74. Γενικότερα για το γουϊγγισμό βλ. στο Hall (1983).

(*Technics and Civilization*, 1934), του ιστορικού τής τέχνης Sigfried Giedion (*Mechanization Takes Command*, 1948) και, κυρίως, η προσέγγιση του Friedrich Klemm (*Technik: eine Geschichte ihrer Probleme*, 1954),¹⁴ προσέγγιση η οποία έχει αναγνωριστεί ως κλασική από την κοινότητα των ιστορικών της τεχνολογίας.¹⁵

Κύριος στόχος του Klemm είναι να συμβάλει στην ευρύτερη κατανόηση και αποδοχή της τεχνολογικής ιστορίας. Το βιβλίο του έχει την πρωτοτυπία, και το πλεονέκτημα, του ότι εντάσσει την ιστορία της τεχνολογίας στο γενικότερο ιστορικό προβληματισμό. Ο συγγραφέας (τότε διευθυντής της Βιβλιοθήκης του Deutsches Museum του Μονάχου) ενδιαφέρεται πολύ περισσότερο για τα γενικά προβλήματα της τεχνολογίας απ' όσο ασχολείται με τις ιδιαίτερες πτυχές του τεχνολογικού φαινομένου. Θέλοντας να περιλάβει το σύνολο της ιστορίας της τεχνολογίας, επιλέγει μια μέθοδο η οποία συνίσταται στην εκτεταμένη και πλούσια παράθεση αποσπασμάτων από πρωτογενή κείμενα της εποχής με την οποία ασχολείται το κάθε κεφάλαιο του βιβλίου,¹⁶ αποσπάσματα τα οποία συνοδεύει με δικά του, εν πολλοίς σύντομα, σχόλια. Προσπαθεί, μ' αυτόν τον τρόπο, να αποκαλύψει τις δυνάμεις εκείνες που επηρεάζουν την πορεία της τεχνολογίας προς τη μια ή την άλλη κατεύθυνση. Οι δυνάμεις αυτές μπορεί να προέρχονται είτε από το εσωτερικό τής εκάστοτε τεχνικής κοινότητας είτε από εξωτερικούς παράγοντες. Έτσι, αντλεί τα παραθέματά του από ένα ευρύτατο σύνολο πηγών. Μαζί με τις αναφορές ανθρώπων της τεχνολογίας συνυπάρχουν και κείμενα φιλοσόφων, κληρικών, φυσιολόγων, οικονομολόγων, πολιτικών και ποιητών. Γίνεται, συνεπώς, φανερό ότι η τεχνολογική ανάπτυξη επηρεάζεται από ποικίλες πνευματικές και ιδεολογικές συνιστώσες. Οι δυνάμεις και οι επιρροές που καθορίζουν το πνευματικό και διανοητικό περιβάλλον μιας εποχής επιδρούν στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, αλλά, αντιστρόφως, και η τεχνολογία έχει τη δική της επιρροή στη διαμόρφωση του γενικότερου πολιτισμικού κλίματος.

1.1.2 Η πλαισιοκρατική προσέγγιση

Η πλαισιοκρατική προσέγγιση έχει ως αφετηρία την άποψη ότι ερωτήματα του τύπου «ποιος το έκανε;», «τι πράγματα έγιναν;» ή «πότε και πώς έγιναν τα πράγματα;» δεν είναι, για να μιλήσουμε αυστηρά, ιστορικά ερωτήματα. Αν κάποιος θέλει να μελετήσει την ιστορία της τεχνολογίας υπό το πρίσμα αυτών των περιοριστικών ερωτημάτων τότε δεν του αρμόζει να λέγεται ιστορικός της τεχνολογίας. Ο πιο ταιριαστός τίτλος που του αξίζει είναι «ιστοριοδίφης της τεχνολογίας».¹⁷

Η πλαισιοκρατική μεθοδολογία λαμβάνει υπ' όψιν της τόσο την τεχνολογική σχεδίαση όσο και τον περίγυρο. Επιδιώκει να ερευνήσει και να διασαφηνίσει τη σχέση που υπάρχει ανάμεσά τους, αλλά και να κατανοήσει το πώς τα χαρακτηριστικά στοιχεία μιας τεχνολογικής σχεδίασης ενσωματώνονται στον περίπλοκο ιστορικό της περίγυρο. Ανιχνεύει, επίσης, τους όρους ανάδυσης του τεχνολογικού φαινομένου,

¹⁴ Το βιβλίο του Klemm εκδόθηκε το 1959 σε αγγλική μετάφραση με τον, μάλλον ατυχή, τίτλο *A History of Western Technology*. Η ίδια μετάφραση εκδόθηκε και στις ΗΠΑ, το 1964, από τον εκδοτικό οίκο του MIT. Η γαλλική μετάφραση του έργου, με τίτλο *Histoire des Techniques*, εκδόθηκε το 1966.

¹⁵ Τύμπας (2004), σ.12.

¹⁶ Οι τίτλοι των επτά κεφαλαίων του βιβλίου είναι: 1. Ελληνορωμαϊκή Αρχαιότητα, 2. Ο Μεσαίωνας, 3. Η Αναγέννηση, 4. Η Περίοδος του Μπαρόκ, 5. Η Εποχή του Ορθολογισμού, 6. Η Περίοδος της Εκβιομηχάνισης και 7. Η Τεχνολογία γίνεται παγκόσμια δύναμη.

¹⁷ Ο χαρακτηρισμός *antiquarians of technology* είναι του G. Daniels και αναφέρεται στο Staudenmaier (1985), σ.164.

από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα, ως νέου μορφώματος που προσδιορίζεται από τις κοινωνίες αλλά και ταυτόχρονα τις προσδιορίζει. Το μόρφωμα προκύπτει από τη σύγκλιση επιστήμης και τεχνικής αλλά και από τη συνέργεια οικονομικών πιέσεων, κοινωνικών ανακατατάξεων και πολιτικών επιλογών. Προσδιορίζεται, επίσης, από τη δραστικότητα του λόγου περί τεχνολογίας, από τους τρόπους νοηματοδότησης της τεχνολογίας και τις ιδεολογίες που καθιστούν δρώντα τα υποκείμενα αυτού του χώρου. Το πλαίσιο (context) ορίζεται από την αλληλεπίδραση μεταξύ του λειτουργικού σχεδίου (design of function) του συγκεκριμένου τεχνήματος και εκείνων των γνωρισμάτων του περιγύρου που ο κάθε ερευνητής θεωρεί σημαντικά.¹⁸

Ο Staudenmaier μετρά και βρίσκει ότι κατά την πρώτη δεκαετία, 1959-1968, της ζωής του περιοδικού της *SHOT Technology and Culture* το ποσοστό των δημοσιευμένων άρθρων που εντάσσονταν στην πλαισιοκρατική αντίληψη ήταν 41%, ενώ κατά τη δεύτερη δεκαετία το ποσοστό αυξήθηκε σε 68%.

Η επικράτηση της πλαισιοκρατικής προσέγγισης συνδέεται, με τη γενικότερη φιλοσοφική συζήτηση σχετικά με την έννοια της προόδου, επειδή

“ο μύθος της προόδου αποτελεί ένα πρόβλημα ιδιαίτερα ενοχλητικό για τους ιστορικούς. Το να πιστεύουμε σε μια αυτόνομη πρόοδο, η οποία άρχισε στην Ευρώπη με την Επιστημονική Επανάσταση και από τότε συνεχίζεται ως αναπόφευκτη αναγκαιότητα στα πεδία τόσο της επιστήμης όσο και της τεχνολογίας, υποδηλώνει έναν ριζικό διαχωρισμό της μεθόδου από τον περίγυρο και, συνεπώς, του τεχνολογικού σχεδιασμού από τον ανθρωπινό πολιτισμό.”¹⁹

Δηλαδή, αν η τεχνολογική πρόοδος είναι γραμμική και αναπóτρεπτη, αν δεν εξαρτάται από τον εκάστοτε περίγυρο, τότε οι θεωρήσεις και οι ερμηνείες που λαμβάνουν υπ’ όψιν αυτόν τον περίγυρο δεν έχουν καμιά αξία.

Μια πιο «τραβηγμένη» μεθοδολογία για την αντιμετώπιση του τεχνολογικού φαινομένου είναι αυτή που χαρακτηρίζεται ως εξωτερικιστική. Η προσέγγιση αυτή ναι μεν εξετάζει το πλαίσιο των τεχνολογικών γεγονότων, δίνει, όμως, έμφαση σχεδόν αποκλειστικά στον περίγυρο. Σ’ αυτήν την ιστορική προσέγγιση του τεχνολογικού φαινομένου δεν εξετάζεται ο λειτουργικός σχεδιασμός των υπό εξέταση τεχνολογιών, αλλά η εστίαση γίνεται στους εξωτερικούς όρους παραγωγής τού τεχνολογικού φαινομένου, όπως θεσμούς, κοινωνικές συνθήκες κλπ. Η εξωτερικιστική, δηλαδή, θεώρηση σχετίζεται με τους πολιτισμικούς παράγοντες (culture-specific), σε αντίθεση με την εσωτερικιστική η οποία είναι ανεξάρτητη από αυτούς (culture-independent). Η διαφορά αυτή, όμως, δεν αποτελεί εμπόδιο στη συμπληρωματική εφαρμογή τους για την ιστορική ερμηνεία σε διάφορες περιστάσεις. Αυτή η συμπληρωματική εφαρμογή, ωστόσο, δημιουργεί προβλήματα ως προς το βάρος του επικαθορισμού: είναι η τεχνολογία που επικαθορίζει την κοινωνία ή η κοινωνία που επικαθορίζει την τεχνολογία;²⁰

Στη συνολική, πλέον, καταμέτρηση των δημοσιευμένων άρθρων του *Technology and Culture* κατά το διάστημα 1959-1980, οι πλαισιοκρατικές θεωρήσεις αποτελούν το 50%, οι εξωτερικιστικές το 17%, ενώ τα άρθρα που εντάσσονται στην

¹⁸ Staudenmaier (1985), σ.205.

¹⁹ Staudenmaier (1985), σ.164.

²⁰ Ο Staudenmaier, μολονότι αναγνωρίζει την ύπαρξη του προβλήματος, παραδέχεται ότι αυτές οι δύο προσεγγίσεις μπορούν να λειτουργήσουν συμπληρωματικά. [Βλ. Staudenmaier (1994)]

εσωτερικιστική μεθοδολογία αποτελούν το 14%.²¹

Ως προς τη θεματολογία των άρθρων, ο Staudenmaier επισημαίνει ότι οι συγγραφείς αντλούν, ως επί το πλείστον, από τρεις μεγάλες θεματικές περιοχές. Το πρόβλημα του πώς εμφανίζονται νέες τεχνολογίες, τις σχέσεις τεχνολογίας-επιστήμης και τις σχέσεις της τεχνολογίας με τον ευρύτερο πολιτισμό.

Οι διαδικασίες από τις οποίες προκύπτουν οι νέες τεχνολογίες και το περιβάλλον μέσα στο οποίο λαμβάνουν χώρα αυτές οι διαδικασίες είναι από τα πλέον προτιμώμενα πεδία έρευνας των ιστορικών της τεχνολογίας. Το πολυσύνθετο ζήτημα της ανθρώπινης δημιουργικότητας ήταν, και είναι, ένα πολύ ερεθιστικό ερώτημα για την εν γένει ιστορική έρευνα.

Ως προς την εμφάνιση νέων τεχνημάτων, στην Ιστορία της Τεχνολογίας χρησιμοποιούνται, ως επί το πλείστον, τρεις όροι: *εφεύρεση* (invention), *ανάπτυξη* (development) και *καινοτομία* (innovation).

Η εφεύρεση, που συχνά θεωρείται ως το πρώτο βήμα για την εμφάνιση τεχνολογίας, είναι ουσιαστικά μια μονήρης και προσωπική πράξη, που συνήθως καλύπτεται από μυστήριο. Με τον όρο ανάπτυξη, που σχεδόν πάντα θεωρείται ως συλλογική προσπάθεια, εννοείται μια σειρά από τεχνικές δοκιμές, μέσω των οποίων μια εφευρετική ιδέα μετατρέπεται από αφηρημένη δυνατότητα σε μια πραγματική και λειτουργική κατασκευή. Τέλος, ως καινοτομία εννοούνται οι επιχειρηματικές δραστηριότητες (παραγωγή και προώθηση στην αγορά) μέσω των οποίων η νέα τεχνολογία εισάγεται στην ευρεία χρήση. Οι τρεις αυτοί όροι για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, εφεύρεση, ανάπτυξη και καινοτομία, είναι, κατά το μάλλον ή ήττον, γενικώς αποδεκτοί, παρά την ύπαρξη νεότερων θεωρήσεων που εξετάζουν τις τεχνολογίες ως συστήματα.

Όσον αφορά το περιβάλλον που ευνοεί την εμφάνιση των νέων τεχνολογιών, οι συνήθως χρησιμοποιούμενοι όροι είναι: *δίκτυο τεχνολογικής υποστήριξης* (technological support network), *τεχνική παράδοση* (technical tradition) και *σύστημα* (system).

Ως δίκτυο τεχνολογικής υποστήριξης για μια χώρα ή μια περιοχή νοείται ο συνδυασμός από υπάρχουσες διεργασίες, υλική υποστήριξη και πεπειραμένους τεχνικούς ή συλλογικά όργανα τεχνικών που σχετίζονται άμεσα με την υπό εμφάνιση τεχνολογία. Ως τεχνική παράδοση νοείται μια αρκετά μακροχρόνια περίοδος κατά την οποία η τεχνολογία τελειοποιείται από ένα διαρκώς διευρυνόμενο σώμα ειδικευμένων τεχνικών. Η διαφορά μεταξύ των δύο εννοιών έγκειται στο ότι το δίκτυο τεχνολογικής υποστήριξης μπορεί να θεωρηθεί ως ένα είδος τεχνικής παράδοσης με περιορισμένη, όμως, χρονική και χωρική έκταση.

Η τρίτη θεώρηση για το ευνοϊκό περιβάλλον είναι συστημική. Είτε πρόκειται για μια και μοναδική μηχανή είτε για μια σύνθετη παραγωγική διαδικασία, η έννοια του συστήματος αναφέρεται στην τεχνολογική απαίτηση για λειτουργική ενοποίηση. Πιο απλά, για να λειτουργεί ένα ολόκληρο σύστημα με επιτυχία πρέπει όλες οι

²¹ Το υπόλοιπο 19% ανήκει σε άρθρα Μη-ιστορικής ανάλυσης (Nonhistorical analysis) που καταλαμβάνει το 12% και άρθρα με ιστοριογραφικές αναζητήσεις με 7%. Η μη-ιστορική ανάλυση είναι η τάση που συνδυάζει τη χρήση των οικονομικών επιστημών και της κοινωνιολογίας στη μελέτη του τεχνολογικού φαινομένου. Για τις προσεγγίσεις αυτές, η Τεχνολογία, θεωρούμενη ως κοινωνικοοικονομική δύναμη, είναι πολύ σημαντικότερη από τις διάφορες τεχνολογίες. Προφανώς, η τάση αυτή βρίσκεται σε οξύτατη αντίθεση με την εσωτερικιστική θεώρηση. Βλ. Staudenmaier (1985), σ.10-13.

συνιστώσες του να είναι συμβατές μεταξύ τους.²²

1.1.3 Το πρόγραμμα της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 η ιδέα για μια τεχνολογία η οποία πορεύεται αταλάντευτα προς τα μπρος, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα για άλλη κατεύθυνση ή για επαναπροσδιορισμό της πορείας της, δέχτηκε ισχυρότατη κριτική. Αμφισβητήθηκαν όχι μόνο οι διάφορες παραλλαγές του αυστηρού τεχνολογικού ντετερμινισμού περί αναπόδραστης εξελικτικής πορείας είτε προς την πρόοδο είτε προς την καταστροφή, αλλά και οι πιο ήπιες.

Για να διερευνήσουν τις απαρχές της τεχνολογίας με επαρκέστερο τρόπο, ιστορικοί της τεχνολογίας και κοινωνιολόγοι της επιστήμης (όπως ο ολλανδός W.E. Bijker και ο βρετανός T. Pinch), επηρεασμένοι από το λεγόμενο Ισχυρό Πρόγραμμα κοινωνιολογίας της επιστήμης,²³ εισήγαγαν την ιδέα της *Κοινωνικής Κατασκευής της Τεχνολογίας* (Social Construction of Technology=SCOT),²⁴ μια ιδέα η οποία αποτελεί τη σημαντικότερη, ίσως, νέα ιδέα του κλάδου κατά τα τελευταία είκοσι χρόνια. Βέβαια, σε αντίθεση με την επιστήμη, η ιδέα ότι η τεχνολογία έχει και μια πολύ σημαντική κοινωνική συνιστώσα δεν ήταν και τόσο νέα.²⁵ Το καινούριο, ωστόσο, που προτείνει το πρόγραμμα της SCOT είναι η έμφαση στη μελέτη των κοινωνικών σχηματισμών που επιδρούν στο περιεχόμενο και τη σχεδίαση της τεχνολογίας και όχι μόνο στην κοινωνική επιρροή της. Δηλαδή, η ισχύς και η αποδοχή ενός τεχνήματος μελετάται από την πλευρά των όρων της παραγωγής και της εφαρμογής του και όχι από τη σκοπιά των εσωτερικών του ιδιοτήτων.

Στην προσέγγιση της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας, η τεχνολογία και οι τεχνολογικές πρακτικές αποτελούν μια διαδικασία κοινωνικής διαπραγματεύσεως και κατασκευής, μια διαδικασία που φαίνεται να καθοδηγείται από τα κοινωνικά ενδιαφέροντα των συμμετεχόντων σ' αυτήν. Σύμφωνα με τη SCOT υπάρχει η έννοια της *ερμηνευτικής ευελιξίας*, όταν, δηλαδή, συναφείς κοινωνικές ομάδες έχουν ίδιες ή τουλάχιστον πολύ παρεμφερείς αντιλήψεις και, συνεπώς, απαιτήσεις για ένα τέχνημα. Αυτές οι αντιλήψεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ερμηνεύσουν συγκεκριμένες κατευθύνσεις της πορείας με την οποία αναπτύσσεται η τεχνολογία. Συγκεκριμένα, οι αντιλήψεις αυτές ενσωματώνονται στο τέχνημα και μπορούμε να ανιχνεύσουμε πρακτικές κατασκευής που ικανοποιούν αυτές τις αντιλήψεις των ομάδων. Στο τέλος αυτής της διαδικασίας επέρχεται το *κλείσιμο* (closure) και η *σταθεροποίηση* (stabilization) της μορφής του τεχνήματος. Μερικές κατασκευές φαίνεται να παρουσιάζουν λιγότερα προβλήματα από τις άλλες και γίνονται, τελικά, η κυρίαρχη μορφή μιας τεχνολογίας. Το κλείσιμο, δηλαδή, είναι η στιγμή κατά την οποία τα μέχρι τότε διαπραγματεύσιμα τεχνολογικά γεγονότα παύουν να είναι διαπραγματεύσιμα στην κοινωνία. Μεταβάλλονται, πλέον, σε *μαύρο κουτί* (black

²² Για λεπτομερή συζήτηση του ζητήματος της εμφάνισης νέων τεχνολογιών και του πλαισίου που την ευνοεί, βλ. Staudenmaier (1985), 2^ο κεφάλαιο, με τίτλο "Emerging Technology and the Mystery of Creativity, σ.35-82.

²³ Η βασική και κατευθυντήρια ιδέα του Ισχυρού Προγράμματος είναι ότι η επιστήμη είναι κοινωνικό εγχείρημα και, συνεπώς, πρέπει να θεωρηθεί και να μελετηθεί ως προϊόν της κοινωνίας μέσα στην οποία ασκείται η επιστήμη.

²⁴ Θεμέλιος, κατά κάποιο τρόπο, λίθος του ρεύματος της SCOT θεωρείται το βιβλίο των W.E. Bijker, T. Hughes & T. Pinch, *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, The MIT Press, Cambridge Mass., 1987.

²⁵ Από εδώ προέρχεται και μια από τις αμφισβητήσεις της νέας θεώρησης, αμφισβήτηση που συμπυκνώνεται στο ερώτημα: «Και λοιπόν; Αυτό το ξέραμε». (So what? It's nothing new) [βλ. Pinch (1996), σ.21].

box), του οποίου το περιεχόμενο αποτελεί πλέον αντικείμενο συζήτησης και διαπραγματεύσεως μόνο μεταξύ ειδικών, των επιστημόνων και των μηχανικών.

Μπορεί να κάνει κανείς μια πολύ χρήσιμη αντιπαραβολή της πλαισιοκρατικής και της κατασκευασιοκρατικής θεώρησης, βλέποντας πώς αντιμετωπίζουν την ιστορία του ποδηλάτου δύο εκπρόσωποι των αντίστοιχων ιστοριογραφικών τάσεων, ο D. Hounshell και ο W.E. Bijker. Και οι δύο έχουν ερευνήσει την ιστορία της βιομηχανίας του ποδηλάτου κατά τα τέλη του 19^{ου} αιώνα, ο μὲν Hounshell στις ΗΠΑ, ο δε Bijker στη Βρετανία.

Από τη μια πλευρά, η πλαισιοκρατική θεώρηση του Hounshell,²⁶ ερευνώντας το αμερικανικό σύστημα μαζικής παραγωγής, εξετάζει τη βιομηχανία του ποδηλάτου, στην Αμερική στο τέλος του 19^{ου} αιώνα, ως ένα μεταβατικό στάδιο προς το φορντικό σύστημα της μαζικής παραγωγής αυτοκινήτων της δεκαετίας του 1910. Κατά τον συγγραφέα η ποδηλατοβιομηχανία αφ' ενός τελειοποίησε προϋπάρχουσες, από τη βιοτεχνία όπλων της δεκαετίας του 1860, τεχνικές στην κατασκευή των τμημάτων του συνολικού προϊόντος, αφ' ετέρου ανέπτυξε νέες τεχνικές στην κατεργασία και τη συγκόλληση μετάλλων, δημιουργώντας τις βάσεις για την αυτοκινητοβιομηχανία της δεκαετίας του 1910. Αλλά, και αυτό είναι εξ ίσου σημαντικό, η βιομηχανία τού ποδηλάτου έθεσε, ανεξαρτήτως του αν δεν το έλυσε, και το βασικότατο, για την αυτοκινητοβιομηχανία, πρόβλημα της συναρμολόγησης, πρόβλημα που λύθηκε από την αυτοκινητοβιομηχανία Ford, με τη λεγόμενη «γραμμή συναρμολόγησης» (assembly line).

Από την άλλη πλευρά, η προσέγγιση της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας του Bijker²⁷ ενδιαφέρεται, από όλη την ιστορία του ποδηλάτου στην Αγγλία, για τις κοινωνικές συνιστώσες της διαμάχης ανάμεσα στο ποδήλατο με μεγάλο τροχό και σε αυτό με μικρό. Κατά τον συγγραφέα, η ερμηνευτική ευελιξία επιτρέπει στις κοινωνικές ομάδες που σχετίζονται με το ποδήλατο στα πρώτα του βήματα να βλέπουν σ' αυτό διαφορετικές χρήσεις. Άλλοι να το θεωρούν ως μέσο κοινωνικής επίδειξης, άλλοι ως αθλητικό εργαλείο και άλλοι ως μέσο μεταφοράς. Συνέπεια αυτού είναι η απαίτησή τους να έχει το ποδήλατο διαφορετικές ιδιότητες όπως κόσμια εμφάνιση στο πλαίσιο της βικτωριανής ηθικής, ταχύτητα ή ευστάθεια. Τελικά, μέσα από μια σειρά διαδικασιών που σχετίζονται με τις απαιτήσεις των διαφόρων ομάδων φτάνουμε στο κλείσιμο της παραγωγής του κλασικού ποδηλάτου, σ' αυτό που σήμερα κατανοούμε ως ποδήλατο. Το κλείσιμο αυτό συνδυάζεται, εκ των πραγμάτων, και με το ρητορικό αντίστοιχο, δηλαδή με την κοινή αντίληψη ότι πραγματικά αυτό είναι το ποδήλατο.

Η μεθοδολογία της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας έχει αξιοσημείωτη επιρροή στη έρευνα της Ιστορίας της Τεχνολογίας και είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην ανάλυση του σχεδιαστικού σταδίου ενός τεχνήματος. Αυτός ήταν, άλλωστε, και ο σκοπός των πρώτων εφαρμογών της. Εδώ, όμως, βρίσκεται και ένα από τα βασικά σημεία των αντιρρήσεων που κατευθύνονται εναντίον της. Κατηγορείται, δηλαδή, ότι δεν μπορεί, σχεδόν εξ ορισμού, να αντιμετωπίσει τα πράγματα σε μακρά διάρκεια.²⁸ Εστιάζοντας, δηλαδή, στην ιστορία μικρής διάρκειας και μη έχοντας αντίληψη για την ύπαρξη «μεγάλου πλάνου» στην ιστορία, ακυρώνει τη μελέτη τού μετασχηματισμού της τεχνολογίας με τη χρήση. Συνεπώς, χρεώνεται με το ότι συγχέει την ιστορία της τεχνολογίας με την ιστορία των εφευρέσεων και, έτσι, επαναφέρει τις

²⁶ Hounshell (1984), Chapter 5, "The Bicycle Industry in the Nineteenth Century", p.189-215.

²⁷ Bijker (1995), Chapter 2, "King of the Road: The Social Construction of the Safety Bicycle", p.19-100.

²⁸ Ο Bijker, π.χ., τελειώνει τη μελέτη του για το ποδήλατο στο 1890.

εσωτερικιστικές μεθόδους που επικρατούσαν πριν το 1958 και οδηγεί, από άλλη πόρτα, ξανά στον τεχνολογικό ντετερμινισμό.

Μια από τις αδυναμίες που της χρεώνουν είναι η έλλειψη ενδιαφέροντος για την πολιτική δομή και τις σχέσεις εξουσίας που επικρατούν όταν διαμορφώνεται η τεχνολογική εξέλιξη. Η απάντησή της είναι ότι ο επαναπροσανατολισμός των τεχνολογικών μελετών προς τα διάφορα τεχνήματα είναι ζήτημα στρατηγικής σημασίας. Στο κάτω-κάτω, μπορεί να βρει κανείς πάρα πολλή κοινωνική θεωρία σε προηγούμενες θεωρήσεις. Εκείνο, όμως, που λείπει είναι η λεπτομερής κατανόηση των τεχνημάτων και του ρόλου που έπαιξε η κοινωνία στη σχεδιάσή τους.²⁹

Την μέμφονται, επίσης, για κυκλικότητα, αναγωγισμό και, πολύ συχνά, για *déjà vu*. Οι υποστηρικτές της αντιτείνουν ότι πρόκειται για ένα μοντέλο που είναι, κατά κύριο λόγο, ευρετικό. Υπάρχουν, μάλιστα, κοινωνιολόγοι οι οποίοι θεωρούν ότι ένας συνδυασμός της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας (με την ικανότητά της στην ανάλυση της σχεδιαστικής φάσης της τεχνολογίας) με έναν ήπιο ντετερμινισμό (με το ενδιαφέρον του για την περαιτέρω ανάπτυξη της τεχνολογίας) μπορεί να στήσει ένα πολλά υποσχόμενο ευρετικό σκηνικό, μέσα στο οποίο είναι δυνατόν να ενταθούν οι έρευνες στην Ιστορία της Τεχνολογίας.³⁰

Ως προς το *déjà vu*, ο Edgerton σημειώνει ότι η σύγχρονη ιστοριογραφία της τεχνολογίας, όπως ασκείται από τα μέλη της SHOT, έχει ήδη αποδεχτεί την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην ανθρώπινη κοινωνία. Μάλιστα, χαριτολογώντας παρομοιάζει τις ιστοριογραφικές προσεγγίσεις της SHOT με το μοντέλο T της Ford και τις αντίστοιχες προσεγγίσεις της SCOT με ένα Chevrolet και αναρωτιέται:

“Γιατί να διαλέξουμε το Chevrolet που κάθε χρόνο ξανασχεδιάζεται όταν το T μας εξυπηρετεί τόσο καλά;”³¹

Η απάντηση του Pinch είναι ότι αυτό ίσως να είναι σωστό, αλλά αφορά μια ασαφή εκδοχή της SCOT και, πράγματι, μια τέτοια εκδοχή της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας, πολύ ήπια και ατελής όμως, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως η πρόσθεση ενός τελευταίου εξαρτήματος στο μοντέλο T. Όμως η γνήσια προσέγγιση της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας είναι κάτι πολύ διαφορετικό, αφού επικεντρώνει στην ιδέα ότι η τεχνολογία είναι σε όλο της το φάσμα κοινωνική, μια ιδέα οι συνέπειες της οποίας είναι πολύ ριζοσπαστικές.³²

Σχετική με την προσέγγιση της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας είναι η ανάλυση με βάση την έννοια των *Τεχνολογικών Συστημάτων* και της *Τεχνολογικής Ορμής* (Technological Momentum), βασικός εισηγητής της οποίας είναι ο Thomas P. Hughes, ο ιστορικός που μελέτησε την ιστορία του εξηλεκτρισμού στη Δύση και του οποίου το βιβλίο *Networks of Power: Electrification in Western Society* (Βαλτιμόρη, 1983) επηρέασε σημαντικά την ιστοριογραφία της τεχνολογίας και θεωρείται, πλέον, έργο αναφοράς.³³

Ο Hughes βλέπει ως κυρίαρχο χαρακτηριστικό της τεχνολογίας του εξηλεκτρισμού την ανάπτυξή της ως ένα ανοιχτό σύστημα, ως ένα δίκτυο από αλληλοεξαρτώμενα στοιχεία και όχι ως άθροισμα ανεξάρτητων εφευρέσεων. Ως προς

²⁹ Για περισσότερα βλ. Pinch (1996), σ.31-33.

³⁰ Για περισσότερα βλ. Braun (1999), σ.171.

³¹ Edgerton (1993), σ.74-75.

³² Βλ. Pinch (1996), σ.21-22.

³³ Στον Hughes ανήκει ένας από τους πιο γνωστούς αφορισμούς για την εξέλιξη της τεχνολογίας. Συγκεκριμένα, έχει πει ότι δεν υπάρχει μόνο ένας τρόπος να σχεδιάσεις ένα δυναμό, όπως δεν υπάρχει μόνο ένας τρόπος να ζωγραφίσεις την Παναγία.

την αμερικανική περίπτωση, μετά την εφεύρεση του λαμπτήρα ο Edison συνειδητοποίησε ότι για να γίνει πραγματικότητα ο ηλεκτροφωτισμός δεν αρκούσε μόνον ο λαμπτήρας. Έπρεπε να αναπτυχθεί ένα ολόκληρο σύστημα από γεννήτριες, δίκτυα μεταφοράς και παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.³⁴ Αλλά, για τον Hughes συστατικά μέρη του τεχνολογικού συστήματος δεν είναι μόνο οι τεχνικές του συνιστώσες, όπως οι λαμπτήρες, οι γεννήτριες και τα καλώδια, αλλά και στοιχεία οικονομικά (τράπεζες που χρηματοδοτούν τις ηλεκτρικές εταιρείες, ορυχεία που εξασφαλίζουν τις πρώτες ύλες), πολιτικά και κοινωνικά (νομοθεσία που διέπει την ίδρυση και τη λειτουργία εταιρειών), αλλά και στοιχεία πολιτισμικά (ιδρύματα εκπαίδευσης μηχανικών). Καθώς, όμως, το σύστημα μεγαλώνει και γίνεται πολυσύνθετο αναπτύσσει μια δική του εσωτερική δυναμική (technological momentum) και είναι πια πολύ δύσκολο σε εξωτερικούς παράγοντες να αλλάξουν την κατεύθυνση της εξέλιξής του. Όταν, δηλαδή, το σύστημα αποκτήσει τεχνολογική ορμή είναι αυτό που τείνει να διαμορφώσει το κοινωνικό περιβάλλον, παρά το αντίστροφο. Στον εξηλεκτρισμό, π.χ., η φάση αυτή εμφανίστηκε όταν μεγάλωσε το μέγεθος των ηλεκτρικών εταιρειών, αυξήθηκαν οι σχετικές επενδύσεις, θεσμοθετήθηκε η εκπαίδευση ηλεκτρολόγων μηχανικών και ισχυροποιήθηκαν τα συλλογικά επαγγελματικά όργανά τους.

Ο Hughes εισάγει, επίσης, και τον όρο *Τεχνολογικό Στυλ* (technological style) για να μελετήσει και να κατανοήσει τις ιδιαιτερότητες της ανάπτυξης των συστημάτων του εξηλεκτρισμού σε κάθε χώρα. Με δεδομένο ότι βασικά στοιχεία του συστήματος είναι και παράγοντες πολιτικοί, οικονομικοί, κοινωνικοί και πολιτισμικοί, τότε η, διαφορετική σε κάθε χώρα, σύνθεση και αλληλεπίδραση αυτών των παραγόντων έχει ως αποτέλεσμα να αναπτύσσονται τεχνολογικά συστήματα με ιδιαίτερα και διακριτά «εθνικά» χαρακτηριστικά.

Μερικοί θεωρούν ότι η προσέγγιση του Hughes αποτελεί ένα είδος «ήπιου ντετερμινισμού», είναι μια μέση οδός που βρίσκεται ανάμεσα στους πόλους της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας και του τεχνολογικού ντετερμινισμού, μιας και αναπτύσσει τον ισχυρισμό ότι η κοινωνική δυναμική διαμορφώνει την τεχνολογία αλλά και διαμορφώνεται απ' αυτήν.³⁵ Κατά τον ίδιο, μάλιστα, τον Hughes, η μεθοδολογία της κοινωνικής κατασκευασιοκρατίας παρέχει τον οπλισμό για να κατανοήσουμε τη συμπεριφορά των τεχνολογικών συστημάτων όσο αυτά βρίσκονται στη νεαρή τους φάση, ενώ ο τεχνολογικός ντετερμινισμός έχει σημαντικό ρόλο στην κατανόηση της συμπεριφοράς των συστημάτων όταν αυτά ωριμάσουν.³⁶

Το πιο σημαντικό σημείο στο οποίο έχει ασκηθεί κριτική στον Hughes είναι ότι αυτός ενδιαφέρεται πρωτίστως για το ρόλο των δημιουργών του συστήματος και της τεχνολογίας ως έργο υποδομής, και όχι για τις καθημερινές συνέπειες της μαζικής παραγωγής και της μαζικής κατανάλωσης τεχνολογικών αγαθών. Η έννοια, δηλαδή, του Τεχνολογικού Συστήματος είναι έννοια μεγάλης κλίμακας και, έτσι, μπορεί να περιλάβει συστήματα παραγωγής και διανομής ενέργειας, συστήματα μεταφορών, συστήματα επικοινωνιών κλπ. Αφορά, δηλαδή, μερικούς μόνο τομείς της τεχνολογίας και, συνεπώς, δεν είναι δυνατόν να έχει γενική εφαρμογή.

Η προσπάθειά του, μάλιστα, να ανιχνεύσει μια μέση οδό ανάμεσα στην

³⁴ Αντιθέτως, ο βρετανός Swan, που είχε και αυτός επινοήσει, ανεξάρτητα από τον Edison, τον ηλεκτρικό λαμπτήρα, συγκέντρωσε όλη του την προσοχή μόνο σ' αυτό το στοιχείο και δεν είχε αποτελέσματα. [Βογιατζής (2000), σ.33]

³⁵ Βλ. Braun (1999), σ.172.

³⁶ Hughes (1994), σ.102 και σ.112.

κοινωνική κατασκευασιοκρατία και τον τεχνολογικό ντετερμινισμό³⁷ δεν είναι χωρίς προβλήματα και, ως εκ τούτου, αντιμετωπίζεται με αρκετό σκεπτικισμό.³⁸

1.1.4 Οι νεότερες (προ)τάσεις

Ένα από τα πιο ενοχλητικά προβλήματα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι ιστορικοί της τεχνολογίας ως προς την κοινωνική αποδοχή του έργου τους, είναι το γεγονός ότι οι ιστορικοί της γενικής ιστορίας τους θεωρούν μάλλον περιθωριακούς και δεν τους «παίρνουν στα σοβαρά». Δεν δείχνουν, δηλαδή, ιδιαίτερο ενδιαφέρον ούτε για το ερευνητικό ούτε και για το συγγραφικό τους έργο. Την κατάσταση έχει περιγράψει επιγραμματικά ένας ιστορικός της τεχνολογίας λέγοντας ότι

“περισσότερο από κάθε άλλο κλάδο ιστορικών σπουδών, οι ασχολούμενοι με την Ιστορία της Τεχνολογίας μιλούν και γράφουν ο ένας για τον άλλον.”³⁹

Αυτό, κατά τον David Edgerton, δεν πρέπει να προκαλεί έκπληξη και οφείλεται στο γεγονός ότι οι ιστορικοί της τεχνολογίας εστιάζουν τις μελέτες τους στην έρευνα των εφευρέσεων και των τεχνολογικών καινοτομιών, θέματα που πολύ μικρό αντίκρισμα έχουν στη γενικότερη ιστορία, και όχι στην έρευνα για τη διάδοση και τη χρήση της τεχνολογίας.⁴⁰ Πιστεύει, δηλαδή, ότι είναι οι ιστορικές αφηγήσεις της τεχνολογίας, οι εστιασμένες στην εφεύρεση και την καινοτομία, αυτές που κάνουν δύσκολη τη σοβαρή σύνδεση της ιστορίας της τεχνολογίας με τη γενικότερη κοινωνική ιστορία. Ο ίδιος, μάλιστα, υιοθετεί τη ρήση ενός αμερικανού ιστορικού, ο οποίος έχει εκφράσει τη γνώμη ότι

“όταν κατανοήσουμε σωστά την ιστορία της αμερικανικής επιστήμης και τεχνολογίας, τότε θα αναγκαστούμε να ξαναγράψουμε την αμερικανική ιστορία στο σύνολό της.”⁴¹

Δηλαδή, το πρόβλημα δεν έγκειται στην Ιστορία της Τεχνολογίας καθ' εαυτή, αλλά στη στρεβλή κατανόησή της.

Ο Edgerton δεν είναι ούτε ο πρώτος ούτε ο μόνος που έχει εκφράσει αυτή την άποψη. Ήδη το 1982 ο N. Rosenberg παρατηρούσε ότι

“Για πολλές δεκαετίες, πολλοί ιστορικοί, ακόμη και της οικονομικής ιστορίας είχαν επικεντρώσει το ενδιαφέρον τους σε μία μόνο πτυχή της τεχνικής προόδου: «Ποιος το έκανε πρώτος;»...Αυτά τα ερωτήματα είναι όντως σημαντικά, αλλά για την ιστορία των εφευρέσεων. Πολύ λιγότερη προσοχή δόθηκε, αν δόθηκε καθόλου, στο ρυθμό με τον οποίο οι νέες τεχνολογίες υιοθετήθηκαν και ενσωματώθηκαν στην παραγωγική διαδικασία. Στην πράξη, δηλαδή, οι διαδικασίες διάδοσης της τεχνολογίας θεωρήθηκαν είτε ως μη υπάρχουσες είτε ανάξιες μελέτης.”⁴²

Ενώ το 1995 ο C. Pursell σημειώνει ότι η μεγάλη πλειονότητα των ιστορικών μελετών για την τεχνολογία συνεχίζει να εστιάζει στις εφευρέσεις, τις καινοτομίες,

³⁷ Η πολυσημία του όρου τεχνολογία φαίνεται ότι είναι εκείνο το χαρακτηριστικό που ευθύνεται για την πολύπλευρη και, μερικές φορές, αναπάντεχη καταφυγή των ιστορικών της τεχνολογίας στον τεχνολογικό ντετερμινισμό.

³⁸ Για περισσότερα βλ. Braun (1999), σ.172.

³⁹ Πρόκειται για πολύ γνωστή φράση του Glenn Porter στην ετήσια συνάθροιση της SHOT το 1979. Βλ. Staudenmaier (1985), σ.165.

⁴⁰ Edgerton (1999), σ.119.

⁴¹ Το έχει υποστηρίξει ο Hunter Dupree, βλ. Edgerton (1999), σ.135.

⁴² Rosenberg (1982), σ.19. Η έμφαση ανήκει στο συγγραφέα.

στο καινούριο και στην αλλαγή:

“Η ιστορία της τεχνολογίας, όπως ασκείται σήμερα, ευνοεί τη σχεδίαση σε σχέση με τη χρήση, την παραγωγή σε σχέση με την κατανάλωση και τις περιόδους των αλλαγών σε σχέση με περιόδους που φαίνονται στατικές.”⁴³

Ο Staudenmaier στην κλασική, πλέον, ανασκόπηση των περιεχομένων του περιοδικού *Technology and Culture* παρατηρεί ότι οι περισσότερες δημοσιεύσεις αντλούν το υλικό τους από τρεις μεγάλες θεματικές ενότητες: α) Το πρόβλημα της εφεύρεσης, β) τις σχέσεις ανάμεσα στην τεχνολογία και την επιστήμη και γ) τις σχέσεις της τεχνολογίας με το πολιτισμικό γίνεσθαι. Δεν παρατηρεί, όμως, ότι, πέραν από το αυτονόητο για την πρώτη ενότητα, και στις δύο τελευταίες ενότητες είναι οι μελέτες για τις εφευρέσεις και τις τεχνολογικές καινοτομίες αυτές που κυριαρχούν.⁴⁴

Το ίδιο, όμως, παρατηρείται και σε πιο πρόσφατες εκδόσεις που φιλοδοξούν να αποτελέσουν γενικότερες ιστορίες της τεχνολογίας. Το έργο, π.χ., του R.A. Buchanan *The Power of the Machine: the Impact of Technology from 1700 to the Present* (έκδοση 1992), παρ’ όλο που θα ήταν αναμενόμενο να ερευνά και τη χρήση της τεχνολογίας, μιας και ο συγγραφέας προέρχεται από το χώρο της Βιομηχανικής Αρχαιολογίας, είναι απερίφραστα επικεντρωμένο στις τεχνολογικές επαναστάσεις και, ως εκ τούτου, στο «Δυτικό πολιτισμό».⁴⁵

Αλλά και στο βιβλίο του D. Cardwell *The Fontana History of Technology*, (έκδοση 1994),⁴⁶ η αφήγηση δίνει έμφαση στην αλλαγή μέσω των εφευρέσεων χωρίς να εξετάζει και τη χρήση της τεχνολογίας και επικεντρώνεται στις τεχνολογικές επιτυχίες χωρίς να ενδιαφέρεται και για τις αποτυχίες. Ένα άλλο χαρακτηριστικό τού έργου, που είναι και αυτό απόρροια της εστίασης στις εφευρέσεις, αποτελεί το ότι η αφήγηση είναι γεωγραφικά περιορισμένη στις δυτικές κοινωνίες και ιδιαίτερα στη Βρετανία, επειδή στη Δύση έγιναν οι βασικές τεχνικές καινοτομίες και από τη Βρετανία ξεκίνησε η Βιομηχανική Επανάσταση.⁴⁷ Όμως, κατά το 19^ο και τον 20^ο αιώνα ο γεωγραφικός χώρος στον οποίο διαδόθηκε και χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία είναι ασύγκριτα μεγαλύτερος από το χώρο στον οποίο έγιναν εφευρέσεις και τεχνολογικές καινοτομίες.

1.1.5 Διάδοση και χρήση vs εφεύρεση και καινοτομία

Φαίνεται ότι είναι κοινός τόπος το να ισχυριστεί κανείς ότι η έρευνα για τις σχέσεις της τεχνολογίας με την κοινωνία οφείλει, υποχρεωτικά, να ασχολείται και με την τεχνολογία που βρίσκεται σε ευρεία χρήση, μιας και εκείνο που καθορίζει τη σπουδαιότητα των κοινωνικών συνεπειών μιας τεχνολογίας δεν είναι η εφεύρεσή της αλλά η έκταση της χρήσης της. Όμως, grosso modo, συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο: Οι περισσότερες μελέτες για την ιστορία της τεχνολογίας και για τις σχέσεις τεχνολογίας-κοινωνίας αφορούν τις τεχνολογικές καινοτομίες και την εμφάνιση νέων τεχνολογιών.

Μπορεί να δει κανείς τις συνέπειες αυτής της εμμονής από δύο πλευρές:

Απ’ τη μια πλευρά είναι πολύ λίγες, και μάλλον ατελείς, οι μελέτες για την

⁴³ Pursell (1995), σ.9.

⁴⁴ Edgerton (1999), σ.114.

⁴⁵ Βλ. Edgerton (1999), σ.114-115.

⁴⁶ Ελληνική έκδοση με τίτλο *Ιστορία της Τεχνολογίας* (2004).

⁴⁷ Βλ Cardwell (1994), σ.18.

ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνολογία.⁴⁸ Αυτή η τεχνολογία είναι κατά κανόνα παλαιά και συνήθως φαίνεται παλιομοδίτικη και ξεπερασμένη. Το αποτέλεσμα είναι να εκλαμβάνεται ως δεδομένη, η έρευνα γι' αυτήν να μην είναι ερεθιστική και σπανίως να τίθενται ερωτήματα για τη σημασία της. Οι εφευρέσεις, όμως, αποκτούν την οικονομική και κοινωνική τους σημασία μόνον ως συνάρτηση της ευρείας διάδοσής τους, της χρήσης τους και της ένταξής τους στην παραγωγική διαδικασία.⁴⁹ Αυτό που καθορίζει τη βελτίωση στην παραγωγικότητα και την ποιότητα και ενισχύει την οικονομική ανάπτυξη δεν είναι ο ρυθμός σχεδίασης νέων τεχνολογιών αλλά η ταχύτητα και το εύρος των εφαρμογών τους στις οικονομικές δραστηριότητες. Δηλαδή, η διάδοση και η χρήση των τεχνολογικών συσκευών είναι εξ ίσου σημαντική, αν δεν είναι σημαντικότερη, με την επινόηση και την κατασκευή τους.

Από την άλλη πλευρά είναι το ζήτημα των «αποτυχιών». Αν και το προφανές, αλλά και το συνήθως χρησιμοποιούμενο, κριτήριο για την κοινωνική απήχηση της τεχνολογίας είναι η έκταση της χρήσης της, πρέπει να λάβουμε υπ' όψη ότι η διεισδυτικότητα μιας τεχνολογικής κατασκευής δεν είναι πάντα το απόλυτο μέτρο της σπουδαιότητάς της. Μελέτες που έχουν ως αντικείμενο την επιλογή τεχνολογίας⁵⁰ δείχνουν ότι σχεδόν πάντα υπάρχουν εναλλακτικές προτάσεις, και το γεγονός ότι μια τεχνολογία επιλέγεται αντί μιας άλλης δεν είναι πάντα απόδειξη της υπεροχής της, αφού στην επιλογή υπεισέρχονται και πολλοί άλλοι παράγοντες. Όμως, παρά την εστίαση του ερευνητικού ενδιαφέροντος στις εφευρέσεις και τις καινοτομίες, είναι πολύ σπάνιες, αν υπάρχουν, οι μελέτες που αφορούν τις τεχνολογικές «αποτυχίες».⁵¹ Οι διαφορές, όμως, εφευρέσεις και καινοτομίες σπανίως φθάνουν σε χρήση, ενώ η χρήση πολύ συχνά οδηγεί σε νέες εφευρέσεις και καινοτομίες. Ο George Basalla υπογραμμίζει ότι

“Έχουν υπάρξει εναλλακτικές προτάσεις...σχεδόν για κάθε μείζονα σύγχρονη εφεύρεση. Η παραγωγή καινοτομιών είναι τόσο πλούσια που υπάρχει ορμαγδός σχετιζόμενων καινοτομιών, οι οποίες περιμένουν να επιλεγούν και πρακτικά να ικανοποιηθούν κάθε επιθυμία μας, κάθε ανάγκη μας ή ακόμα και κάθε παραξενιά μας.”⁵²

Οι κοινωνίες, δηλαδή, έχουν απορρίψει πολύ περισσότερες εφευρέσεις από όσες έχουν χρησιμοποιηθεί ή θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν. Το συμπέρασμα είναι ότι ένα πολύ μεγάλο πλήθος τεχνολογιών απορρίφθηκαν και έπρεπε, ίσως, να απορριφθούν. Παρόλα αυτά, η μεγάλη πλειονότητα των μελετών για τις εφευρέσεις και τις καινοτομίες αφορά μόνο τις τεχνολογίες που είχαν επιτυχή διάδοση.

Η εστίαση της έρευνας στη διάδοση και τη χρήση της τεχνολογίας θα επιφέρει και διεύρυνση της ατζέντας των ερευνών και θα συντελέσει στην ένταξη της Ιστορίας της Τεχνολογίας στην ευρύτερη κοινωνική ιστορία.

Όλοι οι μεθοδολογικοί και ερευνητικοί προβληματισμοί που εκτέθηκαν για την Ιστορία της Τεχνολογίας έχουν ως αφετηρία τους την έρευνα και τη μελέτη του

⁴⁸ Για τις μελέτες με αυτόν τον προσανατολισμό βλ. Edgerton (1999), σ.114 και υποσ.14 και 15.

⁴⁹ Rosenberg (1982), σ.55.

⁵⁰ Π.χ. η μελέτη του Eric Schatzberg για τη χρησιμοποίηση ξύλινων ή μεταλλικών πτερυγών στα σκάφη της Αμερικανικής Πολεμικής Αεροπορίας. [Βλ. Edgerton (1999), σ.123, υποσ.64.]

⁵¹ Η ισχύτητα των μελετών για τις «αποτυχημένες» τεχνολογικές κατασκευές έχει επισημανθεί και στο Staudenmaier (1985), σ.5 και σ.175-176.

⁵² Παρατίθεται στο Edgerton (1999), σ.123.

τεχνολογικού φαινομένου στις μεγάλες δυτικές χώρες. Στις χώρες, δηλαδή, στις οποίες υπήρξαν μείζονες εφευρέσεις και τεχνολογικές καινοτομίες.⁵³ Η χρήση της τεχνολογίας, όμως, είναι παγκόσμιο φαινόμενο. Τι έγινε, λοιπόν, στη (Μέση και Άπω) Ανατολή, τι έγινε στην Αφρική και στη Νότια Αμερική; Τι έγινε στις περιφερειακές ευρωπαϊκές χώρες; Σ' αυτές τις περιοχές, όντως, δεν εμφανίστηκαν μείζονες εφευρέσεις. Δεν χρησιμοποιήσαν, όμως, τεχνολογία; Η ιστορία που αφήνει εκτός μελέτης έναν τόσο μεγάλο γεωγραφικό χώρο είναι μια πολύ στενή ιστορία.

Συνεπώς, η μετατόπιση του ενδιαφέροντος, από την εφεύρεση και την καινοτομία στη διάδοση και τη χρήση της τεχνολογίας, οδηγεί την Ιστορία της Τεχνολογίας σε μια πολύ εντυπωσιακή μεγέθυνση του γεωγραφικού πεδίου της έρευνας.

Ταυτόχρονα, όμως, οδηγεί την έρευνα σε μια μεγάλη, και εξ ίσου εντυπωσιακή, χρονολογική διεύρυνση, μιας και η τεχνική θέλει αρκετό χρόνο για να επεκταθεί.

Για παράδειγμα, η αιχμή του δόρατος της Βιομηχανικής Επανάστασης, η ατμοκίνηση, ήταν πολύ σημαντικότερη το 1900 απ' ό,τι το 1800, όχι μόνο σε απόλυτα αλλά και σε ανηγμένα μεγέθη. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η κατανάλωση γαιανθράκων συνέχισε να αυξάνεται μέχρι τη δεκαετία του 1980. Ακόμη και στη Βρετανία η κατανάλωση αυτή έφθασε στην κορύφωσή της κατά τη δεκαετία του 1950. Οι νέες, βασισμένες στην επιστήμη, τεχνολογίες, ο εξηλεκτρισμός και η χημική βιομηχανία, που εμφανίστηκαν στα τέλη του 19^{ου} αιώνα έφθασαν στο δικό τους, απόλυτο αλλά και ανηγμένο, αποκορύφωμα μόνο μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Αλλά, ακόμη και παλιές τεχνολογίες βρήκαν νέους τρόπους να εξαπλωθούν. Κανένας δεν φαίνεται να δίνει σημασία στο γεγονός ότι, παρ' όλο που η παραγωγή αυτοκινήτων κατά τον 20^ο αιώνα διαρκώς αυξάνεται με εντυπωσιακό ρυθμό, από τα τέλη της δεκαετίας του 1960 παράγονται κάθε χρόνο παγκοσμίως πολύ περισσότερα ποδήλατα απ' ό,τι αυτοκίνητα.⁵⁴

Η μετατόπιση του ερευνητικού ενδιαφέροντος από την εφεύρεση στη διάδοση και τη χρήση ανοίγει και άλλους ορίζοντες, αφού στήνει το σκηνικό και για μελέτες που αφορούν το φύλο, τη φυλή και την κοινωνική τάξη των ατόμων που σχετίζονται με την τεχνολογία.⁵⁵ Οι εφευρέτες, οι μηχανικοί και οι οργανωτές των συστημάτων είναι, κατά κανόνα άνδρες, λευκοί και προέρχονται από την μεσαία τάξη. Μελετώντας, λοιπόν, μόνο τις εφευρέσεις και τις τεχνολογικές καινοτομίες αφήνουμε εκτός ιστορικής μελέτης τις γυναίκες, τους έγχρωμους και τους οικονομικά ασθενέστερους, δηλαδή ένα τεράστιο ποσοστό του ανθρώπινου πληθυσμού, το οποίο, όμως, χρησιμοποιεί τεχνολογία. Και η ιστορία που αφήνει εκτός σκηνής ένα τόσο μεγάλο ποσοστό του ανθρώπινου πληθυσμού είναι, προφανώς, μια πολύ περιορισμένη ιστορία.

1.1.6 Συμπέρασμα

Η προηγηθείσα ανασκόπηση των θεωρητικών αρχών και των ερμηνευτικών μοντέλων της Ιστορίας της Τεχνολογίας δείχνει ότι δεν υπάρχει μια γενική θεωρία για την ιστορική ανάπτυξη της τεχνολογίας. Μερικές αρχές προσιδιάζουν, και είναι

⁵³ Στην ανασκόπηση των δημοσιεύσεων του *Technology and Culture*, ο Staudenmaier παρατηρεί ότι ποσοστό μεγαλύτερο από 80% των άρθρων αφορούν τις ΗΠΑ και τη Δυτική Ευρώπη, ενώ οι μελέτες που αφορούν την Ασία, την Αφρική, τη Λατινική Αμερική και την Αυστραλία δεν φτάνουν, συνολικά, ούτε το 8%. [Staudenmaier (1985), σ.26-28.]

⁵⁴ Τα στοιχεία που αναφέρονται στην παράγραφο υπάρχουν στο Edgerton (1999), σ.116. Περισσότερα για τις «παλιές και ξεπερασμένες» τεχνολογίες στο Edgerton (2008), in passim.

⁵⁵ Βλ. Pursell (1995), in passim.

περισσότερο χρήσιμες από άλλες, όταν εφαρμόζονται σε συγκεκριμένες περιόδους, χώρες, περιοχές ή θέματα. Μπορεί μερικές αρχές να έχουν περισσότερα πλεονεκτήματα από κάποιες άλλες, είναι γεγονός, όμως, ότι όλες έχουν τις δυσλειτουργίες τους, ειδικά όταν εφαρμόζονται σε σύνθετα και μεγάλης κλίμακας προβλήματα. Αυτό δεν σημαίνει, βέβαια, ότι πρέπει να τις καταργήσουμε. Οι θεωρητικές αρχές παίζουν νομιμοποιητικό ρόλο στην Ιστορία της Τεχνολογίας. Αποτελούν ένα σημαντικό ευρετικό εργαλείο που βοηθά στη διαμόρφωση των ερωτημάτων, αλλά και στον καθορισμό των πηγών και των μαρτυριών που σχετίζονται με τα υπό μελέτη ερωτήματα. Για να παραφράσουμε μια γνωστή ρήση: Η Ιστορία συντίθεται από γεγονότα, όπως ένα σπίτι κατασκευάζεται από τούβλα. Αλλά ένας σωρός γεγονότων δεν είναι Ιστορία, όπως και ένας σωρός από τούβλα δεν είναι σπίτι. Τα γεγονότα του ιστορικού δίνονται συνυφασμένα με ερμηνείες, αν και δεν πρέπει να παραβλέπεται η προτεραιότητα του γεγονότος έναντι της ερμηνείας. Έτσι, ακόμη και οι πιο «αθεωρητικές» και, φαινομενικά, «απλώς συμβαντολογικές» αφηγήσεις της τεχνολογικής ανάπτυξης είναι γεμάτες από υπόγειες θεωρητικές παραδοχές, τις οποίες οι συγγραφείς τους είτε δεν τις έχουν κάνει σαφείς είτε δεν τις έχουν καν συνειδητοποιήσει. Συνεπώς, η προσεκτική, επιλεκτική, αλλά και πραγματιστική χρήση των θεωρητικών αρχών είναι, και πάντοτε θα είναι, χρήσιμη για τον ιστορικό της τεχνολογίας.

Οι προβληματισμοί αυτοί αναδεικνύουν την περιπλοκότητα των ιστορικών διεργασιών: δεν υπάρχουν αυτοτελείς οικονομικές διαδικασίες ούτε τεχνολογική εξέλιξη ως ανεξάρτητη μεταβλητή, δεν υπάρχουν αυτόνομες, ανιδιοτελείς επιστημονικές αναζητήσεις, δεν υπάρχουν σταθερές κοινωνικές ταυτότητες και αυτοτελώς σχεδιασμένες επιδιώξεις κοινωνικών ομάδων. Υπάρχει συνδιαμόρφωση, σύμπλευση όλων αυτών εν κινήσει, σε αζεδιάλυτη ενότητα μεταξύ τους και μαζί με τις ιδέες που διαμορφώνουν για όλα αυτά οι άνθρωποι.

Η γραφή της Ιστορίας, και η Ιστορία της Τεχνολογίας δεν μπορεί να αποτελεί εξαίρεση, ακόμη και αν στηρίζει την επιστημονική της αξιοπιστία στην εξονυχιστική ακρίβεια των γεγονότων που περιγράφει, ποτέ δεν οδηγεί σε μια «απόλυτη αλήθεια».

Η Ιστορία δεν είναι ένα στατικό απόθεμα από καθιερωμένα συμβάντα και παγιωμένες πραγματικότητες του παρελθόντος, αλλά είναι μια ατέρμονη προσπάθεια των ιστορικών, συχνά μάλιστα όχι μόνο των ιστορικών, να ξαναδούν το αντικείμενό τους, δηλαδή το ατελώς κατεργασμένο παρελθόν. Συνεπώς, η Ιστορία έχει ανάγκη από συνεχή αναθεώρηση, αναθεώρηση που γίνεται με νέους προβληματισμούς και νέα ερωτήματα, νέες έρευνες και νέες απαντήσεις. Πρόκειται για μια ανοιχτή διαδικασία, η οποία, υπό το πρίσμα των νέων θεωρήσεων του αντικειμένου και των αλλαγών του κοινωνικού πλαισίου, δεν έχει τέλος. Το παρελθόν δεν παραμένει αμετάβλητο, αλλά αλλάζει με βάση τα νέα ερωτήματα που θέτουμε και τις νέες ερμηνείες που αναζητούμε. Ερωτήματα και ερμηνείες που εκκινούν από το παρόν, από την υπάρχουσα πραγματικότητα. Με μια επιγραμματική διατύπωση:

“Καθώς μεταβάλλεται το εκάστοτε παρόν, μεταβάλλεται μαζί του και το εκάστοτε παρελθόν, γιατί μεταβάλλονται τα ζητούμενα της ιστορίας.”⁵⁶

Με αυτή την έννοια, η ιστοριογραφία είναι πάντα σύμφυτη με την επιλογή, την ερμηνεία και τη συνάρθρωση διάσπαρτων περιστατικών, επεισοδίων και αναφορών. Και το νόημα που επιδιώκεται να παραχθεί δεν αναδύεται παρά μόνο στο πλαίσιο ιστορικών ερωτημάτων, προτεινόμενων ερμηνευτικών σχημάτων, χρονικών

⁵⁶ Λιάκος (2007), σ.179.

αλληλουχιών και αιτιακών συναρτήσεων. Και μάλιστα, η εγκατάλειψη της μονογραμμικής αιτιότητας και των μονοκατευθυνσιακών μοντέλων του χρόνου δεν αναιρεί την ανάγκη για την αναζήτηση μιας ιεραρχίας των αιτίων και την εξήγηση της σχέσης του ενός αιτίου προς το άλλο.

Τα ιστορικά γεγονότα, τα ερωτήματα και οι ερμηνείες τους αποτελούν συνήθως ένα όλον. Με αυτή την έννοια, η σημασιολόγηση των γεγονότων υπερβαίνει τα ίδια τα γεγονότα, ακριβή ή ψευδή. Συνειδητά ή όχι, ο ιστορικός λόγος είναι μια σύνθεση που αντανακλά ιδέες, εκφράζει προτιμήσεις και, μερικές φορές, υπηρετεί σκοπιμότητες και εξουσίες. Τα κριτήρια της επιλογής και της διάταξης των περιστατικών, όπως και η μορφή της αφηγηματικής τους παρουσίασης, δεν μπορεί ποτέ να είναι ούτε αυτονόητα, ούτε «αντικειμενικά», ούτε «οριστικά». Γι' αυτόν, ακριβώς, τον λόγο η Ιστορία μπορεί να ξαναγράφεται.

1.2 Η ιστοριογραφία για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους

Προκειμένου να εξετάσουμε την ιστοριογραφική παραγωγή για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους, είναι αναγκαίο να δούμε, με συντομία, τις ιστορικές συνθήκες που επικρατούσαν κατά την εποχή τής κατασκευής τους.

Κατά τις τρεις τελευταίες δεκαετίες του 19^{ου} αιώνα στην Ελλάδα έχει γενικευτεί η αίσθηση της ανάγκης να ακολουθήσει η χώρα τη σύγχρονη εξέλιξη και να ενταχθεί στη νέα πραγματικότητα που προέκυψε από τη Βιομηχανική Επανάσταση. Έχει ωριμάσει, δηλαδή, το αίτημα της ένταξης της Ελλάδας στον κόσμο του σύγχρονου ευρωπαϊκού πολιτισμού, αίτημα το οποίο μπορεί, με τη σύγχρονη ορολογία, να ονομαστεί εκσυγχρονιστικό. Στη συγκεκριμένη συγκυρία συνέπιπταν τόσο οι ανάγκες της ανερχόμενης ελληνικής αστικής τάξης όσο και η διάθεση επιστροφής των ομογενών κεφαλαιούχων στην ελληνική αγορά, επιστροφή στην οποία τους ωθούσε, μετά το 1870, η διεθνής οικονομική ύφεση.

Ο εκσυγχρονισμός είναι ένα πολύπλευρο φαινόμενο και περιλαμβάνει τις πολιτικές δομές, την οικονομία, την κοινωνική οργάνωση και τις νοοτροπίες. Προς τα τέλη, όμως, του 19^{ου} αιώνα, μετά τη Βιομηχανική Επανάσταση, το πεδίο που αποτελεί το σκληρό πυρήνα του πραγματικού εκσυγχρονισμού, και στο οποίο συγκλίνουν όλοι οι μετασχηματισμοί, είναι το πεδίο της τεχνολογίας, η οποία διαπερνά όλα τα οικονομικά και οργανωτικά καθήκοντα ενός κράτους, από τον τρόπο παραγωγής, το σχηματισμό της σύγχρονης αγοράς, τους στρατιωτικούς εξοπλισμούς μέχρι τους τομείς της καθημερινής ζωής.

Με το εγχείρημα αυτό του ελληνικού κράτους, με την προσπάθεια, δηλαδή, να παρακολουθήσει την ιστορική δυναμική και την προοπτική που διαμορφώθηκε από τη Βιομηχανική Επανάσταση, συνδέθηκε η πολιτική του Χαρίλαου Τρικούπη. Είχαν προηγηθεί κινήσεις και από τους προκατόχους του (Βούλγαρης, Δεληγιώργης, Κουμουνδούρος), αλλά οι κινήσεις αυτές είχαν αποσπασματικό χαρακτήρα, δεν ήταν, δηλαδή, καρποί μιας συνολικής πολιτικής σύλληψης και, γι' αυτό, είχαν πολύ περιορισμένη επιτυχία. Αντιθέτως, ο Τρικούπης προσπάθησε να ανταποκριθεί στο αίτημα των καιρών με συγκεκριμένο πολιτικό πρόγραμμα. Θα στηρίξει την αναπτυξιακή του πολιτική στην εκτέλεση έργων υποδομής, στην οργάνωση, δηλαδή, του «δημόσιου χώρου».

Βασική, αλλά όχι μοναδική,⁵⁷ συνιστώσα του εκσυγχρονιστικού προγράμματος του Τρικούπη είναι η κατασκευή σιδηροδρομικού δικτύου. Ήδη, το 1869, έχει αρχίσει η λειτουργία του σιδηροδρόμου Αθηνών-Πειραιώς, μήκους 9km. Δέκα

⁵⁷ Ο Τρικούπης έχει, κατά προτεραιότητα, στο πρόγραμμά του και την ανάπτυξη του οδικού δικτύου της χώρας, καθώς και την κατασκευή της διώρυγας της Κορίνθου.

χρόνια αργότερα, όμως, ο σιδηρόδρομος είναι η λέξη-κλειδί για την ελληνική κοινωνία. Είναι χαρακτηριστικά τα όσα είπε ο Τιμολέων Φιλήμων σε προεκλογική του ομιλία το 1879:

“Πρὸ ὀλίγου εἶπον ὅτι εἶμαι ἐνάντιος τῶν δανείων. Ὀφείλω, ὅμως, μίαν ἐξήγησιν: εἶμαι ἐνάντιος τῶν δανείων τὰ ὅποια πρόκειται νὰ καταναλωθοῦν εἰς ἐπιδείξεις. Εἶμαι, ὅμως, ὑπὲρ τῶν δανείων ἅτινα ἤθελον συντελέσει εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανίας τοῦ Τόπου, τῆς γεωργίας καί, πρὸ πάντων, τῆς συγκοινωνίας. Θέλω παράσχει προθύμως τὴν ψήφόν μου εἰς δάνειον διὰ τὴν κατασκευὴν κυρίως σιδηροδρόμων. Διότι πᾶσα πρὸς ἐνίσχυσιν τοῦ τοιοῦτου ἔργου δαπάνη, ὅσον καὶ ἂν εἶναι μεγάλη, ἔσται παραγωγικὴ...”

Και ένας άλλος σε αντίστοιχη ομιλία του, το 1881, έδωσε γλαφυρά το πνεύμα των καιρών:

“Γνωρίζω ὅτι σήμερον ὑπάρχει πνεῦμα πυρετοῦ κατασκευῆς σιδηροδρόμων καὶ ὅστις θέλει ἐρευνήσει κριτικῶς τὸ ζήτημα ἴσως θὰ θεωρηθῆ ἀντιπατριώτης καὶ ὅτι πολεμεῖ καὶ τὸν Ἑλληνισμόν αὐτόν.”⁵⁸

Το 1882, η κυβέρνηση του Τρικούπη εισηγήθηκε στη Βουλή ένα ολοκληρωμένο σχέδιο, έχοντας λάβει υπ’ όψιν την κατάσταση της χώρας, το δύσκολο γεωγραφικό της ανάγλυφο, την κατανομή τού οικονομικού της δυναμικού και τις στρατηγικές της επιδιώξεις. Ο στόχος είναι η διακίνηση ανθρώπων και αγαθών, αλλά υπάρχουν και λόγοι στρατιωτικοί, οι οποίοι, για τη στιγμή στην οποία αναφερόμαστε, είναι λόγοι εθνικοί. Εν ολίγοις, πρόκειται για την οργάνωση μιας στοιχειώδους, αλλά απολύτως απαραίτητης, υποδομής. Το σχέδιο περιλάμβανε τις γραμμές Πειραιώς-Αθηνών-Πελοποννήσου, το σιδηρόδρομο της Θεσσαλίας, μικρές τοπικές γραμμές για την εξυπηρέτηση ειδικών αναγκών και την πρόβλεψη για γραμμή Πειραιώς-Λαρίσης (ή Πειραιώς-Συνόρων), η οποία προοριζόταν να ενώσει την Ελλάδα (μέσω Θεσσαλονίκης) με το ευρωπαϊκό σιδηροδρομικό δίκτυο.

Οι γραμμές ανταποκρίνονταν σε ενότητες οικονομικού χώρου:

α) Η Πελοπόννησος ήταν η περιοχή της σταφιδοκαλλιέργειας και η Πάτρα το λιμάνι εξαγωγής τής σταφίδας, του σημαντικότερου εξαγωγικού ελληνικού προϊόντος για το 19^ο αιώνα. Η γραμμή σχεδιάστηκε να συνδέει, με επίκεντρο την Πάτρα, τα δυτικά και τα βόρεια παράλια τής Πελοποννήσου, αλλά και την Αργολίδα, με την Αθήνα και τον Πειραιά. Η επιλογή της παραλιακής γραμμής ήταν αντίστοιχη με την οικονομική δυναμική που είχε η παράλια οικονομική ζώνη σε σχέση με την πελοποννησιακή ενδοχώρα. Ο σιδηρόδρομος προβλεπόταν να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη μεταφορά της σταφίδας από τους τόπους παραγωγής στο κυριότερο εξαγωγικό λιμάνι. Αργότερα, το 1887, ο Τρικούπης εισηγήθηκε, μετά από μελέτη και πρόταση της Γαλλικής Αποστολής Δημοσίων Έργων, και την κατασκευή της γραμμής Μύλων-Τρίπολης-Καλαμάτας.

β) Η Θεσσαλία, που ήταν ο μεγάλος σιτοβολώνας με ένα λιμάνι, το Βόλο, που είχε προοπτικές βιομηχανικής ανάπτυξης, αποτελούσε σημαντικό οικονομικό χώρο του ελληνικού κράτους. Η μεταφορά των αγροτικών προϊόντων στο λιμάνι γινόταν με υποζύγια και με τον ίδιο τρόπο επικοινωνούσαν οι δυο μεγάλες πόλεις της περιοχής, η Λάρισα και ο Βόλος. Το έργο είχε ξεκινήσει το 1881, όταν η κυβέρνηση Κουμουνδούρου ανέθεσε την κατασκευή της γραμμής Βόλου-Λαρίσας, μήκους 60km, στο Θ. Μαυροκορδάτο, τραπεζίτη της Κωνσταντινούπολης. Η κυβέρνηση Τρικούπη, όμως, αμφισβήτησε τη συμφωνία και, μετά από διαπραγματεύσεις,

⁵⁸ Και οι δύο αναφορές στο Τσοκόπουλος (2005), σ.458-459 και σ.481-482, αντιστοίχως.

υπέγραψε νέα σύμβαση στην οποία προβλεπόταν και η κατασκευή, πέρα από το τμήμα Βόλος-Βελεστίνο-Λάρισα, μιας γραμμής, μήκους 142km, που θα συνέδεε τα Φάρσαλα με την Καρδίτσα, τα Τρίκαλα και την Καλαμπάκα.

Μεγάλη και έντονη ήταν η κοινοβουλευτική συζήτηση, που έγινε το 1882, σχετικά με το πλάτος των υπό κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών. Η αντιπολίτευση Κουμουνδούρου υποστήριξε για τη γραμμή Αθηνών-Πατρών την επιλογή της ευρείας γραμμής, πλάτους 1,44m, πλάτος το οποίο είχε καθιερωθεί για τις διεθνείς γραμμές. Η κυβέρνηση Τρικούπη επέμεινε στην επιλογή στενής γραμμής, πλάτους 1m. Πολλά επιχειρήματα ανταλλάχθηκαν και πολλές εκτιμήσεις έγιναν, που αφορούσαν το κόστος, τα προβλήματα και τα οφέλη για κάθε γραμμή. Η ευρεία γραμμή σαφώς ευνοεί μεγαλύτερη ταχύτητα και άνεση από ό,τι η στενή και επιτρέπει βαγόνια με μεγαλύτερες χωρητικότητες. Είναι, δηλαδή, καλύτερη για τη μεταφορά τόσο των επιβατών όσο και των εμπορευμάτων. Από την άλλη πλευρά, είναι πολύ ακριβότερη τόσο στην κατασκευή όσο και στην εκμετάλλευσή της και η κυβέρνηση αμφέβαλλε αν η ευρεία γραμμή μπορούσε να αποκτήσει, σε μια χώρα αραιοκατοικημένη και με χαμηλή γεωργική και βιομηχανική ανάπτυξη, την κίνηση που θα την έκανε κερδοφόρα. Ο Τρικούπης επέμεινε στη διάκριση ανάμεσα στο διεθνές και το τοπικό σιδηροδρομικό σύμπλεγμα. Για το διεθνές, με το οποίο θα συνδεόταν η γραμμή Πειραιώς-Συνόρων, εισηγήθηκε την ευρεία γραμμή, ενώ για το τοπικό, λαμβάνοντας υπ' όψιν και το δύσκολο ορεινό χαρακτήρα της χώρας, εισηγήθηκε τη στενή γραμμή. Η αντιπολίτευση επεσήμανε την ανάγκη να συνδεθεί η Πάτρα, το κέντρο του σταφιδικού εμπορίου, με το διεθνές δίκτυο. Ο Τρικούπης αντέτεινε ότι, αν η γραμμή Αθηνών-Πατρών γινόταν με διεθνές πλάτος, θα έπρεπε να γίνει το ίδιο σε όλο το δίκτυο της Πελοποννήσου. Μ' αυτό το ενδεχόμενο, όμως, το κόστος της γραμμής γινόταν εντελώς ασύμφορο και η κατασκευή της έπρεπε να αναβληθεί για 10-15 χρόνια, ενώ αυτός πίστευε ότι το σύμπλεγμα έπρεπε να ολοκληρωθεί σε μια πενταετία και χαρακτήρισε «έγκλημα» την οποιαδήποτε αναβολή. Με την επιλογή του αυτή, η οποία και επικράτησε, περιόρισε το δίκτυο της Πελοποννήσου σε τοπική λειτουργία και μικρή ταχύτητα. Ταυτόχρονα, όμως, πέτυχε πολύ χαμηλότερο κόστος κατασκευής και εκμετάλλευσης και, ως εκ τούτων, την ταχεία κατασκευή του.

Η ελληνική ιστοριογραφική παραγωγή, που σκοπεύει να αναδείξει, να αναλύσει και να κατανοήσει τις ποικίλες λεπτομέρειες του εγχειρήματος δεν είναι δυνατόν να χαρακτηριστεί πλούσια· μόλις τέσσερις είναι οι αμιγώς σιδηροδρομικές ιστορικές μελέτες. Και αν η περιορισμένη έκταση είναι το ένα χαρακτηριστικό της υπάρχουσας ιστοριογραφικής παραγωγής, το άλλο είναι ο μονομερής προσανατολισμός της, δεδομένου ότι και οι τέσσερις μελέτες πρέπει να καταταγούν, αν βέβαια θελήσουμε να τις εντάξουμε στην ιστορία της τεχνολογίας, στην εξωτερικιστική ιστοριογραφική προσέγγιση.

Συγκεκριμένα, και στις τέσσερις αυτές ιστοριογραφικές απόπειρες εξετάζεται, σχεδόν αποκλειστικά, ο περίγυρος, δηλαδή το περιβάλλον και το πλαίσιο μέσα στο οποίο κατασκευάστηκαν και πρωτολειτούργησαν οι ελληνικοί σιδηρόδρομοι. Αυτό που ενδιαφέρει τους συγγραφείς αυτών των μελετών (με χρονολογική σειρά Κορώνης, Παδελόπουλος, Κτενιάδης και Παπαγιαννάκης) είναι το γεωπολιτικό, το κοινωνικό και, κυρίως, το οικονομικό, διεθνές και εσωτερικό, πλαίσιο, μέσα στο οποίο το ελληνικό κράτος προχώρησε στο σιδηροδρομικό του εγχείρημα. Κάτω από αυτό το πρίσμα, και στις τέσσερις μελέτες υπάρχουν ελάχιστες, μάλλον μηδαμινές, αναφορές στην τεχνική και τεχνολογική πλευρά τού όλου εγχειρήματος, δηλαδή στις σιδηροτροχιές, αλλά και στις ατμάμαξες και το υπόλοιπο τροχαίο υλικό των

ελληνικών σιδηροδρομικών εταιρειών. Φυσικά, καμία νύξη δεν γίνεται ούτε για την προέλευση και τα κριτήρια επιλογής ούτε και για τη χρήση των ατμαμαξών.

Οι χρονικές στιγμές κατά τις οποίες έχουν εκδοθεί οι εν λόγω μελέτες δεν μπορούν να θεωρηθούν τυχαίες. Οι τρεις απ' αυτές έχουν εκδοθεί κατά την εποχή του Μεσοπολέμου, ενώ η τέταρτη εκδίδεται το 1982, λίγα χρόνια μετά τη Μεταπολίτευση του 1974, και ενώ η Ελλάδα μπαίνει επίσημα στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Σε δυο περιόδους, δηλαδή, κατά τις οποίες στην ελληνική κοινωνία τίθενται επιτακτικά ερωτήματα και προκαλούνται έντονες συζητήσεις. Στο μεν Μεσοπόλεμο το ερώτημα αφορά την αναπτυξιακή κατεύθυνση της χώρας, ενώ στη μεταπολιτευτική εποχή υπάρχει έντονο το αίτημα της κατεύθυνσής της προς τον ευρωπαϊκό εκσυγχρονισμό. Ζητήματα, δηλαδή, και ερωτήματα τα οποία είναι, grosso modo, ανάλογα με αυτά που απασχόλησαν την ελληνική κοινωνία κατά τα τέλη του 19^{ου} αιώνα.

Στις επόμενες παραγράφους θα αναλυθούν, με τη χρονολογική σειρά της έκδοσής τους, οι αυτοτελείς μελέτες που έχουν δημοσιευθεί για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους, ούτως ώστε να αναδειχθούν τα ερωτήματα που θέτουν και ερευνούν, οι απόψεις, αλλά και οι διαφορές των συγγραφέων τους και να γίνει σαφές το πρίσμα κάτω από το οποίο αυτοί βλέπουν το ελληνικό σιδηροδρομικό εγχείρημα. Εκτός, όμως, από τις τέσσερις αμιγώς σιδηροδρομικές μελέτες, θα αναλυθεί και η θέση ενός άλλου ιστορικού, του Γιώργου Δερτιλή, ο οποίος δεν έχει γράψει ούτε σιδηροδρομική ούτε τεχνολογική ιστορία. Αναπτύσσει, ωστόσο, μερικές πολύ ενδιαφέρουσες και «αιρετικές» απόψεις και επιχειρηματολογεί για τις συνέπειες που είχε η κατασκευή των σιδηροδρόμων στην ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας.

Μέσα από τις απόψεις των συγγραφέων θα γίνει κατανοητό το ιστορικό, το γεωπολιτικό, το οικονομικό, και το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο κινείται και η ανά χειράς μελέτη. Η ανάλυση, όμως, αυτή έχει σκοπό να αναδείξει και τα ερωτήματα που δεν έθεσαν και δεν ερεύνησαν οι συγγραφείς, ούτως ώστε να γίνει, ελπίζουμε, σαφής η διάκριση της ανά χειράς διατριβής, η οποία έχει σκοπό να αναδείξει, να ερευνήσει και, κατά το δυνατόν, να απαντήσει τα ερωτήματα που σχετίζονται με τον τεχνικό τομέα του ελληνικού σιδηροδρομικού εγχειρήματος, τον τομέα της κινητήριας δύναμης.

1.2.1 Ο Σ. Κορώνης

Η πρώτη ιστοριογραφική απόπειρα είναι μια μικρή μεν, με έκταση 40 σελίδων, αλλά πολύ ενδιαφέρουσα μελέτη του Σπυρίδωνος Κορώνη⁵⁹ με τίτλο *Ιστορικά σημειώσεις επί τῆς ἑλληνικῆς σιδηροδρομικῆς πολιτικῆς*, που έχει εκδοθεί στην Αθήνα το 1934. Ο συγγραφέας της ήταν καθηγητής της Πολιτικής Οικονομίας στο Μετσόβιο Πολυτεχνείο και, ταυτόχρονα, από το 1926 έως το 1935, Γενικός Διευθυντής των ΣΕΚ (Σιδηρόδρομοι του Ελληνικού Κράτους).⁶⁰ Το έργο είναι τμήμα μιας ευρύτερης ιστορικής μελέτης του συγγραφέα, η οποία γράφτηκε για να περιληφθεί στην έκδοση *Βίβλος Αἰῶνος 1821-1931*, αλλά δεν δημοσιεύτηκε. Το τμήμα αυτό, που εκδόθηκε τελικά αυτόνομα το 1934, αφορά τα ελληνικά σιδηροδρομικά πράγματα, τουλάχιστον τυπικά, μέχρι το 1913.⁶¹

⁵⁹ Έχει διατελέσει Γενικός Γραμματέας των Υπουργείων Οικονομίας και Συγκοινωνίας, Γενικός Διευθυντής των Σιδηροδρόμων του Ελληνικού Κράτους (ΣΕΚ), Γενικός Γραμματέας του Ανωτάτου Οικονομικού Συμβουλίου, Υπουργός Συγκοινωνίας και Υπουργός Εθνικής Οικονομίας. [Βλ. Αντωνίου (2004), σ.188]

⁶⁰ Παδελόπουλος (1935), σ.352.

⁶¹ Υπάρχει και μία μελέτη του Κορώνη σε γαλλική γλώσσα, με τίτλο *Les Chemins de fer et la Politique Ferroviaire de la Grèce*. Αυτή είναι ανάπτυπο από την οικονομική επιθεώρηση *Proche*

Πρόκειται για μια μελέτη η οποία εστιάζει κυρίως στο γεωπολιτικό πλαίσιο μέσα στο οποίο έγινε η σχεδίαση και η κατασκευή του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου. Τα χρονικά της όρια εκτείνονται, ουσιαστικά, από το 1882 έως το 1910. Ο συγγραφέας της σταματά τη μελέτη του με την ολοκλήρωση του δικτύου, τις παραμονές των Βαλκανικών Πολέμων, χωρίς να παραλείψει να κάνει, στο τέλος του βιβλίου, κεφάλαιο Ζ' σ.35-38, μερικές σύντομες επισημάνσεις για τη λειτουργία των ελληνικών σιδηροδρόμων, ιδίως της γραμμής Αθηνών-Θεσσαλονίκης, μετά τα αποτελέσματα των πολέμων αυτών. Ο Κορώνης δεν αναφέρει τις πηγές του και οι υποσημειώσεις του είναι λίγες, κυρίως διευκρινιστικές των όσων γράφει. Πάντως, η ανάγνωση της μελέτης δείχνει ότι έχει στηρίξει την προσέγγισή του στα Πρακτικά της Βουλής, στα κείμενα των σχετικών νόμων και συμβάσεων, καθώς και στους οικονομικούς απολογισμούς των σιδηροδρομικών εταιρειών.

Στην αρχή της αφήγησής του, (σ.3-8), ο Κορώνης κάνει μια σύντομη σκιαγράφηση της συγκοινωνιακής κατάστασης στο Ελληνικό Βασίλειο και μια σχεδόν επιγραμματική αναφορά στις προ του 1880, και εν πολλοίς αναποτελεσματικές, σιδηροδρομικές απόπειρες των κυβερνήσεων Μαυροκορδάτου (είχε, το 1855, καταθέσει τον πρώτο σιδηροδρομικό νόμο για γραμμή Αθηνών-Πειραιώς, η οποία άρχισε να κατασκευάζεται το 1867), Βούλγαρη (είχε αναθέσει, το 1870, την κατασκευή γραμμής Πειραιώς-Λαμίας) και Δεληγιώργη (ψήφισε, το 1873, νόμο για την κατασκευή γραμμής Πειραιώς-Λαμίας και Πορτοράφι-Αθηνών-Αιγίου-Πατρών, με συνέχεια Αντίρριο-Μεσολόγγι-Αμβρακικός).

Στη συνέχεια, μπαίνοντας στην ουσία των πραγμάτων, ο συγγραφέας υποστηρίζει ότι οι σπουδαιότερες, μέχρι την εποχή της έκδοσης, συζητήσεις για το σιδηροδρομικό πρόβλημα της Ελλάδας έγιναν κατά τα έτη 1881-1882. Και θέτει το ιστορικό ερώτημα: ποια ήταν η συγκυρία ώστε η τόσο σημαντική αυτή δραστηριότητα να πάρει τόσο μεγάλες διαστάσεις μετά το 1881;

Το αξιοσημείωτο στην απάντησή του είναι το ότι θεωρεί την οικονομική πρόοδο (της οποίας τα κυριότερα χαρακτηριστικά είναι η άρση του πιστοληπτικού αποκλεισμού της χώρας μετά το 1878⁶² και η έκρηξη των σταφιδικών εξαγωγών) ως δευτερεύοντα στοιχεία, τα οποία δεν αρκούν για να εξηγηθεί η δραστηριότητα αυτή. Πιο σημαντικούς συντελεστές θεωρεί το εκσυγχρονιστικό πρόγραμμα του Χ. Τρικούπη και την τάση εξαγωγής των ευρωπαϊκών κεφαλαίων στην περιφέρεια. Αλλά και αυτοί οι παράγοντες δεν επαρκούν για την εξήγηση της έντονης συζήτησης για τα ελληνικά σιδηροδρομικά πράγματα:

“Η οικονομική εξέλιξις των μέχρι του σημείου τούτου ετών, αί πρόοδοι της χώρας μόναι δέν ἀρκούν νά δικαιολογήσουν τήν μεταβολήν. Βεβαίως τό μεγαλοπράγμον πρόγραμμα του Χ. Τρικούπη καί μία έξόρμησις, μή συναντωμένη πριν, του Ευρωπαϊκού κεφαλαίου προς κατάκτησιν Ἀγορῶν ἀποτελοῦν σοβαρούς συντελεστάς, ἀλλά καί χωρίς τόν Χ. Τρικούπην τά πράγματα θά ἔπαιρναν τόν δρόμον τους...”⁶³

Κατά τον Κορώνη δύο μεγάλα ιστορικά και οικονομικά γεγονότα συνετέλεσαν

et Extrême Orient, έχει έκταση 73 σελίδες, περιεχόμενο παρόμοιο με αυτό της ελληνικής μελέτης και έχει εκδοθεί στην Αθήνα το 1924.

⁶² Από το 1844 έως το 1878 η Ελλάδα δεν μπορεί να συνάψει εξωτερικά δάνεια, λόγω της πτώχευσης του 1843 και του μη διακανονισμού των δανείων της Επανάστασης. Κατά την περίοδο αυτή το δημόσιο προσφεύγει στον εσωτερικό δανεισμό, με πολύ δυσμενείς όρους.

⁶³ Κορώνης (1934), σ.9.

στο να γίνει τόσο έντονη η συζήτηση για τα σιδηροδρομικά πράγματα της χώρας: η κατασκευή της διώρυγας του Σουέζ και η προσάρτηση της Θεσσαλίας:

“Τό πρῶτον εἶναι ἡ συντελεσθεῖσα τῷ 1869 διάνοιξις τῆς διώρυγος τοῦ Σουέζ καί ἡ ἀποκαλυφθεῖσα κατά τήν μετ’ αὐτήν δεκαετίαν σημασία τῆς νέας αὐτῆς διεθνοῦς ὁδοῦ, λόγῳ τῶν μεταβολῶν ἅς ἐπέφερεν εἰς τόν χάρτην τῶν διεθνῶν συγκοινωνιῶν καί τήν θέσιν τῆς Μεσογειακῆς ὁδοῦ ἐν τῷ χάρτη τούτῳ. Τό δεύτερον εἶναι ἡ γενομένη τῷ 1880 προσάρτησις τῆς Θεσσαλίας καί ὁ ἐντεῦθεν πλησιασμός τῆς Ἑλλάδος εἰς τόν κορμόν τῆς Βαλκανικῆς Χερσονήσου, ὁ ὁποῖος διετρέχετο ἤδη ἀπό τά νήματα τῆς Αὐστροουγγρικῆς συγκοινωνιακῆς πολιτικῆς, ἔξασφαλισάσης πρωτοβουλίαν σημαντικὴν διὰ τῆς Βερολινείου συνθήκης μετὰ τόν Ρωσσοτουρκικόν πόλεμον τοῦ 1878, διὰ τῆς ὁποίας ἡ Αὐστροουγγρική πολιτική ἤρχισε ν’ ἀσκῆ κηδεμονίαν ἐπί τῶν συγκοινωνιῶν τῆς Βαλκανικῆς, προέκτασιν τῆς ὁποίας, μηκυνθείσαν διὰ τῆς προσαρτήσεως τῆς Θεσσαλίας, ἀπετέλει ἡ Ἑλλάς.”⁶⁴

Αυτά τα δύο γεγονότα είναι, κατά τον Κορώνη, τα αίτια για τα οποία μόλις το 1881 αρχίζει, επί της ουσίας, η μελέτη του σιδηροδρομικού ζητήματος στην Ελλάδα. Είναι τα αίτια που έδωσαν την κρίσιμη ώθηση τόσο για την ουσιαστική μελέτη όσο και για τη διαμόρφωση του πλαισίου για τη λύση των ζητημάτων:

“Εἰς τό βάθος τῆς σκέψεως τῶν πολιτικῶν καί τῆς κοινῆς γνώμης ἀποκρυσταλλοῦται ἡ σκέψις ποία εἶναι ἐφεξῆς ἡ θέσις τῆς Ἑλλάδος συγκοινωνιακῶς εἰς τό νέον πλαίσιον, πού ἐδημιούργησαν τά δυό αὐτά γεγονότα καί ποία σιδηροδρομική πολιτική προσαρμόζεται εἰς τήν θέσιν αὐτήν. Τό ἄνοιγμα τοῦ Σουέζ μετέτρεψε τήν ὁδόν τῶν μεταφορῶν τῆς Εὐρώπης καί τὰς ὁδήγησε καί πάλιν μετὰ πολλάς ἑκατονταετίας πρὸς τήν Ἀνατολήν διὰ τῆς Ἐρυθρᾶς θαλάσσης, αἱ δέ χῶραι τῆς Μεσογείου ἐζήτουν νά εὕρουν τήν θέσιν των καί τήν σχέσιν των πρὸς τήν ὁδόν αὐτήν.”⁶⁵

Πράγματι, το κεντρικό θέμα όλων των κοινοβουλευτικών συζητήσεων, είτε πρόκειται για το σιδηρόδρομο προς τα βόρεια σύνορα, είτε για τις πελοποννησιακές γραμμές, είτε, αργότερα το 1887, για τη γραμμή της Βορειοδυτικής Ελλάδας, αποτελεί ο προβληματισμός γύρω από τα δύο θεμελιώδη ερωτήματα: α) Πώς θα συνδεθούμε καλύτερα με το ευρωπαϊκό δίκτυο και β) ποιο είναι το καλύτερο σημείο των ελληνικών ακτών για να πλησιάσουμε επωφελέστερα τη νέα μεσογειακή αρτηρία Γιβραλτάρ-Σουέζ. Το συμπέρασμα, δε, του συγγραφέα είναι καταλυτικό:

“Αἱ δυό αὐται σκέψεις διαφαίνονται σαφῶς εἰς τὰς σχετικὰς συζητήσεις τῆς δεκαετίας αὐτῆς, κατά τήν ὁποίαν ἐτέθησαν αἱ βάσεις τῆς σιδηροδρομικῆς πολιτικῆς τῆς Ἑλλάδος ὡς πρὸς τὰς θεμελιωδεστάτας τῆς γραμμᾶς, ἀπό διεθνοῦς ἐμπορικῆς καί γεωγραφικῆς ἀπόψεως, ἀπό τήν ὁποίαν καί σήμερον καί αὐριον δέν θά δυνηθῶμεν νά ξεφύγωμεν.”⁶⁶

Στο ζήτημα που αφορά το πλάτος των γραμμών, ο Κορώνης δεν αποδίδει ιδιαίτερη σημασία, αφού δέχεται πλήρως την πραγματιστική άποψη του Τρικούπη, δηλαδή το ότι πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ τοπικών και διεθνών γραμμών και ότι

⁶⁴ Κορώνης (1934), σ.9-10. Την προσάρτηση της Θεσσαλίας, πάντως, θεωρεί μία από τις κύριες συνιστώσες της ευνοϊκής για την κατασκευή σιδηροδρόμων συγκυρίας και ο Παπαγιαννάκης, δίνοντας βάρος στην αυτάρκεια σε δημοτικά.

⁶⁵ Κορώνης (1934), σ.10. Βλ. και Cheston (1887), σ.18-19.

⁶⁶ Κορώνης (1934), σ.13-14.

το ορεινό ανάγλυφο, η αραιή κατοίκηση και το δαπανηρό της ευρείας γραμμής την κάνουν απαγορευμένη για χώρα σαν την Ελλάδα. Λέει, συγκεκριμένα:

“Διά τήν εποχήν εκείνην πάντως, κατά τήν οποίαν ή Έλλάς ήτο σιδηροδρομικῶς ἄγνωστος γῆ, αἱ ἀγορεύσεις τοῦ Τρικούπη δίδουν ἐντύπωσιν κατ’ ἐξοχήν πραγματολογουῦντος πολιτικοῦ, ἀποφεύγοντος νά ἐκτείνεται εἰς ἐπικινδύνους καί ἀορίστους ὑποθέσεις.”⁶⁷

Υπάρχει, όμως, ένα σημείο, που αφορά την εκμετάλλευση των γραμμών, στο οποίο ο Κορώνης εκφράζει την έντονη διαφωνία του με την άποψη του τότε πρωθυπουργού:

Συγκεκριμένα, στη συζήτηση της 20^{ης} Μαΐου 1882 για το θεσσαλικό σιδηροδρομικό σύμπλεγμα,

“...ρίπτεται ὑπό βουλευτοῦ ή σκέψις περι τοῦ συμφέροντος ν’ ἀναλάβη μία Ἐπιχείρησις ὅλους τοὺς ἐν Ἑλλάδι σιδηροδρόμους, μέ τὸ πολὺ ὀρθὸν ἐπιχείρημα ὅτι οὕτω μόνον θὰ δύνανται νά συμψηφισθοῦν τ’ ἀποτελέσματα καλῶν καὶ πτωχῶν γραμμῶν καὶ νά εξασφαλισθῆ ἐπομένως ή κατασκευὴ πλήρους Ἑλληνικοῦ δικτύου. Τοῦτο ὁ Τρικούπης τὸ ἀποκρούει μέ ἐπιχειρήματα, ὡς π.χ. τὸ τῆς ἀποκεντρώσεως, ἀκατάληπτα καὶ μὴ βάσιμα καθ’ ἡμᾶς.”⁶⁸

Έχοντας ως κριτήριο το ρυθμό κατασκευής, ο Κορώνης διακρίνει τρεις περιόδους στην ανάπτυξη του ελληνικού δικτύου:

α) Η περίοδος 1882-1892, η οποία είναι η είναι η δεκαετία της έκρηξης, η δεκαετία κατά την οποία σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε ο βασικός κορμός.

β) Η περίοδος 1893-1900, Κατά την οποία η έντονη προσπάθεια της προηγούμενης περιόδου χαλαρώνει και κατασκευάζονται μόνον 127km. Η χαλάρωση αποδίδεται στην κρίση των δημόσιων οικονομικών της χώρας, στην κρίση της σταφίδας από το 1892 και έπειτα, στον ελληνοτουρκικό πόλεμο του 1897 και τους περιορισμούς που επέβαλε ο Διεθνής Οικονομικός Έλεγχος. Υπ’ αυτές τις συνθήκες ούτε σκέψη για νέες γραμμές δε μπορούσε να γίνει και οι νόμοι του 1890, για την κατασκευή γραμμών Πύργου-Μελιγαλά και Τρίπολης-Σπάρτης-Γυθείου, δεν είχαν κανένα αποτέλεσμα.

γ) Η περίοδος 1901-1910, κατά την οποία, μετά την οικονομική ανάκαμψη της χώρας, ολοκληρώθηκε το δίκτυο της Πελοποννήσου με την κατασκευή της γραμμής Πύργου-Μελιγαλά, κατασκευάστηκε η γραμμή Βόλου-Πηλίου και, το σημαντικότερο, κατασκευάστηκε η περιπετειώδης γραμμή Πειραιώς-Λαρίσης-Συνόρων.

Μικρό είναι το ενδιαφέρον που δείχνει ο Κορώνης στην τεχνική πλευρά των ελληνικών σιδηροδρόμων. Δεν αναφέρει τίποτα για την αντοχή των γραμμών, ενώ έχει μόνο, στη σ.31, μια πολύ μικρή αναφορά στο τροχαίο υλικό, συγκεκριμένα έναν πίνακα με το υλικό το οποίο διαθέτει, το 1911, κάθε σιδηροδρομική εταιρεία. Πρέπει, μάλιστα, να παρατηρήσουμε ότι ο πίνακας δεν είναι σε όλα τα σημεία ακριβής. Π.χ. αναφέρεται ότι η εταιρεία ΣΠΔΣ (Λαρισιαϊκός) διαθέτει 10 ατμάμαξες και 26 επιβατικά βαγόνια, ενώ η εν λόγω εταιρεία, όπως προκύπτει από τους απολογισμούς της, από το 1904 έως το 1908 είχε συμπληρώσει την πρώτη αγορά των ατμαμαξών της και, ήδη το 1908, διέθετε 30 ατμάμαξες και 58 επιβατικά βαγόνια.

Κρίνοντας το όλο εγχείρημα και λαμβάνοντας υπ’ όψιν όλες τις πλευρές της

⁶⁷ Κορώνης (1934), σ.19.

⁶⁸ Κορώνης (1934), σ.16.

ιστορικής συγκυρίας, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το αρχικό σύστημα κατασκευής και εκμετάλλευσης, δηλαδή ιδιωτικοί σιδηρόδρομοι με το κράτος να εκχωρεί την κατασκευή και την εκμετάλλευση για ορισμένα χρόνια σε ιδιωτικές επιχειρήσεις, με χιλιομετρική επιχορήγηση και όχι με εγγύηση χιλιομετρικής προσόδου, ήταν απολύτως σύμφωνο με τις συνθήκες της εποχής:

“Η χώρα ήτο άδοκίμαστος διά τὰ σιδηροδρομικά ἔργα, ἡ γεωγραφικὴ φύσις καθίστα διστακτικούς τοὺς ἀναλαμβάνοντας τοιαῦτα ἔργα, ἡ ἀσφάλεια ἦτο ἀκόμη εἰς νηπιώδη κατάστασιν, ἡ κοινωνικὴ οἰκονομία εἰς τὰς ἀπαρχὰς τῆς, ἡ οἰκονομικὴ ἐκμετάλλευσις πρωτόγονος, ἐν γένει ἐπεκράτουν συνθήκαι ὅχι ἐνθαρρυντικαὶ διὰ τὴν κατασκευὴν καὶ ἐκμετάλλευσιν ἔργων σπουδαιότητος, ὡς τὰ σιδηροδρομικά, ἀπαιτοῦντα κεφάλαια μεγάλα... Ἄν εἰς τὰς συνθήκας αὐτὰς προσθέσωμεν, ὅτι τὴν ἐποχὴν ἐκείνην τὸ Κράτος εἶχεν ἀναλάβει τὸν ἀγῶνα τῆς μεταρρυθμίσεως τῆς ἐσωτερικῆς διοικήσεως, ὅτι ἐπάλαιεν ὄχι μόνον κατὰ ἐσωτερικῶν δυσχερειῶν, ἀλλὰ καὶ τῶν διαρκῶς ὄγκουμένων ἐξωτερικῶν τοιούτων, ὅτι αἱ δυσχέρειαι αὐταὶ ἐπακόλουθον εἶχον τὴν ὑπὲρ δύναμιν ἐντασιν τῆς οἰκονομικῆς ἀντοχῆς τοῦ Κράτους ἥτις τὸ ἔφερεν τέλος εἰς τὸ χεῖλος τοῦ οἰκονομικοῦ βαράθρου, συμπεραίνομεν ὅτι τὸ ἀκολουθηθὲν σύστημα ἦτο τὸ ἐπιβαλλόμενον διὰ τὴν ἐποχὴν ἐκείνην.”⁶⁹

Εάν θελήσουμε να κάνουμε μια συνολική αποτίμηση της ιστοριογραφικής απόπειρας του Κορώνη, μπορούμε να πούμε ότι πρόκειται για μια νηφάλια και αρκετά αναλυτική προσέγγιση, της οποίας το κέντρο βάρους βρίσκεται στη γεωπολιτική και, δευτερευόντως, την οικονομική συνιστώσα του ελληνικού σιδηροδρομικού εγχειρήματος. Πρόκειται για μια μελέτη η οποία χάραξε το δρόμο για την ιστορική κατανόηση της σύλληψης, του σχεδιασμού και της κατασκευής των ελληνικών σιδηροδρόμων. Δρόμο στον οποίο βάδισαν, με μικρές αποκλίσεις, και οι άλλοι δύο συγγραφείς της μεσοπολεμικής περιόδου.

1.2.2 Ο Α. Παδελόπουλος

Όταν ο Αθανάσιος Παδελόπουλος, το 1935, γράφει ένα εκτεταμένο ιστορικό σημείωμα για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους υπηρετεί στους ΣΕΚ ως Διευθυντής Εκμεταλλεύσεως. Το σημείωμα αυτό δημοσιεύεται στον πρώτο τόμο του έργου *Τεχνικὴ Ἐπετηρὶς τῆς Ἑλλάδος*, το οποίο εκδίδεται το 1935 υπό την επιμέλεια του Νίκου Κιτσίκη, και καταλαμβάνει 42 σελίδες (313-354) του τόμου. Ο τόμος αυτός φιλοδοξούσε να αποτελέσει σημείο αναφοράς σχετικά με την ιστορία των τεχνικών θεσμών και των τεχνικών έργων από ιδρύσεως του ελληνικού κράτους. Στον πρόλογο, μάλιστα, ο Κιτσίκης, αξιολογώντας το έργο, μιλάει για μια πλήρη «τεχνική ιστορία της εκατονταετίας».

Το σημείωμα είναι διαρθρωμένο σε ενότητες κατά σιδηροδρομική εταιρία: α) Σιδηρόδρομος Αθηνών-Πειραιώς §2, σ.314-319, β) Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου §3, σ.320, γ) Σιδηρόδρομος Πειραιώς-Αθηνών-Πελοποννήσου §4, σ.321-331, δ) Σιδηρόδρομος Θεσσαλίας §5, σ.331-334, ε) Σιδηρόδρομος Αττικής §6, σ.334-335, στ) Σιδηρόδρομος Βορειοδυτικής Ελλάδος §7, σ.335-336, ζ) Σιδηρόδρομος Πειραιώς-Δεμερλή-Συνόρων §8Α, σ.336-344. Το δεύτερο μέρος της τελευταίας ενότητας αφιερώνεται στους σιδηροδρόμους της Μακεδονίας και της Θράκης (σ.344-354).

Ο συγγραφέας, στη γενική του θεώρηση για την κατασκευή των ελληνικών σιδηροδρόμων (§1, σ.313-314), ασπάζεται πλήρως την άποψη του Κορώνη. Θεωρεί, δηλαδή, ότι η κατασκευή της διώρυγας του Σουέζ και η προσάρτηση της Θεσσαλίας

⁶⁹ Κορώνης (1934), σ.33.

δημιούργησαν ζωτικά ζητήματα για την Ελλάδα και έκαναν επιβεβλημένη τη συζήτηση αλλά και την προσπάθεια για την κατασκευή σιδηροδρομικού δικτύου.⁷⁰ Ως προς το πλάτος των γραμμών, ο Παδελόπουλος κάνει μόνο μια απλή αναφορά στη διαμάχη των παρατάξεων Κουμουνδούρου-Τρικούπη (σ.321), χωρίς να αναλύει και να σχολιάζει τις θεωρήσεις των δύο παρατάξεων για την ανάπτυξη της χώρας.

Περιορισμένες είναι και οι αναφορές του στο τεχνικό μέρος των σιδηροδρόμων. Συγκεκριμένα, στην εκτεταμένη ενότητα για τους ΣΠΑΠ, υπάρχει μια πολύ ενδιαφέρουσα ανάλυση για τη χάραξη, την κατασκευή και την αντοχή της γραμμής, με πολλά στοιχεία για το είδος των σιδηροτροχιών που χρησιμοποιήθηκαν (σ.327-329). Επίσης, στην ενότητα για το ΣΘ κάνει μία αναφορά, λέγοντας ότι το τροχαίο υλικό είναι βελγικής προελεύσεως και ότι η γραμμή είναι εν γένει ομαλή και ότι βρίσκεται σε καλύτερη μοίρα από τις άλλες εταιρείες (σ.333). Καμία, ωστόσο, αναφορά δεν γίνεται στο ζήτημα του είδους, της προέλευσης και της χρήσης των ατμαμαξών.

Οι πηγές που ρητώς αναφέρει ο Παδελόπουλος είναι οι νόμοι και τα διατάγματα για την ανάθεση και την κατασκευή των γραμμών και τα αντίστοιχα Πρακτικά της Βουλής. Φαίνεται, αν και δεν το αναφέρει, ότι έχει χρησιμοποιήσει και τους Απολογισμούς των σιδηροδρομικών εταιριών, ως προς το σκέλος που αναφέρεται στην οικονομική εκμετάλλευση των γραμμών.

Για τη μελέτη του Παδελόπουλου είναι δύσκολο να πούμε ότι συνιστά ιστοριογραφική άποψη. Είναι, όμως, νόμιμο να την εντάξουμε στην ιδεολογία της εποχής του Μεσοπολέμου για το «τεχνικό κράτος», ενός ρεύματος του οποίου εμβληματική μορφή ήταν ο Ν. Κιτσίκης. Στο πλαίσιο αυτού του ρεύματος, οι μηχανικοί εμφανίζονται ως η ηγεμονική δύναμη για την έξοδο της κοινωνίας από την αναταραχή και τους ανορθολογισμούς της οικονομίας και της πολιτικής.⁷¹

Πρέπει, ωστόσο, να της αναγνωριστεί το θετικό σημείο ότι περιέχει πλήθος στοιχείων: αριθμούς και ημερομηνίες των σχετικών νόμων, ημερομηνίες παράδοσης και λειτουργίας των διαφόρων τμημάτων των γραμμών, κόστος κατασκευής καθεμιάς γραμμής, αλλά και σχέδια που έγιναν για άλλες γραμμές και δεν πραγματοποιήθηκαν. Είναι, δηλαδή, μια εργασία πολύ χρήσιμη για τον ιστορικό μελετητή ως συστηματική και καθοδηγητική πηγή στοιχείων.

1.2.3 Ο Ν. Κτενιάδης

Το βιβλίο του Νικόλαου Κτενιάδη *Οί πρώτοι έλληνικοί σιδηρόδρομοι, πρωτότυπος ιστορική μελέτη*, που εκδόθηκε στην Αθήνα το 1936, αποτελεί πολιτικοοικονομική μελέτη, στην οποία περιέχονται ελάχιστα καθαρώς τεχνολογικά στοιχεία. Τα χρονικά όρια της μελέτης εκτείνονται από το 1855, χρονιά κατά την οποία ψηφίστηκε ο πρώτος σιδηροδρομικός νόμος, έως το 1909, χρονιά κατά την οποία ολοκληρώθηκε το ελληνικό δίκτυο, ενώ οι πηγές του συγγραφέα είναι τα Πρακτικά της Βουλής, οι σχετικοί νόμοι, οι συμβάσεις των σιδηροδρομικών εταιριών και ο Τύπος της εποχής.

Η βασική παράμετρος που θέλει να αναδείξει ο συγγραφέας είναι η πολιτική διάσταση του ελληνικού σιδηροδρομικού εγχειρήματος. Για τα βασικά ζητήματα της σύλληψης, της χάραξης και του πλάτους της γραμμής, αφήνει να μιλήσουν οι πολιτικοί πρωταγωνιστές. Έτσι, μεγάλη έκταση του βιβλίου του καταλαμβάνουν οι κοινοβουλευτικές συζητήσεις που έγιναν το 1855 (στις σ.29-33 παραθέτει σχεδόν ολόκληρη την εισήγηση του πρωθυπουργού Αλέξανδρου Μαυροκορδάτου), το 1882 για τις γραμμές Θεσσαλίας και Πελοποννήσου (σ.48-58), το 1887 για τις γραμμές

⁷⁰ Παδελόπουλος (1935), σ.313.

⁷¹ Για περισσότερα βλ. Αντωνίου (2004), σ.284-297.

Βορειοδυτικής Ελλάδας και Μύλων-Καλαμάτας (σ.105-112), το 1889 για τη γραμμή Πειραιώς-Συνόρων (σ.115-124) και το 1900, με πρωθυπουργό τον Γεώργιο Θεοτόκη τώρα, για την οριστική σύμβαση της γραμμής Πειραιώς-Συνόρων (σ.127-139). Υπάρχουν, επίσης, εκτενή αποσπάσματα από τις συμβάσεις που υπέγραψε το κράτος με τις σιδηροδρομικές εταιρείες.

Μεγάλη σημασία αποδίδει ο Κτενιάδης στην κοινωνική απήχηση των σιδηροδρόμων, παραθέτοντας εκτενή δημοσιεύματα του Τύπου τόσο για τα πανηγυρικά εγκαίνια⁷² των γραμμών, όσο και για τις πρώτες εντυπώσεις από την έναρξη της λειτουργίας τους, αλλά και αναφέροντας περιπτώσεις ατυχημάτων και δολιοφθορών, ήσσονος πάντως σημασίας, που συνέβησαν κατά τα πρώτα χρόνια της κυκλοφορίας των ελληνικών σιδηροδρόμων.⁷³

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον δείχνει ο συγγραφέας και για τα σχέδια και τις προτάσεις που είχαν υποβληθεί στην κυβέρνηση μεταξύ 1865 και 1880. Η εκτεταμένη και αναλυτική παράθεση των προτάσεων αυτών καταλαμβάνει ικανό τμήμα του βιβλίου, σ.10-25. Τα σχέδια αυτά να μην πραγματοποιήθηκαν, αλλά οι επ' αυτών σχετικές συζητήσεις διαμόρφωσαν εικόνες και απόψεις για τις δυνατότητες κατασκευής του ελληνικού σιδηροδρομικού συμπλέγματος. Τα σχέδια αυτά, είναι, εν συντομία, τα ακόλουθα:

Το σχέδιο Hahn: Το 1868 ο Hahn, τότε πρόξενος της Αυστρίας στη Σύρο, δημοσίευσε ένα βιβλίο με τίτλο *Περί τῆς ἐνωπαϊκῆς σημασίας τοῦ συστήματος τῶν οὐγγροαυστριακῶν σιδηροδρόμων*, στο οποίο αναπτύσσει την άποψη ότι η γραμμή Βιέννης-Κωνσταντινούπολης θα αξιοποιηθεί μόνο αν συνδεθεί με τη Θεσσαλονίκη. Στο βιβλίο περιέχονται και διάφορες σκέψεις για πιθανές μελλοντικές γραμμές. Μία απ' αυτές θα μπορούσε να είναι από τον Πειραιά στα παράλια της Ακαρνανίας (για σύνδεση με το Μπρίντεζι), μια άλλη από τον Πειραιά για το Λονδίνο, μέσω Θεσσαλονίκης, Πέστης και Βιέννης. Οι σκέψεις αυτές παρέμειναν θεωρητικές και δεν έφτασαν ποτέ σε επίπεδο προτάσεων. Ωστόσο, το βιβλίο του Hahn προκάλεσε πολλές συζητήσεις και αρκετοί βουλευτές εξέφρασαν, στις κοινοβουλευτικές συζητήσεις του 1882, γνώμες στηριγμένες στις απόψεις του.⁷⁴

Η πρόταση Βιτάλη: Τον Αύγουστο του 1869 ο μηχανικός Μ. Βιτάλης, γνωστός από την κατασκευή του σιδηροδρόμου Καλαβρίας-Σικελίας, καταθέτει στην ελληνική κυβέρνηση συγκεκριμένη πρόταση για την κατασκευή γραμμής, μήκους 305km.⁷⁵ Η γραμμή θα ξεκινούσε από την Αθήνα και θα κατέληγε στη Βόνιτσα, περνώντας από τη Θήβα και τις νότιες όχθες της Κοπαΐδας και διασχίζοντας μέσω σήραγγας τον Παρνασσό.⁷⁶ Το σχέδιο θεωρεί τη Βόνιτσα «καταλληλοτάτην αφετηρίαν δια την Δυτικήν Ευρώπην». Το παράτολμο αυτό σχέδιο προκάλεσε πολύ θόρυβο και πολλές συζητήσεις, μεταξύ ειδικών και μη, αλλά απορρίπτεται ως ανέφικτο, μιας και η δαπάνη για την πραγματοποίησή του ανέρχεται (κατά τους υπολογισμούς του μηχανικού) σε 67.000.000 δρχ, δηλαδή 220.000δρχ/χλμ, ποσό μυθώδες για τα ελληνικά δεδομένα της εποχής.⁷⁷

⁷² Τα εγκαίνια του ΣΑΠ στις σ.38-40, του ΣΘ στις σ.65-72, των ΣΠΑΠ στις σ.79-82 και 84-89, του ΣΑ στις σ.102-104 και του ΣΠΔΣ στις σ.139-150.

⁷³ Βλ. σ.45-46, σ.82-84, σ.93-96.

⁷⁴ Για τις σιδηροδρομικές απόψεις του Hahn, βλ. Κτενιάδης (1936), σ.21-25.

⁷⁵ Αν και δεν αναφέρεται σε καμία πηγή, είναι εύλογο να υποθέσουμε ότι η πρόταση ήταν για γραμμή διεθνούς πλάτους.

⁷⁶ Υπήρχε και πρόβλεψη για προέκταση της γραμμής από τη Βόνιτσα, μέσω Καρπενησίου, προς την Ανατολική Στερεά, με κατάληξη στον Παγασητικό Κόλπο.

⁷⁷ Για το σχέδιο Βιτάλη, βλ. Κτενιάδης (1936), σ.10-15 και Παπαγιαννάκης (1982), σ.56.

Ο σιδηρόδρομος Πειραιώς-Λαμίας: Το 1872 υποβάλλονται στην κυβέρνηση δύο προτάσεις από έλληνες κεφαλαιούχους. Η πρώτη από τον όμιλο Μπαλατζή και αφορά την κατασκευή δύο γραμμών, Πορτοράφτη-Αθήνα-Κόρινθος-Αίγιο-Πάτρα και Αντίρριο-Μεσολόγγι-Πρέβεζα, με πορθμιακή σύνδεση Ρίο-Αντίρριο. Η δεύτερη προέρχεται από την ομάδα Συγγρού-Σκουλούδη και αφορά τη γραμμή Πειραιώς-Λαμία-Σύνορα, με προοπτική την ένωση με τα οθωμανικά δίκτυα των Βαλκανίων. Η πρώτη απορρίπτεται. Η δεύτερη, όμως, γίνεται δεκτή και υπογράφεται σύμβαση τον Ιανουάριο του 1873, η οποία κυρώνεται με νόμο στις 30 Μαΐου 1873. Τα εγκαίνια για την έναρξη των εργασιών έγιναν, μέσα σε γενικό ενθουσιασμό, στις 30/10/1873, με την παρουσία του πρωθυπουργού Επαμεινώνδα Δεληγιώργη. Οι εργασίες άρχισαν αμέσως, υπό τις οδηγίες του γάλλου μηχανικού Πιάτ. Ωστόσο, λίγες μέρες αργότερα τα έργα σταμάτησαν, όταν προέκυψε ριζική διαφωνία ανάμεσα στην κυβέρνηση και την εταιρεία για τη θέση του σταθμού στον Πειραιά. Η διαφωνία αυτή κατέληξε σε μακροχρόνιο δικαστικό αγώνα, με αποτέλεσμα η κατασκευή της γραμμής να ματαιωθεί οριστικά.⁷⁸

Η πρόταση de Mutrecy: Το Ιούλιο του 1879, κι ενώ γίνονται διαπραγματεύσεις για την παραχώρηση της Ηπειροθεσσαλίας στην Ελλάδα, υποβάλλεται στην κυβέρνηση ένα ολοκληρωμένο σιδηροδρομικό σχέδιο από τον κόμη de Mutrecy. Η πρόταση περιλαμβάνει τέσσερις γραμμές διεθνούς πλάτους: α) Πειραιώς-Λαμία-Σύνορα-Λάρισα-Θεσσαλονίκη (με διακλαδώσεις Θήβα-Χαλκίδα, Λιβαδειά-Άσπρα Σπίτια, και Λαμία-Στυλίδα) β) Πορτοράφτη-Κόρινθος-Πάτρα και, μέσω πορθμείου, Μεσολόγγι-Κραβασαράς-Ιωάννινα (διακλαδώσεις για Βόνιτσα και Πρέβεζα) γ) Ιωάννινα-Μέτσοβο-Τρίκαλα-Λάρισα και δ) Κόρινθος-Τρίπολη-Καλαμάτα (διακλαδώσεις για Άργος-Ναύπλιο και Μεγαλόπολη-Σπάρτη). Οι όροι, όμως, που έθετε η εταιρεία για την κατασκευή αυτών των γραμμών, όροι που ήταν συνήθεις στην κατασκευή των αμερικανικών σιδηροδρόμων, ήταν επαχθέστατοι για το ελληνικό κράτος και, συνεπώς, η πρόταση απορρίφθηκε.⁷⁹

Ως προς τα συμπεράσματα, ενδιαφέρονσα είναι η ταξινόμηση των ελληνικών σιδηροδρόμων που επιχειρεί ο Κτενιάδης. Θεωρώντας ως κριτήριο τη χρηματοδότηση της κατασκευής και την εκμετάλλευση, ταξινομεί τις γραμμές του ελληνικού δικτύου σε τέσσερις κατηγορίες.

α) Τους αμιγώς ιδιωτικούς σιδηροδρόμους, οι οποίοι κατασκευάστηκαν από ιδιωτικά κεφάλαια, χωρίς κρατική επιχορήγηση και οι οποίοι υπόκεινται σε ιδιωτική εκμετάλλευση. Αυτοί είναι ο Σιδηρόδρομος Αθηνών-Πειραιώς, ο Σιδηρόδρομος Αττικής και ο Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου.

β) Τους ιδιωτικούς, οι οποίοι κατασκευάστηκαν με ιδιωτικά κεφάλαια και υπόκεινται σε ιδιωτική εκμετάλλευση από εταιρείες στις οποίες το κράτος κατέβαλε χιλιομετρική επιχορήγηση και ανέλαβε την απαλλοτρίωση της γης και την αποζημίωση των ιδιοκτητών της. Αυτοί οι σιδηρόδρομοι είναι ο Σιδηρόδρομος Θεσσαλίας (μαζί με τη γραμμή Βόλου-Πηλίου), το πρώτο δίκτυο των ΣΠΑΠ (δηλαδή τα τμήματα Αθήνα-Πάτρα-Πύργος και Κόρινθος-Άργος-Ναύπλιο) και το τμήμα Κρυονέρι-Μεσολόγγι του ΣΒΔΕ. Γι' αυτές το κράτος δαπάνησε 12.000.000 δραχμές για χιλιομετρικές επιχορηγήσεις και 3.500.000 για απαλλοτριώσεις.

γ) Τους σιδηροδρόμους, οι οποίοι κατασκευάστηκαν για λογαριασμό και με δαπάνες του κράτους, ενώ την εκμετάλλυσή τους ανέλαβε ιδιωτική εταιρεία. Είναι η

⁷⁸ Για το σιδηρόδρομο Πειραιώς-Λαμίας, βλ. Κτενιάδης (1936), σ.15-19 και Παπαγιαννάκης (1982), σ.58-59.

⁷⁹ Για το σχέδιο και τους όρους της πρότασης de Mutrecy, βλ. Κτενιάδης (1936), σ.19-21 και Παπαγιαννάκης (1982), σ.59-60.

περίπτωση των πελοποννησιακών γραμμών Μύλων-Τριπόλεως-Καλαμών [η αρχική εταιρεία ήταν η Εταιρεία Μεσημβρινών Σιδηροδρόμων (ΕΜΣ)], Πύργου-Κυπαρισσίας-Μελιγαλά και Διακοφτού-Καλαβρύτων, των οποίων η εκμετάλλευση παραχωρήθηκε στους ΣΠΑΠ. Οι δαπάνες του κράτους για την κατασκευή και τις απαλλοτριώσεις ήταν 37.000.000 δραχμές.

δ) Ιδιωτικούς σιδηροδρόμους, που μπορούν να θεωρηθούν δημόσιοι οικονομικώς, αφού τη δαπάνη για την κατασκευή τους ανέλαβε το κράτος με τη σύναψη δανείων. Αυτοί είναι το τμήμα Μεσολογγίου-Αγρινίου του ΣΒΔΕ και όλη η γραμμή του Σιδηροδρόμου Πειραιώς-Δεμερλή-Συνόρων.

Ως προς τα υπόλοιπα συμπεράσματά του, για την ορθότητα της πολιτικής, υπό το πρίσμα της οικονομικής κατάστασης στην οποία βρισκόταν η χώρα και για την πρόοδο στην εκμετάλλευση του δικτύου, σε σχέση με την αγροτική και βιομηχανική της ανάπτυξη, καταφεύγει, λέγοντας ότι ο ίδιος δεν είναι ειδικός αλλά μόνον ένας ιστορικός ερευνητής, στις απόψεις του Κορώνη, από το έργο του οποίου παραθέτει αυτούσιες τις σχετικές σελίδες με τα στοιχεία και τους πίνακες. Μάλιστα, περιλαμβάνει και τον, λανθασμένο, πίνακα του Κορώνη για το τροχαίο υλικό που υπήρχε το 1911.

Διαβάζοντας το έργο του Ν. Κτενιάδη, θα μπορούσε να πει κανείς ότι εδώ έχουμε μια απλοϊκή και μάλλον δημοσιογραφική διαπραγμάτευση του ζητήματος των ελληνικών σιδηροδρόμων. Πρέπει, πάντως, να του αναγνωριστεί, εκτός από το γεγονός ότι είναι ο πρώτος που ασχολείται σε έκταση βιβλίου με την ιστορία των ελληνικών σιδηροδρόμων, η πλούσια παράθεση στοιχείων, όχι όμως τεχνολογικών, όπως είναι οι κοινοβουλευτικές συζητήσεις, οι γλαφυρές περιγραφές των εγκαινίων, η αναλυτική παράθεση των σχεδίων που δεν πραγματοποιήθηκαν και μερικών χρήσιμων πληροφοριών, όπως είναι οι ημερομηνίες των πρώτων δρομολογίων και οι τιμές των εισιτηρίων.

1.2.4 Ο Α. Παπαγιαννάκης

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, λίγα χρόνια μετά τη Μεταπολίτευση του 1974 και με την είσοδο της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα, εμφανίζεται στην ελληνική ιστοριογραφία ένα ρεύμα το οποίο εστιάζει στις προσπάθειες εκσυγχρονισμού και απόκτησης υποδομών της Ελλάδας του 19^{ου} αιώνα. Η εμφάνιση αυτού του ρεύματος δεν πρέπει να θεωρηθεί άσχετη με τα ερωτήματα που αντιμετωπίζει η Ελλάδα στο τελευταίο τέταρτο του 20^{ου} αιώνα. Αν το 19^ο αιώνα τα ζητήματα ήταν η εκβιομηχάνιση, το οδικό και λιμενικό δίκτυο, οι σιδηρόδρομοι, η αποξήρανση της Κωπαΐδας και η Διώρυγα της Κορίνθου, τον 20^ο αιώνα τα ερωτήματα είναι αντίστοιχα και αφορούν πάλι τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό και την απόκτηση υποδομών: είναι το οδικό δίκτυο και οι συγκοινωνίες, η γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου, η Εγνατία Οδός, το αεροδρόμιο (τότε) των Σπάτων, το μετρό της Αθήνας, η είσοδος στην κοινωνία της πληροφορίας.

Θεμέλιος λίθος, αλλά και εμβληματικό έργο, αυτού του ιστοριογραφικού ρεύματος πρέπει να θεωρηθεί το βιβλίο του Λευτέρη Παπαγιαννάκη *Οι ελληνικοί σιδηρόδρομοι (1882-1910): Γεωπολιτικές, οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις*, το οποίο έχει εκδοθεί το 1982, από το Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης (ΜΙΕΤ).⁸⁰

⁸⁰ Σ' αυτό το ιστοριογραφικό ρεύμα πρέπει να ενταχθούν, με χρονολογική σειρά, οι εξής μελέτες: του Βάσια Τσοκόπουλου *Πειραιάς, 1835-1870: Εισαγωγή στην ιστορία του Ελληνικού Μάντσεστερ* (1984), της Χριστίνας Αγριαντώνη *Οι απαρχές της εκβιομηχάνισης στην Ελλάδα τον 19^ο αιώνα* (1986), του Κ. Παπαθανασόπουλου *Εταιρεία Ελληνικής Ατμοπλοΐας 1855-1872* (1988), της Μαρίας Συναρέλλη *Δρόμοι και λιμάνια στην Ελλάδα 1830-1880* (1989), της Ε. Παπαγιαννοπούλου *Η διώρυγα της Κορίνθου. Τεχνικός άθλος και*

Το να εντάξουμε το έργο στην εξωτερικιστική άποψη της Ιστορίας της Τεχνολογίας ίσως να βρίσκεται στα όρια της νομιμότητας, μιας και ο συγγραφέας, οικονομολόγος καθηγητής στο ΕΜΠ, δεν εξετάζει τεχνικά ερωτήματα,⁸¹ το βιβλίο εκδίδεται σε σειρά με τίτλο «Μελέτες Οικονομικής Ιστορίας» και η ουσία του βρίσκεται στον υπότιτλο. Αυτό που ενδιαφέρει το συγγραφέα είναι το οικονομικό αλλά και το γεωπολιτικό πλαίσιο, μέσα στο οποίο κατασκευάστηκαν και άρχισαν να αναπτύσσονται οι πρώτοι σιδηρόδρομοι στο ελληνικό Κράτος, πλαίσιο το οποίο αναλύει εξαντλητικά. Το γεγονός, όμως, αυτό, δηλαδή η μη εξέταση τεχνικών ερωτημάτων, δεν εμποδίζει το βιβλίο από το να θεωρείται, και να είναι, έργο αναφοράς τόσο για τη σιδηροδρομική, όσο και για την ευρύτερη τεχνολογική και οικονομική ιστορία.

Όλες οι συμβάσεις που υπογράφηκαν από τις ελληνικές κυβερνήσεις και τις ιδιωτικές εταιρείες που ανέλαβαν την κατασκευή και την εκμετάλλευση των γραμμών αποτελούν αντικείμενο μελέτης του Παπαγιαννάκη. Οι όροι των συμβάσεων περιγράφονται και σχολιάζονται αναλυτικά. Εξ ίσου αναλυτικά περιγράφονται και οι όροι και τα προνόμια που παραχώρησαν οι εκάστοτε κυβερνήσεις στις εταιρείες κατασκευής καθώς και οι προσπάθειες των εταιρειών αυτών για τη συγκέντρωση των αναγκαίων κεφαλαίων και για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων που απέρρεαν από τις εν λόγω συμβάσεις.

Με αφορμή την κατασκευή των ελληνικών σιδηροδρόμων κατά το 19^ο αιώνα, ο Παπαγιαννάκης διατυπώνει και μελετάει ιστορικά ένα ερώτημα που τίθεται στην ελληνική κοινωνία και κατά τη δεκαετία του 1980. Αυτό το ερώτημα, που διατυπώνεται ήδη στον Πρόλογο του βιβλίου, είναι το εξής: Η αναγκαία συνθήκη για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη μιας χώρας είναι η ύπαρξη των κατάλληλων υποδομών. Το ζήτημα είναι αν η συνθήκη αυτή είναι και ικανή. Δηλαδή, η εξασφάλιση των υποδομών είναι από μόνη της ικανή να προωθήσει την υπόθεση της ανάπτυξης; Η απάντησή του είναι ότι

“Η αναπτυξιακή διαδικασία δεν είναι ένα σύνολο αυτοματισμών. Πολύ περισσότερο, δεν είναι ένα άπλο εξωγενές φαινόμενο που «μεταφέρεται». Η σιδηροδρομική προσπάθεια της Χώρας, όπως σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε, ήταν ιδιοφυής και γιγάντια από πολιτική και οικονομική άποψη, φορτισμένη όμως ιδεολογικά και γεωπολιτικά και άνεπαρκής κοινωνικά. Η ανάπτυξη των μεταφορών δεν συνεπάγεται τη μεταφορά της ανάπτυξης.”⁸²

Η χρονολόγηση του συγγραφέα μπορεί να εγείρει μερικές αντιρρήσεις. Ενώ στον τίτλο αναφέρεται η περίοδος 1882-1910, εν τούτοις παρουσιάζει και αναλύει, έστω και ως "Προϊστορία", τόσο τα μη πραγματοποιηθέντα σχέδια, όσο και όλες τις οικονομικές λεπτομέρειες του Σιδηροδρόμου Αθηνών-Πειραιώς (ΣΑΠ), ο οποίος κατασκευάστηκε και πρωτολειτούργησε το 1869. Μιας και το βιβλίο εκδίδεται το 1982, είναι δύσκολο να μην εικάσουμε ότι, ίσως ο συγγραφέας διάλεξε αυτήν τη χρονολόγηση για να συμπέσει η έκδοση με την εκατονταετηρίδα από την έναρξη

οικονομικό τόλμημα (1989), του Βασίλη Καρδάση Από του ιστίου εις τον ατμόν: Ελληνική εμπορική ναυτιλία 1858-1916 (1993), και, πιθανώς, του Νίκου Παντελάκη Ο εξηλεκτρισμός της Ελλάδας: από την ιδιωτική πρωτοβουλία στο κρατικό μονοπώλιο 1889-1956 (1991). Δεν είναι τυχαίο ότι, πλην του πρώτου, όλα αυτά τα βιβλία έχουν εκδοθεί από τα πολιτιστικά ιδρύματα ελληνικών τραπεζών, από το Ιστορικό Αρχείο της Εμπορικής Τράπεζας, από το ΜΙΕΤ και από το Πολιτιστικό Μορφωτικό Ίδρυμα της ΕΤΒΑ.

⁸¹ Ωστόσο, αναγνωρίζει ότι για την επιτυχία του σιδηροδρόμου ήταν απαραίτητες δύο τεχνικές προϋποθέσεις: οι σιδηροτροχιές και η ατμομηχανή. Βλ. σ.17 του βιβλίου.

⁸² Παπαγιαννάκης (1982), σ.9. Η έμφαση είναι δική μου.

κατασκευής της πρώτης μη "αστικής" γραμμής.

Η τεκμηρίωση του έργου είναι εξονυχιστική. Ο συγγραφέας έχει χρησιμοποιήσει πολύ μεγάλο πλήθος πρωτογενών πηγών, αρχειακών και δημοσιευμένων, όπως είναι τα Πρακτικά της Βουλής, η Εφημερίδα της Κυβερνήσεως για τους σχετικούς νόμους και συμβάσεις, καθώς και δημοσιεύματα στον Τύπο και σε οικονομικές επιθεωρήσεις της εποχής. Το εντυπωσιακό, όμως, στοιχείο είναι ότι έχει «οργώσει» τους ετήσιους Απολογισμούς των σιδηροδρομικών εταιρειών, στα τμήματα που αφορούν τις στατιστικές για την οικονομική, επιβατική και εμπορευματική δραστηριότητά τους. Αποτέλεσμα αυτής της εξαντλητικής μελέτης είναι οι πολλοί και κατατοπιστικοί πίνακες, διάσπαρτοι σε όλο το έργο, που δίνουν μια συνολική και ανάγλυφη οικονομική εικόνα του ελληνικού σιδηροδρομικού εγχειρήματος.

Στην πορεία της αφήγησής του, ο συγγραφέας διακρίνει τρεις κύριες περιόδους στην κατασκευή και την ανάπτυξη των ελληνικών σιδηροδρόμων:

1830-1882: Στην περίοδο αυτή γίνονται οι πρώτες σκέψεις και αναφέρονται οι πρώτες μελέτες για την κατασκευή του ελληνικού δικτύου, αλλά και κατασκευάζεται η πρώτη γραμμή (Αθηνών-Πειραιώς).

1882-1892: Είναι η περίοδος του Χαρίλαου Τρικούπη, κατά την οποία υλοποιείται το βασικό ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο, με τις γραμμές του ΣΠΚ, του ΣΑ, του ΣΘ, των ΣΠΑΠ και του ΣΒΔΕ.

1893-1910: Σ' αυτό το διάστημα γίνονται συμπληρωματικά έργα (Οδοντωτός Διακοφτού-Καλαβρύτων), επεκτείνεται το υπάρχον δίκτυο (οι ΣΠΑΠ φτάνουν μέχρι την Κυπαρισσία και το Μελιγαλά) και, κυρίως, κατασκευάζεται η γραμμή Πειραιώς-Δεμερλή-Συνόρων.

Πριν υπεισέλθει στα ελληνικά πράγματα ο συγγραφέας κάνει, στην Εισαγωγή του βιβλίου (σ.17-46), μια ανασκόπηση της ανάπτυξης των σιδηροδρόμων σε παγκόσμιο επίπεδο, συνδέοντάς την με τις γεωπολιτικές συνθήκες της εποχής. Μελετά τους τρόπους κατασκευής των σιδηροδρομικών γραμμών στις αναπτυγμένες και τις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες και τις επιπτώσεις που είχε η ανάπτυξη των δικτύων στις εθνικές οικονομίες και στην παγκόσμια αγορά. Διαπιστώνει ότι, μετά το 1840, στις αναπτυγμένες χώρες της Δύσης, ο σιδηρόδρομος ταυτίζεται με τη διεύρυνση του καπιταλισμού στα όρια της εθνικής αγοράς και, λίγο αργότερα, με το πρώτο κύμα διεθνοποίησης του συστήματος. Στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες, σε συνθήκες πολύ διαφορετικές, ο σιδηρόδρομος αντιμετωπίζεται ως το μέσο για την ένταξη στο διεθνές σύστημα, με έντονα τόσο τα ιδεολογικά όσο και τα γεωπολιτικά χαρακτηριστικά.

Κατά τον Παπαγιαννάκη, τα ίχνη αυτής της αντιμετώπισης είναι ορατά σε όλη τη διάρκεια της ελληνικής σιδηροδρομικής περιπέτειας. Θεωρεί ότι στις αρχές της δεκαετίας του 1880, όταν ξεκινάει ουσιαστικά η μεγάλη σιδηροδρομική περιπέτεια της Ελλάδας, συντρέχουν οι αναγκαίες προϋποθέσεις για την είσοδο σ' αυτήν την περιπέτεια: υπάρχει ένα «σχέδιο», έχει διαμορφωθεί έντονα η πολιτική βούληση, αλλά και επικρατεί, λόγω της ευνοϊκής συγκυρίας, αισιοδοξία για την πραγματοποίηση αυτού του σχεδίου.

Το «σχέδιο»

Το 1880 η Ελλάδα έχει μόνο μια σιδηροδρομική γραμμή, μήκους 9km, αλλά έχει κάνει αρκετές ασκήσεις «επί χάρτου». Εκτός από την γραμμή του ΣΑΠ, είχαν ήδη υπάρξει και αρκετές ακόμη προτάσεις κεφαλαιούχων που επιθυμούν να κατασκευάσουν σιδηροδρομικές γραμμές (βλ. Κτενιάδης). Τα σχέδια αυτά απέβλεπαν τόσο στον άξονα Νότου-Βορρά (πόλεις της νότιας Πελοποννήσου προς την Αττική και τα σύνορα, Λαμία ή Λάρισα αργότερα), όσο και στον άξονα Ανατολής-Δύσης (από την Αττική προς τις πόλεις της βορειοδυτικής Πελοποννήσου και τον

Αμβρακικό κόλπο). Και είναι χαρακτηριστικό το ότι όλες αυτές οι προτάσεις είχαν πρόβλεψη για τη διεθνή διασύνδεση του ελληνικού δικτύου, είτε μέσω Μπρίντεζι είτε μέσω Λάρισας και Θεσσαλονίκης.

Έτσι, με την έναρξη της δεκαετίας του 1880, το συγκοινωνιακό έχει αναδειχτεί σε μείζον πρόβλημα της Ελλάδας. Το κράτος, αν και ανοργάνωτο ακόμη, διαθέτει, μέσω αυτών των σχεδίων, μια συνολική, κατά το μάλλον ή ήττον, θεώρηση του εφικτού σιδηροδρομικού δικτύου, αυτού που επιβάλλει η γεωγραφία του τοπίου και επιτρέπει η κατάσταση της οικονομίας.

Η βούληση

Ο Παπαγιαννάκης θεωρεί ότι στη διαμόρφωση της πολιτικής βούλησης για την κατασκευή των ελληνικών σιδηροδρόμων συνέβαλαν τρεις παράμετροι.

Η πρώτη παράμετρος είναι η ιδεολογική· ο σιδηρόδρομος είναι ταυτισμένος με την ανάπτυξη και την έννοια της προόδου. Αντιμετωπίζεται, δηλαδή, ως η ικανή και αναγκαία συνθήκη για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη της χώρας. Χαρακτηριστικά είναι όσα λέει ο Αλέξανδρος Μαυροκορδάτος, καταθέτοντας στη Βουλή το πρώτο σιδηροδρομικό νομοσχέδιο, για γραμμή Αθηνών-Πειραιώς, 16 Ιουνίου 1855:

“Βλέπων τις τὴν κατὰ τοῦτο ἄμιλλαν καὶ κίνησιν τῶν κυβερνήσεων καὶ τῶν λαῶν τῆς Ἀμερικῆς καὶ τῆς Εὐρώπης, νομίζει ὅτι ἡ ὑδρογείος αὕτη σφαῖρα εἶναι προσωρισμένη νὰ καλυφθῆ κατὰ μὲν τὴν ξηρὰν μὲ σιδηροδρόμους, κατὰ δὲ τὴν θάλασσαν μὲ ἀτμόπλοια καὶ ὅτι τὸ κράτος ἐκεῖνο τὸ ὁποῖον δὲν ἤθελε ἀποφασίσει νὰ βαδίσῃ εἰς τὴν νέαν ταύτην ὁδόν, θέλει καταδικασθῆ νὰ μὲνῃ πολὺ ὀπισθεν τῶν ἄλλων κατὰ τὸν πολιτισμὸν καὶ τὴν εὐπορίαν.”⁸³

Ταυτόχρονα, όμως, η Ελλάδα, ως φυσική γέφυρα μεταξύ Δύσης και Ανατολής, θα μπορούσε, κατασκευάζοντας το σιδηροδρομικό της δίκτυο, να ενταχθεί στον όμιλο των χωρών που μετέχουν στο «δρόμο των Ινδιών» και στη διακίνηση μεγάλου τμήματος του διεθνούς εμπορίου. Έτσι, η σιδηροδρομική προοπτική θα ενταχθεί και στην υπηρεσία της Μεγάλης Ιδέας για την ανασυγκρότηση του «έσω» και «έξω» ελληνισμού.

Η γεωπολιτική παράμετρος, δηλαδή η κατάσταση που είχε διαμορφωθεί στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου και της Βαλκανικής, είναι η κύρια συνιστώσα για το σχηματισμό και την ισχυροποίηση της πολιτικής βούλησης. Με τη διάνοιξη του Σουέζ (1869) και τη Συνθήκη του Βερολίνου (1878) τείνουν να διαμορφωθούν δύο μεγάλοι, ανταγωνιστικοί εν πολλοίς, συγκοινωνιακοί άξονες προς την Ανατολή. Ο ένας είναι ο αγγλογαλλικός, ο οποίος χρησιμοποιεί σιδηρόδρομο μέχρι τη Μεσόγειο (Μασσαλία ή Μπρίντεζι), ατμόπλοιο μέχρι το Σουέζ και από εκεί στην Ινδία και την Ινδοκίνα.⁸⁴ Ο άλλος είναι ο γερμανοαυστριακός, που είναι κατά βάσιν σιδηροδρομικός, από τη Βιέννη στην Κωνσταντινούπολη και από εκεί στη Βαγδάτη. Μπροστά σ' αυτά τα δεδομένα, στο τέλος της δεκαετίας του 1870, κανένα βαλκανικό κράτος, και πολύ περισσότερο το νοτιότερο της χερσονήσου, δεν μπορεί να μείνει αδιάφορο και να αγνοήσει τις νέες προοπτικές.⁸⁵

Υπάρχει, όμως, και η εσωτερική κοινωνικοοικονομική πίεση, η οποία, αν και

⁸³ Εφημερίς Συζητήσεων της Βουλής, 16/6/1855.

⁸⁴ Η εκλαϊκευτική ιδεολογική προβολή αυτού του άξονα είναι το ταξίδι του Φιλέα Φόγκ.

⁸⁵ Σ' αυτό το σημείο, ο Παπαγιαννάκης ουσιαστικά συμφωνεί με τον Κορώνη, ο οποίος θεωρεί ότι η διάνοιξη του Σουέζ και η προσάρτηση της Θεσσαλίας, προσάρτηση που είναι συνέπεια της Συνθήκης του Βερολίνου, είναι οι πιο σημαντικοί παράγοντες για την έναρξη της ουσιαστικής σιδηροδρομικής συζήτησης στην Ελλάδα.

ιδιόμορφη, είναι ο τρίτος σημαντικός παράγοντας για να σχηματιστεί η αναγκαία πολιτική βούληση. Στις αναπτυγμένες ευρωπαϊκές χώρες, ο σιδηρόδρομος αντιμετωπίζεται κυρίως ως αίτημα βιομηχανικό. Η οικονομική ανάπτυξη και η εκβιομηχάνιση ήταν αδύνατον να προχωρήσουν χωρίς την υπέρβαση των τοπικών αγορών, χωρίς, δηλαδή, να λυθεί το πρόβλημα του χρόνου και του κόστους μεταφοράς μεγάλων φορτίων σε μεγάλες αποστάσεις. Αντιθέτως, στην Ελλάδα του 1880 η βελτίωση των συγκοινωνιών είναι αίτημα κατ' εξοχήν αγροτικό. Η χώρα είναι κατακερματισμένη σε πολλές τοπικές αγορές προστατευόμενες από εσωτερικά τελωνεία και διαπύλια τέλη, και η βιομηχανία είναι ακόμα φαινόμενο με περιθωριακή σημασία. Εδώ ο σιδηρόδρομος διεκδικείται, στη θέση ενός ανύπαρκτου οδικού δικτύου, για την εξυπηρέτηση μικρών φορτίων σε κοντινές αποστάσεις στη γεωργική ενδοχώρα.

Η ευνοϊκή συγκυρία

Αναλύοντας την ιστορική συγκυρία, ο Παπαγιαννάκης θεωρεί ότι αυτή είναι ευνοϊκή για την έναρξη της ελληνικής σιδηροδρομικής προσπάθειας. Ο ισχυρισμός του αυτός στηρίζεται σε τρεις βασικές συνιστώσες.

Α) Τη διεθνή οικονομική κρίση (1875-1893), έκφραση της οποίας ήταν και η ομαδική εξαγωγή κεφαλαίων από το κέντρο προς την περιφέρεια προς αναζήτηση μεγαλύτερων ποσοστών κέρδους. Για πολλούς ιστορικούς, είναι η εποχή κατά την οποία ο καπιταλισμός περνάει στο στάδιο του ιμπεριαλισμού.⁸⁶ Δεν είναι, άλλωστε, συμπτωματικό ότι αυτήν την εποχή γίνονται σιδηροδρομικές κατασκευές σε πολλές περιφερειακές χώρες στην Αφρική και τη Λατινική Αμερική.

Αυτή η αθρόα εξαγωγή κεφαλαίων έχει σημαντικές συνέπειες και για τον ελληνικό χώρο. Στην Οθωμανική Αυτοκρατορία, ο ανταγωνισμός ελληνικών και δυτικών κεφαλαίων, τα οποία είναι πολύ ισχυρότερα και σαφώς πιο επιθετικά, περιορίζει σημαντικά τη δραστηριότητα της ελληνικής διασποράς και κατευθύνει τα κεφάλαιά της προς τον ελλαδικό χώρο, όπου το έδαφος έχει αρχίσει να γίνεται πολύ εύφορο.⁸⁷ Όσον αφορά τις συνέπειες για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους, να παρατηρήσουμε ότι ο ΣΑ κατασκευάζεται από την εταιρεία των μεταλλείων Λαυρίου, συμφερόντων Συγγρού-Μπαλατζή και ελλήνων χρηματιστών της Πόλης, ο ΣΘ από τον Μαυροκορδάτο, χρηματιστή της Κωνσταντινούπολης, του οποίου η εταιρεία είχε ονομαστικό κεφάλαιο 23.000.000 χρυσά φράγκα, οι δε ΣΠΑΠ κατασκευάζονται και από όμιλο ελλήνων χρηματιστών του εξωτερικού σε συνεργασία με αγγλικές και τουρκικές τράπεζες, συνεργασία που διαθέτει κεφάλαιο 46.000.000 χρυσά φράγκα.⁸⁸

Β) Την προσάρτηση, το 1881, της Θεσσαλίας, που δημιουργεί την πεποίθηση ότι θα λυθεί το στρατηγικής σημασίας πρόβλημα της αυτάρκειας της χώρας σε σιτηρά και, έτσι, θα περιοριστεί το εισαγωγικό εμπόριο, εμπόριο που αφορούσε κυρίως τα δημητριακά.

Γ) Την οικονομική ανάκαμψη της Ελλάδας με τη λήξη του διεθνούς πιστωτικού αποκλεισμού της χώρας και με τη μεγάλη αύξηση των εξαγωγών της σταφίδας. Μετά

⁸⁶ Βλ. και Τσουκαλάς (1977a), σ.353-355, αλλά και το χαρακτηριστικό τίτλο του Hobsbawm (1987): *Η εποχή των Αυτοκρατοριών: 1875-1914*.

⁸⁷ Για μια πλήρη ανάλυση του φαινομένου βλ. Τσουκαλάς (1977a), σ.246-266 και σ.353-362. Αλλά και Σβορώνος (1975), σ.100-105, ο οποίος θεωρεί την περίοδο 1875-1909 ως εποχή νίκης της αστικής τάξης και αποδίδει την εισροή των κεφαλαίων στον αυξανόμενο εθνικισμό στις βαλκανικές χώρες, στις δυσχέρειες στην Τουρκία και στο εθνικιστικό κίνημα των "Νεοτούρκων".

⁸⁸ Δεν είναι καθόλου τυχαίο ότι, grosso modo, τα ίδια ισχύουν και για τη Διώρυγα της Κορίνθου.

την καταστροφή των γαλλικών αμπελώνων από φυλλοξήρα, έχει προστεθεί για τη σταφίδα και μια άλλη, εκτός από την αγγλική, μεγάλη αγορά, η γαλλική.⁸⁹

Ας μας επιτραπεί να προσθέσουμε και έναν τέταρτο, αμιγώς σιδηροδρομικό, παράγοντα που συντελεί στο να είναι ευνοϊκή για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους η ιστορική συγκυρία. Είναι το γεγονός ότι αυτή την εποχή, εκτός από τις περιφερειακές χώρες (Ινδία, Νορβηγία, Αλγερία), ακόμα και σε σιδηροδρομικά προηγμένες χώρες της Δυτικής Ευρώπης (κυρίως στη Γαλλία) και της Βόρειας Αμερικής (ΗΠΑ και Καναδά) έχει αρχίσει να επικρατεί, αλλά και να εφαρμόζεται, η ιδέα της κατασκευής στενών σιδηροδρόμων, οι οποίοι είναι φθηνότεροι στην κατασκευή και, συνεπώς, προσιτοί σε κράτη όπως η Ελλάδα. Όπως, μάλιστα, προκύπτει από τη μελέτη Martin-Villot,⁹⁰ την περίοδο γύρω στο 1880 έχει δημιουργηθεί στη διεθνή σιδηροδρομική κοινότητα η εντύπωση ότι το μέλλον είναι, τουλάχιστον, πολύ ευοίωνο για τους στενούς σιδηροδρόμους. Η εντύπωση δεν αποδείχτηκε βάσιμη, αλλά εκείνη την εποχή είναι υπαρκτή και αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο που επηρέασε τις σκέψεις για την κατασκευή του ελληνικού δικτύου.

Η αντιπαράθεση για το πλάτος⁹¹

Ενώ οι προηγούμενοι μελετητές μικρή σημασία δίνουν στο θέμα του πλάτους της γραμμής, θεωρώντας το απλώς «τεχνικό», ο Παπαγιαννάκης, υπό το πρίσμα της προσπάθειας να ερευνηθεί και να απαντήσει το βασικό του ερώτημα, δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη διαμάχη, θεωρώντας ότι στη ρίζα της βρίσκονται οι στρατηγικές αντιλήψεις των δύο παρατάξεων για την ανάπτυξη της χώρας. Αναπτύσσει την άποψη ότι η αντιπαράθεση έχει ιδεολογικό και πολιτικό χαρακτήρα και αντικατοπτρίζει τη συνολική αντίληψη που έχει η κάθε παράταξη για την εσωτερική και τη διεθνή κατάσταση, για τις προοπτικές ανάπτυξης της χώρας, για το ρόλο του κράτους και της ιδιωτικής πρωτοβουλίας. Κάτω απ' αυτό το πρίσμα, τα «τεχνικά χαρακτηριστικά» που προτείνει η κάθε παράταξη προκύπτουν ως αυτονόητα.

Η παράταξη που εκπροσωπεί ο Αλέξανδρος Κουμουνδούρος (και λίγο αργότερα ο Θεόδωρος Δηλιγιάννης) θεωρεί ότι είναι δεδομένη η ένταξη της χώρας στο «δρόμο των Ινδιών». Η Ελλάδα, ως φυσική γέφυρα Δύσης-Ανατολής, θα δεχόταν σημαντικό μέρος τού μεγαλύτερου εμπορικού ρεύματος της εποχής, με αποτέλεσμα να υπάρξει μεγάλο όφελος για την οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Επομένως, αφενός, το ελληνικό δίκτυο πρέπει να έχει διεθνείς προδιαγραφές που επιτρέπουν τις απαιτούμενες υψηλές ταχύτητες και, αφετέρου, το κράτος πρέπει να παράσχει στις εταιρίες εγγύηση ελάχιστου κέρδους 5%, το οποίο θα είναι ισχυρό κίνητρο για τους κεφαλαιούχους. Ο κίνδυνος για τον κρατικό προϋπολογισμό πρέπει να θεωρηθεί αμελητέος, μιας και το μεγάλο διαμετακομιστικό εμπόριο θα κάνει, πολύ σύντομα, κερδοφόρες τις σιδηροδρομικές εταιρίες. Η ανάπτυξη θα έρθει επειδή η χώρα θα μπει στον όμιλο των πλούσιων χωρών. Κατ' αυτή την αντίληψη, η κατασκευή του σιδηροδρομικού δικτύου εντάσσεται ουσιαστικά στο πλαίσιο της Μεγάλης Ιδέας.

Αντιθέτως, η παράταξη που εκπροσωπεί ο Χαρίλαος Τρικούπης πιστεύει ότι η διεθνής κατάσταση είναι τέτοια που η ένταξη της Ελλάδας στο «δρόμο των Ινδιών» όχι μόνο δεν είναι δεδομένη, αλλά δεν είναι ούτε καν πιθανή. Η χώρα δεν θα αναπτυχθεί όταν μπει στον όμιλο των πλούσιων κρατών. Αντιθέτως, πρέπει πρώτα να

⁸⁹ Το 1878 οι εξαγωγές σταφίδας προς τη Γαλλία ήταν 9.600 τόνοι ενώ το 1886 είχαν ανέλθει στους 48.000 τόνους. [Cheston (1887), σ.72]. Στη Γαλλία η σταφίδα εισαγόταν για την παραγωγή κρασιών χαμηλής τιμής.

⁹⁰ Βλ. την παράγραφο 1.4.11, σ.82-85 της ανά χείρας μελέτης.

⁹¹ Βλ. και Anastasiadou (2011), σ.211-215, με χαρακτηριστικό, μάλιστα, τίτλο τής παραγράφου "The Gauge War, 1881-1882".

αναπτυχθεί για να μπορεί να διεκδικήσει την είσοδό της σ' αυτόν τον όμιλο. Βασικός στόχος του Τρικούπη είναι ο εκσυγχρονισμός αρχικά των εσωτερικών δομών της χώρας, δηλαδή η ενοποίηση της εθνικής αγοράς. Απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξή της είναι η γρήγορη βελτίωση των εσωτερικών συγκοινωνιών. Σύμφωνα μ' αυτή την άποψη, το κράτος οφείλει να συμβάλλει δραστικά στην επιτάχυνση της διαδικασίας αλλά και να εξοικονομήσει δυνάμεις ώστε να μπορέσει να την στηρίξει μακροπρόθεσμα. Άρα, το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο, που στην πραγματικότητα θα είναι υποκατάστατο του σχεδόν ανύπαρκτου οδικού δικτύου, πρέπει να έχει στενές γραμμές, ώστε και να είναι οικονομικά προσιτό και να κατασκευαστεί σύντομα.

Οι διαφορετικές απόψεις για την κατασκευή του δικτύου αντανακλούν τις πολιτικές θεωρήσεις για το ζήτημα του εκσυγχρονισμού της χώρας. Ο Κουμουνδούρος προωθούσε την κατασκευή δικτύου με τεχνικές προδιαγραφές που θα επέτρεπαν την ένωσή του με τα ευρωπαϊκά δίκτυα, επιδιώκοντας τον πρωταρχικό ρόλο της Ελλάδας στο διαμετακομιστικό εμπόριο της Μεσογείου και των Βαλκανίων. Ο Τρικούπης, αν και θεωρούσε το σιδηρόδρομο δυναμικό παράγοντα ανάπτυξης και αναγνώριζε τη σημασία της σύνδεσης με το ευρωπαϊκό δίκτυο, προέκρινε (χωρίς να παραγνωρίζονται οι ταμειακοί λόγοι) την κατασκευή στενών γραμμών, σκοπεύοντας στην υποκατάσταση του οδικού δικτύου από το σιδηροδρομικό. Πρώτος στόχος του ήταν ο εκσυγχρονισμός των εσωτερικών δομών της Ελλάδας, δηλαδή η ενοποίηση της εθνικής αγοράς. Η βελτίωση της θέσης της χώρας στο διεθνή καταμερισμό ήταν, για τον Τρικούπη, δευτερογενής στόχος, ο οποίος θα επιτυγχανόταν μέσω του οικονομικού και πολιτικού εκσυγχρονισμού της.

Το όλο θέμα μπορεί να συνοψιστεί ως εξής:

Η παράταξη Κουμουνδούρου ξεκινά προσπαθώντας να απαντήσει στο ερώτημα «Τι σιδηροδρόμους θέλουμε να έχουμε;», ενώ η παράταξη Τρικούπη θέτει το ερώτημα «Τι σιδηροδρόμους μπορούμε να έχουμε;».

Λαμβάνοντας υπ' όψιν και την Έκθεση Martin-Villot, οι οποίοι τάσσονται αναφανδόν υπέρ των στενών γραμμών, γίνεται προφανές ότι ο Τρικούπης είχε δίκιο και ότι η μόνη δυνατότητα για την απόκτηση σιδηροδρομικού δικτύου από την Ελλάδα ήταν η κατασκευή στενών σιδηροδρόμων.

Ο Παπαγιαννάκης, λοιπόν, καταπιάνεται, εκ των πραγμάτων, με το ζήτημα του τεχνολογικού εκσυγχρονισμού της Ελλάδας, αλλά και με την αμφιρρέπεια που υπάρχει ως προς την υλοποίηση αυτού του εγχειρήματος. Το συμπέρασμά του είναι ότι η κρατική πολιτική ήταν σε γενικές γραμμές ορθή, ότι ο Τρικούπης, για να επιβάλει τη μορφή του δικτύου, εκτίμησε σωστά το βαθμό κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης, αλλά και τις ιδιομορφίες της φυσικής και ανθρώπινης γεωγραφίας της χώρας. Αλλά ο σιδηρόδρομος στην Ελλάδα εγκαταστάθηκε σε οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον ξένο προς το περιβάλλον στο οποίο γεννήθηκε και ενηλικιώθηκε. Το γεγονός αυτό καθόρισε, και μάλιστα αποφασιστικά, τόσο τα οικονομικά όσο και τα τεχνικά προβλήματα αυτής της εγκατάστασης. Δηλαδή, εν τέλει, προδιέγραψε τις γενικότερες και διαχρονικές δυσκολίες που θα είχε η ενσωμάτωση του σιδηροδρομικού εγχειρήματος στο ελληνικό πλαίσιο.

1.2.5 Ο Γ. Δερτιλής

Σημαντικές, αλλά και πολύ ενδιαφέρουσες, παρατηρήσεις για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους αναπτύσσει ο Γιώργος Δερτιλής στο βιβλίο του *Κοινωνικός μετασχηματισμός και στρατιωτική επέμβαση: 1880-1909* (έκδοση το 1977). Από τον τίτλο του βιβλίου είναι φανερό ότι δεν πρόκειται ούτε για σιδηροδρομική ούτε για τεχνολογική ιστορία. Από τη στιγμή, όμως, που το αντικείμενο της μελέτης του είναι η περίοδος 1880-1909, δεν είναι δυνατόν να μην αναφερθεί στους σιδηροδρόμους,

που ήταν η μεγαλύτερη επένδυση στην ιστορία του νεοελληνικού κράτους και η οποία επηρέασε, άμεσα και έμμεσα, τη μετέπειτα πορεία του. Ο συγγραφέας εντάσσει τους σιδηροδρόμους στην παράγραφο με τίτλο «Αίτια της βιομηχανικής καθυστέρησης» (σ.77-84), η οποία αποτελεί τμήμα του Β' κεφαλαίου, το οποίο έχει τίτλο «Βασικές οικονομικές και κοινωνικές δομές στο 19^ο αιώνα» (σ.40-102).

Βασική θέση του Δερτιλή είναι ότι η καθυστέρηση της Ελλάδας κατά το 19^ο αιώνα δεν είναι ούτε ασήμαντη ούτε φυσιολογική. Ισχυρίζεται, μάλιστα, ότι το πρόβλημα δεν είναι καν ποσοτικό, είναι ποιοτικό. Δεν είναι, δηλαδή, το ότι η χώρα κατόρθωσε να προχωρήσει ως ένα μοντέλο «λιγότερο καπιταλιστικό» ή λιγότερο αναπτυγμένο από ό,τι η Δύση. Με δεδομένο ότι ένας βαθμός εκβιομηχάνισης είναι προϋπόθεση του καπιταλισμού κατά την πρώτη περίοδο της επιβολής του, το πρόβλημα είναι ότι κατά το 19^ο αιώνα η Ελλάδα δεν έγινε μια καπιταλιστική ή «αναπτυγμένη» οικονομία: είναι, δηλαδή, το ότι στην Ελλάδα ο κυρίαρχος τρόπος παραγωγής δεν ξεπέρασε τα όρια του προκαπιταλισμού.⁹²

Σχολιάζοντας την άποψη που αποδίδει αυτήν την ανεπάρκεια στην ξένη οικονομική κυριαρχία, λέει ότι δύο ήταν οι κύριοι παράγοντες που επέτρεψαν ή και προκάλεσαν την κυριαρχία αυτή. Αφ' ενός, οι επιπτώσεις που είχε στην Ελλάδα η παγκόσμια οικονομική κρίση του 1873-1896 και, αφ' ετέρου, ο ρόλος που έπαιξε η κατασκευή του σιδηροδρομικού δικτύου. Η παγκόσμια κρίση ήταν σημαντικότερο στοιχείο, γιατί ώθησε τα κεφάλαια των ευρωπαϊών χρηματιστών, αλλά και των Ελλήνων της διασποράς, στην αναζήτηση νέων και πιο αποδοτικών αγορών. Η Ελλάδα ήταν από τις πρώτες χώρες που δέχτηκαν τα «διψαλέα και ληστρικά»⁹³ αυτά κεφάλαια. Από την άλλη πλευρά, στην κατασκευή των σιδηροδρόμων χρεώνει το ότι συντέλεσε στην υπερχρέωση της Ελλάδας και, επομένως, στην πτώχευση του 1893 και την επιβολή του διεθνούς οικονομικού ελέγχου. Και, μάλιστα, χωρίς, κατά το συγγραφέα, να αποδώσει καμιά άμεση ωφέλεια.

Θεωρεί ότι η Ελλάδα ακολούθησε λανθασμένο πρότυπο ανάπτυξης μετά το 1875, δηλαδή την εποχή που, κατ' αυτόν, θα μπορούσε να σημειωθεί κάποια, μικρή έστω, ανάπτυξη. Το πρότυπο αυτό ήταν, κατά το συγγραφέα, μια απομίμηση του δυτικού μοντέλου με μια αφελή έμφαση στους σιδηροδρόμους και ήταν τελείως ακατάλληλο για τη χώρα. Αυτή η έμφαση στους σιδηροδρόμους, σε αλληλεπίδραση με την παγκόσμια ύφεση, έγιναν στο εξής οι κύριες αιτίες που η Ελλάδα απέτυχε να αναπτυχθεί αυτή την περίοδο.⁹⁴

Αναλύοντας περισσότερο την άποψή του, ισχυρίζεται ότι η πρώτη φάση της κατασκευής των σιδηροδρόμων, δηλαδή η περίοδος 1880-1890,

“Ξεκίνησε σχεδόν σάν αντίδραση ένοχης πού ή χώρα είχε τόσο πολú καθυστερήσει νά προσχωρήσει στή νέα θρησκεία.”

Η κατασκευή, μάλιστα, προβάλλεται από τότε ως αναμφίβολο σημάδι της ελληνικής μετάβασης σε κάποιο είδος καπιταλισμού. Όμως, κατά τον Δερτιλή, η χρησιμότητα της κατασκευής για μια διαδικασία μετάβασης είναι, από πολλές πλευρές, αμφισβητήσιμη, αν όχι τελείως αρνητική. Συγκεκριμένα:

Το μικρό ολικό μήκος των γραμμών, λιγότερο από 750 μίλια το 1890 και περίπου 850 μίλια το 1909,⁹⁵ δείχνει ότι το μέγεθος των επενδύσεων δεν ήταν αρκετό

⁹² Δερτιλής (1977), σ.77.

⁹³ Οι χαρακτηρισμοί είναι του συγγραφέα.

⁹⁴ Δερτιλής (1977), σ.78.

⁹⁵ Οι αριθμοί είναι του συγγραφέα. Πρέπει, όμως, να παρατηρήσουμε, όχι για να αντικρούσουμε το επιχείρημά του αλλά για λόγους ιστορικής ακρίβειας, ότι απέχουν

για να δημιουργήσει συνθήκες οικονομικής απογείωσης. Ακόμη, όμως, και μεγαλύτερες να ήταν οι επενδύσεις, πάλι θα ήταν σχεδόν άχρηστες. Και τούτο, επειδή η κατασκευή και λειτουργία σιδηροδρόμων δεν ήταν δυνατόν να τονώσει τους ανύπαρκτους κατασκευαστές σιδηροδρομικού υλικού,⁹⁶ ούτε ήταν ισχυρό κίνητρο για να δημιουργηθούν τέτοιες βιομηχανικές μονάδες σε μια χώρα που δεν είχε ούτε σίδηρο ούτε άνθρακα. Ο συγγραφέας τονίζει την αντίθεση με άλλες χώρες, στις οποίες η κατασκευή σιδηροδρόμων λειτούργησε σαν καίριος παράγοντας του καπιταλιστικού μετασχηματισμού περισσότερο με τις παρενέργειές της στην εκβιομηχάνιση παρά με την ωφέλειά της για τις μεταφορές. Στην Ελλάδα, δηλαδή, δεν επιβεβαιώθηκε αυτό που, επιγραμματικά, ισχυρίζεται ο Klemm: «Οι σιδηροδρομικές γραμμές έγιναν οι αρτηρίες της εκβιομηχάνισης».⁹⁷

Αλλά και στον τομέα των μεταφορών η εισφορά του σιδηροδρόμου στην ανάπτυξη της χώρας δεν ήταν αποφασιστική, για δύο λόγους: αφ' ενός, επειδή το δίκτυο δεν είχε παντού το ίδιο πλάτος και, αφ' ετέρου επειδή ήταν κατασκευασμένο έτσι που να εξυπηρετεί κυρίως παράλιες περιοχές.⁹⁸ Κατά το συγγραφέα, ο ανταγωνισμός των σιδηροδρόμων με τη ναυτιλία δεν ήταν ζημιογόνος μόνο για τους σιδηροδρόμους. Ήταν πολύ πιο ζημιογόνος για τη ναυτιλία, την οποία οι σιδηρόδρομοι δεν ανταγωνίστηκαν μόνο με τη λειτουργία τους, αλλά και μ' αυτή καθαυτή την κατασκευή τους. Και αυτό επειδή η κατασκευή απορρόφησε τεράστια κονδύλια, τα οποία θα μπορούσαν, ίσως, να επενδυθούν έγκαιρα στο ναυτιλιακό τομέα, στον οποίο η Ελλάδα είχε κάποιο είδος συγκριτικού πλεονεκτήματος.

Κατά τον Δερτιλή οι σιδηροδρομικές εκμεταλλεύσεις στην Ελλάδα είχαν πάντα έλλειμμα, όχι μόνο επειδή οι σιδηρόδρομοι είναι σε όλο τον κόσμο συνήθως παθητικοί, αλλά κυρίως επειδή υπήρχαν οι ειδικές ελληνικές συνθήκες. Συνεχίζοντας,

αρκετά από την πραγματικότητα. Συγκεκριμένα, το μήκος των γραμμών το 1890 ήταν 750km (περίπου 465 μίλια), ενώ το 1909 ήταν 1.584 km (περίπου 985 μίλια).

⁹⁶ Ακόμη και οι ξύλινες τραβέρσες που μπαίνουν ανάμεσα στις σιδηροτροχιές εισάγονταν από το εξωτερικό, παρά την προφανή δυνατότητα που υπήρχε να κατασκευαστούν στην Ελλάδα.

⁹⁷ Klemm (1954), σ.278. Ο ισχυρισμός του Klemm φαίνεται ότι επιβεβαιώνεται για τις βιομηχανικές χώρες. Στην περιφέρεια, όμως, πολλές φορές οι σιδηρόδρομοι δεν ήταν κερδοφόροι και αποτελούσαν επιβάρυνση για τις τοπικές συνθήκες. Ο Pacey αναφέρει και την περίπτωση της Ισπανίας, όπου το «όνειρο του σιδηροδρόμου» και η προφανής υπόσχεση για γρήγορο εκσυγχρονισμό που έφερε μαζί του υπήρξε τόσο πειστικό ώστε, για ένα χρονικό διάστημα, το σύνολο σχεδόν του επενδυτικού δυναμικού της χώρας δεσμεύτηκε στην κατασκευή και την ανάπτυξη των σιδηροδρόμων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να παραμεληθούν οι «αυθεντικά παραγωγικές» επενδύσεις. Η Ισπανία απέκτησε εκτεταμένο σιδηροδρομικό δίκτυο (το 1850 είχε 30km, το 1855 500, το 1860 1.900, το 1865 4.800, το 1870 5.400, το 1880 7.500 το 1890 10.000, το 1900 13.200 και το 1910 14.700km), αλλά δεν ανέπτυξε βιομηχανικές μονάδες, των οποίων οι πρώτες ύλες και τα προϊόντα θα μπορούσαν να μεταφέρονται σιδηροδρομικώς. Κατά τη δεκαετία του 1860, οι σημαντικότερες σιδηροδρομικές γραμμές οδηγούσαν στα λιμάνια μεταφέροντας ισπανικά μεταλλεύματα στη Βρετανία, όπου η επεξεργασία γινόταν από βρετανικές εταιρείες. Κατ' αυτόν τον τρόπο ο σιδηρόδρομος ελάχιστα προσέφερε στην οικονομική ανάπτυξη της Ισπανίας. [Βλ. Pacey (1990), σ.214, Παπαγιαννάκης (1982), σ.20-21, αλλά και Χατζηιωσήφ (1993), 122-126.]

⁹⁸ Εδώ ο συγγραφέας παραβλέπει το γεγονός ότι στη Θεσσαλία το δίκτυο δεν ήταν παραλιακό, αλλά είχε σκοπό να αναπτύξει τις χερσαίες μεταφορές από την αγροτική ενδοχώρα στο λιμάνι του Βόλου. Αλλά και στην Πελοπόννησο υπήρχε το τμήμα Μύλων-Καλαμάτας για τις μεταφορές της, γεωγραφικά δύσκολης, ενδοχώρας.

συμπεραίνει ότι οι ελληνικές κυβερνήσεις του 20^{ου} αιώνα δεν συνέχισαν την ουσιαστική ανάπτυξη του δικτύου, ακριβώς επειδή ο σιδηρόδρομος έδειξε ότι δεν ήταν ούτε κοινωνικά επικερδές μεταφορικό μέσο, ούτε κίνητρο για την εγχώρια βιομηχανία. Το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει ο Δερτιλής είναι ότι

“ή ήρωική εποχή των ελληνικών σιδηροδρόμων στα 1880, ή υποτιθέμενη ένδειξη του καπιταλιστικού μετασχηματισμού της χώρας, άπλως συντέλεσε σε μία βαρύτερη αύξηση της ξένης οικονομικής κυριαρχίας με μέσο το δημόσιο χρέος και, τέλος, στην πτώχευση του 1893.”⁹⁹

Σε μια πολύ μεταγενέστερη ιστορική προσέγγισή του, το 2005, ο Δερτιλής δεν είναι τόσο κατηγορηματικός όσο το 1977. Στο 2^ο τόμο του έργου του *Ιστορία του Ελληνικού Κράτους 1830-1920*, στο κεφάλαιο με τίτλο “Υποδομή της οικονομίας και ανεπάρκεια δημοσίων επενδύσεων” (σ.669-680), αναφέρεται και στην κατασκευή των σιδηροδρόμων (σ.676-680).

Εν πρώτοις, εδώ προτείνει να διαχωριστεί η οικονομική πλευρά των σιδηροδρομικών επενδύσεων από τους πολιτικούς, διοικητικούς και στρατιωτικούς σκοπούς που επρόκειτο να εξυπηρετήσει το δίκτυο. Η στρατιωτική σημασία τους, στο πλαίσιο της αλυτρωτικής ιδεολογίας και των προς βορρά διεκδικήσεων, ήταν μεγάλη και πολύ σημαντικότερη από τις οικονομικές παραμέτρους. Οποιαδήποτε μεγάλη στρατιωτική επιχείρηση, αμυντική ή επιθετική, προς βορρά απαιτούσε τη δυνατότητα μαζικής και ταχείας μετακίνησης στρατευμάτων και υλικών, πράγμα που αποδείχτηκε το 1897. Αυτά τα αποτελέσματα δεν είναι δυνατόν να μηδενιστούν. Ακόμη και αν οι οικονομικοί στόχοι δεν επετεύχθησαν, οι πολιτικοί και εθνικοί στόχοι εξυπηρετήθηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό.¹⁰⁰

Για την αξιολόγηση των, ισχνών κατά το συγγραφέα, οικονομικών αποτελεσμάτων από την ανάπτυξη του σιδηροδρομικού δικτύου προτείνει τέσσερα κριτήρια:

α) Τη σύγκριση με άλλες χώρες:

Συγκρίνοντας το ελληνικό δίκτυο με τα δίκτυα άλλων χωρών, ο Δερτιλής καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η χρονική καθυστέρηση της Ελλάδας ήταν πολύ μεγάλη, ακόμη και όταν ολοκληρώθηκε η κατασκευή του δικτύου. Συγκεκριμένα, παραθέτει πίνακα στον οποίο φαίνεται, για τρεις χρονολογίες (1890, 1900 και 1910), το χιλιομετρικό μήκος του δικτύου ανά 100 κατοίκους¹⁰¹ σε πέντε χώρες: την Ελλάδα, τη Βουλγαρία, την Ιταλία, την Ισπανία και τη Γαλλία.

Το 1890 η Ελλάδα βρίσκεται μπροστά μόνον από τη Βουλγαρία (0,31 έναντι 0,25 χιλιόμετρα ανά 1000 κατοίκους), ενώ το 1910, όταν ολοκληρώνεται η κατασκευή του ελληνικού δικτύου, βρίσκεται σε καλύτερη κατάσταση τόσο από τη Βουλγαρία (0,59 έναντι 0,44) όσο και από την Ιταλία (0,59 έναντι 0,53). Όμως, το 1910, το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο αντιστοιχεί, σε αναλογία με τους κατοίκους, στο 80% του

⁹⁹ Δερτιλής (1977), σ.81.

¹⁰⁰ Βλ. και Καλαφάτης (2005), σ.23.

¹⁰¹ Προφανώς, το ανά 100 κατοίκους είναι τυπογραφικό λάθος. Το σωστό είναι ανά 1.000 κατοίκους. Το διεθνώς αποδεκτό μέτρο για να θεωρηθεί μια χώρα σιδηροδρομικά αναπτυγμένη είναι 3,3km ανά 100 τετραγωνικά χιλιόμετρα και 8,2km ανά 10.000 κατοίκους. [Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117]. Δηλαδή με αναγωγή σε 1.000 κατοίκους το μέτρο είναι 0,82. Από αυτό το μέτρο, ο Πρωτοπαπαδάκης συμπεραίνει, το 1910, ότι η Ελλάδα, με μήκος δικτύου 1579km, έχει ανάγκη άλλων 550km για να θεωρηθεί σιδηροδρομικά ανεπτυγμένη χώρα.

ισπανικού και μόνο στο 57,3% του γαλλικού.¹⁰²

β) Τη συμβολή του δικτύου στη δημιουργία της γενικότερης υποδομής.

Κατά τον Δερτιλή, αυτή η συμβολή ήταν καίρια. Με δεδομένο το ελλιπέστατο οδικό δίκτυο, ο σιδηρόδρομος ήταν το μόνο μεταφορικό και συγκοινωνιακό μέσο που μπορούσε να ενοποιήσει τις τοπικές αγορές. Είχε, όμως, το βασικό ελάττωμα του ότι δεν σχεδιάστηκε έτσι ώστε να συνδέει τμήματα, έστω, της ενδοχώρας με τα παράλια.

γ) Τη συμβολή του δικτύου στην ανάπτυξη της βιομηχανίας.

Ο συγγραφέας αναγνωρίζει ότι οι σιδηρόδρομοι οπωσδήποτε συνετέλεσαν στον γενικότερο εκσυγχρονισμό της χώρας. Όμως, παρά ο μεγάλο κόστος τους, δεν ενίσχυσαν τη βιομηχανία, ακόμη και σε τομείς που αυτό θα ήταν δυνατόν, όπως η ξυλεία.

δ) Τη συμμετοχή στην επιβάρυνση του δημόσιου χρέους.

Παρόλο που η κατασκευή δεν έγινε όλη από το κράτος, αλλά ούτε αποκλειστικώς με δανειακά κεφάλαια, η συμμετοχή της κατασκευής του δικτύου στην επιβάρυνση του δημοσίου χρέους της χώρας ήταν πολύ μεγάλη.

Γίνεται, λοιπόν, φανερό ότι οι αναλύσεις του Δερτιλή ενισχύουν το συμπέρασμα του Παπαγιαννάκη ότι η ανάπτυξη των μεταφορών -που και γι' αυτήν πολύ αμφιβάλλει ο Δερτιλής- δεν συνεπάγεται τη μεταφορά της ανάπτυξης.

1.3 Ο χώρος και ο χρόνος της μελέτης

Μια ιστορική μελέτη οφείλει, κατ' αρχήν, να ικανοποιεί το ελάχιστο κριτήριο ιστορικότητας: να είναι, δηλαδή, τοποθετημένη σε γεωγραφικό χώρο και σε ιστορικό χρόνο. Να αφορά, δηλαδή, συγκεκριμένο "πού έγιναν" και συγκεκριμένο "πότε έγιναν" αυτά που αφηγείται. Αυτό το κριτήριο είναι αναγκαίο, χωρίς βέβαια να είναι και ικανό. Υπάρχουν και άλλα κριτήρια τα οποία πρέπει να ικανοποιεί μια μελέτη για να δικαιούται τον τίτλο "ιστορική μελέτη". Αλλά αυτά, προς το παρόν, θα τα παραβλέψουμε και, με την ανάλυση που ακολουθεί, σκοπεύουμε, απλώς, να αιτιολογήσουμε και να καταστήσουμε σαφή τόσο τα χωρικά όσο και τα χρονικά όρια τα οποία αναφέρονται στον τίτλο της μελέτης.

1.3.1 Ο χώρος της μελέτης

Με τον όρο "ελληνικοί σιδηρόδρομοι" εννοούμε τους ατμοκίνητους σιδηροδρόμους δημόσιας χρήσης, οι οποίοι κατασκευάστηκαν από το ελληνικό κράτος ή των οποίων η κατασκευή εγκρίθηκε από τις εκάστοτε ελληνικές κυβερνήσεις.¹⁰³ Στη μελέτη, δηλαδή, περιλαμβάνονται οι εξής σιδηροδρομικές εταιρίες: *Σιδηρόδρομος Αθηνών-Πειραιώς* (ΣΑΠ),¹⁰⁴ *Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου* (ΣΠΚ), *Σιδηρόδρομος Θεσσαλίας* (ΣΘ), *Σιδηρόδρομοι Αττικής* (ΣΑ), *Σιδηρόδρομοι Πειραιώς-Αθηνών-Πελοποννήσου* (ΣΠΑΠ), *Σιδηρόδρομος Βορειοδυτικής Ελλάδος* (ΣΒΔΕ), και

¹⁰² Δερτιλής (2005b), σ.678. Για το 1880 δεν είναι δυνατόν να γίνει σύγκριση, μιας και η Ελλάδα έχει μόνο 10 χιλιόμετρα σιδηροδρομικής γραμμής.

¹⁰³ Να σημειωθεί ότι αποφεύγουμε τον όρο "σιδηρόδρομοι του ελληνικού κράτους" επειδή αυτός παραπέμπει στην ομώνυμη εταιρεία, ΣΕΚ, που ιδρύθηκε το 1920 ως νομικό πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου και στην οποία υπήχθησαν όλα τα δίκτυα κανονικού πλάτους, δηλαδή η γραμμή Πειραιώς-Δεμερλή-Συνόρων, που κατασκευάστηκε από το ελληνικό κράτος, και οι γραμμές που υπήρχαν στη Βόρεια Ελλάδα, οι οποίες είχαν κατασκευαστεί από την Οθωμανική Αυτοκρατορία.

¹⁰⁴ Ο Σιδηρόδρομος Αθηνών-Πειραιώς (ΣΑΠ) περιλαμβάνεται στη μελέτη μόνο μέχρι το 1904, αφού αυτή τη χρονιά άρχισε η ηλεκτροκίνησή του.

Σιδηρόδρομοι Πειραιῶς-Δεμερλή-Συνόρων (ΣΠΔΣ).¹⁰⁵ Περιλαμβάνεται, επίσης, η *Εταιρεία Τροchioδρόμων Ἀθηνῶν-Πειραιῶς-Περιχώρων* (ΕΤΑΠΠ), η οποία χρησιμοποίησε τροchioδρομικές ατμάμαξες (τραμ). Οι σιδηρόδρομοι, συνεπώς, της σημερινής Βόρειας Ελλάδας (της Μακεδονίας και της Θράκης) δεν περιλαμβάνονται στη μελέτη, μιας και κατασκευάστηκαν από την Οθωμανική Αυτοκρατορία, με διαφορετικά κριτήρια και, κατά συνέπεια, επιλογές πολύ διαφορετικές από τις επιλογές των ελληνικών κυβερνήσεων.

Κατά συνέπεια, ο χώρος στον οποίο αναφέρεται η μελέτη είναι η Ελλάδα του 19^{ου} αιώνα, είναι, δηλαδή, χώρος του οποίου τα γεωγραφικά όρια δεν είναι σταθερά για όλη τη χρονική περίοδο που εξετάζουμε. Αρχικά, με τη δημιουργία του Βασιλείου της Ελλάδος, το ελληνικό κράτος έχει έκταση 47.516 τετραγωνικά χιλιόμετρα και είναι ο χώρος τον οποίο αποτελούν η Πελοπόννησος, η Στερεά Ελλάδα και η Εύβοια, καθώς και τα νησιά του Αργοσαρωνικού, οι Κυκλάδες και οι Σποράδες. Το 1864 στο χώρο αυτόν προστίθενται τα Επτάνησα και η έκταση γίνεται 50.212 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Το 1881 προσαρτάται ολόκληρη η Θεσσαλία και, από την Ήπειρο, η περιοχή της Άρτας, οπότε η έκταση γίνεται 63.606 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Άρα η μελέτη αφορά τον ελληνικό χώρο ο οποίος διαμορφώνεται μετά το 1864. Μετά το 1881 και έως το καταληκτικό χρονικό σημείο της μελέτης, δηλαδή μέχρι το 1909, η έκταση του ελληνικού κράτους παραμένει, ως γνωστόν, σχεδόν σταθερή.¹⁰⁶

1.3.2 Ο χρόνος της μελέτης

Η ιστορική περιοδολόγηση είναι θέμα δύσκολο, εν πολλοίς συμβατικό και συχνά υποκειμενικό. Μια περιοδολόγηση, δηλαδή, σπανίως επιβάλλεται από μόνη της και η επιλογή των στιγμών τομής ή μετάβασης ενέχει, συχνά, μια ερμηνευτική μεροληψία. Με την έννοια αυτή, περιοδολόγηση σημαίνει επιλογή, αλλά και πρόταση ερευνητικών προσανατολισμών.

Πρέπει, λοιπόν, να αιτιολογήσουμε τη χρονική έκταση της μελέτης και να εξηγήσουμε το γιατί θεωρούμε ότι η περίοδος την οποία αφορά εντάσσεται στον ελληνικό 19^ο αιώνα.

Οι αιώνες, βέβαια, θεωρείται ότι αρχίζουν, αριθμητικά και χρονολογικά, από τα έτη που λήγουν σε 01 και τελειώνουν στα έτη που λήγουν σε 00. Ο ιστορικός χρόνος, όμως, δεν είναι ο ίδιος για τους διάφορους τομείς της κοινωνικής ζωής. Ως εκ τούτου, οι ιστορικοί, γνωρίζοντας τους περιορισμούς που επιβάλλουν οι αριθμητικές περιοδολογήσεις, σπανίως τις αντιλαμβάνονται τοις μετρητοίς. Για τον ιστορικό, δηλαδή, το πότε αρχίζει ή πότε τελειώνει ένας αιώνας ή μια εποχή σπανίως είναι ζήτημα μόνο αριθμητικό. Π.χ. ο Eric Hobsbawm, παραβλέποντας τα αριθμητικά όρια και επιχειρηματολογώντας πολύ πειστικά, μιλάει για τον "Έκτεταμένο 19^ο Αιώνα", δηλαδή την περίοδο η οποία αρχίζει με τη Γαλλική Επανάσταση του 1789 και τελειώνει το 1914, την παραμονή της έκρηξης του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου. Μιλάει, επίσης, και δεν είναι ο μόνος,¹⁰⁷ για τον "Σύντομο 20^ο Αιώνα", εποχή που αρχίζει το 1914 και τελειώνει το 1991, με την κατάρρευση της Σοβιετικής Ένωσης. Γι' αυτόν, δηλαδή, η περιοδολόγηση δεν είναι χρονολογικό ζήτημα, αλλά ζήτημα γεγονότων τα

¹⁰⁵ Ο επίσημος τίτλος της εταιρίας ήταν Εταιρεία Ελληνικών Σιδηροδρόμων (ΕΕΣ), αλλά σε όλο το τροχάιο υλικό της υπήρχε η επιγραφή ΣΠΔΣ. Στη μελέτη μας θα προτιμήσουμε αυτόν τον τίτλο.

¹⁰⁶ Τα αριθμητικά στοιχεία στο Δερτιλής (2005α), σ.239 και σ.399. Το «σχεδόν» αφορά τη μείωση της έκτασης κατά 394 τετραγωνικά χιλιόμετρα μετά τον ελληνοτουρκικό πόλεμο του 1897.

¹⁰⁷ Βλ. και Offenstadt & Dufaud & Mazurel (2004), σ.161.

οποία αποτελούν, κατά την κρίση του εκάστοτε ιστορικού, ορόσημα στην ιστορική πορεία των κοινωνιών.¹⁰⁸

Το ερώτημα, λοιπόν, που πρέπει να απαντηθεί εδώ είναι: Γιατί επιλέγουμε τα συγκεκριμένα χρονικά όρια (1868-1909) της μελέτης μας για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους; Ποια είναι και πώς δικαιολογούνται τα κριτήρια της συγκεκριμένης επιλογής; Είναι, δηλαδή, τα κριτήρια αυτά συμβατά με το αντικείμενο, τεχνολογικό και επιστημονικό, της μελέτης των ελληνικών σιδηροδρόμων;

Ως προς το χρονικό σημείο από το οποίο αρχίζει η μελέτη τα πράγματα είναι, φρονούμε, σαφή. Το 1868 είναι το έτος κατά το οποίο έρχονται στην Ελλάδα οι πρώτες, βρετανικής κατασκευής, ατμάμαξες, για να χρησιμοποιηθούν στους Σιδηροδρόμους Αθηνών-Πειραιώς (ΣΑΠ). Όσο και αν η μικρή αυτή γραμμή είχε συγκοινωνιακά χαρακτηριστικά "μητροπολιτικού σιδηροδρόμου", δεν παύει, από τεχνολογική άποψη, να είναι η χρονιά κατά την οποία μια νέα τεχνολογία, η τεχνολογία της ατμάμαξας, εισάγεται συστηματικά στην Ελλάδα. Ενισχυτικός, μάλιστα, λόγος είναι ότι αυτές οι πρώτες ατμάμαξες είναι ατμάμαξες του τύπου ο οποίος χρησιμοποιείται διεθνώς για "κανονικές" σιδηροδρομικές γραμμές της εποχής. Είναι, λοιπόν, φυσικό μια μελέτη της τεχνολογικής ιστορίας των ελληνικών σιδηροδρόμων να αρχίζει από αυτό το χρονικό σημείο. Βέβαια, ο Μ. Παπαγιαννάκης, δίνοντας στο έργο του τον τίτλο *Οί Έλληνικοί Σιδηρόδρομοι, 1882-1910*, δείχνει σαν να το αρχίζει από το 1882. Αλλά ο συγγραφέας, αφ' ενός ενδιαφέρεται για την οικονομική και γεωπολιτική, και όχι την τεχνολογική, διάσταση των ελληνικών σιδηροδρόμων, αφ' ετέρου περιλαμβάνει αναλυτικά και τα της κατασκευής των ΣΑΠ (1868), εντάσσοντάς τα, όμως, στο πρώτο μέρος της μελέτης του, το οποίο έχει τον τίτλο "Προϊστορία".¹⁰⁹

Αν, λοιπόν, για το αρχικό σημείο τα πράγματα είναι σαφή, δεν συμβαίνει, ίσως, το ίδιο όσον αφορά το καταληκτικό χρονικό σημείο της μελέτης, δηλαδή το 1909. Για το σημείο αυτό πρέπει, κατά τη γνώμη μου, να ειπωθούν και να διευκρινιστούν περισσότερα.

Από την πολιτική πλευρά, η χρονιά αυτή είναι σημείο κρίσιμης καμπής για τη νεότερη ελληνική ιστορία. Είναι το έτος κατά το οποίο συντελείται μια πολύ σημαντική πολιτική μεταβολή στην Ελλάδα. Πρόκειται για το Κίνημα στο Γουδί, στις 15 Αυγούστου 1909, και τη μετάκληση, από τον Στρατιωτικό Σύνδεσμο, του Ελευθερίου Βενιζέλου. Για την πολιτική ιστορία της Νεότερης Ελλάδας κλείνει μια περίοδος και αρχίζει μια άλλη. Δεν είναι ανάγκη να επιχειρηματολογήσουμε πολύ για τη σημασία που αποδίδουν οι έλληνες ιστορικοί στα γεγονότα του 1909, για την οποία η συναίνεσή τους είναι αναμφισβήτητη. Ανεξάρτητα από τη θεώρηση και τις εκτιμήσεις του καθενός,¹¹⁰ όλοι συναινούν στην άποψη ότι το 1909 είναι αποφασιστικός σταθμός για τη νεοελληνική ιστορία. Π.χ., ο Σπύρος Μαρκεζίνης αρχίζει ολόκληρο κεφάλαιο του έργου του *Πολιτική Ιστορία τής Νεωτέρας Ελλάδος* με τον τίτλο "Η μεγάλη έξορμησις 1909-1922" και ακολουθούν αρκετά υποκεφάλαια, πράγμα που σημαίνει ότι θεωρεί το 1909 ως έτος-ορόσημο για την πολιτική ιστορία της χώρας, ενώ, αντιστοίχως, ο Νίκος Σβορώνος στο έργο του *Επισκόπηση τής Νεοελληνικής Ιστορίας*, τιτλοφορεί το τέταρτο κεφάλαιο "Εξέλιξη

¹⁰⁸ Για την πραγματολογική χρονολόγηση βλ. και στο Κρεμμυδάς (1996), σ.163.

¹⁰⁹ Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.45-52.

¹¹⁰ Για τις διάφορες ερμηνείες του Κινήματος βλ. Δερτιλής Γ. (1977), σ.177-186. Χαρακτηριστικός είναι και ο τίτλος του βιβλίου: *Κοινωνικός μετασχηματισμός και στρατιωτική επέμβαση: 1880-1909*, αλλά και ολόκληρο το Δ' Κεφάλαιο για το κίνημα του 1909.

της Νεότερης 'Ελλάδας" και το τοποθετεί από το 1856 έως το 1909, ενώ το πέμπτο κεφάλαιο με τίτλο "Η 'Ελλάδα σύγχρονο κράτος" το αρχίζει από το 1910. Και, βέβαια, αυτοί οι ιστορικοί δεν είναι οι μόνοι που έχουν αυτή τη θεώρηση για τη σημασία του Κινήματος του 1909.¹¹¹ Είναι, λοιπόν, εύλογο να θεωρήσει κανείς, ακολουθώντας εδώ την πραγματολογική περιοδολόγηση, ότι ο ελληνικός πολιτικός 19^{ος} αιώνας λήγει το 1909.

Στην εύλογη, όμως, αντίρρηση ότι η μελέτη δεν αφορά την πολιτική ιστορία της Ελλάδας, πρέπει να αντιτεινουμε ότι και για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους τα κρίσιμα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν το 19^ο από τον 20^ο αιώνα τοποθετούνται στο 1909. Δηλαδή, το 1909 είναι και για την ελληνική σιδηροδρομική ιστορία έτος τομής, και μάλιστα από δύο πολύ σημαντικές πλευρές, τόσο την κατασκευαστική, όσο και την τεχνολογική:

α) Είναι το έτος κατά το οποίο τελειώνει η περίοδος της κατασκευής των ελληνικών σιδηροδρόμων, με την ολοκλήρωση της γραμμής Πειραιώς-Δεμερλή-Συνόρων. Τότε, δηλαδή, ολοκληρώνεται, μετά από πολλές περιπέτειες, η υλοποίηση του βασικού σχεδιασμού, που άρχισε από τον Χαρίλαο Τρικούπη, για το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο. Όλο το υπόλοιπο τμήμα τού μετέπειτα, αλλά και σημερινού, ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου είχε κατασκευαστεί από την Οθωμανική Αυτοκρατορία και περιήλθε στην Ελλάδα μετά τους Βαλκανικούς Πολέμους (γραμμές Μακεδονίας) και τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο (γραμμές Δυτικής Θράκης). Η καταληκτική χρονολογία της μελέτης του Παπαγιαννάκη, δηλαδή το 1910, δείχνει ότι και ο συγγραφέας θεωρεί ότι η σιδηροδρομική προσπάθεια του ελληνικού κράτους τελειώνει με την ολοκλήρωση της γραμμής Πειραιώς-Δεμερλή-Συνόρων, η οποία ολοκληρώθηκε περί τα τέλη του 1909.¹¹²

β) Από την άποψη της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας το 1909 είναι, επίσης, έτος πολύ σημαντικό για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους. Είναι η χρονιά κατά την οποία εισάγονται στην Ελλάδα, από τους ΣΠΑΠ και τους ΣΘ, οι πρώτες ατμάμαξες με τεχνολογία υπέρθερμου ατμού. Για τους μελετητές της ιστορίας των ατμαμαξών η χρήση του υπέρθερμου ατμού είναι η σημαντική τεχνολογική καινοτομία η οποία διαφοροποιεί το 19^ο από τον 20^ο αιώνα.¹¹³ Πράγματι, οι ατμάμαξες με τη συγκεκριμένη τεχνολογία άρχισαν να κατασκευάζονται πειραματικά περί το 1898 και κυκλοφόρησαν για πρώτη φορά σε ευρωπαϊκές σιδηροδρομικές γραμμές το 1900-1901, αν και η οριστική καθιέρωσή τους ήλθε αργότερα. Είναι εύλογο, κατά συνέπεια, να θεωρήσουμε ότι για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους ο 20^{ος} αιώνας αρχίζει, από τεχνολογική σκοπιά, το 1909, με την εισαγωγή των πρώτων ατμαμαξών υπέρθερμου ατμού.

Πέραν, λοιπόν, της τομής, την οποία αποτελεί το 1909 στην πολιτική ιστορία της χώρας, η ίδια χρονιά σηματοδοτεί σημαντικότερη τομή και στην ιστορία των ελληνικών σιδηροδρόμων. Ανεξάρτητα από το γεγονός ότι η δεύτερη τομή δεν έχει την ίδια σπουδαιότητα στη συνολική ιστορία της Ελλάδας και δεν συνδέεται κατ' ανάγκην με την πρώτη, είναι λογικό να συνδεθούν στη μελέτη μας, έστω και αν η σύνδεση αυτή έχει περισσότερο συμβολικό, παρά ουσιαστικό, χαρακτήρα.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου που καλύπτεται από τη μελέτη, στα σαράντα

¹¹¹ Ο Dakin, λ.χ., αρχίζει και αυτός κεφάλαιο της ιστορίας του με τα γεγονότα στο Γουδί και τη μετάκληση και τις μεταρρυθμίσεις του Βενιζέλου. [βλ. Dakin (1972), σ.271-285]

¹¹² Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.132.

¹¹³ Βλ., π.χ., Πρωτοπαπαδάκης (1930), σ.644, Duffy (1983), σ.69, και van Riemsdijk & Brown (1980), σ.74. Για το ότι, με την εισαγωγή ατμαμαξών υπέρθερμου ατμού, αρχίζει νέα εποχή στους ΣΠΑΠ, βλ. Ζησιμάτος (1927), σ.380.

αυτά χρόνια, στους ελληνικούς σιδηροδρόμους συνέβησαν πολλά. Άρχισε και τελείωσε ο σχεδιασμός τους, άρχισε και τελείωσε η κατασκευή τους, με όλα όσα συνεπάγεται αυτό (τεχνικά έργα, γέφυρες, σταθμοί), εισήχθησαν σιδηροτροχιές, ατμάμαξες και άλλο τροχαίο υλικό, οργανώθηκε η λειτουργία και η εκμετάλλευσή τους, εκπαιδεύτηκε προσωπικό, άρχισαν να λειτουργούν εργοστάσια συντήρησης και κατασκευής τμημάτων. Όλα αυτά είχαν, όπως είναι φυσικό, σημαντικότερες συνέπειες για την ελληνική κοινωνία. Συνέπειες πολιτικές (ενοποίηση του εθνικού χώρου), οικονομικές (μεταφορές, εμπόριο, αγροτική παραγωγή), κοινωνικές (νέα επαγγέλματα, πολεοδομικός σχεδιασμός γύρω από τους σταθμούς), τεχνολογικές, αλλά και εκπαιδευτικές. Με τις τελευταίες εννοούμε ότι η λειτουργία των σιδηροδρόμων συνέβαλε στην ουσιαστική, αλλά και τη θεσμική, αναβάθμιση των σπουδών στο Πολυτεχνείο, και δεν αναφερόμαστε μόνο στην εισαγωγή του μαθήματος της Σιδηροδρομικής, ενώ δεν είναι καθόλου άσχετη με την, *de facto*, κοινωνική νομιμοποίηση και την, *de jure*, επακόλουθη θεσμική αναγνώριση των φυσικομαθηματικών σπουδών στο Πανεπιστήμιο.

1.4 Οι πρωτογενείς πηγές της μελέτης

Οι πηγές είναι το σύνολο των ιχνών που έχουν αφήσει οι φορείς τής δράσης στο παρελθόν και πάνω σ' αυτά τα ίχνη στηρίζεται η ιστορική έρευνα. Για τον ιστορικό ερευνητή, κάθε τύπος τεκμηρίου μπορεί να αποτελέσει πηγή, αρκεί να έχει σχολιαστεί επαρκώς. Ο ερευνητής εργάζεται συγκεντρώνοντας εκείνο το *corpus* των πηγών που προσιδιάζει καλύτερα στους ερευνητικούς του στόχους, γνωρίζοντας ότι ένα σύνολο πηγών δεν είναι ποτέ καλό ή κακό αφ' εαυτού, αλλά ότι αυτό που έχει σημασία είναι η ανταπόκρισή του στο είδος των ερωτημάτων που τίθενται για την έρευνα. Όπως, δηλαδή, δεν υπάρχει καλό ή κακό ιστορικό φαινόμενο, έτσι δεν υπάρχουν καλές ή κακές πηγές. Υπάρχουν, μόνο, πηγές καλά ή άσχημα αξιοποιημένες, πηγές που ανταποκρίνονται ή όχι στα ερωτήματα της έρευνας.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιούνται και αξιοποιούνται, εκτός των άλλων, και ορισμένες πηγές οι οποίες θα πρέπει να χαρακτηριστούν ως πρωτογενείς και των οποίων η σημασία, τόσο για τη διεξαγωγή και την ολοκλήρωση της έρευνας όσο και για τη συγγραφή της μελέτης, είναι μεγάλη.

Για τα κριτήρια με τα οποία γίνεται η διάκριση μεταξύ πρωτογενών και δευτερογενών πηγών υπάρχουν, μεταξύ των ιστορικών, κάποιες, έστω μικρές, διαφορές. Εκεί που υπάρχει συμφωνία, είναι στο γεγονός ότι η διάκριση αυτή υπάρχει. Εδώ θα βασιστούμε σ' έναν απλό και αποδεκτό ορισμό, όπου το κριτήριο είναι χρονολογικό:

“Πρωτογενείς πηγές είναι αυτές που δημιουργήθηκαν κατά τη διάρκεια της περιόδου για την οποία γίνεται η ιστορική μελέτη, ενώ οι δευτερογενείς πηγές δημιουργήθηκαν, κατά κανόνα, αργότερα και στηρίζονται στην ανάλυση των πρώτων.”¹¹⁴

Είναι ευνόητο, λοιπόν, ότι στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν, κατ' αρχήν, όλες οι διαθέσιμες και προσιτές πρωτογενείς πηγές, αρχειακές και βιβλιογραφικές, ελληνικές και ξένες, δημοσιευμένες και αδημοσίευτες, για την ανεύρεση της προέλευσης, του τύπου, των τεχνικών στοιχείων και της χρήσης των ατμαμαξών που κυκλοφόρησαν στους ελληνικούς σιδηροδρόμους κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Αξιοποιήθηκαν, επίσης, πρωτογενείς πηγές για την ένταξη των ελληνικών ατμαμαξών στο διεθνές

¹¹⁴ Γαβρόγλου (2004), σ.117 και σ.251, όπου υπάρχει και ανάλυση για το ζήτημα της χρησιμότητας, της σημασίας και του ρόλου των πρωτογενών και δευτερογενών πηγών.

σιδηροδρομικό πλαίσιο και τη σύγκρισή τους με τις ατμάμαξες άλλων χωρών.

Ας μας επιτραπεί, όμως, και μια εξαίρεση. Θα θεωρήσουμε ως πρωτογενή πηγή και έναν κατάλογο των κινητηρίων μονάδων των ελληνικών σιδηροδρόμων, ο οποίος έχει συνταχτεί στη δεκαετία του 1970, μιας και ο κατάλογος αυτός αποτελεί την «πύλη εισόδου» για την ιστορία των ελληνικών ατμαμαξών.

Παρόλο που μερικές από τις πηγές χρησιμοποιήθηκαν σε περισσότερα από ένα ζητήματα, θα μπορούσαμε να ταξινομήσουμε σχηματικά τις πρωτογενείς πηγές της ανά χείρας μελέτης με βάση τη χρησιμοποίησή τους στην έρευνα και την απάντηση των σχετικών ερωτημάτων. Τα ερωτήματα αυτά μπορούν να σκιαγραφηθούν, σε γενικές γραμμές τουλάχιστον, ως εξής:

1. Ως προς το ερώτημα για το ποιες παράμετροι συνετέλεσαν στη στρατηγική επιλογή για το είδος και τις δυνατότητες του ελληνικού δικτύου, δηλαδή για την επιλογή του πλάτους των γραμμών, αξιοποιήθηκαν τόσο τα Πρακτικά της Βουλής όσο και η Μελέτη Martin-Villot.

2. Σχετικά με την ταυτοποίηση των ατμαμαξών, δηλαδή ποιες ήταν οι ατμάμαξες που αγοράστηκαν από τις ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες, από ποια εργοστάσια αγοράστηκαν και ποιες ήταν οι χρονολογίες κατασκευής τους, χρησιμοποιήθηκαν οι εξής πρωτογενείς πηγές: α) Ο *Κατάλογος Holzinger*, β) το *Αρχείο Krauss*, γ) τα βιβλία του Πάνου Μπασιάκου *Σιδηρόδρομοι Αττικής: Κατασκευή και Έκμετάλλευσις* (1889) και *Όργανισμός τῆς Υπηρεσίας τοῦ Σιδηροδρόμου τῆς Βορειοδυτικῆς Ἑλλάδος* (1892) για τις ατμάμαξες των εταιρειών αυτών, δ) τα έγγραφα της Συλλογής του Σιδηροδρομικού Μουσείου για τις ατμάμαξες των ΣΠΑΠ, των ΣΘ και ΣΠΔΣ και ε) οι ετήσιοι *Απολογισμοί* των ελληνικών σιδηροδρομικών εταιρειών.

3. Για ζητήματα σχετιζόμενα με τα χαρακτηριστικά των ατμαμαξών, δηλαδή τι είδους ατμάμαξες ήταν αυτές, ποια η διάταξη των αξόνων τους, ποιες οι διαστάσεις τους και, εν γένει, ποια ήταν όλα τα τεχνικά τους στοιχεία, χρησιμοποιήθηκαν α) έγγραφα από το Αρχείο του National Railway Museum (NRM) της Υόρκης για τις ατμάμαξες του ΣΑΠ, β) τα έγγραφα της Συλλογής του Σιδηροδρομικού Μουσείου για τις ατμάμαξες των ΣΠΑΠ, των ΣΘ και ΣΠΔΣ, γ) τα παραπάνω βιβλία του Μπασιάκου για τις ατμάμαξες του ΣΑ και του ΣΒΔΕ, δ) Η έκδοση για την κατασκευή των Σιδηροδρόμων Θεσσαλίας (ΣΘ) για τις αντίστοιχες ατμάμαξες και ε) η Μελέτη της Γαλλικής Αποστολής για τη γραμμή του οδοντωτού σιδηροδρόμου Διακοφτού-Καλαβρύτων.

4. Για τα θέματα που σχετίζονται με τα μεγέθη των ατμαμαξών, δηλαδή ποια είναι τα μεγέθη που χαρακτηρίζουν και καθορίζουν τις δυνατότητες και την ποιότητα μιας ατμάμαξας και πως προκύπτουν τα μεγέθη αυτά από τα τεχνικά χαρακτηριστικά της ατμάμαξας, αξιοποιήθηκαν πολλά βιβλία Σιδηροδρομικής της εξεταζόμενης περιόδου, από τα οποία τα σημαντικότερα είναι: α) το βιβλίο του G. Richard *La chaudiere locomotive et son outillage* (Paris 1886), β) το βιβλίο του Σ. Στεφανάκη *Σιδηροδρομική άτμομηχανική* (Αθήναι 1887), γ) το βιβλίο του Πάνου Μπασιάκου *Σιδηροδρομική* (Αθήναι, 1901) και δ) το βιβλίο του Δ. Πρωτοπαπαδάκη *Σημειώσεις Σιδηροδρομικής, Μέρος τρίτον: Αντίστασις τῶν συρμῶν καὶ ἔλξις* (λιθογραφική έκδοση Ε.Μ.Π., 1929). Συμπληρωματικά με τα παραπάνω χρησιμοποιήθηκαν και άλλα ανάλογα βιβλία, όπως M. Reynolds *Locomotive Engine Driving* (London, 1885), P. Levèvre & G. Cerbelaud *Les Chemins de Fer* (Paris, 1888), É. Sauvage *La machine locomotive* (Paris, 1894), G. Humbert *Traité complete de Chemins de Fer*, (Paris et Liège, 1908), G. Lotter *Handbuch zum Entwerfen regelspuriger Dampflokomotiven* (München-Berlin, 1909), U. Lamalle & F. Legein *La locomotive: Description raisonnée de ses organs* (Bruxelles-Paris, 1913), τα λήμματα με τίτλο

“Ατμάμαξα”, ανάτυπα από το *Ἐγκυκλοπαιδικὸν Λεξικὸν Ἐλευθερουδάκη* (Αθήνα, 1930) και τη *Μεγάλῃ Ἑλληνικῇ Ἐγκυκλοπαίδεια*, γραμμένα αντιστοίχως από τους Δ. Πρωτοπαπαδάκη και Α. Μιχαλόπουλο, καθώς και το βιβλίο του Κ. Ιοσαδρώβσκη *Σιδηροδρομική* (Αθήνα, 1945).

5. Ὅσον αφορά τα ερωτήματα τα σχετιζόμενα με την ένταξη των ελληνικών ατμαμαξών στο διεθνές σιδηροδρομικό πλαίσιο, δηλαδή τι είδους ατμάμαξες κυκλοφορούσαν σε δίκτυα άλλων χωρών, ποια ήταν τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών των ατμαμαξών και πως συγκρίνονται αυτές με τις αντίστοιχες ελληνικές, χρησιμοποιήθηκαν, κατά κύριο λόγο, οι εξής πρωτογενείς πηγές: α) οι πίνακες τροχαίου υλικού της γαλλικής εταιρείας *Companie des Chemins de fer de l' Ouest* (1873), β) το λεύκωμα ατμαμαξών της βελγικής εταιρείας *Saint-Léonard* και γ) αρκετά από τα βιβλία Σιδηροδρομικής που αναφέρονται παραπάνω. Πρέπει, πάντως, να σημειωθεί ότι για το ζήτημα της ένταξης στο διεθνές πλαίσιο και των συγκρίσεων αξιοποιήθηκαν και δευτερογενείς πηγές, δηλαδή πιο πρόσφατα βιβλία σιδηροδρομικής ιστορίας, όπως L. Wiener *Les locomotives articulées* (Bruxelles, 1926), R.P. Johnson *The Steam Locomotive* (New York, 1942), A. Chapelon *La locomotive à vapeur*, (1957, αγγλική έκδοση Rode, 2000), B. Hollingsworth & A. Cook *The Great Book of Trains* (London, 1987) και C. Chant *The World's Railways* (Isle of Anglesey, 2001).

6. Τέλος, για τη διερεύνηση των ερωτημάτων που αφορούν τη χρήση των ατμαμαξών από τις ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες, χρησιμοποιήθηκαν, εκτός από τα ήδη αναφερθέντα βιβλία Σιδηροδρομικής, οι ετήσιοι *Απολογισμοί* των εν λόγω εταιριών.

Προφανώς, είναι λάθος να πιστεύει κανείς ότι στις πρωτογενείς πηγές κρύβονται όλες οι «αλήθειες» του παρελθόντος και το μόνο που χρειάζεται είναι ο εντοπισμός και η ανάγνωση αυτών των πηγών. Οι πηγές, ως ανθρώπινα δημιουργήματα, είναι ήδη διαποτισμένες από εμπρόθετες αναγνώσεις, επιλογές και αποκρύψεις και ο ερευνητής πρέπει να συμπεριλάβει αυτήν την επίγνωση στην οπτική του και να καταστήσει τους όρους αξιολόγησης και χρησιμοποίησης των πηγών μέρος της έρευνας του. Η εικόνα, δηλαδή, που θα ανασυγκροτήσει δεν είναι ποτέ αντανάκλαση μιας πηγής ή μιας ορισμένης κατηγορίας πηγών, αλλά προϊόν συστηματικής σύγκρισης, διασταύρωσης και αντιπαράθεσης των τεκμηρίων, δηλαδή, μιας κριτικής διεργασίας που είναι ουσιώδης συνιστώσα για το έργο του ιστορικού ερευνητή.

Γι' αυτό και στις επόμενες παραγράφους σχολιάζονται μερικές από τις πρωτογενείς πηγές που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη. Ο σχολιασμός και η παράθεση των στοιχείων για την κάθε πρωτογενή πηγή σκοπό έχει να παρουσιάσει την προέλευσή της και τα στοιχεία που υπάρχουν σ' αυτήν, τις διασταυρώσεις στις οποίες υπεβλήθη και, μ' αυτόν τον τρόπο, να αναδείξει τα πλεονεκτήματα και τα όριά της, οπότε να τεκμηριωθεί η εγκυρότητά της, μιας και η “αξιολόγηση των πηγών αποτελεί οργανικό χαρακτηριστικό του ιστορείν”.¹¹⁵

1.4.1 Η εξαίρεση: Ο Κατάλογος Holzinger

Ὡς προς τις αρχειακές πηγές για τις ελληνικές ατμάμαξες, η αναζήτηση, η ανεύρεση και η ταυτοποίησή τους δεν ήταν εύκολο έργο, μιας και στον ΟΣΕ δεν υπάρχει ιστορικό αρχείο. Η πρώτη αναζήτηση του πλήθους, της προέλευσης, των τύπων και της αρίθμησης των ατμαμαξών των ελληνικών σιδηροδρόμων άρχισε με τον λεγόμενο, και πολύ γνωστό στους ασχολούμενους με τα ιστοριοδιφικά των σιδηροδρόμων, *Κατάλογο Holzinger* για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους, ο οποίος έφτασε στα χέρια μου από μέλη του Συλλόγου Φίλων του Σιδηροδρόμου (ΣΦΣ).

¹¹⁵ Γαβρόγλου (2004), σ.117.

Ο αυστριακός Reimar Holzinger (1922-2012) ήταν από τους γνωστότερους, διεθνώς, ερευνητές στοιχείων για τους ευρωπαϊκούς σιδηροδρόμους. Κατά τη δεκαετία του 1970 (τα στοιχεία του καταλόγου φτάνουν μέχρι το 1965) περιόδευσε σε όλο το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο, αναζητώντας στοιχεία για τις κινητήριες μονάδες των ελληνικών σιδηροδρόμων. Συνόψισε τα αποτελέσματα των ερευνών του σε έναν κατάλογο, όπου αναφέρονται τα στοιχεία για τις όλες τις μονάδες αυτές. Να σημειωθεί ότι στον κατάλογο δεν περιλαμβάνονται μόνον οι ατμάμαξες (οι οποίες ενδιαφέρουν την παρούσα μελέτη), αλλά και οι, πολύ μεταγενέστερες, δηζελοκίνητες και ηλεκτροκίνητες μηχανές. Επίσης, με τον όρο ελληνικοί σιδηρόδρομοι ο Holzinger εννοεί και τους σιδηροδρόμους της Βόρειας Ελλάδας οι οποίοι κατασκευάστηκαν αρχικά από την Οθωμανική Αυτοκρατορία και περιήλθαν στο ελληνικό κράτος μετά το 1913, καθώς και μικρά εσωτερικά δίκτυα εργοστασίων, λ.χ. του Λαυρίου και μεγάλων έργων, λ.χ. της διώρυγας της Κορίνθου. Εννοείται ότι και για τους σιδηροδρόμους αυτούς ο κατάλογος περιλαμβάνει πλήρη στοιχεία των κινητηρίων μονάδων τους.

Ο κατάλογος είναι δακτυλογραφημένος, σε γερμανική γλώσσα, πολυσέλιδος και ογκώδης, χωρίς να αναφέρει τις πηγές του και τη χρονολογία σύνταξής του.¹¹⁶ Τα χαρακτηριστικά αυτά του δίνουν, με πρώτη ματιά, ένα είδος ανεπίσημης, ίσως και αναξιόπιστης, χροιάς. Γι' αυτό, κατά τη διάρκεια της έρευνας, έγινε κάθε δυνατή προσπάθεια διασταύρωσης των στοιχείων του. Το σημαντικό, αλλά όχι και εκπληκτικό, συμπέρασμα αυτής της διαδικασίας είναι ότι ο «ανεπίσημος» αυτός κατάλογος αποδείχτηκε εξαιρετικά ακριβής σε όλες τις διασταυρώσεις στις οποίες υπεβλήθη, με αποτέλεσμα να αποτελέσει μια πρώτης τάξεως αρχική πηγή για την περαιτέρω αναζήτηση των ατμαμαξών και των τεχνικών τους στοιχείων. Από τον κατάλογο, δηλαδή, μπορεί να μάθει κανείς ποιες, πόσες και ποιου τύπου ήταν οι ατμάμαξες της κάθε εταιρείας, πότε και από ποιο εργοστάσιο κατασκευάστηκαν.

Ο κατάλογος είναι χωρισμένος σε τμήματα, το καθένα από τα οποία περιέχει τις κινητήριες μονάδες καθεμιάς ελληνικής σιδηροδρομικής εταιρείας. Οι τίτλοι των τμημάτων είναι πάντα του ίδιου τύπου. Π.χ. Για τους ΣΠΑΠ: "Nummerschema der SPAP (Siderodromoi Peiraios Athenon Peloponnesou)", για το ΣΑ: "Nummerschema der SA (Siderodromoi Attikes)" κλπ. Ως προς τις ατμάμαξες, ο κατάλογος περιλαμβάνει την πρώτη αρίθμηση της ατμάμαξας από την ελληνική εταιρεία, το όνομα (αν υπήρχε) που έδωσε η εταιρεία στην ατμάμαξα, τον τύπο της ατμάμαξας στο Γερμανικό Σύστημα συμβολισμού, συντομογραφία του εργοστασίου κατασκευής, το έτος και τον εργοστασιακό αριθμό κατασκευής της κάθε ατμάμαξας (βασικότατο στοιχείο, όπως φάνηκε από την πορεία της έρευνας), καθώς και την ενδεχόμενη μετέπειτα ελληνική αρίθμηση στην περίπτωση που οι εταιρείες συγχωνεύτηκαν, οπότε άλλαξαν την αρίθμηση των ατμαμαξών τους. Πέραν, βέβαια, του τύπου της κάθε ατμάμαξας, ο κατάλογος δεν περιλαμβάνει άλλα τεχνικά στοιχεία (πχ. διαστάσεις κυλίνδρων, διαμέτρους τροχών, βάρη κλπ.).

Στο αντίγραφο που περιήλθε στην κατοχή μου υπάρχουν και μερικές χειρόγραφες παρατηρήσεις και διορθώσεις από μέλη του ΣΦΣ, οι οποίες αφορούν την, άσχετη με την παρούσα μελέτη, μετέπειτα ελληνική αρίθμηση ορισμένων ατμαμαξών κατά την περίοδο που όλο το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο περιήλθε σε ενιαίο φορέα, δηλαδή τους Σιδηροδρόμους Ελληνικού Κράτους (ΣΕΚ), πρόδρομο του σημερινού

¹¹⁶ Ο Holzinger τον είχε συντάξει για ίδια χρήση, σχεδιάζοντας ένα βιβλίο για τους νοτιοευρωπαϊκούς σιδηροδρόμους, στο οποίο σκόπευε να παραθέσει και τους καταλόγους του κινητηρίου υλικού αυτών των δικτύων. Η έκδοση του βιβλίου αυτού δεν ευοδώθηκε.

ΟΣΕ.

Η διασταύρωση των στοιχείων και η διαπίστωση της αξιοπιστίας του καταλόγου έγινε κατά τη διάρκεια της έρευνας, σε τρεις φάσεις, με τρεις περιπτώσεις απολύτως έγκυρων αρχειακών πηγών:

α) Η πρώτη διασταύρωση έγινε με το αρχείο του National Railway Museum της Υόρκης για θέματα που αφορούσαν τις βρετανικής κατασκευής ατμάμαξες του ΣΑΠ. Ο κατάλογος αποδείχτηκε απολύτως ακριβής.

β) Μια δεύτερη διασταύρωση των στοιχείων του καταλόγου ήταν με τα στοιχεία που αναγράφονται σε έγγραφα των εταιρειών ΣΠΑΠ, ΣΘ και ΣΕΚ, τα οποία βρέθηκαν στη συλλογή του Σιδηροδρομικού Μουσείου του ΟΣΕ. Δηλαδή, οι ατμάμαξες που αναφέρονται στα έγγραφα αυτά είναι οι ίδιες (εργοστάσιο και χρονολογία κατασκευής, τύπος και ελληνική αρίθμηση) με τις ατμάμαξες του καταλόγου.

γ) Σε μια μεταγενέστερη φάση τα στοιχεία του καταλόγου διασταυρώθηκαν με τα στοιχεία που περιέχονται στο δημοσιευμένο αρχείο κατασκευών της γερμανικής εταιρείας κατασκευών Krauss και στο Λεύκωμα της εταιρείας Saint-Léonard. Σ' αυτά περιλαμβάνονται στοιχεία για όλες τις ατμάμαξες που κατασκευάστηκαν στα εργοστάσια των εταιρειών. Και εδώ η έρευνα έγινε με βάση τον εργοστασιακό αριθμό κατασκευής, τη χρονολογία και τον τύπο της ατμάμαξας. Περιττό, πλέον, να αναφερθεί ότι και σ' αυτήν την περίπτωση ο κατάλογος του Holzinger αποδείχτηκε απόλυτα ακριβής.

1.4.2 Το Αρχείο της Krauss

Η γερμανική εταιρεία Krauss Krauss Lokomotivfabrik München είναι αυτή από την οποία προέρχονται πολλές ατμάμαξες των ΣΠΑΠ, των ΣΑ, των Τροχιοδρόμων (τραμ) καθώς και όλες του ΣΠΚ.

Έχει δημοσιευτεί ο κατάλογος των ατμάμαξών που κατασκευάστηκαν στα εργοστάσια της εταιρείας. Την έκδοση έχουν επιμεληθεί οι Bernhard Schmeiser, Hansjürgen Wenzel και Josef Otto Slezak. Έχει τίτλο *Krauss Dampflokomotiven* και έχει εκδοθεί από τον οίκο Slezak Verlag της Βιέννης το 1977. Μαζί με ένα σύντομο ιστορικό της εταιρείας και του ιδρυτή της Georg Krauss (1826-1906), το βιβλίο περιέχει στοιχεία για όλες τις ατμάμαξες που κατασκευάστηκαν στα τρία εργοστάσιά της, δηλαδή για περισσότερες από 10.000 ατμάμαξες, κατασκευασμένες από το 1867 έως το 1931, οπότε η εταιρεία συγχωνεύτηκε με την Maffei.¹¹⁷

Τα στοιχεία που περιέχονται για κάθε ατμάμαξα είναι, κατά σειρά: Εργοστασιακός αριθμός κατασκευής, σιδηροδρομική εταιρεία για λογαριασμό της οποίας κατασκευάστηκε η ατμάμαξα, αρίθμηση που έδωσε η εταιρεία αυτή στην κάθε ατμάμαξα (αυτό το στοιχείο δεν υπάρχει πάντα), τύπος της ατμάμαξας στο Γερμανικό Σύστημα συμβολισμού, πλάτος (σε mm) της γραμμής στην οποία θα χρησιμοποιηθεί,¹¹⁸ αριθμός σχεδίου της Krauss βάσει του οποίου κατασκευάστηκε η ατμάμαξα, έτος αγοράς και μια ένδειξη που δείχνει σε ποιο από τα τρία εργοστάσια της Krauss κατασκευάστηκε.

1.4.3 Τα βιβλία του Πάνου Μπασιάκου

Ο μηχανικός Πάνος Μπασιάκος υπήρξε σημαντική προσωπικότητα της ελληνικής σιδηροδρομικής κοινότητας. Είχε διατελέσει για πολλά χρόνια Γενικός Διευθυντής των Σιδηροδρόμων Αττικής (ΣΑ), και, ταυτοχρόνως, Διευθύνων Σύμβουλος του Σιδηροδρόμου Βορειοδυτικής Ελλάδος (ΣΒΔΕ). Παράλληλα, δίδασκε *Σιδηροδρομική*

¹¹⁷ Αξιοσημείωτο: Η τελευταία ατμάμαξα της Krauss πριν από τη συγχώνευση Krauss-Maffei προοριζόταν για τον Σιδηρόδρομο Πύργου Κατακόλου.

¹¹⁸ Αναφέρονται 116(!) διαφορετικά πλάτη γραμμής.

στη Βιομηχανική και Εμπορική Ακαδημία.¹¹⁹

Καρποί αυτών των ιδιοτήτων και δραστηριοτήτων του είναι τρία βιβλία, που έχουν εκδοθεί στην Αθήνα, με τους εξής τίτλους: α) *Σιδηρόδρομοι Αττικής: Κατασκευή και Έκμετάλλευσις*, με χρονολογία έκδοσης 1889, β) *Όργανισμός τῆς Υπηρεσίας τοῦ Σιδηροδρόμου τῆς Βορειοδυτικῆς Ἑλλάδος*, με χρονολογία 1892 και γ) *Σιδηροδρομική παραδιδόμενη ἐν τῇ Βιομηχανικῇ καὶ Ἐμπορικῇ Ἀκαδημίᾳ*, με χρονολογία 1901.

Το πρώτο βιβλίο είναι μια σχετικά μικρή, 56 σελίδες, μελέτη για το Σιδηρόδρομο Αττικής. Παρά, όμως, το μικρό της μέγεθος αναφέρεται σε όλα τα θέματα, τεχνικά, οικονομικά και διοικητικά, τα οποία απασχολούν μια σιδηροδρομική εταιρεία, τα οποία ο συγγραφέας γνωρίζει από πρώτο χέρι. Ως εκ τούτου, αποτελεί μία πρώτης τάξεως πηγή για τα ελληνικά σιδηροδρομικά πράγματα. Στον πρόλογο του βιβλίου εκθέτει το λόγο της συγγραφής:

“Ἐπειδὴ ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ ἐκμετάλλευσις τῶν Σιδηροδρόμων ἐν Ἑλλάδι εὐρίσκονται ἔτι ἐν τῇ ἀρχῇ των, ἐθεωρήσαμεν καθήκον νὰ περιγράψωμεν τίνι τρόπῳ κατεσκευάσθησαν οἱ Σιδηρόδρομοι Αττικῆς, καὶ πῶς γίνεται ἡ ἐκμετάλλευσις αὐτῶν· αἱ πληροφορίες ἡμῶν αὗται πιθανὸν νὰ χρησιμεύσωσι πῶς εἰς τὴν τελειότεραν κατασκευὴν καὶ ἐκμετάλλευσιν τῶν νέων κατασκευασθησομένων σιδηροδρομικῶν γραμμῶν, εἰ καὶ δὲν ἀγνοοῦμεν ὅτι τὰ ὑφ’ ὑμῶν ἐπιτευχθέντα δὲν εὐμοιροῦσιν, οὐδὲ παραβάλλονται πρὸς τὰ τῶν μεγάλων εὐρωπαϊκῶν σιδηροδρομικῶν ἐταιρειῶν.”

Ὡς προς τις ατμάμαξες, στις σελίδες 24-27 παραθέτει όλα τα τεχνικά στοιχεία του τροχαίου υλικού (ατμάμαξες, επιβατικά και φορτηγά βαγόνια) της εταιρείας.¹²⁰ Πέρα, όμως, από τα τεχνικά, υπάρχουν πολλά άλλα στοιχεία: Για την κίνηση των ατμαμαξών (περίπου 6.000 αμαξοστοιχίες ετησίως, σ.36 και σ.47), για τις δαπάνες κίνησης (σ.46-47), για τις ταχύτητες των αμαξοστοιχιών (σ.49) κ.ά.

Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό του βιβλίου είναι το ότι αναφέρει το κόστος κατασκευής της γραμμής, όχι μόνο συνολικά (5.422.000δρχ) ή κατά χιλιόμετρο (71.342δρχ/km), αλλά και αναλυτικά, δηλαδή:

Δαπάνη για τη χάραξη και κατασκευή τεχνικών έργων.....	55.520δρχ/km
Δαπάνη για αγορά τροχαίου υλικού.....	8.585,50δρχ/km
Δαπάνη για αποζημιώσεις γαιών.....	7.237δρχ/km ¹²¹

Από τα στοιχεία αυτά γίνεται αντιληπτό ότι είναι μάλλον μικρό, περίπου 12%, το ποσοστό της δαπάνης που αντιστοιχεί στην αγορά του πρώτου τροχαίου υλικού της εταιρείας. Τα πράγματα, προφανώς, δεν πρέπει να είναι πολύ διαφορετικά για τις άλλες ελληνικές εταιρείες.

Το δεύτερο βιβλίο του Μπασιάκου είναι ο επίσημος Γενικός Κανονισμός του ΣΒΔΕ. Το βιβλίο είναι ογκώδες, 380 σελίδες, και περιλαμβάνει όλα όσα αφορούν στη λειτουργία της σιδηροδρομικής εταιρείας. Ζητήματα προσωπικού, ζητήματα

¹¹⁹ Για αυτή τη σχολή και την πορεία της βλ. Τσοκανά (2001).

¹²⁰ Μέχρι τώρα εθεωρείτο ότι οι πρώτες ατμάμαξες των ΣΑ ήταν ίδιες με τις πρώτες ατμάμαξες των ΣΘ (λόγω ίδιου εργοστασίου κατασκευής και ίδιας διάταξης αξόνων). Από το βιβλίο αυτό, όμως, διαπιστώνεται ότι η άποψη αυτή ήταν λανθασμένη και ότι υπήρχαν πολλές διαφορές στις ατμάμαξες των δύο εταιριών.

¹²¹ Μπασιάκος (1889), σ.27. Πολύ αναλυτικότερα τα λέει στο βιβλίο του *Σιδηροδρομική (1901)*, όπου εξετάζει πλήρως, ως υπόδειγμα, όλη τη δαπάνη για τη γραμμή Αθήνα-Κηφισιά.

λογιστικής, ζητήματα διοικητικά και τεχνικά. Το κεφάλαιο που έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, είναι αυτό που αναφέρεται στον κανονισμό της Υπηρεσίας Έλξεως (σ.290-342). Σ' αυτό περιλαμβάνονται τα τεχνικά στοιχεία των ατμάμαξών της εταιρίας (σ.308-309),¹²² αλλά και οι κανονισμοί κίνησης, ασφάλειας, συντήρησης και επισκευής των ατμάμαξών. Περιλαμβάνονται, επίσης, τα καθήκοντα του προσωπικού της Υπηρεσίας Έλξεως (μηχανοδηγοί, θερμαστές, τεχνίτες μηχανοστασίου κλπ).

Το προφανές ενδιαφέρον του βιβλίου γίνεται ακόμη μεγαλύτερο, αν σκεφθεί κανείς ότι οι ίδιοι, ή ανάλογοι τουλάχιστον, κανονισμοί θα πρέπει να ίσχυαν και για τις άλλες ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρίες.

1.4.4 Το Αρχείο του National Railway Museum (NRM) της Υόρκης

Στο NRM απευθύνθηκα, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, εξ αιτίας της παντελούς έλλειψης τεχνικών στοιχείων για τις ατμάμαξες του ΣΑΠ. Η ανταπόκριση του Μουσείου ήταν ταχύτατη. Μου έστειλαν, με κανονικό ταχυδρομείο, έναν φάκελο με όλα τα στοιχεία που διέθεταν για τις βρετανικές ατμάμαξες που ήρθαν στην Ελλάδα. Στο φάκελο υπήρχαν σελίδες από τα χειρόγραφα ημερολόγια παραγγελιών διαφόρων βρετανικών εργοστασίων και σελίδες από το μηχανογραφημένο αρχείο που διατηρεί το Μουσείο για τις ατμάμαξες βρετανικής κατασκευής.

Στα χειρόγραφα ημερολόγια παραγγελιών, όσα σώζονται, των βρετανικών εργοστασίων (εργοστάσια Sharp Stewart & Co. και Neilson & Co.)¹²³ αναγράφεται η σιδηροδρομική εταιρεία που έδωσε την παραγγελία, ο τύπος της ατμάμαξας στο Βρετανικό Σύστημα, το πλάτος της γραμμής για την οποία προορίζεται η ατμάμαξα, οι συμφωνηθείσες ημερομηνίες παράδοσης, οι διαστάσεις των κυλίνδρων (διάμετρος και διαδρομή εμβόλου) και η διάμετρος των συνεζευγμένων τροχών, καθώς και οι εργοστασιακοί αριθμοί των ατμάμαξών.

Στις σελίδες του μηχανογραφημένου αρχείου του NRM (για τα εργοστάσια Hudswell Clarke & Co. Ltd και Manning Wardle & Co.) αναφέρεται, πλην των ανωτέρω, και το βάρος της ατμάμαξας, καθώς και το όνομα που έδωσε η ελληνική εταιρεία στην κάθε ατμάμαξα. Είναι αυτονόητο ότι όλες οι διαστάσεις και τα βάρη αναγράφονται στο βρετανικό μετρικό σύστημα (ίντσες, πόδια, λίβρες κλπ).

Για ορισμένες απ' αυτές υπάρχουν και πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο απεστάλησαν στην Ελλάδα, δηλαδή ναυτιλιακή εταιρεία και ημερομηνία φόρτωσης.

Είναι ενδιαφέρον να παρατηρηθεί ότι αυτά τα εργοστασιακά τεχνικά στοιχεία είναι πολύ λίγα, σε σχέση με αυτά που είθισται να αναγράφονται στη γαλλική βιβλιογραφία της εποχής.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα στοιχεία από το Αρχείο του NRM αφορούν άμεσα 13 από τις 19 βρετανικές ατμάμαξες οι οποίες κινήθηκαν στη γραμμή Αθηνών-Πειραιώς και έμμεσα μερικές ακόμη (επειδή ήταν ίδιες με τις αναφερόμενες).

Τα αρχεία αυτά, όπως με πληροφόρησαν μέλη του ΣΦΣ και όπως διαπίστωσα και εγώ, είναι άγνωστα και πρώτη φορά έρχονται στην Ελλάδα.

¹²² Μέχρι τώρα οι ατμάμαξες του ΣΒΔΕ εθεωρούντο «αγνώστων στοιχείων». Η μόνη, μάλιστα, ατμάμαξα του Σιδηροδρομικού Μουσείου που δεν συνοδεύεται από τεχνικό δελτίο είναι η Α5 του ΣΒΔΕ. Υπήρχε, δε, και αμφιβολία αν οι ατμάμαξες ήταν πέντε ή έξι και αν ήταν ίδιες ή διαφορετικές. Το βιβλίο ξεκαθαρίζει ότι ήταν έξι, με την έκτη να είναι ισχυρότερη από τις άλλες (ίδιο εργοστάσιο κατασκευής και ίδια διάταξη αξόνων, αλλά με διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά).

¹²³ Όπως με πληροφόρησε το Μουσείο, δεν σώζονται πλήρη τα ημερολόγια των εργοστασίων και, συνεπώς, λείπουν και μερικά που αφορούν τις ατμάμαξες του ΣΑΠ.

1.4.5 Η Συλλογή του Σιδηροδρομικού Μουσείου

Στοιχεία τα οποία πρέπει να θεωρηθούν απολύτως έγκυρα βρίσκονται στη συλλογή του Σιδηροδρομικού Μουσείου του ΟΣΕ. Πρόκειται για διάφορα έγγραφα, κυρίως απογραφικούς πίνακες και μηχανολογικά σχέδια ατμαμαξών, συντεταγμένα από τις τεχνικές υπηρεσίες των ελληνικών σιδηροδρομικών εταιρειών, με διάφορες ημερομηνίες, από 1906-1940. Περιλαμβάνουν, για κάθε σειρά ατμαμαξών, λεπτομερώς όλα τα τεχνικά στοιχεία της σειράς, διαστάσεις, βάρη, σκαριφήματα με τη διάταξη των αξόνων κλπ. Η υποψία ότι υπάρχουν τέτοια έγγραφα προήλθε από το γεγονός ότι από τις επτά ατμάμαξες που εκτίθενται στο Μουσείο οι έξι συνοδεύονται από αναλυτικό τεχνικό δελτίο. Η έρευνα έδειξε ότι όντως υπήρχαν τέτοια έγγραφα στη συλλογή του Μουσείου, μερικά εκτεθειμένα, άλλα σε συρτάρια. Τα στοιχεία των εγγράφων αντιγράφηκαν, μιας και το Μουσείο δεν επιτρέπει τη φωτοαντιγραφή. Αν και τα έγγραφα αυτά πρέπει να έχουν χρησιμοποιηθεί για τη σύνταξη των τεχνικών δελτίων για τις ατμάμαξες-εκθέματα του Μουσείου, πρέπει να θεωρήσουμε ότι πρώτη φορά αξιοποιούνται σε μελέτη για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους.

Εκτός των άλλων, που είναι κυρίως μηχανολογικά σχέδια ατμαμαξών, δρομολόγια, φωτογραφίες κλπ, υπάρχουν και τα εξής, πολύ χρήσιμα –και πολύ έγκυρα– για την έρευνα των τεχνικών χαρακτηριστικών, έγγραφα:

–Φύλλο με χρονολογία 1884, σε γαλλική γλώσσα, με ένδειξη Chemins de fer Pirée-Peloponèse/Meterial Roulaut/Feuille No2. Τίτλος "*Locomotive-Tender à 2 essieux couplés et un essieu porteur (Système Bissel), Serie B*". Μηχανολογικό σχέδιο των ατμαμαξών της σειράς Β των ΣΠΑΠ, με όλα τα τεχνικά τους στοιχεία.

–Έγγραφο των ΣΠΑΠ, με τίτλο "*ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΑΤΜΑΜΑΞΩΝ*". Είναι απογραφικός πίνακας, έχει συνταχθεί από την Υπηρεσία Έλξεως και Υλικού της εταιρείας και φέρει ημερομηνία 18 Δεκεμβρίου 1906. Περιέχει όλα τα στοιχεία των μέχρι τότε ατμαμαξών των ΣΠΑΠ, εργοστάσια κατασκευής, ημερομηνίες παράδοσης, καθώς και μικρό σκαρίφημα διάταξης αξόνων (αποστάσεις, βάρος ανά άξονα) για κάθε τύπο ατμάμαξας.

–Φυλλάδιο, τεχνική έκδοση των ΣΠΑΠ. Τίτλος "*ΑΤΜΑΜΑΞΑΙ ΣΠΑΠ*". Εξώφυλλο + 18 σελίδες. Ημερομηνία 1^η Ιανουαρίου 1916. Περιλαμβάνει όλες τις ατμάμαξες των ΣΠΑΠ, από το 1883 έως και το 1915. Σε κάθε σελίδα παρουσιάζεται ένας τύπος ατμάμαξας. Υπάρχει το σχέδιο της ατμάμαξας με διαστάσεις και βάρος ανά άξονα, όλα τα άλλα τεχνικά στοιχεία της ατμάμαξας, η χρονολογία παράδοσης στους ΣΠΑΠ, το εργοστάσιο κατασκευής και η αρίθμηση των ατμαμαξών από τους ΣΠΑΠ. Μία σελίδα περιλαμβάνει τα στοιχεία των ατμαμαξών του Οδοντωτού. Υπάρχει και ένα ίδιο φυλλάδιο για μεταγενέστερες ατμάμαξες, με χρονολογία 1954, το οποίο, όμως, δεν αφορά την παρούσα μελέτη.

–Πίνακας με ένδειξη "Σιδηρόδρομοι Θεσσαλίας-Υπηρεσία Έλξεως και Υλικού-Τμήμα Βόλου". Έχει τίτλο "*ΠΙΝΑΞ ΑΤΜΑΜΑΞΩΝ ΓΡΑΜΜΗΣ 1,00μ και 0,60μ*". Το αντίγραφο του Μουσείου έχει πολλά δυσανάγνωστα σημεία και η χρονολογία του δεν είναι αναγνώσιμη. Περιλαμβάνει όλα τα τεχνικά στοιχεία των ατμαμαξών της εταιρείας, μέχρι το 1920 και μικρά σκαριφήματα για τους διάφορους τύπους των ατμαμαξών.

–Πίνακας του ΣΘ, στη γαλλική γλώσσα, με ένδειξη Chemins de fer de Thessalie-Service de Traction et Material. Τίτλος "*Tableau B, Voitures, Wagons et Locomotives. Voie 0,60m*". Ημερομηνία 15 Οκτωβρίου 1936. Περιλαμβάνει κατάλογο όλων των ατμαμαξών του τμήματος Βόλου-Πηλίου των ΣΘ (πλάτος γραμμής 600mm), με τα ονόματά τους, μερικά από τα χαρακτηριστικά τους και μικρά σκαριφήματα. Επίσης, περιλαμβάνει αντίστοιχα στοιχεία για τα βαγόνια, επιβατικά και φορτηγά, της εταιρείας.

–Πίνακας του ΣΘ, στη γαλλική γλώσσα. Με ένδειξη Chemins de fer de Thessalie-Service de Traction et Material. Τίτλος "*Tableau A, Voitures, Wagons et Locomotives. Voie Im*". Ημερομηνία 14 Ιουνίου 1940. Περιλαμβάνει κατάλογο των ατμαμαξών του ΣΘ από την αρχή της λειτουργίας της εταιρείας, για πλάτος γραμμής 1000mm, με μερικά από τα χαρακτηριστικά τους και μικρά σκαριφήματα. Είναι ευνόητο ότι περιλαμβάνει και τα αντίστοιχα στοιχεία για όλα τα βαγόνια της εταιρείας.

–Έγγραφο με αριθμό 43009 και ημερομηνία 27 Νοεμβρίου 1932, των ΣΕΚ. Έχει τίτλο "*ΑΤΜΑΜΑΞΑΙ Α΄ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΤΩΝ ΣΕΚ*" και έχει συνταχθεί από την Υπηρεσία Έλξεως και Υλικού της εταιρείας. Έδρα της Α΄ Περιφέρειας είναι η Αθήνα (υπήρχε και Β΄ Περιφέρεια με έδρα τη Θεσσαλονίκη). Έχει και τα σχέδια, τις διαστάσεις και όλα τα τεχνικά στοιχεία των πρώτων ατμαμαξών του Σιδηροδρόμου Πειραιώς-Δεμερλή-Συνόρων (ΣΠΔΣ), που αργότερα περιήλθε στους ΣΕΚ.

Στα έγγραφα αυτά περιλαμβάνονται όλες οι ατμάμαξες των ΣΠΑΠ, των ΣΘ (με ελλιπέστατα στοιχεία των ατμαμαξών της γραμμής Βόλος-Μηλίες) και του ΣΠΔΣ, δηλαδή η μεγάλη πλειονότητα (από τις 203 οι 145, δηλαδή πάνω από 70%) των ατμαμαξών των ελληνικών σιδηροδρόμων που αφορούν τη μελέτη μας, Δεν περιλαμβάνονται οι ατμάμαξες του ΣΑΠ, του ΣΠΚ, του ΣΑ, του ΣΒΔΕ καθώς και οι τροχιοδρομικές.

1.4.6 Η έκδοση για την κατασκευή του Σιδηροδρόμου Θεσσαλίας (ΣΘ)

Πρόκειται για την περιγραφή της κατασκευής του θεσσαλικού δικτύου, όπως την παρουσιάζει η ιδιοκτήτρια εταιρεία. Η κύρια αιτία για την ύπαρξη αυτής της μελέτης είναι συμβατική. Κατά το άρθρο 25 της συμφωνίας για την ανάθεση του έργου, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών η εταιρεία είχε την υποχρέωση να υποβάλει στην Κυβέρνηση πλήρη περιγραφή της υποδομής¹²⁴ της γραμμής, συνοδευόμενη και από τα αντίστοιχα σχέδια. Καθώς, όμως, η όλη κατασκευή έγινε υπό συνθήκες που υπερέβαιναν τα, μέχρι τότε, γενικώς αποδεκτά όρια κατασκευής μετρικών σιδηροδρόμων, η εταιρία έκρινε ότι θα ήταν ενδιαφέρουσα η συμπλήρωση της έκθεσης με την περιγραφή τόσο της επιδομής¹²⁵ της γραμμής, όσο και του τροχαίου υλικού. Έτσι, η περιγραφή αυτή θα μπορούσε να είναι χρήσιμη για μελλοντικές κατασκευές μετρικών δικτύων, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες με ανάλογες συνθήκες. Φιλοδοξία, δηλαδή, της εταιρείας είναι να συμβάλει στη διεθνή βιβλιογραφία για τη μελέτη και την κατασκευή μετρικών σιδηροδρόμων.

Σύμφωνα με τους συγγραφείς της, η μελέτη είναι δομημένη κατά τα διεθνώς αποδεκτά πρότυπα της εποχής. Αναφέρουν, συγκεκριμένα, ότι έχουν ως υποδείγματα τη μελέτη για τη γαλλική γραμμή Hermes-Beaumont και την αντίστοιχη μελέτη για τους Σιδηροδρόμους της Κορσικής, μελέτες δημοσιευμένες στο περιοδικό *Revue Générale des Chemins de Fer*.

Χαρακτηριστικό στοιχείο της έκθεσης είναι η πλούσια τεκμηρίωση, με πολυπληθείς αναφορές, τόσο σε έγκυρα σιδηροδρομικά συγγράμματα και περιοδικά της εποχής, όσο και σε κατασκευαστικές μελέτες που έχουν γίνει από γαλλικές, βελγικές και γερμανικές εταιρείες, τις προδιαγραφές των οποίων ακολούθησε η εταιρεία στη λύση των διαφόρων κατασκευαστικών προβλημάτων. Στο σύνολό της, η μελέτη αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα άρτιο, και μάλιστα μοναδικό για τα ελληνικά δεδομένα, εγχειρίδιο θεωρίας και πρακτικής για την κατασκευή μετρικών σιδηροδρόμων.

¹²⁴ Υποδομή είναι οι σταθμοί, τα τεχνικά έργα και, εν γένει, οι πάγιες εγκαταστάσεις (μηχανοστάσια, πύργοι ύδρευσης κλπ.) μιας εταιρείας.

¹²⁵ Επιδομή λέγεται, στη σιδηροδρομική ορολογία, το σύνολο των στοιχείων μιας σιδηροδρομικής γραμμής (έρμα, στρωτήρες, σύνδεσμοι, αμφιδέτες, σιδηροτροχιές).

Το 1888 η εταιρία των Θεσσαλικών Σιδηροδρόμων αποφασίζει να μετάσχει στη Διεθνή Έκθεση, που θα διοργανωθεί στο Παρίσι το 1889 για τη συμπλήρωση 100 ετών από τη Γαλλική Επανάσταση. Έτσι, η έκθεση κατασκευής τυπώνεται και εκδίδεται, στα γαλλικά, στο Παρίσι το 1889. Ο τίτλος της έκδοσης είναι *Notes sur la construction des Chemins de Fer de Thessalie (voie de 1 mètre), 1881-1886*. Συγγραφείς είναι οι A. Hannebert, βέλγος μηχανικός, διευθυντής των κατασκευών και C. Abrami, διευθυντής της Τεχνικής Υπηρεσίας. Η έκδοση αριθμεί 160 σελίδες κειμένου, το οποίο διαιρείται σε 7 κεφάλαια, καθώς και 5 Παραρτήματα με πίνακες. Η έκδοση συνοδεύεται και από έναν τόμο, με τίτλο *ATLAS de la construction des Chemins de Fer de Thessalie, 1881-1886*. Ο Άτλας έχει τυπωθεί, με φωτολιθογραφική μέθοδο, επίσης στο Παρίσι, το 1889 και περιλαμβάνει την πλήρη σειρά των κατασκευαστικών σχεδίων (σταθμοί, γέφυρες, τεχνικά έργα, ατμάμαξες και άλλο τροχαίο υλικό) καθώς και χάρτες και σχεδιαγράμματα που αφορούν το θεσσαλικό δίκτυο.

Στο χώρο, λοιπόν, του ελληνικού περιπτέρου η εταιρεία εκθέτει το βιβλίο με την κατασκευαστική μελέτη, τον Άτλαντα και ένα Λεύκωμα με φωτογραφίες του τροχαίου υλικού και των τεχνικών έργων του θεσσαλικού δικτύου. Εκπρόσωπος της εταιρείας ήταν ο μηχανικός Evaristo de Chirico, ο οποίος, εκτός από την επίσημη παρουσίαση των εκθεμάτων, είχε, πιθανότατα, αναλάβει και την επιμέλεια της εκτύπωσης της μελέτης και του Άτλαντα.¹²⁶

Όσον αφορά το αντικείμενο της ανά χείρας διατριβής, στο βιβλίο, και συγκεκριμένα στο 7^ο κεφάλαιο, στις σελίδες 140-156, περιλαμβάνεται η πλήρης περιγραφή των, μέχρι τότε, ατμαμαξών της εταιρείας. Στο Παράρτημα 2 υπάρχει ο πίνακας με τα πλήρη τεχνικά στοιχεία των ατμαμαξών, κατά τη γαλλική νοοτροπία της εποχής, ενώ στον Άτλαντα υπάρχουν και τα πλήρη μηχανολογικά σχέδιά τους.

1.4.7 Η Μελέτη της Γαλλικής Αποστολής για τη γραμμή του Οδοντωτού

Πρόκειται για την επίσημη μελέτη της κατασκευής του Οδοντωτού Σιδηροδρόμου Διακοφτού-Καλαβρύτων. Το εξώφυλλο της έκδοσης είναι στη γαλλική γλώσσα, εκτός από την ένδειξη “Βασίλειον της Ελλάδος”. Ο τίτλος είναι: *CHEMIN DE FER DE DIAKOPHTO Á KALAVRYTA, NOTICE ET DESSINS D' EXECUTION*. Φέρει την ημερομηνία 16/28 Ιανουαρίου 1893 και την υπογράφει ο Διευθυντής της Γαλλικής Αποστολής. Περιλαμβάνει 31 σελίδες γαλλικού κειμένου, στις οποίες είναι προσαρτημένα και 39 σχέδια όλων των στοιχείων της κατασκευής. Στα σχέδια περιλαμβάνονται μεταλλικές και πέτρινες γέφυρες, σταθμοί, πύργοι ύδρευσης, σήραγγες και, γενικά, όλη η υποδομή και η επιδομή της γραμμής. Υπάρχουν, επίσης, τα σχέδια των ατμαμαξών και των άλλων οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Στο κείμενο υπάρχει το ιστορικό της συγκοινωνίας μεταξύ Πατρών και Καλαβρύτων και των δυσκολιών που αυτή δημιουργεί. Υπάρχει πλήρης ανάλυση του αναμενόμενου κόστους κατασκευής και εκμετάλλευσης της γραμμής, καθώς και το αναμενόμενο κόστος του τροχαίου υλικού. Έχει γίνει πλήρης μελέτη για τις ακτίνες καμπυλότητας της γραμμής, ενώ αναφέρονται και όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των, γαλλικών εννοείται, ατμαμαξών που προτείνεται να χρησιμοποιηθούν. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στη μελέτη εξετάζεται και το ενδεχόμενο να είναι η γραμμή ηλεκτροκίνητη.

Πρόκειται, εν ολίγοις, για μια πλήρη τεχνική και οικονομική μελέτη, με όλα τα τυπικά χαρακτηριστικά της γαλλικής «σχολής» μηχανικών. Εξαιρετικά σχέδια για όλα τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής, αλλά και πλήρης οικονομικός σχεδιασμός για όλες τις απαιτούμενες κατασκευές και τις προμήθειες υλικού.

¹²⁶ Βλ. Ανδρουλιδάκης (2002), σ.123.

Από την πηγή αυτή προέρχονται τα τεχνικά στοιχεία των ατμαμαξών οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν σ' αυτή τη γραμμή. Να σημειωθεί ότι τα στοιχεία αυτά διασταυρώθηκαν με τα αντίστοιχα στοιχεία που αναφέρονται στο έγγραφο του 1916 των ΣΠΑΠ, με τίτλο "ΑΤΜΑΜΑΞΑΙ ΣΠΑΠ", της συλλογής του Σιδηροδρομικού Μουσείου.

1.4.8 Βιβλία Σιδηροδρομικής

Χωρίς να είναι τα μόνα, αφού τα στοιχεία τους διασταυρώθηκαν με πολλά άλλα, τρία είναι τα κυριότερα βιβλία Σιδηροδρομικής που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα διατριβή. Τα βιβλία αυτά αξιοποιήθηκαν τόσο στον τομέα της μελέτης των μεγεθών που χαρακτηρίζουν τις δυνατότητες και την ποιότητα μιας ατμάμαξας, όσο και στις συγκρίσεις των ελληνικών ατμαμαξών με τα ισχύοντα στην τότε διεθνή σιδηροδρομική πρακτική. Το ένα απ' αυτά, γαλλική έκδοση, είναι βιβλίο μεγάλου διεθνούς κύρους, ενώ τα δύο άλλα είναι γραμμένα από εξέχοντα μέλη της ελληνικής σιδηροδρομικής κοινότητας.

Χωρίς αμφιβολία, το σημαντικότερο απ' αυτά είναι το βιβλίο του G. Richard: *La chaudiere locomotive et son outillage*, το οποίο έχει εκδοθεί στο Παρίσι το 1886. Ο συγγραφέας είναι ingénieur civil des mines και το βιβλίο εκδίδεται σε σειρά εκδόσεων για τα Corps Nationaux des Ponts et Chaussées, des Mines et des Télégraphes. Πρόκειται για ένα ογκώδες βιβλίο ανωτάτου επιπέδου, με 750 σελίδες μεγάλου σχήματος και 1092 σχήματα. Αν δεν είναι το κορυφαίο, είναι ασφαλώς ένα από τα κορυφαία συγγράμματα της εποχής για θέματα των ατμαμαξών και πολλά μεταγενέστερα βιβλία Σιδηροδρομικής έχουν αναφορές σ' αυτό.

Ο συγγραφέας του βασίζεται σε ένα μεγάλο πλήθος άρθρων που είχε δημοσιεύσει, μεταξύ 1879 και 1884, στο εγκυρότατο περιοδικό *Revue générale des Chemins de fer*, κάτω από το γενικό τίτλο *Notes sur la construction des locomotives*. Δεν παραλείπει, ωστόσο, να παραπέμψει και σε πολλά δημοσιεύματα άλλων, ευρωπαϊών και αμερικανών, μηχανικών, καθώς και σε δημοσιευμένα αποτελέσματα από έρευνες και δοκιμές μεγάλων, ευρωπαϊκών και αμερικανικών, σιδηροδρομικών εταιρειών, γεγονός που δείχνει ότι ήταν από τους πιο ενημερωμένους μηχανολόγους της εποχής του.

Αυτό που χαρακτηρίζει το βιβλίο είναι η πληρότητά του. Δεν είναι υπερβολικό να θεωρήσει κανείς ότι περιέχει όλη τη γνώση της εποχής του για το θέμα. Στα 7 κεφάλαιά του, που διαιρούνται σε 11 μέρη και 50 υποκεφάλαια, εξετάζει σε μεγάλο βάθος όλα τα σχετικά με την ατμάμαξα. Θέματα κατασκευής της, λεπτομερή ανάλυση του ρόλου των διαφόρων τμημάτων της, ζητήματα σχετικά με την ασφάλεια του λέβητα, μελέτες για την κατανάλωση και την ατμοπαραγωγή της, καθώς και ζητήματα καθαρισμού και συντήρησής της. Η ανάλυση, μάλιστα, γίνεται με επιστημονικό τρόπο, μιας και ο συγγραφέας, τέκνο της γαλλικής τεχνικής εκπαίδευσης και ενταγμένος στη γαλλική τεχνική παράδοση, συχνά κάνει ευρεία χρήση ανώτερων Μαθηματικών, αξιοποιεί θερμοδυναμικά διαγράμματα και παραθέτει μεγάλο πλήθος συγκριτικών πινάκων. Σημαντικές είναι και οι καινοτομίες του βιβλίου, με το συγγραφέα να ορίζει και να προτείνει νέες παραμέτρους για τη μελέτη και την αξιολόγηση των μηχανισμών της ατμάμαξας, δηλαδή μεγέθη όπως το μέτρο έλξεως (module de traction, σ.467) και το μέτρο θέρμανσης (module de chauffe, σ.469) και άλλα.

Το 6^ο κεφάλαιο, με τίτλο Ensemble de la chaudière, σ.447-603, παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον. Σ' αυτό το κεφάλαιο ο συγγραφέας παρουσιάζει, αναλύει και συγκρίνει λεπτομερώς πολλές κορυφαίες ευρωπαϊκές (αγγλικές, γαλλικές, βελγικές, ιταλικές) και αμερικανικές ατμάμαξες της εποχής, περιλαμβάνοντας και ατμάμαξες στενών σιδηροδρόμων καθώς και τροχιοδρομικές. Το ενδιαφέρον γίνεται ακόμη

μεγαλύτερο από τη στιγμή που στην Ελλάδα ακολουθούνται, και επισήμως,¹²⁷ οι γαλλικές σιδηροδρομικές προδιαγραφές.

Το βιβλίο του Πάνου Μπασιάκου *Σιδηροδρομική παραδιδόμενη εν τῇ Βιομηχανικῇ καὶ Ἐμπορικῇ Ἀκαδημίᾳ*, έκδοση του 1901, είναι ένα πλήρες εγχειρίδιο Σιδηροδρομικής, μέσου έως ανωτέρου τεχνικού επιπέδου, στο οποίο υπάρχουν πολλές αναφορές (κατασκευαστικές, οικονομικές και τεχνικές) στην ελληνική σιδηροδρομική πραγματικότητα. Το βιβλίο διαιρείται σε τέσσερα μέρη:

- α) Ἱστορία τῶν μέσων μεταφορᾶς πρὸ τῆς ἐφευρέσεως τοῦ σιδηροδρόμου.
- β) Ἱστορία τῆς ἐφευρέσεως τοῦ σιδηροδρόμου.
- γ) Κατασκευὴ σιδηροδρόμου.
- δ) Ἐκμετάλλευσις σιδηροδρόμου.¹²⁸

Πολύ μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει το Κεφάλαιο VI (“Τροχαῖον ὑλικὸν”) του τρίτου μέρους του βιβλίου (σ.141-202). Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται πλήρης ανάλυση της ατμάμαξας. Στην αρχή ο συγγραφέας επιχειρεί να δώσει τον ορισμό της ατμάμαξας

“Ατμάμαξα ἢ κοινῶς μηχανὴ καλεῖται ἡ ἐκ πολλῶν καὶ διαφόρων τεμαχίων ἀποτελουμένη συσκευή, κυκλοφοροῦσα ἐπὶ σιδηρῶν ῥάβδων, διὰ τῆς ὑπ’ αὐτῆς παραγομένης δυνάμεως τοῦ ἀτμοῦ, καὶ χρησιμεύουσα εἰς τὴν ὀμολύκησιν βαρῶν φορτίων.”¹²⁹

και στη συνέχεια πραγματεύεται αναλυτικά όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά της. Το σημαντικό σημείο του κεφαλαίου είναι ότι χρησιμοποιεί ως υπόδειγμα για την περιγραφή και ανάλυση των ατμαμαξών την ατμάμαξα *ΕΛΛΗΝΙΣ*, τη μοναδική που κατασκευάστηκε στην Ελλάδα, της οποίας παραθέτει όλα τα στοιχεία.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και το Κεφάλαιο VIII (σ.212-227), στο οποίο γίνεται αναλυτική παρουσίαση του κόστους κατασκευής μιας σιδηροδρομικής γραμμής και παρατίθενται, ως υπόδειγμα, τα στοιχεία για τη γραμμή Αθήνα-Κηφισιά. Σ’ αυτό το κεφάλαιο βρίσκονται (σ.219) και τα μοναδικά στοιχεία για το κόστος αγοράς των ατμαμαξών.

Είναι φανερό ότι και αυτό το βιβλίο αποτελεί μια πολύ αξιόπιστη πηγή για τα ελληνικά σιδηροδρομικά ζητήματα.

Το τρίτο μέρος του βιβλίου *Σημειώσεις Σιδηροδρομικῆς* του Δημοσθένη Πρωτοπαπαδάκη είναι λιθογραφική έκδοση χειρόγραφων καλλιγραφημένων σημειώσεων και έχει εκδοθεί από το Μετσόβιο Πολυτεχνείο για χρήση των σπουδαστών του. Παρόλο που η έκδοση είναι του 1929, είναι βέβαιο ότι περιέχει τις παραδόσεις του Πρωτοπαπαδάκη από προγενέστερες χρονιές. Ο συγγραφέας, εμβληματική μορφή τῆς ελληνικῆς σιδηροδρομικῆς κοινότητας, υπηρέτησε ως καθηγητής της Σιδηροδρομικῆς στο Πολυτεχνείο από το 1908 έως το 1948, με μια μικρή διακοπή μεταξύ 1917 και 1920, για πολιτικούς λόγους.¹³⁰

Το αντικείμενο του τρίτου μέρους του βιβλίου, το οποίο περιλαμβάνει 185 σελίδες, είναι η αντίσταση και η ἑλξη των συρμών. Πρόκειται για βιβλίο ανωτάτου

¹²⁷ Βλ. *Συγγραφή* του ΣΠΚ, άρθρα 25 και 32, ΙΑΕΤΕ 2.4, και *Συγγραφή* του ΣΒΔΕ, άρθρα 47 και 48, ΙΑΕΤΕ 2.2. Με τη γαλλική νοοτροπία είναι, επίσης, συντεταγμένα τα απογραφικά δελτία των ΣΘ, ΣΠΑΠ και ΣΕΚ της Συλλογῆς του Σιδηροδρομικῆς Μουσείου.

¹²⁸ Μπασιάκος (1901), σ.6.

¹²⁹ Μπασιάκος (1901), σ.141-142.

¹³⁰ Μπίρης (1957), σ. 480 και σ.540 και Αντωνίου (2004), σ.164, σ.184 και σ.189.

επιπέδου, το οποίο χρησιμοποιεί πολλά μαθηματικά και έχει πολλές αναφορές σε πειραματικές δοκιμές ευρωπαϊκών σιδηροδρομικών εταιρειών. Ειδικά για το θέμα της έλξης των ατμαμαζών και του τρόπου υπολογισμού της ελκτικής τους δύναμης, το βιβλίο πρέπει να θεωρηθεί ένα πλήρες και έγκυρο εγχειρίδιο.

Κοινό χαρακτηριστικό των περιών ο λόγος βιβλίων είναι ότι, κατά βάσιν, ακολουθούν τη γαλλική νοοτροπία στον τομέα της παράθεσης, της αξιολόγησης και του υπολογισμού των στοιχείων και των μεγεθών των ατμαμαζών.

1.4.9 Το Λεύκωμα της εταιρείας Saint – Léonard

Η Societé Anonyme de Saint – Léonard, με έδρα στη Λιέγη, ήταν μια πολύ αξιόπιστη εταιρεία κατασκευής ατμαμαζών, η οποία αναφέρεται πολύ συχνά στη σιδηροδρομική βιβλιογραφία της εποχής. Η εταιρία ιδρύθηκε το 1825, έγινε ανώνυμη το 1836 και την ίδια χρονιά κατασκεύασε την πρώτη της ατμομηχανή. Την πρώτη της ατμάμαξα την κατασκεύασε το 1840, για λογαριασμό των Σιδηροδρόμων του Βελγικού Κράτους.¹³¹

Το κύρος της εταιρείας φαίνεται από το γεγονός ότι, εκτός από ατμάμαξες για τους Βελγικούς Σιδηροδρόμους, είχε κατασκευάσει ατμάμαξες για μεγάλες γαλλικές γραμμές, αλλά και για πολλές σιδηροδρομικές εταιρείες άλλων χωρών της Ευρώπης, της Άπω Ανατολής, της Λατινικής Αμερικής και της Αφρικής (Ισπανίας, Ιταλίας, Ρωσίας, Κίνας, Βραζιλίας, Χιλής, Κογκό και πολλών άλλων).¹³²

Το Λεύκωμα είναι μια ενημερωτική και διαφημιστική έκδοση της εταιρείας, έχει τίτλο *LOCOMOTIVES* και δεν έχει χρονολογία έκδοσης. Πάντως, η παλαιότερη ατμάμαξα του καταλόγου έχει χρονολογία κατασκευής 1873 και η νεότερη 1906, που είναι και η πιθανότερη, σχεδόν η βέβαιη, χρονολογία έκδοσης του Λευκώματος.¹³³

Η έκδοση αποτελείται από 5 εισαγωγικές σελίδες (με αρίθμηση 4-8), 11 σελίδες (με αρίθμηση 9-19) όπου αναγράφονται συνοπτικά οι ατμάμαξες που παρουσιάζονται στο Λεύκωμα ταξινομημένες σε σειρές και 112 σελίδες χωρίς αρίθμηση. Σε κάθε μία απ' αυτές υπάρχει σχέδιο ή φωτογραφία της ατμάμαξας και πίνακας με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά της αντίστοιχης σειράς ατμαμαζών. Στις σειρές αυτές αντιστοιχούν, περίπου, 2.500 ατμάμαξες. Να σημειωθεί ότι περίπου το 30% των περιπτώσεων είναι ατμάμαξες για διάφορους στενούς σιδηροδρόμους και τροχιοδρόμους (πλάτη από 480 έως 1.200mm).

Στο Λεύκωμα υπάρχουν και τέσσερις σελίδες οι οποίες αφορούν ελληνικές περιπτώσεις: α) Τη σειρά Η των ΣΠΑΠ (1891), β) τις ατμάμαξες ανωφερειών των ΣΘ (1884 και 1887), γ) τις 3 ατμάμαξες που αγόρασε το 1896 ο ΣΑΠ¹³⁴ και δ) μία ατμάμαξα που προοριζόταν για ένα μεταλλείο στο Γραμματικό (χωρίς αριθμό και χρονολογία, σειρά 4AC).

Το Λεύκωμα αποτελεί μια πρώτης τάξεως πηγή, όχι μόνον επειδή περιλαμβάνει ατμάμαξες ελληνικού ενδιαφέροντος, αλλά και γιατί παραθέτει τα στοιχεία μεγάλου πλήθους ατμαμαζών για διάφορες χώρες, οπότε μπορούν να γίνουν ενδιαφέρουσες συγκρίσεις με τα ελληνικά δεδομένα.

1.4.10 Απολογισμοί των σιδηροδρομικών εταιρειών

Προκειμένου να βρεθούν τα στοιχεία που αφορούν την αγορά και τη χρήση των ατμαμαζών αξιοποιήθηκαν οι ετήσιοι *Απολογισμοί* των ελληνικών σιδηροδρομικών

¹³¹ Saint-Léonard (χ.χ), σ.4.

¹³² Βλ. λ.χ. στο Richard (1886), σ.519-521.

¹³³ Αυτό συνάγεται και από το γεγονός ότι στο Λεύκωμα δεν περιλαμβάνονται οι 10 ατμάμαξες που αγόρασε από την Saint – Léonard ο ΣΠΔΣ το 1907.

¹³⁴ Τα στοιχεία αυτών των ατμαμαζών ήταν άγνωστα μέχρι σήμερα.

εταιρειών, οι οποίοι βρίσκονται, στη μεγάλη τους πλειονότητα, στο Ιστορικό Αρχείο της Εθνικής Τράπεζας (ΙΑΕΤΕ).

Πρόκειται για τις Λογοδοσίες των Διοικητικών Συμβουλίων των εταιρειών στη Γενική Συνέλευση των Μετόχων τους. Η ΓΣ γίνεται κάθε χρόνο (συνήθως Μάρτιο ή Απρίλιο) και ο απολογισμός περιλαμβάνει στοιχεία από τη χρήση του προηγούμενου ημερολογιακού έτους. Όπως είναι φυσικό, οι απολογισμοί περιλαμβάνουν πλήρη οικονομικά στοιχεία (Εισπράξεις-Δαπάνες) για τις δραστηριότητες της εταιρείας, καθώς και διάφορα στατιστικά και συγκριτικά στοιχεία. Περιέχουν, επίσης, και ειδικό τμήμα για το τροχαίο υλικό της εταιρείας (ατμάμαξες και βαγόνια). Είναι ευνόητο ότι το τμήμα των απολογισμών που αφορά τις ατμάμαξες είναι αυτό που μελετήθηκε αναλυτικά και χρησιμοποιήθηκε στην ανά χειράς μελέτη.

Για κάθε εταιρεία τα πράγματα έχουν, συνοπτικά, ως εξής:

1. Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου: Μελετήθηκαν οι ετήσιοι απολογισμοί από το 1883 έως το 1909. Στην πραγματικότητα, πρόκειται για ετήσιους ισολογισμούς με ελάχιστα στοιχεία, στους οποίους περιέχονται μόνο το ενεργητικό και παθητικό της εταιρείας. Δεν υπάρχουν ούτε καν αναφορές για την επιβατική και εμπορευματική κίνηση της εταιρείας, αλλά ούτε για την κατάσταση και τη χρησιμοποίηση του τροχαίου υλικού της.

2. Σιδηρόδρομος Αττικής: Για την εταιρεία αυτή αξιοποιήθηκαν οι ετήσιοι απολογισμοί της από το 1888 έως το 1909. Στον απολογισμό του 1888 περιλαμβάνονται και στοιχεία από τη χρήση του 1887, πιθανότατα για αντιπαραβολή και σύγκριση. Μάλιστα, για το 1887 και το 1888, ως προς τα οικονομικά στοιχεία και τη συνολική κυκλοφορία αμαξοστοιχιών, η γραμμή διαιρείται σε δύο κλάδους, δηλαδή γραμμή Κηφισσίας και γραμμή Λαυρίου. Η διαίρεση αυτή παύει από τον επόμενο χρόνο, 1889.

Το οικονομικό τμήμα των απολογισμών περιλαμβάνει πολλά και αναλυτικά οικονομικά και στατιστικά στοιχεία, όπως γενικές εισπράξεις, ανάλυση των εισπράξεων σε έσοδα από επιβάτες και εμπορεύματα, αριθμός εκδοθέντων εισιτηρίων, είδη και ποσότητες διακινηθέντων εμπορευμάτων, αναλυτικές δαπάνες κλπ.

Ός προς το τροχαίο υλικό, υπάρχουν πίνακες με το εκάστοτε πλήθος και την κατηγορία των ατμαμαξών και των βαγονιών, καθώς και το πλήθος των αμαξοστοιχιών, τακτικών και εκτάκτων, που κινήθηκαν. Στους πίνακες αυτούς οι ατμάμαξες κατατάσσονται σε κατηγορίες με βάση τη διάταξη των αξόνων τους. Όσον αφορά τη χρήση των ατμαμαξών, υπάρχουν αναλυτικά στοιχεία για κάθε ατμάμαξα, δηλαδή η ετήσια απόσταση που έχει αυτή διανύσει και το φορτίο που έχει έλξει. Στους πίνακες αυτούς οι ατμάμαξες αναφέρονται με τους εκάστοτε αριθμούς ταξινόμησής τους. Τέλος, υπάρχει η συνολική, αλλά και η ανά χιλιόμετρο, ετήσια κατανάλωση γαιανθράκων και λιπαντικών.

3. Σιδηρόδρομος Βορειοδυτικής Ελλάδος: Μελετήθηκαν οι απολογισμοί της εταιρείας για τη χρήση των ετών από το 1892 έως το 1909. Οι απολογισμοί αυτοί είναι, σε πάρα πολλά σημεία, παρόμοιοι με τους απολογισμούς του Σιδηροδρόμου Αττικής, πράγμα περίπου αναμενόμενο μιας και οι δύο εταιρείες είχαν, ουσιαστικά, τον ίδιο Διευθυντή.¹³⁵

Στους πίνακες για τη χρήση των ατμαμαξών, αυτές αναφέρονται με τους αριθμούς ταξινόμησής τους (από 1 έως 6), παρόλο που έφεραν και πινακίδες με ονόματα. Επί πλέον των όσων αναφέρονται και στους απολογισμούς του ΣΑ, στους

¹³⁵ Ο Πάνος Μπασιάκος ήταν ταυτοχρόνως Γενικός Διευθυντής του ΣΑ και Διευθύνων Σύμβουλος του ΣΒΔΕ.

απολογισμούς του ΣΒΔΕ υπάρχει ο μέσος όρος των αποστάσεων των ατμαμαξών και η αναλυτική δαπάνη για τις ετήσιες επισκευές κάθε ατμάμαξας καθώς και η περιγραφή των επισκευών αυτών. Περιλαμβάνονται, επίσης, τα συνολικά έξοδα για τη λειτουργία της κάθε ατμάμαξας, καθώς και τα συγκεντρωτικά έξοδα για τη λειτουργία του κινητήριου υλικού.

4. Σιδηρόδρομος Θεσσαλίας: Μελετήθηκαν οι απολογισμοί της εταιρείας για τη χρήση των ετών από το 1884 έως το 1909. Η πρώτη Γενική Συνέλευση των Μετόχων της εταιρείας έγινε στις 8 Δεκεμβρίου 1886. Στον απολογισμό αυτό περιλαμβάνονται στοιχεία για τη χρήση του 1884 (η εταιρεία λειτούργησε από τις 23 Απριλίου έως τις 31 Δεκεμβρίου), όλου του 1885 και για το πρώτο οκτάμηνο του 1886 (από 1 Ιανουαρίου έως 31 Αυγούστου). Στην επόμενη Γενική Συνέλευση (30 Απριλίου 1887) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα χρήσης για ολόκληρο το 1886. Έκτοτε τα πράγματα βαίνουν κανονικά ανά έτος.

Οι απολογισμοί του ΣΘ περιέχουν πολλά, για την ακρίβεια εντυπωσιακά πολλά, οικονομικά και στατιστικά στοιχεία. Η οργάνωση, άλλωστε, του λογιστικού τμήματος της εταιρείας ήταν υποδειγματική, με αποτέλεσμα να εντυπωσιάζει ακόμη και ξένους επισκέπτες:

“Πλήρες ύπάρχει σύστημα λογιστικής, περιλαμβάνον λεπτομερεστάτας αναλύσεις τῶν διαφορῶν ειδῶν καὶ ποσοτήτων τῶν μετακομιζομένων ἐμπορευμάτων, οἷον καὶ αὐτοὶ οἱ μεγάλοι σιδηρόδρομοι τῆς Εὐρώπης ἠδύναντο νὰ φθονήσωσι.”¹³⁶

Φυσικά, σε όλους τους απολογισμούς υπάρχουν στοιχεία και για το τροχαίο υλικό της εταιρείας (ατμάμαξες και βαγόνια). Στους απολογισμούς έως το 1887 αναφέρονται ο ετήσιος συνολικός αριθμός των αμαξοστοιχιών που κινήθηκαν, η συνολική ετήσια απόσταση που έχουν διανύσει οι ατμάμαξες και ο μέσος όρος της απόστασης κατ’ ατμάμαξα. Από το 1888 και εξής υπάρχει, πλην του αριθμού των αμαξοστοιχιών, η αναλυτική αναγραφή των ετήσιων αποστάσεων κατ’ ατμάμαξα. Οι ατμάμαξες αναφέρονται στους απολογισμούς με τους αριθμούς ταξινόμησής τους.

Από το 1896 αρχίζει και η παράθεση στοιχείων για τη γραμμή του Πηλίου. Εδώ η εταιρεία αναφέρει τον αριθμό των υπαρχουσών ατμαμαξών της γραμμής χωρίς άλλα στοιχεία (αριθμούς ταξινόμησης ή ονόματα) και τη συνολική ετήσια απόσταση που έχουν διανύσει αυτές οι ατμάμαξες.

5. Σιδηρόδρομοι Πειραιώς Αθηνών Πελοποννήσου: Μελετήθηκαν οι απολογισμοί της εταιρείας για το διάστημα 1886-1909. Οι απολογισμοί της εταιρείας έχουν το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ότι δεν παρουσιάζουν μόνο τις οικονομικές δραστηριότητές της, αλλά και τις κατασκευαστικές, δεδομένου ότι η συνολική κατασκευή του δικτύου τελείωσε το 1903.

Ως προς τον αριθμό και τους τύπους των ατμαμαξών, η εταιρεία παρουσιάζει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον δεδομένου ότι κατά τη διάρκεια της περιόδου που εξετάζουμε έκανε πολλές παραγγελίες και αγόρασε ατμάμαξες διαφόρων τύπων. Ως εκ τούτου, στους ετήσιους απολογισμούς εμφανίζεται ο εκάστοτε αριθμός των ατμαμαξών, χωρισμένων στις αντίστοιχες σειρές. Πάντως, στους απολογισμούς δεν αναφέρονται τα ονόματα των ατμαμαξών, παρά το γεγονός ότι πολλές από αυτές έφεραν ονόματα.

Ως προς τη χρήση των ατμαμαξών, στους απολογισμούς εμφανίζεται μόνο η συνολική απόσταση που έχουν διανύσει οι ατμάμαξες κάθε χρόνο. Αυτή, όμως, η απόσταση εμφανίζεται αναλυμένη σε επιβατικές και εμπορικές αμαξοστοιχίες, σε

¹³⁶ Cheston (1887), σ.121.

αμαξοστοιχίες μεταφοράς χαλίκων και άλλων υλικών, καθώς και σε αποστάσεις που έχουν διανύσει μεμονωμένες ατμάμαξες σε ελιγμούς και σε καθήκοντα εφεδρείας. Αναφέρονται, επίσης, τα στοιχεία που αφορούν την κατανάλωση γαιανθράκων και λιπαντικών ουσιών.

Από το 1896 αρχίζει να εμφανίζεται στους απολογισμούς και τμήμα που αφορά τη γραμμή του οδοντωτού σιδηροδρόμου Διακοφτού-Καλαβρύτων. Στο τμήμα, πάντως, αυτό δεν υπάρχουν στοιχεία για τη χρήση των αντίστοιχων ατμαμαξών, η οποία συμπεριλαμβάνεται στην ετήσια γενική χρήση που παραθέτει η εταιρεία.

Στον απολογισμό για τη χρήση του 1895, σ.21-24, υπάρχει μια πολύ ενδιαφέρουσα έκθεση του Προϊσταμένου της Υπηρεσίας Έλξεως και Υλικού της εταιρείας Απόστολου Αγαθοκλή, ο οποίος, με τη συμπλήρωση της πρώτης δεκαετίας λειτουργίας, κάνει μια αναλυτική επισκόπηση και εκφράζει τη γνώμη του για τους τύπους των ατμαμαξών τις οποίες χρησιμοποιεί η εταιρεία,¹³⁷ κρίνει τη μέχρι τότε πορεία τους και τις δυνατότητές τους, αλλά και κάνει προτάσεις για την αγορά νέων.

6. Σιδηρόδρομος Πειραιώς Δεμερλή Συνόρων: Μελετήθηκαν οι απολογισμοί της εταιρείας για το διάστημα 1904-1910. Για τα έτη 1904-1909 οι απολογισμοί έχουν συνταχθεί στη γαλλική γλώσσα και έχουν τον τίτλο Procés Verbal de l' Assemblée Générale des Actionnaires (=Λογοδοσία στη Γενική Συνέλευση των Μετόχων).

Στους απολογισμούς αυτών, οι ατμάμαξες της εταιρείας, σε δύο σειρές, αναφέρονται με τους αριθμούς ταξινόμησής τους. Άλλωστε, οι ατμάμαξες της εταιρείας δεν είχαν ονόματα, μιας και η συνήθεια της ονοματοδοσίας των ατμαμαξών είχε πάψει. Ως προς τη χρήση των ατμαμαξών, αναφέρεται η συνολική ετήσια απόσταση, αναλυμένη σε απόσταση που έχουν διανύσει επιβατικές και εμπορικές αμαξοστοιχίες, απόσταση που έχει διανυθεί σε ελιγμούς καθώς και σε απόσταση για μεταφορά χαλίκων και άλλων υλικών για την κατασκευή της γραμμής.¹³⁸ Αναφέρεται, επίσης η συνολική κατανάλωση γαιανθράκων και λιπαντικών.

Μια γενική παρατήρηση που μπορεί να γίνει για τα ετήσια στοιχεία που παραθέτουν οι εταιρείες για τις ατμάμαξές τους είναι η εξής: Οι εταιρείες ΣΑ, ΣΘ και ΣΒΔΕ αναφέρουν στους απολογισμούς τους τη διανυθείσα απόσταση αναλυτικά για κάθε ατμάμαξα, ενώ οι εταιρείες ΣΠΑΠ και ΣΠΔΣ αναφέρουν μόνο τη συνολική απόσταση που διανύθηκε από όλες τις ατμάμαξές τους. Αυτό πρέπει να οφείλεται στο ότι οι πρώτες είναι εταιρείες με μικρό μήκος γραμμής και, ουσιαστικά, με ένα μηχανοστάσιο στο οποίο οι ατμάμαξες επέστρεφαν αυθημερόν, ενώ οι εταιρείες ΣΠΑΠ και ΣΠΔΣ έχουν μεγάλο μήκος γραμμής και πολλά μηχανοστάσια, οπότε δεν ήταν εύκολο να συγκεντρώνουν στοιχεία αναλυτικά για κάθε ατμάμαξα.

1.4.11 Η μελέτη Martin-Villot (M-V)

Το 1899 δημοσιεύεται στο περιοδικό *Αρχιμήδης*,¹³⁹ σε τρεις συνέχειες, άρθρο των Μ.Μartin και Μ.Villot, με τίτλο "Οί έλληνοικοί σιδηρόδρομοι καί τὸ μέλλον αὐτῶν". Οι δύο γάλλοι μηχανικοί είναι ανώτατα στελέχη της μεγαλύτερης γαλλικής σιδηροδρομικής εταιρείας, της PLM (Paris-Lyon-Mediterranée), η οποία έχει κατασκευάσει και εκμεταλλεύεται 3.924km σιδηροδρομικής γραμμής, με κύριο άξονα τη γραμμή Παρίσι-Μασσαλία, μήκους 872km. Συγκεκριμένα ο Martin (της

¹³⁷ Εκείνη τη χρονιά η εταιρεία διαθέτει 61 ατμάμαξες, κατανεμημένες σε 12 σειρές.

¹³⁸ Ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι δύο εταιρείες (ΣΠΑΠ και ΣΠΔΣ) περιλαμβάνουν στις διαδρομές των ατμαμαξών τους την κατηγορία «μεταφορά χαλίκων και υλικών γραμμής». Και τούτο γιατί οι γραμμές των δύο αυτών εταιρειών λειτουργούσαν και κατασκευάζονταν συγχρόνως, ενώ οι γραμμές των άλλων εταιρειών κατασκευάστηκαν σχεδόν δια μιας.

¹³⁹ *Αρχιμήδης*, τόμος Α'/1899, σ.46-48, 57-59, 80-87.

Σχολής Γεφυρών και Οδοστρωμάτων) είναι Αρχιμηχανικός της εταιρείας, ενώ ο Villot (της Σχολής Μεταλλείων) είναι Διευθυντής Εκμεταλλεύσεως. Το άρθρο δημοσιεύεται σε μετάφραση, προφανώς από τα γαλλικά, του Ι. Μαρκόπουλου, ο οποίος είναι Επιθεωρητής των Δημοσίων Έργων. Κατά δήλωση του μεταφραστή, η έκθεση δεν έχει χρονολογία, αλλά φαίνεται ότι έχει γραφτεί το 1880 ή 1881, πράγμα που συνάγεται και από τα πραγματολογικά στοιχεία που αναφέρονται σ' αυτήν.¹⁴⁰

Η μελέτη αυτή, παρ' όλο που είναι δημοσιευμένη σε πολύ γνωστό περιοδικό, δεν χρησιμοποιείται σε καμία από τις τέσσερις ιστορικές μελέτες που αναφέρονται στο κεφάλαιο περί ελληνικής ιστοριογραφίας (βλ. σ.) και είναι η πρώτη φορά που αξιοποιείται σε μελέτη περί ελληνικών σιδηροδρόμων. Είναι, ωστόσο, ένα κείμενο εξαιρετικής σημασίας, το οποίο ρίχνει νέο φως στις συνθήκες υπό τις οποίες αποφασίστηκε η κατασκευή και λειτουργία των ελληνικών σιδηροδρόμων κατά το 1882. Τις συνθήκες, δηλαδή, υπό τις οποίες καθορίστηκε και η σιδηροδρομική τεχνολογία που τελικά χρησιμοποιήθηκε στην Ελλάδα.

Για την έκθεση M-V δεν υπάρχουν άλλα στοιχεία, αλλά μπορεί να γίνουν μερικές πολύ ουσιαστικές, όσο και ενδιαφέρουσες, εικασίες.

Η δημοσίευση της έκθεσης κατά τη δεδομένη χρονική στιγμή, το 1899, φαίνεται να συνδέεται με τη σχεδιαζόμενη κατασκευή της γραμμής Αθηνών-Συνόρων και τη σχετική συζήτηση για το έργο, μιας και το υπόλοιπο βασικό ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο είχε τότε, ήδη κατασκευαστεί. Η χρονική στιγμή, όμως, κατά την οποία γράφτηκε η έκθεση, το 1880 ή το 1881, έχει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον. Και τούτο επειδή στη μελέτη αναπτύσσονται συντριπτικά επιχειρήματα, τεχνολογικά (χάραξη γραμμής, απαιτούμενα έργα, προμήθεια υλικού) και, κυρίως, οικονομικά, εναντίον της κατασκευής σιδηροδρόμων κανονικού πλάτους από το ελληνικό κράτος. Όχι εναντίον των πλατιών σιδηροδρόμων εν γένει, αλλά της συγκεκριμένης κατασκευής στην Ελλάδα της εποχής. Και, επί πλέον, οι δύο γάλλοι μηχανικοί εκφράζουν μεγάλη αισιοδοξία για την ανάπτυξη, τη λειτουργικότητα και την προοπτική των στενών σιδηροδρόμων σε παγκόσμια κλίμακα. Ισχυρίζονται, περίπου, ότι το μέλλον ανήκει στους στενούς σιδηροδρόμους και αναφέρουν αρκετές περιπτώσεις κατασκευής και εκμετάλλευσής τους, τόσο σε χώρες με αναλογίες προς την ελληνική περίπτωση (Αλγερία, Ινδία, Νορβηγία), όσο και σε χώρες πολύ πιο προηγμένες (Γαλλία, Γερμανία, ΗΠΑ). Προχωρούν, μάλιστα, και σε τεχνολογικές αναλύσεις ως προς τις βελτιώσεις που έχουν επέλθει στην κατασκευή των ατμαμαξών, ώστε αυτές να είναι απολύτως κατάλληλες για τους στενούς σιδηροδρόμους.

Λίγο μετά τη συγγραφή της έκθεσης M-V, συγκεκριμένα το 1882, συγκρούονται στη Βουλή οι αντιλήψεις για τη σιδηροδρομική πολιτική των δύο παρατάξεων και ένα από τα κύρια, μάλλον το κυριότερο, σημεία της διαμάχης είναι το πλάτος της γραμμής. Κανονικό πλάτος γραμμής προτείνει η παράταξη του Κουμουνδούρου, στενή γραμμή η παράταξη του Τρικούπη. Έτσι, υπό το πρίσμα της έκθεσης M-V, οι κοινοβουλευτικές συζητήσεις και οι απόψεις του Τρικούπη φωτίζονται με νέο φως. Ενώ, με πρώτη ματιά, το όλο θέμα φαίνεται ως διαμάχη στρατηγικών πολιτικών αντιλήψεων, με την έκθεση φαίνεται ότι, στη μία τουλάχιστον πλευρά, υπήρχε και σοβαρή τεχνοκρατική υποστήριξη.

Το βασικό ερώτημα, λοιπόν, που τίθεται για τη μελέτη αυτή είναι το εξής: Για λογαριασμό τίνος γίνεται; Οι δύο γάλλοι μηχανικοί δηλώνουν ότι ο ένας βρέθηκε για πολύ καιρό στην Ελλάδα και ο άλλος ταξίδεψε πολύ στην Ανατολή. Δηλώνουν,

¹⁴⁰ Όπως αναφέρεται στην έκθεση, σ.47, η ελληνική κυβέρνηση (πρωθυπουργός ο Αλ. Κουμουνδούρος) ήδη έχει εκχωρήσει το δικαίωμα κατασκευής των γραμμών Πειραιώς-Λαμίας και Πειραιώς-Πατρών, πράγμα που έγινε τον Αύγουστο του 1881.

επίσης, ότι κινούνται αυθορμήτως. Όμως, αυτή η δήλωση πόσο πραγματική είναι και κατά πόσο μπορεί να ληφθεί τοις μετρητοίς; Τι ενδιαφέρον θα παρουσίαζε, για δύο ανώτατα στελέχη της μεγαλύτερης γαλλικής σιδηροδρομικής εταιρείας η μελέτη της ελληνικής περίπτωσης; Γιατί να ασχοληθούν με την κατάσταση σε μια σιδηροδρομικώς ανύπαρκτη χώρα; Με τίνας τα έξοδα ο ένας έμεινε για πολύ καιρό στην Ελλάδα; Μήπως η δήλωση για αυθόρμητη πρωτοβουλία κρύβει κάτι με διπλωματικό τρόπο;

Δεδομένου ότι η μελέτη υποστηρίζει την κατασκευή στενών σιδηροδρόμων, άποψη που υποστήριξε, και επέβαλε, την επόμενη χρονιά ο Χαρίλαος Τρικούπης, μήπως είναι δικός του δάκτυλος; Μήπως ο Τρικούπης, προετοιμαζόμενος για την επερχόμενη πρωθυπουργία του (θα γίνει για τέταρτη φορά πρωθυπουργός, αλλά ουσιαστικά θα είναι η πρώτη, μιας και για πρώτη φορά στηρίχτηκε σε συμπαγή κοινοβουλευτική πλειοψηφία) και σχεδιάζοντας το πρόγραμμα κατασκευής των σιδηροδρόμων, έχει παραγγείλει (ιδιωτικώς, εννοείται) τη μελέτη, για να ξέρει τι γίνεται διεθνώς και πώς να βαδίζει; Είναι γνωστό, από την όλη πολιτεία του, ότι δεν ήταν άνθρωπος που βάδιζε στα τυφλά. Είναι, επίσης, γνωστό ότι είχε άριστες σχέσεις με τη γαλλική πλευρά σε ζητήματα τεχνικών έργων.

Το ενδεχόμενο να είναι η έκθεση M-V παραγγελία του Τρικούπη (ή, πράγμα που είναι το ίδιο, κάποιου από τους συνεργάτες του), ενισχύεται και από το γεγονός ότι η κυβέρνηση Κουμουνδούρου δεν είχε κανένα συμφέρον, αλλά ούτε και ενδιαφέρον, για μια έκθεση σαν αυτή. Αντιθέτως, μόνο πολιτική βλάβη θα της προξενούσε, δεδομένου ότι είχε ήδη αναθέσει δύο γραμμές διεθνούς πλάτους (Πειραιάς-Πάτρα και Πειραιάς-Λαμία). Άλλωστε, αν η μελέτη M-V ήταν επίσημη κυβερνητική παραγγελία οι συγγραφείς της δεν θα το ανέφεραν;

Οι κοινοβουλευτικές συζητήσεις του 1882 δείχνουν ότι τόσο ο Τρικούπης όσο και ο υπουργός Οικονομικών Παύλος Καλλιγιάς ήταν απόλυτα ενημερωμένοι για τα διεθνή σιδηροδρομικά ζητήματα.¹⁴¹ Ποιες ήταν η πηγές αυτής της ενημέρωσης; Μήπως η έκθεση M-V ήταν μία από αυτές τις πηγές; Δεν είναι εύκολο να το ισχυριστούμε, αλλά μια γενική τοποθέτηση του Τρικούπη συμφωνεί απόλυτα με τη βασική ιδέα των γάλλων μηχανικών και δείχνει ότι πιθανότατα γνώριζε την έκθεση, ακόμη κι αν δεν την είχε παραγγείλει ο ίδιος. Λέει ο Τρικούπης στη Βουλή, στις 20 Μαΐου 1882:

“Επομένως, παρακαλώ τήν Βουλήν εις τά ζητήματα τά περί τῶν σιδηροδρόμων νά μή ἀναχωρή ἀπό ἀρχῶν γενικῶν. Γενικᾶς ἀρχᾶς εις τά τῶν σιδηροδρόμων θά ἠδύναντο νά παραδεχθῶσιν τά πλουσιώτατα τῶν Κρατῶν, ἀλλά καί ταῦτα δέν τᾶς παραδέχονται. ...διότι τά ζητήματα ταῦτα δέν εἶναι ζητήματα θεωρίας, εἶναι ζητήματα πρακτικά, ζητήματα συμφέροντος· πρέπει νά ἐξετάζωνται κατά τᾶς παρουσιαζομένας περιστάσεις. Ἐπί ἠθικῶν, ἐπί συνταγματικῶν καί κοινοβουλευτικῶν ζητημάτων ὀφείλομεν νά ἀκολουθῶμεν ἀπαρεγκλίτως τᾶς θεωρίας, ἐπί ζητημάτων ὅμως βιομηχανικῶν, ἐπί ζητημάτων ὑλικῶν συμφέροντος, ὀφείλομεν τᾶς θεωρίας νά τᾶς ἔχομεν ὡς γενικόν ὄδηγόν, ἀλλ’ ὀφείλομεν νά ἐξετάζωμεν αὐτά τά πράγματα, νά ἐγκαταλείπωμεν δέ τήν

¹⁴¹ Η πολύ καλή ενημέρωση του Παύλου Καλλιγιά φαίνεται και από μια ειρωνική παρατήρησή του κατά τις συνεδριάσεις:

“Ἐνταῦθα ἀνεπτύχθησαν ὅλαι αἱ θεωρίαι περί σιδηροδρόμων. Τεχνολογικαί καί οικονομολογικαί, καί σχεδόν μετεσχηματίσθη ἡ Βουλή εις συνέδριον μηχανικῶν. Καί ὁ μόνος λόγος, δι’ ὃν ἐγείναμεν ὅλοι μηχανικοί, εἶναι διότι οὐδεὶς ἐνταῦθα ὑπάρχει μηχανικός· ἂν ἦτο εἰς καὶ μόνος, ἀπέναντι τοῦ γέλωτός του, τοῦ μειδιάματός του μόνον, πᾶσα συζήτησις ἠδύνατο παύσῃ.”

θεωρίαν, όσάκις αί περιστάσεις άποδεικνύουσιν ότι ή θεωρία ήθελε μάς στοιχίσει άκριβά.”¹⁴²

Και η βασική ιδέα των γάλλων μηχανικών είναι ότι οι πλατιοί σιδηρόδρομοι θεωρητικώς είναι, προς το παρόν βέβαια, καλύτεροι από τους στενούς. Αλλά, αφ' ενός, το κόστος κατασκευής και λειτουργίας τους είναι τόσο υπέρογκο, που η Ελλάδα και η οικονομία της δεν το αντέχει ούτε κατά φαντασίαν στην παρούσα φάση και, αφ' ετέρου, οι στενοί σιδηρόδρομοι και πολύ φθηνότεροι είναι στην κατασκευή και ταχύτατα αναπτύσσονται, όποτε αποτελούν τη βέλτιστη λύση για το ελληνικό σιδηροδρομικό πρόβλημα.

Το τελικό συμπέρασμα είναι ότι η έκθεση M-V, ανεξαρτήτως του πώς γράφτηκε, είναι ένα πολύ ενδιαφέρον κείμενο. Κείμενο το οποίο θέτει την ελληνική περίπτωση στο διεθνές πλαίσιο της κατασκευής και εκμετάλλευσης σιδηροδρομικών γραμμών και, μάλιστα, η τοποθέτηση αυτή γίνεται όχι μόνο με οικονομικά αλλά και με τεχνολογικά επιχειρήματα.

1.5 Τα ερωτήματα

Η βασικότερη, ίσως, πτυχή της ιστοριογραφίας είναι η διερεύνηση και η, ενδεχόμενη, απάντηση συγκεκριμένων ιστορικών ερωτημάτων. Πώς, όμως και από ποιόν τίθενται τα ερωτήματα αυτά; Το να πούμε ότι τα θέτει ο ιστορικός δεν λέει και πολλά πράγματα γιατί κανένας ιστορικός δεν είναι ανεξάρτητος από την εποχή του. Κανένας ιστορικός δεν είναι ανεξάρτητος από την ιστοριογραφική προσέγγιση που επιλέγει. Και, τέλος, κανένας ιστορικός δεν είναι ανεξάρτητος από το διαθέσιμο ιστορικό υλικό.

Η παρούσα διατριβή είναι μια ιστορική μελέτη που αφορά τη διάδοση και τη χρήση σιδηροδρομικής τεχνολογίας στην Ελλάδα του 19^{ου} αιώνα, δηλαδή σε μια μικρή και περιφερειακή ευρωπαϊκή χώρα.

Είδαμε, στην ενότητα 1.2 της διατριβής, ότι στις τέσσερις περιπτώσεις ιστοριογραφίας για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους (Κορώνης, Κτενιάδης, Παδελόπουλος και Παπαγιαννάκης) δεν τέθηκαν και, προφανώς, δεν ερευνήθηκαν ερωτήματα σχετικά με την τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε, ερωτήματα, δηλαδή, που να σχετίζονται με την κινητήρια δύναμη στο ελληνικό δίκτυο. (Μια μόνον αναφορά λίγων αράδων στον αριθμό των ατμαμαζών υπάρχει στον Σ. Κορώνη, κι αυτή λανθασμένη). Η προσέγγιση ήταν εξωτερικιστική και το ενδιαφέρον πλαισιοκρατικό. Φυσικό ήταν, λοιπόν, να τεθούν και να ερευνηθούν ερωτήματα για την κατασκευή του ελληνικού δικτύου αφ' ενός στο πλαίσιο της διεθνούς συγκυρίας και αφ' ετέρου στο πλαίσιο των αναγκών της ελληνικής κοινωνίας και των δυνατοτήτων της ελληνικής οικονομίας του 19^{ου} αιώνα.

Η εστίαση της ιστοριογραφίας στην εφεύρεση και την καινοτομία, είτε με εσωτερικιστική είτε με εξωτερικιστική είτε με πλαισιοκρατική οπτική, δεν ευνοούσε ερωτήματα σχετικά με τις τεχνολογικές παραμέτρους του ελληνικού δικτύου. Στην Ελλάδα ούτε εφευρέθηκε η ατμάμαξα ούτε, με μια μόνον εξαίρεση, κατασκευάστηκαν ατμάμαξες ούτε υπήρξαν καινοτομίες στην λειτουργία των ατμαμαζών. Όποτε, σ' αυτό το ιστοριογραφικό πλαίσιο, ερωτήματα σχετικά με τις ατμάμαξες στην Ελλάδα στα τέλη του 19^{ου} αιώνα και στις αρχές του 20^{ου} δεν είχαν το παραμικρό ιστορικό ενδιαφέρον. Άλλωστε, ακόμη και στη διεθνή σκηνή, η ατμάμαξα από το 1885 και μετά δεν είναι, πλέον, η αιχμή της τεχνολογίας· αυτό το ρόλο τον

¹⁴² Εφημερίς των Συζητήσεων της Βουλής, σ.854-855.

έχει πια η ηλεκτρική τεχνολογία.¹⁴³

Τα πράγματα, όμως, διαφέρουν πολύ υπό το πρίσμα των νεότερων τάσεων της ιστοριογραφίας της Τεχνολογίας, δηλαδή της ιστοριογραφίας που εστιάζει στη διάδοση και στη χρήση της τεχνολογίας. Αυτή η εστίαση διευρύνει κατά πολύ τόσο τον ιστορικό χρόνο όσο και τον γεωγραφικό χώρο στον οποίο μπορεί να αναφερθεί η Ιστορία της Τεχνολογίας. Ο χρόνος δεν είναι πλέον μόνον η εποχή των μεγάλων εφευρέσεων και καινοτομιών, αλλά διευρύνεται περιλαμβάνοντας τη διάχυση και τη χρήση της τεχνολογίας. Και ο χώρος δεν είναι πλέον μόνον ο χώρος των μεγάλων και αναπτυγμένων χωρών της Δύσης, δηλαδή των χωρών στις οποίες έγιναν τεχνολογικές εφευρέσεις και καινοτομίες. Είναι και οι χώρες στις οποίες διαδόθηκε και χρησιμοποιήθηκε τεχνολογία. Με αυτές τις προκειμένες, η Ιστορία της Τεχνολογίας γίνεται ένας κλάδος που αφορά, ουσιαστικά, ολόκληρη τη Γη.

Κάτω απ' αυτήν την οπτική είναι πλέον δυνατόν να τεθούν και να ερευνηθούν ιστορικά ερωτήματα για τη σιδηροδρομική τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε στην Ελλάδα του 19^{ου} αιώνα. Η απάντηση, βέβαια, στα ιστορικά ερωτήματα είναι άμεση συνάρτηση του διαθέσιμου ιστορικού υλικού. Στην ενότητα 1.4 της ανά χείρας μελέτης εκτέθηκαν και σχολιάστηκαν οι κυριότερες πρωτογενείς πηγές της, αρχαιακές και δημοσιευμένες. Με βάση το υλικό αυτό είναι, πιστεύουμε, δυνατόν να τεθούν τα εξής ερωτήματα:

1) Πώς εξελίχθηκε το ελληνικό δίκτυο; Μετά το τέλος της κατασκευής, ποια είναι η θέση της Ελλάδας στο ευρωπαϊκό σιδηροδρομικό πλαίσιο;

Πρόκειται για ερώτημα η απάντηση του οποίου θα δείξει το «σκηνικό» μέσα στο οποίο αγοράστηκαν και κινήθηκαν οι ατμάμαξες των ελληνικών σιδηροδρόμων.

2) Τι ατμάμαξες ήρθαν στην Ελλάδα και με ποια κριτήρια;

Αυτό το ερώτημα μπορεί να απαντηθεί με την παράθεση των διαφόρων κλάσεων των ατμαμαξών και των τεχνικών χαρακτηριστικών τους, με τους υπολογισμούς των παραγόντων που καθορίζουν την ποιότητα μιας ατμάμαξας, την κατανάλωσή της σε καύσιμα, τη δυνατότητα αυτονομίας της κλπ.

3) Από ποιες χώρες έγινε η εισαγωγή αυτών των ατμαμαξών;

Η διερεύνηση της προέλευσης των ατμαμαξών μοιάζει να είναι αυτονόητο επακόλουθο του πρώτου ερωτήματος.

4) Πώς εξελίχθηκε η ικανότητα έλξης των ελληνικών σιδηροδρομικών εταιρειών, αλλά και του συνόλου του ελληνικού δικτύου;

Η ελκτική δύναμη αποτελεί βασικό παράγοντα για να φανεί η εξέλιξη και η πρόοδος μιας εταιρείας, αλλά και η σιδηροδρομική κατάσταση μιας χώρας. Εννοείται ότι η αξία δεν βρίσκεται στον απόλυτο αριθμό, αλλά στην ελκτική δύναμη ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής.

5) Πώς εντάσσονται αυτές οι ατμάμαξες στη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική της εποχής;

Δηλαδή, κατά πόσο οι επιλογές των ελληνικών σιδηροδρομικών εταιρειών ακολουθούσαν την διεθνή σιδηροδρομική πρακτική της εποχής. Η απάντηση θα προκύψει από την σύγκριση των «ελληνικών» ατμαμαξών με ατμάμαξες που κυκλοφορούσαν σε αντίστοιχες γραμμές του εξωτερικού. Οι συγκρίσεις, βέβαια, αναζητούν τόσο τις ομοιότητες όσο και τις διαφορές, αφού στόχος της μελέτης δεν είναι η απλή περιγραφή του ελληνικού σιδηροδρομικού φαινομένου αλλά και η ερμηνεία του, και μέρος της ερμηνείας είναι η ταξινόμησή του στο ευρύτερο διεθνές πεδίο.

¹⁴³ Duffy (1983), σ.45 και σ.68.

6) Ποια ήταν η πρακτική τής κάθε σιδηροδρομικής εταιρείας για την αγορά των ατμάμαζών της;

Δηλαδή, πού έριχνε κάθε εταιρεία το βάρος για τις αγορές της; Σε ατμάμαξες επιβατικού τύπου, σε ατμάμαξες εμπορικού προορισμού ή σε ατμάμαξες μικτής χρήσης;

7) Πόσο ορθολογικές, ήταν οι επιλογές των ελληνικών σιδηροδρομικών εταιρειών;

Δηλαδή, ανταποκρίνονταν οι επιλογές αυτές στους οικονομικούς και επιχειρησιακούς στόχους των εταιρειών;

8) Πώς χρησιμοποίησαν οι σιδηροδρομικές εταιρείες τις ατμάμαξές τους;

Ακολούθησαν, δηλαδή, τις διεθνείς καθιερωμένες συνήθειες όσον αφορά τη χρησιμοποίηση των ατμάμαζών τους;

9) Μπορεί να ανιχνευθεί τεχνολογικό στυλ στο θέμα της ατμάμαξας;

Το τεχνολογικό «στυλ» συνδέεται τόσο με την εφεύρεση όσο και με τη χρήση της τεχνολογίας. Έτσι, έχει μελετηθεί η ύπαρξή του σε σχέση με τις ατμάμαξες σε διάφορες χώρες και περιοχές. Η ελληνική περίπτωση μας επιτρέπει να αναφερθούμε σε τεχνολογικό «στυλ» (εταιρικό, αλλά κυρίως εθνικό) όπως αυτό ενδεχομένως διαμορφώθηκε δια της αγοράς και της χρήσης της ατμάμαξας;

Κεφάλαιο 2: Η Ατμάμαξα

Η ιστορία της ατμάμαξας είναι η πιο ιδιότυπη, αν όχι η πιο σημαντική, όψη της ιστορίας του σιδηροδρόμου. Η σχεδίαση, η κατασκευή και η βελτίωσή της προεκτείνει την ιστορία της στατικής ατμομηχανής και, συνεπώς, αφορά τόσο την ιστορία του σιδηροδρόμου όσο και την ιστορία της ατμομηχανής. Όμως, από τις πρώτες κατασκευές ήταν φανερό ότι δεν επρόκειτο για μια στατική ατμομηχανή απλώς τροποποιημένη ώστε να κινείται σε τροχιές, μιας και οι στατικές μηχανές της εποχής δεν ήταν δυνατόν να τροποποιηθούν μ' αυτόν τον τρόπο. Έτσι, πολλές από τις βελτιώσεις της ατμομηχανής αφορούσαν ειδικά την ατμάμαξα, π.χ. η μείωση του όγκου και του βάρους, τα συστήματα μετάδοσης της κίνησης από τα έμβολα στους τροχούς, η δυνατότητα μεταβολής της ταχύτητας καθώς και η δυνατότητα της όπισθεν πορείας.

Η εξέλιξη της ατμάμαξας, από τις πρώτες «πειραματικές» μορφές ως τον πιο συνήθη και καθιερωμένο τύπο της, έγινε σε ένα, σχετικά μικρό, χρονικό διάστημα περίπου 25 ετών. Αυτός ο συνήθης τύπος περιλαμβάνει μερικά πολύ σημαντικά χαρακτηριστικά, τα οποία καθιστούν την ατμάμαξα μοναδική περίπτωση ανάμεσα στις διάφορες μηχανές:

–Η ελαστικότητα της κατασκευής: η όλη δομή της ατμάμαξας πρέπει να είναι ισχυρή αλλά δεν είναι, ούτε μπορεί άλλωστε να είναι, άκαμπτη. Οι άξονες, κινητήριои ή όχι, πρέπει να συνδέονται με το πλαίσιο μέσω ελατηρίων, τα οποία επιτρέπουν την ταλάντωση της μηχανής σε διεύθυνση κάθετη προς τη διεύθυνση της κίνησης, (πάνω-κάτω), και απορροφούν τους κραδασμούς.

–Η όλη κατασκευή είναι, πάνω απ' όλα, όχημα· επομένως, πρέπει να είναι ικανή να κινείται τόσο σε καμπύλες όσο και σε σημεία όπου υπάρχουν οι συνδέσεις των γραμμών. Μάλιστα, ο τρόπος με τον οποίο κινείται επηρεάζει τη λειτουργία του μηχανισμού της, αλλά και η λειτουργία του μηχανισμού επηρεάζει την ποιότητα της πορείας της ατμάμαξας.

–Επιπλέον, η πορεία της ατμάμαξας επηρεάζει την ικανότητα ατμοπαραγωγής του λέβητα, με τρόπους που είναι μεν γνωστοί, αλλά όχι και πλήρως κατανοητοί. Είναι παράξενο το γεγονός ότι ατμάμαξες που δοκιμάζονται σε στατικές εγκαταστάσεις ποτέ δεν αποδίδουν εξ ίσου καλά όσο όταν δοκιμάζονται σε πορεία. Αυτό πρέπει, πιθανότατα, να αποδοθεί στους κραδασμούς της φωτιάς και στην κίνηση του νερού στο λέβητα.

–Η σημαντικότερη, όμως, από αυτές τις «βιολογικές» αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τμημάτων της ατμάμαξας είναι, αναμφίβολα, η επίδραση του εκτονούμενου ατμού στη φωτιά. Καθώς ο ατμός κατευθύνεται, μέσω του σωλήνα εκτόνωσης, προς την καπνοδόχο δημιουργεί, εν μέρει, κενό, με αποτέλεσμα να ενισχύεται η καύση. Σ' αυτό, λοιπόν, το τμήμα της ατμάμαξας, το λεγόμενο εμπρόσθιο τμήμα (front end), έχουν επιτευχθεί, με τις διάφορες κατά καιρούς σχεδιάσεις, οι μεγαλύτερες βελτιώσεις στη λειτουργία της και, μάλιστα, με σχετικά χαμηλό κόστος. Η σχεδίαση,

βέβαια, αυτού του τμήματος της ατμάμαξας πρέπει να συναρτάται άμεσα και με τη σχεδίαση του λέβητα.

Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι η ιδιοτυπία της ατμάμαξας έγκειται στο εξής: η όλη κατασκευή πρέπει να αντιμετωπίζεται ως σύνολο, ένα σύνολο που είναι πολύ διαφορετικό από το άθροισμα των τμημάτων του.¹ Δηλαδή, τα επιμέρους τμήματα της ατμάμαξας δεν είναι δυνατόν να σχεδιαστούν και να δοκιμαστούν ξεχωριστά και, μετά, να ενωθούν με προβλέψιμο αποτέλεσμα. Δεν πρέπει, λοιπόν, να αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι αυτοί που σχεδίαζαν ατμάμαξες μόνον εν μέρει κατανοούσαν τι ακριβώς έκαναν. Έτσι, τις πιο επιτυχημένες προσπάθειες, τουλάχιστον κατά το 19^ο αιώνα, τις έκαναν άνθρωποι που είχαν αποκλειστικό οδηγό την εμπειρία και ήταν ικανοί να μαθαίνουν είτε από τη δική τους πείρα είτε από την πείρα των άλλων.² Είναι, λοιπόν, εύλογο το ότι τέτοιοι άνθρωποι, με ανύπαρκτη επιστημονική κατάρτιση, συνέλαβαν και υλοποίησαν μεγάλες βελτιώσεις της ατμάμαξας.

2.1 Από την *Pen-y-Daren* στην *Rocket*: Η διαμόρφωση και εδραίωση του προτύπου

Αν θελήσουμε να παραθέσουμε τις πιο σημαντικές στιγμές, τους σταθμούς στην πορεία εξέλιξης της ατμάμαξας, δηλαδή τις θεμελιώδεις βελτιώσεις που οδήγησαν στην πλήρη ανάπτυξή της, είναι βέβαιο ότι για μερικές απ' αυτές τις στιγμές θα υπήρχε πλήρης ομοφωνία. Κανείς δεν θα μπορούσε να αφήσει έξω από έναν τέτοιο κατάλογο τα εξής γεγονότα:

- α) τη χρησιμοποίηση ατμού με υψηλή πίεση,
- β) τη διοχέτευση του ατμού στη βάση της καπνοδόχου,
- γ) την εφεύρεση του αυλοφόρου λέβητα,
- δ) την εφαρμογή της διπλής εκτόνωσης και
- ε) την υπερθέρμανση του ατμού.³

Κι αν κάποιος θελήσει να περιοδολογήσει πάνω στην ιστορία της ατμάμαξας, τότε είναι υποχρεωμένος να διακρίνει μια οιονεί «προϊστορική» εποχή, που αφορά αποκλειστικά τη Βρετανία και εκτείνεται από το 1802, όταν ο Richard Trevithick κατασκεύασε την πρώτη χρησιμοποιήσιμη ατμάμαξα, έως το 1825, χρονιά που εγκαινιάζεται ο πρώτος σιδηρόδρομος δημόσιας χρήσης. Είναι η περίοδος κατά την οποία κατασκευάζονται οι πρώτες, σιδηροδρομικές γραμμές, με σκοπό τη μεταφορά μεταλλευμάτων και ανθράκων. Οι γραμμές αυτές είχαν μικρό μήκος και η χρήση τους ήταν ιδιωτική, δηλαδή εξυπηρετούσαν τις μεταφορικές ανάγκες μερικών εργοστασίων.⁴ Βασικό χαρακτηριστικό αυτής της περιόδου είναι η μικρή αντοχή των

¹ Άλλωστε, οι δύο σιδηροδρομικές συνιστώσες, δηλαδή η τροχιά και τα επ' αυτής οχήματα, συνιστούν έναν σύνθετο μηχανισμό, του οποίου τα τμήματα δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν ανεξαρτήτως. Βλ. και Duffy (1983), σ.48.

² Είναι πολύ χαρακτηριστική η γνώμη του Hobsbawm: «Με λίγες εξαιρέσεις, οι κυριότερες τεχνικές εφευρέσεις της πρώτης βιομηχανικής φάσης δεν απαιτούσαν πολύ προχωρημένες επιστημονικές γνώσεις. Και μάλιστα (ευτυχώς για τη Βρετανία) βρίσκονταν μέσα στις δυνατότητες πρακτικών ανθρώπων με πείρα και κοινό νου, όπως ήταν ο Τζωρτζ Στήβενσον, ο εφευρέτης του σιδηροδρόμου». [Hobsbawm (1975), σ.72.] Μόνο κατά τον 20^ο αιώνα εμφανίστηκε ένας σχεδιαστής, ο γάλλος André Chapelon, ο οποίος στάθηκε ικανός να συλλάβει όλες αυτές τις αλληλεπιδράσεις και να τις χειριστεί με επιστημονικό τρόπο.

³ Βλ. Russo (1986), σ.360, Jacomy (1990), σ.318.

⁴ Πάντως, μέσα σ' αυτή την περίοδο υπήρξε και μια περίπτωση που κατασκευάστηκε μια μικρή γραμμή επίδειξης για επιβάτες, με σκοπό την πρόκληση του δημόσιου ενδιαφέροντος.

γραμμών. Κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο, συχνότατα δεν άντεχαν το βάρος των φορτίων και τις πλευρικές πιέσεις που προκαλούσε η μετακίνηση των συρμών.

Μέχρι τα μέσα, μάλιστα, αυτής της περιόδου δεν είναι σαφές στους κατασκευαστές αν η τριβή μεταξύ των τροχών και των σιδηροτροχιών επαρκεί για την έλξη του συρμού, με αποτέλεσμα να κατασκευαστούν αρκετές ατμάμαξες «οδοντωτού» τύπου. Αν και η επιστήμη της μηχανικής είχε από καιρό λύσει το πρόβλημα αυτό, για τη σιδηροδρομική πρακτική το ζήτημα λύθηκε οριστικά το 1812-13.⁵

Οι ατμάμαξες αυτής της περιόδου είναι πειραματικές κατασκευές με αβέβαια αποτελέσματα. Από την κατασκευή και τη λειτουργία τους, όμως, αποκτήθηκε σημαντικότερη πείρα. Μάλιστα, οι δύο πρώτες από τις σημαντικότερες τεχνικές βελτιώσεις της ατμάμαξας που αναφέρονται παραπάνω, επινοήσεις του Trevithick και οι δύο, είναι καρποί αυτής της, ουσιαστικά προϊστορικής, περιόδου.

5.1.1 Ο Trevithick

Μπορεί ο George Stephenson να θεωρείται ο πατέρας της ατμάμαξας, αλλά η διάκριση για τον πρώτο άνθρωπο που κατασκεύασε ατμάμαξα πρακτικώς χρήσιμη ανήκει στον Richard Trevithick (1771-1833). Ο Trevithick, μηχανικός ορυχείων από την Κορνουάλλη και ικανός τεχνίτης στατικών ατμομηχανών, πίστευε στη χρήση «ισχυρού ατμού», δηλαδή ατμού υπό πίεση πολύ μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική, σε αντίθεση με τον James Watt, ο οποίος κατηγορηματικά απέρριπτε την υψηλή πίεση, θεωρώντας την άκρως επικίνδυνη, και υποστήριζε τη χρήση ατμού υπό πίεση μόλις λίγο μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική.⁶ Ο Trevithick πίστευε ότι η χρήση ατμού υπό υψηλή πίεση θα είχε δύο βασικά πλεονεκτήματα: α) Οι κύλινδροι της μηχανής θα μπορούσαν να έχουν μικρότερο μέγεθος, αλλά να παράγουν την ίδια ισχύ και β) ο συμπυκνωτής θα ήταν πλέον περιττός. Όταν στο ένα μέρος του εμβόλου χρησιμοποιείται ατμός με πίεση ίση προς την ατμοσφαιρική τότε, για να υπάρξει ώθηση του εμβόλου, πρέπει στο άλλο μέρος του να υπάρχει κενό. Αν, όμως, η πίεση στο ένα μέρος είναι πολύ μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική τότε η ώθηση παράγεται χωρίς την ύπαρξη κενού, πράγμα που καθιστά περιττή την ύπαρξη του συμπυκνωτή. Πιο συγκεκριμένα, η άποψη του Trevithick ήταν ότι με πίεση κατά 50lb/in² (περίπου 3,5 ατμόσφαιρες) μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική θα μπορούσε να προκαλέσει, χωρίς συμπυκνωτή, ώθηση τετραπλάσια απ' όση μπορούσε να προκαλέσει, σε ένα ίδιο έμβολο, το σύστημα του Watt.

Ο Trevithick είχε, ήδη το 1798, κατασκευάσει μια λειτουργική στατική

⁵ Βλ. Russo (1986), σ.125 και σ.223.

⁶ Ο Watt, με τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας του, ασκούσε έλεγχο σχεδόν σε κάθε μορφή χρησιμοποιήσιμης ατμομηχανής. Το μονοπάλιο της ευρεσιτεχνίας του έληξε το 1799. Η χρήση ατμού υπό ατμοσφαιρική πίεση ήταν, βέβαια, αναγκαία στις στατικές ατμομηχανές του Newcomen, το 1712, μιας και τότε δεν ήταν δυνατόν να κατασκευαστούν λέβητες που να αντέχουν σε μεγαλύτερες πιέσεις. Τα πράγματα είχαν, ωστόσο, αλλάξει πολύ στις αρχές του 19^{ου} αιώνα και η ατμομηχανή υψηλής πίεσης ήταν εκείνη που επρόκειτο να κυριαρχήσει. Είναι μάλλον ακατανόητος ο συντηρητισμός του Watt, ο οποίος φοβόταν ότι μια ενδεχόμενη καταστροφική έκρηξη λέβητα (εξαιτίας κακής σχεδίασης, εσφαλμένης κατασκευής ή, το πιθανότερο, κακού χειρισμού) θα αποτελούσε δυσφήμιση όλων των ατμομηχανών. [Βλ. Darry & Williams (1960), σ.324-325 και Cardwell D. (1994b), σ.199 και σ.244]. Πιθανόν η αντίδραση του Watt να οφειλόταν και σε οικονομικούς λόγους, μιας και η εφαρμογή υψηλής πίεσης θα καθιστούσε περιττό το συμπυκνωτή και, συνεπώς, θα αχρήστευε τη βασική του ευρεσιτεχνία.

ατμομηχανή υψηλής πίεσης⁷ και το 1802 πήρε δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για μηχανές με αυτό το χαρακτηριστικό. Προεκτείνοντας την ιδέα του, κατασκεύασε, το 1802 ή 1803, μια ατμάμαξα η οποία κινήθηκε στο Coalbrookdale, στην κομητεία του Shropshire. Σ' αυτήν την τοποθεσία υπήρχε μια σιδηροβιομηχανία και υπήρχε ανάγκη για εσωτερική μεταφορά βαριών εργαλείων και μεταλλεύματος. Αυτή η ατμάμαξα είναι μάλλον η πρώτη η οποία κινήθηκε πάνω σε σιδηρές τροχιές. Πάντως, η ζωή της ήταν πάρα πολύ σύντομη εξ αιτίας ενός ατυχήματος, για το οποίο διατάχθηκε έρευνα από τις τοπικές αρχές και, έτσι, το όλο εγχείρημα διακόπηκε. Δεν είναι γνωστά άλλα στοιχεία για το ζήτημα, πέραν του ότι η ατμάμαξα αυτή μετατράπηκε σε στατική ατμομηχανή.⁸

Η επόμενη προσπάθεια του Trevithick είναι πολύ περισσότερο γνωστή. Κατασκεύασε, το Φεβρουάριο του 1804, μια ατμάμαξα για μια σιδηρουργία στο Pen-y-Daren, στη Νότια Ουαλία. Η αρχική του προσδοκία ήταν για μια ατμάμαξα η οποία θα μπορούσε να έλξει φορτίο 10 τόνων, αλλά οι δοκιμές έδειξαν ότι αυτή ήταν ικανή να σύρει τα βαγόνια της, τα οποία ήταν φορτωμένα με σιδηρομετάλλευμα βάρους 25 τόνων, σε απόσταση 14 χιλιομέτρων για να φορτωθούν σε πλωτές φορτηγίδες. Είχε βάρος 5 τόνους, οριζόντιο λέβητα κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και μόνο έναν οριζόντιο κύλινδρο στο εμπρόσθιο μέρος της μηχανής. Η παλινδρομική κίνηση του εμβόλου περιέστρεφε, με σύστημα διωστήρα-στροφαλοφόρου, έναν οδοντωτό τροχό,⁹ αυτός έναν άλλο, επίσης οδοντωτό, ο οποίος, με σχέση μετάδοσης λίγο μεγαλύτερη από 1:1, έδινε κίνηση, πάλι με οδόντωση, στους δύο τροχούς της μιας πλευράς της ατμάμαξας.

Η όλη κατασκευή ήταν πολύ συμπαγής, με τους άξονες στηριγμένους κατ' ευθείαν στο χυτοσιδηρό λέβητα, χωρίς ελατήρια για απορρόφηση των κραδασμών, πράγμα ανεκτό μεν για τις στατικές ατμομηχανές αλλά όχι και για τις ατμάμαξες. Η μέση ταχύτητά της ήταν περίπου 7km/h, σε διαδρομή η οποία περιελάμβανε κλίση μέχρι 27% και, το σημαντικότερο, έκανε το σχεδόν τετράωρο ταξίδι, πιθανότατα χωρίς φορτίο κατά την επιστροφή, χωρίς να χρειάζεται ανεφοδιασμό. Η σταδιοδρομία της, ωστόσο, ήταν σύντομη και μετατράπηκε σε στατική ατμομηχανή, αφού ήταν πολύ βαριά και πολύ άκαμπτη για τις χυτοσιδηρές γραμμές πάνω στις οποίες εκινείτο και στις οποίες προκαλούσε πολλές ρωγμές. Πάντως, ιστορικά θεωρείται η πρώτη ατμάμαξα η οποία πέτυχε να έλξει αμαξοστοιχία.¹⁰

Η λειτουργία αυτής της ατμάμαξας ήταν μια καλή ένδειξη για το ότι η τριβή μεταξύ τροχών και σιδηροτροχιάς ήταν επαρκής για την έλξη μιας αμαξοστοιχίας. Το γεγονός, πάντως, δεν έπεισε τους επίδοξους κατασκευαστές και το θέμα λύθηκε οριστικά περίπου δέκα χρόνια αργότερα.

Ήταν, επίσης, η ατμάμαξα στην οποία ο Trevithick έκανε μια πολύ σημαντική παρατήρηση, που είχε μεγάλη σημασία για τη λειτουργία των ατμάμαξών: Σε μια επιστολή του, με ημερομηνία 20 Φεβρουαρίου 1804, γράφει ότι

⁷ Klemm (1954), σ.277.

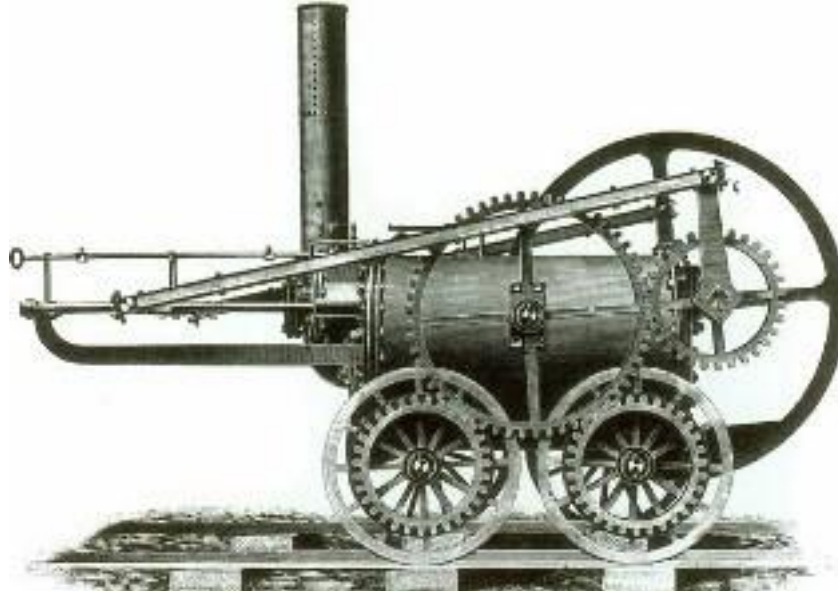
⁸ van Riemsdijk & Brown (1980), σ.42: "Mystery surrounds all this and whatever happened seems to have been hushed up."

⁹ Αυτός ο οδοντωτός τροχός ήταν ομοαξονικός και με έναν σφόνδυλο, ώστε η γωνιακή ταχύτητα της περιστροφής να μένει σταθερή. Βλ. και Cardwell (1994b), σ.245-246. Εικόνα της μηχανής στην επόμενη σελίδα. Η μηχανή αυτή δεν σώζεται, αλλά στο Science Museum του Λονδίνου υπάρχει ένα μοντέλο της, κατασκευασμένο από εικόνες της εποχής.

¹⁰ Για τα στοιχεία βλ. Lamalle & Legein (1913), σ.2, Cardwell (1994), σ.245-246 και Darry & Williams (1960), σ.332. Βλ. και Pacey (1990), σ.206.

«η φωτιά καίει πολύ καλύτερα όταν ο ατμός ανέρχεται στην καπνοδόχο, παρά όταν η μηχανή δεν κινείται».¹¹

Δηλαδή, η φωτιά έκαιγε καλύτερα όταν η απαίτηση για ατμό ήταν μεγαλύτερη. Με την παρατήρησή του αυτή ο Trevithick συνέβαλε σε μια άλλη σημαντικότερη βελτίωση της ατμάμαξας, τη διοχέτευση του ατμού στη βάση της καπνοδόχου.



Η ατμάμαξα Pen-y-Daren

Μια τρίτη προσπάθεια του Trevithick ήταν μια ατμάμαξα προοριζόμενη για ένα ανθρακωρυχείο στο Wylam, επίσης στη Νότια Ουαλία. Όπως δείχνουν τα λίγα σωζόμενα σχέδιά της, είχε την ίδια κατασκευή με την προηγούμενη, αλλά αποσύρθηκε αμέσως μετά τις δοκιμές και μετατράπηκε σε στατική ατμομηχανή, επειδή, πιθανότατα, έσπαζε και αυτή τις σιδηροτροχιές.

Η τέταρτη, και τελευταία, προσπάθεια του Trevithick έγινε με σκοπό να προκαλέσει το δημόσιο ενδιαφέρον. Ήταν μια ατμάμαξα, γνωστή με το όνομα *Catch-Me-Who-Can*, της οποίας η δημόσια επίδειξη έγινε το 1808 στο Λονδίνο. Έλκοντας μια ανοιχτή τετράτροχη επιβατική άμαξα, κυκλοφορούσε σε μια κυκλική διαδρομή και ήταν η πρώτη φορά που άνθρωποι πλήρωναν εισιτήριο (δύο σελίνια, σεβαστό ποσό για την εποχή) για ένα σιδηροδρομικό «ταξίδι». Δύο ήταν οι βασικές διαφορές αυτής της κατασκευής από τις προηγούμενες ατμάμαξες του Trevithick: α) Η *Catch-Me-Who-Can* είχε έναν κατακόρυφο κύλινδρο στο πίσω μέρος της μηχανής και β) η κίνηση μεταδιδόταν από διωστήρα συνδεδεμένο έκκεντρα με έναν από τους πίσω τροχούς της. Οι εμπρόσθιοι τροχοί δεν ήταν συνδεδεμένοι, αλλά χρησίμευαν για να υποβαστάζουν, παίζοντας το ρόλο φορείου, το εμπρός τμήμα του λέβητα, όπου υπήρχαν η εστία και η καπνοδόχος.¹² Είχε βάρος 8 τόνους και μπορούσε να αναπτύξει ταχύτητα 20km/h. Είχε, όμως, πολλά ατυχήματα και δεν ικανοποίησε το κοινό.¹³

Ούτε αυτή, λοιπόν, η προσπάθειά του είχε ιδιαίτερη επιτυχία, με συνέπεια ο Trevithick να επιστρέψει στον τομέα που γνώριζε πολύ καλά, στις στατικές ατμομηχανές. Κληροδότησε, ωστόσο, στους μεταγενέστερους δύο από τις βασικότερες βελτιώσεις της ατμάμαξας, τη χρήση υψηλής πίεσης και τη διοχέτευση

¹¹ Αναφέρεται στο van Riemsdijk & Brown (1980), σ.43.

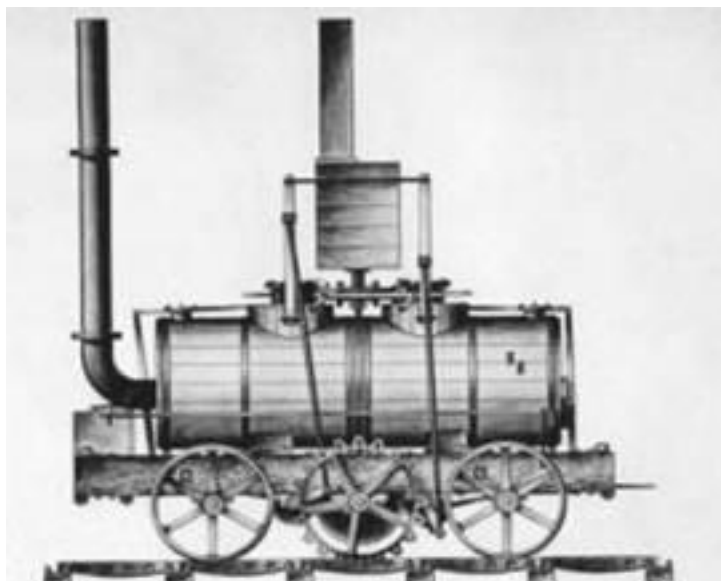
¹² Βλ. Cardwell (1994b), σ.246. Εικόνες της μηχανής στο Chant (2001), σ.16.

¹³ Βλ. Darry & Williams (1960), σ.332. και Russo (1986), σ.360.

του ατμού στη βάση της καπνοδόχου. Είναι, δε, χαρακτηριστικό ότι πίστευε, μάλλον μόνος αυτός εκείνα τα χρόνια, πως η τριβή των τροχών της ατμάμαξας με τις σιδηροτροχιές ήταν επαρκής για την κίνησή της. Βασική αιτία της αποτυχίας του είναι το γεγονός ότι οι σιδηροτροχιές της εποχής δεν ήταν επαρκείς ώστε να αντέχουν το βάρος των ατμάμαξών του. Η βασική έμπνευσή του προερχόταν από τις στατικές ατμομηχανές, με αποτέλεσμα οι ατμάμαξές του να είναι πολύ βαριές –ίσως και πιο ισχυρές απ’ όσο θα ήταν αναγκαίο– και ακατάλληλες για την αντοχή των σιδηροτροχιών. Να σημειωθεί, εξ άλλου, ότι οι προσπάθειές του προκάλεσαν τη μεγάλη εχθρότητα των εργατών των σιδηρουργείων, οι οποίοι θεώρησαν ότι με την αντικατάσταση των αλόγων τους από τις ατμάμαξες θα έχαναν τις δουλειές τους.

5.1.2 Ο Murray

Και ενώ οι βιομηχανίες σιδήρου της Νότιας Ουαλίας απέρριψαν τις ατμάμαξες, τα πράγματα ήταν καλύτερα μερικά χρόνια αργότερα στα ανθρακωρυχεία της Νοτιοανατολικής Αγγλίας. Εκεί, το 1812, το ανθρακωρυχείο του Middleton (ιδιοκτησία του John Blenkishop) άρχισε να χρησιμοποιεί την πρώτη στον κόσμο οικονομικώς επιτυχημένη ατμάμαξα, τη *Salamanca*, την οποία είχε κατασκευάσει ο Matthew Murray (1765-1826), ένας ιδιαίτερα επινοητικός και ικανός μηχανικός από το Leeds. Αυτή είχε δύο κατακόρυφους κυλίνδρους, αντί για έναν που είχαν οι μηχανές του Trevithick, και στηριζόταν σε τέσσερις τροχούς. Οι τροχοί αυτοί, όμως, δεν έπαιρναν κίνηση από τους διωστήρες. Οι διωστήρες μετέδιδαν την κίνηση σε έναν οδοντωτό τροχό, ο οποίος συναρμολοζόταν σε οδοντωτή γραμμή που υπήρχε ανάμεσα στις σιδηροτροχιές. Κατ’ αυτή την έννοια, επρόκειτο για τον πρώτο οδοντωτό σιδηρόδρομο.¹⁴



Η ατμάμαξα *Salamanca*

¹⁴ Ήταν η πρώτη σχεδίαση στην οποία η τροχιά και η μηχανή λειτούργησαν ως ενιαίος μηχανισμός. Βλ. Duffy (1983), σ.48 Προφανώς, πρόκειται για τον πρόδρομο των οδοντωτών σιδηροδρόμων, οι οποίοι είχαν αργότερα μεγάλη επιτυχία στις ορεινές γραμμές της Ελβετίας, αλλά και άλλων χωρών, μεταξύ των οποίων, το 1896, και η Ελλάδα. Τέτοιες ατμάμαξες κατασκευάζονταν όσο οι κατασκευαστές δεν είχαν πειστεί ότι ο συρμός μπορούσε να ρυμουλκείται σε λείες τροχιές, παρόλο που οι μηχανές του Trevithick είχαν δείξει ότι η φυσική πρόσφυση ήταν επαρκής για την έλξη. Πάντως, χρησιμοποιήθηκαν μόνο σε μεταλλευτικές εγκαταστάσεις, στην επιφάνεια, μεταξύ 1812 και 1822. Βλ. Russo (1986), σ.359, υποσ. 44 και Cardwell (1994b), σ.246-247.

Μια πολύ αξιοσημείωτη ιδέα του Murray ήταν ο χρονισμός των εμβόλων και των διωστήρων: Τη στιγμή που το έμβολο στον έναν κύλινδρο βρισκόταν στο μέσον της διαδρομής του το έμβολο του άλλου κυλίνδρου βρισκόταν στο κατώτερο σημείο της δικής του διαδρομής. Αυτό εξασφάλιζε την ομαλή περιστροφή του κινητήριου οδοντωτού τροχού. Μπορούμε να μιλήσουμε, λοιπόν για διαφορά φάσης 90° μεταξύ των ταλαντούμενων εμβόλων. Έκτοτε αυτή η ιδέα εφαρμόστηκε αναρίθμητες φορές, μιας και η συντριπτική πλειονότητα των ατμάμαξών είχαν δύο κυλίνδρους και διωστήρες με διαφορά φάσης 90°. Συνεπώς, η κατασκευή αυτής της μηχανής εισήγαγε και καθιέρωσε ένα πολύ θεμελιώδες χαρακτηριστικό στοιχείο των μετέπειτα ατμάμαξών.

Το πλαίσιο της ατμάμαξας αποτελείτο από δύο επιμήκεις ξύλινες δοκούς, πάνω στις οποίες στηρίζονταν οι άξονες και, έτσι, η όλη κατασκευή, παρά την απουσία ελατηρίων, ήταν σαφώς πιο ελαστική από τις αντίστοιχες του Τρέβιθικ.

Ο λέβητας είχε έναν καπναγωγό σωλήνα με την πυρά στο ένα άκρο και την καπνοδόχο στο άλλο. Ακόμα κι έτσι, όμως, ο λέβητας, λόγω της μικρής θερμαινόμενης επιφάνειας, δεν ήταν ικανός για μεγάλη παραγωγή ατμού. Παρ' όλα αυτά η ατμάμαξα ήταν ικανή να έλξει φορτίο 100 τόνων άνθρακα, με μικρή ταχύτητα (σχεδόν βήμα πεζού), από το Middleton στο Leeds, απόσταση περίπου 6km. Πάντως, και σ' αυτή την περίπτωση υπήρχε ανάγκη για αρκετά ανθεκτικές γραμμές, οι οποίες ήταν, ακόμα, από χυτοσίδηρο.

Η επιτυχία της *Salamanca* ώθησε τον Murray να κατασκευάσει τρεις ακόμα ατμάμαξες, οι οποίες ήταν σε λειτουργία για περισσότερο από είκοσι χρόνια, μιας και η τελευταία σταμάτησε να λειτουργεί το 1834, αν και είχε γίνει πλέον αντιληπτό ότι ο οδοντωτός σιδηρόδρομος είναι απαραίτητος μόνο όταν οι κλίσεις ξεπερνούν το 80%. Αποτέλεσαν ένα ενθαρρυντικό πρότυπο, τόσο για τους πειραματιστές αυτής της περιόδου όσο και για τους μεταγενέστερους.¹⁵ Η μηχανολογική και οικονομική τους επιτυχία φαίνεται από το γεγονός ότι οι τέσσερις αυτές ατμάμαξες αντικατέστησαν 50 άλογα, στέλνοντας, βέβαια, και 200 εργάτες στην ανεργία.

5.1.3 Ο Hedley

Γύρω στα 1812, και παρόλο που είχαν προηγηθεί οι προσπάθειες του Trevithick, επικρατούσε ακόμη η γνώμη ότι η τριβή ανάμεσα στους σιδερένιους τροχούς και τις σιδηροτροχιές ήταν πολύ μικρή και, συνεπώς, ανεπαρκής για την έλξη των συρμών. Το ζήτημα ξεκαθαρίστηκε οριστικά από τον William Hedley, που εργαζόταν στο ανθρακωρυχείο του Wylam. Το σημαντικό στοιχείο είναι ότι ο Hedley προσπάθησε να διερευνήσει το θέμα με τρόπο σαφώς επιστημονικό, καταφεύγοντας, δηλαδή, στην ετυμηγορία του πειράματος. Ο ίδιος γράφει:

«Εντυπωσιάστηκα πολύ από την ιδέα ότι το βάρος μιας μηχανής θα ήταν επαρκές για την έλξη ενός συρμού από φορτωμένα βαγόνια. Για να διερευνήσω αυτό το σημαντικό ζήτημα κατασκεύασα μια άμαξα...στην οποία τοποθετούσα κομμάτια σιδήρου, των οποίων το βάρος είχα ήδη μετρήσει με ακρίβεια. Στην άμαξα αυτή συνδέα δύο, τέσσερα, έξι κλπ. φορτωμένα βαγόνια· η άμαξα εκινείτο από τη δύναμη ανδρών οι οποίοι τραβούσαν τις τέσσερις χειρολαβές της....Μετρούσα την αναλογία των βαρών της πειραματικής άμαξας και των συνδεδεμένων βαγονιών έως το σημείο όπου οι τροχοί της άμαξας περιστρεφόντουσαν χωρίς να προχωράει η άμαξα....Αυτό το μεγάλης κλίμακας πείραμα ήταν αποφασιστικό για το γεγονός ότι η τριβή των τροχών της άμαξας με τις σιδηροτροχιές ήταν ικανή να σύρει έναν συρμό από φορτωμένα

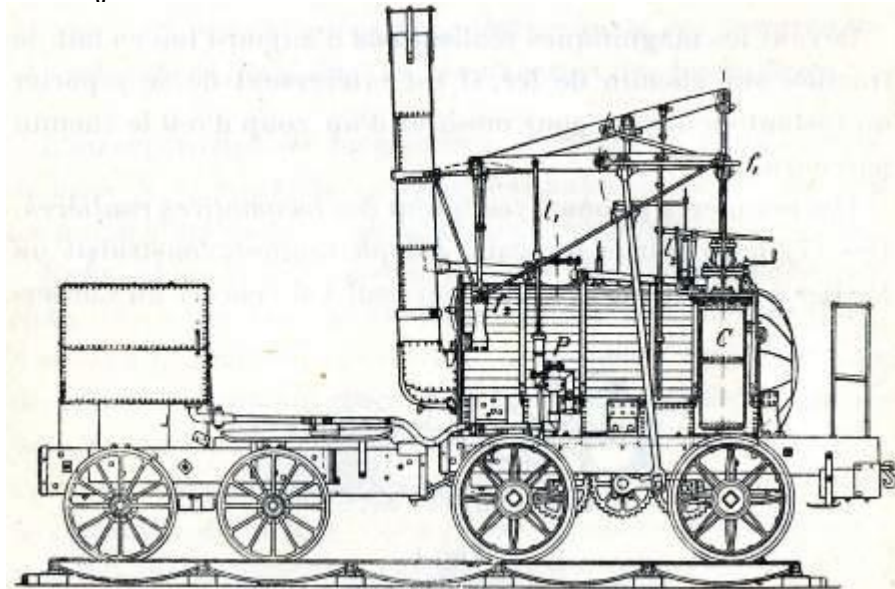
¹⁵ Για τις ατμάμαξες αυτές βλ. και Cardwell (1994b), σ.246.

βαγόνια.»¹⁶

Μ' αυτόν τον τρόπο ο Hedley ήταν ο πρώτος που μέτρησε τον συντελεστή τριβής,¹⁷ ένα μέγεθος το οποίο εξαρτάται και από το υλικό του τροχού και της τροχιάς, και, πολύ περισσότερο μάλιστα, από τις καιρικές συνθήκες και την κατάσταση της γραμμής.

Η πειραματική άμαξα μετατράπηκε σε ατμάμαξα η οποία δεν είχε ιδιαίτερη επιτυχία, αλλά πολύ σύντομα, το 1813, ο Hedley κατασκεύασε την ατμάμαξα *Puffing Billy*. Επρόκειτο για πολύ σημαντικό βήμα, μιας και είναι η πρώτη επιτυχημένη ατμάμαξα κανονικής πρόσφυσης.¹⁸ Λειτουργήσε επί 48 χρόνια, έως το 1860, κάνοντας το δρομολόγιο από το ανθρακωρυχείο του Wylam μέχρι τις αποβάθρες στον ποταμό Tyne, απόσταση 8km περίπου. Το συνηθισμένο φορτίο της ήταν 50 τόνοι άνθρακα και η συνήθης ταχύτητά της ήταν τόση που, συχνά, ο μηχανοδηγός της προτιμούσε να βαδίζει στο πλάι της.

Το πλαίσιο της ήταν ξύλινο και σ' αυτό ήταν στερεωμένοι, χωρίς ελατήρια, οι τέσσερις τροχοί.¹⁹ Είχε δύο κατακόρυφους κυλίνδρους τοποθετημένους στο εμπρός τμήμα εκατέρωθεν του λέβητα, ενώ η καπνοδόχος και η εστία βρίσκονταν στο πίσω μέρος της μηχανής. Το κέλυφος του λέβητα ήταν κατασκευασμένο από φύλλα σφυρήλατου σιδήρου.



Η ατμάμαξα *Puffing Billy*

¹⁶ Αναφέρεται στο van Riemsdijk & Brown (1980), σ.47, χωρίς να προσδιορίζεται η πρωτότυπη πηγή.

¹⁷ Στην ελληνική σιδηροδρομική ορολογία λέγεται συνήθως «συντελεστής πρόσφυσης».

¹⁸ Είναι η αρχαιότερη σωζόμενη ατμάμαξα και εκτίθεται, από το 1862, στο Science Museum του Λονδίνου, μαζί με ένα μοντέλο της πειραματικής άμαξας φτιαγμένο από τον ίδιο τον Hedley. Μια άλλη ατμάμαξα της ίδιας κατασκευής, η *Wylam Dilly*, σώζεται και εκτίθεται στο Royal Scottish Museum, ενώ η τρίτη της σειράς, η *Lady Mary*, δεν έχει διασωθεί.

¹⁹ Στην αρχή είχε τέσσερις τροχούς, αλλά το βάρος της ήταν τόσο που έσπαζε τις γραμμές. Μετασχηματίστηκε ώστε να έχει οκτώ, για να είναι ομαλότερη η κατανομή του βάρους και μικρότερη η πίεση στις γραμμές. Γύρω στο 1830, όταν πλέον οι γραμμές είχαν γίνει πιο ανθεκτικές, επανήλθε στους τέσσερις τροχούς. Μ' αυτήν τη διάταξη τροχών σώζεται σήμερα.

Η παλινδρομική κίνηση των εμβόλων περιέστρεφε, μέσω ενός περίπλοκου συστήματος από στροφάλους, έναν οδοντωτό τροχό, που βρισκόταν κάτω από το πλαίσιο, και αυτός περιέστρεφε τους δύο άξονες. Έτσι η κίνηση έφτανε στους κυρίως τροχούς, οι οποίοι εκινούντο με φυσική πρόσφυση στις γραμμές.

Τα πιο σημαντικά τεχνικά στοιχεία της Puffing Billy είναι τα εξής:²⁰

Διάμετρος λέβητα.....	970mm
Πίεση λειτουργίας.....	3,5Atm
Επιφάνεια εσχάρας.....	0,48m ²
Ολική θερμαινόμενη επιφάνεια.....	8,1m ²
Διάμετρος κυλίνδρων.....	220mm
Διάμετρος τροχών.....	970mm
Δύναμη έλξης.....	675kg
Βάρος ατμάμαξας σε τάξη πορείας.....	9.190kg
Μέγιστη ταχύτητα.....	8km/h

5.1.4 Ο(ι) Stephenson

Τον Ιούλιο του 1814 ο George Stephenson (1781-1848), έχοντας δει και μελετήσει μια από τις ατμάμαξες του Murray, κατασκευάζει μια ατμάμαξα για το ανθρακωρυχείο του Killingworth και την ονομάζει *Blücher*.²¹ Η πρώτη αυτή κατασκευή του Stephenson ήταν σαφέστατα επηρεασμένη από τις ατμάμαξες του Murray, με την ουσιώδη διαφορά ότι δεν χρησιμοποιούσε οδοντωτή πρόσφυση. Είχε δύο κατακόρυφους κυλίνδρους και η κίνηση μετεδίδετο με ράβδους που συνέδεαν τα έμβολα των κυλίνδρων κατ' ευθείαν με τους κανονικούς τροχούς. Είχε λέβητα με μήκος 2.438mm και διάμετρο 843mm, λειτουργούσε με πίεση 3,5Atm και οι κύλινδροί της είχαν διαστάσεις 203mm x 609mm.²² Ήταν ικανή να σύρει φορτίο 30 τόνων με ταχύτητα περίπου 4 μίλια την ώρα. Η επιτυχία της ήταν καλή και ο Stephenson κατασκεύασε κι άλλες όμοιες ατμάμαξες για το ίδιο ανθρακωρυχείο, στο οποίο ήταν υπεύθυνος και για τις στατικές ατμομηχανές. Ο ίδιος, πάντως δεν έμεινε ικανοποιημένος από την απόδοσή τους, αλλά από τη λειτουργία τους απέκτησε αρκετή πείρα για τις μελλοντικές κατασκευές.

Η επόμενη προσπάθεια του Stephenson γίνεται σε μεγαλύτερη κλίμακα. Το 1821 η βρετανική κυβέρνηση αποφασίζει την κατασκευή της γραμμής Stockton-Darlington, μήκους 25 μιλίων, για την εξυπηρέτηση ανθρακωρυχείων της περιοχής. Το αρχικό σχέδιο προβλέπει ιπήλατη έλξη σε μεταλλικές σιδηροτροχιές, αλλά ο Stephenson πείθει τον υπεύθυνο της εταιρείας, αποφασίζεται η ατμοκίνηση και η εγκατάσταση γραμμών από σφυρήλατο σίδηρο. Ο ίδιος αναλαμβάνει την επίβλεψη της κατασκευής και ορίζει πλάτος της γραμμής 4 ft 8½ in (=1.435mm), αυτό που αργότερα καθιερώθηκε ως διεθνές πλάτος.²³ Για την κατασκευή των ατμάμαξών ιδρύεται εταιρεία, με το όνομα Robert Stephenson and Company και έδρα το Newcastle της οποίας διευθυντής είναι ο Robert Stephenson (1803-1859), γιος του

²⁰ Περισσότερα στοιχεία και εικόνα της στο Lamalle & Legein (1913), σ.2-3.

²¹ Από το όνομα του πρώτου στρατηγού Gebhard Leberecht von Blücher, η συμβολή του οποίου στη νίκη στο Βατερλό ήταν αποφασιστική. Το αξιοσημείωτο είναι ότι στην ατμάμαξα δόθηκε το όνομά του ένδεκα μήνες πριν από τη μάχη! Πάντως, ο έντονος πειραματισμός του Stephenson και άλλων για την κατασκευή ατμάμαξων οφείλεται, τουλάχιστον εν μέρει, στο γεγονός ότι τα άλογα είχαν αρχίσει να σπανίζουν και οι ζωοτροφές είχαν ακριβύνει υπέρμετρα λόγω των ναπολεόντειων πολέμων. Βλ. και Darry T.K & Williams T.I. (1960), σ.333.

²² Τα στοιχεία από το Lamalle & Legein (1913), σ.3-4.

²³ Για τη γραμμή βλ. και Pacey (1990), σ.208.

George. Το Σεπτέμβριο του 1825 ολοκληρώνεται η κατασκευή της πρώτης ατμάμαξας, που αρχικά ονομάστηκε *Active* αλλά σύντομα μετονομάστηκε σε *Locomotion*. Ήταν ίδια με τις ατμάμαξες που είχε κατασκευάσει νωρίτερα ο Stephenson στο Killingworth, βελτιωμένη στην κατασκευή αλλά χωρίς καμία ουσιαστική καινοτομία. Η ιστορική της αξία έγκειται στο ότι ήταν η πρώτη ατμάμαξα που έσυρε δημόσιο σιδηρόδρομο. Ακολούθησαν οι όμοιες ατμάμαξες *Hope*, *Diligence* και *Black Diamond*. Στα εγκαίνια της γραμμής, στις 27 Σεπτεμβρίου 1825, η *Locomotion*, με οδηγό τον George Stephenson, κάνει μια διαδρομή 9 μιλίων σε δύο ώρες, έλκοντας μια αμαξοστοιχία 80 τόνων, αποτελούμενη από 12 βαγόνια φορτίου, 1 διακοσμημένο βαγόνι με επισήμους και 21 βαγόνια με επιβάτες.²⁴

Η οριστική αναγνώριση του Stephenson ήρθε το 1829. Όταν, το 1826, η βρετανική κυβέρνηση αποφάσισε την κατασκευή σιδηροδρομικής γραμμής που θα συνέδεε το Λίβερπουλ με το Μάντσεστερ, δεν είχε ακόμη αποφασιστεί με ποιον τρόπο θα γινόταν η έλξη των συρμών. Η κύρια διαφορά μεταξύ αυτής της γραμμής και της γραμμής Stockton-Darlington ήταν ότι η νέα γραμμή θα ήταν διπλή και προοριζόταν να μεταφέρει και επιβάτες. Οι πιθανές λύσεις για την έλξη των συρμών ήταν δύο: α) οι συρμοί να έλκονται με συρματοσχοίνα, μέσω στατικών ατμομηχανών που θα υπήρχαν σε διάφορα σημεία της διαδρομής και β) η έλξη με ατμάμαξες. Για να λυθεί το ζήτημα, η εταιρεία προκήρυξε διαγωνισμό για να διαπιστωθεί αν υπήρχε μηχανή ικανή να αναλάβει την έλξη τόσο των εμπορικών όσο και των επιβατικών συρμών και απευθύνθηκε στους κατασκευαστές ατμάμαξων, αθλοθετώντας βραβείο 500 λιρών. Στην προκήρυξη έθεσε ορισμένες προδιαγραφές για τις ατμάμαξες καθώς και τους όρους του διαγωνισμού:

1. Κάθε ατμάμαξα έπρεπε να είναι ικανή να έλξει το τριπλάσιο του βάρους της με μέση ταχύτητα 10mph (16km/h).
2. Το βάρος της ατμάμαξας δεν έπρεπε να υπερβαίνει τους 6 τόνους αν αυτή είχε 6 τροχούς ή τους 4,5 τόνους αν είχε 4 τροχούς.
3. Η πίεση στο λέβητα δεν έπρεπε να είναι μεγαλύτερη από 50lb/in² (3,5kg/cm²).
4. Η γραμμή της δοκιμασίας βρισκόταν σε οριζόντιο έδαφος, είχε μήκος 1¼ μίλια (2,8km) και πλάτος 4ft 8½in (1.435mm). Οι διαγωνιζόμενες ατμάμαξες έπρεπε να διανύσουν 10 φορές τη διαδρομή μετ' επιστροφής, δηλαδή συνολική απόσταση περίπου 60 μιλίων, ίση με ένα ταξίδι μετ' επιστροφής μεταξύ Λίβερπουλ και Μάντσεστερ.
5. Οι ατμάμαξες μπορούσαν να κάνουν μια στάση για ανεφοδιασμό σε νερό και καύσιμα στο μέσον της δοκιμασίας, αφού δηλαδή είχαν διανύσει 30 μίλια.
6. Η εταιρεία αναλάμβανε την υποχρέωση να εφοδιάσει τις διαγωνιζόμενες ατμάμαξες με το νερό και τα καύσιμα που χρειαζόνταν.²⁵

Στο διαγωνισμό, που έγινε από τις 5 έως τις 14 Οκτωβρίου 1829 στο Rainhill, υπήρξαν πέντε συμμετοχές, αλλά δύο απ' αυτές αποσύρθηκαν πριν την έναρξη.²⁶ Οι τρεις εναπομείνουσες ήταν η *Rocket*, κατασκευασμένη από τους George και Robert Stephenson και τον Henry Booth,²⁷ η *Novelty* κατασκευασμένη από τους Braithwaite

²⁴ Στις κανονικές εργασίες, πάντως, της γραμμής η εταιρεία χρησιμοποιούσε, έως το 1833, ιππήλατα οχήματα για την κίνηση επιβατών.

²⁵ Για όλους τους όρους του διαγωνισμού, βλ. Science Museum (χ.χ), σ.4.

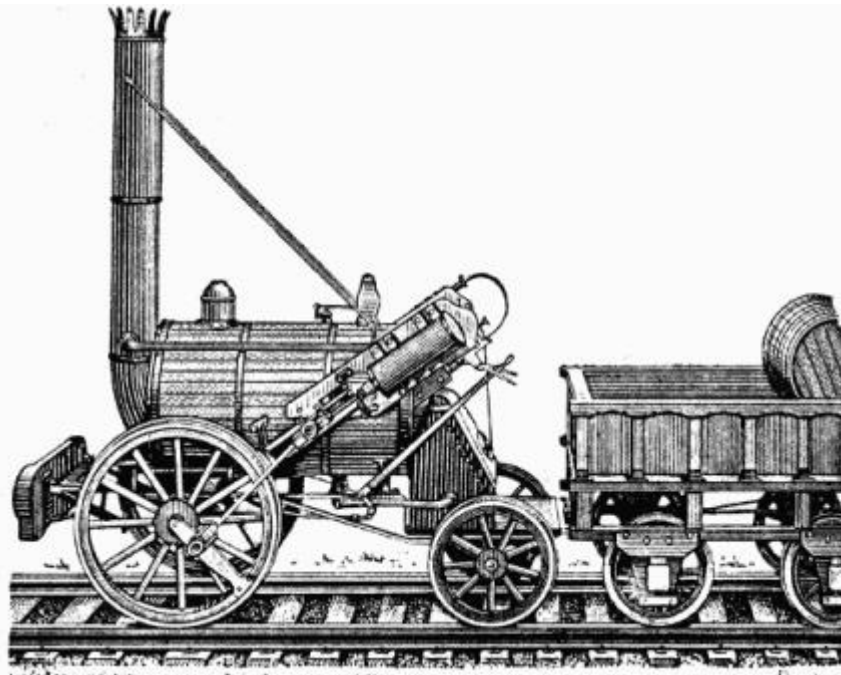
²⁶ Αυτές ήταν η *Cycloped* κατασκευασμένη από τον Brandreth, η οποία έπαιρνε κίνηση από δύο άλογα που βάδιζαν πάνω σε ατέρμονα ιμάντα και η *Perseverance* κατασκευασμένη από τον Burstall.

²⁷ Ο Henry Booth ήταν ο Γραμματέας και Ταμίας της εταιρίας Liverpool & Manchester Railway.

και Ericsson από το Λονδίνο και η *Sans Pareil* κατασκευασμένη από τον Timothy Hackworth από το Ντάρλινκτον.²⁸

Η *Rocket*, της οποίας η υπεροχή ήταν αναμφισβήτητη, έλκοντας περίπου 13 τόνους, χρειάστηκε 3 ώρες και 12 λεπτά για το πρώτο μισό της δοκιμασίας και 2 ώρες και 57 λεπτά για το δεύτερο. Αυτό σήμαινε μέση ταχύτητα 11,4mph (18,3km/h). Είχε δύο κυλίνδρους, υπό γωνία περίπου 35° ως προς τον ορίζοντα, οι οποίοι έδιναν κίνηση σε ένα ζεύγος κινητήριων τροχών, ενώ στο εμπρόσθιο μέρος της μηχανής υπήρχε και ένα ζεύγος τροχών που έπαιζε το ρόλο του φορείου. Η μεγάλη, όμως, καινοτομία της ήταν ο αυλοφόρος λέβητας, μια επινόηση με την οποία αυξανόταν η ατμογόνος επιφάνεια και ο ρυθμός ατμοπαραγωγής, χωρίς να αυξηθούν οι διαστάσεις του λέβητα. Την καινοτομία αυτή εφάρμοσαν όλες ανεξαιρέτως οι μετέπειτα ατμάμαξες, μέχρι το τέλος της εποχής του ατμού. Εκείνο που ήταν διαφορετικό με την εξέλιξη ήταν μόνο ο αριθμός των αυλών.

Δεν είναι σαφές τίνος ήταν η ιδέα για τον αυλοφόρο λέβητα. Μερικοί την αποδίδουν στο γάλλο μηχανικό Marc Seguin (1786-1875) και άλλοι στον Stephenson. Το βέβαιο είναι ότι ο Seguin είχε ταξιδέψει στην Αγγλία για να παρακολουθήσει το σιδηρόδρομο Stockton-Darlington και είχε συναντηθεί με τον Stephenson. Το πιθανότερο είναι ότι η ιδέα γεννήθηκε κατά τις εκτεταμένες συζητήσεις τους.²⁹



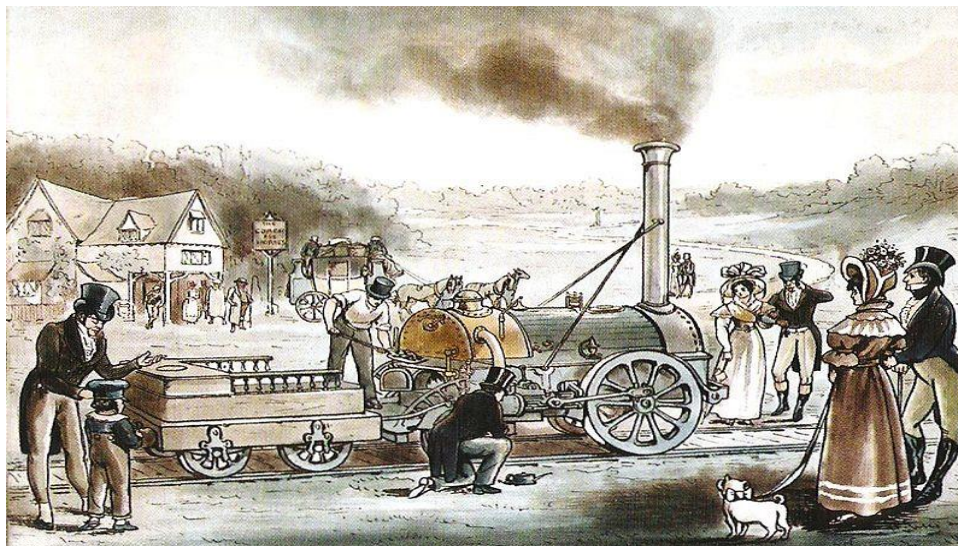
Η ατμάμαξα *Rocket*

Μολονότι στις δοκιμές του Rainhill επεκράτησε η *Rocket*, η ατμάμαξα που εγκαινίασε τη γραμμή Λίβερπουλ-Μάντσεστερ, στις 15 Σεπτεμβρίου 1825, ήταν η *Northumbrian*. Ήταν επικεφαλής της παρέλασης οκτώ ατμάμαξών και με οδηγό τον George Stephenson έσυρε το βαγόνι στο οποίο βρισκόταν ο Δούκας του Ουέλινγκτον, τότε πρωθυπουργός της Βρετανίας. Είχε αρκετές βελτιώσεις σε σχέση με την *Rocket*, με κυριότερη τη χρησιμοποίηση σχεδόν οριζόντιων κυλίνδρων, οι οποίοι έδιναν κίνηση σε δύο εμπρόσθιους τροχούς, ενώ δύο άλλοι τροχοί στο πίσω μέρος της

²⁸ Ο Timothy Hackworth ήταν υπεύθυνος για τις ατμάμαξες στην εταιρία Stockton & Darlington Railway.

²⁹ Ο Seguin κατασκεύασε την πρώτη γαλλική ατμάμαξα το 1825, αφού πρώτα είχε αγοράσει μία από τον Stephenson. [Βλ. Russo (1986), σ.361].

μηχανής έπαιζαν το ρόλο του φορείου. Η ατμάμαξα Northumbrian κατατάσσεται στην ίδια σειρά με τη Rocket, σειρά αποτελούμενη από άλλες 7 ατμάμαξες, όλες για τη γραμμή Λίβερπουλ- Μάντσεστερ. Οι τέσσερις επόμενες της *Rocket* (*Meteor*, *Comet*, *Dart* και *Arrow*) είχαν σχεδόν οριζόντιους κυλίνδρους. Το ίδιο και οι *Phoenix*, *North Star* και *Northumbrian*, οι οποίες είχαν και καπνοθάλαμο, ενώ η *Majestic*, που ακολούθησε την *Northumbrian*, είχε όλες τις μέχρι τότε βελτιώσεις.³⁰



Η ατμάμαξα Northumbrian

Η ατμάμαξα, όμως, που έδειξε οριστικά ότι οι σιδηροδρομικές μεταφορές ήταν ασφαλείς, είναι η *Planet*, κατασκευής 1832, του Robert Stephenson. Η ατμάμαξα αυτή έδειξε, επίσης ότι οι σιδηροδρομικές μεταφορές είναι εφικτές, όχι μόνο από μηχανική αλλά και από εμπορική άποψη. Είναι η πρώτη ατμάμαξα της οποίας η κατασκευή επαναλήφθηκε σε πάρα πολλά δείγματα και στην οποία οφείλεται η καθολική αποδοχή του Stephenson ως του ουσιαστικού πατέρα του σιδηροδρόμου.³¹ Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα τεχνικά στοιχεία των *Rocket*, *Northumbrian* και *Planet*.³²

Όνομα	<i>Rocket</i>	<i>Northumbrian</i>	<i>Planet</i>
Έτος κατασκευής	1829	1830	1832
Τύπος ³³	2-2-0	0-2-2	2-2-0
Κύλινδροι	2	2	2
Διαστάσεις κυλίνδρων [d (mm) x l (mm)]	203x432	280x406	292x406
Διάμετρος κινητήριων τροχών (mm)	1.435	1.321	1.575
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²)	12,82	38	38
Πίεση (Atm)	3,5	3,5	3,5
Ελκτική δύναμη (kg)	370	717	658
Βάρος ατμάμαξας (kg)	4.300	11.567	13.381
Μήκος ατμάμαξας (m)	--	7,315	7,420
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης (kg)	--	998	998
Χωρητικότητα υδαταποθήκης (m ³)	--	1,818	1,818

Από τα στοιχεία του πίνακα φαίνεται ότι και οι τρεις ατμάμαξες λειτουργούσαν με

³⁰ Βλ. Hollingsworth & Hook (1987), σ.28, Chant (2001), σ.78.

³¹ Βλ. Russo (1986), σ.361, Hollingsworth & Hook (1987), σ.30-31, Chant (2001), σ.78-79.

³² Πηγές για τον πίνακα: Science Museum (χ.χ.), σ.4, Hollingsworth & Hook (1987), σ.28-30, Chant (2001), σ.78-79.

³³ Βλ. σε επόμενο κεφάλαιο για το συμβολισμό των ατμάμαξων.

την ίδια πίεση και είχαν ένα μόνο ζεύγος κινητήριων τροχών. Δεν έχει, δηλαδή, επιχειρηθεί σύζευξη τροχών, δηλαδή αύξηση του βάρους πρόσφυσης.

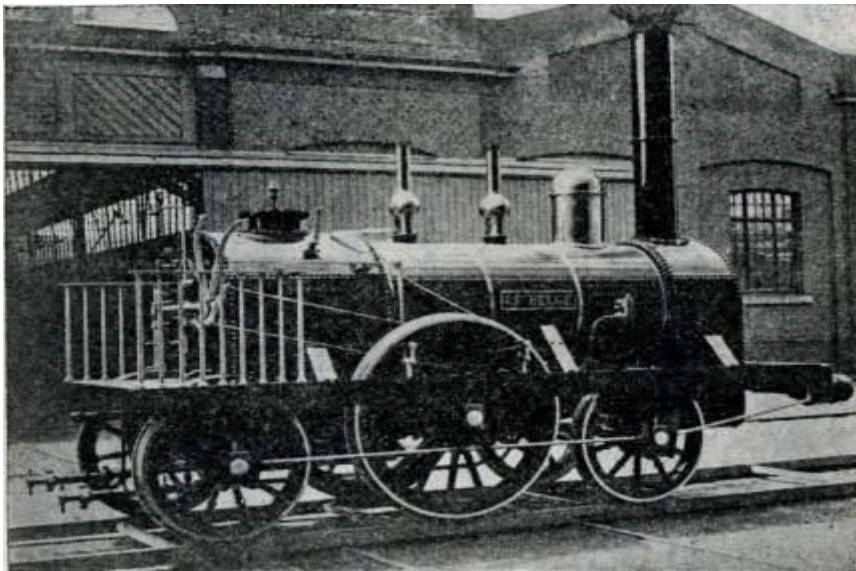


Η ατμάμαξα *Planet*

Το εντυπωσιακό στοιχείο, όμως, είναι ο σχεδόν διπλασιασμός της ελκτικής δύναμης από τη *Rocket* στη *Northumbrian*, γεγονός που οφείλεται στη μεγάλη αύξηση της θερμαινόμενης επιφάνειας και, συνεπώς, του ρυθμού παραγωγής ατμού.

2.2 Στην Ευρώπη

Στη Γαλλία η πρώτη γραμμή ήταν Σαιντ Ετιέν-Λιόν, κανονικού πλάτους, και άνοιξε το 1832, μεταφέροντας εμπορεύματα και επιβάτες. Οι πρώτες ατμάμαξες γι' αυτή τη γραμμή, των οποίων είναι άγνωστα τα υπόλοιπα στοιχεία, κατασκευάστηκαν από τον Marc Seguin.

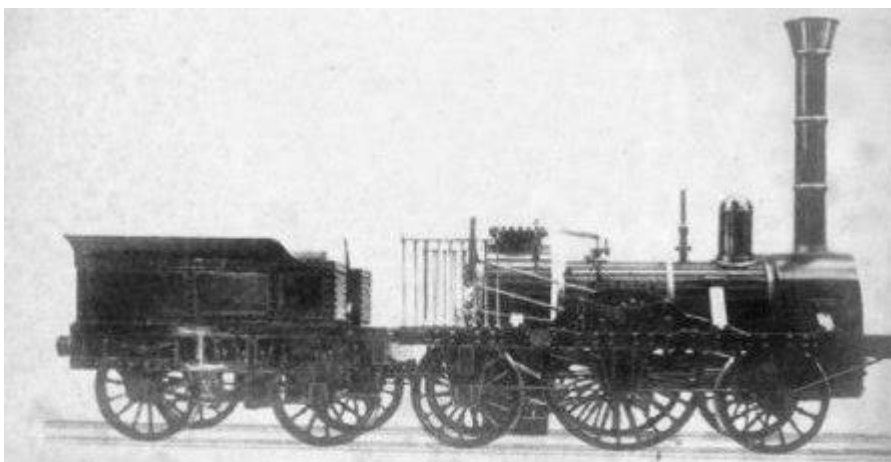


Η ατμάμαξα *Le Belge*

Πολύ σύντομα μπήκε στο σιδηροδρομικό στίβο το Βέλγιο, Η πρώτη βελγική γραμμή ήταν Βρυξέλες-Μαλίν το Μάιο του 1835, κανονικού πλάτους, και αποτελούσε το πρώτο μέρος ενός ευρύτερου κυβερνητικού σχεδίου για εθνικό δίκτυο. Οι πρώτες πέντε ατμάμαξες ήταν κατασκευής Stephenson, αλλά το Δεκέμβριο του 1835 εμφανίστηκε η πρώτη ατμάμαξα βελγικής κατασκευής, από το εργοστάσιο Cockerill, με όνομα *Belge*. Επρόκειτο για ατμάμαξα εξαιρετικής ποιότητας και προηγμένης κατασκευής. Είχε δύο οριζόντιους εσωτερικούς κυλίνδρους (380mm x 550mm), οι

οποίοι έδιναν κίνηση σε ένα ζεύγος κινητήριων τροχών ($D=1.524\text{mm}$), ενώ δύο τροχοί εμπρός και δύο τροχοί πίσω έπαιζαν το ρόλο των φορείων. Η θερμαινόμενη επιφάνεια είχε εμβαδόν $33,6\text{m}^2$ και ο αυλοφόρος λέβητας λειτουργούσε με πίεση $6,5\text{Atm}$. Το συνολικό βάρος της ήταν 11.600kg και το βάρος πρόσφυσης 4.000kg . Με τα στοιχεία αυτά μπορούσε να αναπτύξει ελκτική δύναμη 2.200kg .³⁴

Η πρώτη γερμανική γραμμή ήταν ο Ludwigsbahn στη Βαυαρία μεταξύ της Νυρεμβέργης και του Φυρθ, κανονικού πλάτους, που εγκαινιάστηκε στις 7 Δεκεμβρίου 1835. Η πρώτη ατμάμαξα, *Der Adler* (=ο αετός), ήταν κατασκευής Stephenson.³⁵



Η ατμάμαξα Adler

Ήταν πανομοιότυπη με την ατμάμαξα *Patentee*, η οποία ήταν εξέλιξη της *Planet*. Η ατμάμαξα *Der Adler* είχε δύο οριζόντιους εσωτερικούς κυλίνδρους ($229\text{mm} \times 406\text{mm}$), οι οποίοι έδιναν κίνηση σε ένα ζεύγος κινητήριων τροχών ($D=1.371\text{mm}$), ενώ δύο τροχοί εμπρός και δύο πίσω αποτελούσαν τα φορεία. Η θερμαινόμενη επιφάνεια είχε εμβαδόν $18,2\text{m}^2$, ενώ ο λέβητας, που είχε 62 αυλούς, λειτουργούσε με πίεση $4,2\text{Atm}$. Είχε μήκος $7,620\text{m}$, το ολικό βάρος της ήταν 14.288kg , ενώ το βάρος πρόσφυσης 6.000kg . Με αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούσε να αναπτύξει ελκτική δύναμη 553kg , πολύ μικρότερη από την αντίστοιχη της ατμάμαξας *Belge*. Πάντως η *Der Adler* θεωρήθηκε επιτυχημένη και λειτούργησε έως το 1857, με την εταιρεία να αγοράζει και άλλες ίδιες ατμάμαξες από τους Stephenson.

2.3 Στην Αμερική

Περνώντας τον Ατλαντικό, ο σιδηρόδρομος αντιμετώπισε πολύ διαφορετικές συνθήκες από ό,τι στη Βρετανία και την ευρωπαϊκή ήπειρο. Στην Ευρώπη, τουλάχιστον στις δυτικές και τις βόρειες περιοχές, ο σιδηρόδρομος έπρεπε να προσαρμοστεί σ' ένα ήδη υψηλό, αγροτικό ή βιομηχανικό, περιβάλλον. Αντιθέτως, στις Ηνωμένες Πολιτείες, με εξαίρεση ίσως τις Ανατολικές Πολιτείες, ήταν ο σιδηρόδρομος που «ανακάλυψε» και ουσιαστικά εκβιομηχάνισε τη χώρα. Οι πρώτοι κατασκευαστές ήταν πιονέροι, συχνά εξερευνητές, και το κτήριο του σιδηροδρομικού σταθμού ήταν το πρώτο κτίσμα για πολλές πόλεις. Κατά μια επιτυχημένη διατύπωση, «εκεί το τραίνο έφερνε ανθρώπους που δεν είχαν γη σε γη που δεν είχε

³⁴ Τα στοιχεία της ατμάμαξας *Belge* στο Lamalle & Legein (1913), σ.5-8.

³⁵ Ο διευθυντής της εταιρείας είχε παραγγείλει ατμάμαξες σε γερμανικό εργοστάσιο, αλλά οι επίδοξοι κατασκευαστές αποδείχτηκαν απατεώνες και αναγκάστηκε να καταφύγει στους Stephenson. Βλ. Hollingsworth & Hook (1987), σ.34, όπου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά της ατμάμαξας. Επίσης, Chant (2001), σ.83.

ανθρώπους».³⁶

Το 1831 εμφανίζεται η πρώτη ατμάμαξα αμερικανικής κατασκευής, στην πρώτη αμερικανική εμπορική γραμμή, την εταιρεία South Carolina Railroad (SCRR). Η ατμάμαξα είχε κατασκευαστεί στη Νέα Υόρκη, από το μηχανουργείο West Point Foundry, με σχέδιο του E.L. Miller, μηχανικού τής SCRR, και είχε το όνομα *Best Friend of Charleston*. Είχε δύο, σχεδόν οριζόντιους, εσωτερικούς κύλινδρους (152mm x 406mm), οι οποίοι έδιναν κίνηση σε δύο ζεύγη, για πρώτη φορά συνεζευγμένων τροχών (D=1.371mm) χωρίς φορείο, είχε κατακόρυφο λέβητα ο οποίος λειτουργούσε με πίεση 3,5Atm και το συνολικό της βάρος, που ήταν και βάρος πρόσφυσης, ήταν 4.000kg. Η ελκτική της δύναμη ήταν μόλις 206kg, αλλά με αυτήν μπορούσε να σύρει πέντε βαγόνια με 50 επιβάτες. Τον Ιούνιο, όμως, του 1831 έγινε έκρηξη στο λέβητα με θύμα το μηχανοδηγό και η ατμάμαξα ανακατασκευάστηκε παίρνοντας το όνομα *Phoenix*. Ήταν, όμως, η πρώτη ατμάμαξα στην ιστορία με συνεζευγμένους τροχούς.³⁷



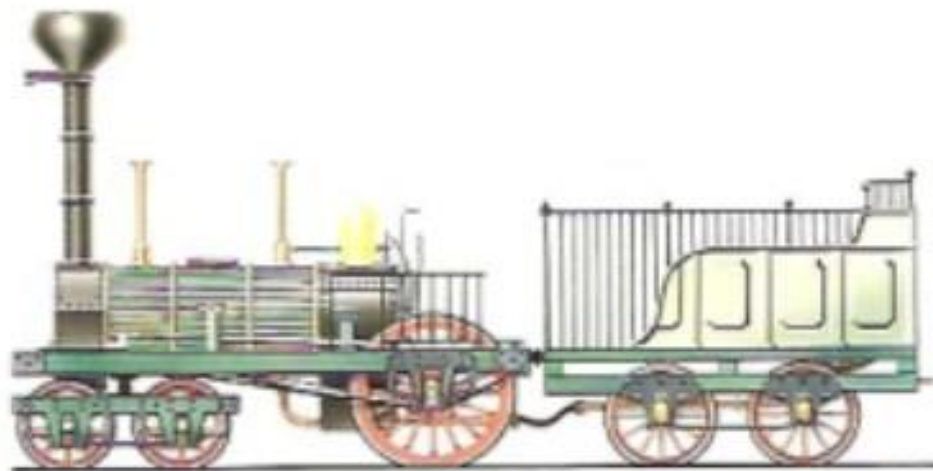
Η ατμάμαξα *Best Friend*

Το 1832 εμφανίζεται η ατμάμαξα *Brother Jonathan*, την οποία είχε σχεδιάσει ο John Jervis για την εταιρεία Mohawk & Hudson Railroad (MHRR) και είχε κατασκευαστεί, και αυτή, στο West Point Foundry. Είχε έναν μάλλον μικρό λέβητα, ο οποίος ήταν αντιγραφή από το λέβητα της Planet και λειτουργούσε με πίεση 3,5Atm. Το μήκος της ήταν 5,017m, το συνολικό της βάρος 6.400kg, το βάρος πρόσφυσής της 3.200kg και μπορούσε να αναπτύξει ελκτική δύναμη 464kg. Οι δύο κύλινδροί της (241mm x 406mm) έδιναν κίνηση σε ένα ζεύγος κινητήριων τροχών (D=1.524mm) και η σημαντική καινοτομία της ήταν ότι είχε στο εμπρός τμήμα της ένα τετράτροχο φορείο, το οποίο μπορούσε να περιστρέφεται δεξιά-αριστερά γύρω από κατακόρυφο άξονα. Αυτό το φορείο, που έγινε γνωστό στη σιδηροδρομική γλώσσα ως bogie, της εξασφάλιζε πολύ καλή πρόσφυση και εγγραφή στις καμπύλες της γραμμής. Η ιδέα για το φορείο αυτό ήταν του Robert Stephenson, ο οποίος την πρότεινε στον Jervis όταν ο τελευταίος επισκέφθηκε, το 1831, την Αγγλία για αγορά ατμαμαξών. Ο Jervis διαπίστωσε ότι οι ατμάμαξες αυτές είχαν άσχημη απόδοση στις απότομες στροφές της διαδρομής. Έτσι σχεδίασε μια μηχανή, που την ονόμασε *Experiment*, με τετράτροχο στρεπτό φορείο. Όταν τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά και η

³⁶ Από προσωπική συζήτηση με τον Λευτέρη Παπαγιαννάκη.

³⁷ Για την ατμάμαξα αυτή βλ. Hollingsworth & Hook (1987), σ.30, Hollingsworth (2000), σ.16-17 και Chant (2001), σ. 79-81.

απόδοση της μηχανής βελτιώθηκε πάρα πολύ τη ανακατασκεύασε δίνοντάς της το όνομα *Brother Jonathan*.³⁸ Αργότερα, μάλιστα, της προσέθεσε και άλλο ζεύγος τροχών, συνεζευγμένο με το αρχικό. Η όλη διάταξη ήταν πολύ επιτυχημένη και αυτός ο τύπος (με διαξονικό στρεπτό φορείο και δύο συνεζευγμένους άξονες) έγινε η κλασικότερη αμερικανική επιβατική ατμάμαξα.



Η ατμάμαξα Brother Jonathan

Οι δύο προηγούμενες μηχανές δείχνουν ότι η ατμάμαξα στις ΗΠΑ δεν ήταν απλώς το αποτέλεσμα μεταβίβασης μιας τεχνολογίας από τη Βρετανία. Όπως συμβαίνει συχνά, ήταν μια ακόμη περίπτωση που μοιάζει με διάλογο, στον οποίο υπήρξε νεωτεριστική και δημιουργική ανταπόκριση στην εισαγόμενη τεχνολογία.

2.4 Η ανάπτυξη

Αντές οι πρώτες ατμάμαξες έθεσαν ουσιαστικά τις προδιαγραφές για τις εξελίξεις στα επόμενα χρόνια. Η *Rocket* και οι άλλες ατμάμαξες των Stephenson εισήγαγαν τον αυλοφόρο λέβητα, την πλήρη εφαρμογή της φυσικής πρόσφυσης και το εφοδιοφόρο. Η *Best Friend of Charleston* τη σύζευξη των τροχών και η *Brother Jonathan* το στρεπτό φορείο. Το 1833 ο Robert Stephenson παρουσιάζει την πρώτη πέδη με χρήση ατμού και λύνει οριστικά τα προβλήματα της ασφάλειας.

Στα χρόνια που ακολούθησαν και με την εξάπλωση των σιδηροδρόμων, οι εξελίξεις ήταν ραγδαίες, αλλά αφορούσαν βελτιώσεις σε υλικά, επινοήσεις σε καλύτερες κατασκευές και όχι σε ζητήματα αρχών. Έπρεπε να φτάσουμε στο 1876 για την επόμενη ριζική καινοτομία.

Το 1842 εμφανίζεται ο ατμοσύρτης του Stephenson και το 1844 το έκκεντρο του Walschaerts, καινοτομίες που βελτίωσαν πολύ τη διανομή του ατμού.³⁹

Το 1858 ο άγγλος John Ramsbottom θα παρουσιάσει την πρώτη διπλή βαλβίδα ασφαλείας και το ίδιο χρόνο ο Henrie Giffard τον εγχυτήρα.

Το 1870 ο αυστριακός Johann Brotan θα παρουσιάσει τον πρώτο υδραυλωτό λέβητα που φέρει το όνομά του.⁴⁰

³⁸ Η έκφραση Brother Jonathan ήταν, εκείνη την εποχή, ένας μειωτικός τρόπος για να αναφέρεται κανείς σε άγγλους. Δηλαδή, το όνομα της ατμάμαξας συμβόλιζε την ανεξαρτητοποίηση των ΗΠΑ από την βρετανική τεχνολογία. Για την ιστορική αυτή ατμάμαξα βλ. White Jr. (1979), σ.33-35, Russo (1986), σ.361, Hindle & Lubar (1986), σ.140, Hollingsworth & Hook (1987), σ.31, Pacey (1990), σ.208-209 Hollingsworth (2000), σ.18-19, και Chant (2001), σ.81.

³⁹ Βλ. Russo (1986), σ.360.

Η επόμενη μεγάλη και ουσιαστική εξέλιξη έρχεται το 1876 όταν ο Anatole Mallet θα παρουσιάσει την πρώτη ατμάμαξα διπλής εκτόνωσης.⁴¹ Μια δικύλινδρη εφοδιοφόρο ατμάμαξα με τέσσερις συνεζευγμένους τροχούς και όνομα *Anglet*. Η σχεδίαση αυτή φέρνει επανάσταση στην κατασκευή ατμαμαξών, αφού με την ίδια ποσότητα καυσίμου επιτυγχανόταν μεγαλύτερη ισχύς. Η διπλή εκτόνωση αναπτύχθηκε και διαδόθηκε παγκοσμίως, ειδικά σε χώρες όπου τα στερεά καύσιμα ήταν ακριβά, όπως στη Γαλλία. Το 1882 άγγλος Webb σχεδιάζει την πρώτη τρικύλινδρη ατμάμαξα διπλής εκτόνωσης και το 1886 ο de Glenn την πρώτη τετρακύλινδρη.⁴²

Το 1886 ο Mallet σχεδιάζει την πρώτη του αρθρωτή ατμάμαξα, την οποία κατασκευάζει ο Decauville, τετρακύλινδρη διπλής εκτόνωσης. Η πρώτη παρουσιάστηκε στην Έκθεση των Παρισίων το 1889, για εσωτερική γραμμή 600mm και εντυπωσίασε μεταφέροντας σε 6 μήνες 1,5 εκατομμύριο επιβάτες χωρίς το παραμικρό πρόβλημα. Η εξάπλωσή της ήταν εντυπωσιακή, για όλα τα πλάτη γραμμών. Στις ΗΠΑ, μάλιστα, έκαναν τη μεγαλύτερη καριέρα και εξελίχθηκαν πάρα πολύ.⁴³

Το 1898 ο Schmidt παρουσιάζει την πρώτη ατμάμαξα με χρήση υπέρθερμου ατμού, καινοτομία που εισάγει την ατμάμαξα στον 20^ο αιώνα. Η υπερθέρμανση, συνδυαζόμενη και με τη διπλή εκτόνωση, παρουσιάζει τη μεγαλύτερη οικονομία καυσίμου και την υψηλότερη αναλογία ισχύος προς βάρος.⁴⁴

2.5 Η διαμόρφωση των συστημάτων συμβολισμού

Προκειμένου να περιγράψουμε τις ατμάμαξες των ελληνικών, αλλά και των ξένων σιδηροδρόμων, θεωρούμε σκόπιμο να παραθέσουμε τα σημειογραφικά συστήματα με τα οποία συμβολίζονται διεθνώς οι ατμάμαξες. Στη διεθνή βιβλιογραφία χρησιμοποιούνται, κατά βάσιν, δύο συστήματα, με γενικό κριτήριο τον χαρακτηρισμό τροχών ή αξόνων αντιστοίχως, με τα οποία γίνεται η περιγραφή του τύπου και των χαρακτηριστικών στοιχείων των ατμαμαξών.

Το αρχαιότερο από αυτά εμφανίζεται στη Βρετανία και στις Ηνωμένες Πολιτείες κατά τα μέσα του 19^{ου} αιώνα⁴⁵ και αναφέρεται με το όνομα "σημειογραφία Whyte"⁴⁶

⁴⁰ Μια παραλλαγή αυτού του τύπου θα κατασκευαστεί το 1902 και στα επόμενα 25 χρόνια θα κατασκευαστούν 1000 τέτοιες ατμάμαξες.

⁴¹ Βλ. Russo (1986), σ.360.

⁴² Για τις ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης βλ. περισσότερα στην παράγραφο 2.9, σ. 94-95 της παρούσης.

⁴³ Για τις αρθρωτές βλ. περισσότερα στην παράγραφο 2.9, σ. 98-101 της παρούσης.

⁴⁴ Για τις ατμάμαξες υπέρθερμου ατμού, βλ. περισσότερα στην παράγραφο 2.9, σ. 95-96 της παρούσης.

⁴⁵ Πρέπει να σημειωθεί ότι στα γαλλικά και αγγλικά βιβλία, της εποχής 1877-1894, όσα τουλάχιστον έχω υπ' όψιν μου, [λ.χ Richard G. (1886), Levèvre & Cerbelaud (1888), Sauvage (1894) και Reynolds M. (1885, 1^η έκδοση 1877) κ.ά.], δεν εμφανίζεται σύστημα συμβολισμού και οι ατμάμαξες κατηγοριοποιούνται μόνο με τον αριθμό των συνεζευγμένων αξόνων ή τροχών τους. Εμφανίζεται, όμως, σημειογραφικό σύστημα, το βρετανικό φυσικά, στα εργοστασιακά αρχεία της περιόδου 1868-1892 που μου έστειλε, φωτοτυπημένα, το National Railway Museum της Υόρκης.

⁴⁶ Από το όνομα του αξιωματούχου της αμερικανικής εταιρείας New York Central, Frederick Methvan Whyte (1865-1941), ολλανδικής καταγωγής, ο οποίος, το 1900, εξέλιξε και συστηματοποίησε τις προηγούμενες πρακτικές και παρουσίασε μια ενιαία μέθοδο, η οποία γρήγορα έγινε αποδεκτή ως πρότυπο και στις δύο πλευρές του Ατλαντικού. Συχνά στη σιδηροδρομική βιβλιογραφία το όνομά του εμφανίζεται με την εξαμερικανισμένη

(Whyte Notation). Στην παρούσα μελέτη θα το ονομάσουμε "Βρετανικό Σύστημα" (συντομογραφικά ΒΣ στη συνέχεια).

Το δεύτερο, γνωστό ως Γερμανικό ή Ηπειρωτικό Σύστημα (στο παρόν θα το ονομάσουμε "Γερμανικό Σύστημα", συντομογραφικά ΓΣ), πρωτοτυποποιήθηκε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα από την Ένωση των Γερμανικών Σιδηροδρομικών Επιχειρήσεων (VDEV), για να υιοθετηθεί μετά τον 1^ο Παγκόσμιο Πόλεμο από την Ένωση των Κεντροευρωπαϊκών Σιδηροδρομικών Επιχειρήσεων (VMEV).⁴⁷ Είναι πληρέστερο και περιγραφικότερο σε σχέση με το ΒΣ, αλλά το ΒΣ, όντας αρχαιότερο, εμφανίζεται πολύ πιο συχνά στη διεθνή βιβλιογραφία: το ΓΣ είναι πολύ συνηθισμένο, βέβαια, στην αντίστοιχη γερμανόφωνη.⁴⁸ Δεν είναι, όμως, καθόλου λίγα και τα βιβλία στα οποία οι ατμάμαξες συμβολίζονται και με τα δύο συστήματα, πρακτική την οποία θα ακολουθήσουμε και στην παρούσα μελέτη.

Θα πρέπει, πάντως, να τονιστεί ότι, προϊόντος του χρόνου και με την εμφάνιση νέων τύπων ατμαμαξών, και τα δύο συστήματα υπέστησαν προσθήκες, τροποποιήσεις ή/και απλοποιήσεις, σε εθνικό κυρίως επίπεδο. Έτσι η ειδικότερη περιγραφή τους, η οποία παρατίθεται στις επόμενες παραγράφους, βασίζεται περισσότερο στις γενικές αρχές του κάθε συστήματος και στην πλέον διαδεδομένη «παραλλαγή» του, παρά στην αυστηρά αρχική του έκδοση.

Το Βρετανικό Σύστημα (ΒΣ)

Στο ΒΣ συμβολίζονται, με απλό αριθμητικό τρόπο, οι τροχοί μιας ατμάμαξας, ενώ όλα τα άλλα χαρακτηριστικά της (αριθμός κυλίνδρων, είδος ατμού, απλή ή διπλή εκτόνωση) αναφέρονται, συνήθως, με λέξεις, χωρίς συγκεκριμένη σειρά.

Στο σύστημα αυτό η αρίθμηση κατευθύνεται από το εμπρόσθιο τμήμα της ατμάμαξας, εκεί όπου βρίσκεται ο καπνοθάλαμος με την καπνοδόχο, προς το οπίσθιο τμήμα. Υπάρχουν τρεις αριθμοί και ενδιάμεσες παύλες. Ο πρώτος αριθμός δείχνει τους εμπρόσθιους μη κινητήριους τροχούς, ο δεύτερος δείχνει τους συνεζυγμένους με διωστήρες κινητήριους τροχούς και ο τρίτος αριθμός δείχνει τους οπίσθιους μη κινητήριους τροχούς. Αν δεν υπάρχουν, εμπρόσθιοι ή/και οπίσθιοι, μη κινητήριοι τροχοί, στην αντίστοιχη θέση τοποθετείται ο αριθμός μηδέν (0). Μετά τον τελευταίο αριθμό υπάρχει το σύμβολο **T**, αν η ατμάμαξα είναι εφοδιοφόρος (tank locomotive). Αν η ατμάμαξα έχει χωριστό ελκόμενο εφοδιοφόρο όχημα (tender) δεν υπάρχει κανένα σύμβολο. Όλα τα άλλα χαρακτηριστικά της ατμάμαξας περιγράφονται συνήθως με λέξεις.

Να σημειώσουμε, ότι στην Βρετανία, όπου οι ατμάμαξες με εσωτερικούς κυλίνδρους ήταν ευρέως διαδεδομένες, η πιο «ακαδημαϊκή» έκδοση του ΒΣ προέβλεπε, μετά το τέλος του τυπικού συμβολισμού, την κατά περίπτωση προσθήκη των λατινικών **OC** (=outside cylinders, εξωτερικοί κύλινδροι) ή **IC** (=inside cylinders, εσωτερικοί κύλινδροι). Παρόμοια πρακτική εφαρμόζονταν και για τις εφοδιοφόρες ατμάμαξες, όπου πριν τον γενικό χαρακτήρα **T** παρεμβάλλονταν ένα κεφαλαίο λατινικό γράμμα που δήλωνε το είδος της υδατοδεξαμενής. Π.χ. **WT** (=well-tank, υδατοδεξαμενή πλαισίου) ή **ST** (=saddle-tank, σαγματοειδής υδατοδεξαμενή). Για τις ατμάμαξες οι οποίες έχουν και οδοντωτούς τροχούς εμφανίζεται το γράμμα **R** (**R**=rack locomotive). Στην περίπτωση, δε, των αρθρωτών

γραφή F.M. White. [Βλ. Marshall (1979), σ.107. Επίσης και στο Chapelon (1938), σ.31, στο Johnson R.P. (1942), σ.1, στο van Riemsdijk & Brown (1980), σ.46 καθώς και στο Hollingsworth & Cook (1987), σ.23.]

⁴⁷ Metzeltin & Göschen (1933), σ.12.

⁴⁸ Βλ., π.χ., Lotter (1909), σ.32-60. Επίσης, Schönborn (1997), σ.233-242 και Recht & Gouliotis (1986), σ.22 και 76.

ατμαμαζών, όπου μία συγκεκριμένη ομάδα αξόνων συνδέεται με το κύριο πλαίσιο της ατμάμαξας μέσω άρθρωσης, τότε τοποθετείται το σύμβολο **+**. Να δώσουμε μερικά παραδείγματα συμβολισμού στο ΒΣ:

Ο συμβολισμός **0-4-0T** περιγράφει εφοδιοφόρο ατμάμαξα, η οποία έχει μόνο τέσσερις συνεζευγμένους κινητήριους τροχούς, ενώ ο συμβολισμός **4-6-0** περιγράφει ατμάμαξα με χωριστό εφοδιοφόρο, η οποία έχει εμπρός φορείο τεσσάρων μη κινητήριων τροχών και κινείται από έξι συνεζευγμένους τροχούς. Ο συμβολισμός **(0-4-0)+(0-4-0)T** περιγράφει αρθρωτή εφοδιοφόρο ατμάμαξα με δύο ομάδες τεσσάρων κινητήριων τροχών η κάθε μία.

Το Γερμανικό Σύστημα (ΓΣ)

Στο σύστημα αυτό, σύμφωνα με το οποίο αριθμούνται και περιγράφονται οι άξονες (1 άξονας= 2 τροχοί) και όχι οι τροχοί μιας ατμάμαξας, ακολουθούνται οι εξής κανόνες:

1. Η αρίθμηση αρχίζει από το εμπρόσθιο τμήμα της μηχανής, την καπνοδόχο, και πηγαίνει προς το πίσθιο.
2. Το πλήθος των κινητήριων, δηλαδή των συνεζευγμένων με διωστήρες αξόνων παριστάνεται με κεφαλαία γράμματα του λατινικού αλφαβήτου. Έτσι το γράμμα **B** σημαίνει δύο κινητήριους άξονες, δηλαδή τέσσερις κινητήριους τροχούς, το γράμμα **C** σημαίνει τρεις κινητήριους άξονες, δηλαδή έξι τροχούς κ.ο.κ.
3. Το πλήθος των μη κινητήριων αξόνων παριστάνεται με αριθμούς. Η έλλειψη, εμπρός ή πίσω, μη κινητήριων αξόνων δεν σημειώνεται με τον αριθμό μηδέν, αλλά με την απουσία αριθμού. Εάν, μετά τον αριθμό (ή το γράμμα), ακολουθεί απόστροφος, τότε ο συγκεκριμένος άξονας (ή άξονες) συγκροτεί φορείο, ελεύθερο να περιστρέφεται περί τον κατακόρυφο άξονα διευκολύνοντας την εγγραφή και την κίνηση της ατμάμαξας στις καμπύλες τροχιές. Όπως και στο ΒΣ, έτσι και στο ΓΣ όταν συγκριμένη ομάδα αξόνων συνδέεται με το κύριο πλαίσιο της ατμάμαξας μέσω άρθρωσης, τότε τοποθετείται το σύμβολο **+**. Ειδικότερα δε για οδοντωτές ατμάμαξες, όπως αυτές του σιδηροδρόμου Διακοφτού–Καλαβρύτων, αμέσως μετά το λατινικό γράμμα που συμβολίζει τους κινητήριους άξονες τοποθετείται το γράμμα **z** (zahnrad=οδοντωτός τροχός) τόσες φορές όσες και οι οδοντωτοί τροχοί. Στην ειδική περίπτωση αμιγώς οδοντωτής ατμάμαξας, (δηλαδή ατμάμαξας που δεν έχει άλλους κινητήριους άξονες), το σύμβολο **z** τοποθετείται αμέσως μετά τον αντίστοιχο αριθμό των μη κινητήριων αξόνων.
4. Ακολουθεί ή το γράμμα **n** (=nassdampf), που συμβολίζει ατμάμαξα η οποία λειτουργεί με κεκορεσμένο ατμό, ή το γράμμα **h** (=heissdampf) που σημαίνει ατμάμαξα υπέρθερμου ατμού.
5. Ακολουθεί ένας αριθμός που δηλώνει τον αριθμό των κυλίνδρων της μηχανής. Αν μετά τον αριθμό των κυλίνδρων υπάρχει το γράμμα **v** [=verbund], αυτό σημαίνει ότι η μηχανή είναι τύπου compound, δηλαδή διπλής εκτόνωσης ("διβαθμίου αποτονώσεως" κατά τον Πρωτοπαπαδάκη, σ.83). Αν το γράμμα **v** δεν υπάρχει, πρόκειται για μηχανή απλής εκτόνωσης (single).
6. Αν μετά τον αριθμό των κυλίνδρων και, ενδεχομένως, το γράμμα **v**, ακολουθεί το γράμμα **t**, η ατμάμαξα είναι εφοδιοφόρος. Αν η ατμάμαξα έχει χωριστό εφοδιοφόρο, τότε το γράμμα **t** δεν υπάρχει. Σ' αυτήν την περίπτωση υπάρχει το σύμβολο **+** (που δηλώνει άρθρωση) και ένας αριθμός που φανερώνει τους άξονες του εφοδιοφόρου ακολουθούμενος από το γράμμα **T**.
7. Για να δηλωθούν οι ατμάμαξες των τροχιοδρόμων, οι οποίες είναι πάντοτε εφοδιοφόροι, χρησιμοποιείται, μετά το **t**, το σύμβολο **k**. (π.χ. **B n2tk** ή **0-4-0** τροχιοδρομικού τύπου).

Τα επόμενα παραδείγματα θα φωτίσουν, ελπίζουμε, την κατάσταση:

1. [**1' B n2t**]: Παριστάνει δικύλινδρη, εφοδιοφόρο ατμάμαξα, κεκορεσμένου ατμού, η οποία έχει μπροστά έναν μη κινητήριο στρεπτό άξονα (=2 μη κινητήριους τροχούς) και ακολουθούν δύο κινητήριοι άξονες (=4 κινητήριοι τροχοί), συνεζευγμένοι με διωστήρες. Συνολικά, δηλαδή, έχει έξι τροχούς.
2. [**1' D n4v+3T**]: Παριστάνει τετρακύλινδρη ατμάμαξα, κεκορεσμένου ατμού, διπλής εκτόνωσης, με χωριστό τριαξονικό εφοδιοφόρο. Η ατμάμαξα έχει μπροστά έναν στρεπτό μη κινητήριο άξονα και ακολουθούν τέσσερις κινητήριοι συνεζευγμένοι άξονες. Συνολικά, δηλαδή, έχει δέκα τροχούς στο κυρίως σώμα και έξι τροχούς στο εφοδιοφόρο.
3. [**2' D 1' h2+4T**]: Παριστάνει δικύλινδρη ατμάμαξα, υπέρθερμου ατμού, απλής εκτόνωσης, με χωριστό τετραξονικό εφοδιοφόρο. Μπροστά υπάρχουν δύο μη κινητήριοι στρεπτοί άξονες, ακολουθούν τέσσερις κινητήριοι συνεζευγμένοι και, τέλος, ένας ακόμη μη κινητήριος στρεπτός άξονας. Η ατμάμαξα αυτή έχει δεκατέσσερις τροχούς στο κυρίως σώμα και οκτώ τροχούς στο εφοδιοφόρο.
4. [**2' D 1' h2+2'2'T**]: Συμβολίζει ατμάμαξα όμοια με αυτήν του παραδείγματος 3, με τη διαφορά ότι οι τέσσερις άξονες του εφοδιοφόρου συγκροτούν δύο διαξονικά φορεία.
5. [**Czz n4t**]: Συμβολίζει τετρακύλινδρη εφοδιοφόρο οδοντωτή ατμάμαξα κεκορεσμένου ατμού, η οποία, εκτός από τρεις κινητήριους άξονες, διαθέτει και δύο οδοντωτούς τροχούς.⁴⁹ Δηλαδή, έχει έξι κανονικούς και δύο οδοντωτούς τροχούς, όλους κινητήριους.

Σύμφωνα με το ΒΣ, η ατμάμαξα του πρώτου, από τα πέντε παραπάνω, παραδείγματος θα συμβολίζεται ως **2-4-0T**, η ατμάμαξα του δεύτερου ως **2-8-0**, η ατμάμαξα του τρίτου και τέταρτου παραδείγματος ως **4-8-2** και η ατμάμαξα του πέμπτου παραδείγματος ως **0-6-0RT**. Όλα τα άλλα χαρακτηριστικά των μηχανών θα πρέπει να περιγραφούν με λέξεις.

Άλλα συστήματα - Συστήματα Ταξινόμησης

Τα δύο αναφερθέντα συστήματα, το ΒΣ και το ΓΣ, δεν είναι τα μόνα. Υπήρξαν και άλλα συστήματα συμβολισμού των ατμαμαξών, τα οποία, για διάφορους λόγους, δεν επεκράτησαν διεθνώς, αν και χρησιμοποιήθηκαν αρκετά στην εποχή τους. Θα αναφέρουμε δύο ενδιαφέροντα συστήματα που εμφανίστηκαν στις Ηνωμένες Πολιτείες, καθώς και ένα πολύ απλό παλαιό γερμανικό σύστημα συμβολισμού, προγενέστερο του σημερινού ΓΣ.

Τα αμερικανικά συστήματα συμβολισμού χρησιμοποιήθηκαν από δύο αμερικανικές, κορυφαίες παγκοσμίως, εταιρείες κατασκευής ατμαμαξών, την Baldwin Locomotive Works της Φιλαδέλφειας και την ALCo (American Locomotive Company) της Νέας Υόρκης.⁵⁰

Το σύστημα που εφάρμοσε η Baldwin, κατά τη δεκαετία του 1840, είναι το αρχαιότερο σύστημα συμβολισμού, όντας παλαιότερο και από το ΒΣ. Πρόκειται για ένα μάλλον περίπλοκο σύστημα το οποίο, στην πλήρη ανάπτυξή του, περιλαμβάνει τέσσερις ομάδες συμβόλων που χωρίζονται μεταξύ τους με παύλες.

α) Η πρώτη ομάδα δηλώνει τον συνολικό αριθμό των τροχών της ατμάμαξας.

β) Η δεύτερη ομάδα δηλώνει την διάμετρο των κυλίνδρων (σε ίντσες) με έναν αριθμό **N**, ο οποίος προκύπτει με τον αλγόριθμο **N=[Διάμετρος Κυλίνδρων(σε in)-3]x2**.

γ) Η τρίτη ομάδα αφορά ένα κλάσμα, το οποίο εάν είναι **1/3** σημαίνει πως η ατμάμαξα έχει μόνον οπίσθιους μη κινητήριους τροχούς, ενώ εάν είναι **1/4** σημαίνει

⁴⁹ Π.χ., οι ατμάμαξες του Οδοντωτού Διακοφτού-Καλαβρούτων είναι τύπου [**Czz 1' n4t**].

⁵⁰ Association of American Railroads (AAR, 1941), σ.107-108.

πως η ατμάμαξα έχει και εμπρόσθιους και οπίσθιους μη κινητήριους τροχούς.

δ) Τέλος η τέταρτη ομάδα αφορά ένα κεφαλαίο λατινικό γράμμα το οποίο δηλώνει αριθμό ζευγών κινητηρίων τροχών αρχίζοντας από το γράμμα **B** (δηλαδή: **B**=1 ζεύγος κινητηρίων τροχών, **C**=2 ζεύγη=4 τροχοί, **D**=3 ζεύγη=6 τροχοί κ.λπ).

Έτσι, μια ατμάμαξα που στο ΒΣ περιγράφεται ως **(4-6-2)** και στο ΓΣ ως [**2' C 1'**], έχει, δε, διάμετρο κυλίνδρων 17in, στο σύστημα της Baldwin θα συμβολίζεται ως **12-28-1/4-D**.

Το, αρκετά μεταγενέστερο, σύστημα της ALCo είναι απλούστερο και χρησιμοποιεί το ΒΣ, χωρίς τις ενδιάμεσες παύλες, ακολουθούμενο από έναν συνδυασμό των κεφαλαίων γραμμάτων **C** (Compound=διπλής εκτόνωσης), **T** (Tender=εφοδιοφόρος ατμάμαξα) και **S** (Superheated= υπέρθερμου ατμού). Στο τέλος υπάρχει ένας αριθμός που δηλώνει το βάρος της ατμάμαξας σε χιλιάδες λίβρες. Για παράδειγμα, ο συμβολισμός **262 TS 130** δηλώνει εφοδιοφόρο (T) ατμάμαξα τύπου **2-6-2**, υπέρθερμου ατμού (S), η οποία έχει βάρος 130.000 lbs.

Στα Γερμανικά Κρατίδια, αλλά και γενικότερα στην Κεντρική Ευρώπη, πριν την εμφάνιση του νεώτερου ΓΣ, επικρατούσε η απλή πρακτική να συμβολίζονται οι ατμάμαξες με ένα κλάσμα, ο αριθμητής του οποίου δήλωνε τον αριθμό των κινητηρίων αξόνων και ο παρονομαστής τον συνολικό αριθμό των αξόνων. Για παράδειγμα ο συμβολισμός **4/6** δήλωνε ατμάμαξα έξι αξόνων, εκ των οποίων οι τέσσερις είναι κινητήριοι.

Εδώ θα πρέπει να διευκρινιστεί η διαφορά ανάμεσα στο Σύστημα Συμβολισμού και το Σύστημα Ταξινόμησης των ατμάμαξων. Το μεν πρώτο αφορά την κωδικοποίηση των βασικών τεχνικών χαρακτηριστικών μιας ατμάμαξας, ώστε αυτά να είναι εύκολα αντιληπτά χωρίς, κατ' ανάγκη, να είναι γνωστή η ίδια η ατμάμαξα, ενώ το δεύτερο αφορά την μέθοδο με την οποία τα διάφορα σιδηροδρομικά δίκτυα ταξινομούσαν/αριθμούσαν τις ατμάμαξές τους, δίνοντάς τους, δηλαδή, ένα είδος, -τηρουμένων των αναλογιών-, «πινακίδων κυκλοφορίας».

Πολλές φορές στην παγκόσμια σιδηροδρομική πρακτική, το Σύστημα Συμβολισμού καθόριζε, εν πολλοίς, και το Σύστημα Ταξινόμησης. Το πλέον χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι Ελβετικοί Σιδηρόδρομοι, οι οποίοι, ακόμα και σήμερα, ταξινομούν τις μηχανές τους βασιζόμενοι στο παλαιό γερμανικό σύστημα που αναφέρθηκε προηγουμένως, π.χ. η ελβετική ατμάμαξα Σειράς **C 5/6** (=συνολικά έξι άξονες, εκ των οποίων οι πέντε κινητήριοι, σύνολο δώδεκα τροχοί).

Το αντίθετο συνέβη στην Γαλλία, στις αρχές του 20ου αιώνα, όταν το δίκτυο της PLM (Paris-Lyon-Mediterranée) υιοθέτησε ένα σύστημα ταξινόμησης των ατμάμαξων, το οποίο είχε χαρακτηριστικά και του ΒΣ (χρησιμοποιούσε μόνο αριθμούς και όχι γράμματα) και του ΓΣ (αριθμούσε άξονες και όχι τροχούς). Οι Γαλλικοί Κρατικοί Σιδηρόδρομοι (SNCF), οι οποίοι διαδέχτηκαν τα ιδιωτικά δίκτυα το 1937, διατήρησαν το σύστημα ταξινόμησης της PLM, το οποίο μετεξελίχθηκε τελικά στο λεγόμενο Γαλλικό Σύστημα Συμβολισμού. Έτσι, οι ατμάμαξες των πέντε παραδειγμάτων της παραγράφου 1.2 θα συμβολιστούν ως **120T** η 1^η, **140** η 2^η, **241** οι 3^η-4^η και **030T** η 5^η.

Θα μπορούσε κανείς, με αφορμή και το γαλλικό παράδειγμα, να παρατηρήσει ότι φαίνεται να υπάρχει η "ηπειρωτική" (γαλλική και γερμανική) νοοτροπία, η οποία εκφράζεται με την αρίθμηση αξόνων και η "αγγλοσαξονική" (βρετανική και αμερικανική) νοοτροπία η οποία προτιμάει την αρίθμηση τροχών. Πάντως, το Γαλλικό Σύστημα Συμβολισμού δεν έχει σημαντική απήχηση ούτε καν στη γαλλική βιβλιογραφία, πολύ δε περισσότερο δεν χρησιμοποιείται στη διεθνή.

Στην παρούσα εργασία οι ατμάμαξες θα περιγράφονται με το ΓΣ σε αγκύλες και θα ακολουθεί, σε παρένθεση, ο συμβολισμός τους στο ΒΣ. Στην άποψη αυτή μας

οδήγησε το γεγονός ότι το ΓΣ, παρ' όλο που εμφανίζεται προς το τέλος της περιόδου που μελετάμε, είναι πολύ πιο περιεκτικό για τα χαρακτηριστικά των ατμαμαξών, ενώ και το ΒΣ πρέπει να είναι, ως αρχαιότερο και απλούστερο, σεβαστό.

Διεθνείς ονομασίες ατμαμαξών

Πολλές φορές στη βιβλιογραφία διάφοροι τύποι ατμαμαξών, με συγκεκριμένη διάταξη αξόνων, αναφέρονται με ονόματα, τα οποία έχουν επικρατήσει διεθνώς και, μάλιστα, έχουν υιοθετηθεί επισήμως από παγκόσμια σιδηροδρομικά συνέδρια. Αυτή η «ονοματολογία» των ατμαμαξών έχει αποκλειστικά βορειοαμερικανική προέλευση.

Πολύ συχνά, όταν ένας νέος, ως προς τη διάταξη των τροχών, τύπος ατμάμαξας έκανε την εμφάνισή του, το δίκτυο για το οποίο προοριζόταν ή ακόμα και το εργοστάσιο κατασκευής, του έδινε ένα όνομα. Το όνομα αυτό, τις περισσότερες φορές, είχε τεχνική, ιστορική ή γεωγραφική προέλευση. Για παράδειγμα, η διάταξη τροχών 2-8-0 ονομάστηκε *Consolidation* (=συνένωση), επειδή η πρώτη εμφάνιση μιας τέτοιας ατμάμαξας, το 1866, συνέπεσε με τη δημιουργία της εταιρίας *Lehigh Valley Railroad*, η οποία προέκυψε από τη συγχώνευση αρκετών μικρότερων εταιριών. Επίσης, το όνομα *Mikado* (ατμάμαξες 2-8-2) προέρχεται από τη χώρα (Ιαπωνία) για την οποία πρωτοκατασκευάστηκε αυτός ο συγκεκριμένος τύπος το 1897. Η ονομασία *Pacific* (=Ειρηνικός) (ατμάμαξες 4-6-2) οφείλεται στο ότι οι πρώτες ατμάμαξες με αυτή τη διάταξη αξόνων κατασκευάστηκαν στη Νέα Ζηλανδία για τους κρατικούς σιδηροδρόμους αυτής της χώρας. Το όνομα *Prairie* (=λιβάδι) (ατμάμαξες 2-6-2) οφείλεται στο γεγονός ότι αυτές οι ατμάμαξες είχαν άριστη απόδοση, και θεωρήθηκαν ιδανικές για χρήση, στις μεγάλες πεδινές εκτάσεις των μεσοδυτικών Ηνωμένων Πολιτειών.

Πρέπει να τονιστεί ότι τα ονόματα αυτά αφορούν όλες τις ατμάμαξες οι οποίες έχουν τη συγκεκριμένη διάταξη αξόνων, και όχι συγκεκριμένες ατμάμαξες. Στη συνέχεια παραθέτουμε μερικά απ' αυτά τα ονόματα.⁵¹

α) Ατμάμαξες με δύο συνεζευγμένους άξονες:

Οι ατμάμαξες τύπου [B 2'] ή (0-4-4) αποκαλούνται *Forney*, οι τύπου [2' B] ή (4-4-0) ονομάζονται *American*, ενώ οι τύπου [2' B 1'] ή (4-4-2) αναφέρονται ως *Atlantic*.

β) Ατμάμαξες με τρεις συνεζευγμένους άξονες:

Οι ατμάμαξες τύπου [1' C] ή (2-6-0) αναφέρονται με το όνομα *Mogul*. Οι ατμάμαξες τύπου [1' C 1'] ή (2-6-2) ονομάζονται *Prairie*. Οι ατμάμαξες τύπου [2' C 1'] ή (4-6-2) αναφέρονται ως *Pacific*,⁵² ενώ οι ατμάμαξες τύπου [2' C 2'] ή (4-6-4) ονομάζονται *Baltic* ή *Hudson*.

γ) Ατμάμαξες με τέσσερις συνεζευγμένους άξονες

Οι τύπου [1' D] ή (2-8-0) ονομάζονται *Consolidation*, οι τύπου [1' D 1'] ή (2-8-2) ονομάζονται *Mikado*. Οι ατμάμαξες τύπου [2' D 1'] ή (4-8-2) έχουν το όνομα *Mountain*, ενώ οι τύπου [2' D 2'] ή (4-8-4) ονομάζονται *Pocono* ή *Northern*.

δ) Ατμάμαξες με πέντε συνεζευγμένους άξονες

Ατμάμαξες του τύπου [E 1'] ή (0-10-2) αναφέρονται με το όνομα *Union*, οι τύπου [1' E] ή (2-10-0) λέγονται *Decapod*, οι τύπου [1' E 1'] ή (2-10-2) ονομάζονται *Santa Fe*, ενώ οι ατμάμαξες τύπου [1' E 2'] ή (2-10-4) αποκαλούνται *Texas*.

Πρέπει να τονίσουμε, ότι τα ονόματα αυτά, μολονότι προέρχονται αποκλειστικά

⁵¹ Βλ. Johnson (1942), σ.2, van Riemsdijk & Brown (1980), σ.182-188 και Hollingsworth & Cook (1987), σ.23.

⁵² Ο γάλλος συνθέτης Arthur Honneger έχει γράψει ένα συμφωνικό κομμάτι με τίτλο *Pacific 231*, στο οποίο η ορχήστρα προσπαθεί να μιμηθεί τους ήχους μια τέτοιας ατμάμαξας. 231 είναι ο συμβολισμός στο γαλλικό σύστημα, ισοδύναμος με τον συμβολισμό 4-6-2.

από τις Ηνωμένες Πολιτείες, χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην αγγλόφωνη, τη γαλλόφωνη, αλλά και τη γερμανόφωνη, βιβλιογραφία. Μερικοί, δε, τύποι τέτοιων ατμαμαξών, όπως οι *American, Mogul, Consolidation* και, λίγο αργότερα από την εποχή που εξετάζουμε, περί το 1915, *Mikado*, κυκλοφόρησαν και στους ελληνικούς σιδηροδρόμους.

2.6 Τα χαρακτηριστικά μεγέθη μιας ατμάμαξας

Η ατμάμαξα αποτέλεσε τον μοναδικό τρόπο έλξης των σιδηροδρόμων έως τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και τον κυρίαρχο των σιδηροδρομικών μεταφορών μέχρι και το τέλος του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου.

Η βασική αρχή λειτουργίας της είναι η μετατροπή της χημικής ενέργειας του καυσίμου μέσω της καύσης σε θερμική ενέργεια και η μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε μηχανική μέσω του κινητήριου μηχανισμού. Το νερό παίζει το ρόλο του «λειτουργούντος σώματος, δηλαδή είναι το μέσο που παραλαμβάνει τη θερμότητα, εξατμίζεται και, μέσω του ατμού, την μετατρέπει σε μηχανική ενέργεια στους κυλίνδρους και από εκεί, μέσω του συστήματος μετάδοσης, σε μηχανικό έργο. Τα βασικά μέρη που λαμβάνουν μέρος σ' αυτή τη διαδικασία είναι α) ο μηχανισμός ατμοπαραγωγής (λέβητας), β) ο κινητήριος μηχανισμός και γ) οι βοηθητικές διατάξεις.

Ο λέβητας αναλαμβάνει την καύση του καυσίμου και τη μετατροπή του νερού σε ατμό. Πρόκειται για μια διάταξη μεγάλου βάρους, η οποία στηρίζεται στο πλαίσιο της ατμάμαξας. Κατά τη λειτουργία του υπόκειται σε αναπόφευκτες μεταβολές της θερμοκρασίας του. Για την πρόληψη των συνεπειών της διαστολής, το ένα του άκρο είναι πακτωμένο, ενώ το άλλο απλώς εφάπτεται στα έδρανα ολίσθησης.

Η τυπική διάταξη του λέβητα μιας ατμάμαξας είναι η εξής:

- Το κυλινδρικό σώμα, το οποίο αποτελείται, ανάλογα με το μήκος του, από έναν, δύο ή και τρεις κυλίνδρους. Αυτό περιβάλλει τους αυλούς και το προς ατμοποίηση νερό και είναι κατασκευασμένο από υλικά που έχουν μικρή θερμική αγωγιμότητα για την αποφυγή απωλειών.

- Τη δέσμη των αυλών, οι οποίοι μεταφέρουν τα θερμά αέρια της καύσης στην έξοδο του λέβητα και, ταυτοχρόνως, μεταδίδουν θερμότητα στο νερό.

- Το πυροκιβώτιο (fire box), δηλαδή ένα μεταλλικό κιβώτιο το οποίο περιβάλλεται πλήρως από νερό. Μέσα στο πυροκιβώτιο βρίσκεται η εστία, όπου πραγματοποιείται η καύση. Η μετάδοση της θερμότητας είναι πολύ έντονη και συντελείται και με τους τρεις τρόπους, δηλαδή με επαφή, με αγωγιμότητα και με ακτινοβολία.

- Ο καπνοθάλαμος (smoke box), είναι ένας χώρος στο εμπρόσθιο τμήμα του λέβητα. Εκεί γίνεται η μίξη των εξερχομένων καπναερίων με τον ατμό της εξαγωγής των κυλίνδρων και, τελικά, η έξοδός τους, μέσω ελκυσμού, στην καπνοδόχο και στην ατμόσφαιρα.

Το κινητήριο σύστημα αποτελείται από τους, συνήθως δύο, κυλίνδρους, οι οποίοι βρίσκονται είτε στο εξωτερικό είτε στο εσωτερικό μέρος του πλαισίου, και από το σύστημα μετάδοσης, αποτελούμενο από ζύγωμα, διωστήρα και στρόφαλο. Το σύστημα μετάδοσης μετατρέπει την παλινδρομική κίνηση των εμβόλων των κυλίνδρων σε περιστροφική κίνηση των τροχών. Για να είναι μεγαλύτερο το βάρος πρόσφυσης μετατρέπονται και άλλοι τροχοί σε κινητήριους μέσω των διωστήρων της σύζευξης. Οι κύλινδροι αποτελούνται από δύο μέρη, τον ατμοσύρτη και τον κυρίως θάλαμο. Ο ατμοσύρτης ελέγχει την ποσότητα του ατμού που διοχετεύεται στον κυρίως θάλαμο, όπου γίνεται η μετατροπή της ενέργειας του ατμού σε μηχανική με την κίνηση των εμβόλων.

Τέλος, οι βοηθητικές διατάξεις έχουν σκοπό την ασφαλή λειτουργία του λέβητα (βαλβίδες ασφαλείας), την τροφοδοσία με νερό (σύστημα παροχής ύδατος,

εκχυτήρες, αντλίες), τη λίπανση των μηχανικών μερών) και την παρακολούθηση της όλης λειτουργίας (μανόμετρα, υδροδείκτες, κρουνοί ελέγχου κλπ).

Αν και στη σιδηροδρομική βιβλιογραφία δεν υπάρχει ομοφωνία, οι περισσότεροι συγγραφείς θεωρούν ως θεμελιώδη χαρακτηριστικά στοιχεία για τη λειτουργία μιας ατμάμαξας τα εξής: α) το βάρος πρόσφυσης, β) τις διαστάσεις του λέβητα και της εσχάρας, γ) την πίεση λειτουργίας του λέβητα, δ) τις διαστάσεις του κινητήριου μηχανισμού (κύλινδροι) και ε) τη διάμετρο των κινητήριων τροχών.⁵³

α) Το βάρος μιας ατμάμαξας εμφανίζεται, συνήθως, με δύο τιμές. Η μία, με το όνομα *ολικό βάρος* και προφανώς η μεγαλύτερη, αφορά την πλήρη ατμάμαξα, δηλαδή την ατμάμαξα φορτωμένη με όλα τα απαραίτητα εφόδιά της (νερό, άνθρακα, λιπαντικά κλπ). Η άλλη τιμή αφορά την κενή ατμάμαξα και είναι μια τιμή χωρίς ιδιαίτερη λειτουργική αξία. Και οι δύο τιμές εκφράζονται σε χιλιόγραμμα (kg)

Πολύ μεγαλύτερο, όμως, ενδιαφέρον παρουσιάζει το *βάρος πρόσφυσης*, δηλαδή το βάρος της πλήρους ατμάμαξας το οποίο κατανέμεται στους συνεζευγμένους τροχούς της όταν αυτή είναι ακίνητη, και το οποίο σχετίζεται άμεσα με την ελκτική ικανότητα της ατμάμαξας. Το βάρος πρόσφυσης εκφράζεται σε χιλιόγραμμα (kg) και είναι μέγεθος το οποίο έχει άμεση σχέση με το όριο της ελκτικής δύναμης της ατμάμαξας. Είναι προφανές ότι για τις ατμάμαξες στις οποίες όλοι οι τροχοί είναι κινητήριοι (ονομάζονται και ατμάμαξες ολικής πρόσφυσης) τα δύο βάρη (ολικό και πρόσφυσης) έχουν την ίδια τιμή.

Συχνά, αλλά όχι πάντοτε, το βάρος πρόσφυσης κατανέμεται εξ ίσου στους συνεζευγμένους άξονες της ατμάμαξας, οπότε το βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα (σε kg) είναι απλώς το ημίτιο του βάρους πρόσφυσης προς τον αριθμό των συνεζευγμένων αξόνων. Σε περιπτώσεις στις οποίες η κατανομή είναι άνιση, στους πίνακες δίνεται το βάρος που αντιστοιχεί σε κάθε συνεζευγμένο άξονα, αρχής γενομένης από τον εμπρόσθιο.

β) Το βασικό στοιχείο το οποίο χαρακτηρίζει το μέγεθος του λέβητα μιας ατμάμαξας είναι η *ολική ατμογόνο (ή θερμαινόμενη) επιφάνεια* (total evaporating heating surface). Πρόκειται για το άθροισμα του εμβαδού της *εστίας* (σύμβολο F) του λέβητα και του εμβαδού της επιφάνειας των αεριαυλών (σύμβολο t). Στους πίνακες συμβολίζεται με S και η τιμή του εκφράζεται σε τετραγωνικά μέτρα (m²).

Η *εσχάρα* (grate), κάτω από την οποία βρίσκεται η *τεφροδόχη* (ash span) στην οποία συλλέγονται οι στάχτες από την καύση των ανθράκων, είναι ο χώρος στον οποίο καίει η φωτιά, η πρώτη πηγή ενέργειας για τη λειτουργία της ατμάμαξας. Συνεπώς, η επιφάνεια της εσχάρας, με σύμβολο G και μετρούμενη σε m², αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό μιας ατμάμαξας.

Πολύ σημαντικό στοιχείο για την ποιότητα του μηχανισμού ατμοπαραγωγής της ατμάμαξας είναι ο λόγος της ολικής θερμαινόμενης επιφάνειας προς την επιφάνεια της εσχάρας, (S/G, καθαρός αριθμός). Ο λόγος αυτός δεν έχει όνομα στη βιβλιογραφία,⁵⁴ αλλά είναι σημαντικός επειδή είναι εκείνο το μέγεθος που δείχνει την επάρκεια του λέβητα και τη δυνατότητά του να καίει άνθρακα καλής ποιότητας. Για λιθάνθρακα καλής ποιότητας, η τιμή του λόγου αυτού πρέπει να είναι 50-70 για τις επιβατικές ατμάμαξες, 60-90 για τις εμπορικές και 40-50 για τις ατμάμαξες έργων και ελιγμών. Για καύσιμα μικρότερης θερμαντικής αξίας οι αντίστοιχες τιμές είναι 45-50

⁵³ Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1930), σ.645. Η ίδια περίπου άποψη υπάρχει στο Μιχαλόπουλος (χ.χ.), σ.70-71, αλλά και στο Hollingsworth & Cook (1987), σ.24-26.

⁵⁴ Βλ. Richard (1886) και Saint Léonard (χ.χ.), in passim. Στην ανά χειράς μελέτη και στους πίνακες με τα χαρακτηριστικά στοιχεία των ατμάμαξων έχουμε δώσει στο λόγο S/G το όνομα *επάρκεια λέβητα*.

για λιγνίτη, 23-26 για ψιλό λιθάνθρακα και 30-40 για ανθρακίτη.⁵⁵ Εν γένει, όσο το καύσιμο έχει μικρότερη θερμαντική ικανότητα τόσο η επιφάνεια της εσχάρας πρέπει να είναι μεγαλύτερη, ως προς τη θερμαινόμενη επιφάνεια, και ο λόγος S/G να έχει μικρότερες τιμές.⁵⁶

γ) Ως προς την πίεση, οι τιμές που δίνονται στους πίνακες αφορούν τη μέγιστη πίεση του ατμού για την οποία είναι κατασκευασμένος να λειτουργεί ο λέβητας. Είναι, δηλαδή, η τιμή της πίεσης πάνω από την οποία είναι ρυθμισμένες να ανοίγουν οι βαλβίδες ασφαλείας του λέβητα. Φυσικό είναι, ωστόσο, ότι κατά την πορεία της ατμάμαξας υπάρχουν περίοδοι κατά τις οποίες η πίεση λειτουργίας είναι χαμηλότερη, μάλιστα συχνά αρκετά χαμηλότερη, από τη μέγιστη. Η πίεση μετριέται σε χιλιογράμμο ανά τετραγωνικό εκατοστόμετρο (kg/cm^2), μονάδα η οποία, στη σιδηροδρομική ορολογία εκείνης της εποχής, ονομάζεται ατμόσφαιρα⁵⁷ (σύμβολο Atm).

δ) Όσον αφορά τους κυλίνδρους της ατμάμαξας, στους πίνακες δίνονται οι διαστάσεις τους, δηλαδή η διάμετρος (σύμβολο d, σε mm) του κάθε κυλίνδρου και η διαδρομή (σύμβολο l, επίσης σε mm) του αντίστοιχου εμβόλου, καθώς και ο όγκος τους (σύμβολο V, σε m^3). Εάν πρόκειται για ατμάμαξα διπλής εκτόνωσης, δίνονται οι διαστάσεις και οι όγκοι τόσο των κυλίνδρων υψηλής πίεσης (με δείκτη 1) όσο και οι διαστάσεις των κυλίνδρων χαμηλής πίεσης (με δείκτη 2).

Το πηλίκο της ολικής θερμαινόμενης επιφάνειας (S σε m^2) προς τον όγκο του κυλίνδρου (V σε m^3) της ατμάμαξας ονομάζεται, από τον Richard, *μέτρο θέρμανσης* (module de chauffe) και μετριέται σε m^{-1} .

Το μέτρο θέρμανσης είναι ενδεικτικό της ποιότητας μιας ατμάμαξας επειδή συνδέει τους δύο βασικούς μηχανισμούς της, το μηχανισμό ατμοπαραγωγής (λέβητας) και τον κινητήριο μηχανισμό (κύλινδροι). Η μελέτη ενός μεγάλου πλήθους ατμάμαξων έδειξε ότι η τιμή του μέτρου θέρμανσης κυμαίνεται μεταξύ 1.200 και 1.400m^{-1} για τη συντριπτική πλειονότητα των ατμάμαξων καλής ποιότητας.⁵⁸ Αν πρόκειται για ατμάμαξα διπλής εκτόνωσης τότε το μέτρο θέρμανσης ορίζεται από τη σχέση $2S/V_2$, όπου V_2 ο όγκος του κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.⁵⁹

ε) Ως προς τους κινητήριους τροχούς, τόσο η διάμετρος τους όσο και η μεταξύ του πρώτου και του τελευταίου απόσταση έχουν μεγάλη σημασία για τη λειτουργία μιας ατμάμαξας. Η μεν διάμετρος (σύμβολο D), η οποία δίνεται στους πίνακες σε mm, υπεισέρχεται στον υπολογισμό της ελκτικής ικανότητας της ατμάμαξας, η δε απόσταση των κινητήριων τροχών, η οποία ονομάζεται μεταξόνιο, καθορίζει, εν πολλοίς, την ομαλή και ήρεμη, χωρίς κραδασμούς, πορεία της αμαξοστοιχίας. Όσο μεγαλύτερο είναι το μεταξόνιο, σε σχέση με το συνολικό μήκος της ατμάμαξας, τόσο ομαλότερη είναι η πορεία της.⁶⁰

Στη γαλλική βιβλιογραφία,⁶¹ αλλά και στα τεχνικά δελτία των ελληνικών σιδηροδρομικών εταιρειών, το μονώνυμο $e = \frac{d^2 l}{D}$ ονομάζεται *μέτρο έλξεως* (module

⁵⁵ Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.101. Και ο Ζησιμάτος (1927), σ.383, θεωρεί ότι μια τιμή του λόγου S/G ίση ή μεγαλύτερη του 50 δείχνει λέβητα με μεγάλη επάρκεια και ικανότητα ατμοπαραγωγής.

⁵⁶ Μπασιάκος (1901), σ.153-154.

⁵⁷ Βλ. Μπασιάκος (1901), σ.147.

⁵⁸ Βλ. Richard (1886), σ.469-470.

⁵⁹ Richard (1886), σ.567.

⁶⁰ Βλ. Μιχαλόπουλος (χ.χ.), σ.72.

⁶¹ Βλ. Richard (1886), σ.467 κ.ε.

de traction). Είναι ένας συντελεστής που συνδέει τα στοιχεία του μηχανικού μέρους της ατμάμαξας και, για τον υπολογισμό της ελκτικής δύναμης, συνδυάζεται με το θερμικό μέρος της ατμάμαξας, δηλαδή την πίεση λειτουργίας του λέβητα. Στη γαλλική βιβλιογραφία της εποχής ο συντελεστής αυτός δίνεται ως καθαρός αριθμός, λανθασμένα βέβαια, μιας και οι πραγματικές διαστάσεις του είναι cm^2 , αν τα μήκη μετρηθούν σε cm. Οι βρετανοί δεν αποδίδουν ιδιαίτερη σημασία σ' αυτόν το συντελεστή, αν και παραθέτουν ως εργοστασιακά χαρακτηριστικά μιας ατμάμαξας τα στοιχεία που οδηγούν σ' αυτόν.

2.7 Η αυτονομία και η καλή χρήση της ατμάμαξας

Η αυτονομία κίνησης μιας ατμάμαξας, δηλαδή η απόσταση την οποία αυτή μπορεί να καλύψει χωρίς ανεφοδιασμό είναι μια σημαντική παράμετρος της λειτουργίας της. Στοιχεία από τα οποία κρίνεται η αυτονομία της ατμάμαξας είναι οι χωρητικότητες της ανθρακαποθήκης και της υδαταποθήκης της. Οι χωρητικότητες αυτές έχουν, προφανώς, μεγαλύτερη σημασία για τις εφοδιοφόρους ατμάμαξες. Στους πίνακες οι χωρητικότητες εκφράζονται για μεν την ανθρακαποθήκη σε χιλιόγραμμα (kg) για δε την υδαταποθήκη σε κυβικά μέτρα (m^3).

Βασικό στοιχείο για την καλή χρήση μιας ατμάμαξας είναι η καλή συντήρησή της, στην οποία πρέπει να δίνουν μεγάλη βαρύτητα οι σιδηροδρομικές εταιρείες. Ως εκ τούτου, συνήθης πρακτική των εταιρειών είναι να μην έχουν όλες τους τις ατμάμαξες σε καθημερινή χρήση. Κάθε μέρα κυκλοφορούν το 50-60% των ατμαμαξών, μερικές βρίσκονται «υπ' ατμόν» για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών, ενώ οι υπόλοιπες καθαρίζονται ή συντηρούνται.⁶²

Όσον αφορά την απόσταση που πρέπει να διανύει μια ατμάμαξα για να θεωρείται καλώς χρησιμοποιούμενη, τα πράγματα διαφέρουν στις δυο πλευρές του Ατλαντικού.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες θεωρείται ότι μια ατμάμαξα πρέπει να διανύει ετησίως 40.000 έως 50.000 χιλιόμετρα. Αυτό ισχύει τόσο για τις επιβατικές, τύπου *American*, όσο και για τις εμπορικές, τύπου *Mogul* και *Consolidation*, ατμάμαξες.

Σύμφωνα με τη γαλλική νοοτροπία, και τα πράγματα δε διαφέρουν πολύ για τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες, μια συντηρημένη ατμάμαξα θεωρείται ότι χρησιμοποιείται καλά αν διανύει 30.000 έως 35.000 χιλιόμετρα ετησίως.⁶³

Ως προς την ελληνική πρακτική έχουμε τη θεώρηση του ΣΘ, ο οποίος στους υπολογισμούς για την αγορά των πρώτων του ατμαμαξών θεωρεί, ακολουθώντας τη γαλλική αντίληψη, ότι τα 30.000 χιλιόμετρα ετησίως είναι μια λογική τιμή για την καλή χρήση μιας ατμάμαξας.⁶⁴

2.8 Η διαμόρφωση των υπολογιστικών παραμέτρων

Στην παράγραφο θα δοθούν οι δύο βασικοί τρόποι με τους οποίους υπολογίζεται η ελκτική ικανότητα μιας ατμάμαξας, καθώς και ο τρόπος υπολογισμού της ταχύτητας που μπορεί αυτή να αναπτύξει.

α) Η ελκτική δύναμη

Κατά τη διάρκεια της εποχής της ατμοκίνησης των σιδηροδρόμων τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της λειτουργίας και της απόδοσης μιας ατμάμαξας είναι δύο. Κατά την πρώτη περίοδο το μοναδικό κριτήριο είναι η ελκτική δύναμη (tractive effort) της ατμάμαξας. Η ελκτική δύναμη είναι το μέτρο του

⁶² Βλ. Μπασιάκος (1889), σ.50-51.

⁶³ Βλ. Richard (1886), σ.481.

⁶⁴ Βλ. Hennebert & Abrami (1889), 142-143. Εύλογο είναι να θεωρήσουμε ότι τα πράγματα δεν πρέπει να πολύ διαφορετικά για τις άλλες ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες.

μέγιστου φορτίου το οποίο μπορεί να θέσει σε κίνηση ή να σύρει με μικρή ταχύτητα μια ατμάμαξα σε δεδομένες συνθήκες της γραμμής.

Με την αύξηση, όμως, των απαιτήσεων για ταχύτερες εμπορικές, αλλά και βαρύτερες επιβατικές, ατμάμαξες, η ελκτική δύναμη φαινόταν ανεπαρκές μέτρο για την απόδοση μιας ατμάμαξας, επειδή δεν περιελάμβανε την ταχύτητα. Έτσι, κατά την πρώτη δεκαετία του 20^{ου} αιώνα άρχισε να επικρατεί η συνήθεια να κρίνονται και να αξιολογούνται οι ατμάμαξες με κριτήριο την ισχύ τους,⁶⁵ αν και στη Βρετανία η συνήθεια της ελκτικής δύναμης παρέμεινε.

Ως ελκτική δύναμη μιας ατμάμαξας ορίζεται η μέση τιμή της δύναμης που αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια μιας περιστροφής του τροχού πάνω στη σιδηροτροχιά. Ο ορισμός αναφέρεται στη μέση τιμή καθώς η δύναμη αυτή δεν είναι σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της περιστροφής του τροχού. Αυτό συμβαίνει επειδή σε μερικά σημεία του κύκλου μόνο το ένα έμβολο ασκεί τη ροπή που είναι απαραίτητη για την περιστροφή, ενώ σε άλλα σημεία τη ροπή ασκούν και τα δύο έμβολα. Εξ άλλου οι λέβητες δεν αναπτύσσουν την πλήρη ισχύ τους κατά την εκκίνηση της ατμάμαξας και η ελκτική δύναμη μειώνεται καθώς αυξάνεται η ταχύτητα περιστροφής των τροχών.

Η οριακή (μέγιστη) τιμή της ελκτικής δύναμης (T, σε kg)⁶⁶ μιας ατμάμαξας είναι $T = \mu B$, όπου B είναι το βάρος πρόσφυσης της ατμάμαξας και μ ο συντελεστής τριβής μεταξύ του τροχού και της γραμμής. Οι τιμές του συντελεστή τριβής ποικίλουν και εξαρτώνται πολύ από τις καιρικές συνθήκες και την κατάσταση της γραμμής. Με ευνοϊκούς όρους (ξηρός καιρός ή μετά από ισχυρή βροχή) η τιμή του είναι από 1/5 έως 1/4,⁶⁷ δηλαδή από 0,20 έως 0,25. Με δυσμενείς όρους (ελαφρά βροχή ή ομίχλη) η τιμή κυμαίνεται από 1/10 έως 1/11, δηλαδή από 0,10 έως 0,11. Με πολύ δυσμενείς συνθήκες (παγωνιά ή φύλλα και έντομα στη γραμμή) η τιμή είναι από 1/13 έως 1/12, δηλαδή από 0,077 έως 0,083. Η συνήθης πρακτική τιμή είναι 1/7, δηλαδή $\mu = 0,143$. Για κλίματα όπως της Ελλάδας η τιμή 1/6, δηλαδή $\mu = 0,167$, ανταποκρίνεται καλύτερα στην πραγματικότητα.⁶⁸

Για να αναπτυχθεί, όμως, αυτή η ελκτική δύναμη της ατμάμαξας συνεργάζονται τόσο ο μηχανισμός κίνησης της ατμάμαξας (κύλινδροι και κινητήριιοι τροχοί) όσο και ο μηχανισμός ατμοπαραγωγής (λέβητας). Υπάρχουν δύο τρόποι για να υπολογιστεί η ελκτική δύναμη μιας ατμάμαξας. Ο ένας, που πρέπει να θεωρηθεί κλασικός, μιας και είναι ο αρχαιότερος αλλά και ο επικρατέστερος στα βιβλία Σιδηροδρομικής, βασίζεται στον υπολογισμό του έργου που απαιτείται για μία πλήρη περιστροφή των τροχών και του έργου που παράγει ο ατμός για μία πλήρη διαδρομή των εμβόλων. Τότε, ο υπολογισμός της ελκτικής δύναμης γίνεται ως εξής:⁶⁹

Αν D είναι η διάμετρος των κινητήριων τροχών και οι τροχοί κυλούν χωρίς ολίσθηση, τότε για μία περιστροφή των τροχών η μετατόπιση της ατμάμαξας είναι $x = \pi D$. Συνεπώς, το έργο για αυτή τη μετατόπιση πρέπει να είναι

$$W = Tx = T\pi D \quad (1)$$

⁶⁵ Το μέγεθος ισχύς δεν αναφέρεται σε κανένα σιδηροδρομικό βιβλίο προ του 1900.

⁶⁶ Στα περισσότερα βιβλία Σιδηροδρομικής η ελκτική δύναμη μιας ατμάμαξας συμβολίζεται με T, αρχικό της λέξης Traction.

⁶⁷ Στην ελληνική σιδηροδρομική ορολογία ο συντελεστής τριβής ονομάζεται *συντελεστής προσφύσεως* και εκφράζεται με κλάσμα το οποίο έχει αριθμητή 1. [Βλ. π.χ. Ζησιμάτος (1927), Ισοαδρώβσκη (1945), σ.145-146]

⁶⁸ Βλ. Μπασιάκος (1901), σ.200-201, Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.98 και Μιχαλόπουλος (χ.χ.), σ.73.

⁶⁹ Βλ. και Μιχαλόπουλος (χ.χ.), σ.73-76.

Για μια δικύλινδρη ατμάμαξα, αν d είναι η διάμετρος των κυλίνδρων της, l η διαδρομή του εμβόλου και p_e η μέση πίεση του ατμού στα έμβολα της ατμάμαξας, τότε η ολική δύναμη που ασκεί ο ατμός στα δύο έμβολα θα είναι ίση με την πίεση επί το εμβαδόν των δύο εμβόλων, δηλαδή $F = 2p_e \frac{\pi d^2}{4}$, και το έργο του ατμού για μία περιστροφή του τροχού, δηλαδή για διαδρομή εμβόλου $2l$, ίσο με $W = F2l$. Συνεπώς, το έργο του ατμού, για μία περιστροφή του τροχού, είναι

$$W = F2l = 2p_e \frac{\pi d^2}{4} 2l = \pi d^2 p_e l \quad (2)$$

Το απαιτούμενο έργο για την έλξη της ατμάμαξας (1), πρέπει, προφανώς, να ισούται με το έργο του ατμού (2). Από την ισότητα των δύο εξισώσεων προκύπτει ότι η ελκτική δύναμη της ατμάμαξας δίνεται από τη σχέση

$$T = p_e \frac{d^2 l}{D} \quad (3)$$

Η σχέση αυτή αποδείχτηκε και ισχύει για δικύλινδρες ατμάμαξες. Αν η ατμάμαξα έχει τρεις κυλίνδρους το δεύτερο μέλος πρέπει να πολλαπλασιαστεί με 1,5, ενώ αν οι κύλινδροι είναι τέσσερις το δεύτερο μέλος πρέπει να πολλαπλασιαστεί με 2.

Ένα ζήτημα στο οποίο διαφοροποιούνται οι διάφορες σιδηροδρομικές «σχολές» είναι στο πόση είναι η μέση πίεση του ατμού (p_e) στα έμβολα των κυλίνδρων σε σχέση με την πίεση λειτουργίας (p) του λέβητα. Στη Γαλλία και το Βέλγιο θεωρούν ότι $p_e = 0,65p$,⁷⁰ στη Γερμανία δέχονται ότι $p_e = 0,75p$, ενώ στη Βρετανία και στις Ηνωμένες Πολιτείες η αντίστοιχη σχέση είναι $p_e = 0,85p$.⁷¹ Στην Ελλάδα εφαρμόζεται η γαλλική αντίληψη, ακόμη και σε ατμάμαξες γερμανικής και βρετανικής κατασκευής.⁷²

Από τη σχέση αυτή είναι φανερό ότι μια ατμάμαξα έχει τόσο μεγαλύτερη ελκτική δύναμη, για τις ίδιες διαστάσεις των κυλίνδρων και την ίδια πίεση του ατμού, όσο πιο μικρή είναι η διάμετρος των κινητήριων τροχών. Όπου, λοιπόν, υπάρχει ανάγκη για μεγάλη ελκτική δύναμη, συνήθως σε εμπορικούς συρμούς, χρησιμοποιούνται ατμάμαξες με κινητήριους τροχούς μικρής διαμέτρου.

Προκειμένου για ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης το μέτρο έλξεως ορίζεται από το μονώνυμο $e = \frac{d_2^2 l}{2D}$, όπου d_2 η διάμετρος των κυλίνδρων χαμηλής πίεσης. Συνεπώς, και η ελκτική δύναμη της ατμάμαξας θα δίνεται από τη σχέση⁷³

$$T = p_e \frac{d_2^2 l}{2D} \quad (4)$$

Πρέπει, πάντως, να σημειωθεί ότι όσον αφορά τις ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης δεν υπάρχει ομοφωνία για τη σχέση με την οποία υπολογίζεται η ελκτική τους δύναμη,⁷⁴ ενώ υπάρχει και η άποψη ότι οι διάφοροι τύποι για αυτόν τον υπολογισμό δεν πρέπει

⁷⁰ Όλοι οι υπολογισμοί στο Richard (1886) γίνονται με συντελεστή 0,65, ενώ με τον ίδιο συντελεστή έχουν υπολογιστεί οι ελκτικές δυνάμεις των ατμάμαξών στο Λεύκωμα της βελγικής εταιρείας Saint Léonard.

⁷¹ Johnson (1942), σ.140-141. Επίσης Hollingsworth & Cook (1987), σ.24.

⁷² Βλ. Συγγραφή ΣΠΚ, άρθρο 36, ΙΑΕΤΕ 2.4 και Συγγραφή ΣΒΔΕ, άρθρο 47, ΙΑΕΤΕ, 2.2.

⁷³ Richard (1886), σ.567. Την ίδια σχέση δίνει και ο Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.99.

⁷⁴ Στο Johnson (1942), σ.143, π.χ., η αντίστοιχη σχέση είναι, αν και παρεμφερής, διαφορετική.

να θεωρούνται και πολύ αξιόπιστοι, αλλά να λαμβάνονται απλώς ως ενδεικτικοί.⁷⁵

Ο δεύτερος τρόπος υπολογισμού της ελκτικής δύναμης είναι μεταγενέστερος, εμπλέκει την έννοια της ισχύος και βασίζεται στη δυνατότητα του μηχανισμού ατμοπαραγωγής της ατμάμαξας.⁷⁶

Η ισχύς της ατμάμαξας είναι ανάλογη με την ωριαία ατμοπαραγωγή του λέβητά της. Αλλά η ατμοπαραγωγή αυτή εξαρτάται πρωτίστως από την επιφάνεια της εσχάρας και την ένταση της καύσης και δευτερευόντως από το εμβαδόν της θερμαινόμενης επιφάνειας. Συνεπώς, η ισχύς κάθε μηχανής και ιδίως της ατμάμαξας χαρακτηρίζεται πρωτίστως από την επιφάνεια της εσχάρας της.

Αν G η επιφάνεια της εσχάρας και Ω η ανά ώρα παραγωγή ατμού (σε kg/h), τότε μια ανεκτή τιμή για αυτή την παραγωγή είναι

$$\Omega=3500G$$

Αν Δ είναι η κατανάλωση ατμού ανά ώρα και ίππο [σε kg/h·HP] τότε η ισχύς (σε HP) είναι

$$P=\Omega/\Delta$$

Αλλά η ισχύς της ατμάμαξας η οποία αναπτύσσει ελκτική δύναμη T και κινείται με ταχύτητα v δίνεται από τη σχέση⁷⁷

$$P = T \frac{v}{270}$$

Άρα

$$T = \frac{270\Omega}{v\Delta}$$

Από τη σχέση αυτή φαίνεται ότι η ελκτική δύναμη της ατμάμαξας είναι ανάλογη προς την ωριαία ατμοπαραγωγή του λέβητα, ατμοπαραγωγή που είναι ανάλογη προς την επιφάνεια της εσχάρας.

Αν δεχτούμε τα 10kg ανά ώρα και ίππο ως μια μέση ανεκτή κατανάλωση ατμού, τότε η ισχύς της ατμάμαξας είναι, μετρούμενη σε HP,

$$P=350G$$

Για τους τελειότατους τύπους ατμάμαξων η τιμή μπορεί να φτάσει σε 500G.⁷⁸

β) Ταχύτητα της ατμάμαξας

Για μία περιστροφή του τροχού η ατμάμαξα μετατοπίζεται κατά πD . Αν n είναι ο αριθμός των περιστροφών ανά λεπτό, τότε σε ένα λεπτό η ατμάμαξα μετατοπίζεται κατά πDn . Συνεπώς η ταχύτητα v της ατμάμαξας (σε m/sec) θα είναι

$$v = \frac{\pi Dn}{60} \quad (4)$$

Στον ίδιο χρόνο η ταχύτητα του εμβόλου είναι

$$C = \frac{2ln}{60} \quad (5)$$

Η ταχύτητα, όμως, του εμβόλου δεν είναι δυνατόν να υπερβεί κάποιο όριο. Έτσι η οριακή τιμή της ταχύτητας αυτής παρουσιάζεται ως μία σταθερά (συνήθως 4-5m/sec).

⁷⁵ Βλ. π.χ. Hollingsworth & Cook (1987), σ.24.

⁷⁶ Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1930), σ.645.

⁷⁷ Στη μεταγενέστερη σιδηροδρομική βιβλιογραφία η ισχύς μιας ατμάμαξας δίνεται, για πρακτικούς λόγους, από αυτή τη σχέση, καθώς, αν η ελκτική δύναμη μετρηθεί σε kg και η ταχύτητα σε km/h, τότε η τιμή της ισχύος προκύπτει σε ίππους (HP). [Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.97.]

⁷⁸ Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1930), σ.645.

Γράφοντας την εξίσωση (5) με τη μορφή

$$\frac{n}{60} = \frac{C}{2l}$$

η εξίσωση (4) παίρνει τη μορφή

$$v = \frac{\pi DC}{2l} \quad (6)$$

Από τη σχέση αυτή βγαίνει το συμπέρασμα ότι η ταχύτητα μιας δεδομένης ατμάμαξας είναι τόσο μεγαλύτερη όσο πιο μεγάλη είναι η διάμετρος των κινητήριων τροχών της. Είναι, λοιπόν, ευνόητο ότι οι ατμάμαξες που προορίζονται για ταχεία συρμούς έχουν κινητήριους τροχούς μεγάλης διαμέτρου.

Εξ άλλου, το γινόμενο $T \cdot v$ παριστάνει την ελκτική ισχύ (P) της ατμάμαξας (μετρούμενη σε kgm/sec). Προφανώς, η ισχύς αυτή πρέπει να είναι ίση με την ισχύ της ατμομηχανής, δηλαδή προς το έργο που παράγει ανά δευτερόλεπτο ο ατμός στους κυλίνδρους. Αν, λοιπόν η ισχύς της ατμομηχανής θεωρηθεί σταθερή, μιας και δεν είναι δυνατόν να είναι μεγαλύτερη από την ισχύ του λέβητα, τότε προκύπτει ότι

$$P = T \cdot v = \text{σταθερό}$$

Από τη σχέση αυτή γίνεται φανερό ότι, για μια συγκεκριμένη ατμάμαξα, δεν είναι δυνατόν να αυξηθεί η ταχύτητά της χωρίς να μειωθεί η ελκτική της δύναμη και αντιστρόφως.

2.9 Ο πολύπλοκος κόσμος των ατμαμαξών: Ιστορική κατηγοριοποίηση

Η ταξινόμηση των ατμαμαξών σε κατηγορίες είναι ζήτημα με πολλές πλευρές. Εν πρώτοις, υπάρχουν πολλά και διάφορα κριτήρια ταξινόμησης, κριτήρια χρήσης, κριτήρια χρησιμοποίησης του ατμού, κριτήρια πρόσφυσης κλπ. Εξ άλλου, η επιτυχία και η διάδοση της ατμάμαξας είναι τόσο μεγάλη, ώστε περί το 1880 κατασκευάζονται και κυκλοφορούν ατμάμαξες για κάθε χρήση. Οι δύο αυτοί παράγοντες κάνουν την ταξινόμηση των ατμαμαξών μια πολύ δύσκολη υπόθεση. Κάτω απ' αυτό το πρίσμα οι επόμενες παράγραφοι πρέπει να θεωρηθούν ως μια προσπάθεια καταγραφής μόνο των κυριότερων κατηγοριών ατμαμαξών, δηλαδή ως μια σκιαγράφηση του πλαισίου που είχε διεθνώς διαμορφωθεί και μέσα στο οποίο μπορούσαν να κινηθούν οι ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες, μιας και

“Ηθελεν εἶσθαι λίαν δύσκολον να ἀπαριθμήση τις ὅλους τοὺς τύπους τῶν ἐν χρήσει μέχρι σήμερον ἀτμαμαξῶν.”⁷⁹

Είναι αναγκαίο να επισημανθεί εδώ, ότι κάθε σιδηροδρομική εταιρεία είναι οργανωμένη με βάση δύο στρατηγικές επιλογές, οι οποίες είναι το πλάτος και η αντοχή της γραμμής, ιδίως του μεταλλικού της τμήματός.⁸⁰ Είναι προφανές ότι καμία εταιρεία δε μπορεί να υπερβεί αυτούς τους δύο παράγοντες. Είναι, λοιπόν, αυτές οι στρατηγικές επιλογές που καθορίζουν τις τακτικές κινήσεις και οι δυνατότητες μιας εταιρείας στην αγορά ή κατασκευή ατμαμαξών περιορίζονται μέσα στα πλαίσια που θέτουν αυτές οι δύο συνιστώσες της γραμμής.

Από το πλάτος της γραμμής καθορίζεται το περίγραμμα του τροχαίου υλικού και επομένως οι μέγιστες διαστάσεις του, καθ' ύψος, κατά πλάτος και κατά μήκος. Είναι, δηλαδή, αδύνατον να αυξάνονται απεριόριστα οι διαστάσεις της ατμάμαξας, έστω και κατά μήκος. Έτσι, με κριτήριο το πλάτος της γραμμής υπάρχουν ατμάμαξες για γραμμές κανονικού πλάτους και ατμάμαξες για στενούς σιδηροδρόμους.

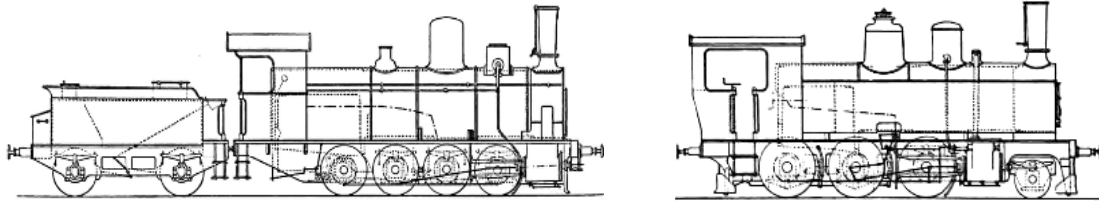
⁷⁹ Μπασιάκος (1901), σ.146.

⁸⁰ Στην Ελλάδα, όπως ήδη έχουμε δει, το ζήτημα του πλάτους, αλλά και της αντοχής της γραμμής, ήταν κυβερνητική επιλογή.

Πολύ σημαντικότερος, ωστόσο, παράγοντας είναι η αντοχή της γραμμής. Η αντοχή, η οποία μετρείται σε τόνους ή χιλιόγραμμα ανά άξονα, καθορίζει, εν πολλοίς, το επιτρεπόμενο βάρος της ατμάμαξας και, συνεπώς, τη μέγιστη ελκτική δύναμη που μπορεί αυτή να αναπτύξει.

Ανεξάρτητα, πάντως, από άλλα κριτήρια ταξινόμησης οι ατμάμαξες διαιρούνται σε δύο βασικές κατηγορίες:

I. Ατμάμαξες στις οποίες τα εφόδιά τους (νερό και άνθρακες) μεταφέρονται από ειδικό όχημα το οποίο ονομάζεται εφοδιοφόρο και είναι πάντα συνεζευγμένο με την ατμάμαξα. Αυτές ονομάζονται ατμάμαξες με χωριστό εφοδιοφόρο (αγγλ. tender locomotives).



Ατμάμαξα με χωριστό εφοδιοφόρο (αριστερά) και εφοδιοφόρος ατμάμαξα (δεξιά)

II. Ατμάμαξες οι οποίες φέρουν επ' αυτών τα εφόδιά τους. Σ' αυτές το μεν νερό βρίσκεται σε δύο υδαταποθήκες τοποθετημένες κατά μήκος του λέβητα, οι δε άνθρακες σε ειδικό χώρο πίσω από το θαλαμίσκο οδήγησης της ατμάμαξας. Αυτές ονομάζονται εφοδιοφόροι ατμάμαξες (αγγλ. tank locomotives).⁸¹

Είναι ευνόητο ότι οι ποσότητες εφοδίων τις οποίες μπορούν να έχουν οι ατμάμαξες με χωριστό εφοδιοφόρο είναι σημαντικά μεγαλύτερες, γεγονός το οποίο έχει ως αποτέλεσμα αυτές οι ατμάμαξες να υπερτερούν από τις εφοδιοφόρους στον τομέα της αυτονομίας, δηλαδή στη δυνατότητα να διανύουν μεγαλύτερες αποστάσεις χωρίς την ανάγκη ανεφοδιασμού. Από την άλλη πλευρά, η εφοδιοφόρος ατμάμαξα έχει μικρότερο μήκος, με αποτέλεσμα να είναι πιο ευέλικτη στους σταθμούς και πιο ευκίνητη και προς τις δύο κατευθύνσεις.

A) Η πρόσφυση

Με κριτήριο την πρόσφυση οι ατμάμαξες ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες:

- α) ατμάμαξες με φυσική πρόσφυση,
- β) ατμάμαξες με οδοντωτή πρόσφυση και
- γ) ατμάμαξες με μικτή πρόσφυση, δηλαδή ατμάμαξες οι οποίες κινούνται έχοντας και λείους και οδοντωτούς τροχούς.

Σ' αυτό το μικτό σύστημα, που είναι και το συνηθέστερο σε οδοντωτούς σιδηροδρόμους, τοποθετείται στο μέσο της γραμμής και μία οδοντωτή σιδηροτροχιά, στερεωμένη και αυτή στους στρωτήρες της γραμμής. Η αντίστοιχη ατμάμαξα έχει έναν δεύτερο μηχανισμό ο οποίος δίνει κίνηση σ' έναν οδοντωτό τροχό, του οποίου η οδόντωση εμπλέκεται με την οδόντωση της σιδηροτροχιάς. Η διάμετρος του οδοντωτού τροχού είναι, κατά κανόνα, μικρότερη από τη διάμετρο των τροχών της κανονικής πρόσφυσης. Πολύ συχνά η οδοντωτή σιδηροτροχιά είναι, για λόγους ασφάλειας, διπλή, δηλαδή πρόκειται για δύο παράλληλες ράβδους τοποθετημένες πολύ κοντά η μια στην άλλη, με τρόπο ώστε στον οδόντα της μιας να αντιστοιχεί το κενό της άλλης και αντιστρόφως. Τότε, βέβαια, και ο οδοντωτός τροχός είναι αντιστοίχως διπλός. Ανάλογα με τις κλίσεις, η οδοντωτή σιδηροτροχιά είναι δυνατόν να τοποθετηθεί είτε σε όλο το μήκος της γραμμής είτε μόνο σε ορισμένα τμήματα,

⁸¹ Στη γαλλική ορολογία η εφοδιοφόρος ατμάμαξα ονομάζεται locomotive-tender ή machine-tender (γερμανικά Tenderlokomotiv), ενώ η ατμάμαξα με χωριστό εφοδιοφόρο απλώς locomotive. Βλ. Sauvage (1894), σ.282.

εκεί όπου η ανωφέρεια είναι μεγαλύτερη από 40%.⁸² Εννοείται ότι, στην περίπτωση λειτουργίας τού οδοντωτού μηχανισμού, λειτουργούν και οι τροχοί κανονικής πρόσφυσης, για να μην καταπονείται υπέρμετρα η οδοντωτή σιδηροτροχιά.

Προφανώς, ο συντριπτικά μεγαλύτερος αριθμός ατμαμαξών ανήκει στην πρώτη κατηγορία, δηλαδή είναι ατμάμαξες με φυσική πρόσφυση. Αυτές μπορούν να χωριστούν περαιτέρω σε ατμάμαξες που προορίζονται για πρωτεύοντες σιδηροδρόμους, δηλαδή για γραμμές με μεγάλο μήκος και μεγάλες οικονομικές δυνατότητες, σε ατμάμαξες για χρήση σε δευτερεύουσες σιδηροδρομικές γραμμές, καθώς και σε ατμάμαξες οι οποίες χρησιμοποιούνται σε μικρές γραμμές τοπικής σημασίας.

Β) Η εκτόνωση του ατμού

Με αυτό το κριτήριο, οι ατμάμαξες διακρίνονται σε ατμάμαξες απλής εκτόνωσης (single expansion)⁸³ και σε ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης (compound expansion).⁸⁴

Στην ατμάμαξα απλής εκτόνωσης ο ατμός μεταφέρεται, με την πίεση λειτουργίας, από το λέβητα στους κυλίνδρους, παράγει έργο και, τελικά, εκτονώνεται στην ατμόσφαιρα.

Μια ατμάμαξα διπλής εκτόνωσης έχει τους κυλίνδρους της διευθετημένους έτσι ώστε ένας (ή περισσότεροι) παίρνει ατμό με υψηλή πίεση από το λέβητα και παράγει έργο: στη συνέχεια ο ατμός οδηγείται, υπό χαμηλότερη πίεση, σε δεύτερο κύλινδρο (ή κυλίνδρους) και υφιστάμενος περαιτέρω εκτόνωση παράγει επιπλέον έργο πριν, τελικά, εκτονωθεί στην ατμόσφαιρα. Υπάρχουν, δηλαδή, σ' αυτή την ατμάμαξα, δύο ομάδες κυλίνδρων: οι κύλινδροι υψηλής πίεσης και οι κύλινδροι χαμηλής πίεσης. Οι κύλινδροι υψηλής πίεσης (ή μικροί κύλινδροι) έχουν διάμετρο μικρότερη απ' ό,τι οι κύλινδροι χαμηλής πίεσης (ή μεγάλοι κύλινδροι), αλλά η διαδρομή των εμβόλων είναι ίδια και για τα δύο είδη κυλίνδρων. Στην πράξη, υπάρχουν ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης οι οποίες διαθέτουν δύο κυλίνδρους (ανά έναν), τρεις κυλίνδρους (δύο υψηλής πίεσης και έναν χαμηλής και σπανιότατα το αντίστροφο)⁸⁵ ή και τέσσερις κυλίνδρους (ανά δύο).

Το θερμικό πλεονέκτημα των ατμαμαξών διπλής εκτόνωσης είναι προφανές, αφού με τις ατμάμαξες αυτές επιτυγχάνεται σημαντική οικονομία στην εκμετάλλευση του ατμού και, συνεπώς, στην κατανάλωση καυσίμου. Η οικονομία αυτή υπολογίζεται, για συνηθισμένες πιέσεις λειτουργίας του λέβητα, σε 12-20%. Για πιο εντατική λειτουργία, μάλιστα, η οικονομία είναι μεγαλύτερη, περίπου 30%.⁸⁶

Υπάρχει, όμως, και μηχανικό πλεονέκτημα, το οποίο έγκειται στην ομαλότερη κατανομή της πίεσης στα έμβολα, γεγονός που συνεπάγεται την καλύτερη λειτουργία, τη μικρότερη κόπωση και τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του κινητήριου μηχανισμού.

Από οικονομική άποψη, τέλος, το κόστος συντήρησής τους δεν είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των ατμαμαξών απλής εκτόνωσης, αν και είναι μεγαλύτερο το

⁸² Σε όλα τα βιβλία Σιδηροδρομικής της Ηπειρωτικής Ευρώπης η κλίση των γραμμών μετριέται επί τοις χιλίοις. Στα βρετανικά βιβλία, όμως, εκφράζεται ως κλάσμα, π.χ. η κλίση 40‰ γράφεται ως 1/25.

⁸³ Λέγονται και ατμάμαξες συζυγών κυλίνδρων, μιας και όλοι οι κύλινδροί τους εκτελούν την ίδια λειτουργία. Στην ελληνική ορολογία της εποχής ονομάζονται ατμάμαξες «μονοβαθμίου αποτονώσεως».

⁸⁴ Στην ελληνική ορολογία, ο όρος έχει αποδοθεί ως «συνθέτου αποτονώσεως» ή «διβαθμίου αποτονώσεως».

⁸⁵ Πάντως, οι τρικύλινδρες ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης ήταν πολύ λιγότερες σε σχέση με τις δικύλινδρες και τις τετρακύλινδρες.

⁸⁶ Βλ. Richard (1886), σ.557 και σ.559, αλλά και van Riemsdijk & Brown (1980), σ.64.

κόστος αγοράς τους.

Ωστόσο, οι ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης χρεώνονται και με τρία μειονεκτήματα: α) είναι δύσκολη η σχεδίασή τους, με αποτέλεσμα μερικές απ' αυτές να μην είναι καλύτερες από αντίστοιχες ατμάμαξες απλής εκτόνωσης, β) απαιτούν προσωπικό με μεγαλύτερη επιδεξιότητα και, συνεπώς, μακροχρόνια και δαπανηρή εκπαίδευση και γ) οι διαστάσεις των κυλίνδρων χαμηλής πίεσης είναι μεγάλες και δεν προσαρμόζονται εύκολα στα όρια που θέτουν οι συνολικές διαστάσεις μιας ατμάμαξας, ιδιαίτερα αν πρόκειται για ατμάμαξες στενών σιδηροδρόμων.

Πριν από τους σιδηροδρόμους, η διπλή εκτόνωση είχε ήδη εφαρμοστεί με επιτυχία τόσο στις στατικές όσο και στις ναυτιλιακές ατμομηχανές.⁸⁷ Αν και είχαν υπάρξει και προγενέστερες προσπάθειες για σιδηροδρομική χρήση της,⁸⁸ πρώτος θερμός υποστηρικτής και σχεδιαστής των ατμάμαξών διπλής εκτόνωσης θεωρείται ο γάλλος μηχανικός Anatole Mallet, ο οποίος το 1876 κατασκεύασε, με μεγάλη επιτυχία, δικύλινδρες ατμάμαξες αυτού του είδους για τη γραμμή Bayonne-Biarritz.

Στη Γαλλία η αποδοχή των μηχανών διπλής εκτόνωσης ήταν μεγάλη και η εξέλιξή τους γρήγορη και πολύ σημαντική. Αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι στη χώρα αυτή ήταν υψηλό τόσο το κόστος των γαιανθράκων όσο και το επίπεδο των μηχανικών.⁸⁹

Η διάδοση των μηχανών διπλής εκτόνωσης ήταν γρήγορη και στις άλλες ηπειρωτικές ευρωπαϊκές χώρες (την Ισπανία, τη Γερμανία, τη Ρωσία, το Βέλγιο, την Ελβετία κ.α), όπου χρησιμοποιήθηκαν, αν και κάπως αργότερα, ακόμη και σε στενές γραμμές. Στη Βρετανία, πάντως, η αποδοχή τους ήταν μέτρια,⁹⁰ πιθανόν επειδή εκεί οι γαιάνθρακες αφθονούσαν και η οικονομία καυσίμου δεν ήταν ζήτημα πρώτης προτεραιότητας.

Γ) Ο χρησιμοποιούμενος ατμός

Το νερό εξατμίζεται σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία η οποία εξαρτάται από την πίεση που υπάρχει στο λέβητα. Για πίεση 12kg/cm^2 η θερμοκρασία αυτή είναι 197°C . Από τη στιγμή που υπάρχει νερό στο λέβητα η θερμοκρασία του ατμού δεν είναι δυνατόν να υπερβεί τη θερμοκρασία του νερού. Όταν, λοιπόν, ο ατμός φεύγει από το λέβητα μεταφέρει και σταγονίδια νερού και όταν έρχεται σε επαφή με τα σχετικά ψυχρότερα μέταλλα των κυλίνδρων σχηματίζονται, με συμπύκνωση, επί πλέον σταγονίδια. Ο ατμός παράγει έργο ακριβώς επειδή εκτονώνεται στους κυλίνδρους. Το νερό, όμως, των σταγονιδίων δεν είναι δυνατόν να εκτονωθεί και έτσι η παρουσία του προκαλεί απώλειες. Δηλαδή, ο ατμός έχει θερμανθεί στο λέβητα χωρίς η θέρμανση αυτή να προκαλεί κανένα αποτέλεσμα. Αυτός ο ατμός λέγεται υγρός ή κεκορεσμένος ατμός.

Αν, όμως, ο ατμός μπορούσε να θερμανθεί κι άλλο μετά την έξοδό του από το λέβητα, δηλαδή όταν δεν είναι πλέον σε επαφή με το νερό του λέβητα, τότε τα υπάρχοντα σταγονίδια θα εξατμίζονταν, δηλαδή ο ατμός θα γινόταν ξηρός. Η πρόσθετη αυτή θέρμανση θα ύψωνε κι άλλο τη θερμοκρασία του ατμού, θα γινόταν, δηλαδή, υπέρθερμος. Το μεγάλο πλεονέκτημα του υπέρθερμου ατμού είναι ότι, στην επαφή του με τα μέταλλα των κυλίνδρων, η θερμοκρασία του θα μειωνόταν πολύ λίγο και έτσι δεν θα εμφανιζόταν συμπύκνωση. Δηλαδή, η υπερθέρμανση είναι ένας

⁸⁷ Στη ναυτιλιακή πρακτική εφαρμόστηκε προς τα τέλη του 19^{ου} αιώνα και η τριπλή εκτόνωση, εφαρμογή για την οποία στη σιδηροδρομική πρακτική έγιναν μόνο πειραματικές απόπειρες.

⁸⁸ Βλ. σχετικά στο Richard (1886), σ.558-559.

⁸⁹ Βλ. σχετικά στο van Riemsdijk & Brown (1980), σ.64.

⁹⁰ Βλ. van Riemsdijk & Brown (1980), σ.66 και Hollingsworth & Cook (1987), σ.56-57.

τρόπος για να μη συμβεί συμπύκνωση στους κυλίνδρους και έτσι να υπάρχει καλύτερη εκμετάλλευση του ατμού.

Στις ατμάμαξες που λειτουργούν με ξηρό ή, ακριβέστερα, υπέρθερμο ατμό, ο ατμός που παράγεται από το λέβητα θερμαίνεται περαιτέρω για να μειωθούν, όσο είναι εφικτό, οι αναπόφευκτες εξυδατώσεις του κεκορεσμένου ατμού.⁹¹ Οι εν λόγω ατμάμαξες αποτελούν την τελευταία εξέλιξη της ατμάμαξας κατά το 19^ο αιώνα. Δοκιμάστηκαν σε πειραματική βάση το 1898 και άρχισαν να λειτουργούν σε ορισμένες γραμμές μετά το 1900. Με την καινοτομία του υπέρθερμου ατμού θεωρείται ότι για την ατμάμαξα αρχίζει η ιστορία του 20^{ου} αιώνα.⁹²

Παρόλο που τα πλεονεκτήματα της υπερθέρμανσης ήταν γνωστά στους μηχανικούς για πολλά χρόνια, οι προσπάθειες για την εφαρμογή της άρχισαν μόλις κατά τη δεκαετία του 1890. Οι πιο σημαντικές προσπάθειες ήταν του γερμανού μηχανικού Wilhelm Schmidt, ο οποίος μετέτρεψε μια ατμάμαξα, τύπου 4-4-0, της σειράς S3 των Πρωσικών Σιδηροδρόμων σε ατμάμαξα υπέρθερμου ατμού. Σ' αυτήν, ο θερμός ατμός, αφού έφευγε από το λέβητα, οδηγείτο στον υπερθερμαντήρα, δηλαδή έμπαινε σε ένα σύστημα μικρών σωλήνων (στοιχεία υπερθέρμανσης). Αφού θερμαινόταν επί πλέον στα στοιχεία και η θερμοκρασία του έφτανε σε 330°C-350°C, τότε διοχετευόταν στους κυλίνδρους. Οι εργασίες στην S3 ολοκληρώθηκαν στις αρχές του 1898 και στις 13 Απριλίου η ατμάμαξα έκανε την πρώτη της δοκιμαστική διαδρομή. Μετά και από μερικές άλλες βελτιώσεις η ατμάμαξα παρουσιάστηκε στην Έκθεση των Παρισίων το 1900 και έγινε αντικείμενο μεγάλου ενδιαφέροντος. Το σημαντικότερο πλεονέκτημά της ήταν το ότι μπορούσε να επιτύχει οικονομία καυσίμου 12% σε σχέση με την αντίστοιχη S3 κεκορεσμένου ατμού. Με μερικές πρόσθετες βελτιώσεις, κυρίως βελτίωση της λίπανσης, η οικονομία σε άνθρακα έφτασε το 20-25%, ενώ αντίστοιχη ήταν και η οικονομία σε νερό.⁹³

Σε πολλές χώρες επεκράτησε η εντύπωση ότι η οικονομία που μπορούσε να επιτευχθεί με την υπερθέρμανση έκανε περιττή την εφαρμογή της διπλής εκτόνωσης. Αυτό θα ήταν σωστό αν υπήρχε όριο στην επιδιωκόμενη εξοικονόμηση καυσίμων. Η ιδανική λύση για τη μέγιστη οικονομία καυσίμου θα ήταν, και αποδεδειγμένα ήταν, ο συνδυασμός υπερθέρμανσης και διπλής εκτόνωσης. Όμως, για πολλές σιδηροδρομικές εταιρείες η απλή λύση ήταν και επαρκής λύση. Αποτέλεσμα αυτής της αντίληψης ήταν το ότι η χρήση της υπερθέρμανσης περιόρισε σημαντικά την εξάπλωση των ατμάμαξων διπλής εκτόνωσης.⁹⁴

Δ) Η χρήση

Η σημαντικότερη διάκριση των ατμάμαξων είναι αυτή που λαμβάνει υπ' όψιν τη χρήση για την οποία προορίζονται. Δηλαδή, το αν η ατμάμαξα προορίζεται για την έλξη επιβατικών, εμπορικών ή μικτών αμαξοστοιχιών. Υπάρχουν, βέβαια, και ατμάμαξες για ιδιαίτερες χρήσεις, όπως για εσωτερική κυκλοφορία σε εργοστάσια και μεταλλεία, καθώς και για κυκλοφορία μέσα σε σταθμούς, για την πραγματοποίηση ελιγμών και συνθέσεων των αμαξοστοιχιών. Οι ατμάμαξες ελιγμών έχουν τους άξονες συμμετρικά κατανομημένους, ώστε να μπορούν εξίσου εύκολα να κινηθούν και προς τα μπρος και προς τα πίσω.

Μια ιδιαίτερη κατηγορία αποτελούν οι ατμάμαξες που προορίζονται για τροχιοδρόμους (τραμ). Θεωρητικά δεν διαφέρουν από τις συνηθισμένες ατμάμαξες. Είναι, ωστόσο, οι δυσκολότερες στην κατασκευή, μιας και υπόκεινται σε πολλούς

⁹¹ Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1930), σ.644.

⁹² Βλ. Russo (1986), σ.360 και Jacomy (1990), σ.318.

⁹³ Για την ατμάμαξα S3 βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ.60-61.

⁹⁴ Βλ. van Riemdijk & Brown (1980), σ.74.

περιορισμούς. Η ιδιαιτερότητά τους είναι ότι πρέπει να ανταποκρίνονται σε συνθήκες πόλης, δηλαδή σε γραμμές μικρής αντοχής και ισόπεδες με τους δρόμους, σε διαδρομές με καμπύλες και κλίσεις συχνά δύσκολες, με συχνές στάσεις και εκκινήσεις. Πρέπει να είναι μικρών διαστάσεων, πάντα εφοδιοφόροι, ελαφρές και ευκίνητες, άρα να έχουν μικρούς λέβητες. Για να έχουν, λοιπόν, ικανοποιητική απόδοση πρέπει να εργάζονται σε υψηλές πιέσεις (10-15Atm), πράγμα που αποτελεί το βασικότερο χαρακτηριστικό τους. Ένα από τα μειονεκτήματα της αστικής χρήσης τους είναι η πρόκληση μόλυνσης και ο κίνδυνος πυρκαγιάς.



Τυπικές τροχιοδρομικές ατμάμαξες

Το βασικότερο, όμως, μειονέκτημά τους είναι ότι ο συνδυασμός λέβητα ελαφράς κατασκευής και υψηλής πίεσης τις καθιστά ευεπίφορες σε ατυχήματα. Δεν είναι, λοιπόν, τυχαίο το γεγονός ότι η ατμοκίνηση στους τροχιοδρόμους δεν είχε μεγάλη διάρκεια και σύντομα αντικαταστάθηκε από την ηλεκτροκίνηση.

Οι επιβατικές ατμάμαξες έχουν λίγους, συνήθως δύο,⁹⁵ συνεζευγμένους άξονες, με κινητήριους τροχούς μεγάλης διαμέτρου (οι συνήθεις επιβατικές $D=1.400-1.600\text{mm}$, οι ταχείες $D=1.800-2.000\text{mm}$), μεγάλο μεταξόνιο, φορείο εμπρός και, συνήθως, φέροντα άξονα πίσω για ομαλότερη πορεία στις καμπύλες. Με αυτά τα χαρακτηριστικά η ελκτική τους δύναμη είναι μικρή ώστε, για δεδομένη ισχύ, να αναπτύσσουν μεγάλες ταχύτητες.

Οι εμπορικές ατμάμαξες, για τις οποίες το βασικό κριτήριο δεν είναι ούτε η ταχύτητα ούτε η ομαλή πορεία, έχουν περισσότερους, συνήθως τρεις ή τέσσερις, άξονες, όλους συνεζευγμένους, ώστε να έχουν μεγάλο βάρος πρόσφυσης και, συνεπώς, ικανότητα για μεγάλη ελκτική δύναμη, καθώς και, για τον ίδιο λόγο, τροχούς μικρής, σχετικά, διαμέτρου, συνήθως $1.000-1.200\text{mm}$.⁹⁶

Στις ατμάμαξες για μικτούς συρμούς γίνεται προσπάθεια, με διάφορους συμβιβασμούς, να συνδυαστούν χαρακτηριστικά και των δύο τύπων. Συνήθως έχουν τρεις συνεζευγμένους άξονες με τροχούς μέτριας διαμέτρου, καθώς και φορείο που εξασφαλίζει την ομαλότερη πορεία.

Κατά τη δεκαετία 1880-1890 οι Κρατικοί Πρωσικοί Σιδηρόδρομοι εκτέλεσαν δοκιμές και μετρήσεις για τον προσδιορισμό της ελκτικής δύναμης και τη βελτίωση των ατμαμαξών τους, δοκιμές οι οποίες είχαν διεθνή αναγνώριση και καθόρισαν, εν

⁹⁵ Στους ευρωπαϊκούς σιδηροδρόμους η συνήθης επιβατική ατμάμαξα είναι τύπου 2-4-0, ενώ στους αμερικανικούς ο αντίστοιχος τύπος είναι 4-4-0.

⁹⁶ Για τις επιβατικές και τις εμπορικές ατμάμαξες βλ. και Μιχαλόπουλος (χ.χ.), σ.70.

πολλοίς, τη διεθνή πρακτική.⁹⁷ Στις δοκιμές αυτές χρησιμοποιήθηκαν τρεις κατηγορίες τυποποιημένων «πρότυπων» μηχανών.

Για τις επιβατικές αμαξοστοιχίες ως πρότυπη ατμάμαξα θεωρήθηκε η ατμάμαξα τύπου 2-4-0, με κινητήριους τροχούς διαμέτρου $D=1.730\text{mm}$, εργαζόμενη με πίεση $p=10\text{kg/cm}^2$ και βάρος, με το χωριστό εφοδιοφόρο, περίπου 64 τόνους.

Το πρότυπο για τις εμπορικές ατμάμαξες ήταν αυτή με διάταξη 0-6-0, τροχούς με διάμετρο $D=1.330\text{mm}$, την ίδια πίεση και αντίστοιχο συνολικό βάρος 66 τόνους.

Τέλος, για τις εφοδιοφόρους εμπορικές ατμάμαξες το πρότυπο ήταν η μηχανή τύπου 0-6-0T και $D=1.080\text{mm}$ και πίεση 10kg/cm^2 . Οι ατμάμαξες με αυτή τη διάταξη αξόνων χρησιμοποιούνται στην έλξη εμπορικών συρμών και συχνά χαρακτηρίζονται ως *standard goods*.⁹⁸

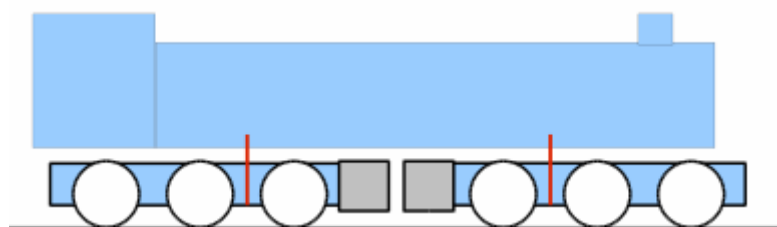
Ε) Οι αρθρωτές ατμάμαξες

Ένα από τα πολύ δύσκολα προβλήματα που αντιμετώπισαν οι κατασκευαστές ατμαμαξών ήταν η κατασκευή μηχανών με μεγάλη ελκτική δύναμη, άρα με πολλούς συνεξυγμένους άξονες, οι οποίες προορίζονταν για γραμμές με καμπύλες μικρής ακτίνας. Για να επιλυθεί το πρώτο σκέλος του προβλήματος η ατμάμαξα έπρεπε να έχει μεγάλο μήκος. Τότε, όμως, είναι πολύ δύσκολη, αν όχι αδύνατη, η κίνησή της στις καμπύλες της γραμμής.

Η πρώτη λύση που χρησιμοποιήθηκε από τις σιδηροδρομικές εταιρείες ήταν η χρησιμοποίηση δύο ατμαμαξών για την έλξη της αμαξοστοιχίας, μια λύση που εφαρμόστηκε συχνά μολονότι είχε το βασικό μειονέκτημα της δύσκολης συνεννόησης του προσωπικού των δύο ατμαμαξών. Η πείρα, μάλιστα, έδειξε ότι η σύνδεση δύο ατμαμαξών, συνήθως εμπορικών, είχε απλώς ανεκτή απόδοση, στην καλύτερη περίπτωση. Στις περισσότερες περιπτώσεις η απόδοση του συνδυασμού αυτού ήταν χειρίστη. Η πιθανότερη αιτία φαίνεται πως ήταν το γεγονός ότι οι συνδετήρες των ατμαμαξών ήταν κατασκευασμένοι για να συνδέουν την ατμάμαξα με βαγόνια και όχι με άλλη ατμάμαξα.⁹⁹

Η λύση δόθηκε με τις αρθρωτές ατμάμαξες. Η βασική ιδέα είναι να αποτελείται η ατμάμαξα από δύο συνδεδεμένα τμήματα από τα οποία τουλάχιστον το ένα να μπορεί να στρέφεται περί κατακόρυφο άξονα. Πάνω σ' αυτήν την ιδέα προτάθηκαν διάφορες λύσεις.

Το σύστημα του γάλλου μηχανικού Jean-Jacques Meyer (1804-1877), κατοχυρώθηκε το 1861 και η πρώτη κατασκευή έγινε το 1868 από την γαλλική εταιρεία Cail. Χαρακτηρίζεται από δύο στρεπτά τμήματα τα οποία βρίσκονται στο κάτω μέρος της ατμάμαξας με τον λέβητα να στηρίζεται πάνω τους.



Σχεδιάγραμμα αρθρωτής ατμάμαξας τύπου Meyer

Και τα δύο τμήματα λαμβάνουν κίνηση από δικούς τους κυλίνδρους οι οποίοι βρίσκονται προς το μέσον της όλης κατασκευής. Οι ατμάμαξες τύπου Meyer είναι

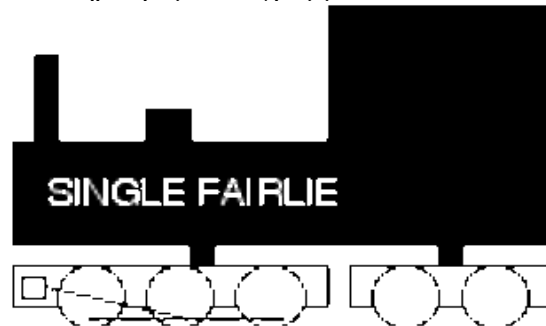
⁹⁷ Για τις δοκιμές αυτές βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.96.

⁹⁸ Βλ. Chant (2001), σ.88 και σ.196.

⁹⁹ Βλ. σχετικά van Riemdijk & Brown (1980), σ.71.

συνήθως εφοδιοφόροι και είχαν αρκετή διάδοση στην Ηπειρωτική Ευρώπη, κυρίως στην Γερμανία.

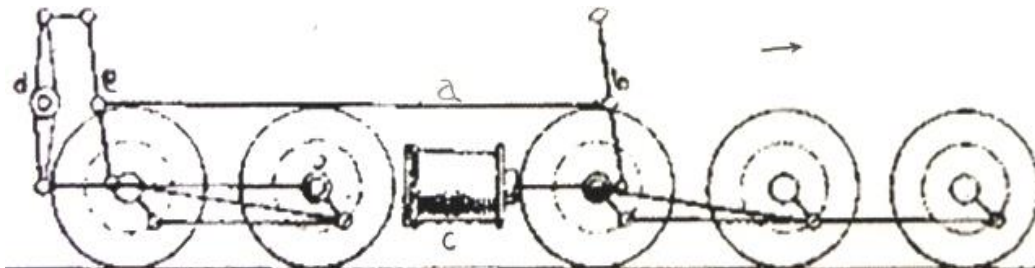
Η βρετανική λύση ήλθε από τον σκωτσέζο Robert Fairlie(1830-1885) το 1871 με σκοπό να λύσει τα προβλήματα που παρουσίαζε η κίνηση σε κλειστές και δύσκολες καμπύλες πολύ στενών σιδηροδρομικών γραμμών.



Σχεδιάγραμμα αρθρωτής ατμάμαξας τύπου Single Fairlie

Ο απλός τύπος (Single Fairlie),¹⁰⁰ που είχε κάποια απήχηση και στις ΗΠΑ, χαρακτηρίζεται από το στρεπτό φορείο εμπρός, στο οποίο υπάρχουν οι κύλινδροι. Το πίσω τμήμα είναι ένα επίσης στρεπτό φορείο στο οποίο, όμως, δεν μεταδίδεται κίνηση. Υπάρχει ένας λέβητας ο οποίος στηρίζεται και στα δύο τμήματα. Για λόγους δικαιωμάτων αυτός ο τύπος ατμάμαξας στις ΗΠΑ ονομάζεται Mason Bogie.

Μία λύση που ενδιαφέρει περισσότερο την ελληνική περίπτωση είναι αυτή την οποία πρότεινε ο γερμανός μηχανικός Christian Hagans (1829-1908).



Σχέδιο του Anatole Mallet για το σύστημα του Hagans

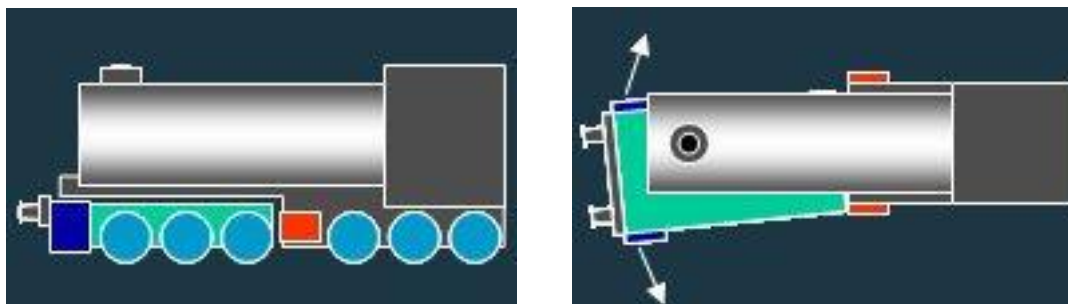
Στο σύστημα του Hagans σταθερό είναι το εμπρόσθιο τμήμα της ατμάμαξας, ενώ το οπίσθιο μπορεί να περιστρέφεται (αριστερά-δεξιά) γύρω από κατακόρυφο άξονα. Ο ατμός φτάνει στον κύλινδρο (C) και κινεί το έμβολο. Η παλινδρόμηση του εμβόλου δίνει κίνηση στους τροχούς του εμπρόσθιου τμήματος. Ταυτόχρονα, όμως, δίνει κίνηση και στον μοχλό b, κίνηση η οποία μεταβιβάζεται, μέσω της ράβδου a στον μοχλό e. Με την κίνηση αυτού του μοχλού περιστρέφονται και οι τροχοί του οπίσθιου τμήματος της ατμάμαξας. Μ' αυτόν τον τρόπο η κίνηση παρέχεται και στα δύο τμήματα από ένα μόνο σύστημα κυλίνδρων και εμβόλων, πράγμα που αποτελεί προτέρημα για τις ατμάμαξες αυτού του είδους.

Η πιο επιτυχημένη λύση δόθηκε το 1884 από τον Anatole Mallet (1837-1919). Αυτός πρότεινε μια νέα αρθρωτή σχεδίαση, ουσιαστικά μια σχεδίαση δύο ατμαμαξών με κοινό λέβητα. Στη σχεδίαση του Mallet υπάρχουν δύο ομάδες κινητήριων τροχών, με την κάθε ομάδα να εδράζεται σε ιδιαίτερο πλαίσιο. Το πίσω σύστημα κινητήριων τροχών είναι στερεωμένο στο κυρίως πλαίσιο της ατμάμαξας, που είναι άκαμπτο και στο οποίο στηρίζεται, επίσης, η εστία και το πίσω τμήμα του λέβητα. Το εμπρόσθιο σύστημα κινητήριων τροχών εδράζεται σε χωριστό πλαίσιο, το οποίο συνδέεται, με

¹⁰⁰ Υπάρχει και σύνθετος τύπος (Double Fairlie).

ισχυρή άρθρωση, στο εμπρός τμήμα του κύριου πλαισίου και μπορεί να μετατοπίζεται δεξιά-αριστερά. Έτσι το σύνολο παρουσιάζει μεγάλη ευκαμψία, η οποία διευκολύνει πολύ τη διάβαση των δύσκολων καμπυλών.

Το κάθε πλαίσιο έχει δικό του δικύλινδρο κινητήριο μηχανισμό, οπότε πρόκειται για ιδανική περίπτωση για την εφαρμογή της διπλής εκτόνωσης, με τους κυλίνδρους υψηλής πίεσης να παρέχουν κίνηση στην πίσω ομάδα κινητήριων τροχών και τους κυλίνδρους χαμηλής πίεσης να κινούν την εμπρός ομάδα. Κατ' αυτόν τον τρόπο, όλος ο μηχανισμός της υψηλής πίεσης εδράζεται στο άκαμπτο πλαίσιο και αρθρωτοί ατμοσωλήνες χρειάζονταν μόνο για τη μεταφορά του ατμού χαμηλής πίεσης προς και από τους αντίστοιχους κυλίνδρους.



Σχηματική παράσταση αρθρωτής ατμάμαξας τύπου Mallet

Το μεγάλο πλεονέκτημα της όλης κατασκευής αποτελεί η χρησιμοποίηση ενός μόνο λέβητα, ο οποίος τροφοδοτεί με ατμό και τις δύο ομάδες κυλίνδρων. Μια βασική λεπτομέρεια έγκειται στο γεγονός ότι το εμπρός τμήμα του λέβητα στηρίζεται στο αρθρωτό πλαίσιο και, συνεπώς, ο λέβητας υφίσταται ταλάντωση στις καμπύλες της τροχιάς. Αυτό σημαίνει ότι, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ομαλή πορεία της ατμάμαξας, ο λέβητας της ατμάμαξας χρειάζεται και πρόσθετη στήριξη.¹⁰¹

Πρέπει να σημειωθεί ότι η αρθρωτή ατμάμαξα δεν είναι δυνατόν να συγκριθεί με μια άκαμπτη, γιατί είναι τελείως διαφορετική η χρήση τους. Η χρήση της αρθρωτής ατμάμαξας είναι αναγκαία όταν χρειάζονται πολλοί συνεζευγμένοι άξονες σε γραμμές με κλειστές καμπύλες, σε συνθήκες, δηλαδή, όπου μια άκαμπτη ατμάμαξα είναι αδύνατον να ανταποκριθεί. Η αρθρωτή ατμάμαξα, επίσης, είναι προτιμότερη εκεί όπου, ανεξάρτητα από την ύπαρξη καμπυλών, οι απαιτήσεις για ελκτική δύναμη είναι μεγαλύτερες από αυτές που μπορούν να αναπτύξουν οι άκαμπτες ατμάμαξες με πέντε ή έξι συνεζευγμένους άξονες. Το πλεονέκτημα, δηλαδή, της αρθρωτής ατμάμαξας είναι ότι και μεγάλη ελκτική δύναμη μπορεί να αναπτύξει και να κινηθεί άνετα στις καμπύλες μιας γραμμής. Πρέπει, βέβαια, να προτιμάται η χρήση αρθρωτής μόνον εκεί όπου για την απαιτούμενη ελκτική δύναμη είναι αδύνατη η χρήση της άκαμπτης ατμάμαξας.

Το μειονέκτημα των αρθρωτών ατμαμαξών είναι ότι χρειάζονται πολλή και δαπανηρή συντήρηση, καθώς και δαπανηρές επισκευές. Αυτό είναι φυσικό, μιας και ουσιαστικά πρόκειται για δύο ατμάμαξες. Πάντως, για μια καλή Mallet η συντήρηση και οι επισκευές απαιτούν λιγότερες δαπάνες από όσες απαιτεί η συντήρηση και η επισκευή δύο άκαμπτων ατμαμαξών και τούτο επειδή υπάρχει μόνο ένας λέβητας και

¹⁰¹ Για τις αρθρωτές ατμάμαξες τύπου Mallet βλ. Wiener (1926), σ.179-295, Ιωσαφρώβσκη (1945), σ.141-142, van Riemsdijk & Brown (1980), σ.72-73 και Hollingsworth & Cook (1987), σ.60-61.

ένα, αν υπάρχει, εφοδιοφόρο.¹⁰²

Στην Ευρώπη οι αρθρωτές ατμάμαξες τύπου Mallet ήταν κυρίως εφοδιοφόροι και οι περισσότερες κατασκευάστηκαν για ορεινές γραμμές, με στενό πλάτος και καμπύλες μικρής ακτίνας. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, όμως, οι ατμάμαξες Mallet είχαν τεράστια επιτυχία, αν και η πρώτη κυκλοφόρησε μόλις το 1903. Επρόκειτο για μια ατμάμαξα με διάταξη 0-6-6-0, που λειτούργησε στη γραμμή Βαλτιμόρη-Οχάιο και ήταν τότε η μεγαλύτερη ατμάμαξα παγκοσμίως. Ο ακριβής αριθμός των αρθρωτών Mallet που κατασκευάστηκαν διεθνώς δεν είναι γνωστός, ωστόσο ο αριθμός 8.000 αποτελεί μια καλή προσέγγιση.¹⁰³

Μια άλλη κατηγορία αρθρωτών ατμαμαξών, οι ατμάμαξες Garrat, εμφανίστηκε μετά το 1909. Αυτές κατασκευάζονταν στη Βρετανία και χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά σε χώρες της Βρετανικής Αυτοκρατορίας, με συνολική παραγωγή κάτι λιγότερο από 2.000 ατμάμαξες.¹⁰⁴

2.10 Το διεθνές πλαίσιο: Η ανάδυση της τυποποίησης

Ένα βασικό χαρακτηριστικό της εποχής κατά την οποία ιδρύονται οι ελληνικοί σιδηρόδρομοι, δηλαδή της δεκαετίας 1880-1890, είναι η αναμενόμενη αύξηση και ανάπτυξη των στενών σιδηροδρόμων. Το μειωμένο κόστος και η ταχύτητα της κατασκευής τους αποτελούν ένα πλεονέκτημα που δεν μπορεί να περάσει απαρατήρητο. Εξ άλλου, έχουν ήδη λυθεί πολλά προβλήματα των ατμαμαξών για στενές γραμμές και η ανάπτυξη σιδηροδρομικών δικτύων στενού πλάτους προβλέπεται ραγδαία.¹⁰⁵ Σε συνδυασμό και με την ιστορική συγκυρία η ελληνική πολιτική για τη δημιουργία σιδηροδρομικού δικτύου είναι, κατ' αρχήν, ορθή.

Ποιο είναι, όμως, το πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορούν να κινηθούν, ως προς το ζήτημα των ατμαμαξών, οι ελληνικές εταιρείες; Από πού μπορούν να αγοράσουν τις ατμάμαξές τους; Ποια είναι η διεθνής σιδηροδρομική πρακτική για δευτερεύοντες σιδηροδρόμους, όπως είναι, με τα διεθνή κριτήρια, οι ελληνικοί;

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, αυτό το πλαίσιο μπορεί να σκιαγραφηθεί, σε γενικές γραμμές, ως εξής:

- i) Μια χώρα σαν την Ελλάδα μπορεί να αγοράσει ατμάμαξες από τα εργοστάσια τεσσάρων ευρωπαϊκών χωρών, της Βρετανίας, της Γαλλίας, της Γερμανίας και του Βελγίου.
- ii) Όλες οι ατμάμαξες λειτουργούν με κεκορεσμένο ατμό. Η εποχή της χρήσης του υπέρθερμου ατμού είναι πολύ μεταγενέστερη, μιας και διεθνώς αρχίζει μετά το 1900.
- iii) Η συντριπτική πλειονότητα είναι ατμάμαξες απλής εκτόνωσης. Στις στενές γραμμές οι ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης, καινοτομία του 1876, άρχισαν να διαδίδονται ευρέως μετά το 1885.
- iv) Ο κύριος τύπος για τις επιβατικές ατμάμαξες είναι αυτές που έχουν δύο συνεζευγμένους άξονες, κυρίως οι ατμάμαξες τύπου 2-4-0 ή 4-4-0. Τέτοιες ήταν σχεδόν το σύνολο των ατμαμαξών του ΣΑΠ και μερικές σειρές ατμαμαξών των ΣΠΑΠ.
- v) Ως εμπορικές ατμάμαξες χρησιμοποιούνται, κατά κανόνα, αυτές που έχουν τρεις συνεζευγμένους άξονες με ολική πρόσφυση, δηλαδή 0-6-0. Τέτοιου είναι όλες οι ατμάμαξες του ΣΒΔΕ και οι ατμάμαξες της σειράς Α του ΣΑ. Για την έλξη βαρύτερων φορτίων χρησιμοποιούνται ατμάμαξες με τέσσερις συνεζευγμένους

¹⁰² Για τα ζητήματα χρήσης και συντήρησης των αρθρωτών τύπου Mallet, βλ. Ζησιμάτος (1927), σ.386-387.

¹⁰³ Βλ. van Riemsdijk & Brown (1980), σ.73.

¹⁰⁴ Για τις Garrat, βλ. Wiener (1926), σ.77-117 και van Riemsdijk & Brown (1980), σ.73-74.

¹⁰⁵ Βλ. Martin & Villot (1880/81), in passim.

άξονες ανεξάρτητα από διάταξη. Ατμάμαξες αυτού του τύπου περιλαμβάνονται στην πρώτη αγορά που πραγματοποίησε ο ΣΘ, ενώ αργότερα, το 1891, τέτοιες ατμάμαξες χρησιμοποίησαν και οι ΣΠΑΠ.

vi) Για την έλξη μικτών αμαξοστοιχιών χρησιμοποιούνται ατμάμαξες τύπου 2-6-0 ή, σπανιότερα, 0-6-2. Ατμάμαξες 2-6-0 χρησιμοποίησαν οι ΣΠΑΠ, ενώ από ατμάμαξες 0-6-2 αποτελείτο η σειρά Α του ΣΘ και η σειρά Β του ΣΑ.

Με την πάροδο του χρόνου, κυρίως μετά το 1890-92, οι ατμάμαξες τύπου 2-6-0 άρχισαν να χρησιμοποιούνται για την έλξη επιβατικών αμαξοστοιχιών μέσω ταχυτήτων,¹⁰⁶ ως κύριες εμπορικές χρησιμοποιούνται πλέον οι ατμάμαξες με τέσσερις συνεζευγμένους άξονες, ενώ οι ατμάμαξες με δύο συνεζευγμένους άξονες παρέμειναν για χρήση σε ταχείες αμαξοστοιχίες.

¹⁰⁶ Βλ. Sauvage (1894), σ.273. αλλά και Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.96.

ΜΕΡΟΣ Β

Κεφάλαιο 3: Οι αστικές γραμμές

Οι δύο γραμμές που θα εξεταστούν σ' αυτό το κεφάλαιο (ΣΑΠ και ΕΤΑΠΠ) μπορούν να αποτελέσουν, για την εποχή που εξετάζουμε, μια ιδιαίτερη κατηγορία τής ελληνικής σιδηροδρομικής ιστορίας. Έχουν ως κοινό χαρακτηριστικό το ότι κατασκευάστηκαν, εντάχθηκαν και λειτούργησαν στον αστικό χώρο της Αθήνας και του Πειραιά. Κατά συνέπεια ήταν γραμμές με σαφή χαρακτήρα, δηλαδή γραμμές ουσιαστικά επιβατικές,¹ πράγμα που αντανακλάται και στις ατμάμαξες που αγόρασαν και χρησιμοποίησαν. Κοινό, μάλιστα, χαρακτηριστικό και των δύο εταιρειών είναι το ότι εξελίχθηκαν, στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, σε ηλεκτροκίνητες.

Ως προς τις ατμάμαξες, όμως, υπάρχει μεταξύ των δύο εταιρειών μια βασική διαφορά, η οποία έγκειται στο ότι ο μεν ΣΑΠ καθ' όλη τη διάρκεια της ατμοκίνησής του, μεταξύ 1869 και 1904, χρησιμοποίησε επιβατικές ατμάμαξες κανονικού τύπου, ενώ οι ατμάμαξες της ΕΤΑΠΠ ήταν αποκλειστικά τροχοδρομικές.

Ο αστικός και επιβατικός χαρακτήρας των δύο αυτών γραμμών τις καθιστά ξεχωριστές και σηματοδοτεί μια άλλη ιδιοτυπία τους, η οποία σχετίζεται με το αντικείμενο της ανά χείρας μελέτης. Θεωρούμε, δηλαδή, ότι δεν είναι «νόμιμο» να ενταχθούν αυτές οι γραμμές, ως προς την ελκτική τους δύναμη, στη γενική εικόνα των ελληνικών σιδηροδρόμων. Είναι γραμμές με μικρό μήκος αλλά, εξ αιτίας του αστικού τους χαρακτήρα, έπρεπε να πραγματοποιούν πολλά δρομολόγια ημερησίως και, ως εκ τούτου, να διαθέτουν αρκετές ατμάμαξες. Αυτό σημαίνει ότι η ελκτική τους δύναμη ανά χιλιόμετρο γραμμής είναι «αφύσικα» μεγάλη και, αν τη συνυπολογίζαμε στο σύνολο των ελληνικών γραμμών, θα αλλοίωνε τη γενική εικόνα. Πιο συγκεκριμένα: Ο ΣΑΠ, με μήκος 9 και αργότερα 11 χιλιόμετρα, αγόρασε και χρησιμοποίησε 17 ατμάμαξες, η ΕΤΑΠΠ, με ανάλογο μήκος 21 ατμάμαξες. Από την άλλη πλευρά, ο Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου, με παραπλήσιο μήκος λειτούργησε για σχεδόν σαράντα χρόνια με τις τρεις ατμάμαξες της πρώτης του αγοράς. Το συμπέρασμα είναι ότι θα μελετήσουμε τη χρονική εξέλιξη της ελκτικής τους δύναμης, αλλά δεν θα τη συνυπολογίσουμε στη συνολική δύναμη των ελληνικών σιδηροδρόμων.

3.1 Σιδηρόδρομος Αθηνών-Πειραιώς (ΣΑΠ)

Η συζήτηση για την κατασκευή σιδηροδρομικής γραμμής που θα συνδέει την Αθήνα με τον Πειραιά είχε αρχίσει από τα πρώτα χρόνια της ύπαρξης του ελληνικού κράτους. Η πρώτη πρόταση είχε γίνει ήδη από το 1835, όταν ο γάλλος μηχανικός F. Feraldi, ένας από τους πρώτους κατοίκους του Πειραιά, πρότεινε στην εφημερίδα *Αθηνᾶ* τη δημιουργία γραμμής Αθηνών-Πειραιώς. Το σχετικό νομοσχέδιο, όμως, κατατίθεται από την κυβέρνηση Αλέξανδρου Μαυροκορδάτου στις 16 Ιουνίου, ψηφίζεται στις 18 Ιουλίου και γίνεται ο Νόμος ΤΖ' στις 22 Νοεμβρίου 1855.

¹ Η ΕΤΑΠΠ ήταν αποκλειστικά επιβατική, ενώ πάνω από το 90% των συνολικών εισπράξεων του ΣΑΠ προερχόταν από επιβάτες.

Η δημοπρασία για την ανάληψη του έργου γίνεται δύο χρόνια αργότερα, το 1857. Σ' αυτήν, ο γαλλικός όμιλος του Feraldi επικρατεί έναντι ενός ελληνικού ομίλου (Γ. Σταύρος, Γ. Σίνας, Π. Καλλιγιάς κ.ά.), αλλά τέσσερα χρόνια αργότερα κηρύσσεται έκπτωτος. Νέα δημοπρασία γίνεται στις 10 Μαρτίου 1861, στην οποία επικρατούν οι γάλλοι Dekaz, De la Lorency και Paganelli, οι οποίοι πολύ σύντομα κηρύσσονται επίσης έκπρωτοι. Η κυβέρνηση, αφού έχει απορρίψει στο μεταξύ άλλες προτάσεις, υπογράφει το 1868 την τελική σύμβαση με τον άγγλο Edward Pickering, ο οποίος εκπροσωπεί τα συμφέροντα μιας ανώνυμης εταιρείας με διευθυντή τον Edward Wake και μηχανικό τον Henry Tayler. Οι εργασίες, υπό τη διεύθυνση του Αντωνίου Μάτσα και τη συνεργασία ξένων μηχανικών, τελειώνουν το Φεβρουάριο του 1869. Η γραμμή συνδέει το Θησείο με το λιμάνι του Πειραιά και έχει μήκος 9km.

Η γενική δοκιμή γίνεται στις 17 Φεβρουαρίου του 1869. Η αμαξοστοιχία αποτελούμενη από μια ατμάμαξα και έξι βαγόνια, επί των οποίων επέβαιναν 200 καλεσμένοι της Εταιρείας (μηχανικοί, δημοσιογράφοι, πολιτικοί κ.ά.), ξεκίνησε από το Θησείο και έφτασε στον Πειραιά έπειτα από 19 λεπτά.

Τα επίσημα εγκαίνια γίνονται δέκα μέρες αργότερα, στις 27 Φεβρουαρίου. Παρίστανται ο Πρωθυπουργός Θρασύβουλος Ζαΐμης επικεφαλής του Υπουργικού Συμβουλίου, η Βασίλισσα Όλγα,² ο Μητροπολίτης Αθηνών Θεόφιλος και μεγάλο πλήθος κόσμου. Μετά την τελετή και τους πανηγυρικούς λόγους, οι προσκεκλημένοι επιβιβάζονται στα εννέα βαγόνια της αμαξοστοιχίας, η οποία έχει επικεφαλής την ατμάμαξα *ΟΛΓΑ*, και φτάνουν στον Πειραιά έπειτα από 15 λεπτά. Εκεί τους υποδέχεται πανηγυρικά ο Δήμαρχος της πόλης και άλλοι επίσημοι.³

Τα τακτικά δρομολόγια αρχίζουν από την επόμενη μέρα. Είναι οκτώ διαδρομές, ανά κατεύθυνση, τις καθημερινές και εννέα τις Κυριακές και τις Δευτέρες. Οι τιμές των εισιτηρίων είναι 1 δραχμή για την Α' θέση, 75 λεπτά για τη Β' και 45 λεπτά για τη Γ' θέση. Παιδιά 3-12 ετών πληρώνουν μισό εισιτήριο. Οι αντιδράσεις της κοινής γνώμης, όπως απεικονίζονται στις εφημερίδες της εποχής, είναι θετικές:

“Ο σιδηρόδρομος ήρξατο τακτικῶς εργαζόμενος ἀπὸ τῆς τελευταίας Παρασκευῆς. Ἡ συρροή τῶν ἐπιβατῶν εἶναι μεγίστη. Οἱ πάντες δ' ὁμολογοῦσι τὰς μεγίστας ὠφελείας, ἃς ἡ κάταρξις τοῦ ἔργου τούτου ὑπισχνεῖται. Εὐχόμεθα καὶ αὐθις ἵνα ἡ μικρὰ αὕτη γραμμὴ ὑπάρξῃ ἢ ἀρχῇ τοῦ καθ' ὅλην τὴν ἐπικράτειαν συμπλέγματος σιδηροδρόμου.”⁴

Πάντως, δεν λείπει και η κριτική που αφορά την ισχύ των μηχανών σε συνδυασμό με το πλήθος των βαγονιών και, συνεπώς, των επιβατών:

“Ἀταξίαι καὶ διακοπαὶ συμβαίνουσι, καθ' ἃ πληροφοροῦμεθα, εἰς τὰς πορείας τῶν ἀμαξοστοιχιῶν ἕνεκα ἐλλείψεως τῆς ἀτμομηχανῆς, ἥττονος δυνάμεως οὔσης τοῦ βάρους, ὅπερ ἔχουσι αἱ ἀμαξαι τὰς ὁποίας σύρει. Ἐνεκα τούτου αἱ πορεῖαι σταματοῦσι καθ' ὁδὸν καὶ ἐνοχλοῦνται οἱ ὁδοιπόροι.”⁵

Αυτή η αναφορά δείχνει ότι η γραμμή είχε επιτυχία μιας και το πλήθος των επιβατών ήταν μεγάλο, πιθανότατα πολύ μεγαλύτερο από ό,τι είχε υπολογίσει η εταιρεία.

Ο σιδηρόδρομος βαθμιαία θα απορροφήσει το μεγαλύτερο μέρος της συγκοινωνίας ανάμεσα στην πρωτεύουσα και το επίνειό της. Η λειτουργία του μείωσε

² Ο Βασιλιάς Γεώργιος Α' απουσίαζε στο εξωτερικό.

³ Αναλυτική περιγραφή των λαμπρών, αλλά και επεισοδιακών, εγκαινίων κάνει ο Κτενιάδης (1936), σ.38-40 και σ.43.

⁴ *Αἰών*, 3 Μαρτίου 1869.

⁵ *Αὐγή*, 11 Μαρτίου 1869.

το χρόνο του ταξιδιού στο ένα τρίτο και, κυρίως, έκανε τη μεταφορά πολύ ασφαλέστερη. Πιο συγκεκριμένα: Κατά το 1867 και 1868, ο μέσος ημερήσιος αριθμός οδικών διελεύσεων ήταν 616. Το 1869, όμως, ο αριθμός πέφτει στις 414, ενώ το 1870 και 1871 είναι 239. Η μείωση αυτή οφείλεται, προφανώς, στη λειτουργία του ΣΑΠ.⁶

Το 1883 γίνεται διόρθωση της αρχικής χάραξης, ώστε η γραμμή να περνά από την παραλία του Νέου Φαλήρου. Το 1888, στις 17 Μαΐου, καταγράφεται το πρώτο ατύχημα, με την εκτροχίαση τριών βαγονιών. Τρεις επιβάτες και ένας υπάλληλος της εταιρείας τραυματίστηκαν ελαφρά και η κυκλοφορία διακόπηκε για μιάμιση ώρα. Κατά την ανακοίνωση της εταιρείας οι υλικές ζημιές ήταν ασήμαντες.⁷ Ωστόσο, η έκθεση του αρχιμηχανικού προς τον υπουργό Εσωτερικών εκδόθηκε από την εταιρεία σε ιδιαίτερο φυλλάδιο, ώστε να διασκεδαστούν οι ανησυχίες του επιβατικού κοινού.

Το 1890-1891 η γραμμή γίνεται διπλή και ενισχύεται. Στο ίδιο διάστημα η εταιρεία κατασκευάζει, στο εργοστάσιό της, μια μεγάλη παραλιακή εξέδρα περιπάτου, την οποία τοποθετεί στο Νέο Φάληρο, όπου υπάρχουν εγκαταστάσεις μικτών θαλάσσιων λουτρών (bains mixtes). Παράλληλα, στην ίδια περιοχή η εταιρεία κτίζει, υπαίθριο θέατρο και, αποσκοπώντας στην τόνωση της επιβατικής κίνησης, καθιερώνει μειωμένο εισιτήριο μετ' επιστροφής για τους θεατές των παραστάσεων. Το 1887 είχε αποφασιστεί η προέκταση της γραμμής, με υπόγεια διάβαση μέχρι την Ομόνοια. Η προέκταση τελειώνει και παραδίδεται στις 17 Μαΐου 1895.

Στις 28 Μαρτίου 1898 υπογράφεται η σύμβαση για την ηλεκτροκίνηση της γραμμής και τα έργα των μηχανολογικών και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων εκτελούνται μεταξύ 1901 και 1904. Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας εξασφαλίζεται από την Ελληνική Ηλεκτρική Εταιρεία, η οποία προμηθεύει το ΣΑΠ με τα πρώτα 40 (20 αυτοκινούμενα και 20 ρυμουλκούμενα) επιβατικά οχήματα, κατασκευασμένα από την Thomson Houston/Desouches David & Cie. Τα οχήματα αυτά ήταν ίδια με τα νεότερα, τότε, οχήματα του παρισινού μητροπολιτικού σιδηροδρόμου. Τα εγκαίνια της ηλεκτροκίνητης διπλής γραμμής γίνονται στις 16 Σεπτεμβρίου 1904, ενώ για ένα διάστημα κινούνται στη γραμμή και οι ατμήλατες και οι ηλεκτροκινούμενες αμαξοστοιχίες.

Ως προς την εκμετάλλευση, στοιχεία για την επιβατική και οικονομική κίνηση της γραμμής υπάρχουν από το 1886. Μεταξύ 1886 και 1904 η αύξηση του αριθμού των επιβατών είναι 78,4%, ενώ η αύξηση της εισπρακτικής κίνησης ανέρχεται στο 90,5%.⁸ Κατά το 1886 ο πληθυσμός της Αθήνας και του Πειραιά υπολογίζεται σε περίπου 124.000 ανθρώπους (95.000+29.000) ενώ για το 1904 ο αντίστοιχος υπολογισμός δίνει περίπου 215.000 (150.000+65.000).⁹ Έχουμε, συνεπώς, αύξηση του πληθυσμού κατά, περίπου, 73%, πράγμα που δείχνει ότι η αύξηση του αριθμού των επιβατών υπερκαλύπτει την αύξηση του αριθμού των κατοίκων. Πάντως, τα στοιχεία είναι εντυπωσιακά, ιδιαίτερα η αύξηση του αριθμού των επιβατών, και δείχνουν ότι η εμπορική εκμετάλλευση της γραμμής υπήρξε απόλυτα επιτυχημένη.

⁶ Συναρέλλη (1989), σ.68. Για την επιβατική επιτυχία της γραμμής, βλ. και Bickford-Smith (1893), σ.127.

⁷ Βλ. Κτενιάδης (1936), σ.45-56, όπου και η ανακοίνωση της εταιρείας για το συμβάν.

⁸ Για τα στοιχεία, βλ. Παπαγιαννάκης (1982), Πίνακες 10 και 15, σ.175 και 185 αντιστοίχως.

⁹ Οι αριθμοί είναι κατ' εκτίμησιν, από τους αριθμούς που παρατίθενται, για το 1882 και 1889 και 1896 και 1907, αντιστοίχως, στο Λεοντίδου Λ. (1989), σ.48, πίνακας 2. Ελαφρώς διαφορετικά είναι τα στοιχεία που υπάρχουν στο Καραδήμου-Γερολύμπου (1999), σ.236.

Βασικό χαρακτηριστικό της γραμμής είναι το ότι είναι κυρίως επιβατική, μιας και οι εισπράξεις από επιβάτες κυμαίνονται από 90 έως 95% επί των συνολικών εισπράξεων, με μέσο όρο 91,8%.¹⁰ Το χαρακτηριστικό αυτό καθόρισε και τον τύπο των ατμαμαξών που χρησιμοποίησε ο ΣΑΠ.

Οι δαπάνες εκμετάλλευσης παρουσιάζονται αρκετά χαμηλές, συγκρινόμενες με τις εισπράξεις: Το 1893 (από τότε υπάρχουν στοιχεία) ανέρχονται στο 36% των εισπράξεων, το 1904 είναι 38% και ποτέ δεν ξεπέρασαν το 44%, ποσοστό που εμφανίζεται το 1896.¹¹ Ο μέσος όρος, γι' αυτό το διάστημα (1893-1904), είναι 39,25%.

Πολύ φυσιολογική συνέπεια των παραπάνω οικονομικών στοιχείων αποτελεί η εξαιρετικά επιτυχημένη απόδοση της μετοχής της εταιρείας: με ονομαστική αξία 200 δρχ., αποδίδει ετήσιο μέρισμα κυμαινόμενο από 16 έως 23,5 δρχ. το χρόνο, με μέσο όρο 20,2 δρχ., δηλαδή 8 έως 11,75%, με μέσο όρο 10,1%,¹² ενώ, στο τέλος της περιόδου που εξετάζουμε, η χρηματιστηριακή της αξία είναι υπερτριπλάσια της ονομαστικής.¹³

3.1.1 Τεχνικά στοιχεία της γραμμής

Η διαδρομή της γραμμής είναι πάρα πολύ ομαλή. Το αρχικό μήκος της είναι 9km, το τελικό 11km, το ελάχιστο υψόμετρο είναι 1,85m, στον Πειραιά και το μέγιστο, στο σταθμό Ομονοίας, 63,4m. Η μέγιστη κλίση είναι 14‰ και η μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας 200m.¹⁴

Για την αντοχή των σιδηροτροχιών δεν υπάρχουν στοιχεία σε καμία πηγή. Το μόνο που αναφέρεται στη σύμβαση (άρθρο 17) είναι ότι

“...το βάρος τῶν σιδηρῶν ράβδων εἶναι τουλάχιστον ἀνὰ τρέχον μέτρον 28 ὀκάδων.”

Μπορούμε, ωστόσο, να την εικάσουμε, ἔστω και κατά προσέγγιση, από τα βάρη των ατμαμαξών. Το 1882, η ατμάμαξα *ΑΓΡΑΥΛΟΣ* είχε βάρος 25 τόνους, πράγμα που σημαίνει ότι η γραμμή είχε αντοχή οπωσδήποτε 9-10 τόνους ανά άξονα. Το δε 1896, μετά το διπλασιασμό και την ανακατασκευή της γραμμής, οι βελγικές ατμάμαξες που αγόρασε ο ΣΑΠ έχουν βάρος προσφύσεως 14 τόνους ανά άξονα, πράγμα που σημαίνει ότι η αντοχή της γραμμής ήταν τουλάχιστον τόση.

Οι σταθμοί είναι αρχικά δύο: στο Θησείο και στον Πειραιά. Αργότερα προστέθηκε ο σταθμός του Φαλήρου και, τέλος, ο υπόγειος σταθμός της Ομόνοιας.¹⁵

3.1.2 Οι ατμάμαξες

Στη σύμβαση που υπέγραψε η εταιρεία με την κυβέρνηση δε γίνεται μνεία για τους τύπους των ατμαμαξών οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στη γραμμή. Αναφέρεται, ωστόσο (άρθρο 26), ότι

“Αἱ ἀτμομηχαναὶ καὶ οἱ λέβητες αὐτῶν πρέπει νὰ ἦναι κατεσκευασμένα κατὰ τὰ τελειότερα γνωστὰ πρότυπα.”

Η πορεία των αγορών του ΣΑΠ σε ατμάμαξες μπορεί να χωριστεί σε τρεις περιόδους: α) την περίοδο της αρχικής αγοράς (1869-1875), κατά την οποία η εταιρεία έχει μόνο τις τέσσερις αρχικές ατμάμαξες β) την περίοδο της ανάπτυξης και καθιέρωσης της εταιρείας (1876-1891), κατά την οποία αγοράζονται οκτώ ατμάμαξες

¹⁰ Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), Πίνακας 14, σ.183.

¹¹ Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), Πίνακας 12, σ.178.

¹² Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), Πίνακας 13, σ.179.

¹³ Παπαγιαννάκης (1982), σ.181.

¹⁴ Για τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής, βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117.

¹⁵ Βλ. Bickford-Smith (1893), σ.127.

και η ελκτική δύναμη αυξάνεται κατά 184% και γ) την περίοδο μετά το διπλασιασμό και την επέκταση της γραμμής (1892-1904, ουσιαστικά 1896), οπότε αγοράζονται πέντε ακόμη ατμάμαξες, με αύξηση της ελκτικής δύναμης κατά 49%.

Α΄ Περίοδος (1869-1875)

Η αρχική αγορά του ΣΑΠ περιλαμβάνει τέσσερις ατμάμαξες βρετανικής κατασκευής. Η πρώτη, με εργοστασιακό αριθμό 85 του 1868 της εταιρείας Hudswell Clarke & Co., αποστέλλεται ατμοπλοϊκώς στον Πειραιά στις 18 Σεπτεμβρίου 1868. Είναι ατμάμαξα τύπου [C n2t] ή (0-6-0ST), saddle tank¹⁶ με εσωτερικούς κυλίνδρους, και της δίνεται το όνομα ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ. Η διάμετρος των κυλίνδρων της είναι 13in, η διαδρομή των εμβόλων 18in και η διάμετρος των συνεζυγμένων τροχών της 3ft.¹⁷ Από αυτά τα στοιχεία προκύπτει ότι το μέτρο έλξεως της ατμάμαξας είναι $e=544,5\text{cm}^2$. Το βάρος της ατμάμαξας είναι 20ton.10Cwt. Συνοπτικά τα στοιχεία της ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ είναι:

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=330\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=457\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,039067\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζυγμένων τροχών	$D=914\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=544,5\text{cm}^2$
Ελκτική δύναμη.....	3.539kg
Ολικό βάρος.....	20.830kg

Οι δύο επόμενες, από την ίδια εταιρεία με εργοστασιακούς αριθμούς 92 και 93 του 1868, αποστέλλονται στις 23 Νοεμβρίου. Είναι, και οι δύο, τύπου [1' B n2t] ή (2-4-0T) με εσωτερικούς κυλίνδρους και τους δόθηκαν τα ονόματα ΟΛΓΑ και ΓΕΩΡΓΙΟΣ. Η διάμετρος των κυλίνδρων τους είναι 14in, η διαδρομή των εμβόλων τους 20in και η διάμετρος των συνεζυγμένων τροχών είναι 4ft 9in. Συνεπώς, το μέτρο έλξεως αυτών των ατμάμαξων προκύπτει $e=444,6\text{cm}^2$, σαφώς μικρότερος από τον αντίστοιχο συντελεστή της προηγούμενης. Η διάμετρος των μη κινητήριων τροχών είναι 3ft 3in (990mm), ενώ δεν υπάρχουν στοιχεία για το βάρος αυτών των ατμάμαξων.¹⁸ Συνοπτικά τα στοιχεία τους

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=356\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=508\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,050540\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζυγμένων τροχών	$D=1.448\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=444,6\text{cm}^2$
Ελκτική δύναμη.....	2.890kg
Ολικό βάρος.....	--

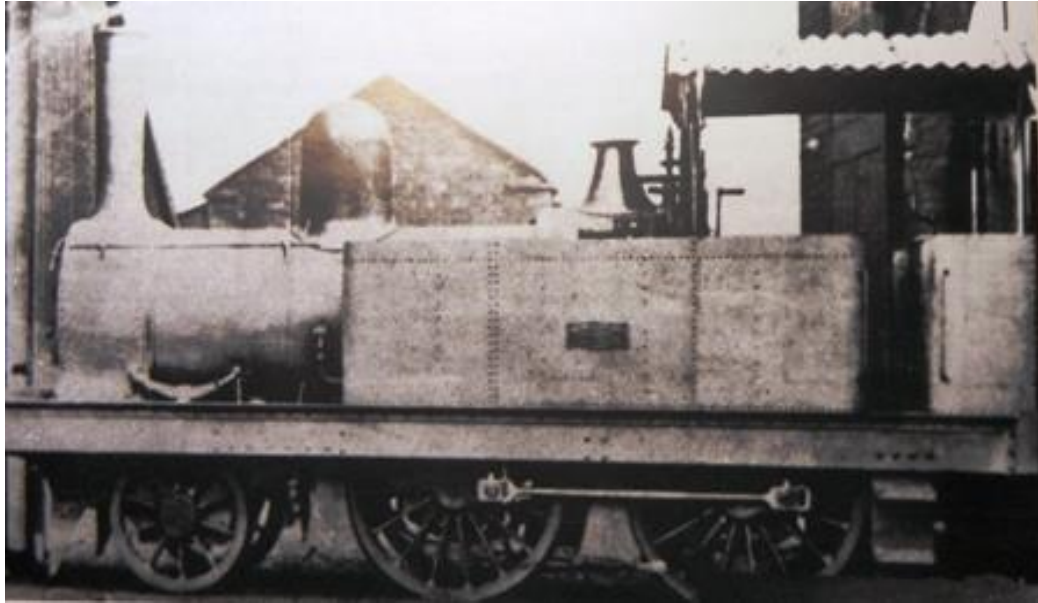
Από τους συντελεστές έλξεως των τριών πρώτων ατμάμαξων φαίνεται ότι η εταιρεία προόριζε την πρώτη για έλξη εμπορικών ή μικτών συρμών, ενώ προόριζε τις άλλες δύο ατμάμαξες για την έλξη επιβατικών αμαξοστοιχιών. Πράγματι, αν

¹⁶ Saddle tank: ιδιότυπη εφοδιοφόρος ατμάμαξα, της οποίας η υδατοδεξαμενή περιβάλλει, σαν σέλλα (saddle), το λέβητά της. Στην ελληνική σιδηροδρομική ορολογία ονομάζεται "εφοδιοφόρος σαγματοειδούς υδατοδεξαμενής".

¹⁷ Όπως είναι φυσικό, στα βρετανικά αρχεία και βιβλία οι διαστάσεις των βρετανικών ατμάμαξων αναγράφονται σε βρετανικές μονάδες μέτρησης. Στους συνοπτικούς πίνακες με τα στοιχεία των ατμάμαξων θα ακολουθήσουμε τη συνήθεια των γαλλικών βιβλίων της εποχής, στα οποία τα μήκη εκφράζονται σε mm και τα βάρη σε kg.

¹⁸ Τα τεχνικά στοιχεία των τριών πρώτων ατμάμαξων στο Αρχείο NRM, σ.20.

υποθέσουμε ότι η πίεση στο λέβητα των ατμαμαξών ήταν 10Atm,¹⁹ τότε προκύπτει για την ατμάμαξα ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ελκτική δύναμη $T=3.539\text{kg}$, ενώ για τις ατμάμαξες ΓΕΩΡΓΙΟΣ και ΟΛΓΑ η αντίστοιχη δύναμη προκύπτει $T=2.890\text{kg}$. Στην άποψη αυτή συνηγορεί και το γεγονός ότι οι ατμάμαξες ΓΕΩΡΓΙΟΣ και ΟΛΓΑ έχουν κινητήριους τροχούς πολύ μεγαλύτερης διαμέτρου από την ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ (1.448mm έναντι 914mm), στοιχείο που είναι χαρακτηριστικό των ατμαμαξών για επιβατικούς συρμούς.



Η ατμάμαξα ΟΛΓΑ Πηγή: ΗΣΑΠ (1999)

Το 1869 (24 Απριλίου) ο ΣΑΠ αγοράζει, πιθανότατα μεταχειρισμένη, μια τέταρτη ατμάμαξα. Αυτή έχει κατασκευαστεί το 1866, από το βρετανικό εργοστάσιο Neilson & Co. Ltd, με εργοστασιακό αριθμό 1216 του 1866, είναι τύπου [B 1' n2t] ή (0-4-2T) με εσωτερικούς κυλίνδρους και της δίνεται το όνομα ΕΡΕΧΘΕΥΣ.²⁰ Όπως φαίνεται από το ημερολόγιο παραγγελιών του εργοστασίου Neilson, αυτή η ατμάμαξα ήταν, κατά το 1865, αρχικά παραγγελία της βρετανικής εταιρείας Northampton & Banbury Railway Co, απ' όπου την αγόρασε ο ΣΑΠ.²¹ Τα χαρακτηριστικά της, όπως αναφέρονται στο αρχείο της εταιρείας κατασκευής της, είναι: Διάμετρος κυλίνδρων 16in, διαδρομή εμβόλου 20in και διάμετρος συνεζευγμένων τροχών 5ft 6in. Για την ατμάμαξα αυτή προκύπτει μέτρο έλξεως $e=499,6\text{cm}^2$, άρα η εταιρεία την προόριζε για επιβατικούς συρμούς. Αν υποθέσουμε, κι εδώ, πίεση λειτουργίας 10Atm, η ελκτική της δύναμη προκύπτει $T=3.247\text{kg}$. Συνοπτικά:

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=406\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=508\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,065733\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.676\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=499,6\text{cm}^2$
Ελκτική δύναμη.....	3.247kg

¹⁹ Είναι μια εύλογη υπόθεση, αφού μετά το 1860 οι ατμάμαξες με πίεση λειτουργίας 10Atm ήταν πολύ συνηθισμένες. Βλ. Chapelon (1938), σ.21.

²⁰ Ο Ερεχθεύς ήταν μυθικός βασιλιάς της Αθήνας, κατά τον Όμηρο γιος της Γης, τον οποίο ανέθρεψε η Αθηνά.

²¹ Από το ημερολόγιο παραγγελιών της εταιρείας Neilson & Co., Order 305/5-6-1866, σ.54-55, όπου και τα τεχνικά στοιχεία της ατμάμαξας, στο Αρχείο NRM.

Ολικό βάρος.....--

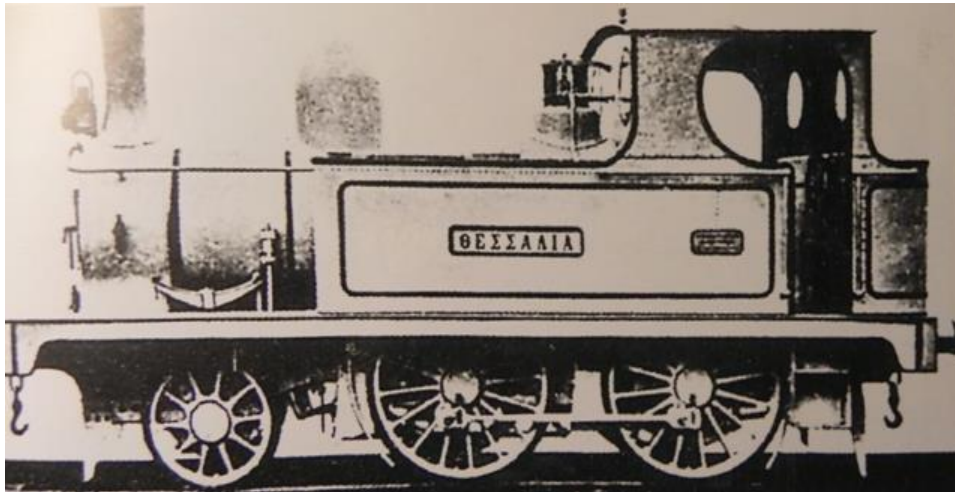
Άρα, κατά την έναρξη της λειτουργίας του, η συνολική ελκτική δύναμη του ΣΑΠ είναι 12.566kg. Με τις τέσσερις αυτές ατμάμαξες ο ΣΑΠ θα πορευτεί έως το 1875.

Β' Περίοδος (1876-1891)

Το 1876 ο ΣΑΠ αγοράζει μια ατμάμαξα, τύπου [1'Β n2t] ή (2-4-0Τ). Προέρχεται από το βρετανικό εργοστάσιο Sharp Stewart, με αριθμό κατασκευής 2626 του 1876. Στην ατμάμαξα αυτή δόθηκε το όνομα *ΙΩΝ*.²² Τα τεχνικά στοιχεία αυτής της ατμάμαξας δεν είναι γνωστά.²³ Για τον υπολογισμό, όμως, της ελκτικής της δύναμης, μπορούμε να υποθέσουμε ότι αυτή ήταν ανάλογη με τη δύναμη των ατμαμαξών *ΟΛΓΑ* και *ΓΕΩΡΓΙΟΣ* (δηλαδή 2.890kg). Συνεπώς, το 1876 η συνολική ελκτική δύναμη του ΣΑΠ είναι 15.456kg.

Η επόμενη ατμάμαξα αγοράζεται το 1879, είναι ακριβώς ίδια με την *ΙΩΝ*, προέρχεται από το ίδιο εργοστάσιο, με αριθμό κατασκευής 2834 του 1879 και της δίνεται το όνομα *ΞΟΥΘΟΣ*.²⁴ Το 1879, λοιπόν, η συνολική ελκτική δύναμη των έξι ατμαμαξών της εταιρείας είναι 18.346kg.

Μεταξύ των ετών 1880 και 1883 ο ΣΑΠ αγοράζει από το βρετανικό εργοστάσιο Hudswell Clarke τέσσερις ατμάμαξες τύπου [1'Β n2t] ή (2-4-0Τ), με εσωτερικούς κυλίνδρους. Οι ατμάμαξες αυτές είναι ακριβώς ίδιες με τις *ΟΛΓΑ* και *ΓΕΩΡΓΙΟΣ*.



Η ατμάμαξα ΘΕΣΣΑΛΙΑ. Πηγή: ΗΣΑΠ (1999)

Οι αριθμοί κατασκευής τους είναι 225/1880, 226/1881, 241/1882 και 265/1883. Στις ατμάμαξες αυτές δίνονται τα ονόματα *ΗΠΕΙΡΟΣ* (βάρος 23.876kg, παράδοση στις 30 Νοεμβρίου 1880), *ΘΕΣΣΑΛΙΑ* (βάρος 23.876kg, παραδίδεται στις 15 Ιανουαρίου 1881), *ΑΓΡΑΥΛΟΣ*²⁵ (βάρος 24.788kg, παραδόθηκε στις 19 Ιουλίου 1882) και *ΦΑΛΗΡΟΣ*²⁶ (βάρος 24.320kg, παράδοση στις 7 Νοεμβρίου 1883). Δηλαδή, στο τέλος του 1883 ο ΣΑΠ διαθέτει δέκα ατμάμαξες με συνολική ελκτική δύναμη

²² Ο Ίων ήταν μυθικός κυβερνήτης της Αθήνας, κατά τον Απολλόδωρο γιος του Ξούθου και της Κρέουσας, αδελφής του Ερεχθέα. Θεωρείται ο γενάρχης των Ιώνων και, κατά τον Αριστοτέλη, ιδρυτής της πρώτης μορφής της Αθηναϊκής Πολιτείας.

²³ Όπως με πληροφόρησε το NRM, τα αρχεία του εργοστασίου Sharp Stewart δεν υπάρχουν για χρονολογίες προγενέστερες του 1891.

²⁴ Ο Ξούθος ήταν γιος του Έλληνα και της Ορσηίδας και πατέρα του Ίωνα και του Αχαιού.

²⁵ Άγραυλος: Κόρη του Ακταίου, πρώτου βασιλιά της Αττικής, και σύζυγος του Κέκροπος, μυθικού ιδρυτή της Αθήνας.

²⁶ Ο Φάληρος ήταν εγγονός του Ερεχθέα και ιδρυτής του Φαλήρου.

29.906kg.

Το 1884 αγοράζονται δύο ατμάμαξες τύπου [1' B n2t] ή (2-4-0T). Προέρχονται από το βρετανικό εργοστάσιο Sharp Stewart, με εργοστασιακούς αριθμούς 3205 και 3206 του 1884 και τους δίνονται τα ονόματα ΘΗΣΕΥΣ και ΚΟΔΡΟΣ. Τα τεχνικά τους στοιχεία είναι άγνωστα, αλλά πιθανότατα είναι, και αυτές, ίδιες με τις ατμάμαξες ΟΛΓΑ και ΓΕΩΡΓΙΟΣ. Άρα, στο τέλος του 1884 ο ΣΑΠ διαθέτει 12 ατμάμαξες με συνολική ελκτική δύναμη 35.686kg. Με αυτό το κινητήριο δυναμικό η εταιρεία θα πορευτεί έως το 1891.

Γ' Περίοδος (1892-1904)

Το 1892, με την ολοκλήρωση της διπλής γραμμής, δρομολογούνται δύο ατμάμαξες βρετανικής κατασκευής. Είναι του εργοστασίου Sharp Stewart, με αριθμούς κατασκευής 3874 και 3875 του 1892. Πρόκειται για ατμάμαξες τύπου [1' B n2t] ή (2-4-0T), στις οποίες δόθηκαν τα ονόματα ΑΘΗΝΑΙ και ΠΕΙΡΑΙΕΥΣ. Στο ημερολόγιο παραγγελιών τού εργοστασίου²⁷ αναφέρεται ότι οι ατμάμαξες αυτές θα είναι εφοδιοφόροι, ίδιες με τις ατμάμαξες της παραγγελίας 853/1884,²⁸ με μια μικρή διαφορά στην πίεση του λέβητα, η οποία ορίζεται να είναι 140lbs/in² (9,85Atm). Στην παραγγελία αναφέρονται και τα πάχη ορισμένων τμημάτων των ατμάμαξων, καθώς και ότι θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με πέδη αυτόματου κενού και με χειροκίνητη πέδη. Εύλογο είναι να θεωρήσουμε ότι και αυτές οι ατμάμαξες είναι ίδιες με τις προηγούμενες, δηλαδή ότι η ελκτική τους δύναμη είναι 2.890kg, οπότε στο τέλος του 1892 ο ΣΑΠ διαθέτει 14 ατμάμαξες με συνολική ελκτική δύναμη 41.466kg.

Το 1896 ο ΣΑΠ αγοράζει τις τελευταίες του ατμάμαξες, αυτή τη φορά από τη βελγική φίρμα Société Anonyme de Saint Léonard. Πρόκειται για τρεις εφοδιοφόρους ατμάμαξες, τύπου [B 1' n2t] ή (0-4-2T), στις οποίες δίνονται τα ονόματα ΗΦΑΙΣΤΟΣ, ΑΙΑΣ και ΕΡΜΗΣ. Τα κύρια στοιχεία αυτών των ατμάμαξων έχουν ως εξής:²⁹

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=400\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων...../.....	$l=600\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,075360\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.600\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=600\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	3.900kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=81,96\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,45\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=56,5$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1087,6\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	14.000kg
Ολικό βάρος.....	39.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	28.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	9,390m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	2,3m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.100kg

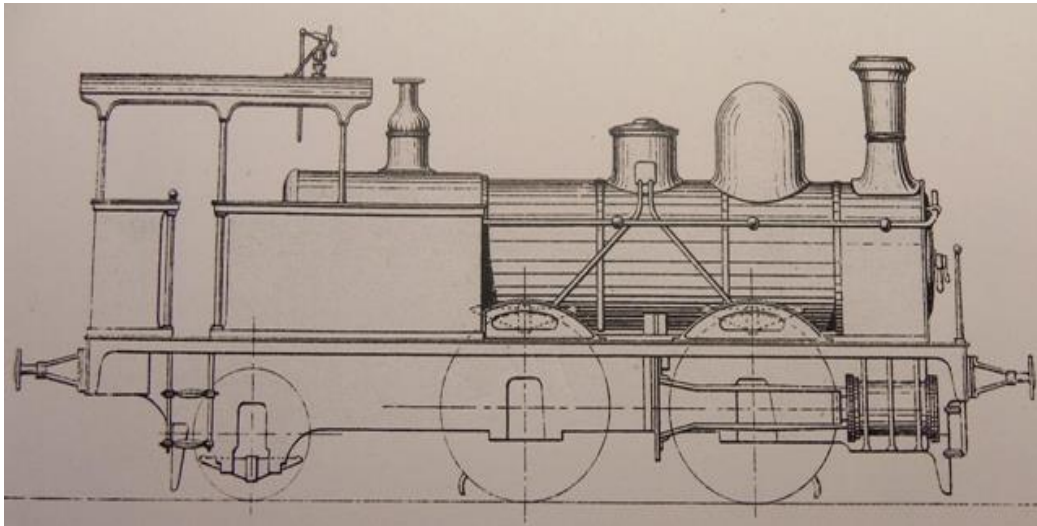
Οι ατμάμαξες αυτές είναι οι μόνες μηχανές του ΣΑΠ για τις οποίες έχουμε τα πλήρη τεχνικά τους στοιχεία. Οι δύο συνεζευγμένοι άξονες και η μεγάλη, 1.600mm, διάμετρος των κινητήριων τροχών τους δείχνουν ότι πρόκειται για «καθαρόαιμες»

²⁷ Ημερολόγιο παραγγελιών της εταιρείας Sharp Stewart & Co., παραγγελία Entry 1004/14-3-1892, στο Αρχείο του NRM.

²⁸ Προφανώς αυτή η παραγγελία αφορούσε τις ατμάμαξες ΘΗΣΕΥΣ και ΚΟΔΡΟΣ.

²⁹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Ι.

επιβατικές ατμάμαξες, με πρόσθετα χαρακτηριστικά το μεγάλο, $e=600\text{cm}^2$, μέτρο έλξεως και τη μεγάλη ελκτική τους ικανότητα. Από την άλλη πλευρά, τόσο η επάρκεια του λέβητα, $(S/G)=56,5$, όσο και ο καλός συντελεστής θέρμανσης, $(S/V)=1087,6\text{m}^{-1}$, δείχνουν ότι οι ατμάμαξες αυτές είναι κατάλληλες για κατανάλωση καυσίμου καλής ποιότητας. Λόγω του μικρού μήκους της γραμμής δεν υπάρχει ζήτημα αυτονομίας τους σε καύσιμα, η οποία είναι, πάντως πολύ καλή, όπως φαίνεται από τις χωρητικότητες της υδαταποθήκης και της ανθρακαποθήκης. Ατμάμαξες αυτής της ποιότητας είχαν, κατά κανόνα, οι πολύ καλές εταιρείες των αναπτυγμένων χωρών.



Εργοστασιακό σχέδιο των βελγικών ατμαμαξών του ΣΑΠ. Πηγή: Saint Léonard (χ.χ)

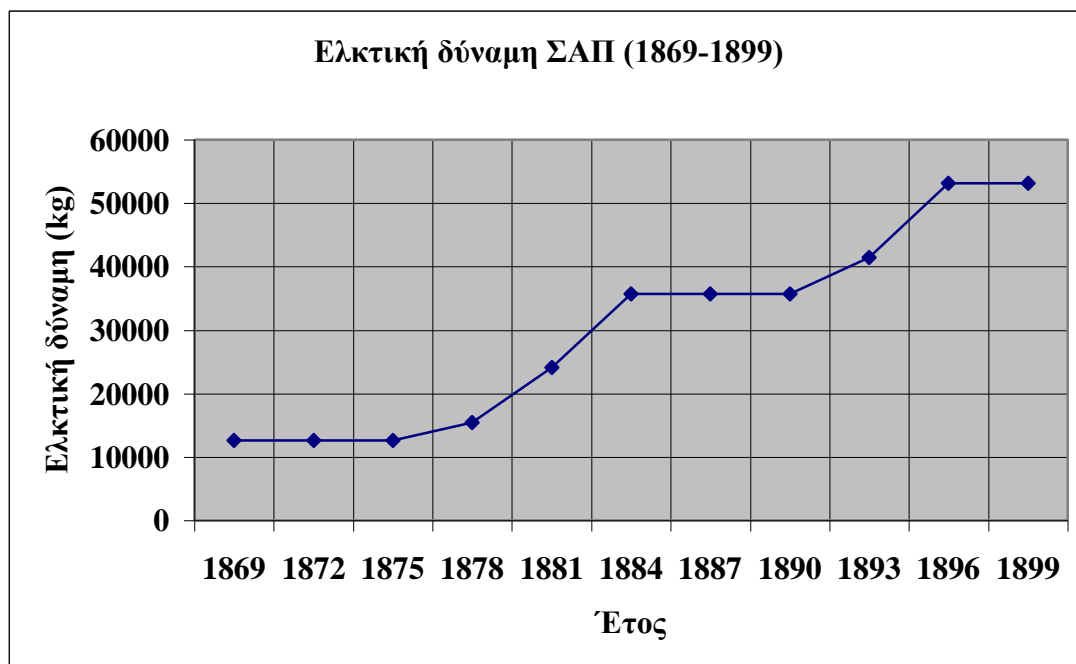
Μετά και την αγορά αυτών των ατμαμαξών, το 1896, ο ΣΑΠ διαθέτει 17 ατμάμαξες με συνολική ελκτική δύναμη 53.166kg. Με αυτή τη δύναμη θα φτάσει έως το 1904, χρονιά κατά την οποία παύει η ατμοκίνηση. Συνεπώς, κατά τη διάρκεια των 35 ετών της ατμοκίνησής της η εταιρεία αύξησε την αρχική ελκτική της δύναμη συνολικά κατά 323%.

6.1.3 Η ελκτική δύναμη

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω μπορούμε να καταρτίσουμε τον ακόλουθο πίνακα, στον οποίο φαίνεται η εξέλιξη του αριθμού των ατμαμαξών και της ελκτικής δύναμης του ΣΑΠ. Για τα έτη που δεν αναγράφονται στον πίνακα η ελκτική δύναμη είχε παραμείνει σταθερή.

Έτος	1869	1876	1879	1880	1881
Ατμάμαξες	4	5	6	7	8
Δύναμη kg	12.566	15.456	18.346	21.236	24.126
Έτος	1882	1883	1884	1892	1896
Ατμάμαξες	9	10	12	14	17
Δύναμη kg	27.016	29.906	35.686	41.466	53.166

Στο επόμενο γράφημα φαίνεται η εξέλιξη της ελκτικής δύναμης του ΣΑΠ ανά τριετία, από το 1869 έως το 1900.



Στο παραπάνω γράφημα φαίνονται οι τρεις περίοδοι (1869-1875, 1876-1891 και 1892-1904, ουσιαστικά 1896) στις οποίες χωρίσαμε την εξέλιξη των ατμαμαξών του ΣΑΠ.

6.1.4 Και τρεις άλλες ατμάμαξες

Σύμφωνα με μερικές πηγές, π.χ. κατάλογος Holzinger, περιήλθαν στη δύναμη του ΣΑΠ και τρεις βρετανικές ατμάμαξες, οι οποίες, όμως, δεν αναφέρονται στα δρομολόγια της εταιρείας. Πιθανότατα περιήλθαν σ' αυτήν για φύλαξη και, αν χρησιμοποιήθηκαν, εκτελούσαν μόνο ελιγμούς.

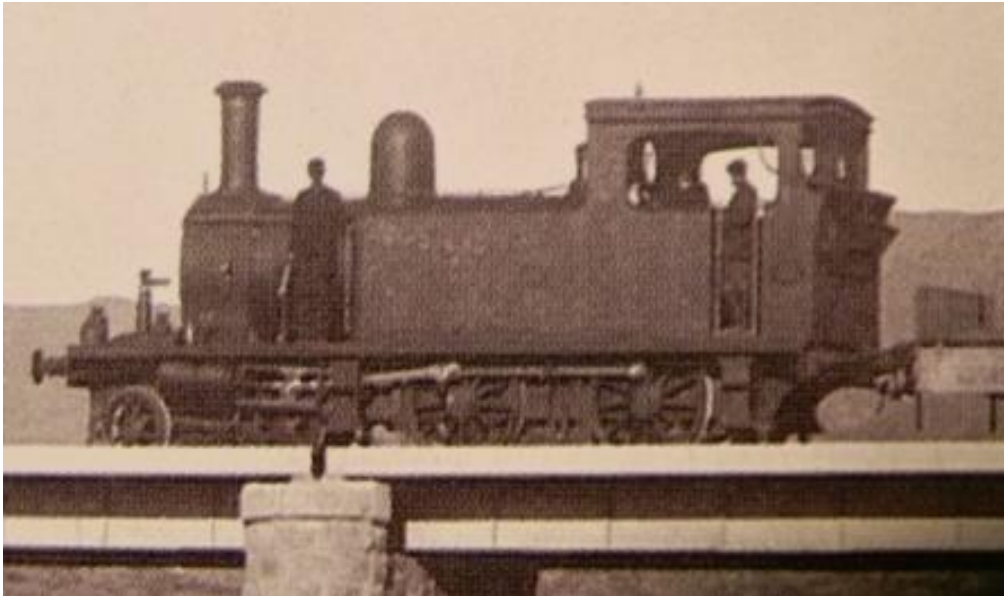


Η ατμάμαξα ΜΑΡΙΝΑ

α) Η πρώτη ήταν παραγγελία, στις 14/4/1891, της εταιρείας "*Eckersley, Godfrey & Liddelow*", η οποία, το 1891, είχε αναλάβει την κατασκευή της γραμμής Πειραιώς-Συνόρων και το 1894 κηρύχθηκε έκπτωτη, αφού είχε προλάβει να κατασκευάσει τη μικρή γραμμή Λαμίας-Αγίας Μαρίνας, μήκους 20km. Στην γραμμή αυτή η ατμάμαξα χρησιμοποιήθηκε, στο διάστημα 1892-97, στην αρχή ως ατμάμαξα έργων και μετά ως

ατμάμαξα δρομολογίων.³⁰ Η ατμάμαξα αυτή προέρχεται από τη φίρμα Manning Wardle, είναι τύπου [C n2 saddle tank] ή (0-6-0ST), φέρει το όνομα *MAPINA* και τα χαρακτηριστικά της είναι ακριβώς ίδια με τα αντίστοιχα της ατμάμαξας *ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ*.³¹ Για την εποχή της παραγγελίας, επρόκειτο για τυπική ατμάμαξα έργων. Μετά τον πόλεμο του 1897 και τη διακοπή λειτουργίας της γραμμής, δόθηκε στον ΣΑΠ, ο οποίος το 1904, με τη λήξη της αμοκίνησής του, την παραχώρησε στη νέα εταιρεία κατασκευής της γραμμής Πειραιώς-Συνόρων, όπου χρησιμοποιήθηκε ως ατμάμαξα έργων.

β) Οι άλλες δύο προέρχονται από το εργοστάσιο Neilson & Co. και ήταν παραγγελία, επίσης, της εταιρείας "*Eckersley, Godfrey & Liddelow*", για λογαριασμό του ελληνικού κράτους, στις 2/10/1891. Είναι τύπου American, [2' B n2t] ή (4-4-0T), και έλαβαν τις ονομασίες *Etat 301* και *Etat 302*. Η διάμετρος των κυλίνδρων τους είναι $15\frac{3}{16}$ in. ($d=386\text{mm}$), η διαδρομή εμβόλου είναι 22in. ($l=559\text{mm}$) και η διάμετρος των συνευγμένων τροχών $4\text{ft}.3\frac{3}{16}$ in. ($D=1.300\text{mm}$).³² Άρα για τις ατμάμαξες αυτές το μέτρο έλξεως είναι $e=640,7\text{cm}^2$. Για σύγκριση, στις ΗΠΑ μια από τις ισχυρότερες ατμάμαξες της εποχής, γύρω στο 1885, είναι η ταχεία της εταιρείας Pennsylvania Railway,³³ η οποία, μάλιστα, έχει την ίδια διάταξη αξόνων με τις "*Etat*" των ΣΑΠ (4-4-0). Αυτή έχει μέτρο έλξεως $e=640\text{cm}^2$, το ίδιο που έχουν και οι δύο *Etat*.



Μία ατμάμαξα Etat στην κατασκευή της γραμμής Πειραιώς-Σύνορα Πηγή: ΣΦΣ (1999)

Η διάταξη των αξόνων και η μεγάλη διάμετρος των κινητήριων τροχών τους, κάνουν εύλογη την υπόθεση ότι οι ατμάμαξες αυτές προορίζονταν, αρχικά, για ατμάμαξες επιβατικών συρμών της γραμμής Πειραιώς-Συνόρων. Μετά την έκπτωση της εταιρείας κατέληξαν στο ΣΑΠ, ο οποίος τις παρέδωσε στη νέα εταιρεία της γραμμής Πειραιώς-Συνόρων το 1901, όπου και χρησιμοποιήθηκαν ως ατμάμαξες

³⁰ Για την ατμάμαξα *MAPINA* βλ. Πρωτοπαπάς (2008), σ.26-27 και 55, με στοιχεία από δημοσιεύματα του λαμιακού τύπου της εποχής.

³¹ Αρχείο καταγραφών του NRM, σ.155.

³² Ημερολόγιο παραγγελιών της εταιρείας Neilson & Co., Entry 692/2-10-1891, σ.452, όπου και τα τεχνικά στοιχεία των ατμάμαξων, Αρχείο NRM. Στην επείγουσα παραγγελία ορίζεται, με ρήτρα, ως ημερομηνία παράδοσης η 31 Μαρτίου 1892.

³³ Για την ατμάμαξα αυτή βλ. Richard (1886), σ.481-484. Η ατμάμαξα χαρακτηρίζεται ως "*une des machines express les plus puissantes des États-Unis*".

έργων.³⁴

6.1.5 Συμπεράσματα και συγκρίσεις

Η πρώτη παρατήρηση που πρέπει να κάνουμε για τις ατμάμαξες του ΣΑΠ είναι ότι, με εξαίρεση τις τρεις τελευταίες, πρόκειται για μηχανές για τις οποίες υπάρχουν πολύ λίγα τεχνικά στοιχεία. Εύλογο, επίσης, είναι ότι μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα και να κάνουμε συγκρίσεις μόνο για τις 17 ατμάμαξες που αγόρασε η ίδια η εταιρεία και να μη συμπεριλάβουμε τις 3 ατμάμαξες που περιήλθαν σ' αυτήν, τις οποίες, άλλωστε, ουσιαστικά δεν χρησιμοποίησε. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τις αγορές ατμαμαξών που έκανε ο ΣΑΠ κατά την περίοδο της ατμοκίνησης του είναι τα εξής:

-Όλες είναι ατμάμαξες κορεσμένου ατμού, δικύλινδρες και εφοδιοφόροι. Το τελευταίο χαρακτηριστικό είναι απόλυτα συμβατό με το μικρό μήκος της γραμμής, αφού κύριο μειονέκτημα των εφοδιοφόρων μηχανών είναι η σχετικά περιορισμένη αυτονομία κίνησής τους.

-Όλες είναι μηχανές απλής εκτόνωσης. Και για αυτό το χαρακτηριστικό, το μικρό μήκος της γραμμής πρέπει να έκανε ασύμφορη την προμήθεια μηχανών διπλής εκτόνωσης, οι οποίες διεθνώς πρωτοκυκλοφόρησαν το 1867.

-Λόγω του μικρού μήκους της διαδρομής δεν είναι δυνατόν να τεθεί θέμα για την αυτονομία των ατμαμαξών σε καύσιμα.

Η συνήθεια να δίνονται ονόματα στις ατμάμαξες ήταν πολύ διαδεδομένη εκείνη την εποχή στη Βρετανία, αλλά και στις άλλες αναπτυγμένες χώρες. Ο ΣΑΠ προσχώρησε στη συνήθεια αυτή και είναι ενδιαφέρουσα η ονοματοδοσία των ατμαμαξών του, στην προσπάθεια να γίνει το μέσον δημοφιλές.

Στις τρεις πρώτες ατμάμαξες δίνονται τα ονόματα του βασιλικού ζεύγους και του διαδόχου, προσώπων που είχαν μεγάλη δημοτικότητα εκείνη την εποχή.³⁵ Σε δύο μηχανές, που αγοράστηκαν το 1880-81, δόθηκαν τα ονόματα αλύτρωτων, τότε, περιοχών, της Ηπείρου και της Θεσσαλίας, στην προσπάθεια της εταιρείας να προσαρμοστεί στην κυρίαρχη ιδεολογία του αλυτρωτισμού και της "Μεγάλης Ιδέας". Οι υπόλοιπες δώδεκα ατμάμαξες φέρουν ονόματα μυθικών προσώπων, τα οποία είναι στενότερα συνδεδεμένα με την Αθήνα και την Αττική, στην προσπάθεια της εταιρείας να συνδέσει το μέσον με την, κυριαρχούσα τότε, αρχαιολατρία.³⁶ Να σημειωθεί ότι τη συνήθεια της ονοματοδοσίας ακολούθησαν και άλλες ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες, π.χ. ο ΣΠΚ και οι ΣΠΑΠ.

Ως προς τις συγκρίσεις για την τοποθέτηση των ατμαμαξών στο διεθνές πλαίσιο, είναι προφανές ότι μπορούμε να κάνουμε συγκρίσεις μόνο για τις ατμάμαξες για τις οποίες υπάρχουν τα, έστω και περιορισμένα, τεχνικά στοιχεία. Από τις ατμάμαξες αυτές, λοιπόν, είναι πολύ σαφής ο επιβατικός χαρακτήρας και η αντίστοιχη νοοτροπία της εταιρείας.

Συγκεκριμένα, αν εξαιρεθεί η πρώτη ατμάμαξα *ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ*, όλες οι άλλες είναι ατμάμαξες δύο συνεζευγμένων αξόνων και με μεγάλους κινητήριους τροχούς. Ατμάμαξες με δύο συνεζευγμένους άξονες είναι η συνήθης πρακτική της εποχής για έλξη επιβατικών συρμών τόσο στους ευρωπαϊκούς σιδηροδρόμους όσο και στις γραμμές των Ηνωμένων Πολιτειών.³⁷ Ακόμη και στη δεκαετία 1880-1890, κατά τις

³⁴ Αν και ο ΣΠΔΣ δεν τις περιλαμβάνει στο ενεργό δυναμικό του, οι δύο "Etat" έλαβαν τους αριθμούς Δ301 και Δ302.

³⁵ Βλ. και Cheston (1887), σ.105-106.

³⁶ Για το ζήτημα της παρουσίας του αρχαίου κόσμου στο ελληνικό κράτος κατά το 19^ο αιώνα βλ. Σκοπετέα (1984), σ.190-204.

³⁷ Βλ. στο Richard (1886), σ.480-499.

δοκιμές των Πρωσικών Σιδηροδρόμων, οι μηχανές με δύο συνεζευγμένους άξονες, [1' B] ή (2-4-0), και με διάμετρο κινητήριων τροχών $D=1.730\text{mm}$ θεωρούνται ως οι πρότυπες ατμάμαξες επιβατικού τύπου.³⁸ Άρα οι ατμάμαξες του ΣΑΠ, αυτές των οποίων γνωρίζουμε τα στοιχεία, βρίσκονται, τόσο ως προς το πλήθος των συνεζευγμένων αξόνων όσο και ως προς το μέγεθος των κινητήριων τροχών (οι περισσότερες έχουν $D=1.448\text{mm}$, ενώ οι τρεις τελευταίες $D=1.600\text{mm}$), απολύτως μέσα στα πλαίσια της διεθνούς πρακτικής της εποχής. Είναι δε εύλογο να υποθέσουμε ότι και οι υπόλοιπες, αυτές των οποίων δεν γνωρίζουμε τα χαρακτηριστικά, βρίσκονται μέσα στα ίδια πλαίσια.

Από τη στιγμή που τα αρχεία των βρετανικών εργοστασίων της εποχής δίνουν για τις ατμάμαξες μόνο τις διαστάσεις των κυλίνδρων και των τροχών, υπάρχει μόνο ένα στοιχείο βάσει του οποίου μπορούμε να συγκρίνουμε τις εν λόγω ατμάμαξες με τα διεθνώς κρατούντα, και αυτό είναι η ικανότητα για έλξη, όπως αυτή φαίνεται από τον αντίστοιχο συντελεστή, δηλαδή το μέτρο έλξεως e . Οι επιβατικές ατμάμαξες των ΣΑΠ, αυτές των οποίων γνωρίζουμε τα χαρακτηριστικά, έχουν μέτρα έλξεως που ξεκινούν από $e=445\text{cm}^2$ (ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΟΛΓΑ, ΗΠΕΙΡΟΣ, ΘΕΣΣΑΛΙΑ, ΑΓΡΑΥΛΟΣ και ΦΑΛΗΡΟΣ) και φτάνουν στο $e=600\text{cm}^2$ (ΗΦΑΙΣΤΟΣ, ΑΙΑΣ και ΕΡΜΗΣ). Την ίδια εποχή με τις πρώτες, δηλαδή κατά το διάστημα 1870-1885, μια από τις καλύτερες ταχείες ατμάμαξες επιβατικού τύπου (express) στην Αγγλία είναι η *Pandora*,³⁹ της εταιρείας London and North-Eastern Railway Co., η οποία έχει τα εξής χαρακτηριστικά: διάμετρος κυλίνδρων 17in. (=432mm), διαδρομή εμβόλου 24in. (=610mm) και διάμετρος κινητήριων τροχών 7ft.7¹/₂in. (=2.438mm), άρα γι' αυτήν προκύπτει μέτρο έλξεως $e=489,8\text{cm}^2$. Στη Γαλλία, η εταιρεία *Companie des chemins de fer de l' Ouest* χρησιμοποιεί, την ίδια εποχή, εφοδιοφόρους ατμάμαξες⁴⁰ με στοιχεία $d=420\text{mm}$, $l=560\text{mm}$ και $D=1.650\text{mm}$: δηλαδή ατμάμαξες με $e=599\text{cm}^2$. Στη Γαλλία, επίσης, οι ταχείες επιβατικές ατμάμαξες τεσσάρων συνεζευγμένων τροχών, κατασκευής 1875-1880, του σιδηροδρόμου *Nord-français*⁴¹ έχουν $d=432\text{mm}$, $l=610\text{mm}$ και $D=2.110\text{mm}$, στοιχεία από τα οποία προκύπτει $e=540\text{cm}^2$.

Η σύγκριση, λοιπόν, των ατμάμαξών των ΣΑΠ, με τις ατμάμαξες χωρών που βρίσκονται στη σιδηροδρομική πρωτοπορία της εποχής, δείχνει ότι, ως προς την ικανότητα έλξης τουλάχιστον, οι ατμάμαξες των ΣΑΠ βρίσκονται απολύτως μέσα στο διεθνές πλαίσιο που έχει διαμορφωθεί για τις καλές επιβατικές ατμάμαξες. Δείχνει, δηλαδή, ότι οι ΣΑΠ ήταν μια δυναμική εταιρεία, η οποία και ξεκίνησε και τελείωσε, το 1904 με την ηλεκτροκίνησή της, επιτυχημένα την περίοδο της ατμοκίνησής της. Όσο για τον, σχετικά, μικρό αριθμό των ατμάμαξών της, 17 ατμάμαξες σε 35 χρόνια, πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι επρόκειτο για μια μικρή γραμμή, μονή μέχρι το 1891-92, μόλις 10-11km και με έντονο αστικό χαρακτήρα.

6.2 Η Εταιρεία Τροχιοδρόμων Αθηνών-Πειραιώς

Το 1880, στις 21 Σεπτεμβρίου, η ελληνική κυβέρνηση υπογράφει συμφωνία με τη βελγική εταιρεία *Laminoirs, Forges et Fonderies de Jemappes, Victor Demembre et Cie* για την ίδρυση της Ανώνυμης Ελληνικής Εταιρείας Ιπποσιδηροδρόμων και Τροχιοδρόμων Αθηνών και Περιχώρων. Η σύμβαση προβλέπει τη σταδιακή

³⁸ Σχετικά με τις δοκιμές αυτές βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.96-98. Για τη χρήση των ατμάμαξών με δύο συνεζευγμένους άξονες, βλ. και Sauvage (1894), σ.260-273.

³⁹ Η εξαιρετική ποιότητα και τα στοιχεία της ατμάμαξας *Pandora* περιγράφονται στο Reynolds (1885), σ.57-61.

⁴⁰ *Companie des chemins de fer de l' Ouest* (1873), σ.7.

⁴¹ Τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών των ατμάμαξών στο Richard (1886), σ.497.

δημιουργία ενός ιππήλατου δικτύου, μήκους 42km.⁴²

Εκτός από αυτό, η εταιρεία αναλαμβάνει και την υποχρέωση να κατασκευάσει και ορισμένες γραμμές ατμοκίνητου τροχιοδρόμου. Το καλοκαίρι του 1886 της επιτράπη να χρησιμοποιήσει ατμάμαξες στις γραμμές Πατησίων-Πανεπιστημίου και Αμπελοκήπων-Πανεπιστημίου. Διάφορες αντιδράσεις για τους κινδύνους από τη χρήση ατμαμαξών ματαίωσαν αυτήν την προοπτική. Της δόθηκε, όμως, η άδεια για μια προαστιακή γραμμή, πλάτους 1.000mm, που θα συνέδεε την Αθήνα με το Παλαιό και το Νέο Φάληρο και μια γραμμή ίδιου πλάτους που θα συνέδεε τον Πειραιά (Τερψιθέα) με το Νέο Φάληρο, σε αντικατάσταση της ήδη υπάρχουσας ιππήλατης γραμμής. Το συνολικό μήκος των γραμμών αυτών είναι 10km.⁴³ Η λειτουργία της πρώτης γραμμής αρχίζει το 1887. Η γραμμή, που ήταν μονή, ξεκινούσε από την Ακαδημία, διέσχισε την Πανεπιστημίου, την Αμαλίας, του Μακρυγιάννη, μέσω Καλλιθέας έφθανε στις Τζιτζιφιές και διέσχισε την παραλία για να φθάσει στα Φάληρα, στα οποία υπήρχαν, τότε, πλήθος εξοχικά κέντρα αναψυχής και λουτρά. Το γεγονός αυτό εξασφάλιζε στην εταιρεία μεγάλη επιβατική κίνηση, ιδιαίτερα κατά τις Κυριακές και τις αργίες, με συνέπεια περίπου το ένα τρίτο των εισπράξεων να προέρχεται απ' αυτή τη γραμμή.⁴⁴

Στάσεις για επιβίβαση και αποβίβαση επιβατών υπήρχαν στα τότε βασιλικά ανάκτορα, στου Μακρυγιάννη, στην Καλλιθέα, όπου βρισκόταν το κεντρικό αμαξοστάσιο, και στις Τζιτζιφιές. Οι συρμοί ξεκινούσαν από την αφετηρία ανά 40 λεπτά, με το τελευταίο δρομολόγιο να ξεκινά από το Νέο Φάληρο τα μεσάνυχτα, συχνότητα που είναι αρκετά πυκνή για την εποχή. Τη χειμερινή περίοδο δεν υπήρχαν δρομολόγια για το Παλαιό Φάληρο, εκτός από τις Κυριακές και τις αργίες.

Η ηλεκτροκίνηση της γραμμής μελετήθηκε ήδη από το 1899 και η εταιρεία κατέληξε σε συμφωνία με την κυβέρνηση το 1906.⁴⁵ Το 1907 γίνεται έκρηξη του λέβητα μιας ατμάμαξας, στην περιοχή της Γαργαρέτας, με αποτέλεσμα μια νεκρή γυναίκα και αρκετούς τραυματίες. Η εταιρεία διέταξε να ελαττωθεί η πίεση κατά τη λειτουργία των ατμαμαξών. Το 1908 αρχίζουν να κυκλοφορούν και ηλεκτροκίνητες αμαξοστοιχίες. Η ατμοκίνηση σταματάει οριστικά το 1909, μετά από μια δεύτερη έκρηξη λέβητα, αυτή τη φορά μόνο με τραυματίες, στην Πύλη του Αδριανού.

6.2.1 Οι ατμάμαξες

Οι ατμάμαξες που αγόρασε και χρησιμοποίησε η εταιρεία ήταν όλες εφοδιοφόρες τροχιοδρομικού τύπου, με μικρό μήκος, με καλυμμένους τους τροχούς και το μηχανισμό διανομής και με χαρακτηριστικό στέγαστρο που κάλυπτε την ατμάμαξα σε όλο της το μήκος. Τέτοιες ατμάμαξες, των οποίων το κύριο χαρακτηριστικό είναι η υψηλή πίεση λειτουργίας, κυκλοφορούν, εκείνη την εποχή, στις τροχιοδρομικές γραμμές όλης της Ευρώπης.

Προκειμένου να παρουσιάσουμε και να κρίνουμε τις ατμάμαξες της εταιρείας, θα παραθέσουμε, στο κυρίως κείμενο, μόνο τα στοιχεία τους που αναφέρονται στην ελκτική ικανότητα (μέτρο έλξεως, πίεση και ελκτική δύναμη), στην ποιότητα του μηχανισμού ατμοπαραγωγής (επάρκεια λέβητα και συντελεστή θέρμανσης) και στη

⁴² Για την ιππήλατη λειτουργία της εταιρείας βλ. Νάθενας κ.ά. (2007), σ.835-839.

⁴³ Βλ. δημοσίευμα της εφημερίδας *Έστια*, 2 Μαρτίου 1896, στο Νάθενας κ.ά. (2007), σ.846-847. Κατά μία άλλη πηγή [Baddeley (1980), σ.271], το μήκος της γραμμής ήταν 15 χιλιόμετρα.

⁴⁴ Το στοιχείο από το Γενικό Ετήσιο Οδηγό της Ελλάδος του 1887, στο Νάθενας κ.ά. (2007), σ.844.

⁴⁵ Το κείμενο της συμφωνίας στο Νάθενας κ.ά. (2007), σ.851-853.

μέγιστη ταχύτητά τους.

Μπορούμε να διακρίνουμε δύο περιόδους στις αγορές του Τροχιοδρόμου Αθηνών:

A) Την αρχική περίοδο (1887-1891), που περιλαμβάνει το αρχικό δυναμικό της εταιρείας, δηλαδή τις 12 ατμάμαξες με τις οποίες άρχισε, το 1887, η λειτουργία της.

B) Τη δεύτερη περίοδο (1891-1903), κατά την οποία η εταιρεία, με την αύξηση της επιβατικής της κίνησης, προβαίνει στην αγορά και άλλων 9 ατμαμαξών.

A) Η αρχική περίοδος

Το 1887, με την έναρξη της ατμήλατης έλξης η εταιρεία διαθέτει 12 ατμάμαξες, αριθμημένες από 1 έως 12. Οι ατμάμαξες αυτές χωρίζονται, από τη διάταξη των αξόνων και τα τεχνικά χαρακτηριστικά, σε τέσσερις σειρές

Οι 1-3 είναι ατμάμαξες με δύο συνεζευγμένους άξονες, τύπου [B n2tk] ή (0-4-0T), προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss, με έτος κατασκευής 1882. Τα συνοπτικά χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής:⁴⁶

Μέτρο έλξεως.....	$e=93,3\text{cm}^2$
Πίεση.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	728kg
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)= 42,71
Μέτρο θέρμανσης	(S/V)= 1943,2m ⁻¹
Μέγιστη ταχύτητα.....	20km/h

Οι 4-6 είναι ίδιου τύπου, από το ίδιο γερμανικό εργοστάσιο, με ίδιο έτος κατασκευής, αλλά τα τεχνικά τους στοιχεία είναι διαφορετικά. Τα συνοπτικά χαρακτηριστικά αυτών των ατμαμαξών είναι τα εξής:⁴⁷

Μέτρο έλξεως.....	$e=137,6\text{cm}^2$
Πίεση.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	1.074kg
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=46,50
Μέτρο θέρμανσης	(S/V)= 1941m ⁻¹
Μέγιστη ταχύτητα.....	20km/h

Από το ίδιο γερμανικό εργοστάσιο προέρχονται και οι ατμάμαξες 7-8. Αυτές, όμως, έχουν τρεις συνεζευγμένους άξονες, δηλαδή είναι τύπου [C n2tk] ή (0-6-0T) και είναι κατασκευής 1884. Τα συνοπτικά χαρακτηριστικά τους:⁴⁸

Μέτρο έλξεως.....	$e=270,4\text{cm}^2$
Πίεση.....	15Atm
Ελκτική δύναμη.....	2.636kg
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=67,28
Μέτρο θέρμανσης	(S/V)= 1817,2m ⁻¹
Μέγιστη ταχύτητα.....	25km/h

Οι ατμάμαξες 9-10 είναι ατμάμαξες με τρεις συνεζευγμένους άξονες, τύπου [C n2tk] ή (0-6-0T). Προέρχονται από την ελβετική εταιρεία SLM Winterthur, με έτος κατασκευής 1884. Τα συνοπτικά χαρακτηριστικά τους:⁴⁹

Μέτρο έλξεως.....	$e=232\text{cm}^2$
Πίεση.....	14Atm
Ελκτική δύναμη.....	2.111kg
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=67,33

⁴⁶ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 2 του Παραρτήματος I.

⁴⁷ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 3 του Παραρτήματος I.

⁴⁸ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 4 του Παραρτήματος I.

⁴⁹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 5 του Παραρτήματος I.

Μέτρο θέρμανσης(S/V)=1519m⁻¹
Μέγιστη ταχύτητα.....25km/h

Τέλος, οι ατμάμαξες 11-12 προέρχονται από την Krauss, κατασκευασμένες το 1887, έχουν τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με τις ατμάμαξες 7-8, εκτός από τη διαφορετική διάταξη των αξόνων. Οι ατμάμαξες 11-12 είναι τύπου [B n2tk] ή (0-4-0T) και διαφέρουν μόνο στο ότι το βάρος προσφύσεως κατανέμεται σε δύο άξονες αντί για τρεις.⁵⁰

Αρχίζοντας, λοιπόν, την ατμοκίνητη λειτουργία της, το 1887, η εταιρεία των Τροχιοδρόμων Αθηνών, διαθέτει 12 ατμάμαξες, με συνολική ελκτική δύναμη 20.172kg. Με αυτές τις ατμάμαξες θα λειτουργήσει έως το 1891.

Περίεργο φαίνεται το γεγονός ότι 10 από τις 12 πρώτες ατμάμαξες είναι κατασκευασμένες μεταξύ 1882 και 1884. Η πιθανότερη εξήγηση είναι ότι η εταιρεία τις είχε αγοράσει τότε, με την προοπτική να εφαρμόσει νωρίτερα την ατμοκίνηση. Το ενδεχόμενο να τις αγόρασε το 1887 μεταχειρισμένες πρέπει να αποκλειστεί, τουλάχιστον για τις 8 Krauss, μιας και στο αρχείο της γερμανικής εταιρείας οι ατμάμαξες αυτές πιστώνονται σε εταιρεία με όνομα Tram Athen.⁵¹



Τροχιοδρομική ατμάμαξα της ΕΤΑΠΠΙ σε φωτογραφία του 1905 Πηγή: ΣΦΣ (1999)

Β' Περίοδος

Η δεύτερη περίοδος αρχίζει το 1891, με την εταιρεία να αγοράζει δύο ατμάμαξες στις οποίες δίνει τους αριθμούς 13-14. Προέρχονται από την Krauss, έχουν τρεις συνεζυγμένους άξονες, τύπου [C n2tk] ή (0-6-0T), με έτος κατασκευής 1891 και τα συνοπτικά χαρακτηριστικά τους έχουν ως εξής.⁵²

Μέτρο έλξεως..... $e=270,4\text{cm}^2$
Πίεση.....15Atm
Ελκτική δύναμη.....2.636kg
Επάρκεια λέβητα.....(S/G)=67,28
Μέτρο θέρμανσης(S/V)= 1817,2m⁻¹

⁵⁰ Το ότι έχουν τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά προκύπτει από το Αρχείο της Krauss, όπου οι ατμάμαξες 7-8 (με αριθμούς κατασκευής 1314 και 1315 του 1884) και οι ατμάμαξες 11-12 (με αριθμούς κατασκευής 1316-1317 του 1887) είναι κατασκευασμένες με το ίδιο σχέδιο της εταιρείας, το 32d. Βλ. Schmeiser B.-Wenzel H.-Slezak J.D. (1977), σ.15. Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 4 του Παραρτήματος I.

⁵¹ Βλ. Schmeiser B.-Wenzel H.-Slezak J.D. (1977), σ.13, σ.14, και σ.15

⁵² Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 6 του Παραρτήματος I.

Μέγιστη ταχύτητα.....25km/h

Με την προσθήκη των δύο αυτών ατμαμαξών η συνολική ελκτική δύναμη της εταιρείας το 1891 είναι 25.444kg.

Το 1896 η εταιρεία αγοράζει άλλη μία ατμάμαξα, ακριβώς ίδια με τις προηγούμενες και από το ίδιο εργοστάσιο, κατασκευής 1896, της δίνει τον αριθμό 15, με αποτέλεσμα η συνολική ελκτική της δύναμη να είναι 28.080kg.

Το ίδιο κάνει και το 1897 με την ατμάμαξα 16, από το ίδιο εργοστάσιο, κατασκευής 1897, ακριβώς ίδια με την προηγούμενη και η ελκτική της δύναμη είναι 30.716kg.

Το 1898 αγοράζει τη 17^η ατμάμαξα, από το ίδιο εργοστάσιο, κατασκευής 1898, ίδια με την προηγούμενη και η ελκτική της δύναμη είναι 33.352kg.

Η επόμενη αγορά της εταιρείας γίνεται το 1903, παρόλο που έχουν ήδη αρχίσει οι διαπραγματεύσεις για την ηλεκτροκίνηση της γραμμής και περιλαμβάνει 4 ατμάμαξες.

Οι δύο, που πήραν τους αριθμούς 18 και 19, προέρχονται από την Krauss, με έτος κατασκευής 1903 και είναι ακριβώς ίδιες με τις ατμάμαξες 13-17.

Οι άλλες δύο, που αριθμήθηκαν ως 20 και 21, προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Orenstein & Koppel, με έτος κατασκευής 1903. Πρόκειται για ατμάμαξες με δύο συνεζευγμένους άξονες, τύπου [B n2tk] ή (0-4-0T), με ασυνήθιστα μεγάλη, για τροchioδρομικές ατμάμαξες, ελκτική δύναμη. Τα συνοπτικά χαρακτηριστικά τους έχουν ως εξής:⁵³

Μέτρο έλξεως..... $e=393,7\text{cm}^2$
 Πίεση.....14Atm
 Ελκτική δύναμη.....3.583kg
 Επάρκεια λέβητα.....(S/G)=62
 Μέτρο θέρμανσης(S/V)=1755,2m⁻¹
 Μέγιστη ταχύτητα.....30km/h

Με την αγορά των τεσσάρων ατμαμαξών, το 1903, η συνολική ελκτική δύναμη της εταιρείας είναι 45.789kg. Με τις τέσσερις αυτές ατμάμαξες κλείνει ο κύκλος των αγορών της εταιρείας. Με αυτές θα φθάσει ως το 1909, χρονιά κατά την οποία σταματάει η πλήρως η ατμοκίνησή της. Μετά την απόσυρσή τους από την κυκλοφορία οι ατμάμαξες του τροchioδρόμου μεταφέρονται στο μηχανοστάσιο του Σιδηροδρόμου Αττικής και εκεί χάνονται τα ίχνη τους. Κατά μία ανεξακριβωτή και αδιασταύρωτη πληροφορία, μερικές αργότερα επισκευάστηκαν και μεταφέρθηκαν για να χρησιμοποιηθούν σε μεταλλεία των νησιών του Αιγαίου.⁵⁴

6.2.2 Η ελκτική δύναμη

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται η εξέλιξη του αριθμού των ατμαμαξών και της συνολικής ελκτικής δύναμης των Τροchioδρόμων Αθηνών από την έναρξη της λειτουργίας τους έως την τελευταία αγορά τους το 1903.

Έτος	1887	1891	1896
Ατμάμαξες	12	14	15
Δύναμη kg	20.172	25.444	28.080
Έτος	1897	1898	1903
Ατμάμαξες	16	17	21
Δύναμη kg	30.716	33.352	45.789

Από τις τιμές του πίνακα βγαίνει το συμπέρασμα ότι η αρχική ελκτική δύναμη του

⁵³ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 7 του Παραρτήματος Ι.

⁵⁴ Βλ. Νάθενας κ.ά. (2007), σ.845.

1887, 20.172kg, έχει αυξηθεί το 1898 κατά 65,3%. Μεταξύ 1898 και 1903 η αύξηση είναι 37,3%, ενώ η αύξηση μεταξύ 1887 και 1903, δηλαδή από την έναρξη έως τη λήξη της ατμοκίνησης, είναι 127%.

Η πορεία της συνολικής ελκτικής δύναμης της εταιρείας απεικονίζεται και στο επόμενο γράφημα.



6.2.3 Συγκρίσεις – Συμπεράσματα

Οι πρώτες 6 ατμάμαξες της εταιρείας, κατασκευασμένες το 1882, φαίνονται να έχουν μικρή ελκτική δύναμη (728kg οι 1-3 και 1.074kg οι 4-6), αλλά ελκτικές δυνάμεις αυτού του επιπέδου δεν είναι ασυνήθιστες στους ευρωπαϊκούς τροχιοδρόμους. Ενδεικτικά, δύο πολύ συνηθισμένοι τύποι τροχιοδρομικών ατμαμαξών στη Βρετανία είναι οι μηχανές Brown και οι μηχανές Kitson. Πρόκειται για μηχανές με δύο συνεζευγμένους άξονες, οι οποίες έχουν μέτρο έλξεως $e=109-112\text{cm}^2$, λειτουργούν με πίεση 15Atm και η ελκτική τους δύναμη είναι 980-1082kg.⁵⁵ Αντίστοιχες διαξονικές ατμάμαξες κυκλοφορούν, το 1888-89, στον ισπανικό Τροχιόδρομο Pontevedra-Marin, πλάτους 800mm και στους Τροχιοδρόμους της Νάπολης, πλάτους 1.000mm, με μέτρο έλξεως $e=175,5\text{cm}^2$ και ελκτική δύναμη 1178kg.⁵⁶

Οι 11 ατμάμαξες με τρεις συνεζευγμένους άξονες που αγόρασε ο Τροχιόδρομος Αθηνών μεταξύ 1887 και 1903 από την Krauss, αποτέλεσαν το βασικό κορμό τού κινητήριου δυναμικού του. Πρόκειται για ατμάμαξες ανάλογες με τις αντίστοιχες των περισσότερων ευρωπαϊκών τροχιοδρόμων. Π.χ. η γαλλική εταιρεία Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux, μεταξύ 1887 και 1900, έχει αγοράσει και κυκλοφορεί, στα τμήματά της που έχουν πλάτος 1.000mm, 29 αντίστοιχες τροχιοδρομικές ατμάμαξες, βελγικής κατασκευής, από το εργοστάσιο Saint Léonard. Ίδιες, ακριβώς, ατμάμαξες λειτουργούν την ίδια εποχή και στη γαλλική εταιρεία Chemin de fer Vicinal d'Ans-Oreye. Τα συνοπτικά χαρακτηριστικά αυτών των ατμαμαξών είναι τα

⁵⁵ Για τις μηχανές Brown και Kitson, βλ. Richard (1886), σ.576-578.

⁵⁶ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία αυτών των ατμαμαξών στο SA de Saint Léonard (χ.χ), *Locomotives, S^{ie} 10CT*.

εξής:⁵⁷

Μέτρο έλξεως.....	$e=339,2 \text{ cm}^2$
Πίεση.....	12 Atm
Ελκτική δύναμη.....	2.646kg
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=46,17
Μέτρο θέρμανσης.....	(S/V)=1409,5m ⁻¹
Μέγιστη ταχύτητα.....	--

Μια σύγκριση με τα αντίστοιχα στοιχεία των ελληνικών ατμαμαξών δείχνει ότι οι ατμάμαξες είναι πρακτικά ισοδύναμες ως προς την ελκτική δύναμη, 2.636kg οι ελληνικές 2.646kg οι γαλλικές. Μάλιστα, οι ατμάμαξες του Τροχιοδρόμου Αθηνών είναι ανώτερες ως προς την επάρκεια του λέβητα, έχουν (S/G)=67,28 έναντι 46,17 των γαλλικών, και ως προς το συντελεστή θέρμανσης, αφού έχουν (S/V)= 1817,2m⁻¹ έναντι 1409,5m⁻¹ των γαλλικών.

Ασυνήθιστα ισχυρές ως προς την ελκτική δύναμη είναι οι δύο τελευταίες ατμάμαξες, οι 20 και 21, που αγόρασε το 1903 ο Τροχιόδρομος Αθηνών. Αντίστοιχες ατμάμαξες υπάρχουν την ίδια εποχή σε λίγες ευρωπαϊκές τροchioδρομικές γραμμές. Η γαλλική εταιρεία Sociéte Nationale des Chemins de fer Vicinaux έχει την εποχή αυτή 11 βελγικής κατασκευής ατμάμαξες ανάλογης δύναμης, οι οποίες, όμως, λειτουργούν σε τμήματα με διεθνές πλάτος. Τα συνοπτικά χαρακτηριστικά αυτών των ατμαμαξών είναι.⁵⁸

Μέτρο έλξεως.....	$e=526,9 \text{ cm}^2$
Πίεση.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	3.538kg
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=46,17
Μέτρο θέρμανσης.....	(S/V)=1409,5m ⁻¹
Μέγιστη ταχύτητα.....	—

Η σύγκριση δείχνει ότι οι ατμάμαξες της ελληνικής εταιρείας λειτουργούν με υψηλότερη πίεση, 14Atm έναντι 10 των γαλλικών και έχουν λίγο μεγαλύτερη ελκτική δύναμη, 3.583 έναντι 3.538kg. Είναι, δε, καλύτερες ως προς την επάρκεια του λέβητα, (S/G)=62 έναντι 46,17, και ως προς το συντελεστή θέρμανσης, (S/V)=1755,2m⁻¹ έναντι 1409,5.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των ατμαμαξών του Τροchioδρόμου Αθηνών και από τις συγκρίσεις προς την ευρωπαϊκή πρακτική της εποχής είναι ότι η ελληνική εταιρεία βρίσκεται απολύτως μέσα στο πλαίσιο στο οποίο λειτουργούν οι ατμοκίνητοι ευρωπαϊκοί τροchioδρομοί. Από τις συγκρίσεις, μάλιστα, προκύπτει ότι οι ατμάμαξες της ήταν πολύ καλής ποιότητας από την άποψη του μηχανισμού ατμοπαραγωγής. Πράγματι, αν εξαιρέσει κανείς τις πρώτες έξι, οι ατμάμαξες της εταιρείας έχουν και επαρκείς λέβητες, μιας και έχουν τον αντίστοιχο λόγο σημαντικά μεγαλύτερο από 50, και υψηλούς συντελεστές θέρμανσης.

⁵⁷ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία αυτών των ατμαμαξών στο SA de Saint Léonard (χ.χ), *Locomotives*, S^{ie} 6CT.

⁵⁸ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία αυτών των ατμαμαξών στο SA de Saint Léonard (χ.χ), *Locomotives*, S^{ie} 5CT.

Κεφάλαιο 4: Οι περιφερειακές γραμμές

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξεταστούν οι δραστηριότητες δύο εταιρειών οι οποίες έχουν πολύ μικρό ιστορικό όσον αφορά τις ατμάμαξες. Και οι δύο έκαναν την πρώτη τους αγορά με την έναρξη της λειτουργίας τους και, στα χρονικά όρια της μελέτης μας δεν αγόρασαν άλλο κινητήριο υλικό. Για την ακρίβεια, ο Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου έκανε την επόμενη προμήθειά του το 1922, ενώ ο Σιδηρόδρομος Βορειοδυτικής Ελλάδος το 1951. Ήταν εταιρείες μικρές που δύσκολα μπορούσαν να πορευτούν στις υπάρχουσες ελληνικές συνθήκες της εποχής.

4.1 Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου (ΣΠΚ)

Η κάπως ιδιότυπη αυτή γραμμή είναι η μοναδική που κατασκευάστηκε με παραχώρηση δικαιώματος σε Δήμο. Με το νόμο ΠΙΘ'/13-3-1881 η κυβέρνηση είχε παραχωρήσει στο Δήμο Λετρίνων¹ το δικαίωμα να προκηρύξει διαγωνισμό για την κατασκευή και την εκμετάλλευση γραμμής από τον Πύργο στο Κατάκωλο,² μήκους 13km. Το ανώτατο όριο του κόστους κατασκευής ορίζεται σε 80.000 δραχμές ανά χιλιόμετρο και η διάρκεια της εκμετάλλευσης σε 60 έτη. Ο διαγωνισμός έγινε τον Οκτώβριο του 1881 και την κατασκευή ανέλαβε η Γενική Πιστωτική Τράπεζα (ΓΠΤ). Τα έργα της κατασκευής άρχισαν τον Ιανουάριο του 1882 και η γραμμή εγκαινιάζεται ένα χρόνο αργότερα, στις 3 Φεβρουαρίου 1883. Για την εκμετάλλευση της γραμμής η ΓΠΤ ίδρυσε την Ανώνυμη Εταιρία Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου (ΣΠΚ), με μετοχικό κεφάλαιο 1.450.000 δραχμές.

Η ιδέα της κατασκευής βασίζεται στην ανάγκη να συνδεθεί ο Πύργος, το γεωργικό και εμπορικό κέντρο των πλούσιων αγροτικών περιοχών της Ηλείας και της Ολυμπίας, με το λιμάνι του Κατακόλου, προκειμένου να διευκολυνθούν οι εξαγωγές γεωργικών προϊόντων και ιδιαίτερα της σταφίδας.³

Το Κατάκωλο ήταν το δεύτερο, μετά την Πάτρα, λιμάνι εξαγωγής σταφίδας. Από το λιμάνι του Κατακόλου, το 1878 εξάγεται το 17% (37.490.000 ενετικές λίτρες⁴) των συνολικών εξαγωγών σταφίδας, ενώ το 1893 εξάγεται το 10% (31.785.000 ενετικές λίτρες). Μάλιστα, την ίδια εποχή με την κατασκευή της σιδηροδρομικής γραμμής, αρχίζουν νέα λιμενικά έργα με δαπάνη 2.500.000 δραχμών (τα πρώτα είχαν γίνει μεταξύ 1857 και 1867) από τους μηχανικούς της Γαλλικής Αποστολής.⁵

¹ Στη συζήτηση στη Βουλή (19-2-1881) ο Τρικούπης υποστήριξε ότι οι Δήμοι πρέπει να έχουν δικαίωμα κατασκευής γραμμών τοπικού ενδιαφέροντος, επικαλούμενος ανάλογες περιπτώσεις στη Γαλλία. Το σχετικό νομοσχέδιο ψηφίστηκε, αλλά δεν είχε συνέχεια, πέθανε της γραμμής Πύργου-Κατακόλου. [Παδελόπουλος (1935), σ.320]

² Μια πρώτη συζήτηση, άκαρπη όμως, για κατασκευή αυτής της γραμμής είχε γίνει και το 1869 από την εταιρεία που είχε ολοκληρώσει τη γραμμή Αθηνών-Πειραιώς. Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.217, από την εφημερίδα *Αιών* 14/4/1869.

³ "...Η εύλογια της σταφίδας έπεσε κυριολεκτικά από τον ουρανό: ή φυλλοξήρα που κατέστρεψε τα γαλλικά άμπέλια το 1878 προξένησε μία σοβαρή έλλειψη σταφυλιών στη Γαλλία για πολλά χρόνια. Η εύλογια κράτησε από το 1878 ως το 1893... Η άργη ανάπτυξη της χώρας θα ήταν ακόμα αργότερη χωρίς αυτά τα άνεμομαζώματα, που βέβαια δεν είχαν καμιά σχέση με την ανάπτυξη του δευτερογενή τομέα. Άπλως συντέλεσαν στη μεγαλύτερη έμποριοποίηση της γεωργίας στην Πελοπόννησο και όχι στην καπιταλιστική ανάπτυξη της χώρας ως συνόλου." [Δερτιλής (1977), σ.83]

⁴ 1 ενετική λίτρα=0,480kg.

⁵ Για τα τεχνικά έργα στο λιμάνι του Κατακόλου βλ. Συναρέλλη (1989), σ.192-193.

4.1.1 Τεχνικά στοιχεία της γραμμής

Η γραμμή είναι μονή, έχει πλάτος 1m και το μήκος της είναι 13km. Τα τεχνικά στοιχεία δείχνουν ότι πρόκειται για μια πολύ ομαλή διαδρομή, χωρίς καμία δυσκολία. Συγκεκριμένα, η μέγιστη κλίση της είναι 5,5%, ενώ η πιο «κλειστή» καμπύλη της έχει ακτίνα καμπυλότητας 300m. Οι υψομετρικές διαφορές της γραμμής είναι εντελώς ανάξιες λόγου.⁶ Για την κατασκευή της γραμμής χρησιμοποιήθηκαν σιδηροτροχιές από χάλυβα τύπου Bessemer. Το μήκος των ράβδων είναι περίπου 6m και το βάρος τους είναι 20kg ανά τρέχον μέτρο. Η όλη επιδομή της γραμμής είναι ελαφριά, η αντοχή της είναι, περίπου, 8 τόνοι ανά συνεζευγμένο άξονα και η επιτρεπόμενη μέση ταχύτητα δεν ξεπερνά τα 30km/h.⁷

Η εταιρία είχε δύο σταθμούς, Πύργου και Κατακόλου, και δύο στάσεις (Άγιος Ιωάννης και Γρανιτσέικα). Στο σταθμό του Πύργου υπήρχε μηχανοστάσιο και εργοστάσιο, με αποθήκες και εξοπλισμό για τον καθαρισμό, τη συντήρηση και τις επισκευές του τροχαίου υλικού της εταιρίας. Στους σταθμούς Πύργου και Κατακόλου υπήρχαν δεξαμενές νερού για τον εφοδιασμό των ατμαμαξών. Τα άλλα τεχνικά έργα της γραμμής (γέφυρες κλπ) ήταν ασήμαντα. Το κόστος της όλης κατασκευής ανήλθε σε 1.450.000 δραχμές, όλο από την εταιρία. Συνεπώς, το κόστος ανά χιλιόμετρο ήταν, περίπου, 112.000 δραχμές.

4.1.2 Οι Ατμάμαξες

Στη *Συγγραφή*⁸ για την κατασκευή της γραμμής δεν ορίζονται οι τεχνικές προδιαγραφές των ατμαμαξών. Το μόνο που αναφέρεται είναι ότι

“Τὰ ὀχήματα, αἱ ἄμαξαι καὶ αἱ ἀτμάμαξαι θὰ ᾧσι τοῦ τελειοτέρου τύπου καὶ συστήματος τοῦ ἐν Γαλλίᾳ παραδεδεγμένου.”⁹

Πάντως, με δεδομένα το μήκος, την ομαλότητα και την ευκολία της γραμμής, είναι προφανές ότι δεν υπήρχε ανάγκη ιδιαίτερα ισχυρών ατμαμαξών. Η πρώτη, -και μόνη για την εξεταζόμενη περίοδο-, αγορά της εταιρίας περιλαμβάνει τρεις ατμάμαξες, οι οποίες προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München. Και οι τρεις είναι κατασκευής και παραλαβής του 1882.

Τα Χαρακτηριστικά τους

Οι πρώτες ατμάμαξες του ΣΠΚ είναι δικύλινδρες μηχανές κεκορεσμένου ατμού, απλής εκτόνωσης, εφοδιοφόροι, με δύο συνεζευγμένους κινητήριους άξονες και χωρίς φέροντες άξονες. Ο τύπος τους είναι [B n2t] ή (0-4-0T). Χαρακτηριστικό των ατμαμαξών είναι ότι είχαν πλευρικό προστατευτικό κάλυμμα, για προστασία από την άμμο της παραλιακής διαδρομής. Η εταιρία τις ταξινόμησε χωρίς αριθμούς και τους έδωσε τα ονόματα ΠΥΡΓΟΣ, ΗΛΕΙΑ και ΕΡΜΗΣ.¹⁰ Πάντως, ατμάμαξες με τα ίδια, ή περίπου ίδια, χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται, κατά κανόνα, σε εργοστασιακές ή τροχιοδρομικές γραμμές.¹¹

⁶ Το υψόμετρο του σταθμού Κατακόλου 3m και του Πύργου 13m. Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής στο Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117.

⁷ Βλ. *Συγγραφή*, άρθρα 25 και 32, ΙΑΕΤΕ 2.4.

⁸ Η *Συγγραφή* αφορούσε τις τεχνικές υποχρεώσεις της κατασκευάστριας εταιρείας και ήταν αναπόσπαστο τμήμα της σχετικής σύμβασης.

⁹ *Συγγραφή*, άρθρο 36, ΙΑΕΤΕ 2.4.

¹⁰ Το άγαλμα του Ερμή, έργο του Πραξιτέλη, είχε βρεθεί στον αρχαιολογικό χώρο της Ολυμπίας το 1877.

¹¹ Οι ατμάμαξες του ΣΠΚ έχουν εργοστασιακούς αριθμούς 1191-1193/1882. Οι εντελώς όμοιες ατμάμαξες με αριθμούς 1194-1196/1882 χρησιμοποιήθηκαν από δύο εργοστάσια, ένα στο Siegen (η 1194) και το άλλο στο Beuthen (οι 1195-96). Εξ άλλου, παρεμφερείς

Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά των ατμαμαξών φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.¹²

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=260\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=300\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,015920\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=750\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e=270,4\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.109\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=28,93\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,43\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=67,28$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1817,2\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.900kg
Ολικό βάρος.....	15.800kg
Βάρος προσφύσεως.....	15.800kg
Μήκος ατμάμαξας.....	$5,250\text{m}$
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	Δεν αναφέρεται
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	Δεν αναφέρεται



Η ατμάμαξα ΜΠΙΖΑΝΙ, κατασκευής Krauss για τον ΣΠΚ, είναι απολύτως ίδια με τις πρώτες ατμάμαξες της εταιρείας. Για άγνωστους λόγους δεν ήλθε ποτέ στην Ελλάδα.

Πηγή: ΣΦΣ (1997)

Το γεγονός ότι οι ατμάμαξες είναι εφοδιοφόροι είναι τελείως συμβατό με το μικρό μήκος της γραμμής. Το ότι πρόκειται για ατμάμαξες απλής εκτόνωσης δικαιολογείται από τη μεγάλη ευκολία, όπως είδαμε παραπάνω, της διαδρομής, κυρίως από το ότι δεν υπάρχουν έντονες κλίσεις.

Είναι φανερό, με δεδομένο το μικρό μήκος και την ευκολία της διαδρομής, ότι για την εταιρεία δεν τίθεται θέμα επιλογής μεταξύ επιβατικών και εμπορικών ατμαμαξών. Η υψηλή πίεση λειτουργίας του λέβητα (12Atm), ο καλός, για τα δεδομένα της γραμμής, συντελεστής έλξεως ($e=270,4\text{cm}^2$) και η επαρκής ελκτική δύναμη (2.109kg), δείχνουν ότι οι ατμάμαξες αυτές μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την έλξη κάθε είδους συρμού. Η ισχύς τους (για ταχύτητα 30km/h) είναι 235HP.

ατμάμαξες, από το ίδιο εργοστάσιο, χρησιμοποίησαν οι Τροχιόδρομοι Αθηνών τόσο το 1883 όσο και το 1887. [Βλ. Schmeiser-Wenzel-Slezak (1977), σ.13-14.]

¹² Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία των ατμαμαξών στον Πίνακα 8 του Παραρτήματος Ι.

Δεν τίθεται, βέβαια, ζήτημα για την αυτονομία κινήσεως των ατμαμαζών ως προς την ποσότητα καυσίμων.

Ως προς την επάρκεια και την ποιότητα του μηχανισμού ατμοπαραγωγής των μηχανών, αυτή φαίνεται από το λόγο της ολικής θερμαινόμενης επιφάνειας (S) προς την επιφάνεια της εσχάρας (G) [λόγος (S/G)], καθώς και από το μέτρο θέρμανσης. Οι ατμάμαζες του ΣΠΚ έχουν καλή επάρκεια του λέβητα [(S/G)=67,28] και πάρα πολύ υψηλή τιμή του μέτρου θέρμανσης [πηλίκιο (S/V)=1817,2m⁻¹]. Απ' αυτή την πλευρά, δηλαδή, οι ατμάμαζες είναι πολύ καλής κατασκευής και ικανές για κατανάλωση καυσίμου πρώτης ποιότητας.

Τέλος, ο υπολογισμός της ελκτικής δύναμης ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής δεν παρουσιάζει δυσκολίες, μιας και τόσο το μήκος της γραμμής όσο και ο αριθμός των ατμαμαζών δεν αλλάζει για την περίοδο που μας ενδιαφέρει. Τρεις ατμάμαζες, με δύναμη έλξης 2.109kg η κάθε μία, δίνουν ελκτική δύναμη 6.327kg, τα οποία διαιρούμενα με τα 13km της γραμμής δίνουν αποτέλεσμα 486,7kg/km, σταθερό για όλη την περίοδο για όλη την περίοδο που εξετάζουμε. Η ελκτική αυτή ικανότητα φαίνεται μεγάλη για τα δεδομένα μιας τόσο μικρής γραμμής, αλλά η εταιρεία δεν ήταν δυνατόν να λειτουργήσει με λιγότερες από τρεις ατμάμαζες.

Η Χρήση τους

Ως προς τη χρήση, τη φθορά και το κόστος λειτουργίας τους, η εταιρία, στις ετήσιες εκθέσεις του Δ.Σ. προς τη Γενική Συνέλευση των μετόχων, δεν παραθέτει στατιστικά στοιχεία για την κίνηση και την κατανάλωση σε καύσιμα των ατμαμαζών. Μπορούμε, ωστόσο, να κάνουμε μερικές εύλογες υποθέσεις. Στη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική της εποχής μια ατμάμαξα χρησιμοποιείται καλά αν διανύει συνολικά περίπου 30.000km ετησίως. Με τρεις ατμάμαζες, δηλαδή, η εταιρία έπρεπε να συμπληρώνει κάθε χρόνο 90.000km. Για να φτάσει σε αυτόν τον αριθμό χιλιομέτρων, με δεδομένο ότι ένα πλήρες δρομολόγιο Πύργος-Κατάκωλο-Πύργος ήταν λιγότερο από 30km, η εταιρία έπρεπε να πραγματοποιεί περισσότερες από 3.000 πλήρεις διαδρομές ετησίως. Όσο και αν ήταν αυξημένη η δραστηριότητα της εταιρίας κατά την εποχή των εξαγωγών σταφίδας, η πραγματοποίηση τόσων δρομολογίων μοιάζει αδύνατη. Π.χ.: Σε πίνακα δρομολογίων του 1911,¹³ η εταιρία ανακοινώνει τέσσερις αμαξοστοιχίες ημερησίως ανά κατεύθυνση: θα υπήρχαν, ασφαλώς, και έκτακτα δρομολόγια (αν και η εποχή των μεγάλων εξαγωγών σταφίδας είχε πλέον παρέλθει), αλλά 3.000 πλήρη δρομολόγια μοιάζει απίθανος αριθμός. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι ατμάμαζες της εταιρίας να διανύουν λιγότερα χιλιόμετρα από το άνω όριο της καλής λειτουργίας και, σε συνδυασμό με την ομαλότητα της γραμμής, να υφίστανται λιγότερες φθορές. Ίσως αυτός να είναι και ο βασικός λόγος για το ότι η εταιρία δεν αγόρασε άλλη ατμάμαξα κατά την περίοδο που μας ενδιαφέρει.¹⁴

4.1.3 Συγκρίσεις-Συμπεράσματα

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ατμάμαζες με τέτοια, ή παρεμφερή, χαρακτηριστικά χρησιμοποιούνται, κατά κανόνα, σε βαρέως τύπου εργοστασιακές ή συνηθισμένες τροχιοδρομικές γραμμές. Είναι, λοιπόν, λογικό οι όποιες συγκρίσεις να γίνουν με ατμάμαζες αυτού του είδους.

Μεταξύ 1880 και 1886 το εργοστάσιο της Saint-Léonard κατασκεύασε και παρέδωσε σε τέσσερα βελγικά εργοστάσια, -τα δύο ήταν ανθρακωρυχεία-, τέσσερις εφοδιοφόρους ατμάμαζες των σειρών 2CG και 4CG. Οι ατμάμαζες αυτές είχαν την

¹³ Βλ. Ανδρουλιδάκης (2004), σ.133.

¹⁴ Η επόμενη αγορά ατμάμαζας από το ΣΠΚ έγινε έπειτα από σαράντα χρόνια, το 1922, πάλι από την Krauss.

ίδια διάταξη αξόνων με τις ατμάμαξες του ΣΠΚ (0-4-4T) και είναι εύλογο να υποθέσουμε ότι το μήκος των γραμμών του κάθε εργοστασίου ήταν παρόμοιο με το μήκος της γραμμής του ΣΠΚ.

Μερικά τεχνικά χαρακτηριστικά των ατμαμαξών των σειρών 2CG και 4CG φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:¹⁵

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=250\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=400\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=810\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=308,6\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.006\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=40,89$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1399\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.500kg
Βάρος προσφύσεως.....	15.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	5,000m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	200kg

Από τα χαρακτηριστικά τους φαίνεται ότι είναι ατμάμαξες οι οποίες έχουν ίδιο μήκος με τις ατμάμαξες του ΣΠΚ [5m οι μεν 5,25m οι δε], προοριζόμενες για μια γραμμή ίδιας αντοχής με τη γραμμή του ΣΠΚ (περίπου 8 τόνους ανά συνεζευγμένο άξονα) και παρόμοιας ομαλής χάραξης, αφού πρόκειται για γραμμές εργοστασίων. Οι βελγικές ατμάμαξες έχουν μεγαλύτερο μέτρο έλξεως από τις ελληνικές [308,6cm² έναντι 270,4cm²] αλλά μικρότερη ελκτική δύναμη [2.006kg οι βελγικές 2.109kg οι του ΣΠΚ], πράγμα που οφείλεται στο ότι λειτουργούν με χαμηλότερη πίεση [10Atm οι βελγικές, 12Atm οι ελληνικές]. Σε δύο σημεία οι ατμάμαξες διαφέρουν και αυτά είναι η επάρκεια και η ποιότητα του μηχανισμού αμοπαγωγής. Οι ατμάμαξες του ΣΠΚ είναι πολύ καλύτερες τόσο ως προς την επάρκεια [(S/G)=40,89 για τις βελγικές, 67,28 για τις ελληνικές], όσο και ως προς την ποιότητα [μέτρο θέρμανσης 1399m⁻¹ για τις βελγικές, 1817,2m⁻¹ για τις ελληνικές].

Περίπου όμοια είναι και τα συμπεράσματα της σύγκρισης και με τις ατμάμαξες της σειράς 3CG της Saint-Léonard. Οι ατμάμαξες αυτές ήταν τροchioδρομικές και τέθηκαν σε κυκλοφορία το 1883 στην ιταλική γραμμή Torino-Settimo. Τα κυριότερα τεχνικά στοιχεία των ατμαμαξών αυτής της σειράς είναι:¹⁶

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=270\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=400\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=900\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=324\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.527\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=52,70$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1600\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.500kg
Βάρος προσφύσεως.....	17.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	4,800m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	450kg

Κοινό χαρακτηριστικό των ιταλικών ατμαμαξών και των ατμαμαξών του ΣΠΚ είναι η υψηλή, για την εποχή, πίεση λειτουργίας [12Atm], χαρακτηριστικό των τροchioδρομικών ατμαμαξών. Κατά τα άλλα οι ιταλικές ατμάμαξες είναι κατά,

¹⁵ Τα πλήρη στοιχεία τους στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 2CG και 4CG.

¹⁶ Τα πλήρη στοιχεία τους στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 3CG.

περίπου, 20% ισχυρότερες [μέτρο έλξεως 324cm^2 έναντι $270,4\text{cm}^2$, ελκτική δύναμη 2.527kg έναντι 2.109kg], αλλά ελαφρώς κατώτερες ως προς την επάρκεια [έχουν $(S/G)=52,70$ έναντι $67,28$] και την ποιότητα [μέτρο θέρμανσης 1600m^{-1} έναντι $1817,2\text{m}^{-1}$] του μηχανισμού παραγωγής ατμού από τις ελληνικές.

Μια ενδιαφέρουσα σύγκριση είναι δυνατόν να γίνει με τις ατμάμαξες της σειράς Α των ΣΠΑΠ. Το ενδιαφέρον έγκειται στο ότι είναι εφοδιοφόροι ατμάμαξες του ίδιου εργοστασίου [Krauss], της ίδιας περίπου χρονολογίας [1883 του ΣΠΚ, 1884 των ΣΠΑΠ] και, κυρίως, στο ότι είναι οι μοναδικές ατμάμαξες με διάταξη αξόνων 0-4-0 που κυκλοφόρησαν στην Ελλάδα. Ωστόσο, μεταξύ των δύο περιπτώσεων υπάρχει η σημαντική διαφορά ότι οι ΣΠΑΠ προόριζαν τις ατμάμαξες της σειράς Α για την έλξη αμαξοστοιχιών έργων και όχι κανονικών συρμών. Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά των ατμάμαξών της σειράς Α των ΣΠΑΠ φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:¹⁷

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=400\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=800\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e=612,5\text{cm}^2$
Πίεση:.....	8Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.205\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 54,88$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=613,5\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	6.600kg
Βάρος προσφύσεως.....	13.200kg
Μήκος ατμάμαξας.....	$5,250\text{m}$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	650kg

Μολονότι οι ατμάμαξες των ΣΠΑΠ έχουν χαμηλή πίεση λειτουργίας [8Atm έναντι 12Atm των ατμάμαξών του ΣΠΚ], έχουν κατά τι μεγαλύτερη ελκτική δύναμη [2.205kg έναντι 2.109kg]. Αυτό οφείλεται στο ότι έχουν υπερδιπλάσιο μέτρο έλξεως [$612,5\text{cm}^2$ έναντι $270,4\text{cm}^2$], αποτέλεσμα των πολύ μεγαλύτερων κυλίνδρων τους. Οι ατμάμαξες του ΣΠΚ, όμως, υπερτερούν ως προς την επάρκεια [$(S/G)=67,28$ έναντι $54,88$] και την ποιότητα [μέτρο θέρμανσης $1817,2$ έναντι μόλις $613,5$] του μηχανισμού ατμοπαραγωγής.

Συμπεράσματα

Από την παράθεση των στοιχείων και τις συγκρίσεις είναι δυνατόν να συναχθούν τα εξής συμπεράσματα για τη νοοτροπία της εταιρείας ΣΠΚ ως προς την αγορά και τη χρήση των ατμάμαξών:

- 1) Με δεδομένο το μήκος και την κατασκευή της γραμμής που δεν απαιτούσαν διάκριση μεταξύ επιβατικών και εμπορικών ατμάμαξών, η επιλογή της εταιρείας για τις πρώτες της ατμάμαξες ήταν πολύ ορθολογική. Απευθύνθηκε στην εταιρία Krauss, δηλαδή σ' ένα έγκυρο γερμανικό εργοστάσιο ειδικευμένο σε ατμάμαξες στενών σιδηροδρόμων και αγόρασε ατμάμαξες συμβατές με τη γραμμή και κατάλληλες για τη χρήση για την οποία προορίζονταν.
- 2) Η επιλογή της εταιρείας ΣΠΚ ήταν, όπως έδειξαν οι σχετικές συγκρίσεις, μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς πρακτικής για ελαφρούς σιδηροδρόμους μικρού μήκους.
- 3) Ως προς την ελκτική δύναμη, η τιμή $486,7\text{kg/km}$ είναι, κυρίως λόγω του μικρού μήκους της γραμμής, μεγάλη και, μπορούμε να πούμε, υπερεπαρκής για τις ανάγκες της εταιρείας.
- 4) Η εταιρεία δεν ενέταξε, στην περίοδο που μελετάμε, καμιά άλλη ατμάμαξα στο δυναμικό της. Ένας από τους λόγους γι' αυτό ίσως ήταν το γεγονός ότι οι ατμάμαξες

¹⁷ Τα πλήρη στοιχεία τους στον Πίνακα του Παραρτήματος.

της είχαν φθορές λιγότερες από τις συνήθειες, αφού η χρήση τους δεν ήταν πολύ εντατική. Ο κυριότερος, όμως, λόγος για τη μη ανανέωση των ατμαμαξών ήταν η οικονομική κατάσταση της εταιρείας, η οποία έμεινε

“μια μικρή ιδιαίτερη περίπτωση στο περιθώριο της ελληνικής σιδηροδρομικής εποχής, ενώ η πορεία της συνδέεται από νωρίς με τη φθίνουσα εξέλιξη του Πύργου και της περιοχής του.”¹⁸

Τα πράγματα, μάλιστα, έγιναν ακόμα χειρότερα μετά τη σταφιδική κρίση του 1893. Τόσο η επιβατική όσο και η εμπορευματική κίνηση μειώθηκαν δραματικά. Ο αριθμός των επιβατών ήταν το 1885 93.000 άτομα, το 1890 90.000, το 1895 45.000, το 1900 45.000 και το 1905 41.000 άτομα. Δηλαδή, μεταξύ 1885 και 1905 υπήρξε μείωση περίπου 56%. Ανάλογη ήταν και η μείωση της εμπορικής κίνησης: Το 1890 η εταιρεία μετέφερε 42.000 τόνους εμπορευμάτων (18.600 τόνους σταφίδας), το 1895 26.000 τόνους (σταφίδα 16.300 τόνους), το 1900 18.000 τόνους (4.800 σταφίδας) και το 1905 27.000 τόνους (14.800 σταφίδας). Δηλαδή, μεταξύ 1890 και 1905 η εμπορευματική κίνηση μειώθηκε κατά 36%.¹⁹

4.2 Ο Σιδηρόδρομος Βορειοδυτικής Ελλάδος (ΣΒΔΕ)

Η γραμμή αυτή είναι η πρώτη που κατασκευάστηκε για λογαριασμό του ελληνικού κράτους, χωρίς, δηλαδή, την προσφυγή στη ιδιωτική πρωτοβουλία. Μετά τα πολύ μέτρια οικονομικά αποτελέσματα των γραμμών της Πελοποννήσου και της Θεσσαλίας οι ιδιώτες δεν είναι ιδιαίτερα πρόθυμοι για σιδηροδρομικές επενδύσεις και ο Τρικούπης οδηγείται στην απόφαση της ενεργότερης κρατικής πρωτοβουλίας.

Ο λόγος για την κατασκευή είναι να συνδεθεί αυτό το τμήμα της χώρας με το δίκτυο της Πελοποννήσου και να υπάρξει, τελικά, σιδηροδρομική επικοινωνία με την Αθήνα. Έτσι, με σύμβαση που υπογράφεται στις 24 Οκτωβρίου του 1887 από τον υπουργό των Εσωτερικών Κ. Λομβάρδο και το βέλγο πρόξενο L. Rossels, ανατίθεται η κατασκευή και η εκμετάλλευση για 99 χρόνια της γραμμής Μεσολογγίου-Αγρινίου, μήκους 44 χιλιομέτρων στους βέλγους εργολήπτες V. Mabile και L. Guinotte.²⁰ Η κατασκευή προβλέπεται να διαρκέσει δύο χρόνια.

Η σύμβαση αυτή επικυρώθηκε με το νόμο ΑΦΠΖ' της 14^{ης} Δεκεμβρίου 1887, μετά από συζήτηση που έγινε στη Βουλή στις 28 και 30 Νοεμβρίου και 1 και 2 Δεκεμβρίου. Κατά τη συζήτηση ο Τρικούπης κατηγορήθηκε από την αντιπολίτευση για υπερβολικό κόστος, για το ότι η γραμμή θα είναι άχρηστη αν δεν φτάνει μέχρι την Άρτα και για το ότι η κατασκευή της στην εκλογική του περιφέρεια αποσκοπεί μόνο σε κομματικά του οφέλη. Ο πρωθυπουργός απάντησε ότι το ιδανικό θα ήταν να φτάνει η γραμμή μέχρι την Άρτα, αλλά το κόστος είναι απαγορευτικό για το κράτος. Εισηγήθηκε, λοιπόν, τη ρεαλιστική δυνατότητα και άφησε την Άρτα ως μελλοντικό προορισμό.

Οι εργασίες άρχισαν τον Ιούνιο του 1888 και τελείωσαν τον Αύγουστο του 1890, μέσα στη διετή προθεσμία της σύμβασης.

Το 1889, όμως, ο Τρικούπης, θεωρώντας ότι η γραμμή δεν θα είναι ολοκληρωμένη, αποφασίζει να την επεκτείνει μέχρι τον όρμο του Κρυονερίου, στον Πατραϊκό κόλπο, για να είναι δυνατή η ατμοπλοϊκή σύνδεση με την Πάτρα και, συνεπώς, με τη γραμμή των ΣΠΑΠ. Στη συζήτηση, μάλιστα, της 29^{ης} Μαρτίου 1889 τονίζει για μια ακόμη φορά τη σημασία της γραμμής, μιλάει για τη μελλοντική προέκτασή της προς την Άρτα και οραματίζεται τη ζεύξη Ρίου-Αντιρρίου:

“Η γραμμή έχει υπεράσπαστη εμπορικήν, αλλά και στρατηγικήν σημασίαν, διότι ή

¹⁸ Παπαγιαννάκης (1982), σ.97. Βλ. και Παδελόπουλος (1935), σ.320.

¹⁹ Για τα στοιχεία βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.185, σ.193 και σ.200.

²⁰ Για τους οικονομικούς όρους της σύμβασης βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.123-124.

συγκοινωνία Πελοποννήσου και Στερεᾶς διὰ Ρίου-Αντιρρίου σχεδὸν ἡδυνάμεθα εἰπεῖν ὅτι δὲν εἶναι θαλασσία. Ὑπάρχουσι μάλιστα καὶ αἱ προτάσεις ὅπως γεφυρωθῆ τὸ στενόν, ἐξασφαλιζομένης οὕτω τῆς βάσεως τοῦ σιδηροδρόμου. Θὰ ἡδυνάμεθα νὰ εὕρωμεν εὐχερῶς τοὺς ἀναδεχομένους τὴν προέκτασιν πρὸς Κραβασαράν²¹ καὶ Ἄρταν, χάριν τῶν περαιτέρω διεθνῶν συνδέσεων.”

Ἡ επέκταση πρὸς τὸ Κρυονέρι θα ἔχει μήκος περίπου 17 χιλιόμετρα, ἀλλὰ οἱ βέλγοι εργολήπτες δὲν ἀποδέχονται τοὺς ὅρους τῆς κυβέρνησης²² καὶ ὁ Τρικούπης τοὺς ἀφαιρεῖ τὸ δικαίωμα ἐκμετάλλευσης τῆς κρατικῆς γραμμῆς Μεσολογγίου-Αγρινίου.

Μετά ἀπὸ μιὰ ἀποτυχημένη προσπάθεια συνεννόησης με τοὺς ΣΠΑΠ,²³ ἡ κατασκευή τῆς επέκτασης, ἀλλὰ καὶ τὸ δικαίωμα ἐκμετάλλευσης τῆς πλήρους γραμμῆς, ἀνατίθεται στὸν Χ. Αποστολίδη, διευθυντὴ τῆς Τράπεζας Βιομηχανικῆς Πίστεως (ΤΒΠ), καὶ ἡ σύμβαση τῆς 12/12/1889 επικυρώνεται με τὸ νόμο ΑΨΗΘ΄ στὶς 2 Ἰανουαρίου τοῦ 1890. Τὸ Μάρτιο τοῦ 1890 ἰδρύεται, ἀπὸ τὸν Χ. Αποστολίδη, χωρὶς ἡ ΤΒΠ νὰ μετέχει ὡς νομικὸ πρόσωπο, ἡ εταιρεία Σιδηρόδρομος Βορειοδυτικῆς Ἑλλάδος (ΣΒΔΕ)²⁴ καὶ τὸν Οκτώβριο τοῦ ἴδιου ἔτους ἀρχίζει ἡ λειτουργία τῆς γραμμῆς Μεσολογγίου-Αγρινίου. Τέλος, τὸ 1891 ὁ ἀνάδοχος παραδίδει τὴν επέκταση τῆς γραμμῆς, τὸ ατμόπλοιο με ὄνομα *ΚΑΛΥΔΩΝ Ι* καὶ τὴν ἀποβάθρα τοῦ Κρυονερίου, ὅποτε ἀρχίζει ἡ λειτουργία καὶ τοῦ τμήματος Μεσολογγίου-Κρυονέρι.



Χάρτης τῆς γραμμῆς τοῦ ΣΒΔΕ Πηγή: Ἀνδρουλιδάκης (2005)

Μ’ αὐτὸν τὸν τρόπο ἀφετηρία τῆς γραμμῆς ἦταν τὸ λιμάνι τῆς Πάτρας, ὅπου υπῆρχε πρακτορεῖο τῆς εταιρείας, μόνον γιὰ τὴν ἐκδοση εἰσιτηρίων. Στὴ συνέχεια ὁ

²¹ Κραβασαράς εἶναι τὸ τότε ὄνομα τῆς Ἀμφιλοχίας.

²² Ἡ κυβέρνηση προσφέρει ἐπιχορήγηση 20.000 δραχμῶν ἀνὰ χιλιόμετρο καὶ τὴ δαπάνη γιὰ τὴν κατασκευή τῆς γέφυρας στὸν ποταμὸ Εὐήνο, ἐνῶ υποχρέωση τοῦ ἀναδόχου, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν κατασκευή τῆς γραμμῆς, εἶναι νὰ κατασκευάσει ἀποβάθρα διαπόρθμευσης στὸ Κρυονέρι καὶ νὰ ἀγοράσει καὶ νὰ ἐντάξει στὸ δυναμικὸ τῆς εταιρείας ἓνα ατμόπλοιο τουλάχιστον 100 τόνων.

²³ Βλ. Ἀνδρουλιδάκης (2005), σ.140.

²⁴ Τὸ ὄνομα ἀπὸ τὸ γεγονός ὅτι τὰ βόρεια σύνορα τῆς Ἑλλάδας βρισκόνταν ἐκεῖνη τὴν ἐποχὴ στὸν Ἀμβρακικὸ κόλπο. Συνεπῶς, αὐτὴ ἡ σιδηροδρομικὴ γραμμὴ κάλυπτε τὸ βορειοδυτικὸ τμήμα τῆς χώρας.

επιβάτης επιβιβαζόταν στο πλοίο του ΣΒΔΕ και πήγαινε στο Κρυονέρι, όπου άρχιζε η κυρίως σιδηροδρομική συγκοινωνία.

Μπορεί κανείς να πει ότι, για τα ελληνικά δεδομένα, ο ΣΒΔΕ πρωτοπόρησε, μιας και συνδύαζε, από την αρχή της λειτουργίας του, τη σιδηροδρομική και τη θαλάσσια συγκοινωνία.

4.2.1 Τεχνικά στοιχεία της γραμμής

Η γραμμή είναι μονή και έχει πλάτος 1m. Το αρχικό μήκος της είναι 62km (17km το τμήμα Κρυονέρι-Μεσολόγγι, 45km το τμήμα Μεσολόγγι-Αγρίνιο). Λίγο αργότερα, το 1896, κατασκευάστηκε και μια μικρή διακλάδωση, με μήκος 2km, από το χωριό Καλύβια μέχρι τον Αχελώο για μεταφορά της τοπικής ξυλείας. Η διαδρομή γίνεται, ως επί το πλείστον, σε ομαλό έδαφος, χωρίς έντονες κλίσεις και κλειστές καμπύλες. Συγκεκριμένα, η μέγιστη κλίση είναι 24% και η μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας 150m. Το χαμηλότερο σημείο της γραμμής (στο λιμάνι του Κρυονερίου) έχει υψόμετρο 1,10m και το ψηλότερο (στο σταθμό του Αγρινίου) 65,70m.²⁵ Για την κατασκευή της γραμμής χρησιμοποιήθηκαν σιδηροτροχιές από χάλυβα τύπου Bessemer. Το μήκος των ράβδων είναι 8m και το βάρος τους είναι 20kg ανά τρέχον μέτρο. Στο άρθρο 35 της *Συγγραφής*²⁶ για την κατασκευή της γραμμής ορίζεται ότι το μέγιστο φορτίο δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 8 τόνους ανά άξονα.

Στην όλη διαδρομή υπάρχουν έξι σταθμοί (Κρυονέρι, Μεσολόγγι, Αιτωλικό, Σταμνά, Αγγελόκαστρο και Αγρίνιο) και έξι στάσεις. Για τις ανάγκες των ατμαμαξών η εταιρία διέθετε τις εξής εγκαταστάσεις:

- α) Στο σταθμό του Μεσολογγίου υπήρχε το μηχανεργοστάσιο, όπου γινόταν η συντήρηση και οι επισκευές των μηχανών και του τροχαίου υλικού.
- β) Στους σταθμούς Μεσολογγίου και Αγρινίου υπήρχαν δύο αμαξοστάσια.
- γ) Περιτροφικές πλάκες για την αντιστροφή πορείας των ατμαμαξών υπήρχαν στους σταθμούς Κρυονερίου, Μεσολογγίου και Αγρινίου.
- δ) Υπήρχαν έξι υδατόπυργοι, για τον ανεφοδιασμό των ατμαμαξών με νερό, ένας σε κάθε σταθμό.

4.2.2 Οι ατμάμαξες

Στη *Συγγραφή* για την κατασκευή της γραμμής το κράτος θέτει ορισμένες προδιαγραφές για τις ατμάμαξες που θα προτιμήσει ο ΣΒΔΕ. Συγκεκριμένα:

- α) Στο άρθρο 43 ορίζεται ότι η ανάδοχος εταιρία θα αποδεχτεί το πολύ δύο τύπους μηχανών. Ο ένας τύπος, θα έχει βάρος προσφύσεως τουλάχιστον 20 τόνων, με τρεις συνεζευγμένους άξονες και εμπρόσθιο αρθρωτό σύστημα (δηλαδή διάταξη 2-6-0). Ο άλλος θα έχει βάρος προσφύσεως τουλάχιστον 10 τόνων, με δύο συνεζευγμένους άξονες και εμπρόσθιο αρθρωτό σύστημα (δηλαδή διάταξη 2-4-0). Δεν αναφέρεται αν οι ατμάμαξες θα είναι εφοδιοφόροι, αλλά αυτό μάλλον θα θεωρήθηκε αυτονόητο για γραμμή με αυτό το μήκος.
- β) Στο άρθρο 46 ορίζεται ότι οι ατμάμαξες αυτές θα καταναλώνουν το πολύ 1,60kg άνθρακα (τύπου Newcastle ή ισοδύναμο) ανά ώρα και ίππο και θα παράγουν για κάθε χιλιόγραμμο καυσίμου 7,20kg ξηρού ατμού.
- γ) Στο άρθρο 47 ορίζονται μερικά τεχνικά στοιχεία για τον πρώτο τύπο ατμάμαξας. Αυτή πρέπει να λειτουργεί με πίεση 10Atm, η διάμετρος των συνεζευγμένων τροχών της να είναι 800-1000mm, η ολική απόσταση των συνεζευγμένων αξόνων να είναι 2,10m, το μέγιστο φορτίο ανά άξονα να είναι 8 τόνοι, η μέγιστη ελκτική της δύναμη

²⁵ Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής στο Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117. Τα υψομετρικά στοιχεία στο Schönborn (1997), σ.229.

²⁶ ΙΑΕΤΕ, 2.2.

[υπολογιζόμενη από τον τύπο $T=(0,65 \cdot p \cdot d^2 \cdot l)/D$] 3.800kg και η χωρητικότητα των υδαταποθηκών 4m³.

δ) Στο άρθρο 48 ορίζονται οι αντίστοιχες τιμές για το δεύτερο τύπο ατμάμαξας. Αυτές θα πρέπει να είναι (με την ίδια σειρά) 10Atm, 1000-1200mm, 1,80m, 8 τόνοι, 2.000kg και 3m³.

Οι προδιαγραφές αυτές δείχνουν ότι οι ατμάμαξες με τρεις συνεζευγμένους άξονες θα κινούσαν κυρίως εμπορικούς συρμούς, ενώ οι ατμάμαξες με δύο άξονες επιβατικούς.

Στην πρώτη του, και μοναδική για την περίοδο που εξετάζουμε, αγορά ατμαμαξών, ο ΣΒΔΕ δεν ακολουθεί μεν κατά γράμμα τα της *Συγγραφής*, ωστόσο βρίσκεται μέσα στο πνεύμα της. Συγκεκριμένα, αγοράζει έναν τύπο ατμαμαξών (η *Συγγραφή* ορίζει το πολύ δύο τύπους), με τρεις συνεζευγμένους άξονες χωρίς αρθρωτό σύστημα, δηλαδή ατμάμαξες [C n2t] ή (0-6-0T) και τις κατατάσσει σε δύο σειρές Α και Β. Στη διεθνή βιβλιογραφία οι ατμάμαξες με διάταξη 0-6-0 χαρακτηρίζονται ως Standard Goods, κλασικές, δηλαδή, μηχανές για εμπορικούς συρμούς.²⁷ Η επιλογή του συγκεκριμένου τύπου δείχνει ότι η εταιρεία αποσκοπεί περισσότερο στον όγκο της εμπορευματικής παρά στην ταχύτητα της επιβατικής κίνησης.

Η Σειρά Α

Η σειρά αυτή αποτελείται από 5 ατμάμαξες, βελγικής κατασκευής του έτους 1888, από το εργοστάσιο Marcinelle & Couillet, τις οποίες η εταιρία αρίθμησε με τους αριθμούς Α1 έως Α5 και τις ονόμασε *ΤΡΙΚΟΥΠΗΣ*, *ΑΡΤΑ*, *ΑΓΡΙΝΙΟΝ*, *ΠΑΤΡΑΙ* και *ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΝ*, αντιστοίχως.²⁸



Η ατμάμαξα Α1 (*ΤΡΙΚΟΥΠΗΣ*) Πηγή: ΣΦΣ (1999)

Πρόκειται για εφοδιοφόρους, δικύλινδρες μηχανές κεκορεσμένου ατμού, απλής εκτόνωσης, με τρεις συνεζευγμένους κινητήριους άξονες, τις οποίες η εταιρία προορίζει για μικτές αμαξοστοιχίες. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των

²⁷ Hollingsworth & Cook (1987), σ.82.

²⁸ Η Α5 εκτίθεται στο ΣΜΟΣΕ και η Α3 στο Σιδηροδρομικό Πάρκο της Καλαμάτας. Πάντως, τόσο στο Μπασιάκος (1892) όσο και στις Εκθέσεις του ΔΣ της εταιρείας όλες οι ατμάμαξες αναφέρονται μόνο με τους αριθμούς τους, 1 έως 6. Οι ονομασίες τους προκύπτουν από άλλες πηγές, π.χ. Holzinger (χ.χ), επιβεβαιώνονται δε και από τις υπάρχουσες φωτογραφίες των ατμαμαξών.

ατμαμαξών της σειράς Α φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.²⁹

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=280\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=400\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,024618\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζυγμένων τροχών.....	$D=1.000\text{mm}$
Απόσταση ακραίων συνεζυγμένων αξόνων.....	$2,20\text{m}$
Μέτρο έλξεως	$e=313,6\text{cm}^2$
Πίεση.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.446\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=39,55\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,70\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=56,50$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1606,5\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζυγμένο άξονα.....	6.666kg
Ολικό βάρος.....	20.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	20.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	$6,850\text{m}$
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	$3,0\text{m}^3$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	600kg

Η Σειρά Β

Η Β περιλαμβάνει μία μόνο εφοδιοφόρο δικύλινδρη ατμάμαξα, κεκορεσμένου ατμού, απλής εκτόνωσης και ίδιας διάταξης αξόνων με τις ατμάμαξες της σειράς Α. Έφερε τον αριθμό Β6 και τα όνομα *ΚΑΛΥΔΩΝ*.³⁰



Η ατμάμαξα Β6 (ΚΑΛΥΔΩΝ) Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2005)

Είχε κατασκευαστεί στο ίδιο βελγικό εργοστάσιο, πιθανότατα το 1889. Τα τεχνικά της χαρακτηριστικά, τα κυριότερα των οποίων παρατίθενται στον επόμενο πίνακα,³¹ έχουν αρκετές διαφορές, επί το ισχυρότερο, από τα χαρακτηριστικά των ατμαμαξών της σειράς Α και δείχνουν ότι ο ΣΒΔΕ την προόριζε για την κίνηση αμιγώς

²⁹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία των ατμαμαξών στον Πίνακα 9 του Παραρτήματος Ι.

³⁰ Καλυδών: αρχαία πόλη της Αιτωλίας στον ποταμό Εύηνο, κοντά στον Κορινθιακό κόλπο. Ιδρυτής της, σύμφωνα με τη μυθολογία, ήταν ο Καλυδών, γιος του Αιτωλού και της Προνόης. Την αναφέρει ο Όμηρος ως μία από τις πέντε πόλεις των Αιτωλών.

³¹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία της ατμάμαξας στον Πίνακα 10 του Παραρτήματος Ι.

εμπορικών συρμών.

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=510\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,049043\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζυγμένων τροχών.....	$D=1.050\text{mm}$
Απόσταση ακραίων συνεζυγμένων αξόνων.....	$2,80\text{m}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=595\text{cm}^2$
Πίεση.....	9Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.481\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=63,12\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,89\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=70,92$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1287\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζυγμένο άξονα.....	8.330kg
Ολικό βάρος.....	25.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	25.000kg
Μήκος ατμάμαζας.....	$7,100\text{m}$
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	$3,0\text{m}^3$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.200kg

Το γεγονός ότι όλες οι ατμάμαζες του ΣΒΔΕ είναι εφοδιοφόροι είναι συμβατό με το μικρό μήκος της γραμμής. Το γεγονός, επίσης, ότι είναι ατμάμαζες απλής εκτόνωσης είναι απόλυτα συμβατό με την ομαλότητα της διαδρομής, της οποίας η μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας είναι 150m και η κλίση δεν ξεπερνά, σε κανένα σημείο, το 24‰.

Οι ατμάμαζες της σειράς Α έχουν μεν χαρακτηριστικά που συνάδουν με τα χαρακτηριστικά των επιβατικών ατμαμαζών, δηλαδή σχετικά μικρό μέτρο έλξεως ($e=313,6\text{cm}^2$) και ελκτική δύναμη (2.446kg), αλλά το μέγεθος των τροχών τους (διάμετρος 1.000mm) είναι χαρακτηριστικό εμπορικής ατμάμαζας.³² Προφανώς η εταιρεία τις προορίζει για την έλξη επιβατικών και μικτών αμαξοστοιχιών. Η ατμάμαξα της σειράς Β είναι ατμάμαξα για εμπορικούς συρμούς: μεγάλο μέτρο έλξεως ($e=595\text{cm}^2$) και ελκτική δύναμη (3.481kg), μέτριο μέγεθος τροχών (διάμετρος 1.050mm). Ένα χαρακτηριστικό στοιχείο των ατμαμαζών είναι η πίεση λειτουργίας του λέβητα, που είναι, και για τις δύο σειρές, ασυνήθιστη για την εποχή και διαφέρει από αυτήν που όριζαν οι προδιαγραφές της *Συγγραφής*, δηλαδή 10Atm. Ασυνήθιστα μεγάλη (12Atm) για τις ατμάμαζες της σειράς Α και, κυρίως, ασυνήθιστα μικρή (9Atm) για την ατμάμαξα της σειράς Β.

Διαφορές από τα οριζόμενα στη *Συγγραφή* υπάρχουν και στην ελκτική δύναμη των ατμαμαζών. Στις προδιαγραφές ορίζεται ότι η ελκτική δύναμη των ατμαμαζών με τρεις συνεζυγμένους άξονες έπρεπε να είναι 3.800kg. Η ελκτική ικανότητα των μηχανών της σειράς Α (2.446kg) απέχει πολύ από τα οριζόμενα, ενώ η αντίστοιχη της ατμάμαζας Β (3.481kg) τα πλησιάζει. Πάντως, η ελκτική δύναμη των ατμαμαζών της σειράς Α είναι κατά 22% μεγαλύτερη από τα οριζόμενα ((2.000kg) για τις ατμάμαζες με δύο συνεζυγμένους άξονες.

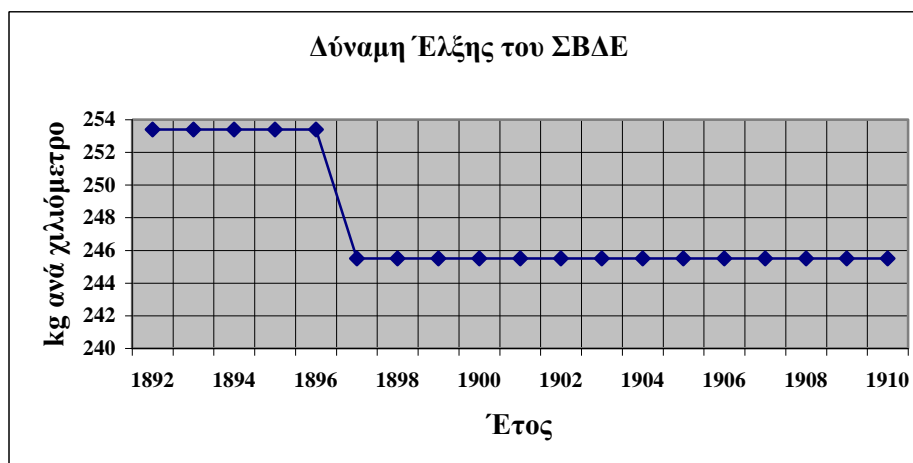
Ως προς την επάρκεια του λέβητα και την ποιότητα του μηχανισμού ατμοπαραγωγής, οι ατμάμαζες του ΣΒΔΕ παρουσιάζουν στοιχεία τα οποία βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς σιδηροδρομικής πρακτικής. Συγκεκριμένα,

³² Για την εποχή, μια "κανονική" (τυπική) εμπορευματική εφοδιοφόρος ατμάμαξα, με τρεις συνεζυγμένους άξονες, έχει κινητήριους τροχούς διαμέτρου το πολύ 1.080mm. [Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.96]

ο λόγος της ολικής θερμαινόμενης επιφάνειας (S) προς την επιφάνεια της εσχάρας (G) είναι καλός για τις ατμάμαξες της σειράς A [(S/G)=56,50] και υψηλός για την ατμάμαξα της σειράς B [(S/G)=70,92]. Αλλά και οι τιμές του μέτρου θέρμανσης είναι υψηλές: για τις ατμάμαξες της A σειράς το πηλίκιο S/V έχει τιμή $1606,5\text{m}^{-1}$, ενώ για την ατμάμαξα ΚΑΛΥΔΩΝ η τιμή του πηλίκου S/V είναι 1287m^{-1} . Απ' αυτή την πλευρά, δηλαδή, οι ατμάμαξες είναι καλής κατασκευής και ικανές για κατανάλωση καυσίμου πρώτης ποιότητας.

Ως προς την αυτονομία κίνησης, για την ατμάμαξα της σειράς B δεν τίθεται θέμα, μιας και με χωρητικότητα ανθρακαποθήκης 1.200kg είναι ικανή για μια πλήρη διαδρομή (περίπου 130km) χωρίς ανεφοδιασμό. Οι ανθρακαποθήκες, όμως, των ατμαμαξών της A σειράς έχουν μικρή χωρητικότητα, 600kg. Για αυτάρκεια 130 χιλιομέτρων, οι ατμάμαξες πρέπει να καταναλώνουν 4,6kg γαιανθράκων ανά χιλιόμετρο. Από τα 19 χρόνια λειτουργίας της εταιρίας που εξετάζονται στην ανά χειράς μελέτη (1892-1910), μόνο τρεις χρονιές (1897, 1898 και 1899) η μέση κατανάλωση ήταν μεγαλύτερη από αυτή την τιμή. Αυτό σημαίνει ότι και αυτές οι ατμάμαξες πρέπει να θεωρηθούν ικανές για μια πλήρη διαδρομή χωρίς ανεφοδιασμό σε γαιάνθρακες.

Ως προς τον υπολογισμό, τέλος, της ελκτικής δύναμης των ατμαμαξών της εταιρείας τα πράγματα είναι απλά, μιας και ο ΣΒΔΕ δεν αγόρασε άλλη ατμάμαξα κατά την περίοδο που εξετάζουμε. Η συνολική δύναμη των ατμαμαξών της σειράς A είναι 12.230kg (5x2.446), ενώ η δύναμη της, μιας, ατμάμαξας της σειράς B είναι 3.481kg. Άρα η συνολική ελκτική δύναμη του ΣΒΔΕ ανέρχεται σε 15.711kg. Για το αρχικό μήκος της γραμμής (62km) η ελκτική δύναμη είναι 253,4kg/km. Όταν, το 1896, προστέθηκε και η διακλάδωση προς τα Καλύβια (2km) η ελκτική δύναμη έγινε 245,5kg/km, η οποία έμεινε σταθερή για το υπόλοιπο της υπό εξέταση περιόδου. Η ελκτική δύναμη του ΣΒΔΕ ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα.



4.2.3 Συγκρίσεις

Μια πρώτη, «εσωτερική» σύγκριση και των δύο σειρών ατμαμαξών του ΣΒΔΕ μπορεί να γίνει με τις ατμάμαξες της σειράς A του Σιδηροδρόμου Αττικής. Και τούτο επειδή υπάρχουν αρκετά κοινά σημεία, όπως είναι η ίδια διάταξη αξόνων, και η ίδια, βελγική, προέλευση. Βέβαια, οι ατμάμαξες των ΣΑ είναι βαρύτερες από τις Α του ΣΒΔΕ (βάρος προσφύσεως 25.650kg έναντι 20.000 kg), αλλά σχεδόν ισοβαρείς με τη Β (βάρος προσφύσεως 25.000kg). Υπάρχει, επίσης και μικρή χρονική διαφορά, μιας και οι ατμάμαξες των ΣΑ είναι κατασκευής 1885-86 ενώ του ΣΒΔΕ 1888-89. Τα κύρια στοιχεία των ατμαμαξών των ΣΑ είναι τα εξής:

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=560\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.300\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e=527,7\text{cm}^2$
Πίεση:.....	9Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.190\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=93,76$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1253,6\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.550kg
Βάρος προσφύσεως.....	25.650kg
Μήκος ατμάμαξας.....	$8,800\text{m}$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.890kg

Οι ατμάμαξες των ΣΑ έχουν μεγαλύτερους τροχούς (διάμετρος 1.300mm) από τις ατμάμαξες του ΣΒΔΕ (διάμετρος 1.000mm και 1.050mm αντιστοίχως), γεγονός που τους δίνει πιο «επιβατικό» χαρακτήρα. Πάντως, και οι δυο εταιρείες τις προόριζαν για μικτή χρήση.

Ως προς το μέτρο έλξεως και την ελκτική δύναμη, οι ατμάμαξες των ΣΑ είναι ισχυρότερες από τις ατμάμαξες της σειράς Α του ΣΒΔΕ, ($e=527,7\text{cm}^2$ έναντι $e=313,6\text{cm}^2$ και $T=3.190\text{kg}$ έναντι $T=2.446\text{kg}$), παρόλο που λειτουργούν με πίεση 9Atm έναντι 12Atm. Είναι, όμως, ασθενέστερες από την ατμάμαξα της σειράς Β του ΣΒΔΕ, με την οποία λειτουργούν με την ίδια πίεση και η οποία έχει $e=595\text{cm}^2$ και $T=3.481\text{kg}$.

Ως προς την επάρκεια του λέβητα οι ατμάμαξες των ΣΑ είναι σημαντικά καλύτερες από τις ατμάμαξες της σειράς Α του ΣΒΔΕ [(S/G)=93,76 έναντι (S/G)=56,50] και απλώς καλύτερες από την ατμάμαξα ΚΑΛΥΔΩΝ, η οποία έχει (S/G)=70,92. Αντιθέτως, οι ατμάμαξες του ΣΒΔΕ υπερτερούν στο συντελεστή θέρμανσης, τόσο η σειρά Α με $(S/V)=1606,5\text{m}^{-1}$, όσο και η ΚΑΛΥΔΩΝ με $(S/V)=1287\text{m}^{-1}$ έναντι $(S/V)=1253,6\text{m}^{-1}$ των ατμάμαξών των ΣΑ. Πάντως, όπως δείχνουν τα μεγέθη, και οι ατμάμαξες του ΣΒΔΕ και οι αντίστοιχες των ΣΑ είναι ατμάμαξες καλής κατασκευής και ικανές για κατανάλωση καυσίμου πρώτης ποιότητας.

Τέλος οι ατμάμαξες των ΣΑ, με χωρητικότητα ανθρακαποθήκης 1.890kg, είναι ασυγκρίτως καλύτερες στον τομέα της αυτονομίας από τις ατμάμαξες του ΣΒΔΕ, οι οποίες έχουν χωρητικότητες 600kg και 1.200kg αντιστοίχως.

Ως προς την ένταξη των ατμάμαξών του ΣΒΔΕ στο πλαίσιο της διεθνούς σιδηροδρομικής πρακτικής της εποχής, πρέπει να σημειωθεί ότι ατμάμαξες με αυτή τη διάταξη αξόνων (0-6-0) είναι αρκετά συνηθισμένες στις διάφορες σιδηροδρομικές εταιρείες πολλών χωρών και χρησιμοποιούνται, κυρίως, για την έλξη εμπορικών και, σπανιότερα, μικτών συρμών.

Μπορούμε να αναφέρουμε τη σειρά 3AC του βελγικού εργοστασίου Saint Léonard για γραμμές πλάτους 1.000mm, ατμάμαξες που από το 1885 χρησιμοποιήθηκαν από τη γαλλική εταιρεία Chemins de fer Départementaux (3 ατμάμαξες) και, από το 1891, τους κρατικούς σιδηροδρόμους της Χιλής (6 ατμάμαξες), καθώς και την, περίπου ίδια, σειρά ατμάμαξών 4AC, επίσης της Saint Léonard για το ίδιο πλάτος, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν, την ίδια εποχή, από την παραπάνω γαλλική εταιρεία (2 ατμάμαξες), αλλά και από την εταιρεία Chemins de fer Cantonaux Luxembourgeois (7 ατμάμαξες) και από τους Σιδηροδρόμους της Νοτιοαφρικανικής Δημοκρατίας (1 ατμάμαξα). Η σύγκριση των ατμάμαξών της σειράς Α του ΣΒΔΕ με τις ατμάμαξες της σειράς 3AC δείχνει ότι οι ατμάμαξες που χρησιμοποίησε η ελληνική εταιρεία ήταν απολύτως μέσα στο διεθνές πλαίσιο της

εποχής. Τα κύρια στοιχεία των ατμάμαξών της σειράς 3AC έχουν ως εξής:³³

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=270\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=350\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=800\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=319\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.074\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=48,98$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1714,5\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.200kg
Βάρος προσφύσεως.....	15.600kg
Μήκος ατμάμαξας.....	5,020m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	350kg

Όπως φαίνεται από τα στοιχεία οι ατμάμαξες της σειράς 3AC, με διάμετρο τροχών 800 mm, προορίζονται για εμπορικούς συρμούς και είναι ελαφρότερες (βάρος προσφύσεως 15.600kg) από τις ατμάμαξες της σειράς A του ΣΒΔΕ, οι οποίες έχουν βάρος προσφύσεως 20.000kg.

Τα μέτρα έλξεως είναι περίπου ίσα ($e=319\text{cm}^2$ οι 3AC, $e=313,6\text{cm}^2$ οι A του ΣΒΔΕ), αλλά η ελκτική ικανότητα των ατμάμαξών του ΣΒΔΕ είναι αρκετά μεγαλύτερη ($T=2.446\text{kg}$ έναντι $T=2.074\text{kg}$) και τούτο επειδή λειτουργούν με μεγαλύτερη πίεση στο λέβητα (12 Atm έναντι 10Atm).

Οι ατμάμαξες του ΣΒΔΕ είναι καλύτερες ως προς την επάρκεια του λέβητα [$(S/G)=56,50$ έναντι $(S/G)=48,98$], ενώ οι ατμάμαξες 3AC υπερτερούν ελαφρά ως προς το συντελεστή θέρμανσης [$(S/V)=1606,5\text{m}^{-1}$ οι A του ΣΒΔΕ, $(S/V)=1714,5\text{m}^{-1}$ οι 3AC].

Τέλος, οι ατμάμαξες A του ΣΒΔΕ, με χωρητικότητα ανθρακαποθήκης 600kg έναντι 350kg, είναι καλύτερες ως προς την αυτονομία κίνησης.

Η ατμάμαξα B του ΣΒΔΕ μπορεί να συγκριθεί με τις αντίστοιχες ατμάμαξες αρκετών χωρών. Μια σύγκριση μπορεί να γίνει με τις εφοδιοφόρους ατμάμαξες της σειράς 3LM του βελγικού εργοστασίου Saint Léonard, οι οποίες κυκλοφορούσαν στη ιταλική γραμμή Bergamo-Ponte della Serva (πλάτος 1.435mm). Συγκεκριμένα, η ιταλική εταιρεία αγόρασε 3 ατμάμαξες μεταξύ 1890 και 1896 και άλλες 2 μεταξύ 1898 και 1901. Τα κύρια χαρακτηριστικά των ατμάμαξών αυτής της σειράς είναι τα ακόλουθα:³⁴

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=320\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=450\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=920\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=500,8\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.255\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=57,93$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1609,2\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	27.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,433m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	700kg

Το μέγεθος των τροχών τους (διάμετρος 920mm) δείχνει ότι πρόκειται για ατμάμαξες

³³ Τα πλήρη στοιχεία τους στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 3AC. Στο ίδιο και για τη σειρά 4AC.

³⁴ Τα πλήρη στοιχεία τους στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 3LM.

εμπορικού τύπου, ενώ το βάρος προσφύσεώς τους (27.000kg) είναι λίγο μεγαλύτερο από το βάρος της ατμάμαξας *ΚΑΛΥΔΩΝ*, η οποία έχει αντίστοιχο βάρος 25.000kg.

Η ατμάμαξα του ΣΒΔΕ έχει μεγαλύτερο μέτρο έλξεως ($e=595\text{cm}^2$ έναντι $e=500,8\text{cm}^2$) και μεγαλύτερη, αν και λειτουργεί με μικρότερη πίεση, ελκτική ικανότητα ($T=3.481\text{kg}$ έναντι $T=3.255\text{kg}$). Ο λέβητάς της έχει καλύτερη επάρκεια [$(S/G)=70,92$ έναντι $(S/G)=57,93$], αλλά υστερεί ως προς το συντελεστή θέρμανσης [$(S/V)=1287\text{m}^{-1}$ έναντι $(S/V)=1609,2\text{m}^{-1}$ των ιταλικών]. Η *ΚΑΛΥΔΩΝ*, με χωρητικότητα ανθρακαποθήκης 1.200kg, έχει πολύ μεγαλύτερη αυτονομία κίνησης από τις ιταλικές ατμάμαξες, των οποίων η αντίστοιχη χωρητικότητα είναι 700kg.

Τα ίδια, σε γενικές γραμμές, αποτελέσματα θα έδινε η σύγκριση με τις ατμάμαξες των σειρών 3J και GA, του ίδιου εργοστασίου,³⁵ οι οποίες κυκλοφόρησαν σε σιδηροδρομικές γραμμές της Αργεντινής (πλάτος 1.675mm) το 1889 και της Γουατεμάλας (πλάτος 914mm) το 1895, αντίστοιχως.

4.2.4 Η Χρήση

Οι ετήσιες εκθέσεις του ΔΣ του ΣΒΔΕ προς τους μετόχους της εταιρείας είναι πολύ αναλυτικές όσον αφορά την κίνηση των αμαξοστοιχιών και τη χρησιμοποίηση των ατμαμαξών. Για κάθε μια από τις έξι ατμάμαξες αναφέρεται η συνολική απόσταση που διήνυσε αυτή, καθώς και το συνολικό φορτίο που έσυρε.³⁶ Αναφέρονται, επίσης, στοιχεία για τη συνολική κατανάλωση σε καύσιμα και λιπαντικά. Σε ειδικούς πίνακες αναφέρονται οι επισκευές που έγιναν, όποτε έγιναν, σε κάθε ατμάμαξα, αλλά και το κόστος αυτών των επισκευών. Ως προς τη χρήση των ατμαμαξών οι εκθέσεις αυτές είναι του ίδιου τύπου με τις αντίστοιχες εκθέσεις των Σιδηροδρόμων Αττικής, γεγονός που πρέπει να αποδοθεί στο ότι ο Πάνος Μπασιάκος ήταν, ταυτόχρονα, Διευθύνων Σύμβουλος του ΣΒΔΕ και Γενικός Διευθυντής του ΣΑ.

Στον Πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται για κάθε έτος ο αριθμός των αμαξοστοιχιών που κινήθηκαν, η συνολική διαδρομή των ατμαμαξών, η μέση διαδρομή ανά ατμάμαξα, το συνολικό φορτίο και το μέσο φορτίο ανά ατμάμαξα, καθώς και η μέση κατανάλωση γαιανθράκων.

Έτος	Αμαξοστοιχίες	Διανυθέντα χιλιόμετρα	Μ.Ο ανά ατμάμαξα	Συνολικό φορτίο (τόνοι)	Μ.Ο. ανά ατμάμαξα (τόνοι)	Κατανάλωση γαιανθράκων kg/km
1892	6.477	129.499	21.583	233.776	38.963	4,265
1893	2.766	105.474	17.579	125.774	20.963	4,262
1894	2.067	98.255	16.376	85.681	14.280	4,575
1895	2.716	103.828	17.305	96.560	16.094	4,509
1896	1.824	97.113	16.186	62.618	10.437	4,320
1897	2.591	118.466	19.744	94.111	15.685	5,178
1898	2.865	146.849	24.475	113.980	18.997	5,813
1899	2.560	135.381	22.563	110.992	18.499	4,785
1900	2.112	118.514	19.752	91.072	15.179	4,097
1901	1.903	114.696	19.116	88.662	14.777	3,758
1902	1.899	111.831	18.636	86.589	14.431	3,749
1903	2.007	120.321	20.053	100.130	16.889	3,927
1904	2.202	119.061	19.102	94.749	15.792	3,884
1905	2.279	115.224	18.469	94.912	15.819	4,046
1906	4.841	140.358	24.239	129.486	21.581	3,775

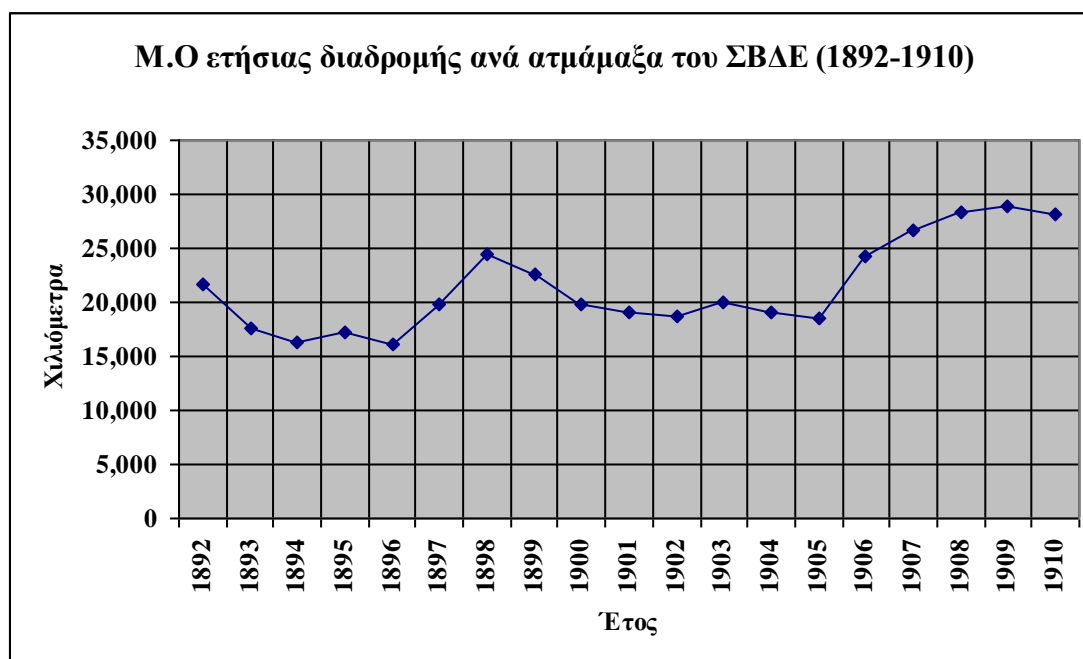
³⁵ Τα πλήρη στοιχεία αυτών των ατμαμαξών στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 3J και σειρά GA.

³⁶ Τα στοιχεία αυτά υπάρχουν στους Πίνακες 40 και 41 του Παραρτήματος II.

1907	6.685	160.459	26.743	120.620	20.104	3,545
1908	7.055	170.519	28.420	130.706	21.785	3,391
1909	7.093	173.296	28.883	143.669	23.945	3,892
1910	7.233	169.223	28.204	149.360	24.894	3,686

Με συνολική δύναμη έξι ατμαμαξών και με δεδομένο το ετήσιο όριο καλής λειτουργίας μιας ατμάμαξας (30.000km) ο ΣΒΔΕ μπορούσε να έχει ετήσια συνολική διαδρομή 180.000km, διαδρομή που, όπως φαίνεται στον Πίνακα, δεν πραγματοποίησε στο διάστημα που εξετάζουμε. Μόνο δύο χρονιές, 1908 και 1909, ξεπέρασε τα 170.000km.

Ως εκ τούτου και η μέση ετήσια διαδρομή των ατμαμαξών του ΣΒΔΕ δεν ξεπέρασε καμιά χρονιά το όριο των 30.000 χιλιομέτρων, όπως φαίνεται και στο επόμενο γράφημα.

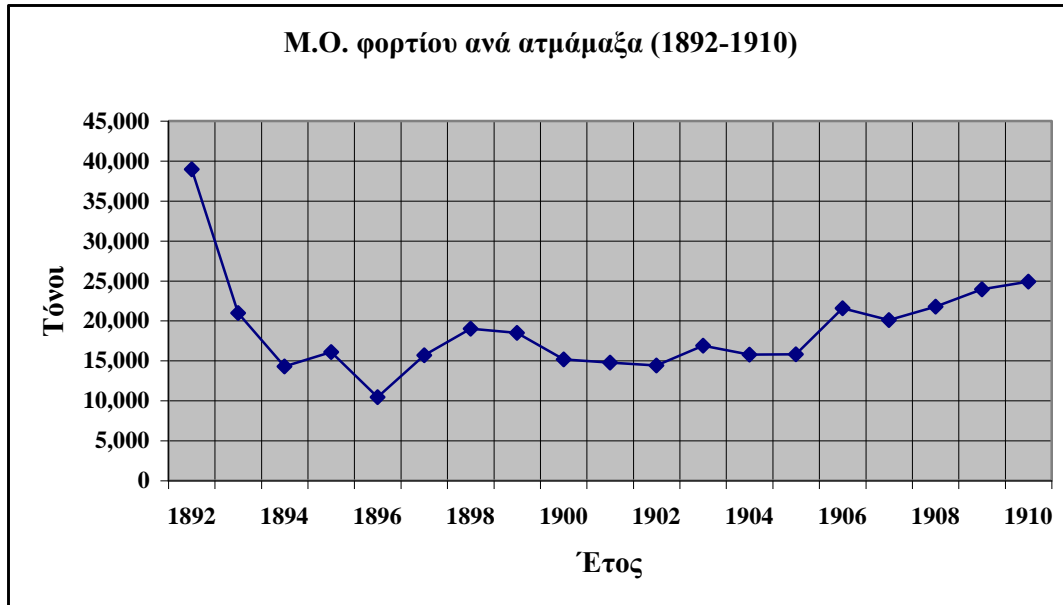


Η μέση ετήσια διαδρομή είναι, βέβαια, μόνον ενδεικτική, καθώς, όπως φαίνεται στον αναλυτικό Πίνακα 40 του Παραρτήματος ΙΙ, υπάρχουν χρονιές κατά τις οποίες ορισμένες ατμάμαξες ξεπέρασαν τα 35.000 χιλιόμετρα, ακόμη και, σε λίγες περιπτώσεις, τα 40.000 χιλιόμετρα. Η ατμάμαξα Α5 (ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΝ) φαίνεται να είναι η πιο καταπονημένη της περιόδου που εξετάζουμε, καθώς τρεις χρονιές (1898, 1899 και 1903) ξεπέρασε τα 35.000 χιλιόμετρα και άλλες τρεις (1892, 1909 και 1910) τα 40.000 χιλιόμετρα, έχοντας, όμως και δύο χρονιές (1896 και 1901) πλήρους ακινησίας λόγω επισκευών. Τα 40.000 χιλιόμετρα ξεπέρασε και η Α1 (1908 και 1910), καθώς και η Α3 (το 1898). Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι η ισχυρότερη ατμάμαξα του ΣΒΔΕ, η Β6 (ΚΑΛΥΔΩΝ) είναι αυτή που χρησιμοποιήθηκε λιγότερο και η ετήσια διαδρομή της δεν ξεπέρασε τα 20.000 χιλιόμετρα, με δύο χρονιές (1898 και 1904) ακινησίας λόγω επισκευών.

Ως προς τα συνολικά φορτία που μετέφερε ο ΣΒΔΕ, το εντυπωσιακό γεγονός είναι η τιμή του 1892 (σχεδόν 235.000 τόνοι), η πτώση σχεδόν στο μισό το 1893 και η πτώση σχεδόν στο ένα τέταρτο το 1896. Από τη χρονιά αυτή υπάρχουν σκαμπανεβάσματα (γύρω στους 100.000 τόνους) μέχρι το 1905 και μικρή σταδιακή άνοδος μέχρι το 1910, χωρίς να ξεπεραστούν οι 150.000 τόνοι.

Αντίστοιχη είναι, φυσικά, και η εικόνα του μέσου φορτίου ανά ατμάμαξα. Το 1892 το μέσο φορτίο είναι σχεδόν 40.000 τόνοι, υπάρχει πτώση μέχρι τους σχεδόν 10.000

τόνους ως το 1896, αυξομειώσεις γύρω από τους 20.000 τόνους μέχρι το 1905 και σταδιακή αύξηση, χωρίς να ξεπεραστούν οι 25.000 τόνους, έως το 1910. Κι εδώ, βέβαια, το μέσο φορτίο δεν αποδίδει πλήρως την πραγματικότητα, αφού, όπως φαίνεται στον αναλυτικό Πίνακα 41 του Παραρτήματος II, υπάρχουν ατμάμαξες που μεταφέρουν περισσότερο από τη μέση τιμή, καθώς και ατμάμαξες που μεταφέρουν λιγότερο απ' αυτήν. Ο μέσος όρος του φορτίου ανά ατμάμαξα φαίνεται στο γράφημα που ακολουθεί.



Μνεία πρέπει να γίνει και για την κατανάλωση γαιανθράκων του ΣΒΔΕ, η πορεία της οποίας φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα.



Το ιδιαίτερο στοιχείο εδώ είναι η χαμηλή κατανάλωση των ατμαμαξών του ΣΒΔΕ σε σχέση με τις υπόλοιπες ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες. Αν εξαιρέσουμε τα έτη 1897, 1898 και 1899, η κατανάλωση κυμαίνεται, με μικρές αυξομειώσεις, γύρω στα 4 χιλιόγραμμα ανά χιλιόμετρο, τιμή πολύ χαμηλή αν συγκριθεί, λ.χ., με τα 6-8 χιλιόγραμμα ανά χιλιόμετρο που είναι η μέση κατανάλωση των ατμαμαξών των ΣΑ για τα έτη 1887-1891. Η αύξηση των ετών 1897-1899 ίσως να οφείλεται στη χαμηλή

ποιότητα των γαιανθράκων που προμηθεύτηκε ο ΣΒΔΕ αυτά τα χρόνια.

4.2.5 Συμπεράσματα

Από την παράθεση των στοιχείων και τις συγκρίσεις είναι δυνατόν να συναχθούν τα εξής συμπεράσματα για τη νοοτροπία της εταιρείας ΣΒΔΕ ως προς την αγορά και τη χρήση των ατμαμαξών:

Την αγορά των ατμαμαξών έκανε η πρώτη εργοληπτική βελγική εταιρεία. Με δεδομένο το μήκος, την αντοχή και την ομαλή μορφολογία της γραμμής η επιλογή της για τις πρώτες ατμάμαξες φαίνεται απολύτως ορθολογική.

α) Απευθύνθηκε, φυσικά, στη βελγική αγορά, μια αγορά από την οποία είχαν ήδη αγοράσει ατμάμαξες και άλλες ελληνικές εταιρείες (οι ΣΘ και οι ΣΑ).

β) Αγόρασε από ένα εργοστάσιο γνωστό, από το οποίο είχε ήδη αγοράσει η ΕΜΣ τις οκτώ ατμάμαξες 2-6-0T που αργότερα έγιναν η σειρά Γ_{bis} των ΣΠΑΠ.

γ) Ο αρχικός αριθμός των ατμαμαξών ήταν ικανοποιητικός για τις πρώτες προοπτικές της εταιρείας, προοπτικές που δεν ήταν, όπως έδειξαν και οι μετέπειτα εξελίξεις, ιδιαίτερα μεγάλες.³⁷ Οι περιορισμένες εργασίες της και η, ως εκ τούτου, άσχημη οικονομική της κατάσταση είναι, άλλωστε, και η αιτία για το ότι δεν ανανέωσε τις κινητήριες μονάδες της για πάρα πολλά χρόνια.

δ) Όπως έδειξαν οι σχετικές συγκρίσεις, η επιλογή της εταιρείας ήταν διστακτική μεν, αλλά πλήρως μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς πρακτικής για σιδηροδρόμους μικρού μήκους και με μικρή αντοχή της γραμμής.

ε) Ως προς τη συνολική της ελκτική δύναμη, η τιμή 253,4kg/km (και αργότερα 245,5kg/km) είναι μικρή, μικρότερη από τον ελληνικό μέσο όρο της εποχής, αλλά δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι επρόκειτο για μια εταιρεία με μάλλον μικρές προοπτικές.

Τα ονόματα των ατμαμαξών αφιερώθηκαν στον εμπνευστή της γραμμής (Τρικούπης), στα τρία βασικά της σημεία (Πάτρα, Μεσολόγγι και Αγρίνιο), σ' έναν μελλοντικό προορισμό (Άρτα) και σε μια αρχαία πόλη της περιοχής (Καλυδώνια).

Στο ζήτημα, τέλος, της χρήσης των ατμαμαξών ο ΣΒΔΕ ακολούθησε λογική πολιτική, πολιτική που επιβαλλόταν, άλλωστε, και από το εύρος των εργασιών του. Η χρησιμοποίηση των ατμαμαξών ήταν μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς σιδηροδρομικής πρακτικής, για το όριο των 30.000 χιλιομέτρων ετησίως. Οι λίγες φορές που μερικές ατμάμαξες ξεπέρασαν αυτό το όριο δεν είναι δυνατόν να αναιρέσουν το συμπέρασμα για τη λογική χρησιμοποίησή τους.

³⁷ Για την οικονομική πορεία του ΣΒΔΕ, στο Παπαγιαννάκης (1982), σ.125-126.

Κεφάλαιο 5: Σιδηρόδρομος Αττικής (ΣΑ)

5.1 Η κατασκευή

Το Μάιο του 1882 η Κυβέρνηση (Πρωθυπουργός ο Χ. Τρικούπης) και η Ελληνική Εταιρεία Μεταλλουργιών Λαυρίου (ΕΕΜΛ) υπογράφουν σύμβαση (Νόμος ΑΜΖ' 22/6/1882) για την κατασκευή, μέσα σε τρία χρόνια, σιδηροδρομικής γραμμής Αθηνών-Λαυρίου με διακλάδωση Ηράκλειο (ή Χαλάνδρι)-Κηφισιά. Πριν υπογραφεί η σύμβαση, το Δημόσιο και η εταιρεία βρίσκονταν σε δικαστικό αγώνα, για ένα χρέος της εταιρείας, ανερχόμενο, κατά την Κυβέρνηση, σε 6.000.000δρχ. Τη χρονιά αυτή, όμως, ο Χ. Τρικούπης και ο Φ. Νέγρης (Διευθυντής της εταιρείας) συμφωνούν στην αναστολή του δικαστικού αγώνα και τη διάθεση του επίμαχου κεφαλαίου για την κατασκευή της γραμμής. Έτσι, το Δεκέμβριο του 1882 ιδρύεται η εταιρεία "Σιδηρόδρομος Αττικής", με μοναδικό μέτοχο την ΕΕΜΛ, για την κατασκευή και την εκμετάλλευση αυτής της γραμμής.¹

Η γραμμή (Αθήνα-Λαύριο και Αθήνα-Κηφισιά) θα είχε μήκος 76km και πλάτος 1.000mm. Η κατασκευή της άρχισε τον Δεκέμβριο του 1883, υπό τη διεύθυνση του μηχανικού της εταιρείας Νικολάου Γαζή. Οι εργασίες τελείωσαν το 1885 και η δαπάνη ανήλθε σε 5.422.000δρχ, όλη από την εταιρεία. Δηλαδή το κόστος εγκατάστασης ήταν 71.342δρχ/km. Το κόστος αυτό αναλύεται ως εξής:

- α) Η χάραξη και η κατασκευή της γραμμής, τα τεχνικά έργα (γέφυρες, σταθμοί κλπ) απορρόφησαν το 78% (55.520δρχ/km).
- β) Η αγορά του τροχαίου υλικού απορρόφησε το 12% (8.585δρχ/km) και
- γ) Οι αποζημιώσεις των γαιών από τις οποίες πέρασε η γραμμή το 10% (7.237δρχ/km).²

Τα εγκαίνια του πρώτου τμήματος της γραμμής, με αφετηρία τον κεντρικό σταθμό της εταιρείας στην περιοχή Κασίδα³ και τέρμα το σταθμό της Κηφισιάς, μήκους 15km, γίνονται στις 4 Φεβρουαρίου, Καθαρά Δευτέρα του 1885. Την ημέρα αυτή κινήθηκαν τέσσερις αμαξοστοιχίες, με ώρες αναχώρησης 7π.μ., 10π.μ., 12 και 2μ.μ., η καθεμιά σύροντας δέκα υπερπλήρη βαγόνια. Η διάρκεια του ταξιδιού ήταν, περίπου, μισή ώρα.

Η Κηφισιά ήταν, την εποχή εκείνη, η κατ' εξοχήν εξοχική περιοχή της πρωτεύουσας, οπότε είναι δύσκολο να αποφύγουμε την υπόθεση ότι ο καθορισμός των εγκαινίων της γραμμής για την Καθαρά Δευτέρα είχε έντονο συμβολικό χαρακτήρα. Η εταιρεία ήθελε να δώσει το μήνυμα ότι επρόκειτο για μια γραμμή με την οποία οι κάτοικοι της πρωτεύουσας θα έκαναν τις εκδρομές τους στην εξοχή.⁴ Ο συντάκτης της εφημερίδας *Έφημερίς* (5 Φεβρουαρίου 1885), ο οποίος είχε παρευρεθεί στα εγκαίνια, αφού εξάρει τη δημιουργία των τεχνικών έργων (σταθμών, γεφυρών κλπ) και ασκήσει κριτική για τη λειτουργικότητα της γραμμής (όχι καλή

¹ Βλ. Cheston (1887), σ.111-113, αλλά και Παδελόπουλος (1935), σ.334.

² Μπασιάκος (1889), σ.27.

³ Λόγω του σταθμού του ΣΑ η περιοχή σταδιακά ονομάστηκε Πλατεία Αττικής.

⁴ Οι εκδρομές στην εξοχή ήταν αγαπημένη συνήθεια των αθηναίων της εποχής. Βλ. και Cheston (1887), σ.112.

επιχωμάτωση άρα πολλή σκόνη!), επισημαίνει με ιδιαίτερη έμφαση τον «εξοχικό» της χαρακτήρα. Διαβάζουμε:

“Η πανηγυρικώς έγκαινιασθεισα σιδηρά όδός άπ' Αθηνών εις Κηφισίαν έχει ώρισμένον μήκος 14.808 μέτρων. Κατεσκευάσθησαν καθ' όλον τό μήκος της γραμμής 78 τεχνικά έργα, υπό τήν επίβλεψιν του μηχανικού της Έταιρείας κ. Ν. Γαζή, όστις πανταχόθεν χθές έδέχετο συγχαρητήρια διά τήν έπιτυχίαν του έργου του. Καί είναι μέν άληθές ότι πολλαχού ή κίνησις είναι λίαν έπαισθητή, αλλά τουτο διότι ή επιχωμάτωσις δέν συνεπάγεται (sic)⁵ έτι, ιδίως όπου ήτο άργιλώδης ή γή.

Η άμαξοστοιχία διέρχεται διά έννέα γεφυρών, ών αί μάλλον άξιοσημείωτοι είναι ή τών Ποδαράδων σιδηρά καί ή υπό τό ύδραγωγείον Κασσαβέτη.

Αί ατμάμαξαι, κατεσκευασθεισαι έν τοις έργοστασίοις του Tubize έν Βελγικη, δύνανται νά σύρωσι καί 12 βαγόνια, υπό μεγίστην κλίσιν 25 χιλιοστών καί ταχύτητα μέχρι 40 χιλιομέτρων, μετά 300, κατά μέσον όρον, έπιβατών.

Είχον δίκαιον οί κάτοικοι του Αμαρουσίου ύποδεχόμενοι μετά τυμπάνων καί αυλών έκάστην άμαξοστοιχίαν, διερχομένην εκειθεν. Διά του σιδηροδρόμου τουτου, πάντα τά μεταξύ Αθηνών καί Λαυρίου χωρία θά εύρίσκωνται εις άμεσον συγκοινωνίαν έντός όλίγου μετά της πρωτευούσης καί καλλωπιζόμενα όλίγον θά έλκύουσιν ίκανόν πλήθος έν ώρα θέρους.

Η άμαξοστοιχία διήρχετο διά μέσου καταφύτου κοιλάδος, ήν εκλειεν έντεϋθεν μέν ό Ύμηττός καί τό Πεντελικόν, εκειθεν δέ ή ιοβαφής Πάρνης, επί τών κορυφών της οποίας ελεύκαζεν ή χιών. Μετά ήμίσειαν περίπου ώραν ή άμαξοστοιχία έφθασεν εις Κηφισίαν, τό προσωρινώς τελευταίον όριον της γραμμής, καί όλος ό κόσμος διενεμήθη εις τάς έξοχικάς έπαύσεις καί τούς κήπους, ή εις τά περί τήν μικράν πλατείαν έστιατόρια, ένω άλλοι έστρατοπέδευσαν περί τήν Πλάτανον καί εκει, επί τό άγροτικότερον, έγεύθησαν τό πρώτον νησιτίσιμον πρόγευμα. Οί φρονιμώτεροι εκόμιζον μεθ' έαυτών καί προμήθειαν, άλλοι δ' ήρίστησαν εκ τών ένόντων, πίνοντες τόν μέλανα οϊνον της έγχωρίου βιομηχανίας...”

Η έναρξη λειτουργίας του υπόλοιπου, και μεγαλύτερου, τμήματος της γραμμής, Πλατεία Αττικής-Ηράκλειο-Λαύριο, μήκους 61km, θα γίνει στις 20 Ιουνίου του ίδιου έτους, με παρουσία επισήμων και πλήθους κόσμου. Πάντως, το τμήμα της γραμμής μεταξύ Κερατέας και Λαυρίου είχε αποπερατωθεί και λειτουργήσει από το προηγούμενο έτος, χρησιμοποιώντας, εν μέρει, το προϋπάρχον βιομηχανικό δίκτυο της Λαυρεωτικής, μέρος του οποίου ήταν πλάτους 1m.⁶

Τέσσερα χρόνια αργότερα, το 1889, η αφετηρία της γραμμής θα μετακινηθεί, για να είναι πιο κοντά στην Ομόνοια, και θα πάει στην πλατεία Λαυρίου,⁷ όπου θα υπάρχει και περιστροφική πλάκα για τη "μεταβολή" της ατμάμαξας. Ωστόσο, ο κεντρικός σταθμός της εταιρείας θα παραμείνει στην πλατεία Αττικής. Από το σταθμό αυτό υπήρχε μια διακλάδωση, μήκους 1km, η οποία τον συνέδεε με τον κεντρικό σταθμό των ΣΠΑΠ. Υπήρχαν, αρχικά, και άλλες δύο διακλαδώσεις: α) από

⁵ Μάλλον εννοεί δέν συμπήγνυται.

⁶ Στην εφημερίδα των Αθηνών *Ακρόπολις*, της 13^{ης} Απριλίου 1884, δημοσιεύεται η είδηση ότι στις 9 Απριλίου 1884, με την ευκαιρία του πανηγυριού της Κερατέας, είχε κινηθεί σ' αυτή τη γραμμή συρμός από επτά βαγόνια, μεταφέροντας 700 επιβάτες από το Λαύριο.

⁷ Και αυτής της πλατείας το όνομα οφείλεται στη σιδηροδρομική γραμμή. Μέχρι το 1889 η μετάβαση των επιβατών από την Ομόνοια στο σταθμό Αττικής γινόταν με ιππήλατα λεωφορεία της εταιρείας.

το σταθμό του Κορωπίου προς το ομώνυμο χωριό, για τη μεταφορά γλεύκους και β) από το σταθμό του Δασκαλειού προς τις εγκαταστάσεις της ΕΕΜΛ, για τη μεταφορά σιδηρολίθου.⁸ Αργότερα κατασκευάστηκε και μια μικρή προέκταση από την Κηφισιά έως το Στροφύλι, για τη μεταφορά των μαρμάρων του Διονύσου.

5.2 Τεχνικά στοιχεία της γραμμής

Η γραμμή είναι μονή και έχει πλάτος 1m. Το μήκος της είναι 76km (15km το τμήμα Αθήνα-Κηφισιά, 61km το τμήμα Αθήνα-Λαύριο) και διατρέχει, ως επί το πλείστον, ομαλό έδαφος, χωρίς έντονες κλίσεις και κλειστές καμπύλες. Η μέγιστη κλίση της είναι 25‰, με μόνο 7km να έχουν κλίσεις μεταξύ 20 και 25‰ και άλλα 10,5km με κλίσεις μεταξύ 15 και 20‰. Η μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας είναι 110m. Γενικά, από τις 131 καμπύλες της γραμμής μόνο οι 6 έχουν ακτίνα καμπυλότητας μικρότερη από 200m, ενώ 90 καμπύλες έχουν ακτίνα μεγαλύτερη από 300m. Για το τμήμα Αθήνα-Λαύριο το μικρότερο υψόμετρο είναι 60,37m (Πλατεία Αττικής) και το μεγαλύτερο 207,90m (στο Γέρακα). Για το τμήμα Ηράκλειο-Στροφύλι το μικρότερο υψόμετρο είναι 149,69m (Ηράκλειο) και το μεγαλύτερο 282,96m (Στροφύλι). Για την κατασκευή της γραμμής χρησιμοποιήθηκαν σιδηροτροχιές από χάλυβα τύπου Bessemer. Το μήκος των ράβδων είναι 8m και το βάρος τους είναι 20kg ανά τρέχον μέτρο. Η αντοχή της σιδηροτροχιάς είναι, περίπου, 11 τόνοι ανά άξονα. Η γραμμή διαθέτει επτά αποθήκες νερού (υδατόπυργους) για τις ατμάμαξες: στους σταθμούς Αθηνών (δύο αποθήκες), Λαυρίου, Κηφισιάς, Λιόπεσι, Μαρκόπουλου και Δασκαλειού.⁹

Το μηχανοστάσιο της εταιρείας βρίσκεται στον κεντρικό σταθμό Αττικής. Εκεί υπάρχουν αποθήκες για το τροχαίο υλικό, εκεί γίνεται η συντήρηση και ο καθαρισμός των ατμαμαξών καθώς και οι μικρές επισκευές. Οι γενικές επισκευές των ατμαμαξών γίνονται στο Λαύριο, στο Μηχανουργείο της εταιρείας των μεταλλείων.¹⁰

Τα δρομολόγια της εταιρείας γίνονται, στην αρχή, ως εξής: Στη γραμμή Αθήνα-Λαύριο υπάρχουν, για όλο το χρόνο, δύο συρμοί ημερησίως ανά κατεύθυνση. Στη γραμμή Αθήνα-Κηφισιά τα δρομολόγια αλλάζουν κατά τις εποχές. Το χειμώνα κυκλοφορούν ημερησίως τέσσερις συρμοί ανά κατεύθυνση, με αύξηση των δρομολογίων τις Κυριακές και γιορτές. Το καλοκαίρι οι συρμοί διπλασιάζονται. Κυκλοφορούν, δηλαδή, σε όλη τη γραμμή περίπου 6.000 τακτικές αμαξοστοιχίες κατ' έτος (5.978 το 1887, 5.998 το 1888, 5.936 το 1889), στις οποίες πρέπει να προστεθούν και περίπου 300 έκτακτες εμπορικές (292 το 1887, 215 το 1888, 168 το 1889) για την εποχιακή μεταφορά διαφόρων προϊόντων.¹¹

5.3 Ο αριθμός των ατμαμαξών και η ελκτική δύναμη¹²

Κατά τη διάρκεια της περιόδου που μας ενδιαφέρει ο ΣΑ χρησιμοποίησε τέσσερις σειρές ατμαμαξών (που αγοράστηκαν όλες καινούριες), καθώς και μερικές μεταχειρισμένες ατμάμαξες που πήρε, για ορισμένα χρονικά διαστήματα, από την Ελληνική Εταιρεία Μεταλλουργείων Λαυρίου (ΕΕΜΛ). Οι σειρές χαρακτηρίστηκαν με τα γράμματα Α, Β, Γ και Δ.

⁸ Για τα πολλαπλά κέρδη που είχε η ΕΕΜΛ από τις εξαγωγές σιδηρολίθου βλ. Cheston (1887), σ.114.

⁹ Τα στοιχεία της γραμμής στο Μπασιάκος (1889), σ.15-23 και στο Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117.

¹⁰ Μπασιάκος (1889), σ.51.

¹¹ Μπασιάκος (1889), σ.36-37 και σ.47.

¹² Όλα τα στοιχεία της παραγράφου έχουν ληφθεί από τις ετήσιες Εκθέσεις του Δ.Σ. της εταιρείας, ΙΑΕΤΕ 2.1.

Ως προς την ελκτική δύναμη των ατμαμαξών της εταιρείας, για τις ατμάμαξες των σειρών Α, Β, Γ και Δ είναι γνωστά όλα τα τεχνικά στοιχεία. Για τις άλλες ατμάμαξες που χρησιμοποιήθηκαν κατά καιρούς, δηλαδή τις ατμάμαξες που δανείστηκε ο ΣΑ από την ΕΕΜΛ, κάνουμε την εύλογη υπόθεση ότι η ατμάμαξα 0-4-0 έχει ελκτική δύναμη 2.205kg και οι ατμάμαξες με τρεις συνεξυγμένους άξονες έχουν ελκτική δύναμη 3.190kg.

Εξ άλλου, το μήκος της γραμμής του ΣΑ έμεινε σταθερό, 76 χιλιόμετρα, σε όλη την περίοδο που εξετάζουμε.

Συγκεκριμένα, η εξέλιξη του αριθμού, των τύπων και της ελκτικής δύναμης των ατμαμαξών των ΣΑ έχει ως εξής:

Με την έναρξη της λειτουργίας τους, το 1885, οι ΣΑ διαθέτουν τρεις ατμάμαξες, βελγικής κατασκευής, της σειράς Α με συνολική ελκτική δύναμη 9.570kg (3x3190), δηλαδή 125,9kg ανά χιλιόμετρο γραμμής.

Το επόμενο έτος, 1886, παραλαμβάνουν μία ακόμη ατμάμαξα της σειράς Α και τρεις της σειράς Β, έχοντας τώρα συνολικά επτά ατμάμαξες, με συνολική ελκτική ικανότητα 22.320kg, δηλαδή 293,8kg ανά χιλιόμετρο.

Με αυτές τις επτά ατμάμαξες συνέχισε ο ΣΑ τη λειτουργία του και κατά τα έτη 1887, 1888, 1889.

Το 1890 παραλαμβάνουν την τέταρτη ατμάμαξα της σειράς Β, οπότε οι ατμάμαξες γίνονται οκτώ. Τώρα η συνολική ελκτική δύναμη είναι 25.520kg και η μέση 335,8kg ανά χιλιόμετρο.

Ο αριθμός των ατμαμαξών και η ελκτική δύναμη δεν θα αλλάξουν για τα δύο επόμενα χρόνια, 1891 και 1892.

Το 1893 οι ατμάμαξες γίνονται δέκα. Συγκεκριμένα, ο ΣΑ «αγοράζει»¹³ από την ΕΕΜΛ δύο μεταχειρισμένες ατμάμαξες απλής εκτόνωσης: μία μικρή τύπου [B n2t] ή (0-4-0T) κατασκευής Krauss 1883 και μία μεγαλύτερη τύπου [C n2t] ή (0-6-0T) άγνωστης κατασκευής,¹⁴ την οποία κατατάσσουν στη σειρά Α. Για τις ατμάμαξες αυτές ο ΣΑ πλήρωσε 59.733,72 δρχ., με το κόστος της μικρής να υπολογίζεται σε, περίπου, 21.000δρχ. Οι δέκα μηχανές της εταιρείας ανήκουν τώρα σε τρεις τύπους, μία είναι 0-4-0T, πέντε είναι 0-6-0T και τέσσερις 0-6-2T. Τώρα η συνολική ελκτική δύναμη είναι 30.915kg και η μέση 406,8kg ανά χιλιόμετρο.

Το 1894 οι ατμάμαξες είναι και πάλι δέκα, αλλά όχι οι ίδιες. Ο ΣΑ επιστρέφει στα Μεταλλουργεία την μικρή ατμάμαξα έναντι 20.453,10 δρχ. και «αγοράζει» από τα Μεταλλουργεία μία μεταχειρισμένη ατμάμαξα τύπου [C n2vt] ή (0-6-0T), διπλής εκτόνωσης. Για την αγορά και τη γενική επισκευή αυτής της ατμάμαξας πληρώνει 41.255,99δρχ. Πρόκειται για ατμάμαξα με έτος κατασκευής 1883, του γερμανικού εργοστασίου Esslingen, η οποία είναι η πρώτη ατμάμαξα διπλής εκτόνωσης που κινήθηκε στην Ελλάδα, έφερε δε το όνομα ΛΑΥΡΙΟΝ. Ο ΣΑ την κατέταξε στη σειρά Α, με αριθμό 10. Συνεπώς οι δέκα ατμάμαξες ανήκουν σε δύο σειρές, έξι, τύπου 0-6-0T, στη σειρά Α και τέσσερις, τύπου 0-6-2T, στη σειρά Β. Τώρα η εταιρεία διαθέτει συνολική δύναμη 31.900kg, δηλαδή 419,7kg ανά χιλιόμετρο γραμμής.

Με αυτές τις δέκα ατμάμαξες λειτούργησε ο ΣΑ και τα έτη 1895 και 1896.

Το 1897 λειτουργεί με τις ίδιες δέκα ατμάμαξες, αλλά δίνει παραγγελία στο βελγικό εργοστάσιο Les Ateliers Metallurgiques Tubize για μία πέμπτη ατμάμαξα της σειράς Β και πληρώνει 48.845 δρχ. ως δύο πρώτες δόσεις.

¹³ Τα εισαγωγικά μπαίνουν επειδή η ΕΕΜΛ ήταν ο μοναδικός μέτοχος των ΣΑ.

¹⁴ Εκείνη την εποχή η ΕΕΜΛ διέθετε πέντε ατμάμαξες απλής εκτόνωσης με διάταξη 0-6-0: τρεις κατασκευής 1872 του γαλλικού εργοστασίου Koechlin και δύο κατασκευής 1876 του αλσατικού εργοστασίου Grafenstanden.

Το 1898 ο ΣΑ επιστρέφει στην ΕΕΜΛ τις δύο ατμάμαξες τύπου 0-6-0 που είχε αγοράσει το 1893 και 1894 και παραλαμβάνει την πέμπτη ατμάμαξα της σειράς Β, πληρώνοντας 15.123 δρχ. ως τρίτη και τελευταία δόση. Το συνολικό κόστος αυτής της ατμάμαξας ήταν 63.969 δρχ. Την ίδια χρονιά δίνει παραγγελία για την κατασκευή μιας ατμάμαξας στο πειραϊκό Μηχανουργείο Βασιλειάδη. Οι ατμάμαξες είναι τώρα εννέα, τέσσερις της σειράς Α (αριθμημένες Α1-Α4) και πέντε της σειράς Β (αριθμημένες Β5-Β9). Τη χρονιά αυτή η συνολική δύναμη πέφτει στα 28.170kg και η μέση στα 377,8kg ανά χιλιόμετρο.

Με αυτές τις ατμάμαξες λειτούργησαν οι ΣΑ και κατά το 1899.

Το 1900 ο ΣΑ παραλαμβάνει την ατμάμαξα *ΕΛΛΗΝΙΣ*, τύπου [1' Cn2t] ή (2-6-0T), την οποία είχε παραγγείλει το 1898 στο Μηχανουργείο Βασιλειάδη και την ταξινομεί ως Γ10. Επίσης παίρνει μία μικρή ατμάμαξα κατασκευής 1883 από την Krauss, τύπου 0-4-0T, πιθανότατα την ίδια που είχαν πάρει το 1893, στην οποία δίνει τον αριθμό 11. Οι ατμάμαξες της εταιρείας είναι τώρα ένδεκα: μία 0-4-0T, τέσσερις της σειράς Α, πέντε της σειράς Β και μία της σειράς Γ. Η ελκτική της δύναμη φτάνει στις 34.826kg και η μέση είναι 458,2kg ανά χιλιόμετρο.

Με αυτές τις ένδεκα ατμάμαξες θα λειτουργήσει η εταιρεία και κατά τα έτη 1901, 1902, 1903, 1904 και 1905.

Το 1906 ο ΣΑ παραλαμβάνει δύο ατμάμαξες από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss. Πρόκειται για ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης του τύπου [1' Cn2vt] ή (2-6-0T), οι οποίες αριθμούνται ως Δ11 και Δ12. Η εταιρεία διαθέτει τώρα δεκατρείς ατμάμαξες, με τον αριθμό 13 να ανήκει στη μικρή ατμάμαξα 0-4-0T. Τώρα η ελκτική της δύναμη ανέρχεται στις 47.082kg και η μέση στα 619,5kg ανά χιλιόμετρο.

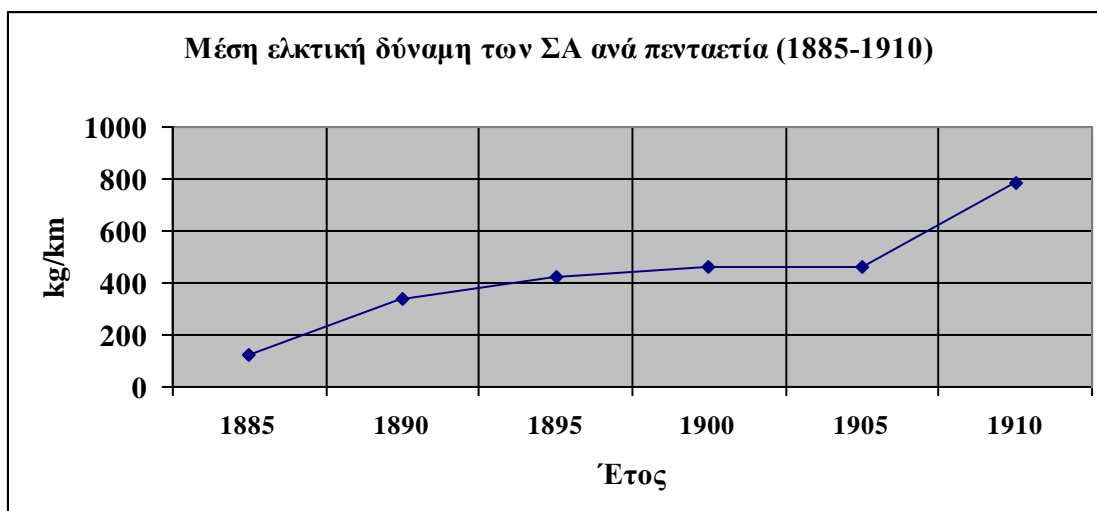
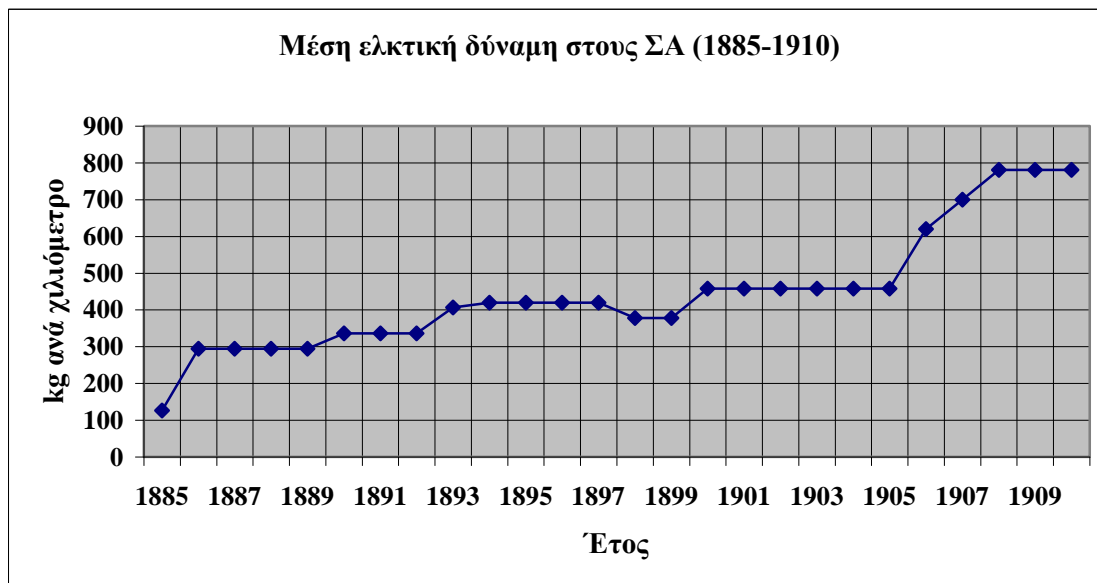
Το 1907 η εταιρεία παραλαμβάνει μία ατμάμαξα ακριβώς ίδια με τις ατμάμαξες που αγόρασε το 1906, της δίνει τον αριθμό Δ14 και διαθέτει δεκατέσσερις ατμάμαξες, με συνολική ελκτική ικανότητα 52.210kg και μέση 700,1kg ανά χιλιόμετρο. Την ίδια χρονιά ο ΣΑ δίνει παραγγελία και για μία ακόμη ατμάμαξα της σειράς Δ.

Τέλος, το 1908 ο ΣΑ παραλαμβάνει την τέταρτη ατμάμαξα της σειράς Δ, στην οποία δίνει τον αριθμό Δ15. Το κόστος της ατμάμαξας αυτής είναι 58.892,40 δρχ. Η εξεταζόμενη περίοδος, λοιπόν, κλείνει με την εταιρεία να διαθέτει δεκαπέντε ατμάμαξες: 4 της σειράς Α (αριθμοί Α1-Α4), 5 της σειράς Β (αριθμοί Β5-Β9), 1 της σειράς Γ (αριθμός Γ10, όνομα *ΕΛΛΗΝΙΣ*), 4 της σειράς Δ (αριθμοί Δ11, Δ12, Δ14, Δ15) και μία μικρή ατμάμαξα τύπου 0-4-0T με τον αριθμό 13. Η συνολική ελκτική δύναμη αυτών των ατμάμαξών ανέρχεται στις 59.338kg και η μέση στα 780,8kg ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής.

Ο επόμενος Πίνακας δείχνει τη συνολική ελκτική δύναμη των ατμάμαξών των ΣΑ, καθώς και την ελκτική δύναμη ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής για την περίοδο 1885-1910.

Έτος	Συνολική δύναμη (kg)	Μέση δύναμη (kg/km)
1885	9.570	125,9
1886-1889	22.330	293,8
1890-1892	25.520	335,8
1893	30.915	406,8
1894-1897	31.900	419,7
1898-1899	28.710	377,8
1900-1905	34.826	458,2
1906	47.082	619,5
1907	53.210	700,1
1908-1910	59.338	780,8

Στα δύο επόμενα γραφήματα φαίνεται η ελκτική δύναμη ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο των ΣΑ για την περίοδο 1885-1910 κατ' έτος και κατά πενταετία.



Αν θεωρήσουμε ως εναρκτήριο έτος της ουσιαστικής λειτουργίας του ΣΑ το 1886,¹⁵ όταν η μέση ελκτική δύναμη της εταιρείας είναι 293,8kg/km, τότε βλέπουμε ότι στη διάρκεια 1886-1909 η δύναμη αυτή αυξήθηκε κατά 487kg/km, δηλαδή αύξηση κατά 165,8%. Ιδιαίτερως αξιοσημείωτη είναι η πρόοδος κατά το διάστημα 1905-1909, κατά το οποίο η εταιρεία αύξησε την μέση ελκτική της ικανότητα κατά 70,4%.

5.4 Οι σειρές Α και Β

Τα πρώτα δρομολόγια της γραμμής γίνονται με τέσσερις ατμάμαξες βελγικής κατασκευής, του εργοστασίου Les Ateliers Metallurgiques Tubize. Αυτές αποτελούν τη σειρά Α. Είναι δικύλινδρες μηχανές κεκορεσμένου ατμού, απλής εκτόνωσης, εφοδιοφόροι, με μόνο τρεις συνεξυγμένους κινητήριους άξονες. Ο τύπος των

¹⁵ Κατά το 1885 το τμήμα Αθήνα-Κηφισιά λειτούργησε για ένδεκα μήνες, αλλά η γραμμή Αθήνα-Λαύριο, δηλαδή το μεγάλο και κύριο τμήμα του ΣΑ, λειτούργησε μόνον έξη μήνες.

ατμαμαξών είναι [C n2t] ή (0-6-0T).¹⁶ Τρεις απ' αυτές παρελήφθησαν το 1885 και μία στις αρχές του 1886. Η εταιρεία τις ταξινόμησε αριθμώντας τις, με τους αριθμούς A1 έως A4.

Η σειρά B περιλαμβάνει πέντε ατμάμαξες, τύπου [C 1'n2t] ή (0-6-2T), από το ίδιο εργοστάσιο. Οι ατμάμαξες των δύο σειρών διαφέρουν μόνο ως προς το βάρος, ενώ τα άλλα τεχνικά στοιχεία τους είναι ίδια.¹⁷ Τρεις από αυτές παρελήφθησαν μέσα στο 1886, μία το 1890 και μία το 1898. Η ταξινόμησή τους έγινε με τους αριθμούς B5 έως B9. Τα κυριότερα τεχνικά χαρακτηριστικά των ατμαμαξών των σειρών A και B φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.¹⁸

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=560\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,053851\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.300\text{mm}$
Διάμετρος τροχών φορείου ¹⁹	900mm
Μέτρο έλξεως	$e=527,7\text{cm}^2$
Πίεση:.....	9Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.190\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=67,51\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,72\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=93,76$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1253,6\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.550kg
Ολικό βάρος.....	A: 25.650kg, B: 30.300kg
Βάρος προσφύσεως.....	25.650kg
Μήκος ατμάμαξας.....	$8,800\text{m}$
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	$4,99\text{m}^3$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.890kg

Οι ατμάμαξες αυτές είναι ικανές να έλκουν φορτίο 60 τόνων, κινούμενες με ταχύτητα 30km/h σε ευθεία γραμμή με κλίση 20%. Η ισχύς τους, για ταχύτητα 30km/h, υπολογίζεται σε 355HP,²⁰ ενώ η κατανάλωσή τους είναι 1,25kg αγγλικού άνθρακα καλής ποιότητας ανά ώρα και ίππο ισχύος.²¹

Όπως φαίνεται από τις χρονολογίες παραλαβής, οι 7 από τις 9 ατμάμαξες κυκλοφόρησαν μέσα στον πρώτο χρόνο λειτουργίας της εταιρείας (1885-86). Η αγορά 7 ατμαμαξών είναι απολύτως συμβατή με τη διεθνή πρακτική, σύμφωνα με την οποία μια ατμάμαξα, για να διατηρείται σε καλή κατάσταση, πρέπει να διανύει περίπου 30.000km ετησίως. Συγκεκριμένα, η εταιρεία υπολογίζει να πραγματοποιεί 6.000 τακτικά και 300 έκτακτα δρομολόγια κατ' έτος. Από τα τακτικά, είναι λογικό να υποθέσουμε, τα 1.500 θα είναι Αθήνα-Λαύριο και τα 4.500 Αθήνα-Κηφισιά. Σύνολο, δηλαδή, 165.000km (1.500x65=97.500km και 4.500x15=67.500km). Σ' αυτά

¹⁶ Οι ατμάμαξες με διάταξη 0-6-0 (εφοδιοφόροι ή μη) χρησιμοποιούνται αυτή την εποχή για την έλξη εμπορικών συρμών και χαρακτηρίζονται ως standard goods. Βλ. Chant (2001), σ.88 και σ.196.

¹⁷ Βλ. Μπασιάκος (1889), σ.24-25.

¹⁸ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία των ατμαμαξών στον Πίνακα 11 του Παραρτήματος I.

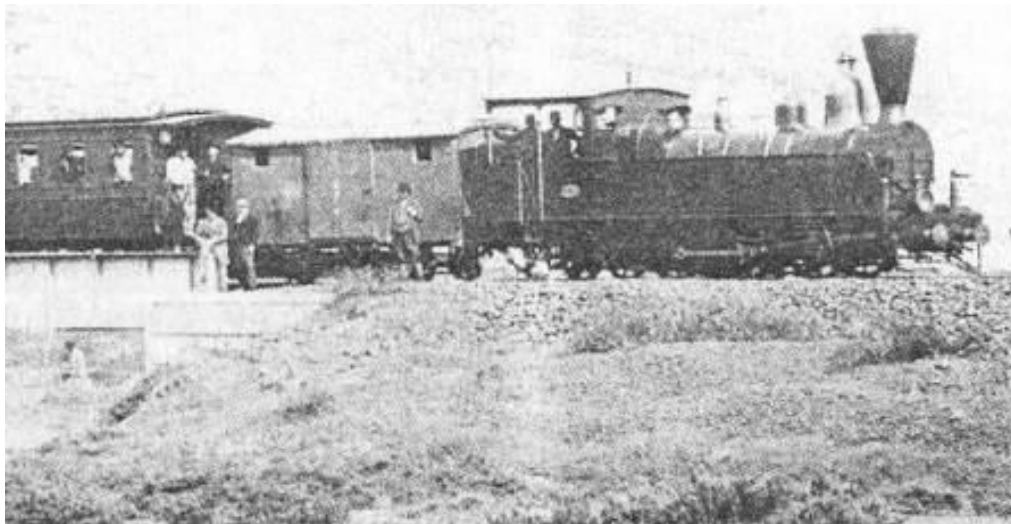
¹⁹ Μόνο για τη σειρά B.

²⁰ Από τη σχέση $P = T \frac{v}{270}$, όπου T η δύναμη έλξης (σε kg) και v η ταχύτητά της (σε km/h).

Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.97. (Εδώ έχουμε θεωρήσει ταχύτητα 30km/h).

²¹ Μπασιάκος (1889), σ.25

πρέπει να προστεθούν και περίπου 35.000km, που αντιστοιχούν στα έκτακτα δρομολόγια και τις άλλες διαδρομές των ατμαμαξών (ελιγμοί, φορτοεκφορτώσεις κλπ), οπότε προκύπτει ένα σύνολο 200.000km. Διαιρούμενο με τον αριθμό των ατμαμαξών αναλογούν 28.600km ετησίως για κάθε ατμάμαξα. Οι ατμάμαξες κυκλοφορούν εναλλάξ σε δρομολόγια της γραμμής Λαυρίου και της γραμμής Κηφισιάς. Από τις επτά ατμάμαξες της εταιρείας οι τρεις ή τέσσερις είναι συνεχώς σε κυκλοφορία, μία ατμάμαξα είναι «υπ' ατμόν» ως επίκουρη για έκτακτα και απρόοπτα και οι υπόλοιπες καθαρίζονται ή συντηρούνται.²² Συνεπώς η πρώτη αγορά του ΣΑ είναι πλήρως μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς πρακτικής για την καλή χρήση των ατμαμαξών.



Ατμάμαξα της σειράς Β στη γέφυρα του Θορικού

Αγοράζοντας και δύο ακόμη ατμάμαξες, μία το 1890 και μία το 1898, η εταιρεία περιόρισε το μέσο όρο κυκλοφορίας στις 23.000-25.000km ετησίως, αν δεχτούμε ότι ο αριθμός των δρομολογίων της παρέμεινε, περίπου, σταθερός.

Το γεγονός ότι οι ατμάμαξες είναι εφοδιοφόροι είναι, επίσης, συμβατό με το μικρό μήκος της γραμμής. Το βασικό μειονέκτημα των εφοδιοφόρων ατμαμαξών είναι η μικρή αυτονομία κίνησης, δηλαδή η ανάγκη για συχνό ανεφοδιασμό με καύσιμα. Για την εκτίμηση της αυτονομίας των ατμαμαξών πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν τη μέση κατανάλωση γαιανθράκων των ΣΑ. Σύμφωνα με τα στοιχεία (βλ. Πίνακα σ.) τα πρώτα χρόνια (1887-1892), όταν η εταιρεία είχε μόνο αυτές τις ατμάμαξες, η μέση κατανάλωση δεν ξεπέρασε τα 8,5kg/km. Αυτό σημαίνει ότι για μια διαδρομή Αθήνα-Λαύριο-Αθήνα, σύνολο 125 χιλιόμετρα, η ατμάμαξα χρειαζόταν περίπου 1.070 χιλιόγραμμα άνθρακα. Από αυτό συνάγεται ότι με χωρητικότητα ανθρακαποθήκης 1890kg, η ατμάμαξα μπορούσε να κάνει αυτό το ταξίδι σχεδόν δύο φορές. Για το δρομολόγιο, δε, Αθήνα-Κηφισιά-Αθήνα η χωρητικότητα της ανθρακαποθήκης τους αρκεί για επτά, περίπου, διαδρομές. Συνεπώς, ως προς το ζήτημα της αυτονομίας οι συγκεκριμένες ατμάμαξες είναι υπερεπαρκείς για τα δεδομένα και τις ανάγκες της εταιρείας.

Το γεγονός ότι πρόκειται για ατμάμαξες απλής εκτόνωσης δικαιολογείται από τη σχετική ευκολία, όπως είδαμε παραπάνω, της διαδρομής, κυρίως από το ότι δεν υπάρχουν έντονες κλίσεις. Δικαιολογείται, επίσης, από το ότι, στη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική, οι ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης (compound) δεν ήταν τότε

²² Μπασιάκος (1889), σ.50-51.

(1885-86) ιδιαίτερα διαδεδομένες, ιδίως εάν πρόκειται για μικρές και στενές γραμμές.²³ Στο Λεύκωμα, λ.χ., του βελγικού εργοστασίου Saint-Léonard αναφέρονται μόνο τρεις σειρές ατμαμαζών διπλής εκτόνωσης, με χρονολογίες 1896 (σειρά ND για τη Chemins de fer de l'Etat Belge), 1898 (σειρά FO για την Compagnie des Chemins de fer Paris-Orléans) και 1905 (σειρά FN επίσης για τη Chemins de fer de l'Etat Belge). Είναι, δηλαδή, σχεδόν μια δεκαετία μεταγενέστερες και προορίζονται για γραμμές κανονικού πλάτους και μεγάλων εταιρειών. Άλλωστε, από τις τέσσερις πρώτες ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες (ΣΑΠ, ΣΠΚ, ΣΘ και ΣΠΑΠ), καμία δεν είχε παραγγείλει αρχικά ατμάμαζες διπλής εκτόνωσης. Οι πρώτες ατμάμαζες αυτού του είδους ήρθαν στην Ελλάδα το 1902 και ήταν παραγγελία των ΣΠΑΠ. Και απ' αυτήν την πλευρά, λοιπόν, η εταιρεία βρίσκεται μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς, αλλά εν προκειμένω και της ελληνικής, πρακτικής.

Η εταιρεία ΣΑ, ωστόσο, δεν ακολούθησε τη συνήθεια άλλων ελληνικών (αλλά και πολλών ευρωπαϊκών) σιδηροδρομικών εταιρειών (του ΣΑΠ, του ΣΠΚ και των ΣΠΑΠ) να δίνουν, εκτός από αριθμούς, και ονόματα στις ατμάμαζές τους. Τις ταξινομήσε σε δύο σειρές, Α και Β, δίνοντάς τους απλή αρίθμηση. Πάντως, την ίδια στάση, της ταξινόμησης με απλή αρίθμηση, κράτησαν και οι ΣΘ.

Την εποχή που ιδρύεται η εταιρεία τού ΣΑ, οι ατμάμαζες με μόνο τρεις συνεζευγμένους άξονες, δηλαδή 0-6-0, προορίζονται για την έλξη εμπορικών συρμών και οι ατμάμαζες τύπου 0-6-2 για την έλξη μικτών αμαξοστοιχιών. Αλλά η γραμμή του ΣΑ δεν έχει σαφή προσανατολισμό. Είναι γραμμή με ένα μικρό ημιαστικό, άρα κυρίως επιβατικό, τμήμα (Αθήνα-Κηφισιά)²⁴ και με το τμήμα Αθηνών-Λαυρίου, από το οποίο η εταιρεία προσδοκά μεγάλη εμπορευματική κίνηση χωρίς, ωστόσο, να παραμελήσει την επιβατική.²⁵ Ο ασαφής αυτός προσανατολισμός των ΣΑ αποτυπώνεται στον τύπο των αμαξοστοιχιών που δρομολογεί. Ως εκ τούτου, οι αμαξοστοιχίες των ΣΑ είναι μικτές, δηλαδή μ' αυτές μεταφέρονται και επιβάτες και εμπορεύματα. Εξαίρεση αποτελούν μόνο μερικές ιδιαίτερες αμαξοστοιχίες, με τις οποίες μεταφέρονται μεγάλα φορτία με γλεύκος και σιδηρόλιθο.²⁶ Η επιλογή, λοιπόν, της εταιρείας, για ατμάμαζες με τρεις συνεζευγμένους άξονες είναι λογική, αν και η διάταξη αξόνων (0-6-2) της σειράς Β είναι μάλλον ασυνήθιστη στη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική.²⁷ Οι συγκεκριμένες ατμάμαζες έχουν στοιχεία τα οποία

²³ Στο Richard (1886), σ.559, αναφέρονται μόνο τρεις γραμμές ενός μέτρου (στην Ισπανία, την Αυστρία και τη Ρωσία) στις οποίες χρησιμοποιούνται ατμάμαζες διπλής εκτόνωσης.

²⁴ Το 1887, στο τμήμα Αθήνα-Κηφισιά οι εισπράξεις από επιβάτες ήταν 134.426,72 δρχ., ενώ από εμπορεύματα 7.251,80 δρχ. Για το 1888 οι αντίστοιχες εισπράξεις ήταν 117.117,49 δρχ. και 3.511,05 δρχ. Για το τμήμα Αθηνών-Λαυρίου οι αντίστοιχες εισπράξεις ήταν 275.635,63 δρχ. και 98.527,56 δρχ. για το 1887 και 253.147,45 δρχ. και 99.750 δρχ. για το 1888. (Απολογισμός 1888, σ.4, ΙΑΕΤΕ 2.1). Δεν υπάρχουν άλλα στοιχεία, μιας και από το 1889 η εταιρεία σταμάτησε να δίνει ξεχωριστά στοιχεία για τα τμήματα.

²⁵ Κατά τον πρώτο χρόνο λειτουργίας η εταιρεία είχε δρομολογήσει μία αμιγώς επιβατική αμαξοστοιχία στη γραμμή Αθήνα-Λαύριο, χωρίς ενδιάμεσους σταθμούς, με διάρκεια ταξιδιού 1h.40min. Η αμαξοστοιχία, όμως, καταργήθηκε σύντομα λόγω έλλειψης επιβατών. [Βλ. Μπασιάκος (1889), σ.47-48]

²⁶ Μπασιάκος (1889), σ.47.

²⁷ Στο Richard (1886), στο κεφάλαιο για τις μηχανές με τρεις συνεζευγμένους άξονες σ.507-521, αναλύεται μόνο μία ατμάμαξα με διάταξη [C 1'] ή (0-6-2), η οποία, μάλιστα, κυκλοφορεί σε πολύ στενή γραμμή (700mm), ενώ αναλύονται πέντε τύποι ατμαμαζών με διάταξη [1' C] ή (2-6-0). Βλ., επίσης, Sauvage (1894), σ.279.

συνηγορούν στο χαρακτηρισμό «μικτού τύπου».²⁸ Οι τρεις συνεζευγμένοι άξονες, ο μεγάλος συντελεστής έλξεως ($e=527,7\text{cm}^{-2}$) και η ελκτική δύναμη (3.190kg) είναι χαρακτηριστικά ατμαμαξών για εμπορικούς συρμούς, ενώ το μέγεθος των κινητήριων τροχών (διάμετρος 1.300mm)²⁹ είναι χαρακτηριστικό επιβατικών ατμαμαξών.

Ως προς την επάρκεια και την ποιότητα του μηχανισμού ατμοπαραγωγής των μηχανών, αυτή φαίνεται από το λόγο της ολικής θερμαινόμενης επιφάνειας (S) προς την επιφάνεια της εσχάρας (G) [λόγος (S/G)],³⁰ καθώς και από το μέτρο θέρμανσης.³¹ Στις ατμάμαξες των σειρών Α και Β είναι πολύ χαρακτηριστική η επάρκεια του λέβητα [λόγος (S/G)=93,76] και η πολύ καλή τιμή του μέτρου θέρμανσης [πηλίκιο (S/V)=1.253,6m⁻¹]. Απ' αυτή την πλευρά, δηλαδή, οι ατμάμαξες είναι πολύ καλής κατασκευής και ικανές για κατανάλωση καυσίμου πρώτης ποιότητας.

5.5 Συγκρίσεις

Την εποχή αυτή υπάρχουν πολλές σιδηροδρομικές γραμμές πλάτους 1000mm που χρησιμοποιούν εφοδιοφόρους ατμάμαξες με διάταξη αξόνων 0-6-0 για την έλξη εμπορικών συρμών. Στο Λεύκωμα της Saint-Léonard μπορεί κανείς να βρει τουλάχιστον 10 τύπους τέτοιων ατμαμαξών, κατασκευασμένων μεταξύ 1880 και 1890, οι οποίες προορίζονται για μετρικούς σιδηροδρόμους διαφόρων χωρών, όπως η Ισπανία, η Γαλλία, η Βραζιλία, η Χιλή, η Κίνα αλλά και πολλές αφρικανικές χώρες, γεγονός που κάνει εύκολη τη σύγκριση των ατμαμαξών της σειράς Α με τα ισχύοντα διεθνώς.

Τυπική, αλλά όχι μοναδική, περίπτωση είναι η σειρά 2AC, με τρεις ατμάμαξες κατασκευασμένες το 1883 που προορίζονται για τη βραζιλιάνικη γραμμή Juiz de Fora-Riau. Οι ατμάμαξες αυτές έχουν τα εξής κύρια στοιχεία:³²

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=450\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=900\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=612,3\text{cm}^2$
Πίεση:.....	9Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3582\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=64,28
Μέτρο θέρμανσης	(S/V)=1151,2m ⁻¹
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.667kg
Βάρος προσφύσεως.....	23.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,130m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	600kg

Πρόκειται, όπως φαίνεται από τα χαρακτηριστικά τους, για ατμάμαξες με σαφή εμπορικό προσανατολισμό σε αντίθεση με τον μικτό προσανατολισμό των ατμαμαξών του ΣΑ. Έχουν τροχούς μικρότερης διαμέτρου (900 έναντι 1.300mm των ελληνικών), μεγαλύτερο μέτρο έλξεως (612,3cm² έναντι 527,7cm² των ελληνικών)

²⁸ Εκείνη την εποχή οι ατμάμαξες τριών συνεζευγμένων αξόνων έχουν μόλις αρχίσει να χρησιμοποιούνται σε επιβατικούς συρμούς μέσων, όμως, ταχυτήτων. Βλ. Sauvage (1894), σ.273. αλλά και Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.96.

²⁹ Για την εποχή, μια "κανονική" (τυπική) εμπορευματική εφοδιοφόρος ατμάμαξα, με τρεις συνεζευγμένους άξονες, έχει κινητήριους τροχούς διαμέτρου το πολύ 1.080mm. [Βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1929), σ.96]

³⁰ Βλ. παράγραφος 2.6.

³¹ Βλ. παράγραφος 2.6.

³² Τα πλήρη στοιχεία τους στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 2AC.

και μεγαλύτερη ελκτική ικανότητα ($T=3582\text{kg}$ έναντι $T=3.190\text{kg}$ των ελληνικών). Οι ατμάμαξες του ΣΑ έχουν πολύ καλύτερο μηχανισμό ατμοπαραγωγής. Συγκεκριμένα, υπερτερούν τόσο στην επάρκεια του λέβητα (93,76 έναντι 64,28) όσο και στο μέτρο θέρμανσης ($1253,6\text{m}^{-1}$ έναντι $1151,2\text{m}^{-1}$). Κοινό σημείο είναι το γεγονός ότι και οι δύο σειρές λειτουργούν με πίεση 9Atm.

Αντίθετα με τη σειρά Α, οι ατμάμαξες με διάταξη αξόνων 0-6-2 της σειράς Β είναι μάλλον σπάνιες στη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική, οπότε η δυνατότητα σύγκρισης των πρώτων ατμαμαξών της εταιρίας με τα διεθνή δεδομένα είναι περιορισμένη. Συγκεκριμένα στο Λεύκωμα της Saint-Léonard, για την εποχή που μας ενδιαφέρει (1885-1890), αναφέρονται μόνο δύο περιπτώσεις σιδηροδρομικών εταιριών, με πλάτος γραμμής 1.000mm, οι οποίες χρησιμοποιούν εφοδιοφόρους ατμάμαξες με αυτή τη διάταξη αξόνων.

Πρόκειται για την ιταλική Εταιρία Δευτερευόντων Σιδηροδρόμων και για τη γαλλική Chemins de fer Départementaux. Η ιταλική εταιρεία έχει δρομολογήσει έξι ατμάμαξες, της σειράς 2GT του 1884, στη γραμμή Napoli-Nola Baiano. Η γαλλική αγοράζει το 1886 τρεις ατμάμαξες της σειράς 3GT και το 1887 άλλες τρεις ίδιες.³³

Μερικά τεχνικά χαρακτηριστικά των ατμαμαξών της σειράς 2GT φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:³⁴

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=320\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.100\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=465,5\text{cm}^2$
Πίεση.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.026\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=48,69$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1120\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.133kg
Βάρος προσφύσεως.....	27.400kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,900m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	600kg

Από τα χαρακτηριστικά τους φαίνεται ότι είναι ατμάμαξες κατασκευασμένες για μια γραμμή παρόμοιας αντοχής με τη γραμμή των ΣΑ (περίπου 10 τόνους ανά συνεζευγμένο άξονα) και παρόμοιας ομαλής χάραξης, γεγονός που φαίνεται από τις, σχετικά, μικρές διαστάσεις των κυλίνδρων τους.

Με τις ατμάμαξες αυτές οι αντίστοιχες των ΣΑ παρουσιάζουν τη βασική ομοιότητα ότι είναι, και οι δύο, μικτού τύπου. Έχουν, δηλαδή, τρεις συνεζευγμένους άξονες, χαρακτηριστικό των ατμαμαξών για εμπορικούς συρμούς, αλλά, σχετικά, μεγάλους κινητήριους τροχούς, χαρακτηριστικό των επιβατικών ατμαμαξών. Οι ιταλικές ατμάμαξες έχουν μικρότερο μέτρο έλξεως [$465,5\text{cm}^2$ έναντι $527,7\text{cm}^2$ των ελληνικών] αλλά ελαφρώς μικρότερη ελκτική δύναμη [3.026kg έναντι 3.190kg των ελληνικών], πράγμα που οφείλεται στο ότι λειτουργούν με υψηλότερη πίεση [10Atm οι ιταλικές, 9Atm οι ελληνικές]. Τα σημεία στα οποία οι ατμάμαξες διαφέρουν, σε σημαντικό μάλιστα βαθμό, είναι η επάρκεια και η ποιότητα του μηχανισμού ατμοπαραγωγής, με τις ελληνικές να υπερέχουν τόσο ως προς την επάρκεια [$(S/G)=48,69$ για τις ιταλικές, 93,76 για τις ελληνικές], όσο και ως προς την ποιότητα [συντελεστής θέρμανσης 1120m^{-1} για τις ιταλικές, $1253,6\text{m}^{-1}$ για τις ελληνικές].

³³ Να σημειωθεί ότι η γαλλική εταιρία αγόρασε άλλες τρεις ατμάμαξες της ίδιας σειράς 14 χρόνια αργότερα, το 1901, πράγμα που σημαίνει ότι τις θεώρησε επιτυχημένες.

³⁴ Τα πλήρη στοιχεία τους στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 2GT.

Μεγάλη είναι η διαφορά και στην αυτονομία των ατμαμαξών, μιας και η χωρητικότητα της ανθρακαποθήκης των ιταλικών είναι 600kg, ενώ η αντίστοιχη χωρητικότητα για τις ελληνικές είναι 1.890kg.

Ευνοϊκή για τις ατμάμαξες των ΣΑ είναι και η σύγκριση με τις ατμάμαξες της σειράς 3GT της γαλλικής εταιρείας. Τα αντίστοιχα τεχνικά χαρακτηριστικά των ατμαμαξών αυτών φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:³⁵

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=300\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=425\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=900\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=425\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.762\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=52,83$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1409\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.533kg
Βάρος προσφύσεως.....	22.600kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,230m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	700kg

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία τους, αυτές είναι ατμάμαξες αμιγώς εμπορικές και προορίζονται για γραμμή σχετικά μικρής αντοχής [περίπου 8 τόνους ανά συνεζευγμένο άξονα] και ομαλής χάραξης. Έχουν πολύ μικρότερο μέτρο έλξεως [425cm^2 , έναντι $527,7\text{cm}^2$ των ελληνικών] και μικρότερη ελκτική ικανότητα [2.762kg έναντι 3.190kg των ελληνικών]. Έχουν ανεκτή επάρκεια λέβητα [$(S/G)=52,83$, με τις ελληνικές να έχουν $93,76$] και υψηλό συντελεστή θέρμανσης [1409m^{-1} έναντι $1253,6\text{m}^{-1}$ των ελληνικών]. Και αυτές οι ατμάμαξες έχουν μεγάλη διαφορά αυτονομίας, μιας και η χωρητικότητα της ανθρακαποθήκης τους είναι 700kg έναντι 1.890kg των ατμαμαξών των ΣΑ.

Το συμπέρασμα των συγκρίσεων αυτών είναι ότι οι ΣΑ επέλεξαν, για την πρώτη τους αγορά, ατμάμαξες των οποίων τα χαρακτηριστικά ακολουθούν, και μάλιστα υπερβαίνουν, τα ευρωπαϊκά δεδομένα της εποχής, για ελαφρούς βέβαια σιδηροδρόμους. Εξαιρέση αποτελεί η επιλογή της ασυνήθιστης διάταξης αξόνων της σειράς Β, αν και η επιλογή αυτής της διάταξης δεν είναι αποκλειστικότητα των ΣΑ, μιας και την ίδια επιλογή, από το ίδιο μάλιστα εργοστάσιο, είχαν κάνει λίγο νωρίτερα και οι Σιδηρόδρομοι Θεσσαλίας.

5.6 Η σειρά Γ: Η ατμάμαξα ΕΛΛΗΝΙΣ

Η σειρά Γ αποτελείται από μία μόνο ατμάμαξα, η οποία είναι η πρώτη, και η μόνη, η οποία κατασκευάστηκε στην Ελλάδα. Η παραγγελία δόθηκε από τον ΣΑ στις 31 Ιουλίου 1898 στο πειραϊκό Μηχανουργείο Βασιλειάδη και η διάρκεια της κατασκευής συμφωνήθηκε στους 20 μήνες.³⁶ Αρχιμηχανικός της κατασκευής ήταν ο Νικόλαος Κωνσταντινίδης.³⁷ Το πρότυπο για την κατασκευή φαίνεται πως ήταν οι ατμάμαξες

³⁵ Τα πλήρη στοιχεία τους στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 3GT.

³⁶ Μπασιάκος (1901), σ.146.

³⁷ Γεννήθηκε στη Χίο το 1867, έμαθε εκεί τα εγκύκλια γράμματα και το 1888 πήγε για σπουδές, με υποτροφία της Δημογεροντίας Χίου, στην Königligh Bayerische Technische Hochschule του Μονάχου, όπου σπούδασε Μηχανολογία. Αποφοίτησε το 1896. Εργάστηκε για δύο χρόνια στο εργοστάσιο κατασκευής ατμομηχανών και ατμαμαξών Maffei, όπου έλαβε μέρος στην κατασκευή ατμαμαξών για τους ρωσικούς σιδηροδρόμους και, ιδίως, στην κατασκευή μιας μεγάλης ατμάμαξας του Υπερσιβηρικού (πλάτος

της σειράς Z των ΣΠΑΠ, κατασκευής του αλσατικού εργοστασίου Grafenstanden, αν και η εν λόγω ατμάμαξα διαφέρει από τις Z σε αρκετά σημεία.

Ως προς το κόστος, ο Μπασιάκος αναφέρει ότι μια ατμάμαξα ελληνικής κατασκευής βάρους 30 τόνων κοστίζει 57.000 δραχμές. Δηλαδή 1932,20 δραχμές ανά τόνο.³⁸ Η συγκεκριμένη ατμάμαξα έχει βάρος περίπου 39 τόνους, άρα το κόστος της ήταν περίπου 75.000 δραχμές.

Πρόκειται για δικύλινδρη εφοδιοφόρο ατμάμαξα, απλής εκτόνωσης και κεκορεσμένου ατμού. Έχει τρεις συνεζευγμένους άξονες και φορείο εμπρός. Είναι, δηλαδή, τύπου [1' C n2t] ή (2-6-0T). Στο ΣΑ πήρε τον αριθμό Γ10, ενώ είχε και πινακίδα με το όνομα *ΕΛΛΗΝΙΣ*. Τα κύρια στοιχεία της έχουν ως εξής:³⁹

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,056677\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e= 601,7\text{cm}^2$
Πίεση ⁴⁰	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	3.911kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=75,15\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,93\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=80,81$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)= 1325,9\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα...	9.450/10.040/11.750kg
Ολικό βάρος.....	38.700kg
Βάρος προσφόσεως.....	31.240kg
Μήκος ατμάμαξας.....	8,825m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.200kg

Περί το 1900, την εποχή δηλαδή που κατασκευάζεται η *ΕΛΛΗΝΙΣ*, οι ατμάμαξες με τρεις συνεζευγμένους άξονες, και μάλιστα αυτές με διάταξη 2-6-0, χρησιμοποιούνται και σε επιβατικούς συρμούς, ενώ οι κυρίως εμπορικές είναι πλέον ατμάμαξες με τέσσερις συνεζευγμένους άξονες.

Η διάταξη των αξόνων και οι μεγάλο τροχοί (διάμετρος 1.200mm) είναι χαρακτηριστικά επιβατικής ατμάμαξας. Η μεγάλη τιμή του μέτρου έλξεως (601,7cm²)

1520mm). Το 1898 επέστρεψε στην Ελλάδα και εργάστηκε για πολλά χρόνια ως αρχιμηχανικός στο Μηχανουργείο Βασιλειάδη. Πέθανε το 1957. [Κωνσταντινίδης (1998), σ.33-34. Στο άρθρο υπάρχει φωτογραφία του Ν. Κωνσταντινίδη, φωτοτυπία του πτυχίου του και φωτογραφία της ατμάμαξας. Επίσης, υπάρχει περιγραφή των τεχνικών χαρακτηριστικών της και αντίστοιχη για τις Α και Β των ΣΑ. Ο αρθρογράφος είναι γιος του Ν. Κωνσταντινίδη].

³⁸ Κάνοντας τη σύγκριση, ο ίδιος αναφέρει ότι οι ατμάμαξες εισαγωγής κοστίζουν 2.181 δραχμές ανά τόνο αν είναι τριαξονικές και 2.400 δραχμές ανά τόνο αν έχουν τέσσερις άξονες. Βλ. Μπασιάκος (1901), σ.219.

³⁹ Τα πλήρη τεχνικά της στοιχεία στον Πίνακα 13 του Παραρτήματος Ι.

⁴⁰ Όσον αφορά την πίεση λειτουργίας της, πάνω στο λέβητα υπήρχε πλάκα με την εξής επιγραφή: "Επίσημα 10 χιλιόγραμμα. Αριθμός 1. Ημερομηνία 15 Ιουνίου 1900. Η δοκιμασία του λέβητος υπεβλήθη εις υδραυλικήν πίεσιν κατά 6 χιλιόγραμμα άνωτέραν της του έπισήματος." Τα 10 χιλιόγραμμα (εννοείται ανά cm²) μεταφράζονται σε 10 ατμόσφαιρες. [Βλ. Μπασιάκος (1901), σ.147].

και η μεγάλη ελκτική δύναμη (3.911kg) προσιδιάζουν σε εμπορική ατμάμαξα. Ο συνδυασμός αυτών των στοιχείων δείχνει ότι η *ΕΛΛΗΝΙΣ* είναι ατμάμαξα πολύ κατάλληλη για έλξη μικτών συρμών, πολύ κατάλληλη για τις ανάγκες της εταιρείας. Πολύ καλά είναι τα στοιχεία για το μηχανισμό ατμοπαραγωγής της, δείχνοντας ότι είναι κατάλληλη για κατανάλωση καυσίμου καλής ποιότητας. Συγκεκριμένα, έχει μεγάλη επάρκεια λέβητα $(S/G)=80,81$ και πολύ καλό συντελεστής θέρμανσης $(S/V)=1325,9m^{-1}$. Τέλος, η αυτονομία της είναι αρκετή για μία διαδρομή Αθήνα-Λαύριο-Αθήνα χωρίς ανεφοδιασμό.



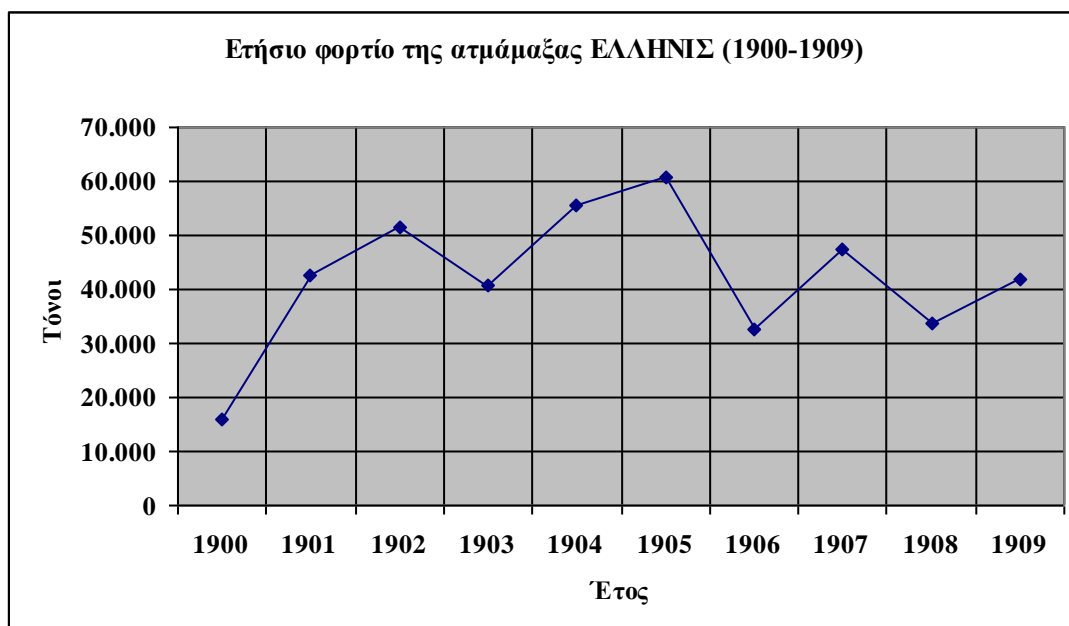
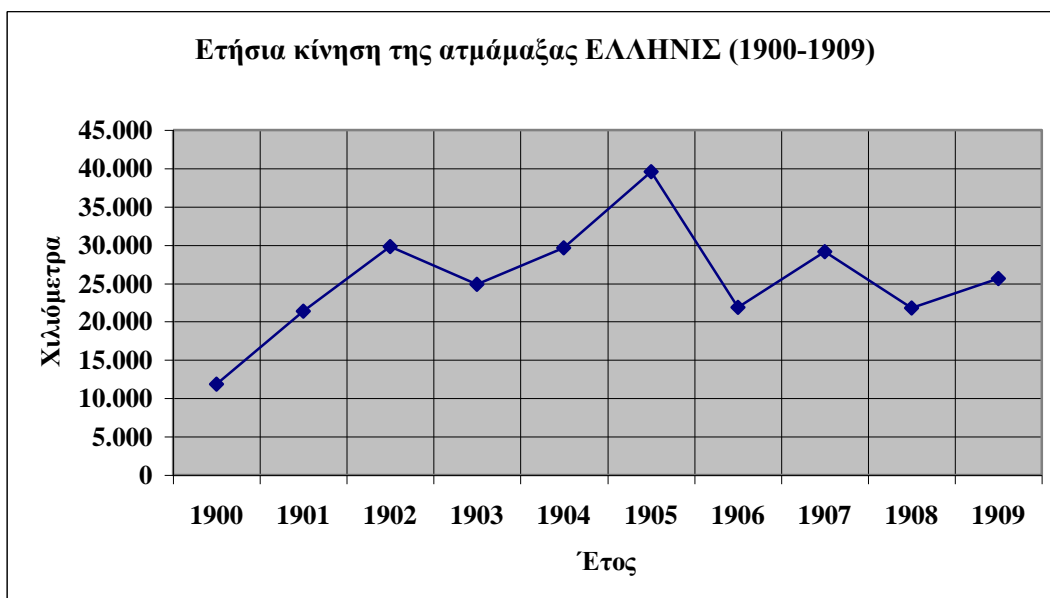
Η ατμάμαξα ΕΛΛΗΝΙΣ

Η σύγκριση με τις ατμάμαξες της σειράς Z των ΣΠΑΠ (βλ. σ.201-202) δείχνει ότι οι ατμάμαξες έχουν πολλά ίδια χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, έχουν ίδιους κυλίνδρους και ίδιους κινητήριους τροχούς. Αυτό έχει ως συνέπεια να είναι ίδια τα μέτρα έλξεως και ίσες οι ελκτικές τους δυνάμεις. Είναι, επίσης, ίδια τα χαρακτηριστικά των μηχανισμών ατμοπαραγωγής, οι επάρκειες των λεβήτων και τα μέτρα θέρμανσης των ατμαμαξών. Οι διαφορές βρίσκονται στα βάρη των ατμαμαξών, στην κατανομή των βαρών και στη χωρητικότητα της ανθρακαποθήκης. Συγκεκριμένα, η ΕΛΛΗΝΙΣ είναι βαρύτερη από τις Z (ολικό βάρος 38.700kg έναντι 33.000kg) και έχει μεγαλύτερο βάρος προσφύσεως (31.240kg έναντι 27.000kg των Z). Οι ατμάμαξες των ΣΠΑΠ έχουν το βάρος προσφύσεως ισοκατανομημένο στους τρεις κινητήριους άξονες (9.000kg ανά άξονα), ενώ το αντίστοιχο βάρος της ατμάμαξας ΕΛΛΗΝΙΣ κατανέμεται άνισα (9.450/10.040/11.750kg). Η κατανομή αυτή δείχνει ότι η ΕΛΛΗΝΙΣ είναι ικανή να κυκλοφορήσει σε γραμμή με αντοχή μεγαλύτερη από 11 τόνους ανά άξονα, δηλαδή σε γραμμή ισχυρότερης κατασκευής από τη γραμμή των ΣΠΑΠ. Τέλος η ατμάμαξα του ΣΑ έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα ανθρακαποθήκης (1.200kg έναντι 1.000kg), χαρακτηριστικό που της εξασφαλίζει μεγαλύτερη αυτονομία κίνησης.

Στον πίνακα και στα γραφήματα που ακολουθούν φαίνεται η χρήση της ατμάμαξας ΕΛΛΗΝΙΣ κατά τη δεκαετία 1900-1909. Συγκεκριμένα, αναφέρονται τόσο η απόσταση που έχει διανύσει όσο και το φορτίο που έχει έλξει κάθε έτος.

Έτος	Χιλιόμετρα	Τόνοι
1900	11.853	16.096
1901	21.342	42.715
1902	29.837	51.430

1903	24.920	40.922
1904	29.652	55.655
1905	39.555	60.722
1906	21.834	32.465
1907	29.130	47.358
1908	21.820	33.784
1909	25.672	41.965

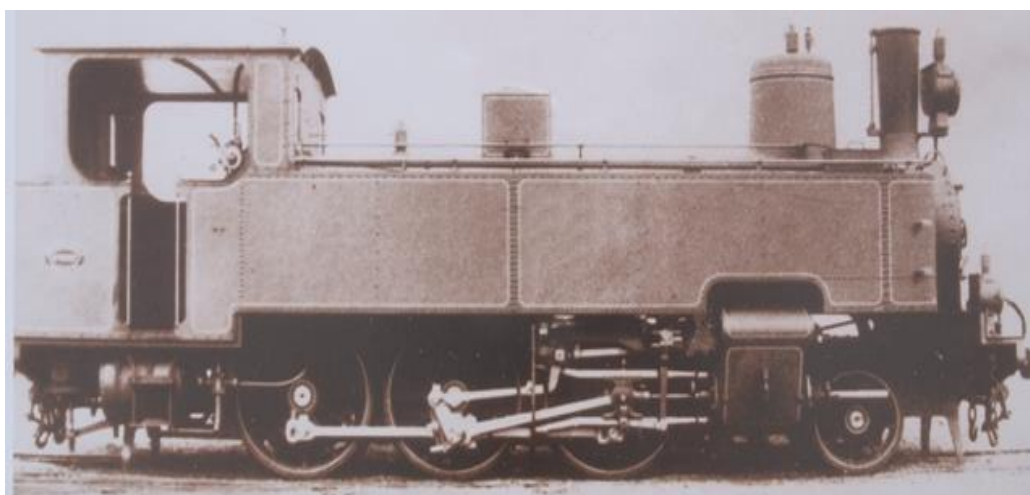


Από τα στοιχεία του πίνακα και των γραφημάτων φαίνεται ότι, σ' αυτήν την δεκαετία, η εταιρεία χρησιμοποίησε την ατμάμαξα απολύτως μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς πρακτικής. Συγκεκριμένα, η ατμάμαξα έχει διανύσει πάνω από 30.000 μόνο μία χρονιά, το 1905, χρονιά κατά την οποία έχει έλξει και το μεγαλύτερο φορτίο της. Η μικρή χρησιμοποίησή της κατά το 1900 οφείλεται στο γεγονός ότι η ατμάμαξα παρελήφθη τον Αύγουστο αυτής της χρονιάς.

Η επιτυχημένη πορεία της ατμάμαξας ΕΛΛΗΝΙΣ κατά την δεκαετία 1900-1910, αλλά και η πολύ καλή της απόδοση κατά τα επόμενα χρόνια,⁴¹ γεννούν το ερώτημα γιατί αυτό το επιτυχημένο πείραμα, δηλαδή η κατασκευή ατμαμαξών ώστε να ενισχυθεί η ελληνική σιδηροβιομηχανία, δεν συνεχίστηκε. Η απάντηση πρέπει βρίσκεται στον συνδυασμό αφ' ενός της πολιτικής εξωτερικού δανεισμού και, αφ' ετέρου, της πολιτικής εξάρτησης των ελληνικών κυβερνήσεων από τις «προστάτιδες» δυνάμεις. Οι ελληνικές κυβερνήσεις του 19^{ου} αιώνα ποτέ δεν διανοήθηκαν μια πολιτική δασμολογικής προστασίας της εγχώριας βιομηχανίας, αλλά και ποτέ δεν χρησιμοποίησαν το όπλο των κρατικών προμηθειών, του οποίου έγινε μόνο επιλεκτική χρήση και σε μικρές προμήθειες που δεν ενδιέφεραν την ξένη βαριά βιομηχανία.⁴²

5.7 Η σειρά Δ

Η σειρά Δ περιλαμβάνει 4 ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης, τύπου [1' C n2vt] ή (2-6-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με τους εξής εργοστασιακούς αριθμούς: 5451 και 5452 του 1906, 5697 του 1907 και 6055 του 1908. Έφεραν τους αριθμούς Δ11, Δ12, Δ14 και Δ15.



Εργοστασιακή φωτογραφία ατμάμαξας της σειράς Δ Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

⁴¹ Μέχρι το 1938 λειτούργησε με επιτυχία στους ΣΑ. Μετά περιήλθε στους ΣΠΑΠ, αφού διαμορφώθηκε με έναν συγκρουστήρα, όπου έλαβε τον αριθμό Z.500 και λειτούργησε στο Μηχανοστάσιο Κορίνθου ως ατμάμαξα ελιγμών και βοηθητικών εργασιών. Σώθηκε από τις καταστροφές του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και, μεταπολεμικώς, έλαβε αριθμό Z.510 (σε αντικατάσταση της καταστραφείσας στον πόλεμο Z.510). Επί ΟΣΕ έλαβε αριθμό Z.7510 και αφαιρέθηκε η πινακίδα με το όνομά της. Με την κατάργηση της ατμοκίνησης (1980) βρέθηκε στο "νεκροταφείο" ατμαμαξών στους Μύλους Αργολίδος, απ' όπου και εκπονήθηκε.

⁴² Ένα, αλλά όχι μοναδικό, παράδειγμα: την ίδια εποχή, 1900, η κυβέρνηση παρήγγειλε στο εξωτερικό 10 ατμοτελωνίδες, έναν τύπο πλοίου που βρισκόταν μέσα στις τεχνικές, αλλά και οικονομικές, δυνατότητες των ελληνικών ναυπηγείων. Για το θέμα βλ. Χατζηιωσήφ (1993), σ.145-150, όπου γίνεται και σύγκριση της ελληνικής πολιτικής με τις προσπάθειες των ιταλικών κυβερνήσεων για την ανάπτυξη της σιδηροβιομηχανίας. Πάντως, το Μηχανουργείο Βασιλειάδη εξακολούθησε έως τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο να αναφέρει, στις διαφημιστικές καταχωρήσεις του, και ατμάμαξες και υλικό σιδηροδρόμων.

Οι δύο του 1906 κόστισαν 115.452 δραχμές⁴³ και η του 1908 58.892,40 δραχμές.⁴⁴ Τα κύρια στοιχεία τους έχουν ως εξής:⁴⁵

Διάμετρος κυλίνδρου υψηλής πίεσης.....	$d_1=380\text{mm}$
Διάμετρος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	$d_2=590\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου υψηλής πίεσης	$V_1=0,056677\text{m}^3$
Όγκος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	$V_2=0,136629\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e=725,2\text{cm}^2$
Πίεση:.....	13Atm
Ελκτική δύναμη.....	4.242(6.128)kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=76,06\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,03\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=73,84
Μέτρο θέρμανσης.....	(2S/V ₂)= 1113,4m ⁻¹
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα....	9.600/9.700/9.900kg
Ολικό βάρος.....	36.400kg
Βάρος προσφύσεως.....	29.200kg
Μήκος ατμάμαξας.....	9,130m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.000kg

Οι ατμάμαξες αυτές είναι απολύτως ίδιες με αυτές που είχαν αγοράσει το 1902 και το 1904, από το ίδιο εργοστάσιο, οι ΣΠΑΠ⁴⁶ και είχαν κριθεί ως απολύτως επιτυχημένες.

Πρόκειται για χαρακτηριστικές ατμάμαξες μικτής χρήσης: Οι κινητήριοι τροχοί τους είναι χαρακτηριστικό επιβατικής ατμάμαξας, αλλά η μεγάλη ελκτική τους δύναμη, ($e=725,2\text{cm}^2$, $T=6.128\text{kg}$), παραπέμπει σε ατμάμαξες κατάλληλες για εμπορικούς συρμούς. Ασυνήθιστη, για τα έως τότε δεδομένα του ΣΑ, είναι η υψηλή πίεση λειτουργίας του λέβητα

Ένα χαρακτηριστικό που τις διαφοροποιεί από την ατμάμαξα ΕΛΛΗΝΙΣ είναι ότι οι κινητήριοι άξονες φέρουν όλοι φορτίο μικρότερο από 10 τόνους, ενώ η ΕΛΛΗΝΙΣ είχε και άξονα με φορτίο μεγαλύτερο από 11 τόνους.

Ως προς τον μηχανισμό ατμοπαραγωγής, η επάρκεια του λέβητα είναι άριστη [(S/G)=73,84] και το μέτρο θέρμανσης επαρκές. Η χωρητικότητα της ανθρακαποθήκης είναι σχετικά μικρή, (1.000kg), αλλά αφενός η γραμμή του ΣΑ έχει μικρό μήκος και αφετέρου η κατανάλωση μιας ατμάμαξας διπλής εκτόνωσης είναι κατά 15-20% μικρότερη από την κατανάλωση μιας αντίστοιχης ατμάμαξας απλής εκτόνωσης.

5.8 Η χρήση

Στους Απολογισμούς της εταιρείας δεν υπάρχουν στοιχεία που να αφορούν τη χρήση των ατμάμαξών της για τα έτη 1885 και 1886, ενώ για το 1887 τα στοιχεία είναι μόνον συγκεντρωτικά.

⁴³ Γενικός ισολογισμός Α' εξαμηνίας 1906, ΙΑΕΤΕ 2.1.

⁴⁴ Γενικός ισολογισμός Β' εξαμηνίας 1908, ΙΑΕΤΕ 2.1.

⁴⁵ Τα πλήρη τεχνικά τους στοιχεία στον Πίνακα 14 του Παραρτήματος Ι.

⁴⁶ Το συμπέρασμα προκύπτει από το αρχείο του εργοστασίου, όπου φαίνεται ότι οι ατμάμαξες έχουν κατασκευαστεί με το ίδιο σχέδιο. Βλ. το Αρχείο Krauss, Schmeiser B.-Wenzel H.-Slezak J.D. (1977), σ.100 και 102.

Από το 1888, όμως, τα στοιχεία για τη χρήση των ατμαμαξών δίνονται αναλυτικότερα. Έτσι, στους Πίνακες 36Α και 36Β του Παραρτήματος ΙΙ αναφέρονται όλες οι ετήσιες αποστάσεις που έχει διανύσει η κάθε μία ατμάμαξα, ενώ στους Πίνακες 37Α και 37Β του ίδιου Παραρτήματος αναφέρονται τα φορτία που αυτή έχει έλξει ετησίως. Στους Απολογισμούς αναφέρονται, επίσης, ο αριθμός των συρμών που κινήθηκαν κάθε χρονιά, καθώς και η ετήσια κατανάλωση γαιανθράκων. Από τα στοιχεία αυτά έγινε ο επόμενος συγκεντρωτικός πίνακας, στον οποίο αναφέρονται, για κάθε έτος, ο αριθμός των ατμαμαξών, ο αριθμός των συρμών, η συνολική απόσταση, ο μέσος όρος απόστασης ανά ατμάμαξα, το συνολικό φορτίο, ο μέσος όρος φορτίου ανά ατμάμαξα και η κατανάλωση γαιανθράκων ανά χιλιόμετρο.

Έτος	Ατμά-μαξες ⁴⁷	Αριθμός συρμών	Διανυθέντα χιλιόμετρα	Μ.Ο. ανά ατμάμαξα	Φορτίο (τόνοι)	Μ.Ο. ανά ατμάμαξα	Κατανάλωση γαιανθράκων kg/km
1887	7	6.270	182.506	26.072	--	--	6,122
1888	7	6.213	178.595	25.514	196.476	28.068	6,165
1889	7	6.104	172.898	24.700	179.590	25.656	7,449
1890	8	6.649	183.146	22.893	202.041	25.255	8,120
1891	8	6.790	186.700	23.338	231.382	28.923	8,040
1892	8	7.372	193.438	24.180	281.330	35.166	8,500
1893	(10) 9	7.030	192.242	19.224	236.557	23.656	9,670
1894	(10) 9	7.152	189.369	21.041	235.772	26.197	9,159
1895	10	7.478	200.407	20.041	263.370	26.337	9,425
1896	(10) 9	7.432	195.109	21.678	261.935	29.104	11,176
1897	(10) 9	7.620	201.564	22.396	241.457	26.826	8,775
1898	9	8.374	220.821	24.536	315.268	35.030	9,295
1899	9	9.326	231.417	25.713	353.706	39.301	9,144
1900	(11) 10	10.084	266.392	26.639	424.151	42.415	9,845
1901	(11) 10	11.331	289.823	26.348	550.494	50.045	8,948
1902	(11) 10	11.709	303.197	27.563	444.705	40.428	9,614
1903	(11) 10	11.297	289.661	26.333	403.874	36.716	10,409
1904	(11) 10	11.286	306.124	30.612	420.883	42.088	9,163
1905	(11) 10	11.284	308.286	30.829	425.440	42.544	10,374
1906	(13) 12	11.144	322.090	26.841	378.459	31.538	9,728
1907	(14) 13	12.549	342.006	24.429	415.759	29.697	9,728
1908	(15) 14	12.607	342.799	26.369	441.121	33.932	9,232
1909	(15) 14	12.670	356.804	25.486	486.528	34.752	9,202

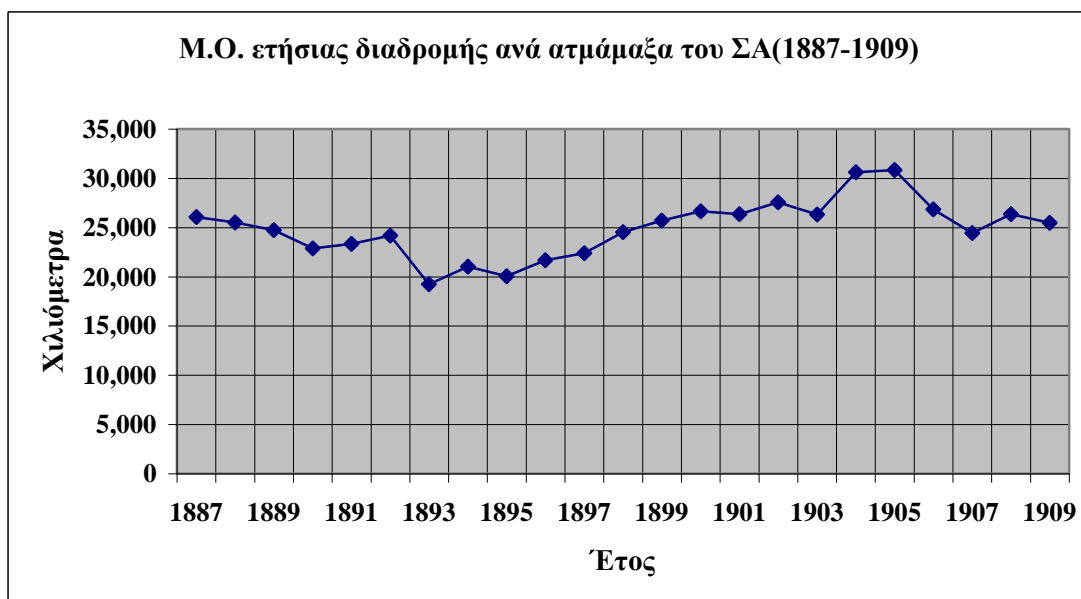
⁴⁷ Υπήρξαν ορισμένα έτη κατά τα οποία, όπως εκτέθηκε στην παράγραφο 5.3, ο ΣΑ χρησιμοποίησε και ατμάμαξες που «αγόρασε» από την ΕΕΜΛ. Για τα έτη αυτά ο συνολικός αριθμός των ατμαμαξών είναι σε παρένθεση, ενώ έξω από την παρένθεση βρίσκεται ο αριθμός των τακτικών ατμαμαξών. Πάντως, οι αποστάσεις που έχουν διανύσει οι έκτακτες ατμάμαξες είναι πολύ μικρές, όπως φαίνεται και από τους Πίνακες 36Α και 36Β του Παραρτήματος ΙΙ, και έχουν αφαιρεθεί από το σύνολο γιατί θα επηρέαζαν άνισα τον μέσο όρο κίνησης. Το ίδιο έχει συμβεί και με τα φορτία που έχουν έλξει οι έκτακτες ατμάμαξες.

Από τα στοιχεία του πίνακα μπορούν να γίνουν δύο παρατηρήσεις και να προκύψουν ορισμένα ενδιαφέροντα συμπεράσματα:

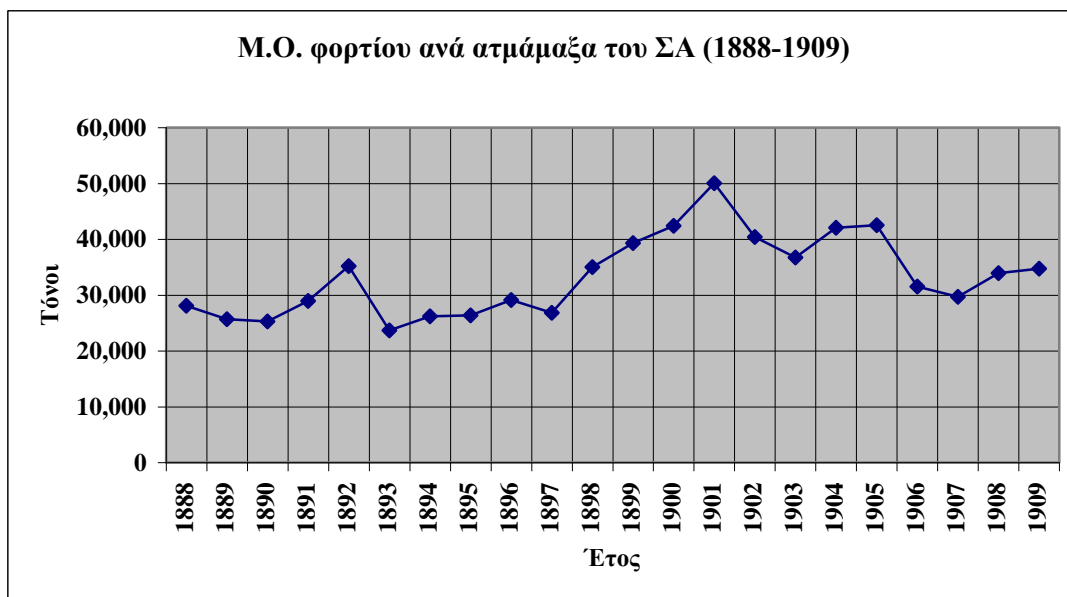
1) Ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός των συρμών. Η εταιρεία ξεκίνησε με την προοπτική περίπου 6.000 συρμών ετησίως και φαίνεται ότι οι προβλέψεις της επαληθεύτηκαν. Αλλά η αύξηση των εργασιών της ήταν τέτοια που σύντομα, το 1892, ο αριθμός των συρμών ξεπέρασε τους 7.000, ενώ το 1899 ξεπέρασε τους 9.000, το 1900 τους 10.000 και το 1907 τους 12.500. Δηλαδή, στην περίοδο που μελετάμε, ο ΣΑ υπερδιπλασίασε τον αριθμό των ετήσιων συρμών του.

2) Η πορεία της εμπορικής δραστηριότητας του ΣΑ. Συγκεκριμένα, τα μεταφερόμενα φορτία εμπορευμάτων αυξήθηκαν, από 196.000 τόνους το 1888 σε 485.000 τόνους το 1909, μια αύξηση περίπου κατά 250%, αν και στα ενδιάμεσα χρόνια υπήρχαν κάποιες αυξομειώσεις.

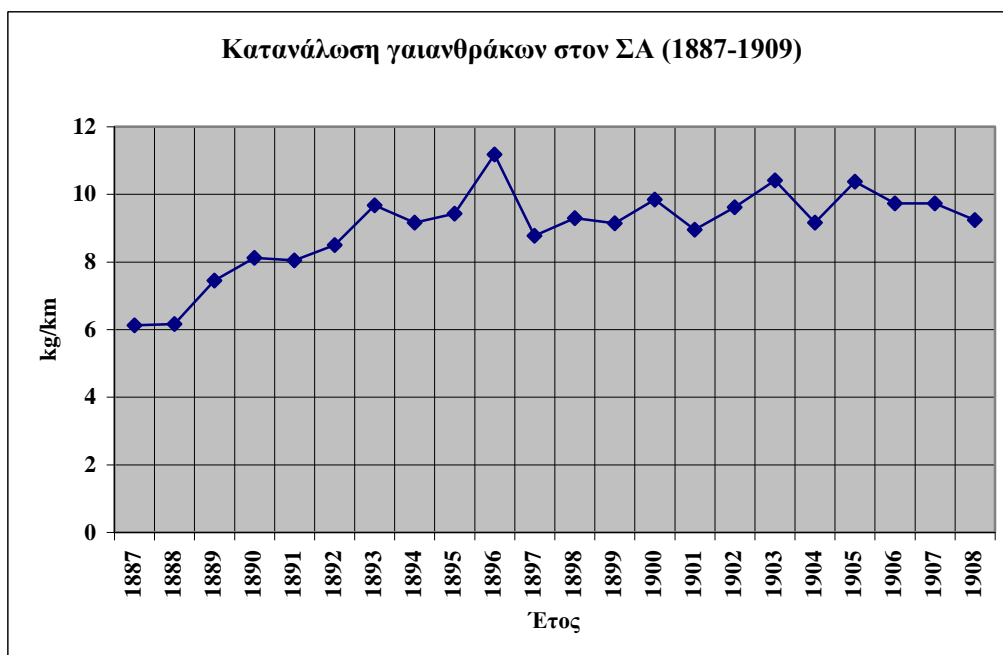
Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται ο μέσος όρος της ετήσιας διαδρομής των ατμαμαξών του ΣΑ για το χρονικό διάστημα 1887-1909. Εδώ φαίνεται ότι το όριο των 30.000 χιλιομέτρων ανά έτος ξεπεράστηκε δύο μόνον χρονιές, 1904 και 1905, και μάλιστα ελάχιστα. Βέβαια, ο μέσος όρος δεν λέει όλη την αλήθεια. Τα στοιχεία των Πινάκων 36Α και 36Β του Παραρτήματος II δείχνουν ότι υπήρξαν περιπτώσεις κατά τις οποίες συγκεκριμένες ατμάμαξες καταπονήθηκαν περισσότερο και από 40.000 χιλιόμετρα. Θα δούμε, όμως, στους Πίνακες αυτούς ότι αυτές οι ατμάμαξες την επόμενη χρονιά κινήθηκαν πολύ λιγότερο, προφανώς λόγω συντήρησης και επισκευών.



Στο επόμενο γράφημα παριστάνεται ο ετήσιος μέσος όρος των φορτίων που έχουν έλξει οι ατμάμαξες του ΣΑ για το χρονικό διάστημα 1888-1909. Η μεγάλη τιμή για το 1901 οφείλεται στο γεγονός ότι εκείνη τη χρονιά ο ΣΑ είχε τη μέγιστη, για την περίοδο που εξετάζουμε, εμπορευματική κίνηση, αφού διακίνησε πάνω από 550.000 τόνους εμπορευμάτων έχοντας στην υπηρεσία του 11 ατμάμαξες.



Στο διάγραμμα, τέλος, που ακολουθεί παριστάνεται η μέση κατανάλωση γαιανθράκων των ατμαμαξών του ΣΑ για την περίοδο 1887-1909.



5.9 Συμπεράσματα

Κύριο χαρακτηριστικό της εταιρείας είναι η επιλογή ατμαμαξών μικτής χρήσης. Αυτό το δείχνει η επιμονή της σε ατμάμαξες με τρεις κινητήριους άξονες, αν και η διάταξη αξόνων της σειράς Β είναι ασυνήθιστη.⁴⁸ Η σειρά Α μπορεί να έχει διάταξη αξόνων που χαρακτηρίζει καθαρά εμπορικές ατμάμαξες, αλλά οι μεγάλοι κινητήριοι τροχοί τους (διάμετρος 1.300mm) είναι χαρακτηριστικό επιβατικών, συνεπώς μπορούν να

⁴⁸ Οι αντίστοιχες και προερχόμενες από το ίδιο βελγικό εργοστάσιο 0-6-2 των ΣΘ έχουν όλα τα χαρακτηριστικά των εμπορικών, αφού οι τροχοί τους έχουν διάμετρο 900mm.

καταταγούν στις ατμάμαξες μικτής χρήσης.⁴⁹

Από την άποψη, λοιπόν, της επιλογής του κινητήριου υλικού μπορούμε να μιλήσουμε για εταιρικό στυλ του ΣΑ.

Όλες είναι εφοδιοφόρες ατμάμαξες μιας και ο ΣΑ δεν είχε, λόγω μικρού μήκους της γραμμής του, ανάγκη για μηχανές με μεγάλη αυτονομία κίνησης.

Όλες, επίσης, είναι ατμάμαξες καλής ποιότητας, τόσο όσον αφορά τα χαρακτηριστικά κατανάλωσης καυσίμων, δηλαδή τα μέτρα θέρμανσης, όσο και ως προς τους μηχανισμούς ατμοπαραγωγής, δηλαδή την επάρκεια των λεβήτων τους.

Ως προς τη χρήση των ατμάμαξών, η εταιρεία τις χρησιμοποίησε μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς σιδηροδρομικής πρακτικής με μικρές, μάλλον αμελητέες, παρασπονδίες.

Τέλος, στα χαρακτηριστικά της εταιρείας πρέπει να εγγραφεί και το γεγονός ότι ήταν η πρώτη που παρήγγειλε ατμάμαξα σε ελληνική σιδηροβιομηχανία, αν και το επιτυχημένο «πείραμα» δεν επαναλήφθηκε στο μέλλον ούτε από την ίδια ούτε από άλλη ελληνική εταιρεία.

⁴⁹ Οι ατμάμαξες της σειράς Α του ΣΒΔΕ έχουν κι αυτές διάταξη αξόνων 0-6-0, αλλά έχουν τροχούς διαμέτρου 1.000mm και κατατάσσονται στην εμπορευματική κατηγορία.

Κεφάλαιο 6: Σιδηρόδρομος Θεσσαλίας (ΣΘ)

6.1 Το ιστορικό της κατασκευής

Η προσάρτηση της Θεσσαλίας και η, ως εκ τούτου, προσέγγιση της Ελλάδας προς τον κορμό της Βαλκανικής Χερσονήσου, στον οποίο υπήρχαν ήδη τα νήματα της αυστροουγγρικής συγκοινωνιακής πολιτικής, θεωρείται από τον Σ. Κορώνη ως ένας από τους δύο λόγους για τους οποίους, στις αρχές της δεκαετίας του 1880, φούντωσε η συζήτηση για τους ελληνικούς σιδηροδρόμους.¹ Το ελληνικό κράτος βλέπει στην προσάρτηση της Ηπειροθεσσαλίας, και τη διακαώς αναμενόμενη αυτάρκεια σε σιτηρά, μόνο την αρχή μιας ανοδικής πορείας. Το κράτος, στην αναζήτηση του έθνους του, έχει ανάγκη να οργανώσει τον εθνικό και οικονομικό του χώρο, αλλά και να προσδιορίσει το στίγμα του σε σχέση με τη δεδομένη ευρωπαϊκή γεωπολιτική συγκυρία, για να μπορέσει να εκμεταλλευτεί κάθε ευκαιρία. Ο σιδηρόδρομος θα είναι στα χέρια του ένα πολύ χρήσιμο όργανο.²

Το 1881, λοιπόν, η κυβέρνηση Κουμουνδούρου αναθέτει στον Θεόδωρο Μαυρογορδάτο, ομογενή τραπεζίτη της Κωνσταντινούπολης και κάτοχο μεγάλης κτηματικής περιουσίας στη Θεσσαλία,³ την κατασκευή της γραμμής Βόλος-Λάρισα. Η σύμβαση υπογράφεται στις 11 Σεπτεμβρίου, και δημοσιεύεται με Βασιλικό Διάταγμα στις 12 Σεπτεμβρίου, από τον μηχανικό Evaristo de Chirico εκ μέρους του Μαυρογορδάτου και τον Ν. Παπαμιχαλόπουλο, υπουργό των Εσωτερικών. Η πρόβλεψη είναι για γραμμή μήκους 60 χιλιομέτρων και πλάτους 1000mm, παρόλο που ο Κουμουνδούρος ήταν υπέρμαχος του διεθνούς πλάτους. Στη σύμβαση δεν προβλέπεται κρατική εγγύηση ή κρατική υποχρέωση άλλου είδους.

Το 1882, όμως, η κυβέρνηση του Χαρίλαου Τρικούπη ζήτησε την αναθεώρηση της σύμβασης και την επέκταση της γραμμής μέχρι την Καλαμπάκα. Το βασικό επιχείρημα ήταν ότι η κατασκευή του εύκολου τμήματος Βόλος-Λάρισα θα δυσκόλευε την κατασκευή του υπόλοιπου θεσσαλικού δικτύου. Στόχος, όμως, του Τρικούπη ήταν η οργάνωση του εθνικού χώρου με τον εκσυγχρονισμό των εσωτερικών δομών της χώρας και την ενοποίηση της εθνικής αγοράς. Στο πλαίσιο, λοιπόν, αυτού του σχεδίου ήταν απαραίτητη η κατασκευή όλου του θεσσαλικού δικτύου, ώστε να συνδεθούν όλες οι παραγωγικές περιοχές της Θεσσαλίας με το λιμάνι του Βόλου.⁴

Η νέα σύμβαση υπογράφεται τον Μάιο του 1882 (Νόμος ΑΜΗ΄/22-6-1882) πάλι με τον Θ. Μαυρογορδάτο και προβλέπει την κατασκευή των γραμμών Βόλος-Βελεστίνο-Λάρισα (μήκους 60 χιλιομέτρων) και Βελεστίνο-Φάρσαλα-Καρδίτσα-Τρίκαλα-Καλαμπάκα (μήκους 142 χιλιομέτρων). Στη σύμβαση προβλέπεται χιλιομετρική επιχορήγηση (20.000 δραχμές ανά χιλιόμετρο) μόνο του δεύτερου τμήματος, μιας και η γραμμή Βόλος-Λάρισα θεωρήθηκε και εύκολη στην κατασκευή

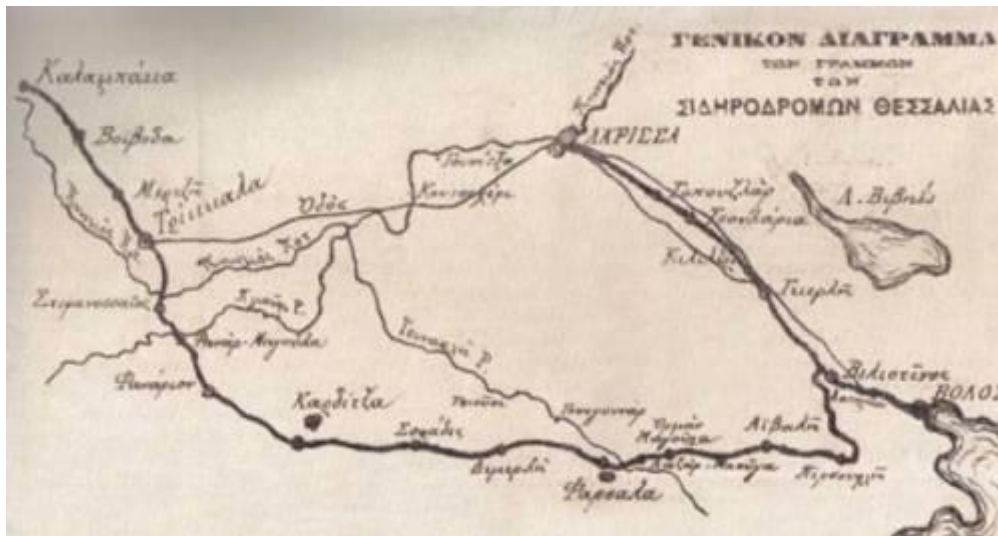
¹ Βλ. σ.31 της ανά χείρας εργασίας.

² Βλ. και Παπαγιαννάκης (1982), σ.70-71.

³ Είχε αξιοποιήσει τις μεγάλες γνωριμίες του στην Οθωμανική Πύλη και είχε αγοράσει στην περιοχή της Καρδίτσας, τις παραμονές της προσάρτησης και σε πολύ χαμηλές τιμές, τα κτήματα εύπορων Τούρκων γαιοκτημόνων που αποχωρούσαν. Βλ. Πρασά (2005), σ.38.

⁴ Βλ. και Μπρέγιαννη (2005), σ.34-35.

και προσοδοφόρα στην εκμετάλλευση.⁵ Όλη η γραμμή θα είναι μονή και θα έχει πλάτος 1000mm. Το τμήμα Βόλος-Βελεστίνο-Λάρισα εγκαινιάζεται με λαμπρό τρόπο και παρουσία του Γεωργίου Α΄ στις 22 Απριλίου 1884⁶ και αρχίζει να λειτουργεί από την επομένη.



Διάγραμμα των Σιδηροδρόμων Θεσσαλίας κατά το 1886

Στις 13 Νοεμβρίου 1884 παραδίδεται στην εκμετάλλευση το τμήμα Βελεστίνο-Φάρσαλα, στις 30 Ιουνίου το τμήμα Φάρσαλα-Σοφάδες, στις 3 Οκτωβρίου το τμήμα Σοφάδες-Καρδίτσα, στις 9 Μαρτίου 1886 το τμήμα Καρδίτσα-Στεφανουσαίοι και η γραμμή ολοκληρώνεται στις 16 Ιουνίου 1886 με την παράδοση του τελευταίου τμήματος Στεφανουσαίοι-Καλαμπάκα.⁷

Τα πρώτα χρόνια της πλήρους λειτουργίας της και παρά τις αισιόδοξες προβλέψεις, η εταιρεία μόλις που καλύπτει τα έξοδά της. Η παραγωγή σιτηρών, λόγω κακών καιρικών συνθηκών, έχει κατέβει σε χαμηλά επίπεδα, με συνέπεια η Θεσσαλία να εισάγει σιτηρά αντί να εξάγει. Τα πράγματα έγιναν χειρότερα λόγω της πολιτικής κρίσης των ετών 1885-1888.⁸

Τα πράγματα αρχίζουν να βελτιώνονται το 1889, οπότε ο ΣΘ αποφασίζει την κατασκευή, χωρίς κρατική επιχορήγηση, της γραμμής Βόλος-Λεχώνια, ως πρώτο βήμα για τη σύνδεση των χωριών και κωμοπόλεων του Πηλίου με την αγορά και το λιμάνι του Βόλου. Η σύμβαση με το κράτος υπογράφεται τον Δεκέμβριο του 1892. Η γραμμή θα είναι μονή, θα έχει μήκος 13 χιλιόμετρα και πλάτος 600mm, ένα πολύ στενό πλάτος που είχε, όμως, αρχίσει εκείνη την εποχή να εξαπλώνεται σε δευτερεύουσες και οικονομικές γραμμές ευρωπαϊκών σιδηροδρόμων, ιδίως γαλλικών και βελγικών.⁹ Η έναρξη της κατασκευής γίνεται, λόγω της οικονομικής κρίσης, μόλις το 1894 και το έργο παραδίδεται στην κυκλοφορία στις 12 Οκτωβρίου 1895. Οι προβλέψεις για την επιτυχία της γραμμής δεν επιβεβαιώνονται μιας και αυτή

⁵ Για το οικονομικό μέρος της σύμβασης βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.115-119.

⁶ Αναλυτική περιγραφή της επίσημης, όσο και πανηγυρικής, τελετής των εγκαινίων στην εφημερίδα *Νέα Εφημερίς*, φ.23/4/1884, αλλά και στο Ανδρουλιδάκης (2002), σ.58-60.

⁷ Πηγή για τις ημερομηνίες Ανδρουλιδάκης (2002), σ.61.

⁸ Πολύ περισσότερα για την οικονομική πορεία του ΣΘ στο Παπαγιαννάκης (1982), σ.116-117.

⁹ Περισσότερα στο Νάθενας (2003), σ.44-47 και Νάθενας & Καραθάνου (2004), σ.28-30. Σημειωτέον ότι την ίδια εποχή το κράτος αρχίζει να κατασκευάζει πιλοτικά την, επίσης πολύ στενή, γραμμή Διακοφτό-Καλάβρυτα με πλάτος, όμως, 750mm.

αποδεικνύεται ζημιογόνος. Γι' αυτόν τον λόγο, όταν αποφασίζεται, το 1900, η προέκταση Λεχώνια-Μηλιές, μήκους 15 χιλιομέτρων, ο ΣΘ ζητά κρατικές εγγυήσεις. Παρά τις έντονες διαμαρτυρίες Θεσσαλών βουλευτών,¹⁰ το αίτημα της εταιρείας γίνεται δεκτό. Η χάραξη της γραμμής γίνεται με ιδιαίτερη φροντίδα για το τοπίο του Πηλίου από τον αρχιμηχανικό Evaristo de Chirico και η γραμμή ολοκληρώνεται το 1903, με μελλοντική προοπτική να φθάσει έως την Τσαγγαράδα (22,7 χιλιόμετρα από τις Μηλιές) και την Ζαγορά (44,7 χιλιόμετρα από τις Μηλιές).¹¹

6.2 Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής

Η κατασκευή του αρχικού, και κύριου μέρους, του θεσσαλικού δικτύου ήταν σύντομη, μιας και η διάρκεια ήταν μικρότερη από τρία χρόνια, αλλά και ιδιαίτερος ποιοτική. Κατά την εταιρεία, οι διαστάσεις και η ποιότητα των σιδηροτροχιών είναι αντίστοιχες με τα χαρακτηριστικά μεγάλων ευρωπαϊκών γραμμών. Συγκεκριμένα, οι σιδηροτροχιές είναι κατασκευασμένες από χάλυβα τύπου Bessemer, έχουν μήκος περίπου 6,5 μέτρα και βάρος 21,25 χιλιόγραμμα ανά τρέχον μέτρο, με αποτέλεσμα η αντοχή της γραμμής να είναι 11 τόνους ανά άξονα.¹²

Ως προς τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής,¹³ το τμήμα Βόλος-Λάρισα έχει μήκος 59,65 χιλιόμετρα, μέγιστη κλίση 30% και ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 125 μέτρα. Το μικρότερο υψόμετρο του τμήματος βρίσκεται στο σταθμό του Βόλου, 2 μέτρα, και το μεγαλύτερο στη θέση Λατομείο, 137 μέτρα.

Για το τμήμα Βελεστίνο-Καλαμπάκα το μήκος είναι 142,40 χιλιόμετρα, η μέγιστη κλίση 30% και η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 125 μέτρα. Για το τμήμα αυτό το μικρότερο υψόμετρο βρίσκεται στο σταθμό του Βελεστίνου, 78,7 μέτρα, και το μεγαλύτερο στο σταθμό της Καλαμπάκας, 212 μέτρα. Σ' αυτό το τμήμα, όμως, οι ανωφέρειες είναι και αρκετές και παρατεταμένες.

Υπήρχαν τέσσερις μεγάλες γέφυρες, με μήκος πάνω από 40 μέτρα. Σημαντικότερη η μεταλλική γέφυρα στον Πηνειό ποταμό, συνολικού ανοίγματος 120 μέτρων, που έγινε γνωστή ως γέφυρα των Στεφανουσαίων.



Η γέφυρα των Στεφανουσαίων, στον Πηνειό ποταμό

Η γραμμή του Πηλίου, συνολικού μήκους 28,2 χιλιομέτρων, είναι ελαφρότερης

¹⁰ Οι βουλευτές διαμαρτύρονται ισχυριζόμενοι ότι η γραμμή γίνεται για τις ψυχαγωγικές ανάγκες των κατοίκων του Βόλου, ενώ παραγωγικές περιοχές, όπως τα Τρίκαλα, εξυπηρετούνται με ένα δρομολόγιο την ημέρα.

¹¹ Βλ. Νάθενας & Καραθάνου (2004), σ.71.

¹² Βλ. Hennebert & Abrami (1889), σ.28-29.

¹³ Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117.

κατασκευής. Οι σιδηροτροχιές έχουν μήκος 9 μέτρα (εκτός από αυτές με τις οποίες κατασκευάζονται οι καμπύλες) και βάρος 16 χιλιόγραμμα ανά τρέχον μέτρο.¹⁴ Για την αντοχή της γραμμής δεν γίνεται λόγος στις πηγές, αλλά οι ατμάμαξες που χρησιμοποιήθηκαν δεν ξεπερνούσαν τους έξι τόνους ανά άξονα.

Για το τμήμα Βόλος-Λεχώνια το μήκος είναι 12,43 χιλιόμετρα, η μέγιστη κλίση 30% και η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 35 μέτρα. Στο τμήμα αυτό το μικρότερο υψόμετρο, 2 μέτρα, βρίσκεται στο σταθμό του Βόλου και το μεγαλύτερο, 55,8 μέτρα στο σταθμό των Λεχωνίων.

Στο τμήμα Λεχώνια-Μηλιές το μήκος είναι 15,77 χιλιόμετρα, η μέγιστη κλίση 30% και η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 35 μέτρα. Το μικρότερο υψόμετρο βρίσκεται στο σταθμό των Λεχωνίων, 55,8 μέτρα, και το μεγαλύτερο στο σταθμό των Μηλιών, 284 μέτρα.

Στη γραμμή του Πηλίου κατασκευάστηκαν επτά μεγάλες λίθινες γέφυρες. Πιο γνωστή, όμως, είναι η μεταλλική γέφυρα πάνω από τον χείμαρρο Ταξιάρχη, λίγο έξω από τις Μηλιές. Αιτία η απλή, αλλά ιδιοφυής και διεθνώς πρωτότυπη, ιδέα του de Chirico (σήμερα η γέφυρα φέρει το όνομά του) να χαράξει καμπύλη γραμμή πάνω σε ευθύγραμμη γέφυρα.



Ατμάμαξα της γραμμής του Πηλίου στη γέφυρα του Ταξιάρχη

6.3 Η αγορά των πρώτων ατμαμαξών

Για τις ανάγκες της κατασκευής ο ΣΘ διέθετε τρεις ατμάμαξες, οι οποίες αργότερα χρησιμοποιήθηκαν μόνο για δευτερεύουσες βοηθητικές εργασίες μέσα στους σταθμούς. Για τις ατμάμαξες αυτές δεν υπάρχουν στοιχεία, εκτός από το ότι έφτασαν δια θαλάσσης στο Βόλο και ότι είχαν τα ονόματα *VOLOS*,¹⁵ *ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΣ* και *ΤΡΙΚΟΥΠΗΣ*. Στους Απολογισμούς της η εταιρεία τις ονομάζει «ατμάμαξες έργων», τις ταξινομεί με τους αριθμούς 51, 52 και 61 και δεν τις υπολογίζει για την πραγματοποίηση τακτικών δρομολογίων.

Για την αγορά των πρώτων τακτικών ατμαμαξών της η εταιρεία βασίζεται στις εκτιμήσεις της για τα δρομολόγια που θα εκτελούνται αλλά και στη διεθνή πρακτική

¹⁴ Νάθενας & Καραθάνου (2004), σ.68. Για τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά της γραμμής Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117.

¹⁵ Η πρώτη δοκιμή της έγινε στις 22 Ιανουαρίου 1883 στο σταθμό του Βόλου και η ξενική αναγραφή του ονόματος προκάλεσε πολλές διαμαρτυρίες. Βλ. Ανδρουλιδάκης (2002), σ.55 και Πρωτοπαπάς κ.ά. (1995), σ.15 και σ.20.

της εποχής.¹⁶ Οι υπολογισμοί γίνονται ως εξής:

A) Βάσει της αποδεκτής διεθνούς πρακτικής, η καλή χρήση μιας ατμάμαξας απαιτεί να διανύει αυτή περίπου 30.000 χιλιόμετρα το χρόνο.

B) Κατά την έναρξη της λειτουργίας της η εταιρεία προγραμματίζει τις εξής διαδρομές:

Για το τμήμα Βόλος-Λάρισα τρία δρομολόγια (δύο επιβατικά και ένα εμπορικό) ημερησίως μετ' επιστροφής, δηλαδή έξι πλήρεις διαδρομές των 60,5 χιλιομέτρων, συνολικά 363 χιλιόμετρα ημερησίως.

Για το τμήμα Βελεστίνο-Καλαμπάκα δύο δρομολόγια (ένα επιβατικό και ένα εμπορικό) την ημέρα μετ' επιστροφής, δηλαδή τέσσερις πλήρεις διαδρομές των 141,3 χιλιομέτρων, συνολικά 565,2 χιλιόμετρα ημερησίως.

Δηλαδή οι αποστάσεις των τακτικών δρομολογίων θα είναι 928,2 χιλιόμετρα την ημέρα, δηλαδή ετήσιο σύνολο 338.793 χιλιόμετρα.

Σ' αυτά πρέπει να προστεθούν και 20.000 χιλιόμετρα ετησίως για ελιγμούς, φορτοεκφορτώσεις και έκτακτες ανάγκες, οπότε προκύπτει ετήσιος υπολογισμός 358.793 χιλιόμετρα.

Γ) Διαίρεση του συνολικού αριθμού χιλιομέτρων με τα 30.000 χιλιόμετρα ανά έτος που μπορεί να διανύσει μια ατμάμαξα δίνει 11,95. Δηλαδή, κατά την εταιρεία, 12 ατμάμαξες επαρκούν για τις πρώτες ανάγκες του δικτύου.

Για την αγορά αυτών των δώδεκα ατμάμαξών η εταιρεία αποτελείται, το 1883 και 1884, σε δύο βελγικά εργοστάσια, τα οποία είχαν καλή φήμη εκείνη την εποχή, αγοράζοντας εννέα ατμάμαξες από το ένα και τρεις από το άλλο. Οι εννέα ατμάμαξες είναι κατάλληλες για την έλξη μικτών συρμών, ενώ οι τρεις, τις οποίες η εταιρεία αποκαλεί «ατμάμαξες αναδρομής» προορίζονται για βαρύτερες εργασίες.

Το 1887 ο ΣΘ συμπληρώνει το κινητήριο υλικό του αγοράζοντας άλλες τρεις ατμάμαξες μικτής χρήσης ακριβώς ίδιες με τις εννέα πρώτες και μία ατμάμαξα αναδρομής, πάλι ακριβώς ίδια με τις τρεις πρώτες.

Το 1896, με την έναρξη λειτουργίας του τμήματος Βόλος-Λεχώνια της γραμμής του Πηλίου, η εταιρεία αγοράζει από γαλλικό εργοστάσιο τρεις ατμάμαξες μικτής χρήσης προοριζόμενες γι' αυτήν την γραμμή. Διαθέτει, επίσης, και ένα όχημα, το οποίο η ίδια αποκαλεί «αυτοκίνητος ατμάμαξα» τύπου Serpollet.¹⁷ Το 1899 αγοράζει άλλη μία ατμάμαξα μικτής χρήσης εντελώς ίδια με τις τρεις πρώτες και από το ίδιο εργοστάσιο. Η τελευταία αγορά, για την περίοδο που εξετάζουμε, γίνεται με την έναρξη του τμήματος Λεχώνια-Μηλιές το 1903, οπότε ο ΣΘ αγοράζει από βελγικό εργοστάσιο δύο ακόμη ατμάμαξες μικτής χρήσης, διαφορετικές από τις πρώτες.

6.4 Η ελκτική δύναμη

Η ελκτική δύναμη δεν παρουσιάζει ιδιαίτερες διακυμάνσεις, λόγω του μικρού και εν πολλοίς σταθερού αριθμού των ατμάμαξών και των μη σημαντικών επεκτάσεων του δικτύου. Παρόλο που για το σχέδιο του Τρικούπη ο θεσσαλικός σιδηρόδρομος αποτελούσε βασικότατη συνιστώσα, εν τούτοις το συνολικό μήκος του κύριου τμήματος δεν μεγάλωσε (202 χιλιόμετρα) και η επέκταση μέχρι τις Μηλιές (28 χιλιόμετρα) δεν ήταν ιδιαίτερα σημαντική. Καμία σύγκριση δεν μπορεί να γίνει με τις «περιπέτειες» του δικτύου της Πελοποννήσου, μολονότι αυτά τα δύο συμπλέγματα αποτελούσαν τους δύο από τους τρεις πυλώνες του τρικουπικού σχεδίου.

¹⁶ Βλ. Hennebert & Abrami (1889), σ.142-143.

¹⁷ Για την κινητήρια αυτή μονάδα τίποτε δεν είναι γνωστό με βεβαιότητα. Πρόκειται, πιθανότατα, για ιδιοκατασκευή, τύπου Serpollet, γαλλικής προέλευσης. ΣΦΣ (1999), σ.276-277 και Ανδρουλιδάκης (2002), σ.202-204.

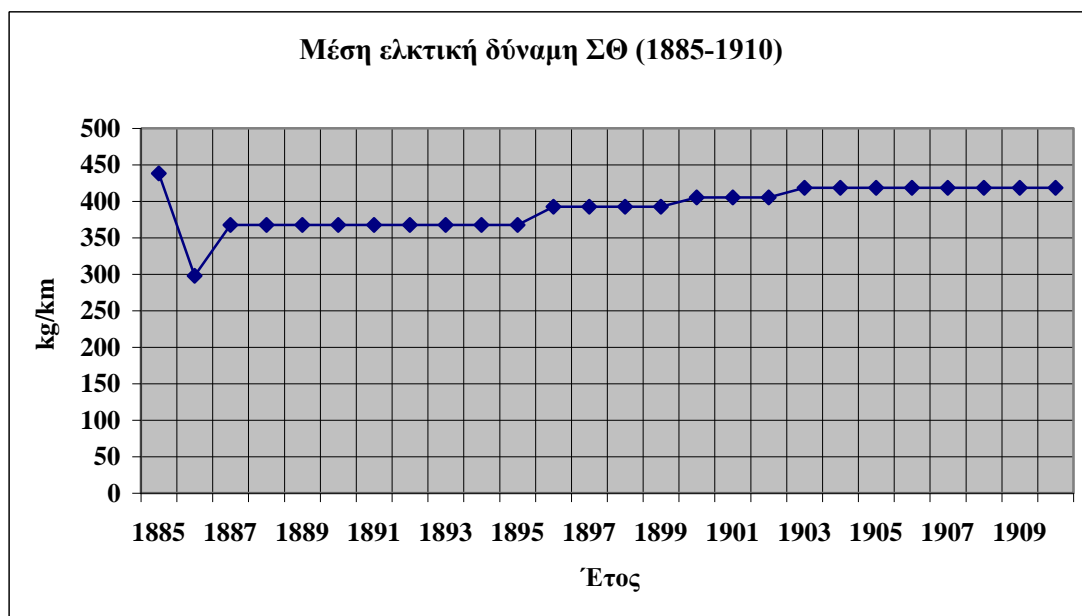
Οι 12 ατμάμαξες μικτής χρήσης του βασικού δικτύου έχουν ελκτική δύναμη 4.043kg η καθεμία, ενώ για καθεμία από τις τέσσερις ατμάμαξες αναδρομής η ελκτική δύναμη είναι 6.426 kg.

Καθεμία από τις τέσσερις πρώτες ατμάμαξες μικτής χρήσης της γραμμής του Πηλίου έχει ελκτική δύναμη 2.700 kg, ενώ καθεμία από τις μικτές ατμάμαξες που λειτούργησαν μετά το 1903 έχει ελκτική δύναμη 3.029 kg. Τέλος, η ελκτική δύναμη του ατμοκίνητου οχήματος έχει υπολογιστεί, κατ' εκτίμηση, σε 2.100 kg.

Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας στον οποίο εμφανίζεται, για κάθε χρόνο, το μήκος του θεσσαλικού δικτύου, η συνολική ελκτική δύναμη και η ελκτική δύναμη ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής.

Έτος	Μήκος (km)	Συνολική Δύναμη (kg)	Μέση δύναμη (kg/km)
1885	127	55.665	438,2
1886	187	55.665	297,6
1887-1895	202	74.220	367,4
1896-1899	215	84.420	392,7
1900-1902	215	87.120	405,2
1903-1909	230	96.207	418,3

Τα όσα αναφέρονται στον προηγούμενο πίνακα απεικονίζονται στο ακόλουθο γράφημα

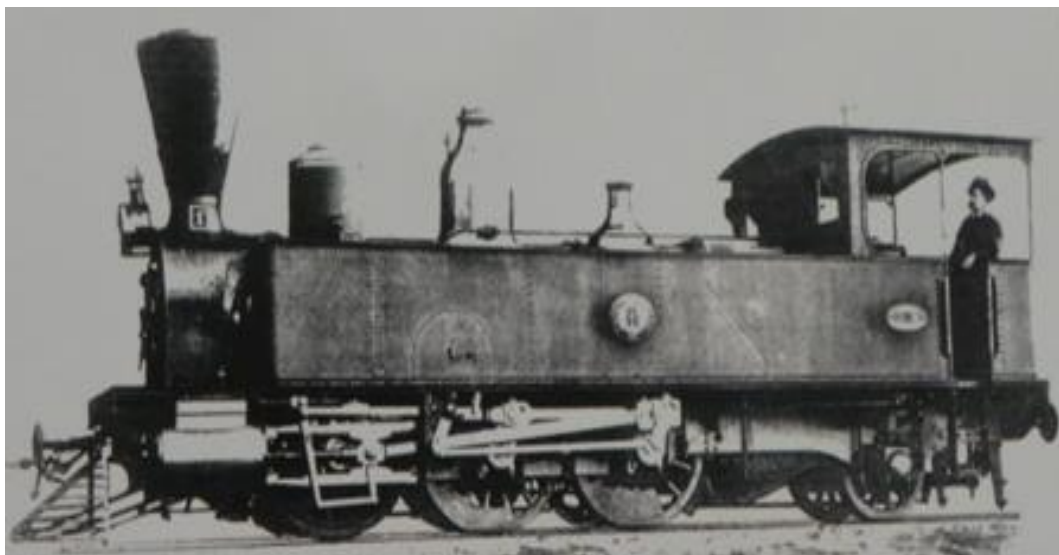


6.5 Η πρώτη σειρά: Οι ατμάμαξες μικτής χρήσης

Η σειρά αυτή αποτελείται από 12 ατμάμαξες, εννέα της αρχικής αγοράς και τρεις του 1887, προερχόμενες από το βελγικό εργοστάσιο Les Ateliers Metallurgiques Tubize. Οι πρώτες εννέα έφτασαν ατμοπλοϊκώς στο Βόλο το 1883. Πρόκειται για μηχανές δικύλινδρες, εφοδιασμένες με κεκορεσμένο ατμό και έχουν τύπο (C 1 n2t ή 0-6-2T). Από την εταιρεία χαρακτηρίζονται ως “machines mixtes” και

προορίζονται για επιβατικές καθώς και για μικτές αμαξοστοιχίες.¹⁸ Στην ταξινόμηση έλαβαν τους αριθμούς 1 έως 12 και δεν τους δόθηκαν ονόματα. Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα ακόλουθα:¹⁹

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=560\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,063478\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών....	$D=1.300\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e=622\text{cm}^2$
Πίεση.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	4.043kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=81,38\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,84\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 44,23$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1282,01\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	10.000kg
Ολικό βάρος.....	38.670kg
Βάρος προσφύσεως.....	30.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	$9,460\text{m}$
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	$2,94\text{m}^3$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.100kg



Ατμάμαξα μικτής χρήσης, με αριθμό 1, του ΣΘ Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2002)

Τα χαρακτηριστικά αυτών των μηχανών προσιδιάζουν σε ατμάμαξα μικτής χρήσης. Έχουν τροχούς μεγάλης διαμέτρου, χαρακτηριστικό των επιβατικών ατμαμαξών, αλλά το μεγάλο μέτρο έλξεως και η ελκτική δύναμη ταιριάζουν σε εμπορικές ατμάμαξες.

Ως προς τον μηχανισμό ατμοπαραγωγής, η επάρκεια του λέβητα είναι μέτρια, ενώ πολύ καλό είναι το μέτρο θέρμανσης.

Τέλος μέτρια είναι η αυτονομία αυτών των ατμαμαξών, μιας και με χωρητικότητα ανθρακαποθήκης 1.100kg μπορούν να διανύσουν 130-140 χιλιόμετρα.

Πάντως, με κριτήριο τη διεθνή πρακτική, η διάταξη αξόνων 0-6-2 είναι ασυνήθιστη. Περισσότερο συνηθισμένες είναι οι ατμάμαξες με διάταξη 2-6-0, διάταξη που προτίμησαν οι ΣΠΑΠ για τη σειρά Δ, που ήταν η σειρά με τις πρώτες τους ατμάμαξες

¹⁸ Hennebert & Abrami (1889), σ.140.

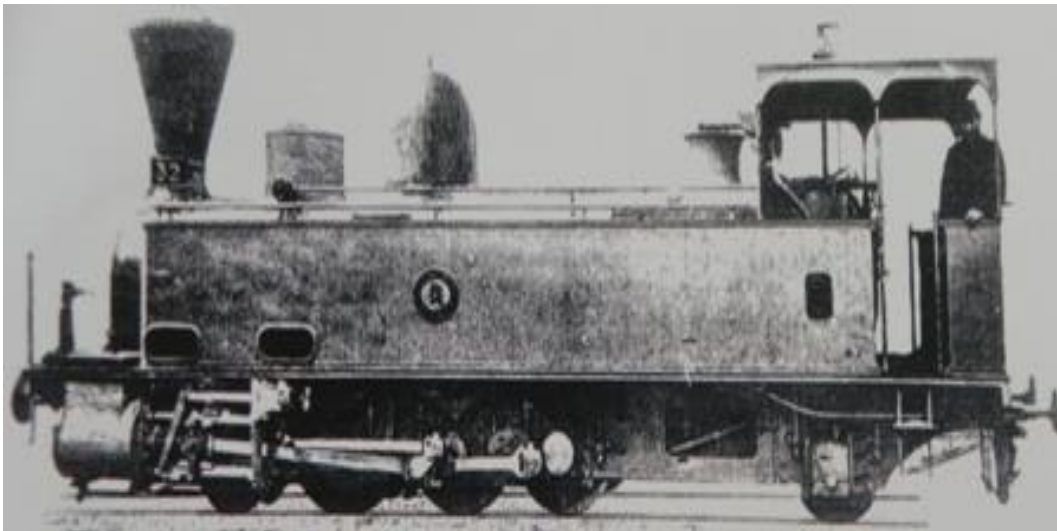
¹⁹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 15 του Παραρτήματος Ι.

μικτής χρήσης.

6.6 Η δεύτερη σειρά: Οι ατμάμαξες αναδρομής

Η δεύτερη σειρά αποτελείται από τέσσερις ατμάμαξες, τρεις της αρχικής αγοράς και μία του 1887, προερχόμενες από το βελγικό εργοστάσιο της Société Anonyme de Saint Léonard. Οι τρεις πρώτες έφτασαν ατμοπλοϊκώς στο Βόλο το 1884. Πρόκειται για μηχανές δικύλινδρες, εφοδιοφόρους, που λειτουργούν με κεκορεσμένο ατμό και έχουν τύπο (D 1 n2t ή 0-8-2T). Από την εταιρεία κατασκευής χαρακτηρίζονται ως “machines pour fortes-rampes”, ενώ ο ΣΘ τις αποκαλεί «ατμάμαξες αναδρομής». Προορίζονται για βαρυφορτωμένες αμαξοστοιχίες, στις ανωφέρειες μεταξύ Βόλου-Βελεστίου και Βελεστίου-Φαρσάλων.²⁰ Στην ταξινόμηση έλαβαν τους αριθμούς 31 έως 34 και δεν τους δόθηκαν ονόματα. Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα ακόλουθα:²¹

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=440\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=480\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,072948\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=940\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e=988,6\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	6.426kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=109,0\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=2,15\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 50,70$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1494,21\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.000kg
Ολικό βάρος.....	42.220kg
Βάρος προσφύσεως.....	36.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	9,770m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	4,2m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.450kg



Ατμάμαξα αναδρομής, με αριθμό 32, του ΣΘ Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2002)

Αυτή την εποχή, δηλαδή περί το 1885, η κυκλοφορία ατμάμαξων με τέσσερις συνεζευγμένους άξονες δεν είναι πολύ συνηθισμένη στη διεθνή πρακτική. Οι, σχετικά λίγες, ατμάμαξες αυτού του είδους χρησιμοποιούνται σε είτε σε σημεία με έντονες

²⁰ Hennebert & Abrami (1889), σ.140.

²¹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 16 του Παραρτήματος Ι.

κλίσεις, εργασία για την οποία τις προορίζει ο ΣΘ, είτε για την έλξη μεγάλων εμπορικών συρμών σε ομαλό έδαφος.²²

Ακόμη πιο ασυνήθιστη είναι η διάταξη των αξόνων (0-8-2) των ατμαμαξών του ΣΘ. Στο Λεύκωμα της Saint Léonard υπάρχει μόνον άλλη μία ατμάμαξα με αυτή τη διάταξη αξόνων, για τους κρατικούς βελγικούς σιδηροδρόμους διεθνούς πλάτους, κατασκευασμένη, μάλιστα, το 1893. Συνηθέστερη, για αυτά τα καθήκοντα, είναι η διάταξη 2-8-0, με τις ατμάμαξες αυτές να χαρακτηρίζονται ως «Heavy Goods».²³ Πάντως, είναι οι πρώτες με τέσσερις συνεζευγμένους άξονες των ελληνικών σιδηροδρόμων. Τα κύρια χαρακτηριστικά τους δείχνουν ότι είναι πολύ κατάλληλες για τον σκοπό για τον οποίο αγοράστηκαν. Έχουν τροχούς μικρής διαμέτρου, μεγάλο μέτρο έλξεως και μεγάλη ελκτική δύναμη. Ως προς τον μηχανισμό ατμοπαραγωγής οι ατμάμαξες έχουν μέτρια επάρκεια λέβητα (50,70) και πολύ καλό μέτρο θέρμανσης (1494,21m⁻¹). Η αυτονομία τους είναι 180-190 χιλιόμετρα (με 7,5-8).

6.7 Συγκρίσεις

Οι ατμάμαξες με διάταξη αξόνων 0-6-2 είναι μάλλον σπάνιες στη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική, οπότε η δυνατότητα σύγκρισης των πρώτων ατμαμαξών της εταιρείας με τα διεθνή δεδομένα είναι περιορισμένη. Συγκεκριμένα στο Λεύκωμα της Saint-Léonard, για την εποχή που μας ενδιαφέρει (1885-1890), αναφέρονται μόνο δύο περιπτώσεις σιδηροδρομικών εταιριών, με πλάτος γραμμής 1.000mm, οι οποίες χρησιμοποιούν εφοδιοφόρους ατμάμαξες με αυτή τη διάταξη αξόνων.

Πρόκειται για την ιταλική Εταιρία Δευτερευόντων Σιδηροδρόμων και για τη γαλλική Chemins de fer Départementaux. Η ιταλική εταιρία έχει δρομολογήσει έξι ατμάμαξες, της σειράς 2GT του 1884, στη γραμμή Napoli-Nola Baiano. Η γαλλική αγοράζει το 1886 τρεις ατμάμαξες της σειράς 3GT και το 1887 άλλες τρεις ίδιες.²⁴

Μερικά τεχνικά χαρακτηριστικά των ατμαμαξών της σειράς 2GT φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:²⁵

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=320\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.100\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=465,5\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.026\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=48,69$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1120\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.133kg
Βάρος προσφύσεως.....	27.400kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,900m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	600kg

Από τα χαρακτηριστικά τους φαίνεται ότι είναι ατμάμαξες κατασκευασμένες για μια γραμμή παρόμοιας αντοχής με τη γραμμή των ΣΘ (9-10 τόνους ανά άξονα) και παρόμοιας ομαλής χάραξης, γεγονός που φαίνεται από τις, σχετικά, μικρές διαστάσεις των κυλίνδρων τους.

Με τις ατμάμαξες αυτές οι αντίστοιχες των ΣΘ παρουσιάζουν τη βασική ομοιότητα ότι είναι, και οι δύο, μικτού τύπου. Έχουν, δηλαδή, τρεις συνεζευγμένους

²² Sauvage (1894), σ.279.

²³ Hollingsworth & Cook (1987), σ.82.

²⁴ Να σημειωθεί ότι η γαλλική εταιρία αγόρασε άλλες τρεις ατμάμαξες της ίδιας σειράς 14 χρόνια αργότερα, το 1901, πράγμα που σημαίνει ότι τις θεώρησε επιτυχημένες.

²⁵ Τα πλήρη στοιχεία τους στο Saint-Léonard (χ.χ), *Locomotives*, σειρά 2GT.

άξονες, χαρακτηριστικό των ατμαμαξών για εμπορικούς συρμούς, αλλά, σχετικά, μεγάλους κινητήριους τροχούς, χαρακτηριστικό των επιβατικών ατμαμαξών. Οι ιταλικές ατμάμαξες έχουν πολύ μικρότερο μέτρο έλξεως ($465,5\text{cm}^2$ έναντι 622cm^2 των ελληνικών) και μικρότερη ελκτική δύναμη (3.026kg έναντι 4.043kg των ελληνικών). Ως προς τον μηχανισμό ατμοπαραγωγής οι ιταλικές και οι ελληνικές ατμάμαξες δεν διαφέρουν ουσιαστικά. Η επάρκεια του λέβητα είναι παραπλήσια ($48,69$ για τις ιταλικές, $44,23$ για τις ελληνικές) και το μέτρο θέρμανσης διαφέρει πολύ λίγο (1120m^{-1} για τις ιταλικές, $1282,01\text{m}^{-1}$ για τις ελληνικές). Μεγάλη είναι η διαφορά στην αυτονομία των ατμαμαξών, μιας και η χωρητικότητα της ανθρακαποθήκης των ιταλικών είναι 600kg , ενώ η αντίστοιχη χωρητικότητα για τις ελληνικές είναι 1.100kg .

Ακόμη λιγότερο συνηθισμένη στη διεθνή πρακτική είναι, όπως ήδη αναφέραμε, η διάταξη αξόνων 0-8-2, με συνέπεια η σύγκριση των ατμαμαξών αναδρομής του ΣΘ με άλλες όμοιες ατμάμαξες να είναι πολύ δύσκολη. Μπορούμε, ωστόσο, να την συγκρίνουμε με άλλες ατμάμαξες που προορίζονται για τον ίδιο σκοπό, είναι δηλαδή ατμάμαξες για έντονες ανωφέρειες. Η αντίστοιχη σειρά των κρατικών βελγικών σιδηροδρόμων, έχει διάταξη 0-8-0, χαρακτηρίζεται ως «ένας από τους ισχυρότερους τύπους της Ευρώπης» και έχει την ικανότητα να έλκει με ευκολία συρμούς 200-250 τόνων σε κλίσεις 30%. Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών των ατμαμαξών είναι τα εξής:²⁶

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=480\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=550\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.050\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=1.140\text{cm}^2$
Πίεση.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=7.410\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=34$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1140\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	12.475kg
Βάρος προσφύσεως.....	49.900kg
Μήκος ατμάμαξας.....	--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.900kg

Η σύγκριση με τις ατμάμαξες αναδρομής του ΣΘ δείχνει ότι οι βελγικές ατμάμαξες είναι κατά περίπου 15% ισχυρότερες από τις ελληνικές (ελκτική δύναμη 7.410kg έναντι 6.426kg), αλλά κυκλοφορούν σε γραμμή διεθνούς πλάτους και η οποία έχει αντοχή κατά περίπου 40% μεγαλύτερη (βάρος ανά άξονα 12.475kg έναντι 9.000kg). Από την άλλη πλευρά οι ελληνικές ατμάμαξες έχουν καλύτερη επάρκεια λέβητα ($50,70$ έναντι 34) και μεγαλύτερο μέτρο θέρμανσης ($1494,21\text{m}^{-1}$ έναντι 1140m^{-1}). Συγκρίσιμες, τέλος, είναι και οι δυνατότητες αυτονομίας των δύο ατμαμαξών, μιας και η ανθρακαποθήκη της βελγικής έχει χωρητικότητα 1.900kg ενώ της ελληνικής 1.450kg .

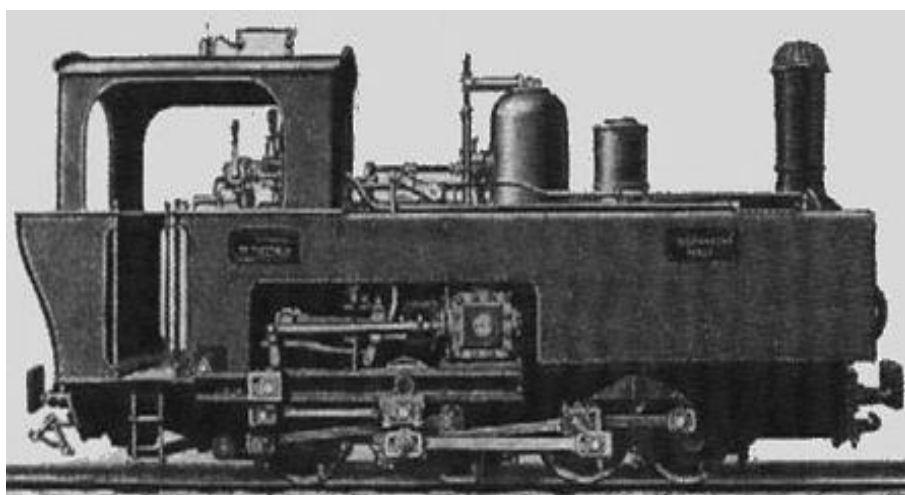
Το συμπέρασμα των συγκρίσεων αυτών είναι ότι ο ΣΘ επέλεξε, για την πρώτη του αγορά, ατμάμαξες των οποίων τα χαρακτηριστικά ακολουθούν, αν δεν υπερβαίνουν, τα ευρωπαϊκά δεδομένα της εποχής, για ελαφρούς βέβαια σιδηροδρόμους. Εξαίρεση αποτελεί η επιλογή της ασυνήθιστης διάταξης αξόνων και για τους δύο τύπους ατμαμαξών. Στην ασυνήθιστη επιλογή, πάντως, της διάταξης αξόνων για τις μικτές ατμάμαξες οι θεσσαλικοί σιδηρόδρομοι βρήκαν μιμητή τον

²⁶ Τα πλήρη στοιχεία τους στο Richard (1886), σ.547. Εκεί η ατμάμαξα περιγράφεται ως “à fortes rampes”, και χαρακτηρίζεται ως “un des types les plus puissants du continent”.

Σιδηρόδρομο Αττικής, ο οποίος την επόμενη χρονιά αγόρασε ατμάμαξες ίδιου τύπου, από το ίδιο βελγικό εργοστάσιο.

6.8 Η πρώτη σειρά της γραμμής του Πηλίου

Η γραμμή του Πηλίου είναι γραμμή δύσκολη, με χαρακτηριστικά ορεινής χάραξης. Την χαρακτηρίζουν το πολύ μικρό πλάτος, οι καμπύλες πολύ μικρής ακτίνας και, σε αρκετά σημεία, οι παρατεταμένες κλίσεις. Φυσικό ήταν, λοιπόν, η εταιρεία να αναζητήσει ατμάμαξες ικανές να ανταποκρίνονται στις ιδιομορφίες της γραμμής. Η λύση που προτιμήθηκε από τον Γενικό Διευθυντή του ΣΘ Charles Coustenoble ήταν αρθρωτές ατμάμαξες συστήματος Hagans, με την παραλλαγή ότι σ' αυτές στρεπτό είναι το εμπρόσθιο τμήμα. Έτσι, αγοράζονται το 1895 και κυκλοφορούν το 1896 τρεις εφοδιοφόρες ατμάμαξες τύπου (B'B n2t ή 0-4+4-0T),²⁷ από το παρισινό εργοστάσιο Weidknecht.²⁸ Ταξινομήθηκαν με τους αριθμούς 31, 32 και 33 και τους δόθηκαν τα ονόματα *COUSTENOBLE*,²⁹ *ΑΓΡΙΑ* και *ΛΕΧΩΝΙΑ*. Άλλη μία ακριβώς ίδια ατμάμαξα αγοράστηκε, από το ίδιο εργοστάσιο, το 1899 και ταξινομήθηκε με τον αριθμό 34 και το όνομα *ΠΑΓΑΣΑΙ* (;). Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών των ατμαμαξών είναι τα εξής:³⁰



Ατμάμαξα συστήματος Hagans της γραμμής του Πηλίου

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=300\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=300\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,021195\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών..	$D=660\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=409,1\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	2.700kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=32,35\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,65\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 49,77$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1526,3\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.700kg
Ολικό βάρος.....	22.800kg

²⁷ Μπορούν να συμβολιστούν και ως (D n2t ή 0-8-0T), όπως γίνεται στο Recht & Gouliotis (1986), σ.75 και στο Νάθενας & Καραθάνου (2004), σ.198.

²⁸ Την ίδια χρονιά η Weidknecht κατασκεύασε όμοιες ατμάμαξες για τον Chemin de Fer de la Drôme. Βλ. Wiener (1926), σ.165.

²⁹ Ο Charles Coustenoble είχε πεθάνει το 1895.

³⁰ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 17 του Παραρτήματος Ι.

Βάρος προσφύσεως.....	22.800kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,675m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	--

Πρόκειται για τυπικές ατμάμαξες δύσκολων στενών γραμμών, οι οποίες φαίνεται ότι ανταποκρίθηκαν καλά στη γραμμή Βόλος-Λεχώνια, όπως δείχνει η αγορά μιας τέταρτης το 1898. Ωστόσο, όταν ήρθε η ώρα της λειτουργίας και του, δυσκολότερου, τμήματος Λεχώνια-Μηλιές ο ΣΘ στράφηκε αλλού.

Απορία, πάντως, προκαλεί το γεγονός ότι δεν προτιμήθηκαν οι αρθρωτές ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης τύπου Mallet, που είχε κατασκευάσει για πλάτος 600mm το εργοστάσιο Decauville, και οι οποίες είχαν θριαμβεύσει στη Διεθνή Έκθεση των Παρισίων το 1889. Ο ΣΘ είχε λάβει μέρος στην έκθεση και ανώτατα στελέχη του θα είχαν διαπιστώσει εκ του σύνεγγυς τις δυνατότητες αυτών των ατμαμαξών. Η φιλική σχέση μεταξύ του Coustenoble και του Felix Weidknecht³¹ εξηγεί, ίσως, την επιλογή του ΣΘ, αλλά η αγορά της τέταρτης ατμάμαξας έγινε όταν ο Coustenoble είχε πλέον πεθάνει.

6.9 Η δεύτερη σειρά της γραμμής του Πηλίου

Φαίνεται ότι η απόδοση των ατμαμαξών της πρώτης σειράς, οι οποίες λειτούργησαν στο τμήμα Βόλος-Λεχώνια, δεν έπεισε τους αρμόδιους του ΣΘ (βασικά τον E. de Chirico) και έτσι αποφασίστηκε η αγορά διαφορετικών, και μάλιστα όχι αρθρωτών, μηχανών. Τώρα απευθύνθηκαν στο βελγικό εργοστάσιο Les Ateliers Metallurgiques Tubize, από το οποίο είχαν αγοράσει τις ατμάμαξες μικτής χρήσης του κύριου δικτύου τους. Αγόρασαν δύο εφοδιοφόρες ατμάμαξες συμβατικού τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T), τις οποίες ταξινόμησαν με τους αριθμούς 51 και 52 και τους έδωσαν τα ονόματα *ΤΣΑΓΓΑΡΑΔΑ* και *ΜΗΛΕΑΙ* αντιστοίχως, συμβολικά της μελλοντικής και της παρούσας επέκτασης της γραμμής.³² Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών των ατμαμαξών έχουν ως εξής:³³

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=310\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=320\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,024140\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών..	$D=670\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=459\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	3.029kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=38,46\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,71\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα..... (S/G)=.....	54,17
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.900kg
Ολικό βάρος.....	21.200kg
Μέτρο θέρμανσης..... (S/V)=.....	1593,2m ⁻¹
Βάρος προσφύσεως.....	17.700kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,650m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	2,16m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	940kg

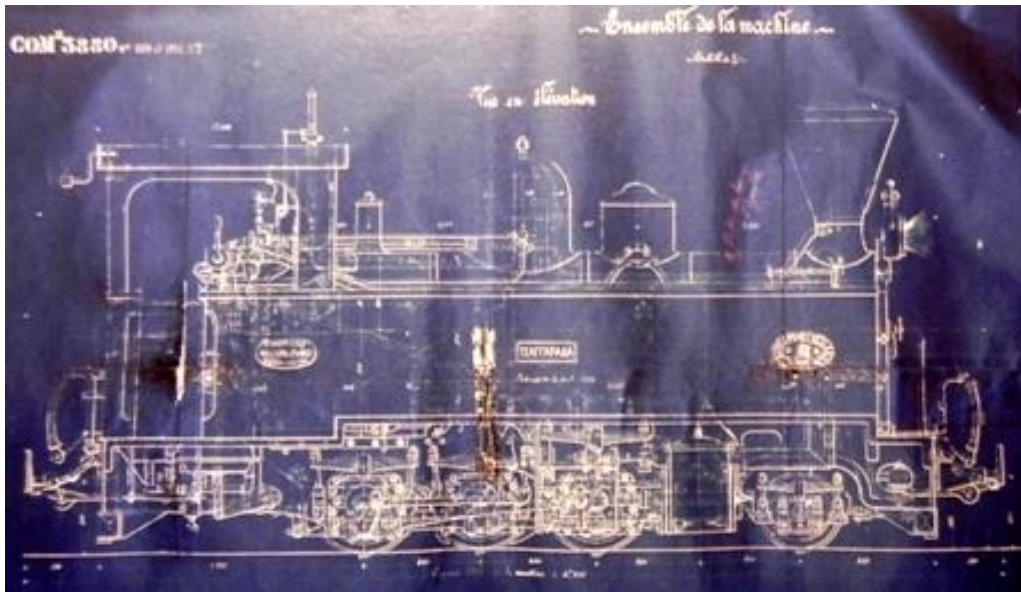
Παρόλο που οι ατμάμαξες αυτές δεν είναι αρθρωτές ούτε διπλής εκτόνωσης είναι, εν τούτοις, ισχυρότερες από τις προηγούμενες. Με ελκτική δύναμη 3.029kg, είναι πολύ

³¹ Η συλλυπητήρια επιστολή του Weidknecht για τον θάνατο του Coustenoble ήταν θερμότατη. Βλ. Νάθενας & Καραθάνου (2004), σ.193.

³² Βλ. και Νάθενας (2003), σ.47.

³³ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 18 του Παραρτήματος Ι.

ικανές να έλξουν τους ελαφρούς συρμούς στις δύσκολες συνθήκες της γραμμής. Επί πλέον, έχουν καλύτερα χαρακτηριστικά στον μηχανισμό ατμοπαραγωγής. Να σημειωθεί ότι λειτουργούν με πίεση 12Atm, όπως και οι προηγούμενες ατμάμαξες της γραμμής. Η υψηλή πίεση λειτουργίας του λέβητα ήταν ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των μικρών ατμαμαξών που λειτουργούσαν σε δύσκολες συνθήκες, όπως είναι οι τροchioδρομικές ατμάμαξες και οι ατμάμαξες πολύ στενών ορεινών και δύσκολων γραμμών. Αυτό το χαρακτηριστικό το έχουν όλες οι ατμάμαξες τροchioδρομικού τύπου που λειτούργησαν στην Ελλάδα (όλες λειτουργούσαν με πίεση τουλάχιστον 12Atm), καθώς και οι ατμάμαξες του οδοντωτού σιδηροδρόμου Διακοφτού-Καλαβρύτων. Για την αυτονομία τους δεν γίνεται λόγος λόγω του μικρού μήκους της γραμμής.



Εργοστασιακό σχέδιο της ατμάμαξας ΤΣΑΓΓΑΡΑΔΑ Πηγή: Νάθενας & Καραθάνου (2004)

Φαίνεται, πάντως ότι οι εν λόγω ατμάμαξες είχαν επιτυχία, μιας και το 1912 ο ΣΘ αγόρασε άλλες τρεις ακριβώς ίδιες, αλλά από άλλο βελγικό εργοστάσιο.

6.10 Συγκρίσεις

Στην περίπτωση των ατμαμαξών της γραμμής του Πηλίου οι συγκρίσεις με ατμάμαξες αντίστοιχων γραμμών είναι πολύ δύσκολες γιατί οι ορεινές γραμμές έχουν τις δικές τους, η καθεμιά, ιδιοτυπίες.

Την ίδια εποχή με τη γραμμή του Πηλίου, λειτουργεί στην Ινδία μια γραμμή που έχει αντίστοιχα, ίσως και δυσκολότερα, χαρακτηριστικά. Πρόκειται για μια γραμμή η οποία ξεκινάει από την Βομβάη, όπου το υψόμετρο είναι 40 μέτρα, και καταλήγει στο Μαδράν όπου το υψόμετρο είναι 760 μέτρα. Η γραμμή είναι ορεινή, έχει μήκος 19,3 χιλιόμετρα, πλάτος 2ft (=610mm) και κλίσεις που φτάνουν το 50%. Πανομοιότυπη, δηλαδή, με τη γραμμή του Πηλίου.³⁴ Την έλξη σ' αυτή τη γραμμή επιτελούν ατμάμαξες με τρεις συνεζευγμένους άξονες, κατασκευασμένες από γερμανικό εργοστάσιο Orenstein & Koppel και των οποίων τα κύρια τεχνικά στοιχεία είναι τα εξής:

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=300\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=350\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=762\text{mm}$

³⁴ Και εξίσου όμορφη! Τα τεχνικά στοιχεία για τη γραμμή και τις ατμάμαξες της στο Βουγιούκας (1907), σ.80.

Μέτρο έλξεως.....	$e=413,4\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12,3Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.305\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=64,6$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1209,1\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.867kg
Βάρος προσφύσεως.....	17.600kg

Η σύγκριση με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των ελληνικών ατμαμαζών δείχνει ότι οι ατμάμαζες των ορεινών γραμμών έχουν πολλά κοινά σημεία. Την υψηλή πίεση λειτουργίας για αύξηση της ελκτικής τους ικανότητας, τους τροχούς μικρής διαμέτρου μιας και οι μεγάλες ταχύτητες δεν είναι το ζητούμενο και το μικρό βάρος προσφύσεως αφού οι τόσο στενές γραμμές δεν ήταν δυνατόν να έχουν μεγάλες αντοχές. Οι ατμάμαζες, πάντως, της ινδικής γραμμής είναι περίπου 10% πιο ισχυρές (ελκτική δύναμη 3.305kg έναντι 3.029kg των ελληνικών), προφανώς λόγω των μεγαλύτερων κλίσεων της γραμμής. .

6.11 Η Χρήση

Ο πρώτος Απολογισμός του ΣΘ δημοσιεύεται στις 8 Δεκεμβρίου 1886 και περιλαμβάνει τη χρήση του 1884(από τις 23/4/1884), τη χρήση του 1885 και τη χρήση έως τις 31/8/1886.

Ο επόμενος Απολογισμός δημοσιεύεται στις 30 Απριλίου του 1887 και περιλαμβάνει τη χρήση όλου του 1886.

Στις 30 Απριλίου 1888 η εταιρεία καταθέτει τον Απολογισμό της για όλο το 1887.

Σ' αυτούς τους τρεις πρώτους Απολογισμούς του ο ΣΘ εκθέτει τα της χρήσης των ατμαμαζών του ως εξής: Συνολικό αριθμό αμαξοστοιχιών που κινήθηκαν, συνολικό αριθμό των τακτικών ατμαμαζών του (είναι 12, οι πρώτες, 9 μικτής χρήσης και 3 αναδρομής), συνολική απόσταση που διανύθηκε και μέσος όρος χιλιομέτρων ανά ατμάμαξα.

Από Απολογισμό του 1888, όμως, ο ΣΘ εκθέτει αναλυτικά την απόσταση που διένυσε η κάθε ατμάμαξα και το συνολικό αριθμό χιλιομέτρων.

Η μελέτη των πινάκων δείχνει ότι οι τέσσερις ατμάμαζες «αναδρομής» (με αριθμούς 31-34), ενώ περιλαμβάνονται κανονικά στο κινητήριο υλικό της εταιρείας, έχουν διανύσει, από το 1888 έως το 1909, συνολικά 334 χιλιόμετρα μόνο. Είναι, δηλαδή, ουσιαστικά εκτός λειτουργίας. Το περίεργο είναι ότι για το γεγονός αυτό δεν υπάρχει καμία εξήγηση σε κανέναν από τους, πολύ σχολαστικούς (αναλυτικούς) κατά τα άλλα, Απολογισμούς έως το 1909.

Οι τρεις της υπηρεσίας για όλο το διάστημα που εξετάζουμε (25 χρόνια) έκαναν 53.414 χιλιόμετρα. Δηλαδή περίπου 2.000 χιλιόμετρα το χρόνο και οι τρεις (650 η καθεμία).

Ο πίνακας που ακολουθεί έχει γίνει από την επεξεργασία των στοιχείων που περιλαμβάνονται για τη χρησιμοποίηση των ατμαμαζών στους ετήσιους Απολογισμούς του ΣΘ.³⁵

Από τους Απολογισμούς αυτούς προέκυψαν τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί.

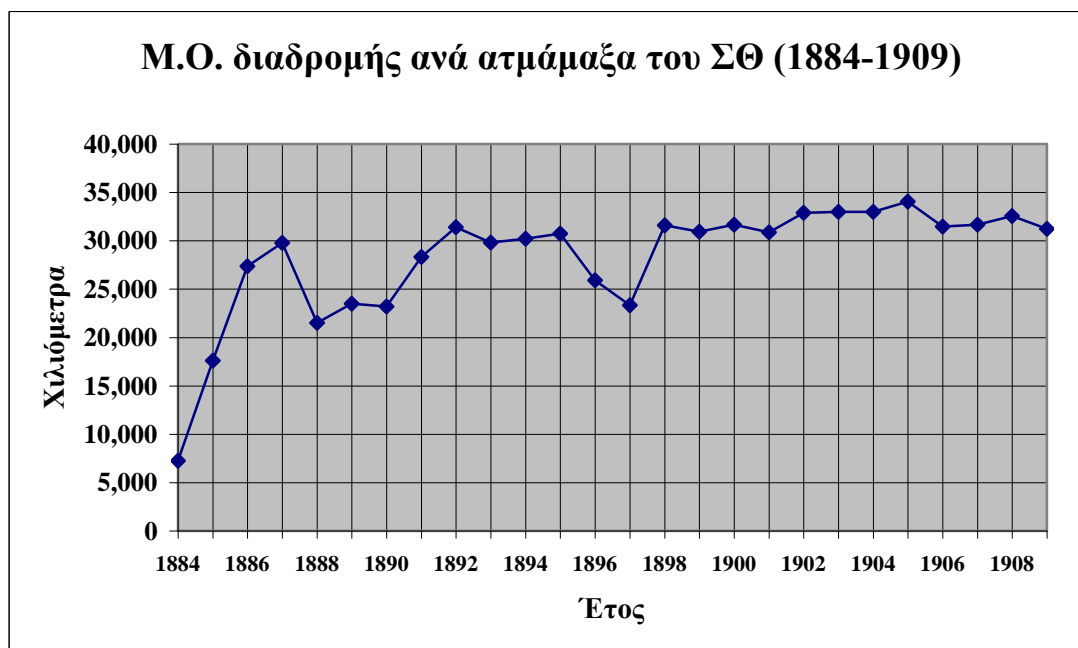
Κίνηση των ατμαμαζών του ΣΘ (1884-1909)

Έτος	Ατμάμαζες	Συρμοί	Διαδρομή	M.O.
1884	12	2.141	87.026	7.252
1885	12	4.399	211.238	17.603
1886	12	8.393	328.295	27.358
1887	12 (+1)	7.139	357.388	29.782

³⁵ Τα αναλυτικά στοιχεία στους Πίνακες 38A και 38B του Παραρτήματος II.

1888	12(+4)	6.148	258.159	21.513
1889	12(+4)	5.753	281.933	23.494
1890	12(+4)	5.624	278.283	23.190
1891	12(+4)	6.666	340.012	28.334
1892	12(+4)	7.490	376.716	31.393
1893	12(+4)	6.647	357.840	29.820
1894	12(+4)	6.993	362.477	30.206
1895	12(+4)	6.751	369.016	30.751
1896	12(+4)	6.105	310.714	25.893
1897	12(+4)	6.220	279.965	23.330
1898	12(+4)	7.768	379.046	31.587
1899	12(+4)	6.411	371.097	30.925
1900	12(+4)	6.396	379.809	31.651
1901	12(+4)	6.201	370.318	30.860
1902	12(+4)	6.565	394.784	32.899
1903	12(+4)	6.756	395.769	32.981
1904	12(+4)	6.804	395.997	33.000
1905	12(+4)	7.050	408.514	34.043
1906	12(+4)	6.262	377.552	31.463
1907	12(+4)	6.324	380.041	31.670
1908	12(+4)	6.948	390.689	32.557
1909	12(+4)	7.995	374.624	31.219

Στο ακόλουθο γράφημα φαίνονται οι ετήσιοι μέσοι όροι της κίνησης των ατμαμαζών του ΣΘ.



Από τον πίνακα και το γράφημα φαίνεται ότι ο μέσος όρος κίνησης αρκετές χρονιές ξεπέρασε τις 30.000 χιλιόμετρα, χωρίς, όμως, να ξεπεράσει ποτέ τις 35.000. Ωστόσο, όπως φαίνεται από τους Πίνακες 40 και 41 του Παραρτήματος ΙΙ, υπήρξαν περιπτώσεις κατά τις οποίες μερικές ατμάμαξες του ΣΘ χρησιμοποιήθηκαν πολύ διανύοντας ακόμη και πάνω από 40.000 χιλιόμετρα το χρόνο. Πάντως, είναι περιπτώσεις που δεν αναιρούν τη συνολική εικόνα για χρήση των ατμαμαζών μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς πρακτικής.

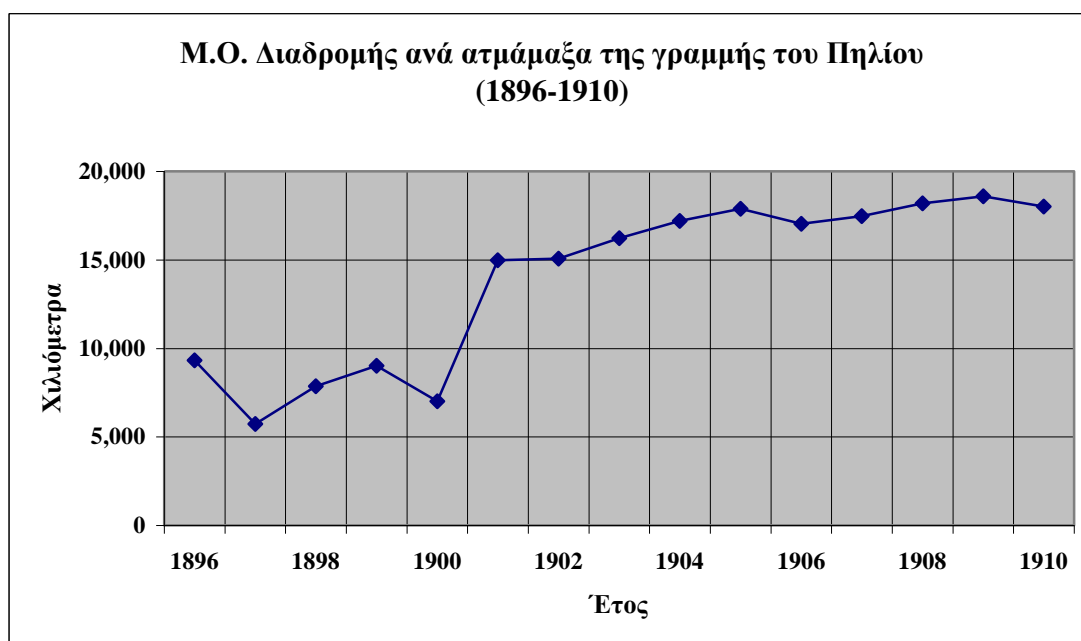
6.12 Χρήση Βόλος-Λεχώνια-Μηλιές

Από τον Απολογισμό του 1896 αρχίζει να εμφανίζεται και η χρήση της γραμμής του Πηλίου. Γι' αυτή τη γραμμή, όμως, τα στοιχεία δίνονται μόνο συγκεντρωτικά, δηλαδή αναφέρεται μόνον ο αριθμός των αμαξοστοιχιών και η συνολική κυκλοφορία των ατμαμαζών. Από τα στοιχεία αυτά έγινε ο πίνακας που ακολουθεί.

Κίνηση στη γραμμή Βόλος-Λεχώνια-Μηλιές

Έτος	Ατμάμαξες	Συνολική διαδρομή (km)	Μ.Ο. (km ανά ατμάμαξα)
1896	4	37.283	9.321
1897	4	22.926	5.732
1898	4	31.460	7.865
1899	4	36.080	9.020
1900	5	35.076	7.015
1901	5	74.919	14.984
1902	5	75.311	15.062
1903	7	113.541	16.220
1904	7	120.430	17.204
1905	7	125.193	17.885
1906	7	119.308	17.044
1907	7	122.261	17.466
1908	7	127.402	18.200
1909	7	130.324	18.589

Τα στοιχεία του πίνακα έχουν παρασταθεί στο γράφημα που ακολουθεί:



Από τα στοιχεία φαίνεται ότι η χρήση των ατμαμαζών του της γραμμής του Πηλίου ήταν απολύτως μέσα στα όρια που έθετε η διεθνής σιδηροδρομική πρακτική, με τον ετήσιο μέσο όρο της διαδρομής να μην φτάνει ούτε τις 19.000 χιλιόμετρα. Άλλωστε, επρόκειτο για μια μικρή γραμμή, μόλις 28 χιλιομέτρων, η οποία δεν επεκτάθηκε ούτε μέχρι την Τσαγγαράδα, όπως είχε αρχικά σχεδιαστεί.

6.13 Συμπεράσματα

Ο Σιδηρόδρομος Θεσσαλίας θεωρήθηκε, στο σχέδιο του Τρικούπη, ως βασική

συνιστώσα για το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο και, συνεπώς, για την ανάπτυξη της χώρας. Ήταν γραμμές που κατασκευάστηκαν με μεγάλη επιμέλεια και η εταιρεία είχε πρότυπη διοικητική οργάνωση. Στο ζήτημα, όμως, του κινητήριου υλικού δεν έδειξε ανάλογη δραστηριότητα, παρά το αρχικό καλό της ξεκίνημα. Αγόρασε 12 ατμάμαξες και, λίγο αργότερα, τις έκανε 16. Είχε, μάλιστα, την τόλμη οι τέσσερις απ' αυτές τις ατμάμαξες να είναι καθαρά εμπορευματικού τύπου και πολύ ισχυρές, όχι μόνο για τα ελληνικά δεδομένα. Μετά το 1887, ωστόσο, δεν έκανε, για την περίοδο που εξετάζουμε, άλλη αγορά για το κύριο δίκτυό της. Μένει, μάλιστα, αναπάντητο το ερώτημα γιατί οι τέσσερις εμπορευματικές ατμάμαξες δεν χρησιμοποιήθηκαν σχεδόν καθόλου μετά το 1888.

Στην άλλη δραστηριότητά του, τη γραμμή του Πηλίου, επίσης δεν ολοκλήρωσε το καλό της ξεκίνημα, αφού η γραμμή έφτασε μόνο έως τις Μηλιές, ενώ το σχέδιο προέβλεπε επέκταση μέχρι την Τσαγγαράδα και μελλοντική μέχρι τη Ζαγορά. Ως προς τις ατμάμαξες αυτής της γραμμής οι επιλογές ήταν λογικές και μέσα στη διεθνή πρακτική για τις δύσκολες ορεινές γραμμές.

Κεφάλαιο 7: Οι Σιδηρόδρομοι Πειραιώς-Αθηνών-Πελοποννήσου (ΣΠΑΠ)

7.1 Το ιστορικό της κατασκευής

Η κατασκευή του πελοποννησιακού δικτύου, για την οποία ο Τρικούπης πίστευε ότι πρέπει να έχει τελειώσει σε μια πενταετία, αποδείχτηκε μια πολυσύνθετη διαδικασία που πήρε τελικά είκοσι χρόνια για να ολοκληρωθεί. Η βασική πρόταση του Τρικούπη, για τις γραμμές Πειραιάς-Κόρινθος-Πάτρα και Κόρινθος-Άργος-Ναύπλιο, των οποίων την κατασκευή ανέλαβε η εταιρεία ΣΠΑΠ, ολοκληρώθηκε μάλλον γρήγορα, σε πέντε χρόνια. Ικανοποιητικός ήταν και ο ρυθμός με τον οποίο κατασκευάστηκε, πάλι από τους ΣΠΑΠ, η γραμμή Πατρών-Πύργου-Ολυμπίας. Τα πράγματα, όμως, δεν ήταν ίδια με την κατασκευή των γραμμών Μύλων-Καλαμάτας και Διακοφτού-Καλαβρύτων, οι οποίες αποφασίστηκε να γίνουν με κρατική δαπάνη. Η κατασκευή της πρώτης προβλεπόταν για τρία χρόνια και κράτησε δέκα, ενώ για τη δεύτερη η πρόβλεψη ήταν για δέκα μήνες και η διάρκεια επτά χρόνια. Έτσι, η ιστορία της κατασκευής μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις ενότητες, στις οποίες περιγράφεται η γραμμή την οποία κατασκεύασαν οι ΣΠΑΠ, η γραμμή της πελοποννησιακής ενδοχώρας, ο οδοντωτός σιδηρόδρομος και η ολοκλήρωση του δικτύου.

Η γραμμή των ΣΠΑΠ

Στις 19 Απριλίου 1882 ο Τρικούπης υπογράφει σύμβαση με τη ΓΠΤ (Γενική Πιστωτική Τράπεζα) για την κατασκευή, σε τέσσερα χρόνια, της γραμμής Πειραιώς-Πατρών και Πατρών-Πύργου, με διακλαδώσεις Κόρινθος-Άργος-Ναύπλιο και Άργος-Μύλοι. Η γραμμή θα είναι μονή και θα έχει πλάτος 1m. Στις 17 Οκτωβρίου 1882 ιδρύεται η ανώνυμη εταιρεία Σιδηρόδρομοι Πειραιώς Αθηνών Πελοποννήσου (ΣΠΑΠ), στην οποία η ΓΠΤ παραχωρεί όλα της τα δικαιώματα. Η κατασκευή της γραμμής αρχίζει το Νοέμβριο του 1882.¹

Το 1885 έχουν δοθεί στην κυκλοφορία τα τμήματα Πειραιάς-Κόρινθος και Κόρινθος-Κιάτο.

Το τμήμα Κόρινθος-Άργος-Ναύπλιο με τη διακλάδωση Άργος-Μύλοι, τελειώνει τον Αύγουστο του 1886.

Το Δεκέμβριο του 1887 ολοκληρώνεται, με ένα χρόνο καθυστέρηση, η γραμμή Πειραιώς-Πατρών και έτσι οι ΣΠΑΠ διαθέτουν, μαζί με τη γραμμή της Αργολιδοκορινθίας, 306 χιλιόμετρα γραμμής ενώ η θαλάσσια επικοινωνία της Πάτρας με το Μπρίντιζι, την Τεργέστη και τη Μασσαλία ανοίγει τις πύλες για την υπόλοιπη Ευρώπη.

Η κατασκευή της γραμμής Πατρών-Πύργου αρχίζει το 1888 και όταν η γραμμή παραδίδεται, το Μάρτιο του 1890, οι ΣΠΑΠ διαθέτουν συνολικό μήκος γραμμής 405 χιλιόμετρα. Να σημειωθεί ότι στην Πάτρα, τη δεύτερη μεγαλύτερη τότε πόλη της χώρας, υπήρχαν δύο σταθμοί. Ο ένας, στην περιοχή του Αγίου Διονυσίου, αποτελούσε το τέρμα της γραμμής από την Κόρινθο και ο άλλος, στην περιοχή του Αγίου Ανδρέα, την αφετηρία της γραμμής προς τον Πύργο. Η ενωτική γραμμή των

¹ Για τους οικονομικούς όρους της σύμβασης και της κατασκευής βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.97-100.

δύο σταθμών άρχισε να λειτουργεί το Μάιο του 1892. Ενωτική γραμμή κατασκευάστηκε και στον Πύργο, για τη σύνδεση του σταθμού των ΣΠΑΠ με το σταθμό του Σιδηροδρόμου Πύργου-Κατακόλου.

Τα πρώτα θετικά αποτελέσματα από την εκμετάλλευση ενθαρρύνουν τους ΣΠΑΠ να αναλάβουν τα τμήματα α) Καβάσιλα-Βαρθολομιό-Κυλλήνη (17 χιλιόμετρα), με διακλάδωση Βαρθολομιό-Λουτρά Κυλλήνης (11 χιλιόμετρα και εκμετάλλευση των Λουτρών για 50 χρόνια) β) Πύργος-Ολυμπία (21 χιλιόμετρα) και γ) Ολυμπία-Καρύταινα (50 χιλιόμετρα). Τα τμήματα Καβασιλών-Κυλλήνης και Πύργου-Ολυμπίας παραδίδονται τον Αύγουστο του 1891, ενώ η διακλάδωση Βαρθολομιού-Λουτρών τον Ιούνιο του 1892, οπότε το μήκος των γραμμών φτάνει τα 454 χιλιόμετρα. Η κατασκευή, όμως, του τρίτου τμήματος, ματαιώνεται εξ αιτίας της πτώχευσης του κράτους το 1893 και της δεινής οικονομικής κρίσης της εταιρείας.

Το 1893 η ΓΠΤ χρεοκοπεί και οι ΣΠΑΠ χάνουν το μεγαλύτερο μέρος των καταθέσεών τους. Η οικονομική κατάσταση της εταιρείας επιδεινώνεται και από άλλες τρεις αιτίες: α) μείωση των εσόδων από εμπορεύματα λόγω της σταφιδικής κρίσης, β) μείωση των εσόδων από εμπορεύματα και επιβάτες, ιδίως στο τμήμα Πειραιάς-Πάτρα, εξ αιτίας του οξύτατου ανταγωνισμού με την ατμοπλοΐα, λόγω της λειτουργίας της Διώρυγας της Κορίνθου και γ) υποτίμηση της δραχμής και, ως εκ τούτου, επιβάρυνση των τοκοχρεωλυτικών υποχρεώσεων για τα εξωτερικά δάνεια της εταιρείας. Η κατάσταση είναι τέτοια που οι ΣΠΑΠ φτάνουν στα όρια της χρεοκοπίας. Η εταιρεία αναπνέει με αλλαγή διοίκησης και τη λήψη δραστικών μέτρων, όπως απολύσεις προσωπικού,² μειώσεις μισθών, μειώσεις κομίστρων όπου υπάρχει ανταγωνισμός με την ατμοπλοΐα και σύναψη νέων δανείων.³

Η γραμμή της πελοποννησιακής ενδοχώρας

Τον Απρίλιο του 1887, ο Τρικούπης, μετά από πρόταση της Γαλλικής Αποστολής, εισηγείται την κατασκευή της γραμμής Μύλων-Τριπόλεως-Καλαμάτας, με κρατική δαπάνη. Η βασική ιδέα για την κατασκευή της γραμμής έγκειται στο ότι

“αί εϋφοροι πεδιάδες τῆς Τριπόλεως καὶ τῆς Μεσσηνίας ἤθελον προικισθῆ δι’ εϋπροσίτου λιμένος καὶ τὰ προϊόντα αὐτῶν ἤθελον εϋρίσκει προθύμους ἀγοραστάς. Οὕτω δὲ ἤθελεν οὗτος (ὁ σιδηρόδρομος) πολλαπλασιάσει τὴν ὀλικὴν ἀξίαν τῆς ἐγχωρίου παραγωγῆς καὶ κατ’ ἀκολουθίαν ἤθελεν αὐξήσει τοὺς ὑλικοὺς πόρους τῆς χώρας εἰς βαθμὸν δυσκόλως δυνάμενον ἀπὸ τοῦδε νὰ ὑπολογισθῆ”.⁴

Τον Απρίλιο του 1888 υπογράφεται σύμβαση που αναθέτει το έργο στη βελγική Διεθνή Εταιρεία Οικοδομών και Εργολαβιών Δημοσίων Έργων, της οποίας Γενικός Διευθυντής είναι ο Ernest Rollin. Η σύμβαση προβλέπει την κατασκευή σε τρία χρόνια. Τα έργα αρχίζουν, στις αρχές του 1889, από τα δύο άκρα της γραμμής, τους Μύλους και την Καλαμάτα, μιας και εκεί ήταν ευκολότερη η θαλάσσια μεταφορά των υλικών. Στο τέλος του 1889 ο Τρικούπης αναθέτει στην ίδια εταιρεία την κατασκευή και εκμετάλλευση της γραμμής Καρύταινα-Μεγαλόπολη-Λεοντάρι και το Μάιο του 1890 της γραμμής Λεοντάρι-Σπάρτη-Γύθειο. Τον Ιούνιο του 1890 ιδρύεται η Εταιρεία Μεσημβρινών Σιδηροδρόμων Ελλάδος (ΕΜΣΕ), με πρόεδρο τον Ανδρέα Συγγρό, στην οποία η βελγική εταιρεία παραχωρεί το δικαίωμα εκμετάλλευσης της γραμμής Μύλων-Καλαμάτας και κατασκευής των νέων γραμμών, οι οποίες θα είχαν μήκος 220 χιλιόμετρα. Το Δεκέμβριο του 1891 η βελγική εταιρεία, αδυνατώντας να ολοκληρώσει τη γραμμή, κηρύσσεται έκπτωτη, ενώ είχε κατασκευάσει και

² Μεταξύ των απολυθέντων και ο ποιητής Κώστας Κρυστάλλης.

³ Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.107-108.

⁴ Cheston (1887), σ.18.

παραδώσει σε εκμετάλλευση 101 χιλιόμετρα γραμμής, Μύλοι-Τρίπολη (58), Καλαμάτα-Διαβολίτσι (38) και Καλαμάτα-Μεσσήνη (5).⁵

Το Φεβρουάριο του 1892 η κυβέρνηση του Θεόδωρου Δηλιγιάννη αναθέτει στους ΣΠΑΠ την κατασκευή, σε ένα χρόνο, του υπόλοιπου έργου και την εκμετάλλευση ολόκληρης της γραμμής Μύλων-Καλαμάτας. Άρα, το 1892, η γραμμή των ΣΠΑΠ έχει μήκος 555 χιλιόμετρα.

Με τη ρύθμιση, όμως, αυτή η λειτουργία της ΕΜΣΕ αναστέλλεται και, έτσι, ματαιώνεται η κατασκευή των νέων γραμμών.

Αλλά και οι ΣΠΑΠ βρίσκονται σε κρίση το 1893-94 και, έτσι, τα έργα για την κατασκευή τού υπόλοιπου τμήματος της γραμμής ξαναρχίζουν το 1895. Το 1897 παραδίδεται το τμήμα Τρίπολη-Κούρταγα (51 χιλιόμετρα), αλλά τα υπόλοιπα 27 χιλιόμετρα και η διακλάδωση Μπιλάλι-Μεγαλόπολη θα ολοκληρωθούν το 1899.

Ο οδοντωτός σιδηρόδρομος Διακοφτό-Καλάβρυτα

Στις αρχές του 1889 ο Τρικούπης αποφασίζει την κατασκευή της γραμμής Διακοφτό-Καλάβρυτα (23 χιλιόμετρα, από τα οποία 3,4 χιλιόμετρα με οδόντωση), η οποία θα έχει πλάτος 750mm, πλάτος που την κατατάσσει στην κατηγορία των πολύ στενών σιδηροδρόμων. Η άποψή του ήταν ότι είναι σκόπιμη η κατασκευή και σιδηροδρομικών γραμμών πολύ στενού πλάτους, οι οποίες θα συνδέαν σημεία τού βασικού δικτύου με δύσβατες περιοχές της ελληνικής ενδοχώρας. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Γαλλικής Αποστολής, η δαπάνη για την κατασκευή και τη συντήρηση αυτής της γραμμής θα ήταν πολύ μικρότερη από την κατασκευή και τη συντήρηση μιας αντίστοιχης αμαξιτής οδού. Ο Τρικούπης χαρακτήριζε αυτή τη γραμμή ως πειραματική, έχοντας την άποψη ότι, αν επαληθευτούν οι εκτιμήσεις, ολόκληρο το δίκτυο των αμαξιτών οδών της χώρας είναι δυνατόν να αντικατασταθεί από το οικονομικότερο δίκτυο των πολύ στενών σιδηροδρόμων.

Στις 10 Μαρτίου 1889 υπογράφεται σύμβαση ανάμεσα στο κράτος και τους ΣΠΑΠ, σύμφωνα με την οποία η γραμμή θα κατασκευαστεί με κρατική δαπάνη και θα τους παραδοθεί πλήρως έτοιμη για εκμετάλλευση. Οι εργασίες ανατίθενται στο γάλλο εργολάβο Haton, με προθεσμία 10 μηνών για την ολοκλήρωση της κατασκευής.

Στην αρχή τα έργα προχωρούν με κανονικό ρυθμό, πράγμα που ενθαρρύνει τον Τρικούπη να αποφασίσει, το Μάιο του 1890, την προέκταση της γραμμής από τα Καλάβρυτα στην Τρίπολη (90 χιλιόμετρα), με κρατική δαπάνη και εκμετάλλευση πάλι από τους ΣΠΑΠ. Σύντομα, όμως, αρχίζουν οι καθυστερήσεις, καθώς η γραμμή πρέπει να περάσει από εξαιρετικά δύσβατο έδαφος και είναι απαραίτητα δύσκολα τεχνικά έργα. Ο αρχικός εργολάβος αδυνατεί να προχωρήσει και το έργο ανατίθεται σε άλλους. Ύστερα από αρκετές διαμάχες ανάμεσα στο κράτος και στους ΣΠΑΠ,⁶ διαμάχες που αφορούν τις συνθήκες εκμετάλλευσης και την αρτιότητα του έργου, η κυβέρνηση παραχωρεί στην εταιρεία και το δικαίωμα εκμετάλλευσης για 50 χρόνια των υδάτων του Βουραϊκού ποταμού με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η γραμμή παραλαμβάνεται το Σεπτέμβριο του 1895 και τίθεται σε λειτουργία στις 10 Μαρτίου 1896, δύο εβδομάδες πριν από την έναρξη των Ολυμπιακών Αγώνων.

Οι δυσκολίες, όμως, για την κατασκευή της γραμμής Διακοφτού-Καλαβρύτων, ματαίωσαν την κατασκευή του τμήματος Καλαβρύτων-Τρίπολης.

Η ολοκλήρωση του δικτύου

Ήδη το 1889, όταν κατασκευαζόταν η γραμμή Πατρών-Πύργου, η κυβέρνηση Τρικούπη είχε εκφράσει την πρόθεση για την κατασκευή και άλλων γραμμών στη νοτιοδυτική Πελοπόννησο και οι ΣΠΑΠ είχαν εκπονήσει μελέτη για τις γραμμές

⁵ Για τα οικονομικά ζητήματα της γραμμής βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.103-109.

⁶ Λεπτομέρειες των διαμαχών στο Ανδρουλιδάκης (2004), σ.82 και σ.86.

Πύργου-Καλόνερου-Κυπαρισσίας και Καλόνερου-Μελιγαλά. Ο Τρικούπης, ωστόσο, αναθέτει την κατασκευή αυτών των γραμμών στη βελγική Διεθνή Εταιρεία Οικοδομών και Εργολαβιών Δημοσίων Έργων του E. Rollin, την ίδια που είχε αρχικά αναλάβει τη γραμμή Μύλων-Καλαμάτας και η οποία κηρύχτηκε έκπτωτη το 1891. Μετά την έκπτωση τα σχέδια για τις γραμμές αυτές αναβλήθηκαν. Το ενδιαφέρον επανήλθε έντονο στις αρχές του 1900, μετά την ολοκλήρωση της γραμμής Μύλων-Καλαμάτας, καθώς ήταν πλέον προφανής η αναγκαιότητα της κατασκευής. Η κυβέρνηση Γ. Θεοτόκη αναλαμβάνει να κατασκευάσει τη γραμμή με σύναψη δανείου και να αναθέσει στους ΣΠΑΠ την εκμετάλλευσή της. Τα έργα ξεκίνησαν τον Απρίλιο του 1900 και προχώρησαν με εντατικό ρυθμό, με μοναδική δυσκολία την κατασκευή της μεγάλης γέφυρας στον Αλφειό ποταμό,⁷ για να ολοκληρωθούν εμπρόθεσμα στις 27 Αυγούστου 1902. Δέκα ημέρες αργότερα άρχισε και η πλήρης λειτουργία της γραμμής.



Σιδηροδρομικός χάρτης των ΣΠΑΠ το 1902 Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

7.2 Η εξέλιξη του μήκους του δικτύου

Τα εγκαίνια της κατασκευής του πελοποννησιακού δικτύου έγιναν, με μεγάλη επισημότητα (παρουσία του βασιλικού ζεύγους, του Υπουργικού Συμβουλίου και πολλών επισήμων) στον Πειραιά, στις 8 Νοεμβρίου 1882. Το έργο άρχισε από δύο σημεία, τον Πειραιά και την Κόρινθο, μιας και το τμήμα Κόρινθος-Καλαμάκι θεωρήθηκε υψηλής προτεραιότητας για να ενωθούν ο Κορινθιακός και ο Σαρωνικός Κόλπος, ώστε να διευκολύνεται η θαλάσσια μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων από τον Πειραιά στην Πάτρα.

Στο τέλος του 1885 έχει ολοκληρωθεί η γραμμή Πειραιάς-Κόρινθος, με μήκος 101 χιλιόμετρα και το τμήμα Κόρινθος-Κιάτο, το οποίο έχει μήκος 21 χιλιόμετρα. Το συνολικό μήκος των γραμμών είναι 122 χιλιόμετρα.

Στο τέλος του 1886 έχει τελειώσει η γραμμή από την Κόρινθο στο Άργος και το Ναύπλιο, μήκους 65 χιλιομέτρων, καθώς και η διακλάδωση Άργους-Μύλων, μήκους 10 χιλιομέτρων. Έχει, επίσης κατασκευαστεί και το τμήμα Κιάτο-Καμάρι μήκους 20 χιλιομέτρων, της γραμμής Κορίνθου-Πατρών. Άρα το συνολικό μήκος των γραμμών που εκμεταλλεύεται η εταιρεία είναι 216 χιλιόμετρα.

Στα τέλη του 1887 ολοκληρώνεται η κατασκευή της γραμμής Κορίνθου-Πατρών, δηλαδή τα υπόλοιπα 90 χιλιόμετρα από το Καμάρι έως την Πάτρα και οι ΣΠΑΠ

⁷ Βλ. Ανδρουλιδάκης (2004), σ.172-174.

εκμεταλλεύονται γραμμές συνολικού μήκους 306 χιλιομέτρων.

Στις αρχές του 1888 αρχίζουν τα έργα για τη γραμμή Πατρών-Πύργου και στο τέλος του ίδιου έτους παραδίδεται στην κυκλοφορία το τμήμα Πατρών-Αχαΐας, μήκους 21 χιλιομέτρων. Το συνολικό μήκος φτάνει τα 327 χιλιόμετρα.

Στο τέλος του 1889 έχει παραδοθεί το τμήμα Αχαΐας-Αμαλιάδας, μήκους 57 χιλιομέτρων και το συνολικό μήκος είναι 384 χιλιόμετρα.

Στο τέλος Μαρτίου του 1890, με την παράδοση των τελευταίων 21 χιλιομέτρων Αμαλιάδας-Πύργου, ολοκληρώνεται η γραμμή Πατρών-Πύργου (99 χιλιόμετρα), οπότε το συνολικό μήκος των υπό εκμετάλλευση γραμμών είναι 405 χιλιόμετρα.

Τον Αύγουστο του 1891 προστίθενται 38 χιλιόμετρα: α) η γραμμή Πύργου-Ολυμπίας, με μήκος 21 χιλιόμετρα και β) η διακλάδωση Καβάσιλα-Βαρθολομιό-Κυλλήνη, με μήκος 17 χιλιόμετρα. Άρα, στο τέλος του 1891 οι ΣΠΑΠ έχουν υπό εκμετάλλευση 443 χιλιόμετρα γραμμής.



Οι γραμμές που δεν κατασκευάστηκαν Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

Το 1892 προστίθενται 112 χιλιόμετρα. Τη χρονιά αυτή οι ΣΠΑΠ αναλαμβάνουν την εκμετάλλευση των κατασκευασμένων τμημάτων Μύλων-Τριπόλεως, Καλαμάτας-Διαβολιτσίου και Καλαμάτας-Μεσσήνης, συνολικού μήκους 101 χιλιομέτρων, ενώ κατασκευάζουν και τη διακλάδωση Βαρθολομιού-Λουτρών Κυλλήνης, μήκους 11 χιλιομέτρων. Έτσι, το συνολικό μήκος των γραμμών στο τέλος του 1892 είναι 555 χιλιόμετρα.

Με την πτώχευση του κράτους και την άγρια οικονομική κρίση της εταιρείας, το μήκος των γραμμών δεν αλλάζει για τα έτη 1893, 1894 και 1895.

Το 1896 προστίθενται στην εκμετάλλευση τα 23 χιλιόμετρα της γραμμής Διακοφτού-Καλαβρύτων και το μήκος των γραμμών είναι 578 χιλιόμετρα.

Το 1897 παραδίδεται το τμήμα Τρίπολη-Κούρταγα, μήκους 51 χιλιομέτρων, της γραμμής Μύλων-Καλαμάτας. Το συνολικό μήκος γίνεται 629 χιλιόμετρα.

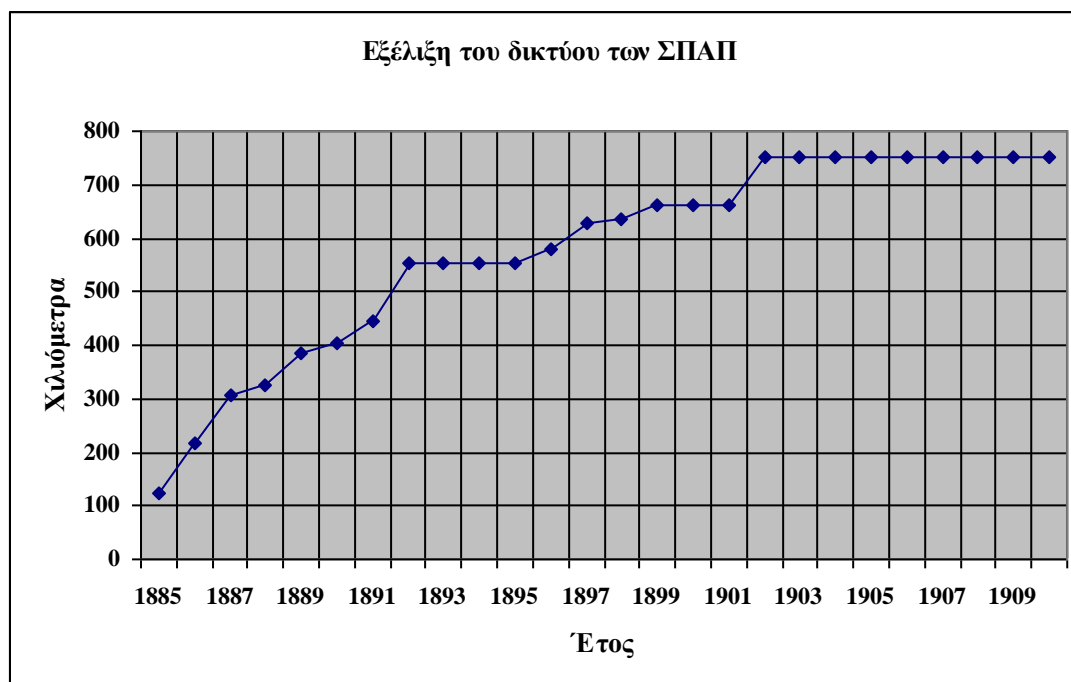
Το 1898 προστίθενται μόνο 5 χιλιόμετρα, Κούρταγα-Χράνοι, και το συνολικό μήκος φτάνει τα 634 χιλιόμετρα.

Το 1899 ολοκληρώνεται η γραμμή Μύλων-Καλαμάτας με την κατασκευή του τμήματος Χράνοι-Διαβολίτσι, μήκους 22 χιλιομέτρων και της διακλάδωσης Μπιλάλι-Μεγαλόπολη, μήκους 5 χιλιομέτρων. Τώρα το συνολικό μήκος των γραμμών τις οποίες εκμεταλλεύονται οι ΣΠΑΠ είναι 661 χιλιόμετρα.

Αυτό το μήκος των γραμμών μένει αμετάβλητο κατά τα έτη 1900 και 1901.

Το 1902 ολοκληρώνεται το δίκτυο της Πελοποννήσου. Παραδίδονται οι γραμμές Πύργου-Κυπαρισσίας και Καλόνερου-Μελιγαλά, συνολικού μήκους 89 χιλιομέτρων, των οποίων η κατασκευή είχε αρχίσει το 1900 και ενώνονται τα τμήματα Πάτρας-Κυπαρισσίας και Κορίνθου-Καλαμάτας. Το συνολικό, και τελικό, μήκος των υπό εκμετάλλευση γραμμών είναι 750 χιλιόμετρα, από τα οποία τα 727 με γραμμή πλάτους 1m, γεγονός που κάνει τους ΣΠΑΠ το μεγαλύτερο ευρωπαϊκό δίκτυο μετρικής γραμμής. Δικαιούνται, δε, περισσότερο από κάθε άλλη ελληνική εταιρεία τον τίτλο του δικτύου, αφού μπορεί κανείς να κάνει, τον κύκλο Κόρινθος-Πάτρα-Πύργος-Καλαμάτα-Τρίπολη-Αργος-Κόρινθος, δηλαδή τον κύκλο του μεγαλύτερου μέρους της Πελοποννήσου. Σε διάφορες χρονικές στιγμές της εικοσαετίας της κατασκευής του δικτύου αποφασίστηκε και παραχωρήθηκε και η κατασκευή των γραμμών Ολυμπίας-Μεγαλόπολης-Λεονταρίου-Σπάρτης-Γυθείου, Καλαβρύτων-Τριπόλεως και η επέκταση της γραμμής Πύργου-Κυπαρισσίας μέχρι την Πύλο. Οι γραμμές αυτές δεν υλοποιήθηκαν, κυρίως λόγω απροθυμίας για τη χρηματοδότησή τους.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί εικονίζεται η ετήσια εξέλιξη του μήκους των γραμμών των ΣΠΑΠ από το 1885 έως το 1909.



Από το διάγραμμα φαίνεται ότι ο ρυθμός της κατασκευής είναι πολύ έντονος κατά την πρώτη δεκαετία 1883-1892, κατά την οποία κατασκευάζονται, κατά μέσο όρο, 55 χιλιόμετρα το χρόνο. Κατά την περίοδο της κρίσης, 1893-1897, προστίθενται μόνο τα 23 χιλιόμετρα του Οδοντωτού, ενώ κατά την τετραετία 1897-1900 κατασκευάζονται μόλις 83 χιλιόμετρα και τα υπόλοιπα 89 χιλιόμετρα κατά την τριετία 1900-1902.

3. Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής

Η γραμμή των ΣΠΑΠ είναι το πιο πολυσύνθετο τμήμα του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου, καθώς υπάρχουν τμήματα με χάραξη τελείως ομαλή,

τμήματα με ορεινό χαρακτήρα, αρκετές διακλαδώσεις,⁸ αλλά και η ιδιόμορφη διαδρομή του οδοντωτού σιδηροδρόμου Διακοφτού-Καλαβρύτων. Σκόπιμο είναι, λοιπόν, να εξεταστούν τα τεχνικά στοιχεία του δικτύου κατά τμήμα.⁹

α) Γραμμή Πειραιώς-Κόρινθος: Το τμήμα αυτό, μολονότι είναι κατασκευασμένο ως επί το πλείστον σε ομαλό έδαφος, πρέπει να θεωρηθεί ορεινό, λόγω των έντονων και παρατεταμένων κλίσεων, με τιμή 25%, που παρουσιάζει σε δύο σημεία, στα Άνω Λιόσια και στην περιοχή του Ισθμού της Κορίνθου. Τη δυσκολία του τμήματος ενισχύουν και οι συνεχείς καμπύλες, με ακτίνα πάντως όχι μικρότερη από 110m, στην περιοχή της Κακιάς Σκάλας. Το μεγαλύτερο υψόμετρο του τμήματος είναι 155m, στην περιοχή των Άνω Λιοσίων.

β) Γραμμή βόρειας και δυτικής Πελοποννήσου: Η διαδρομή Κόρινθος-Πάτρα-Πύργος-Ολυμπία αποτελεί ένα ομαλό τμήμα, όπου η γραμμή εδράζεται σε πεδινό, ως επί το πλείστον, έδαφος. Οι κλίσεις δεν ξεπερνούν το 10%, οι υψομετρικές διαφορές είναι πολύ μικρές και οι καμπύλες ομαλές με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 140m. Από τις δύο διακλαδώσεις η μεν διακλάδωση Καβάσιλα-Βαρθολομιό-Κυλλήνη είναι ομαλή χωρίς μεγάλες υψομετρικές διαφορές και δύσκολες καμπύλες, η δε Βαρθολομιό-Λουτρά Κυλλήνης είναι δυσκολότερη, με μέγιστο υψόμετρο 132m στη θέση Λυγιά και κλίση 20%.

Στο τμήμα Πύργου-Μελιγαλά οι υψομετρικές διαφορές είναι εντονότερες, με μέγιστο υψόμετρο 182m στη θέση Κοπανάκι, αλλά οι κλίσεις δεν ξεπερνούν το 22% και οι καμπύλες δεν έχουν ακτίνα μικρότερη από 140m.

γ) Η γραμμή της πελοποννησιακής ενδοχώρας (Κόρινθος-Άργος-Τρίπολη-Καλαμάτα) αποτελεί το κυρίως ορεινό τμήμα του δικτύου. Είναι, μεν, κατασκευασμένη σε στερεό βραχώδες έδαφος αλλά συχνά προσβάλλεται από χιονοθύελλες.

Η διαδρομή Κόρινθος-Άργος-Ναύπλιο είναι, κατά βάσιν, ορεινή. Το μέγιστο υψόμετρό της είναι 319m και βρίσκεται στη Νεμέα, υπάρχουν κλίσεις με τιμή 25% και καμπύλες με ελάχιστη ακτίνα 110m.

Η διαδρομή Μύλων-Καλαμάτας αποτελεί το δυσκολότερο, εξαιρουμένου του Οδοντωτού, τμήμα του δικτύου των ΣΠΑΠ αλλά και όλου του ελληνικού δικτύου. Υπάρχουν έντονες παρατεταμένες κλίσεις με τιμή 25% και η γραμμή ανέρχεται στο υψηλότερο σημείο του ελληνικού δικτύου, στη θέση Καλογερίκο, 11km από την Τρίπολη προς την Καλαμάτα, όπου το υψόμετρο είναι 815m. Υπάρχουν και άλλα σημεία με μεγάλο υψόμετρο, όπως στο Μπιλάλι 385m και στη Μεγαλόπολη 428m καθώς και συνεχείς στροφές.

δ) Γραμμή Διακοφτό-Καλάβρυτα: Το μήκος αυτής της ιδιόμορφης ορεινής γραμμής είναι 23 χιλιόμετρα και σε τρία τμήματά της, συνολικού μήκους 3.400m, υπάρχει και τρίτη σιδηροτροχιά με διπλή οδόντωση τύπου Abt. Τα τρία οδοντωτά τμήματα βρίσκονται στα σημεία 5.800 έως 8.100m, 9.500 έως 10.100m και 10.900 έως 11.400m, με τις αποστάσεις να αρχίζουν από το Διακοφτό. Η γραμμή ανεβαίνει στα Καλάβρυτα, όπου το υψόμετρο είναι 721m και παρουσιάζει εντονότερες κλίσεις. Συγκεκριμένα, η μέγιστη κλίση του κανονικού τμήματος είναι 34%, ενώ για το οδοντωτό τμήμα η μέγιστη κλίση είναι 175%. Οι καμπύλες της γραμμής είναι πολλές και έντονες με ελάχιστη ακτίνα 40m. Στη διαδρομή υπάρχουν πέντε σταθμοί: Διακοφτό (όπου βρίσκεται το μηχανοστάσιο της γραμμής), Νιάματα, Τρικλιά (στάση μόνο για διασταυρώσεις και ύδρευση ατμαμαξών), Ζαχλωρού (Μέγα Σπήλαιον, με παρακαμπτήρια γραμμή), Κερπινή και Καλάβρυτα.

⁸ Βλ. Ζησιμάτος (1927), σ.379-380.

⁹ Για τα υψομετρικά σημεία, τις κλίσεις και τις ακτίνες καμπυλότητας των διαφόρων τμημάτων της γραμμής βλ. Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117. Επίσης και στο Schönborn (1997), σ.219-226.

Όσον αφορά την επιδομή της γραμμής των ΣΠΑΠ, για την κατασκευή του κυρίως δικτύου χρησιμοποιήθηκαν δύο κατηγορίες σιδηροτροχιών:

- α) σιδηροτροχιές οι οποίες έχουν βάρος 20kg ανά τρέχον μέτρο και των οποίων η αντοχή είναι 8-9 τόνοι ανά άξονα και
- β) σιδηροτροχιές με βάρος 25kg ανά τρέχον μέτρο και αντοχής 10 τόνους ανά άξονα.¹⁰

Η κατανομή, όμως, των σιδηροτροχιών δεν είναι αντίστοιχη με τις απαιτήσεις της κυκλοφορίας. Οι πεδινές γραμμές είναι στρωμένες με την ελαφρότερη σιδηροτροχιά, αλλά με την ίδια σιδηροτροχιά είναι στρωμένα και τα τμήματα Πειραιώς-Κορίνθου και Κορίνθου-Αργους, μολονότι πρόκειται για τμήματα αυξημένης δυσκολίας, ιδίως το δεύτερο και ήταν αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί η βαρύτερη σιδηροτροχιά, η οποία χρησιμοποιήθηκε στο τμήμα Μύλων-Τρίπολης-Καλαμάτας. Φαίνεται ότι η αναντιστοιχία οφείλεται στο γεγονός ότι το τμήμα Κορίνθου-Αργους κατασκευάστηκε σχεδόν ταυτόχρονα με το πεδινό τμήμα Κορίνθου-Πατρών.¹¹

Για την εξυπηρέτηση των ατμαμαξών, οι ΣΠΑΠ διαθέτουν, μετά την ολοκλήρωση του δικτύου τους, 11 μηχανοστάσια: στον Πειραιά, στην Κόρινθο, στο Διακοφτό για τις ατμάμαξες του Οδοντωτού, στην Πάτρα, στον Πύργο, στην Ολυμπία, στην Κυπαρισσία, στην Καλαμάτα, στο Λεοντάρι, στην Τρίπολη και στους Μύλους. Σε αυτά έδρευαν ατμάμαξες διαφόρων τύπων (κανονικής πορείας, ελιγμών κλπ.), πράγμα που είχε ως συνέπεια την αυξημένη ευελιξία στην κυκλοφορία των συρμών. Προφανώς, δεν είναι δυνατόν να εντοπιστούν και να καταμετρηθούν τα πολλά σημεία του δικτύου στα οποία υπήρχαν υδατόπυργοι για την ύδρευση των ατμαμαξών.

Το κεντρικό εργοστάσιο της εταιρείας βρισκόταν στη θέση Λεύκα Πειραιώς και είχε εξοπλισμό για μεγάλης κλίμακας επισκευές του τροχαίου υλικού.

7.4 Ο αριθμός των ατμαμαξών και η ελκτική δύναμη¹²

Το ιστορικό της κατασκευής των γραμμών των ΣΠΑΠ δείχνει ότι η παραλαβή και η ένταξη σε κυκλοφορία των ατμαμαξών της εταιρείας μπορεί να χωριστεί σε τρεις περιόδους:

α) Από το 1884-85, έτος που αρχίζει η ουσιαστική εκμετάλλευση των γραμμών, έως το 1893, έτος κατά το οποίο η εταιρεία περιέρχεται σε σοβαρότατη κρίση. Η περίοδος αυτή αποτελεί την επιθετική δεκαετία της εταιρείας, κατά την οποία ο ρυθμός εξέλιξης του δικτύου της είναι υψηλός και, όπως θα φανεί, ανάλογος είναι και ο ρυθμός με τον οποίο εντάσσει ατμάμαξες στο δυναμικό της.

β) Από το 1894 έως το 1898, μια πενταετία κατά την οποία διαρκεί η οξεία οικονομική κρίση και κατά την οποία η εταιρεία εντάσσει στο δυναμικό της μόνο τις τρεις ατμάμαξες του οδοντωτού σιδηροδρόμου.

γ) Από το 1899, που αρχίζει η σταδιακή εξισορρόπηση της εταιρείας, έως το 1909, που σηματοδοτεί το τέλος της παρούσας μελέτης. Η περίοδος αυτή, μπορεί να χαρακτηριστεί ως περίοδος ανάκαμψης και σταθερότητας. Σ' αυτή τη δεκαετία ο ρυθμός αγοράς ατμαμαξών ζωηρεύει, χωρίς, βέβαια, να φτάνει το ρυθμό της πρώτης δεκαετίας. Άλλωστε, από το 1902 το μήκος του δικτύου παύει να μεγαλώνει και οι ανάγκες για ατμάμαξες γίνονται μικρότερες.

Αναλυτικά, η ετήσια πορεία των ΣΠΑΠ, όσον αφορά το κινητήριο υλικό τους, έχει ως εξής:

¹⁰ Βλ. Ζησιμάτος (1927), σ.382 και Παδελόπουλος (1935), σ.327.

¹¹ Παδελόπουλος (1935), σ.327-328.

¹² Τα στοιχεία για τον αριθμό και την ταξινόμηση των ατμαμαξών έχουν αντληθεί από τις αντίστοιχες ετήσιες Εκθέσεις του ΔΣ των ΣΠΑΠ, Ιστορικό Αρχείο ΕΤΕ, 2.3.

7.4.1 Η επιθετική έναρξη: Από το 1885 έως το 1893

Το 1885, με μήκος γραμμής 122 χιλιόμετρα, οι ΣΠΑΠ διαθέτουν 10 ενεργές ατμάμαξες, δύο της σειράς Α, τύπου [B n2t] ή (0-4-0T), με ελκτική δύναμη $T=2.205\text{kg}$ και οκτώ της σειράς Β, τύπου [1'B n2t] ή (2-4-0T), με ελκτική δύναμη $T=3.040\text{kg}$. Η συνολική ελκτική δύναμη αυτών των ατμαμαξών είναι 28.730kg . Η ελκτική δύναμη ανά χιλιόμετρο γραμμής είναι $235,5\text{kg/km}$. Η εταιρεία διαθέτει άλλες δύο ατμάμαξες της σειράς Α, αλλά δεν τις περιλαμβάνει στην ενεργό δύναμή της, μιας και τις χρησιμοποιεί ως ατμάμαξες έργων για την κατασκευή των νέων τμημάτων της γραμμής της.

Το 1886 η γραμμή έχει μήκος 216 χιλιόμετρα. Η εταιρεία περιλαμβάνει στην ενεργό δύναμή της 15 ατμάμαξες, δύο της σειράς Α, οκτώ της σειράς Β και πέντε της σειράς Γ, τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T), με ελκτική δύναμη $T=4.328\text{kg}$. Η συνολική δύναμη έλξης των ατμαμαξών είναι 50.370kg και η μέση δύναμη $233,2\text{kg/km}$. Χρησιμοποιούνται επί πλέον τρεις ατμάμαξες της σειράς Α για την κατασκευή των νέων τμημάτων, ενώ έχει δοθεί παραγγελία για τέσσερις ατμάμαξες «μειζονος δυνάμεως», οι οποίες αναμένονται το επόμενο έτος.

Το 1887 η υπό εκμετάλλευση γραμμή έχει μήκος 306 χιλιόμετρα. Οι ΣΠΑΠ έχουν παραλάβει τις τέσσερις νέες μηχανές και τις έχουν ταξινομήσει στις σειρές Δ, τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T), με ελκτική δύναμη $T=4.224\text{kg}$ και Ε, τύπου [2'B n2t] ή (4-4-0T), με ελκτική δύναμη $T=2.995\text{kg}$. Η ένταξη αυτών των μηχανών στο δυναμικό της, επιτρέπει στην εταιρεία την πιο άνετη επιθεώρηση και επιδιόρθωση του συνόλου των ατμαμαξών, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της δαπάνης για το κινητό υλικό και το Εργοστάσιο από 1861,91 δρχ. σε 1567 δρχ. ανά χιλιόμετρο. Τώρα οι ΣΠΑΠ διαθέτουν 20 συνολικά ενεργές ατμάμαξες. Τρεις της σειράς Α, οκτώ της σειράς Β, πέντε της σειράς Γ, δύο της σειράς Δ και δύο της σειράς Ε. Η συνολική ελκτική δύναμη είναι 67013kg και η μέση 219kg/km . Οι άλλες δύο της σειράς Α διατίθενται για την κατασκευή νέων τμημάτων, ενώ έχει δοθεί και η παραγγελία «δύο μεγάλων μηχανών», τις οποίες η εταιρεία περιμένει τον Ιούλιο του 1888.

Το 1888 με μήκος της υπό εκμετάλλευση γραμμής 327 χιλιόμετρα, οι ΣΠΑΠ διαθέτουν 22 ενεργές ατμάμαξες, έχοντας προσθέσει στο ενεργό δυναμικό τους δύο ατμάμαξες επί πλέον των όσων διέθεταν το προηγούμενο έτος. Αυτές τις ατμάμαξες τις ταξινόμησαν στη σειρά Δ_{bis} ,¹³ και είναι τύπου [2'C n2t] ή (4-6-0T), με δύναμη έλξης $T=4.224\text{kg}$. Η συνολική ελκτική δύναμη είναι 75.461kg και η μέση $230,8\text{kg/km}$. Τρεις ατμάμαξες της σειράς Α εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των νέων γραμμών.

Την επόμενη χρονιά, 1889, δεν επέρχεται καμία μεταβολή στον αριθμό των ενεργών ατμαμαξών και στη συνολική ελκτική δύναμη, αλλά το μήκος της υπό εκμετάλλευση γραμμής ανέρχεται στα 384 χιλιόμετρα. Αυτό έχει ως συνέπεια τη μείωση της μέσης ελκτικής δύναμης στα $196,5\text{kg/km}$, τιμή που είναι η χαμηλότερη στην ιστορία των ΣΠΑΠ.

Το 1890 η υπό εκμετάλλευση γραμμή έχει μήκος 405 χιλιόμετρα. Η εταιρεία έχει παραλάβει τέσσερις νέες ατμάμαξες, της σειράς Ζ, τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T), με ελκτική δύναμη $T=3.911\text{kg}$, ενώ έχει διαθέσει μία από τις ενεργές ατμάμαξες της σειράς Α για την κατασκευή νέων γραμμών. Το αποτέλεσμα είναι το σύνολο της ενεργού δύναμής της είναι 25 ατμάμαξες, 2 της σειράς Α, 8 της Β, 5 της Γ, 2 της Δ, 2 της Ε, 2 της Δ_{bis} και 4 της σειράς Ζ. Οι άλλες 4 ατμάμαξες της σειράς Α

¹³ Ο χαρακτηρισμός bis σημαίνει επανάληψη. Πάντως, είναι παράξενο το γεγονός ότι οι ΣΠΑΠ ταξινόμησαν αυτές τις ατμάμαξες στη σειρά Δ (έστω και bis), αφού έχουν διαφορετική διάταξη αξόνων από τις πρώτες Δ. Το κριτήριο φαίνεται ότι ήταν η ίδια ελκτική δύναμη των δύο τύπων.

χρησιμοποιούνται στην κατασκευή νέων τμημάτων. Η συνολική ελκτική δύναμη είναι 88.900kg και η μέση 219,5kg/km.

Το 1891 η εταιρεία έχει υπό εκμετάλλευση 443 χιλιόμετρα γραμμής και έχει αυξήσει σημαντικά τον αριθμό των ενεργών ατμαμαξών της. Εν πρώτοις, έχει θέσει σε κυκλοφορία και τις υπόλοιπες τέσσερις ατμάμαξες της σειράς Α, οπότε όλη η σειρά Α, έξι ατμάμαξες, χρησιμοποιείται στην έλξη συρμών, κυρίως στις μικρές γραμμές των διακλαδώσεων. Δεύτερο, έχουν παραληφθεί τέσσερις ατμάμαξες της σειράς B_{bis}, τύπου [1'B n2t] ή (2-4-0T), με δύναμη έλξης T=3.040kg, ανάλογες αλλά όχι εντελώς ίδιες με τις πρώτες Β και δύο ατμάμαξες της σειράς Η, τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T), με δύναμη έλξης T=3.324kg. Συνεπώς, οι ΣΠΑΠ διαθέτουν, πλέον, σε κυκλοφορία 35 ατμάμαξες: έξι της σειράς Α, οκτώ της σειράς Β, τέσσερις της σειράς B_{bis}, πέντε της σειράς Γ, τέσσερις της σειράς Δ (δύο της αρχικής Δ και δύο της Δ_{bis}), δύο της σειράς Ε, τέσσερις της σειράς Ζ και δύο της σειράς Η. Η συνολική ελκτική δύναμη αυτών των ατμαμαξών είναι 116.528kg και η μέση 263kg/km. Η αύξηση, σε σχέση με το προηγούμενο έτος, πλησιάζει το 20%.

Μεγάλες μεταβολές συμβαίνουν στο δίκτυο των ΣΠΑΠ κατά το 1892. Το Φεβρουάριο, η κυβέρνηση τους αναθέτει την εκμετάλλευση των κατασκευασμένων, από την ΕΜΣΕ, τμημάτων της γραμμής Μύλων-Καλαμάτας και τον Ιούνιο ολοκληρώνουν την κατασκευή της δικής τους γραμμής, με αποτέλεσμα να διαθέτουν υπό εκμετάλλευση γραμμές μήκους 555 χιλιομέτρων.

Τα πράγματα αλλάζουν εντυπωσιακά και στον τομέα του κινητήριου υλικού, με την απόκτηση 24 νέων ατμαμαξών. Από την ΕΜΣΕ, οι ΣΠΑΠ «κληρονομούν» και ενσωματώνουν στο δυναμικό τους 19 ατμάμαξες. Οκτώ ατμάμαξες τριών συνεζευγμένων αξόνων, τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T), με ελκτική ικανότητα T=3.663kg, τις οποίες ταξινομούν στη σειρά Γ_{bis}, παρόλο που έχουν αρκετές διαφορές από τις αρχικές Γ, δέκα ατμάμαξες δύο συνεζευγμένων αξόνων, τύπου [1'B n2t] ή (2-4-0T) και ελκτικής δύναμης T=2.496kg, οι οποίες θα αποτελέσουν τη σειρά I¹⁴ και μία μικρή ατμάμαξα, τύπου [B n2t] ή (0-4-0T) με ελκτική δύναμη T=2205kg και ταξινόμηση Κ, η οποία είχε χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή της γραμμής της ΕΜΣΕ και θα χρησιμεύσει για μικρές διαδρομές (Μεσσήνη-Ασπρόχωμα) και, κυρίως, για ελιγμούς στο λιμάνι της Καλαμάτας.

Από την άλλη πλευρά, έχουν αγοράσει και θέσει σε κυκλοφορία δύο ακόμη ατμάμαξες της σειράς Ζ, η οποία αποτελείται πλέον από έξι ατμάμαξες και τρεις πολύ ισχυρές ατμάμαξες τεσσάρων συνεζευγμένων αξόνων με χωριστό διαξονικό εφοδιοφόρο, τύπου [1'D n2+2T] ή (2-8-0) με ελκτική δύναμη T=6.739kg, τις οποίες ταξινομούν στη σειρά Θ.¹⁵

Στο τέλος, λοιπόν, του 1892 οι ΣΠΑΠ διαθέτουν 555 χιλιόμετρα γραμμής και 59 ατμάμαξες. Η συνολική δύναμη έλξης των ατμαμαξών τους φτάνει τα 201.036kg και η δύναμη ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής τα 362,2kg/km, αυξημένη περίπου κατά 37% σε σχέση με το 1891.

Το 1893 το συνολικό μήκος της γραμμής μένει το ίδιο, 555 χιλιόμετρα. Στις ατμάμαξες προστίθενται 2 ακόμη της σειράς Ζ, σειρά που αποτελείται, τώρα, από 8 ατμάμαξες. Άρα, ο συνολικός αριθμός των ατμαμαξών είναι 61,¹⁶ με συνολική

¹⁴ Στην Έκθεση του ΔΣ για το 1892, αναφέρεται ότι οι τρεις της σειράς Ι χρησιμοποιούνται στην κανονική γραμμή της εταιρείας και οι επτά στο τμήμα Καλαμάτα-Διαβολίτσι.

¹⁵ Πρόκειται για τις πρώτες ατμάμαξες με χωριστό εφοδιοφόρο που λειτούργησαν στο ελληνικό δίκτυο.

¹⁶ Στην Έκθεση του ΔΣ για το 1893, σελ. ιε', ο συνολικός αριθμός των ατμαμαξών αναφέρεται 68, διότι η σειρά Ι φέρεται, λανθασμένα, να περιλαμβάνει 17 ατμάμαξες, αντί του ορθού αριθμού 10. Το λάθος επανορθώνεται στην Έκθεση του επόμενου έτους.

ελκτική δύναμη 208.858kg και μέση τιμή 376,3kg/km, αυξημένη κατά 3,9% σε σχέση με το 1892.

Κατά την πρώτη, λοιπόν, δεκαετία της λειτουργίας τους, οι ΣΠΑΠ έχουν θέσει σε κυκλοφορία 61 ατμάμαξες διαφόρων τύπων, αριθμός που είναι εντυπωσιακός για τα ελληνικά σιδηροδρομικά πράγματα. Οι 42 απ' αυτές ήταν αγορά της ίδιας της εταιρείας, ενώ οι άλλες 19 περιήλθαν στο δυναμικό της από την ανάληψη της εκμετάλλευσης της γραμμής Μύλων-Καλαμάτας. Εκείνο, όμως, το χαρακτηριστικό που δείχνει την επιθετική πολιτική της εταιρείας κατά την πρώτη δεκαετία είναι η αύξηση της ελκτικής της δύναμης ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής. Από 235,5kg/km που ήταν το 1885 έφτασε να είναι 376,3kg/km το 1893, σημειώνοντας αύξηση κατά 59,8%. Κατά την τελευταία, μάλιστα, τετραετία της περιόδου, από το 1890 έως το 1893, η μέση δύναμη αυξήθηκε από 219,5kg/km σε 376,3kg/km, δηλαδή κατά 71,4%.

7.4.2 Η περίοδος της κρίσης: Από το 1894 έως το 1898

Κατά τα έτη 1894 και 1895 δεν επέρχεται καμία μεταβολή, ούτε στο μήκος της γραμμής ούτε στον αριθμό των ατμαμαξών της εταιρείας.

Στον Απολογισμό, όμως, για το έτος 1895 περιλαμβάνεται Έκθεση, στην οποία ο διευθυντής της Υπηρεσίας Έλξεως και Υλικού Απόστολος Αγαθοκλής εκθέτει την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το κινητήριο υλικό της εταιρείας.¹⁷ Η γνώμη του είναι ότι, από τις υπάρχουσες 61, μόνο οι 15 ατμάμαξες είναι απολύτως κατάλληλες για τις υφιστάμενες ανάγκες της εταιρείας. Συγκεκριμένα, οι τέσσερις της σειράς B_{bis} για επιβατικές αμαξοστοιχίες στη γραμμή Κορίνθου-Πατρών και Πατρών-Ολυμπίας, οι οκτώ της σειράς Z για επιβατικές αμαξοστοιχίες στις γραμμές Πειραιώς-Πατρών και Κορίνθου-Τριπόλεως και οι τρεις της σειράς Θ για εμπορικούς συρμούς σε όλες τις γραμμές εκτός από το τμήμα Μύλων-Καλαμάτας.

Ο Αγαθοκλής θεωρεί βέβαιο ότι, μετά την ολοκλήρωση της γραμμής Μύλων-Καλαμάτας, θα υπάρξει ανάγκη για ταχείες επιβατικές αμαξοστοιχίες που θα μπορούν να εκτελούν αυθημερόν τη διαδρομή Καλαμάτα-Πειραιάς και τανάπαλιν. Όμως, από τις 19 ατμάμαξες που παρέλαβαν μαζί με την εκμετάλλευση της γραμμής, οι οκτώ της σειράς Γ_{bis} είναι, λόγω περιορισμένης ταχύτητας, κατάλληλες μόνο για εμπορικούς συρμούς, ενώ οι δέκα της σειράς I είναι μεν κατάλληλες για ταχείες επιβατικές αμαξοστοιχίες, αλλά όχι στις δύσκολες ανωφέρειες του τμήματος Μύλων-Καλαμάτας.

Για τις σειρές A, B και Γ (έξι, οκτώ και πέντε ατμάμαξες, αντιστοίχως) η γνώμη του είναι ότι έχουν φθαρεί και η συντήρησή τους είναι πλέον ασύμφορη, επειδή λειτουργούν ήδη συνεχώς επί δώδεκα έτη και εκτελούσαν τα δρομολόγια των πρώτων χρόνων λειτουργίας των ΣΠΑΠ, όταν η γραμμή δεν ήταν στην επιθυμητή κατάσταση και η συντήρηση του υλικού ήταν πλημμελής. Επί πλέον, οι πέντε ατμάμαξες της σειράς Γ χρησιμοποιήθηκαν για επιβατικές αμαξοστοιχίες, ενώ δεν είναι κατασκευασμένες γι' αυτόν το σκοπό.

Για τις τέσσερις ατμάμαξες της σειράς Δ θεωρεί ότι, μετά από συνεχή λειτουργία εννέα ετών, η συντήρησή τους έχει γίνει δαπανηρή και, ως εκ τούτου, η εκμετάλλευσή τους ασύμφορη.

Στην Έκθεσή του, ο Αγαθοκλής δεν αναφέρεται στις δύο ατμάμαξες της σειράς E και στις δύο της σειράς H, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τις θεωρεί, προς το παρόν, μάλλον κατάλληλες για τους επιβατικούς συρμούς της εταιρείας.

Για τους λόγους αυτούς, προτείνει στο Διοικητικό Συμβούλιο την επείγουσα παραγγελία τεσσάρων τουλάχιστον μηχανών της σειράς Z. Προτείνει, επίσης, τη

¹⁷ Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1895, σ.21-24, στο ΙΑΕΤΕ 2.3.

μεταφορά ορισμένων ατμαμαξών, π.χ. τη σειρά Β, σε γραμμές μικρού μήκους, όπως Μύλοι-Άργος-Ναύπλιο ή τη γραμμή της Κυλλήνης, μιας και οι ήδη χρησιμοποιούμενες εκεί ατμάμαξες της σειράς Α δεν επαρκούν πλέον.

Ως προς την παραγγελία νέων μηχανών, το Διοικητικό Συμβούλιο των ΣΠΑΠ λαμβάνει υπ' όψιν του την πρόταση αλλά

“...Ως εκ τών ύφισταμένων οικονομικών δυσχερειών, τὸ ἡμέτερον Συμβούλιον δὲν ἠδυνήθη νὰ προβῆ εἰς ἀπόφασιν τινὰ ἐπὶ τοῦ σπουδαίου τούτου ἀντικειμένου.”¹⁸

Το 1896 στο σύμπλεγμα των ΣΠΑΠ προστίθεται η γραμμή του Οδοντωτού σιδηροδρόμου Διακοφτού-Καλαβρύτων, μήκους 23 χιλιομέτρων, την οποία κατασκεύασε το κράτος και ανέθεσε την εκμετάλλευσή της στους ΣΠΑΠ. Το συνολικό μήκος τῆς υπό εκμετάλλευση γραμμῆς γίνεται 578 χιλιόμετρα. Μαζί με τη γραμμή η εταιρία παραλαμβάνει και τρεις ατμάμαξες τύπου [Czz 1' n4t] ή (0-6-2RT), με ελκτική δύναμη $T=2.546\text{kg}$ όταν λειτουργούν με κανονική και $T=3.506\text{kg}$ όταν λειτουργούν με οδοντωτή πρόσφυση, τις οποίες ταξινομεί στη σειρά ΔΚ. Το σύνολο των ενεργών ατμαμαξών της εταιρείας είναι πλέον 64, η συνολική ελκτική δύναμή της 216.496kg και η μέση 374,6kg/km.¹⁹

Το 1897, με την παράδοση στην κυκλοφορία 51 χιλιομέτρων της γραμμῆς Μύλων-Καλαμάτας, οι ΣΠΑΠ ἔχουν υπό εκμετάλλευση 629 χιλιόμετρα γραμμῆς. Στο κινητήριο, ὅμως δυναμικό της εταιρείας δεν προστίθεται καμία νέα ατμάμαξα, με αποτέλεσμα η μέση ελκτική δύναμη να μειωθεί στα 344,2kg/km. Ὅμως, το Διοικητικό Συμβούλιο ανακοινώνει ὅτι, λαμβάνοντας υπ' ὄψιν την Ἐκθεση Αγαθοκλή, αλλά και την αύξηση του μήκους των υπό εκμετάλλευση γραμμῶν,

“...ἀπεφασίσαμεν ὅθεν πρὸς τὸ παρὸν τὴν παραγγελίαν 3 μηχανῶν, παραδοτέων εἰς τὰς ἀρχὰς τοῦ 1899.”²⁰

Το 1898 το μήκος του δικτύου αυξάνεται λίγο, γίνεται 634 χιλιόμετρα, αλλά ο αριθμός των ατμαμαξών μένει ο ίδιος, με αποτέλεσμα η μέση δύναμη να πέσει στα 341,5kg/km.

Συμπερασματικά, κατά την πενταετία 1894-1898 οι ΣΠΑΠ εντάσσουν στο δυναμικό τους μόνο τις τρεις ατμάμαξες του Οδοντωτού, οι οποίες, μάλιστα, δεν ήταν δική τους αγορά, αλλά τις παρέλαβαν μαζί με την εκμετάλλευση της γραμμῆς. Στο ίδιο διάστημα, το μήκος τῆς υπό εκμετάλλευση γραμμῆς αυξάνεται κατά 79 χιλιόμετρα, με αποτέλεσμα η μέση ελκτική δύναμη να πέσει από 376,3kg/km, που ήταν το 1893, σε 341,5kg/km, δηλαδή να μειωθεί κατά 9,2%.

7.4.3 Η περίοδος της σταθερότητας: Από το 1899 έως το 1909

Μέσα στην περίοδο αυτή ολοκληρώνεται, το 1902, το δίκτυο των ΣΠΑΠ, η εταιρεία ξεπερνάει την κρίση της και βρίσκει, ὄχι χωρίς δυσκολίες, την οικονομική και λειτουργική της ισορροπία. Αυτό το γεγονός έχει αντίκτυπο και στην ελκτική της ικανότητα, η οποία αρχίζει, αργά αλλά σταθερά, να ανακάμπτει.

Το 1899 ολοκληρώνεται η γραμμή Μύλων-Καλαμάτας και το υπό εκμετάλλευση δίκτυο ἔχει μήκος 661 χιλιόμετρα. Στο κινητήριο δυναμικό των ΣΠΑΠ προστίθενται τρεις ατμάμαξες της σειράς Ζ, από την παραγγελία του 1897. Η σειρά Ζ ἔχει τώρα 11 ατμάμαξες και το σύνολο των ατμαμαξών είναι 67, από τις οποίες οι 3 είναι της

¹⁸ Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1896, σ.16, στο ΙΑΕΤΕ 2.3.

¹⁹ Οι ατμάμαξες του Οδοντωτού ἔχουν υπολογιστεί με την ελκτική δύναμη της κανονικής πρόσφυσης.

²⁰ Βλ. Απολογισμός χρήσεως 1897, σ.19, στο ΙΑΕΤΕ 2.3. Οι ατμάμαξες αυτές θα είναι της σειράς Ζ, σύμφωνα με την πρόταση του Α. Αγαθοκλή.

σειράς ΔΚ του Οδοντωτού. Η συνολική ελκτική δύναμη των ατμαμαξών είναι 228.229kg και η μέση τιμή 345,3kg/km.

Το 1900, με αμετάβλητο το μήκος της γραμμής, στο δυναμικό των ΣΠΑΠ προστίθεται μία ακόμη ατμάμαξα της σειράς ΔΚ του Οδοντωτού, ίδια με τις προηγούμενες τρεις. Το σύνολο των ενεργών ατμαμαξών γίνεται 68, εκ των οποίων τέσσερις της γραμμής Διακοφτού-Καλαβρύτων. Η συνολική ελκτική δύναμη είναι 230.775kg και η μέση τιμή 349,1kg/km.

Και κατά το 1901 το μήκος της γραμμής είναι αμετάβλητο, 661 χιλιόμετρα. Στις ατμάμαξες, όμως, προστίθενται έξι ακόμη της σειράς Ζ, η οποία περιλαμβάνει, τώρα, 17 ατμάμαξες και είναι η πολυπληθέστερη σειρά των ΣΠΑΠ. Συνολικά υπάρχουν 74 ατμάμαξες, από τις οποίες 4 του Οδοντωτού. Η συνολική δύναμη έλξης γίνεται 254.241kg και η μέση τιμή 384,6kg/km, ξεπερνώντας για πρώτη φορά, έστω και κατά 2,2%, την τιμή του 1893. Η αύξηση, όμως, σε σχέση με το 1898 είναι 12,6%.

Το 1902 ολοκληρώνεται το δίκτυο των ΣΠΑΠ, με συνολικό μήκος της υπό εκμετάλλευση γραμμής τα 750 χιλιόμετρα, και η εταιρεία καινοτομεί στον τομέα των ατμαμαξών. Παραλαμβάνει και εντάσσει στο δυναμικό της τρεις ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης, τύπου [1'C n2vt] ή (2-6-0T) με ελκτική δύναμη $T=6.128\text{kg}$, τις οποίες ταξινομεί στη σειρά Z_{com} .²¹ Ο συνολικός αριθμός των ατμαμαξών είναι 77, από τις οποίες οι 4 είναι του Οδοντωτού. Η συνολική ελκτική δύναμη είναι τώρα 272.625kg και η μέση τιμή 363,5kg/km, μειωμένη κατά 5,5% σε σχέση με το 1901, γεγονός που είναι όμως πρόσκαιρο, μιας και υπάρχει παραγγελία για άλλες τρεις ατμάμαξες της σειράς Z_{com} .

Πράγματι, το 1903, παραλαμβάνονται άλλες τρεις μηχανές της σειράς Z_{com} , που στοίχισαν συνολικά 234.537,88 δραχμές.²² Τη σειρά Z_{com} απαρτίζουν τώρα έξι ατμάμαξες, ενώ το σύνολο του κινητήριου δυναμικού των ΣΠΑΠ αποτελείται από 80 μηχανές, των οποίων η συνολική ελκτική δύναμη είναι 291.009kg και η μέση 388kg/km.

Οι αριθμοί αυτοί θα μείνουν αμετάβλητοι και κατά τα έτη 1904 και 1905.

Το 1906 παραλαμβάνονται και τίθενται σε κυκλοφορία τρεις ακόμη μηχανές της σειράς Z_{com} , η οποία περιλαμβάνει τώρα εννέα ατμάμαξες. Το συνολικό κόστος αυτών των μηχανών είναι 185.772,11 δραχμές,²³ περίπου 21% χαμηλότερο από το αντίστοιχο κόστος του 1903. Ο συνολικός αριθμός είναι 83 ατμάμαξες, από τις οποίες 4 του Οδοντωτού. Η συνολική δύναμη έλξης γίνεται 309.393kg και η μέση δύναμη 412,5kg/km.

Οι ίδιοι αριθμοί υπάρχουν και κατά το 1907.

Τέλος, το 1908, οι ΣΠΑΠ κάνουν την τελευταία αγορά της υπό εξέταση περιόδου. Εντάσσουν στη δύναμή τους και τρεις αρθρωτές ατμάμαξες, τύπου Mallet, διπλής εκτόνωσης με χωριστό διαξονικό εφοδιοφόρο. Πρόκειται για ατμάμαξες τύπου [B'B n4v+2T] ή (0-4+4-0), και ελκτικής δύναμης $T=7.090\text{kg}$ τις οποίες η εταιρεία ταξινομεί στη σειρά Μ.²⁴ Ο αριθμός των ατμαμαξών είναι πλέον 86, εκ των οποίων οι 4 της σειράς ΔΚ του Οδοντωτού. Η συνολική ελκτική δύναμη είναι 330.663kg και η

²¹ Ο δείκτης com από τον όρο compound, που είναι ο διεθνής χαρακτηρισμός των ατμαμαξών διπλής εκτόνωσης.

²² Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1903, στο ΙΑΕΤΕ 2.3. Το συνολικό κόστος περιλαμβάνει την αγορά, τους ναύλους, την προμήθεια, την εκφόρτωση και τη συναρμολόγηση των μηχανών.

²³ Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1906, στο ΙΑΕΤΕ 2.3.

²⁴ Το κόστος αυτών των μηχανών δεν είναι ακριβώς γνωστό, μιας και στον Απολογισμό χρήσεως 1908 υπάρχει μια εγγραφή 399.777,80 δρχ., αλλά αφορά, εκτός από τις ατμάμαξες, και την αγορά 10 φορτηγών βαγονιών και 6 σκευοφόρων.

δύναμη ανά χιλιόμετρο εγκατεστημένης γραμμής 440,8kg/km. Αμετάβλητα μένουν αυτά τα μεγέθη και κατά το 1909.

Συμπερασματικά, από το 1899 έως το 1909 οι ΣΠΑΠ ανακάμπτουν σταδιακά και εντάσσουν στο κινητήριο δυναμικό τους 22 ατμάμαξες, εννέα της σειράς Z, η οποία έφτασε τις 17 ατμάμαξες, μία της σειράς ΔΚ του Οδοντωτού, εννέα της σειράς Z_{com} και τρεις της σειράς M. Η μέση ελκτική δύναμη της εταιρείας αυξάνεται κατά 29,1% σε σχέση με το 1898, ενώ η αύξηση σε σχέση με την υψηλότερη μέση δύναμη της προηγούμενης δεκαεπταετίας, δηλαδή την τιμή κατά το 1893, είναι 17,1%.

7.4.4 Η γενική εικόνα

Στα 25 χρόνια που αφορούν τη μελέτη οι ΣΠΑΠ απέκτησαν 86 ατμάμαξες. Από αυτές, οι 61 (71%) αποκτήθηκαν κατά την πρώτη δεκαετία 1884-1893, μόνο 3 (3,4%) κατά την περίοδο της κρίσης 1894-1898 και οι υπόλοιπες 22 (25,6%) κατά τη δεκαετία 1899-1908.

Κατά την πρώτη δεκαετία η μέση ελκτική δύναμη αυξήθηκε κατά 59,8%, κατά την περίοδο της κρίσης μειώθηκε κατά 9,2% και κατά τη δεκαετία 1899-1908 αυξήθηκε κατά 29,1%.

Οι 82 κανονικές, πλην των οδοντωτών, ατμάμαξες των ΣΠΑΠ ανήκουν σε 15 διαφορετικές σειρές. Κατά την πρώτη δεκαετία αποκτήθηκαν ατμάμαξες οι οποίες ανήκαν σε 13 σειρές, ενώ κατά το 1899-1908 συμπληρώθηκε μία ήδη υπάρχουσα σειρά, η Z, και αποκτήθηκαν ατμάμαξες δύο μόνο νέων σειρών, της Z_{com} και της M. Μόνο δύο σειρές, οι Θ και M με σύνολο έξι ατμάμαξων, αποτελούνται από ατμάμαξες με χωριστό εφοδιοφόρο, ενώ υπάρχει και μία σειρά, η Z_{com}, που αποτελείται από εννέα ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης.

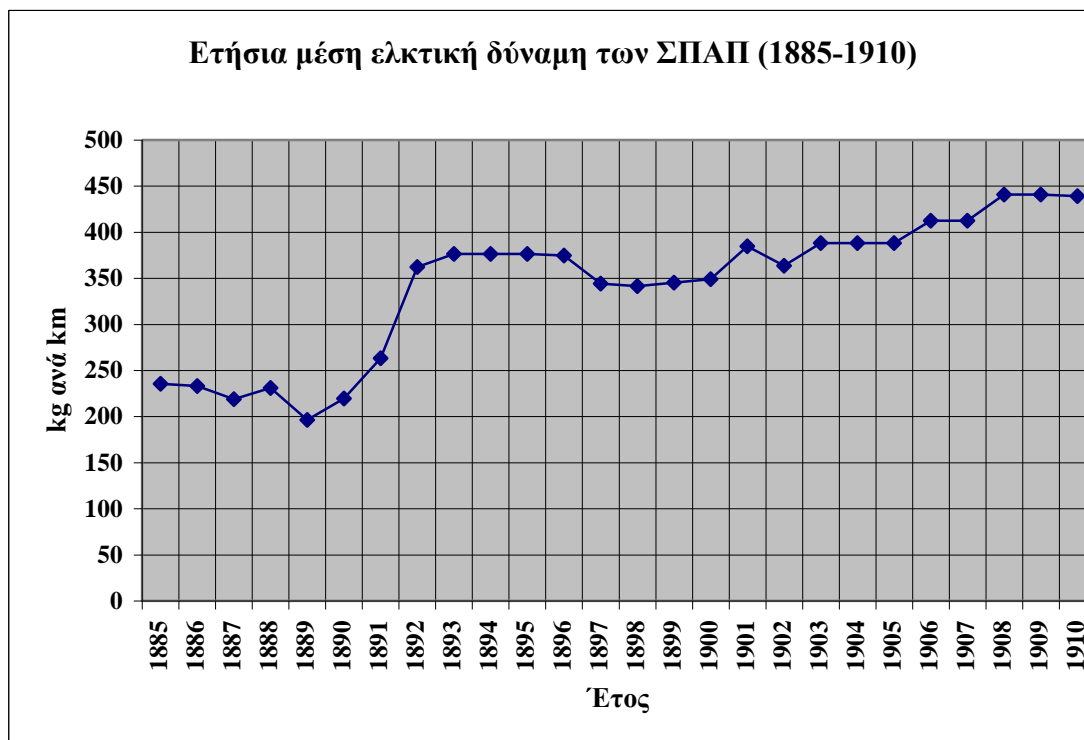
Στον Πίνακα 1 φαίνεται για κάθε έτος το μήκος της υπό εκμετάλλευση γραμμής, ο αριθμός των ενεργών ατμάμαξων, η συνολική ελκτική τους δύναμη και η μέση δύναμη των ΣΠΑΠ, δηλαδή η δύναμη ανά χιλιόμετρο γραμμής.

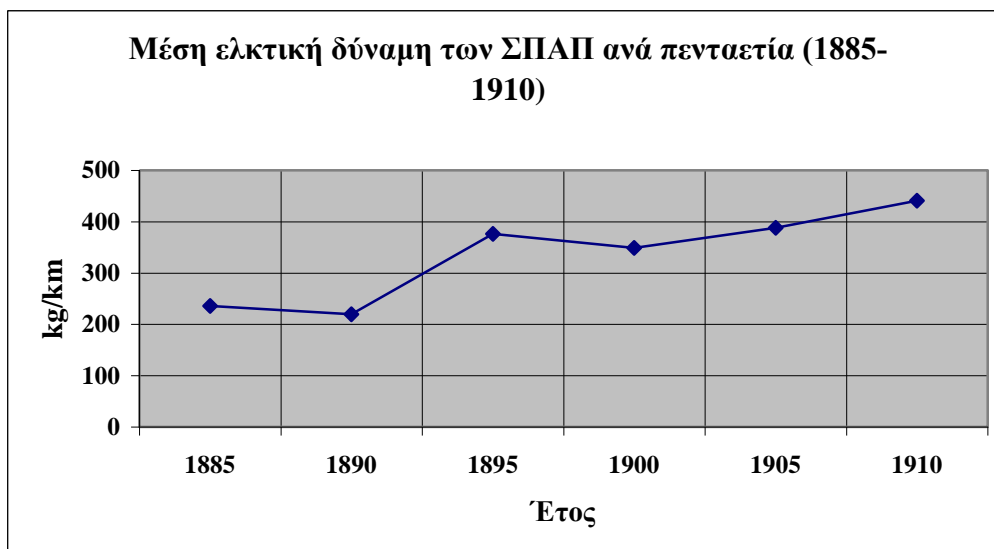
ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Έτος	Μήκος γραμμής (km)	Αριθμός Ατμάμαξων	Δύναμη έλξης (Kg)	Μέση Δύναμη Kg/km
1885	122	10	28.730	235,5
1886	216	15	50.370	233,2
1887	306	20	67.013	219,0
1888	327	22	75.461	230,8
1889	384	22	75.461	196,5
1890	405	25	88.900	219,5
1891	443	35	116.528	263,0
1892	555	59	201.036	362,2
1893	555	61	208.858	376,3
1894	555	61	208.858	376,3
1895	555	61	208.858	376,3
1896	578	64	216.496	374,6
1897	629	64	216.496	344,2

1898	634	64	216.496	341,5
1899	661	67	228.229	345,3
1900	661	68	230.775	349,1
1901	661	74	254.241	384,6
1902	750	77	272.625	363,5
1903	750	80	291.009	388,0
1904	750	80	291.009	388,0
1905	750	80	291.009	388,0
1906	750	83	309.393	412,5
1907	750	83	309.393	412,5
1908	750	86	330.663	440,8
1909	750	86	330.663	440,8

Στα δύο διαγράμματα που ακολουθούν εικονίζεται η εξέλιξη της μέσης ελκτικής δύναμης των ΣΠΑΠ για την περίοδο 1885-1909 αφ' ενός σε ετήσια βάση και, αφετέρου, ανά πενταετία.





Είναι σαφές ότι στο δεύτερο διάγραμμα είναι εναργέστερη η εικόνα της ιστορικής εξέλιξης που είχε η ελκτική δύναμη των ΣΠΑΠ σε σχέση με την οικονομική κατάσταση της εταιρείας.

7.5 Οι σειρές των ατμαμαξών

Όπως έχει φανεί από τα προηγούμενα, οι ατμάμαξες των ΣΠΑΠ δεν ήταν όλες της δικής τους επιλογής. Οι συνθήκες κατασκευής και ολοκλήρωσης του δικτύου τους, έκαναν την εταιρεία να εντάξει στο δυναμικό της και τις ατμάμαξες που είχε επιλέξει και αγοράσει η ΕΜΣΕ. Σκόπιμο είναι, λοιπόν, οι ατμάμαξες αυτές να εξεταστούν χωριστά, για να φανούν οι ομοιότητες και οι διαφορές στις επιλογές των δύο εταιρειών. Μια ξεχωριστή, επίσης, κατηγορία αποτελούν οι ατμάμαξες του Οδοντωτού, που κι αυτές δεν ήταν επιλογής των ΣΠΑΠ.

Οι αγορές των ΣΠΑΠ θα εξεταστούν σε δύο χρονικά διαστήματα, στις αγορές που έγιναν έως το 1893 και στις αγορές που έγιναν μετά το 1898, μιας και, όπως είδαμε, κατά την περίοδο 1893-1898 οι ΣΠΑΠ έθεσαν σε κυκλοφορία μόνο τις τρεις πρώτες ατμάμαξες του Οδοντωτού.

7.5.1 Η πρώτη περίοδος των ΣΠΑΠ

Κατά την πρώτη περίοδο, έως το 1893, μπορούμε να ομαδοποιήσουμε τις αγορές των ΣΠΑΠ σε τρεις φάσεις. Στην πρώτη φάση, δηλαδή τις ατμάμαξες που αγοράζονται μέχρι το 1885, τη δεύτερη φάση, που γίνεται τη διετία 1887-88 και την τρίτη φάση, που αφορά τις αγορές που γίνονται από το 1889 έως το 1892.

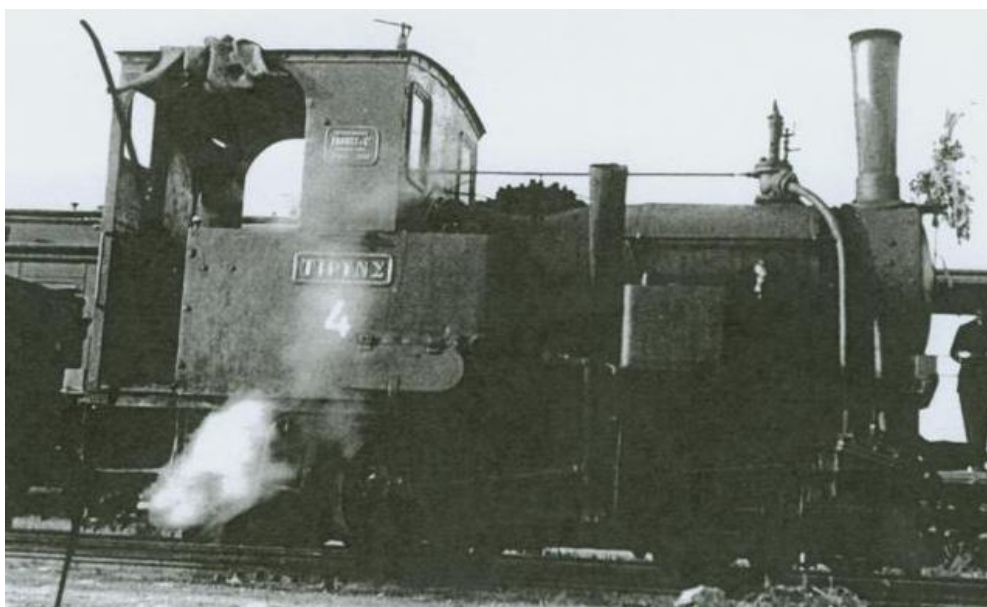
7.5.1.1 Η πρώτη φάση

Η πρώτη αγορά, που γίνεται τα πρώτα χρόνια, δηλαδή έως το 1885, χαρακτηρίζεται από αισιοδοξία και δείχνει ότι οι ΣΠΑΠ έχουν τόσο σαφή προσανατολισμό όσο και νοοτροπία μεγάλης σιδηροδρομικής εταιρείας. Έχει προς εκμετάλλευση τις γραμμές Πειραιώς-Κορίνθου και Κορίνθου-Ναυπλίου και την προοπτική κατασκευής της γραμμής Κορίνθου-Πατρών. Αγοράζει, λοιπόν, και θέτει σε κυκλοφορία 18 ατμάμαξες, οι οποίες κατατάσσονται σε τρεις σειρές. Η σειρά Α αποτελεί τη βοηθητική σειρά των ΣΠΑΠ και περιλαμβάνει ατμάμαξες προοριζόμενες για δευτερεύοντα καθήκοντα. Η σειρά Β είναι η καθαρώς επιβατική σειρά, ενώ η σειρά Γ η εμπορική. Για όλες αυτές τις ατμάμαξες, οι ΣΠΑΠ απευθύνονται σε μια πολύ αξιόπιστη γερμανική εταιρεία, στο εργοστάσιο Lokomotivfabrik Krauss München, ειδικευμένο στην κατασκευή ατμαμαξών για στενούς σιδηροδρόμους.

Η σειρά Α

Πρόκειται για απλές, ελαφρές, δικύλινδρες εφοδιοφόρους ατμάμαξες, τύπου (B n2t ή 0-4-0T), οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τμημάτων του δικτύου και εν συνεχεία ως μηχανές ελιγμών, αλλά και για την έλξη συρμών σε γραμμές των διακλαδώσεων Ναύπλιο-Άργος-Μύλοι και Καβάσιλα-Κυλλήνη-Λουτρά Κυλλήνης. Οι τέσσερις πρώτες είναι κατασκευής 1884 και η πέμπτη κατασκευής 1885. Ταξινομήθηκαν με αριθμούς Α1 έως Α5 και τους δόθηκαν τα ονόματα *ΑΧΑΪΑ*, *ΡΙΟΝ*, *ΜΥΛΟΙ*, *ΤΙΡΥΝΣ*²⁵ και *ΜΕΣΣΟΛΟΓΓΙΟΝ* αντιστοίχως. Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα ακόλουθα:²⁶

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=400\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,038465\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=800\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e=612,5\text{cm}^2$
Πίεση:.....	8Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.205\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=23,60\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,43\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 54,88$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=613,5\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	6.600kg
Ολικό βάρος.....	13.200kg
Βάρος προσφύσεως.....	13.200kg
Μήκος ατμάμαξας.....	5,250m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	1,7m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	650kg



Η ατμάμαξα Α4 (ΤΙΡΥΝΣ) Πηγή: Αρχείο ΣΦΣ

Τα χαρακτηριστικά τους είναι ακριβώς τα χαρακτηριστικά μικρών ατμαμαξών, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν είτε σε εργοστασιακά δίκτυα, είτε για την κατασκευή γραμμών είτε ως μηχανές ελιγμών σε πολλούς ευρωπαϊκούς σιδηροδρόμους. Από τα στοιχεία τους φαίνεται ότι ενώ είναι καλή η επάρκεια του λέβητά τους, $(S/G)=54,88$,

²⁵ Η ατμάμαξα ΤΙΡΥΝΣ εκτίθεται στο Μουσείο του ΟΣΕ ως η αρχαιότερη σωζόμενη ελληνική ατμάμαξα.

²⁶ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 19 του Παραρτήματος Ι.

έχουν μικρό μέτρο θέρμανσης, $(S/V)=613,5\text{m}^{-1}$, και μικρή αυτονομία κίνησης, 80-85 χιλιόμετρα, χαρακτηριστικά των μικρών ατμάμαξών που προορίζονται για βοηθητικές και δευτερεύουσες εργασίες.

Η Σειρά Β

Τη σειρά Β αποτελούν οκτώ επιβατικές ατμάμαξες. Δικύλινδρες και εφοδιοφόροι, τύπου [1' B n2t] ή (2-4-0T), έλαβαν τους αριθμούς Β101 έως Β108 και ανέλαβαν την έλξη των πρώτων επιβατικών αμαξοστοιχιών των ΣΠΑΠ. Στις ατμάμαξες αυτές δόθηκαν τα ονόματα ΠΕΙΡΑΙΕΥΣ, ΑΘΗΝΑΙ, ΕΛΕΥΣΙΣ, ΜΕΓΑΡΑ, ΙΣΘΜΙΑ, ΚΟΡΙΝΘΟΣ, ΚΙΑΤΟΝ και ΣΙΚΥΩΝ, αντιστοίχως. Τα κύρια στοιχεία τους έχουν ως εξής:²⁷

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=335\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,044048\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 467,6\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.040\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=58,59\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,984\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 59,54$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1330,1\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.500kg
Ολικό βάρος.....	24.100kg
Βάρος προσφύσεως.....	19.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	7,244m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,3m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.500kg



Η ατμάμαξα Β101 (ΠΕΙΡΑΙΕΥΣ) Πηγή: Schönborn (1997)

Η μεγάλη διάμετρος των συνεζευγμένων τροχών, το σχετικά μικρό μέτρο έλξεως και η μικρή ελκτική δύναμη είναι βασικά χαρακτηριστικά μιας κλασικής επιβατικής ατμάμαξας. Η πολύ καλή επάρκεια του λέβητα και το υψηλό μέτρο θέρμανσης δείχνουν ατμάμαξα πολύ καλών προδιαγραφών. Με χωρητικότητα ανθρακαποθήκης 1500kg και κατανάλωση γαιανθράκων 7,5-8kg/km έχουν αυτονομία 185-200 χιλιομέτρων.

²⁷ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 20 του Παραρτήματος Ι.

Η Σειρά Γ

Η σειρά Γ αποτελείται από πέντε εμπορικές ατμάμαξες, τις πρώτες Mogul του ελληνικού δικτύου. Πρόκειται για δικύλινδρες εφοδιοφόρους ατμάμαξες, τύπου (1' C n2t ή 2-6-0T). Ταξινομήθηκαν με τους αριθμούς Γ201 έως Γ205, έλαβαν τα ονόματα *NEMEA*, *ΜΥΚΗΝΑΙ*, *ΑΡΓΟΣ*, *ΝΑΥΠΛΙΟΝ* και *ΚΛΕΩΝΑΙ*, αντιστοίχως, και έχουν τα ακόλουθα κύρια στοιχεία:²⁸

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,048081\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=920\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 665,8\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=4.328\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=68,41\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,00\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=68,41$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1422,8\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.800kg
Ολικό βάρος.....	28.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	23.400kg
Μήκος ατμάμαξας.....	7,754m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,5m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	2.000kg



Εργοστασιακή φωτογραφία της ατμάμαξας Γ201 (*NEMEA*) Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

Η μικρή διάμετρος των συνεζευγμένων τροχών, το μεγάλο μέτρο έλξεως και η μεγάλη ελκτική δύναμη είναι τυπικά χαρακτηριστικά μιας κλασικής εμπορικής ατμάμαξας. Η πολύ καλή επάρκεια του λέβητα και το υψηλό μέτρο θέρμανσης δείχνουν ατμάμαξες με ισχυρό μηχανισμό ατμοπαραγωγής. Η αυτονομία τους, με κατανάλωση 7,5-8kg/km, είναι 250-265 χιλιόμετρα, πολύ επαρκής για τα μέτρα της γραμμής των ΣΠΑΠ.

7.5.1.2 Η δεύτερη φάση

Η δεύτερη φάση των αγορών των ΣΠΑΠ γίνεται κατά τη διετία 1887-1888 και περιλαμβάνει επτά ατμάμαξες. Είναι αγορά αισιόδοξης προοπτικής, που μπορεί να χαρακτηριστεί συμπληρωματική της πρώτης, και γίνεται πάλι από την Krauss.

²⁸ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 21 του Παραρτήματος Ι.

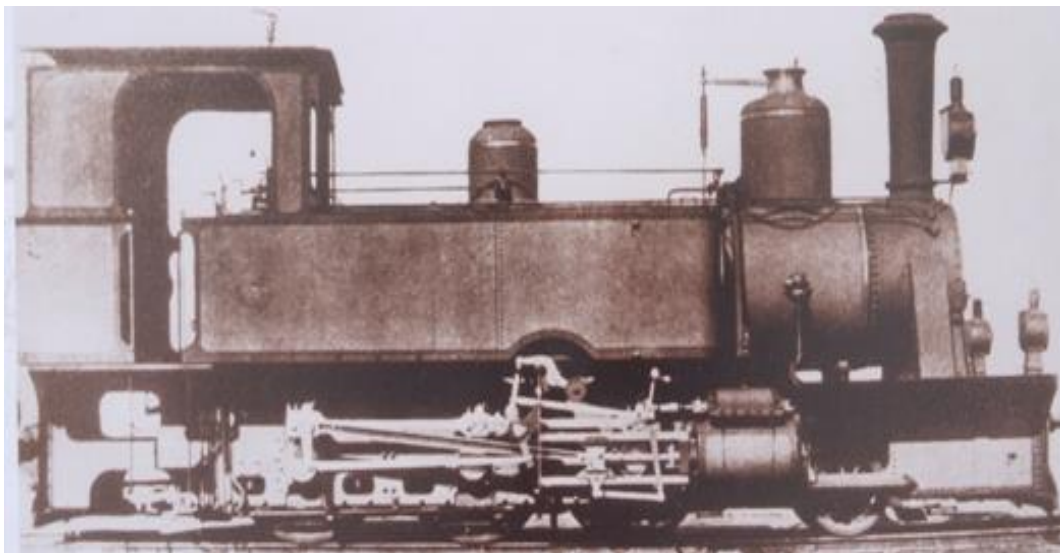
Οι ΣΠΑΠ βλέπουν ότι το επιβατικό τους έργο είναι πολύ σημαντικό²⁹ και πορεύονται αναλόγως. Το βασικό χαρακτηριστικό είναι ότι φροντίζουν για την αγορά δύο ατμάμαξών, που θα αποτελέσουν τη σειρά Ε, οι οποίες είναι κατάλληλες για ταχείες επιβατικές αμαξοστοιχίες Πειραιώς-Πατρών, διαδρομή που την θεωρούν μεγάλης σπουδαιότητας. Παράλληλα, αγοράζουν και θέτουν σε κυκλοφορία και τέσσερις ατμάμαξες μικτής χρήσης, οι οποίες θα αποτελέσουν τις σειρές Δ και Δ_{bis}.

Η έβδομη των αγορών είναι μια μικρή ατμάμαξα τύπου (C n2t ή 0-6-0T), την οποία οι ΣΠΑΠ κατατάσσουν στη σειρά Α, παρόλο που δεν είναι ίδια με τις Α της πρώτης αγοράς, της δίνουν τον αριθμό Α6 και το όνομα *ΑΚΡΑΤΑ*.

Η Σειρά Δ

Η σειρά Δ περιλαμβάνει δύο ατμάμαξες, δικύλινδρες και εφοδιοφόρους, τύπου (1' C n2t ή 2-6-0T), κατασκευής 1887, οι οποίες αριθμήθηκαν ως Δ251 και Δ252 χωρίς να τους δοθεί όνομα και των οποίων τα κύρια στοιχεία έχουν ως εξής:³⁰

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=540\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,061211\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζυγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 649,8\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=4.224\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=73,67\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,2\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 61,39$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1203,5\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζυγμένο άξονα.....	9.100kg
Ολικό βάρος.....	34.800kg
Βάρος προσφύσεως.....	27.300kg
Μήκος ατμάμαξας.....	9,240m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	4,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	2.000kg



Ατμάμαξα της σειράς Δ σε εργοστασιακή φωτογραφία Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

²⁹ Κατά το 1887 οι ΣΠΑΠ μετέφεραν 466.000 επιβάτες και οι εισπράξεις από τα επιβατικά εισιτήρια ήταν το 82% των συνολικών. Για σύγκριση, οι αντίστοιχοι αριθμοί για το Σιδηρόδρομο Θεσσαλίας ήταν 149.000 και 49%. Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.183.

³⁰ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 22 του Παραρτήματος Ι.

Οι ατμάμαξες της σειράς Δ είναι τύπου Mogul και έχουν ίδια διάταξη αξόνων με τις ατμάμαξες της σειράς Γ. Μεταξύ των δύο σειρών, όμως, υπάρχουν ουσιώδεις διαφορές. Ενώ οι ατμάμαξες της σειράς Γ έχουν χαρακτηριστικά μηχανών για εμπορικούς συρμούς, οι της Δ έχουν στοιχεία και επιβατικών και εμπορευματικών ατμάμαξών. Πράγματι, η διάμετρος των κινητήριων τροχών είναι χαρακτηριστικό επιβατικής, ενώ το μεγάλο μέτρο έλξεως και η μεγάλη ελκτική δύναμη χαρακτηριστικά εμπορευματικής ατμάμαξας. Αυτό σημαίνει ότι οι ατμάμαξες της σειράς Δ είναι κατάλληλες για την έλξη μικτών συρμών. Όπως δείχνουν τόσο η επάρκεια του λέβητα όσο και το μέτρο θέρμανσης διαθέτουν πολύ καλό μηχανισμό ατμοπαραγωγής, ενώ η χωρητικότητα της ανθρακαποθήκης δείχνει αυτονομία 250-265 χιλιομέτρων.

Η Σειρά Ε

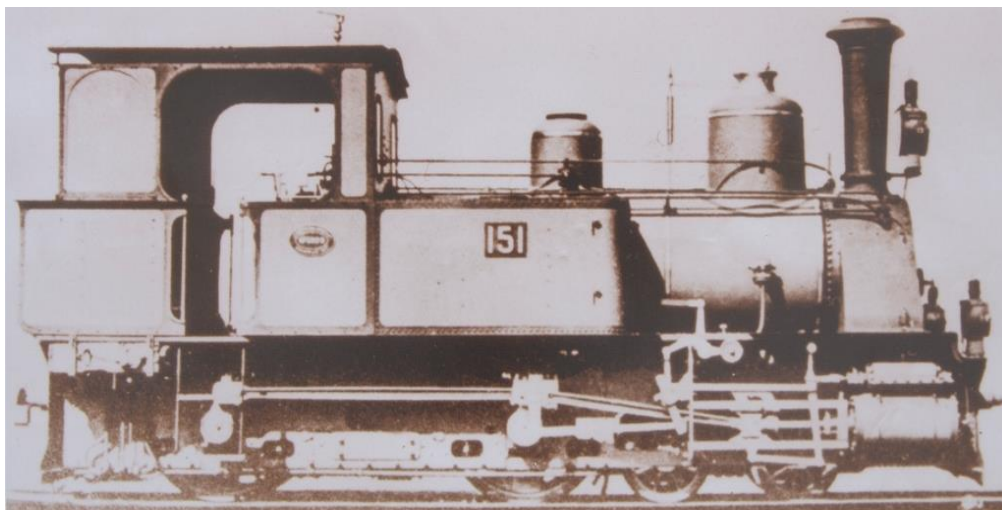
Η σειρά Ε περιλαμβάνει δύο ατμάμαξες, δικύλινδρες και εφοδιοφόρους, κατασκευής 1887. Ο τύπος τους είναι (2' B n2t ή 4-4-0T), τύπος που στη σιδηροδρομική ορολογία ονομάζεται *American*, μιας και αποτελεί την τυπική επιβατική ατμάμαξα στους σιδηροδρόμους των ΗΠΑ, χαρακτηρίζεται ως “Standard Passenger” και, μετά το 1870, προορίζεται για την έλξη υπερταχειών επιβατικών αμαξοστοιχιών.³¹ Οι δύο αυτές ατμάμαξες ταξινομήθηκαν με τους αριθμούς E151 και E152, χωρίς να φέρουν όνομα, και έχουν τα ακόλουθα κύρια στοιχεία:³²

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=320\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=540\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,043407\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 460,8\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.995\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=56,51\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,10\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 51,37$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1301,9$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.500kg
Ολικό βάρος.....	31.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	17.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	8,150m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	4,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.500kg

Οι ατμάμαξες της σειράς Ε είναι οι πρώτες ατμάμαξες τύπου 4-4-0 της ελληνικής σιδηροδρομικής ιστορίας. Πρόκειται για ατμάμαξες οι οποίες προορίζονται για την έλξη ταχειών επιβατικών αμαξοστοιχιών της γραμμής Πειραιώς-Πατρών, μιας γραμμής στην επιβατική κίνηση της οποίας οι ΣΠΑΠ αποδίδουν ιδιαίτερη σημασία. Έχουν όλα τα χαρακτηριστικά επιβατικής ατμάμαξας (μεγάλη διάμετρο τροχών, μικρό μέτρο έλξεως και μικρή ελκτική δύναμη), ενώ, επί πλέον, το μικρό βάρος προσφύσεως τους δίνει και το χαρακτήρα της ταχείας. Η επάρκεια του λέβητα και το μέτρο θέρμανσης δείχνουν ότι διαθέτουν καλό μηχανισμό ατμοπαραγωγής, ικανό για κατανάλωση καυσίμου υψηλής ποιότητας. Ένα δύσκολο σημείο είναι η αυτονομία τους, που φτάνει τα 185-200 χιλιόμετρα. Είναι, δηλαδή, αμφίβολο αν επαρκεί για τη διαδρομή Πειραιάς-Πάτρα χωρίς ενδιάμεσο ανεφοδιασμό.

³¹ Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ.50 και σ.82 και Chant (2001), σ.115. Στην Ευρώπη η τυπική επιβατική ατμάμαξα είναι τύπου 2-4-0 ή 0-4-2.

³² Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 23 του Παραρτήματος Ι.



Η ατμάμαξα E151 σε εργοστασιακή φωτογραφία. Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

Η Σειρά Δ_{bis}

Πρόκειται για άλλη μία καινοτομία των ΣΠΑΠ, μετά την κυκλοφορία της σειράς E. Το 1887 δίνουν στην Krauss παραγγελία για δύο μηχανές, “*ἐκ τῶν ἰσχυροτέρων*”.³³ Το 1888 παραλαμβάνουν και θέτουν στην κυκλοφορία αυτές τις ατμάμαξες, τύπου (2' C n2t ή 4-6-0T) και κατασκευής του 1888, τις πρώτες αυτού του τύπου στην ελληνική σιδηροδρομική ιστορία.³⁴ Τις ταξινομούν στη σειρά Δ_{bis} , με αριθμούς $\Delta_{bis}253$ και $\Delta_{bis}254$, χωρίς να τους δώσουν ονόματα. Ο συμβολισμός παραπέμπει σε επανάληψη της σειράς Δ , όμως αποδίδει την πραγματικότητα μόνον εν μέρει. Οι ατμάμαξες της νέας σειράς έχουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά με τις ατμάμαξες της Δ , αλλά και μια πολύ ουσιαστική διαφορά. Η διαφορά αυτή έγκειται στη διάταξη των αξόνων, η οποία δίνει στις ατμάμαξες της σειράς Δ_{bis} άλλο χαρακτήρα. Συγκεκριμένα, το διαξονικό φορείο που διαθέτουν οι ατμάμαξες της Δ_{bis} , έναντι του μονοαξονικού φορείου των Δ , τους επιτρέπει την πολύ ομαλότερη και ταχύτερη πορεία στις καμπύλες της γραμμής. Ως εκ τούτου είναι πολύ καταλληλότερες για επιβατική χρήση και, στη διεθνή βιβλιογραφία, οι ατμάμαξες αυτού του τύπου χαρακτηρίζονται ως “Heavy Passenger”.³⁵ Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα ακόλουθα:³⁶

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=540\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,061211\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 649,8\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=4.224\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=73,34\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,26\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 58,20$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=1198,2\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα...	9.000-9.100-9.100kg

³³ Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1887, σ.16, Ιστορικό Αρχείο ΕΤΕ, 2.3.

³⁴ Οι πρώτες ατμάμαξες αυτού του τύπου είχαν κυκλοφορήσει σε ευρωπαϊκούς σιδηροδρόμους μόλις το 1884, στη γραμμή Τουρίνο-Γένουα. Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ.54-55.

³⁵ Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ.82 και στο Chant (2001), σ.115

³⁶ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 24 του Παραρτήματος Ι.

Ολικό βάρος.....	38.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	27.200kg
Μήκος ατμάμαξας.....	9,390m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,17m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	2.350kg

Η σύγκριση με τη σειρά Δ δείχνει ότι οι ατμάμαξες των δύο σειρών έχουν ίδιους κυλίνδρους, ίδιους κινητήριους τροχούς, ίδιο μέτρο έλξεως και ελκτική δύναμη. Μικροδιαφορές υπάρχουν στον μηχανισμό ατμοπαραγωγής και στο βάρος προσφύσεως. Οι διαφορές είναι μεγαλύτερες στις χωρητικότητες της υδαταποθήκης και της ανθρακαποθήκης, με αποτέλεσμα οι ατμάμαξες της σειράς Δ_{bis}253 να έχουν αυτονομία 290-310 χιλιομέτρων, έναντι 250-265 των αντίστοιχων της Δ.

7.5.1.3 Τρίτη φάση (1888-91)

Σ' αυτό το διάστημα οι ΣΠΑΠ εντάσσουν στο δυναμικό τους 17 ατμάμαξες που ταξινομούνται σε τέσσερις σειρές και πραγματοποιούν ακόμη μία καινοτομία, αγοράζοντας τις πρώτες ατμάμαξες με εφοδιοφόρο όχημα που χρησιμοποιήθηκαν στο ελληνικό δίκτυο. Πρόκειται για τρεις πολύ ισχυρές εμπορικές ατμάμαξες που αποτέλεσαν τη σειρά Θ. Από τις υπόλοιπες 14, οι 10 είναι ατμάμαξες μικτής χρήσης και οι 4 καθαρά επιβατικές, της σειράς B_{bis} που προορίζονται για τη γραμμή Πατρών-Πύργου. Το άλλο χαρακτηριστικό αυτής της φάσης είναι το γεγονός ότι, από τις 17 νέες ατμάμαξες, οι 10 των σειρών Z και H δεν προέρχονται από την Krauss.

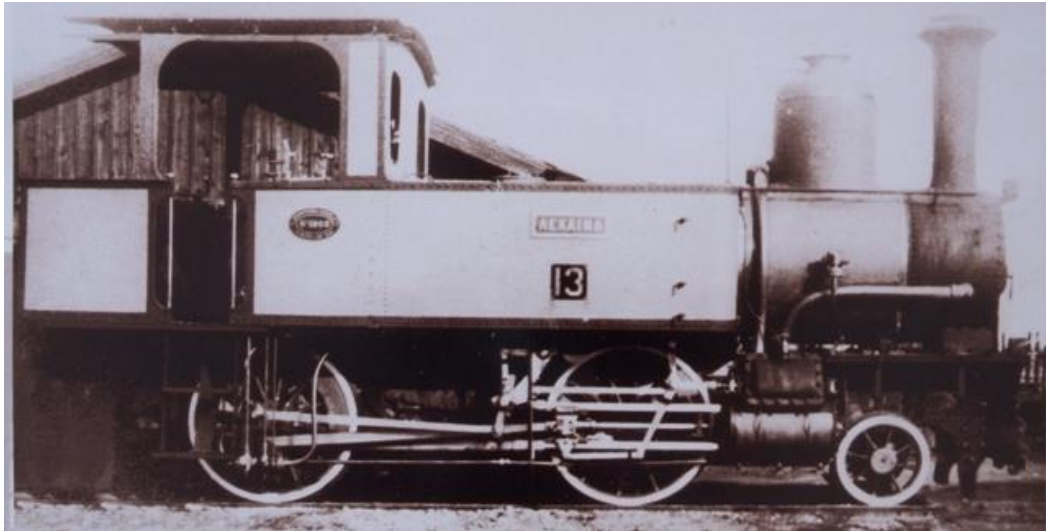
Η Σειρά B_{bis}

Αυτή τη φορά ο συμβολισμός αποδίδει την πραγματικότητα, μιας και οι ατμάμαξες της σειράς B_{bis} είναι σχεδόν ίδιες με τις αντίστοιχες της σειράς B. Πρόκειται για τέσσερις ατμάμαξες, δικύλινδρες και εφοδιοφόρους, τύπου (1' B n2t ή 2-4-0T), κατασκευής Krauss του 1888, οι οποίες λειτούργησαν το 1891 ως επιβατικές αποκλειστικά στη γραμμή Πατρών-Πύργου.³⁷ Αρχικά ταξινομήθηκαν με τους αριθμούς B_{bis}11 έως B_{bis}14 και τα ονόματα ΠΑΤΡΑΙ, ΠΥΡΓΟΣ, ΛΕΧΑΙΝΑ και ΓΑΣΤΟΥΝΗ αντιστοίχως. Αργότερα οι αριθμοί άλλαξαν σε 111 έως 114. Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα εξής.³⁸

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=335\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,044048\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 467,6\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.040\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=55,30\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,96\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 57,60$
Μέτρο θέρμανσης.....	$...(S/V)=1255,4\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	10.200kg
Ολικό βάρος.....	26.200kg
Βάρος προσφύσεως.....	20.400kg
Μήκος ατμάμαξας.....	7,660m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης	3,5m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.750kg

³⁷ Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1889, σ.23, Ιστορικό Αρχείο ΕΤΕ, 2.3. Η Krauss, μάλιστα, τις πιστώνει σε εταιρεία Patras-Pyrgos [Βλ. Schmeiser B.-Wenzel H.-Slezak J.D. (1977), σ.19]. Το 1891 οι δύο σταθμοί της Πάτρας δεν είχαν ακόμη ενωθεί.

³⁸ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 25 του Παραρτήματος Ι.



Η Bbis13 (LEXAINA) σε εργοστασιακή φωτογραφία Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

Μια σύγκριση των κύριων στοιχείων δείχνει ότι οι διαφορές μεταξύ των ατμαμαξών της σειράς Bbis και εκείνων της σειράς B είναι πολύ μικρές, τόσο ως προς τον κινητήριο μηχανισμό όσο και ως προς το μηχανισμό ατμοπαραγωγής. Δύο μόνο παρατηρήσεις μπορούν να γίνουν για τις ατμάμαξες της νέας σειράς: Πρώτον ότι είναι οι πρώτες ατμάμαξες των ΣΠΑΠ που έχουν βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα μεγαλύτερο από 10 τόνους και δεύτερον ότι έχουν ελαφρώς μεγαλύτερη αυτονομία κίνησης, 215-230 χιλιόμετρα, σε σχέση με τις ατμάμαξες της σειράς B.

Η Σειρά Z

Η σειρά Z είναι η πρώτη της οποίας οι ατμάμαξες δεν προέρχονται από την Krauss, αλλά από το εργοστάσιο της αλσατικής εταιρείας Société Alsacienne des Contructions Mecaniques Grafenstaden.³⁹ Η πρώτη παραγγελία δόθηκε από τους ΣΠΑΠ το 1889 και αφορούσε τέσσερις ατμάμαξες, οι οποίες παραδόθηκαν και τέθηκαν σε κυκλοφορία το 1890. Ακολούθησε δεύτερη παραγγελία το 1891 για άλλες τέσσερις, από τις οποίες δύο κυκλοφόρησαν το 1892 και δύο το 1893. Πρόκειται για δικύλινδρες και εφοδιοφόρους ατμάμαξες Mogul, τύπου (1' C n2t ή 2-6-0T), οι οποίες ταξινομήθηκαν με τους αριθμούς Z501 έως Z508, ενώ τους δόθηκαν και τα ονόματα ΤΑΪΓΕΤΟΣ, ΒΟΥΡΑΪΚΟΣ, ΙΘΩΜΗ, ΙΝΑΧΟΣ, ΕΡΥΜΑΝΘΟΣ,⁴⁰ ΕΡΙΝΕΟΣ, ΚΑΛΑΜΑΙ και ΚΡΑΘΙΣ. Έχουν τα εξής κύρια στοιχεία:⁴¹

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,056677\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 601,7\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.911\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=75,15\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,93\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 80,81$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1325,9\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.000kg

³⁹ Οι ΣΠΑΠ τις αναφέρουν ως “έν Γαλλία κατασκευσθείσας” (βλ. Απολογισμός χρήσεως 1890, σ.12), μολονότι η Αλσατία, μετά το γαλλοπρωσικό πόλεμο του 1870-71, είχε ενσωματωθεί και ανήκε τότε στη Γερμανική Αυτοκρατορία.

⁴⁰ Η ατμάμαξα Z505, ΕΡΥΜΑΝΘΟΣ εκτίθεται στο Μουσείο του ΟΣΕ.

⁴¹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 26 του Παραρτήματος Ι.

Ολικό βάρος.....	33.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	27.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	8,825m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.000kg



Η ατμάμαξα Z507 (ΚΑΛΑΜΑΤΑ) Πηγή: Αρχείο ΣΦΣ

Οι ατμάμαξες της σειράς Z, συνδυάζοντας στοιχεία επιβατικής ατμάμαξας, όπως η μεγάλη διάμετρος των κινητήριων τροχών, με χαρακτηριστικά εμπορευματικής, όπως είναι το μέτρο έλξεως και η σχετικά μεγάλη ελκτική δύναμη, αποτελούν τυπικό παράδειγμα ατμαμαξών για μικτή χρήση, αλλά και για την έλξη επιβατικών συρμών μέσης ταχύτητας, όπως αρχίζει να συμβαίνει στη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική μετά το 1890. Η επάρκεια του λέβητα και το υψηλό μέτρο θέρμανσης δείχνουν τον άριστο μηχανισμό ατμοπαραγωγής τους, ενώ αδύνατο σημείο τους είναι η περιορισμένη αυτονομία, που φτάνει τα 125-135 χιλιόμετρα.

Η Σειρά Η

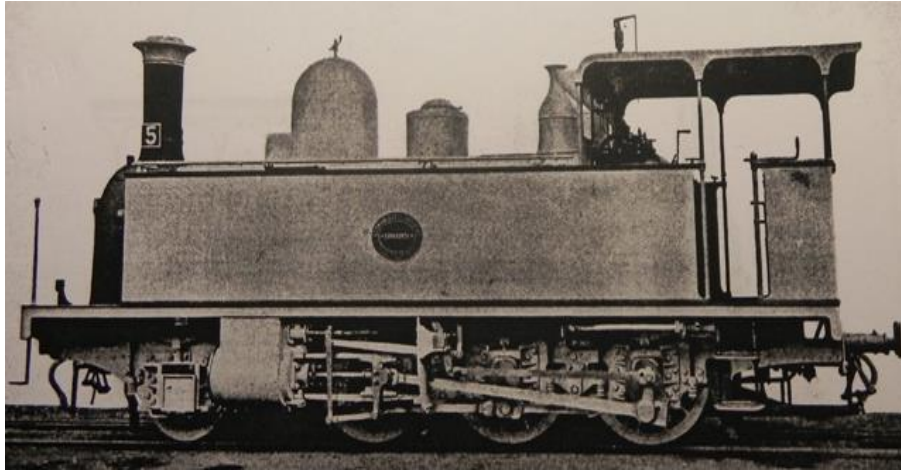
Και αυτής της σειράς, οι ατμάμαξες δεν προέρχονται από την Krauss. Πρόκειται για μια επείγουσα αγορά δύο ατμαμαξών, τις οποίες οι ΣΠΑΠ βρήκαν ετοιμοπαράδοτες στο βελγικό εργοστάσιο της Saint. Léonard, προοριζόμενες για τους ισπανικούς Οικονομικούς Σιδηροδρόμους των Αστουριών, οι οποίοι την ίδια χρονιά αγόρασαν πέντε.⁴² Η παραγγελία δόθηκε το Μάιο του 1891 και οι ατμάμαξες παρελήφθησαν και κυκλοφόρησαν τρεις μήνες αργότερα. Είναι ατμάμαξες δικύλινδρες και εφοδιοφόροι, τύπου (1' C n2t ή 2-6-0T), τις οποίες οι ΣΠΑΠ αριθμήσαν ως H551 και H552, δίνοντάς τους και τα ονόματα *ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΝ* και *ΑΙΓΙΟΝ*, αντιστοίχως. Οι ατμάμαξες αυτές έχουν τα εξής κύρια στοιχεία:⁴³

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=330\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,042743\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.100\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 495\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm

⁴² Βλ. Saint-Léonard (χ.χ.), S^{ie} 4GT.

⁴³ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 27 του Παραρτήματος Ι.

Ελκτική δύναμη.....	$T=3.218\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=60,20\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,98\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 61,43$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1408,4\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.800kg
Ολικό βάρος.....	29.900kg
Βάρος προσφύσεως.....	23.400kg
Μήκος ατμάμαξας.....	$8,125\text{m}$
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	$3,5\text{m}^3$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.000kg



Ατμάμαξα της σειράς Η. Πηγή: Saint. Léonard (χ.χ.)

Τα χαρακτηριστικά δείχνουν ότι πρόκειται για τυπικές ατμάμαξες προοριζόμενες για μικτή χρήση, με στοιχεία επιβατικών ατμαμαξών μικρής ταχύτητας, όπως φαίνεται από τη μέτρια διάμετρο των κινητήριων τροχών, το σχετικά μικρό μέτρο έλξεως και την ελκτική δύναμη. Άριστος πρέπει να χαρακτηριστεί ο μηχανισμός ατμοπαραγωγής τους, ενώ η αυτονομία τους (125-135 χιλιόμετρα) είναι περιορισμένη, όπως και των ατμαμαξών της σειράς Ζ.

Η Σειρά Θ

Η σειρά Θ, με τρεις ατμάμαξες κατασκευής Krauss, αποτελεί άλλη μια καινοτομία των ΣΠΑΠ, μιας και είναι οι πρώτες ατμάμαξες του ελληνικού δικτύου με χωριστό εφοδιοφόρο. Είναι ατμάμαξες δικύλινδρες, με τέσσερις συνεζευγμένους άξονες, τύπου (1' D n2+2T ή 2-8-0). Οι ατμάμαξες αυτού του τύπου έχουν στη διεθνή σιδηροδρομική κοινότητα το όνομα *Consolidation* και χαρακτηρίζονται ως "Heavy Goods".⁴⁴ Η παραγγελία δόθηκε το Μάιο του 1891 και κυκλοφόρησαν στις αρχές του 1892, χαρακτηριζόμενες ως "μηχαναί ισχυράς δυνάμεως".⁴⁵ Οι ΣΠΑΠ τις ταξινόμησαν με τους αριθμούς Θ601 έως Θ603, χωρίς να τους δώσουν ονόματα. Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα ακόλουθα:⁴⁶

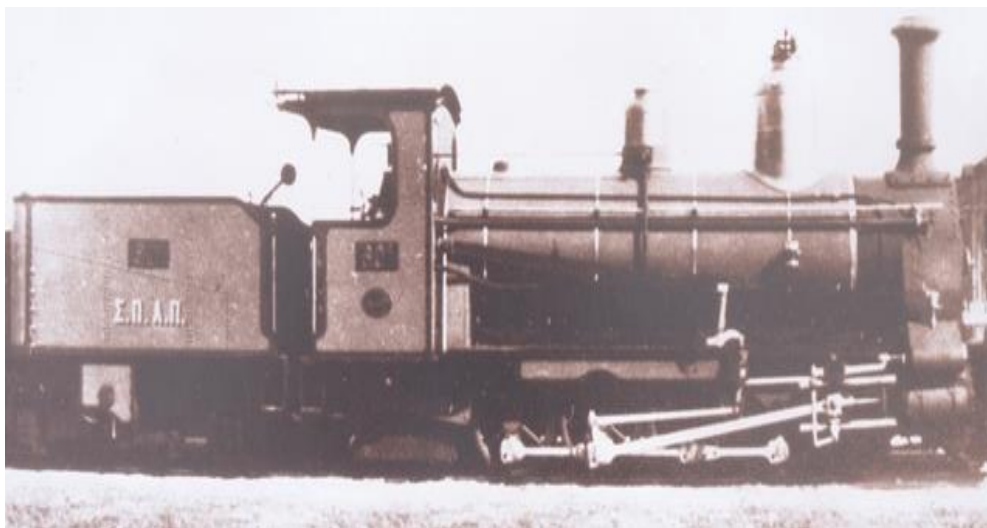
Διάμετρος κυλίνδρων	$d=400\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=540\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,067824\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.000\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 864\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm

⁴⁴ Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ.82 και Chant (2001), σ.115.

⁴⁵ Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1891, σ.14, Ιστορικό Αρχείο ΕΤΕ, 2.3.

⁴⁶ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 28 του Παραρτήματος Ι.

Ελκτική δύναμη.....	T=6.739kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	S=105,90m ²
Επιφάνεια εσχάρας	G=1,60m ²
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)= 66,19
Μέτρο θέρμανσης.....	(S/V)=1561,4m ⁻¹
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.000kg
Ολικό βάρος ⁴⁷	53.400kg
Βάρος προσφύσεως.....	32.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	13,165m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	6,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	3.000kg



Η ατμάμαξα 0601 σε εργοστασιακή φωτογραφία. Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

Τα στοιχεία δείχνουν ότι πρόκειται για ισχυρότατες ατμάμαξες απόλυτα κατάλληλες για την έλξη βαρέων εμπορικών συρμών. Πολύ μεγάλο μέτρο έλξεως το οποίο, σε συνδυασμό με την υψηλή πίεση λειτουργίας του λέβητα (12 Atm), οδηγεί σε μεγάλη ελκτική δύναμη. Άριστος είναι και ο μηχανισμός ατμοπαραγωγής, κατάλληλος για την κατανάλωση καυσίμου υψηλής ποιότητας.

Με το χωριστό εφοδιοφόρο η αυτονομία των ατμαμαξών γίνεται πολύ μεγάλη, φτάνοντας τα 370-400 χιλιόμετρα. Γενικά, οι ατμάμαξες της σειράς Θ είναι μηχανές που, στην εποχή τους, χρησιμοποιούνται σε δίκτυα μεγάλων και πρωτεύοντων σιδηροδρόμων.

7.5.1.4 Συμπεράσματα

Οι αγορές της πρώτης περιόδου των ΣΠΑΠ επιβεβαιώνουν τον ισχυρισμό ότι η εταιρεία έχει νοοτροπία και προσανατολισμό πρωτεύοντος σιδηροδρόμου. Παρόλο που οι προδιαγραφές κατασκευής του, δηλαδή το πλάτος και η αντοχή της γραμμής, είναι προδιαγραφές δευτερεύοντος δικτύου τοπικού ενδιαφέροντος,⁴⁸ οι ΣΠΑΠ αντιλαμβάνονται ότι το δίκτυο της Πελοποννήσου έχει αποστολή και έργο πρωτεύοντος δικτύου.⁴⁹

⁴⁷ Το βάρος με το διαξονικό εφοδιοφόρο.

⁴⁸ Οι ΣΠΑΠ, ωστόσο, αναγνωρίζουν ότι αν οι προδιαγραφές του ελληνικού δικτύου ήταν για ευρεία γραμμή, τότε αυτό δεν θα ήταν δυνατόν να κατασκευαστεί. (Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1887, σ.4, ΙΑΕΤΕ 2.3)

⁴⁹ Βλ. π.χ. Απολογισμό χρήσεως 1888, σ.16, αλλά και Απολογισμό χρήσεως 1890, σ.15, όπου, μάλιστα, θεωρούν ότι "ό ήμετερος σιδηρόδρομος υπέρ τις και άλλος έχει την άποστολην εύρειας σιδηροδρομικῆς γραμμῆς".

Κινούμενοι, λοιπόν, σ' αυτό το πλαίσιο, αγοράζουν 42 ατμάμαξες, από τις οποίες, εξαιρουμένων των έξι της σειράς Α, οι 36 (αριθμός ικανοποιητικός για περίπου 450 χιλιόμετρα γραμμής) μπορούν να εξυπηρετήσουν όλες τις ανάγκες του δικτύου τους. Είναι, δε, η πρώτη ελληνική σιδηροδρομική εταιρεία που αποδίδει μεγάλη σημασία στο επιβατικό μεταφορικό της έργο, αγοράζοντας 16 καθαρά επιβατικές ατμάμαξες από τις οποίες, μάλιστα, οι τέσσερις προορίζονται για ταχείες αμαξοστοιχίες. Άλλες 12 μηχανές έχουν χαρακτηριστικά ατμαμαξών για μικτή χρήση, δηλαδή για την έλξη τόσο επιβατικών όσο και εμπορικών συρμών. Καθαρά χαρακτηριστικά εμπορευματικών έχουν μόνο οι 8, των σειρών Γ και Θ. Οι 6 της σειράς Α είναι ατμάμαξες για βοηθητικές εργασίες, δηλαδή για κατασκευή νέων γραμμών και ελιγμούς σε σταθμούς· όταν χρησιμοποιούνται για έλξη, εξυπηρετούν μόνο μικρούς συρμούς στις διακλαδώσεις του δικτύου, πχ Ναύπλιο-Άργος-Μύλοι.

Από τις 42 αυτές ατμάμαξες οι 32, δηλαδή το 76%, προέρχονται από ένα εργοστάσιο, το γερμανικό Krauss, 8 είναι κατασκευασμένες στην Αλσατία και οι υπόλοιπες δύο αποτελούν μια επείγουσα αγορά ετοιμοπαράδοτων ατμαμαξών από το Βέλγιο.

7.5.2 Οι ατμάμαξες της ΕΜΣΕ

Όπως είδαμε σε προηγούμενη παράγραφο, το 1892 οι ΣΠΑΠ «κληρονόμησαν» 19 ατμάμαξες, τις οποίες είχε αρχικά αγοράσει η ΕΜΣΕ για τη γραμμή Μύλων-Καλαμάτας. Οι 18 απ' αυτές ήταν ατμάμαξες κανονικής λειτουργίας προερχόμενες από βελγικά εργοστάσια, ενώ η μία, που ήταν γερμανικής κατασκευής, προοριζόταν για βοηθητικές εργασίες, κυρίως για ελιγμούς ανάμεσα στο σταθμό και το λιμάνι της Καλαμάτας.

Εν πρώτοις, πρέπει να παρατηρήσουμε ότι ο αριθμός των ατμαμαξών είναι μεγάλος για μια γραμμή που θα είχε μήκος 184 χιλιομέτρων. Αν τα πράγματα, δηλαδή, πήγαιναν σύμφωνα με το αρχικό σχέδιο και η ΕΜΣΕ ολοκλήρωνε τη γραμμή, θα διέθετε μέση ελκτική δύναμη περίπου 307kg/km, τη στιγμή που οι ΣΠΑΠ διέθεταν το 1890 219,5kg/km και το 1891 263kg/km.

Το δεύτερο σημείο που πρέπει να σημειωθεί είναι η βελγική προέλευση των 18 ατμαμαξών, γεγονός απόλυτα φυσικό, μιας και βελγική ήταν η εταιρεία που ανέλαβε αρχικά την κατασκευή της γραμμής.

Όταν οι ατμάμαξες περιήλθαν στους ΣΠΑΠ, η εταιρεία τις ταξινόμησε σε τρεις σειρές, εκ των οποίων η μία, η σειρά Κ είναι μονομελής και περιλαμβάνει μόνο τη βοηθητική ατμάμαξα. Για την ατμάμαξα αυτή, την οποία οι ΣΠΑΠ ταξινόμησαν ως K701, τα μόνα που γνωρίζουμε είναι ότι κατασκευάστηκε από την Krauss το 1889 και είναι τύπου (C n2t ή 0-6-0T).⁵⁰

Οι υπόλοιπες 18 κανονικές ατμάμαξες ταξινομήθηκαν από τους ΣΠΑΠ στις σειρές Ι και Γ_{bis}.

Η Σειρά Ι

Η σειρά Ι αποτελείται από δέκα ατμάμαξες, δικύλινδρες και εφοδιοφόρους, τύπου (1' B n2t ή 2-4-0T). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Brain-Le-Compt και είναι κατασκευής του 1889. Τρεις απ' αυτές παραδόθηκαν το 1889 και οι υπόλοιπες το 1890. Οι ΣΠΑΠ τις ταξινόμησαν στο δυναμικό τους με τους αριθμούς Ι651 έως Ι660 και δεν τους έδωσαν ονόματα. Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα εξής.⁵¹

Διάμετρος κυλίνδρωνd=320mm

⁵⁰ Βλ. Schmeiser-Wenzel-Slezak (1977), σ.(.). Στους απολογισμούς των ΣΠΑΠ αναφέρεται ως Κ, ενώ στο τεχνικό δελτίο της Υπηρεσίας Έλξεως (ΣΜΟΣΕ 1.1) απλώς ως K701. Τεχνικά στοιχεία: Διάμετρος κυλίνδρων d=320mm, Διαδρομή εμβόλων l=500mm, Όγκος κυλίνδρου V=0,040192m³, Διάμετρος συνεξευγμένων τροχών D=920mm, Πίεση 10Atm, Ελκτική δύναμη T=2.205Kg, Βάρος προσφύσεως 23.400kg.

⁵¹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 29 του Παραρτήματος Ι.

Διαδρομή εμβόλων.....	$l=450\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,036173\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 384\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.496\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=42,63\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,647\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 65,89$
Μέτρο Θέρμανσης.....	$(S/V)=1178,5\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	$700-9.400\text{kg}$
Ολικό βάρος.....	22.700kg
Βάρος προσφύσεως.....	18.100kg
Μήκος ατμάμαξας.....	$7,307\text{m}$
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	$3,4\text{m}^3$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.240kg



Η ατμάμαξα I651 Πηγή: Αρχείο ΣΦΣ

Η διάταξη των αξόνων τους δείχνει ότι πρόκειται για κλασικές ατμάμαξες επιβατικού τύπου και τα υπόλοιπα στοιχεία το επιβεβαιώνουν. Έχουν μεγάλους κινητήριους τροχούς, μικρό μέτρο έλξεως και μικρή ελκτική δύναμη, που είναι χαρακτηριστικά επιβατικών μηχανών. Ο μηχανισμός ατμοπαραγωγής τους μπορεί να χαρακτηριστεί σχετικά καλός, μιας και το μέτρο θέρμανσης μόλις πλησιάζει την τιμή 1200m^{-1} , ενώ σχετικά καλή είναι και η αυτονομία τους, που φτάνει τα 155-165 χιλιόμετρα.

Συγκρινόμενες, ωστόσο, με τις επιβατικές ατμάμαξες της σειράς B_{bis} που παρέλαβαν οι ΣΠΑΠ για λογαριασμό τους την ίδια εποχή, ασφαλώς οι ατμάμαξες της σειράς I υστερούν σε όλους τους τομείς, παρ' όλο προορίζονται για γραμμή με σαφώς μεγαλύτερη δυσκολία. Οι B_{bis} είναι ισχυρότερες, έχουν καλύτερο μηχανισμό ατμοπαραγωγής και σαφώς μεγαλύτερη αυτονομία κίνησης. Άλλωστε, στην έκθεσή του το 1895, ο Α. Αγαθοκλής θεωρεί ότι οι ατμάμαξες της σειράς I είναι μεν κατάλληλες για την έλξη ταχειών επιβατικών αμαξοστοιχιών, αλλά όχι για τη γραμμή Μύλων-Καλαμάτας, δηλαδή δεν είναι κατάλληλες για τη γραμμή για την οποία αγοράστηκαν.⁵²

⁵² Βλ. Απολογισμό χρήσεως 1895, σ.22, στο ΙΑΕΤΕ 2.3.

Η Σειρά Γ_{bis}

Τη σειρά αυτή αποτελούν οκτώ ατμάμαξες που προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Marcinelle & Couillet. Είναι ατμάμαξες με τρεις συνεζευγμένους άξονες, δικύλινδρες και εφοδιοφόροι, τύπου (1' C n2t ή 2-6-0T) και αποτελούσαν τις εμπορευματικές κινητήριες μονάδες της ΕΜΣΕ, η οποία τους είχε δώσει αριθμούς από 261 έως 268. Οι ΣΠΑΠ, θεωρώντας ότι οι ατμάμαξες αυτές ήταν επανάληψη της ήδη υπάρχουσας σειράς Γ, κυρίως λόγω της διάταξης των αξόνων τους, τις ταξινόμησαν με τους αριθμούς Γ_{bis}206 έως Γ_{bis}213, χωρίς να τους δώσουν ονόματα.⁵³ Τα κύρια στοιχεία των ατμαμαξών αυτής της σειράς είναι:⁵⁴

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=460\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,044235\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.000\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 563,5\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=3.663\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=52,60\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,0\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)= 52,60$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1189,1\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα	5.900-8.600-8.700kg
Ολικό βάρος.....	26.500kg
Βάρος προσφύσεως.....	23.200kg
Μήκος ατμάμαξας.....	7,411m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,45m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.300kg



Η ατμάμαξα Γ_{bis}211 Πηγή: ΣΦΣ (1999)

Η μικρή διάμετρος των κινητήριων τροχών, το μεγάλο μέτρο έλξεως και η ελκτική δύναμη είναι τυπικά χαρακτηριστικά για τις εμπορευματικές ατμάμαξες της εποχής. Με την επάρκεια του λέβητα μόλις να ξεπερνάει την τιμή 50 και το μέτρο θέρμανσης μικρότερο από 1200m^{-1} , ο μηχανισμός αμοπαγωγής των ατμαμαξών μπορεί να χαρακτηριστεί απλώς ως ικανοποιητικός, ενώ σχετικά καλή είναι και η αυτονομία τους, που φτάνει τα 160-170 χιλιόμετρα. Στην έκθεση του Α. Αγαθοκλή

⁵³ Η ατμάμαξα Γ_{bis}211 εκτίθεται στο Μουσείο ΟΣΕ.

⁵⁴ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 30 του Παραρτήματος Ι.

χαρακτηρίζονται ως μηχανές χρήσιμες αποκλειστικά μόνο για εμπορικές αμαξοστοιχίες.⁵⁵

Αν, μάλιστα, συγκριθούν με τις ατμάμαξες της ήδη υπάρχουσας σειράς Γ των ΣΠΑΠ, το συμπέρασμα θα είναι ότι οι ατμάμαξες αυτές της ΕΜΣΕ, αν και προορίζονται για δυσκολότερη γραμμή, είναι κατώτερες τόσο ως προς την ελκτική δύναμη όσο και ως προς το μηχανισμό ατμοπαραγωγής. Πολύ κατώτερες θα προκύψουν και αν συγκριθούν με τις ατμάμαξες της σειράς Δ των ΣΠΑΠ.

Κρίνοντας συνολικά τις αγορές της ΕΜΣΕ, πρέπει να παρατηρήσουμε ότι αγόρασε ατμάμαξες με σαφή προσανατολισμό, δηλαδή μια σειρά επιβατικών ατμαμαξών και μια σειρά μηχανών για εμπορικές αμαξοστοιχίες. Από την άλλη πλευρά, ο αριθμός των 18 ατμαμαξών για μια γραμμή 184 χιλιομέτρων είναι μεγάλος, αν όχι υπερβολικός, για πρώτη αγορά.

Αν δούμε τα πράγματα από την πλευρά των ΣΠΑΠ και των αγορών που είχαν ήδη κάνει, το συμπέρασμα είναι ότι «φορτώθηκαν» έναν μεγάλο αριθμό όχι τόσο κατάλληλων ατμαμαξών, αντί για τις οποίες, αν είχαν τη δυνατότητα της επιλογής, μάλλον θα αγόραζαν άλλες καταλληλότερες για τη συγκεκριμένη γραμμή.

7.5.3 Οι ατμάμαξες του οδοντωτού Διακοφτού-Καλαβρύτων

Το 1896, οι ΣΠΑΠ αναλαμβάνουν την εκμετάλλευση της οδοντωτής γραμμής Διακοφτού-Καλαβρύτων και εντάσσουν στο κινητήριο δυναμικό τους τρεις ατμάμαξες, τις οποίες κατατάσσουν στη σειρά ΔΚ, με αριθμούς ΔΚ1 έως ΔΚ3. Το 1900 προστίθεται άλλη μία, ίδια με τις προηγούμενες, με αριθμό ΔΚ4. Πρόκειται για εφοδιοφόρους ατμάμαξες, με οδόντωση Abt, τύπου [Czz 1' n4t] ή (0-6-2RT), που προέρχονται από το εργοστάσιο της Societé Française des Constructions Mecaniques Cail.

Οι μηχανές αυτές διαθέτουν τέσσερις κυλίνδρους, εκ των οποίων οι δύο εξωτερικοί συνδέονται με τους τροχούς της κανονικής πρόσφυσης, ενώ οι δύο εσωτερικοί δίνουν κίνηση στους δύο οδοντωτούς τροχούς. Κάθε οδοντωτός τροχός έχει 13 οδόντες, ενώ το βήμα της οδόντωσης είναι 120 mm. Η ατμάμαξα μπορεί να αναπτύξει μέγιστη ταχύτητα 35km/h όταν κινείται με φυσική πρόσφυση και 12km/h όταν λειτουργεί και η οδοντωτή πρόσφυση.

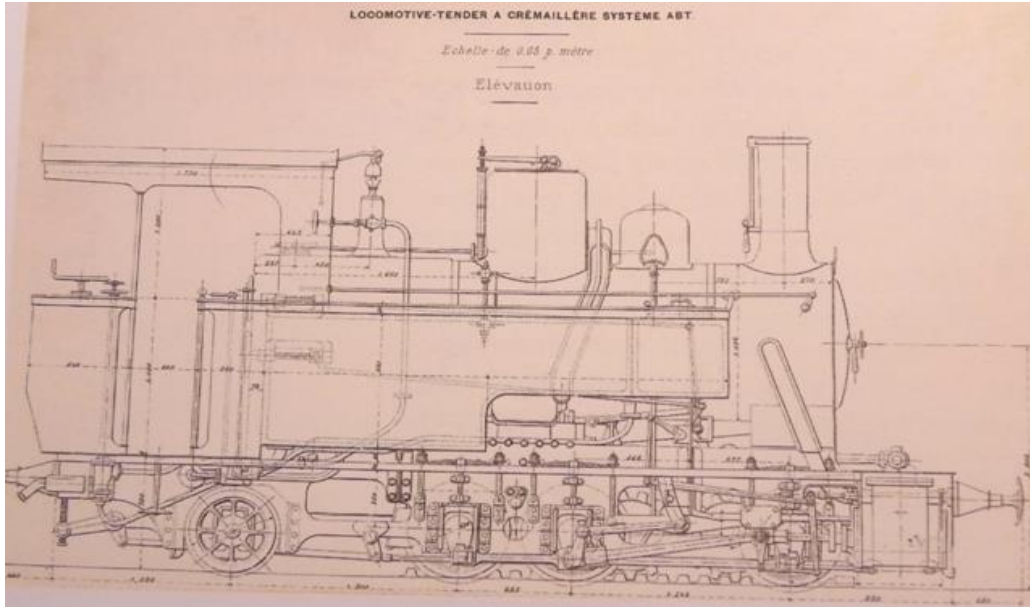


Η ατμάμαξα ΔΚ2 του Οδοντωτού Πηγής: Αρχείο ΣΦΣ

Προφανές είναι ότι η δυσκολία της γραμμής επιβάλλει αρκετούς περιορισμούς στις

⁵⁵ Απολογισμό χρήσεως 1895, σ.22, στο ΙΑΕΤΕ 2.3.

ατμάμαξες αυτού του είδους. Έτσι, λόγω του πλάτους της γραμμής και των καμπυλών μικρής ακτίνας, η ατμάμαξα πρέπει να έχει σχετικά μικρό μήκος, ενώ και το ύψος της περιορίζεται λόγω της ύπαρξης σηράγγων. Εξ άλλου, μικρό σχετικά πρέπει να είναι και το βάρος τους λόγω των μεγάλων κλίσεων, χαρακτηριστικό που τις υποχρεώνει να έχουν υψηλή πίεση λειτουργίας.



Μηχανολογικό σχέδιο ατμάμαξας του Οδοντωτού Πηγή: Mission Française (1893)

Η δυσκολία, όμως, της γραμμής επιβάλλει μια ιδιοτυπία και στη λειτουργία των ατμαμαξών. Στα σημεία όπου οι κλίσεις είναι έντονες η ατμάμαξα πρέπει, για λόγους ασφαλείας, να βρίσκεται διαρκώς προς την κατωφέρεια. Έτσι, στη διαδρομή Διακοφτό-Καλάβρυτα, η ατμάμαξα ήταν στο πίσω μέρος και ωθούσε την αμαξοστοιχία έως τη Ζαχλωρού. Στο σταθμό της Ζαχλωρούς η διάταξη άλλαζε και για το τμήμα Ζαχλωρού-Καλάβρυτα, τμήμα που δεν είχε ιδιαίτερες δυσκολίες, ήταν επικεφαλής του συρμού. Αντιθέτως, για τη διαδρομή Καλάβρυτα-Διακοφτό η ατμάμαξα ήταν συνεχώς επικεφαλής της αμαξοστοιχίας.

Τα κύρια στοιχεία των ατμαμαξών της σειράς ΔΚ έχουν ως εξής:⁵⁶

Διάμετρος εξωτερικών κυλίνδρων.....	$d_1=240\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων εξωτερικών κυλίνδρων... $l_1=340\text{mm}$	
Διάμετρος εσωτερικών κυλίνδρων.....	$d_2=220\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων εσωτερικών κυλίνδρων.. $l_2 =340\text{mm}$	
Όγκος εξωτερικού κυλίνδρου.....	$V_1=0,015373\text{m}^3$
Όγκος εσωτερικού κυλίνδρου.....	$V_2=0,012918\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=600\text{mm}$
Διάμετρος οδοντωτών τροχών.....	497mm
Μέτρο έλξεως	$e=326,4\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm
Ελκτική δύναμη με πρόσφυση.....	$T_1=2.546\text{kg}$
Ελκτική δύναμη με οδόντωση.....	$T_2=3.506\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=28,57\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,75\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=38,09$
Μέτρο θέρμανσης.....	$(S/V)=1858,4\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	4.200kg
Ολικό βάρος.....	16.000kg

⁵⁶ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 31 του Παραρτήματος Ι.

Βάρος προσφύσεως.....	12.600kg
Μήκος ατμάμαξας.....	5,950m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	1,2m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	600kg

Πρόκειται για τυπικά χαρακτηριστικά, με τους περιορισμούς που έχουν οι συνηθισμένες ατμάμαξες των οδοντωτών σιδηροδρόμων της εποχής και οι οποίες κυκλοφορούν σε πολλές ανάλογες γραμμές, κυρίως της Κεντρικής Ευρώπης. Ας σημειωθεί, μάλιστα, ότι ο σιδηρόδρομος Διακοφτού-Καλαβρύτων είναι, την εποχή που εξετάζουμε, ο οδοντωτός με το μεγαλύτερο πλάτος στην Ευρώπη.⁵⁷

7.5.4 Η δεύτερη περίοδος των ΣΠΑΠ

Από το 1898 έως το 1908 εντάσσουν στο δυναμικό τους 22 ατμάμαξες εκ των οποίων η μία, με αρίθμηση ΔΚ4 είναι για τον Οδοντωτό και εννέα ανήκουν στη σειρά Z, ίδιες με τις αντίστοιχες ατμάμαξες της πρώτης περιόδου. Η σειρά Z αποτελείται συνολικά από 17 ατμάμαξες, αριθμημένες από Z501 έως Z517 και είναι η πολυπληθέστερη σειρά του κινητήριου δυναμικού των ΣΠΑΠ. Με την αγορά, όμως των υπόλοιπων 12 ατμαμαξών, οι ΣΠΑΠ καινοτομούν και πάλι, καθώς οι εννέα ανήκουν στην κατηγορία των ατμαμαξών διπλής εκτόνωσης και οι άλλες τρεις είναι, εκτός από διπλής εκτόνωσης, αρθρωτές τύπου Mallet.

Η Σειρά Z_{com}

Οι συζητήσεις και οι προτάσεις για την αγορά ατμαμαξών διπλής εκτόνωσης είχαν αρχίσει στους ΣΠΑΠ ήδη από το 1891. Το ζήτημα, όμως, ατόνησε την εποχή της μεγάλης κρίσης της εταιρείας και επανήλθε μετά την εξισορρόπηση των οικονομικών της. Έτσι, το Φεβρουάριο του 1902 οι ΣΠΑΠ δίνουν στην Krauss παραγγελία για την αγορά τριών ατμαμαξών αυτού του τύπου, τις οποίες παραλαμβάνουν και θέτουν σε κυκλοφορία τον Οκτώβριο του ίδιου έτους. Νέα παραγγελία για άλλες τρεις ατμάμαξες δόθηκε, πάλι στην Krauss, τον Απρίλιο του 1903 και αυτές παραλαμβάνονται στα τέλη του έτους. Η τελευταία παραγγελία για τρεις ακόμη δόθηκε στην Krauss το Δεκέμβριο του 1905 και οι μηχανές παραλαμβάνονται και κυκλοφορούν τον Απρίλιο του 1906. Συνολικά, δηλαδή, η σειρά αποτελείται από εννέα ατμάμαξες.

Πρόκειται για δικύλινδρες και εφοδιοφόρους ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης, τύπου (1' C n2vt ή 2-6-0T), οι οποίες είναι οι πρώτες αυτής της κατηγορίας που λειτούργησαν στο ελληνικό δίκτυο. Οι ΣΠΑΠ τις ταξινόμησαν με τους αριθμούς Z_{com}518 έως Z_{com}526, χωρίς να τους δώσουν ονόματα.

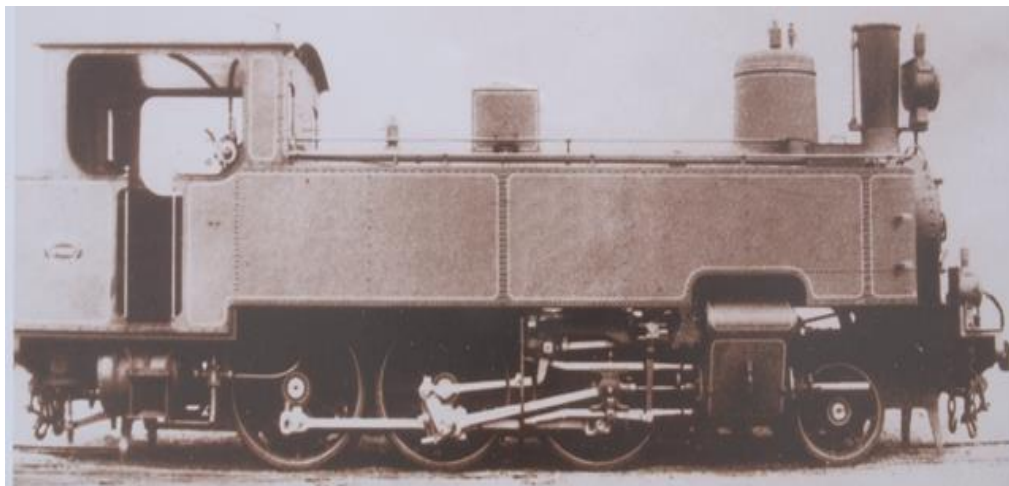
Τα κύρια στοιχεία των ατμαμαξών της σειράς Z_{com} είναι:⁵⁸

Διάμετρος κυλίνδρου υψηλής πίεσης.....	$d_1=380\text{mm}$
Διάμετρος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	$d_2=590\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου υψηλής πίεσης	$V_1=0,056677\text{m}^3$
Όγκος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	$V_2=0,136629\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=725,2\text{cm}^2$
Πίεση.....	13Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=6.128\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=76,06\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,03\text{m}^2$

⁵⁷ Το γεγονός αυτό ισχύει και σήμερα, και συγκαταλέγεται ανάμεσα στα έξι πιο διάσημα τραίνα του κόσμου.

⁵⁸ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 32 του Παραρτήματος Ι.

Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=73,84
Μέτρο θέρμανσης	(2S/V ₂)=1113,4m ⁻¹
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.600/9.700/9.900kg
Ολικό βάρος.....	36.400kg
Βάρος προσφύσεως.....	29.200kg
Μήκος ατμάμαξας.....	9,130m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.000kg



Εργοστασιακή φωτογραφία ατμάμαξας της σειράς Z_{com} Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

Πρόκειται για χαρακτηριστικές πολύ ισχυρές ατμάμαξες μικτής χρήσης: Οι κινητήριοι τροχοί τους (διάμετρος 1.200mm) είναι χαρακτηριστικό επιβατικής ατμάμαξας, αλλά το μεγάλο μέτρο έλξεως, ($e=725,2\text{cm}^2$), και η μεγάλη ελκτική τους δύναμη, ($T=6.128\text{kg}$), παραπέμπει σε ατμάμαξες κατάλληλες και για εμπορικούς συρμούς.

Ως προς τον μηχανισμό ατμοπαραγωγής, η επάρκεια του λέβητα είναι άριστη, $(S/G)=73,84$, και το μέτρο θέρμανσης, $1113,4\text{m}^{-1}$, επαρκές.

Η χωρητικότητα της ανθρακαποθήκης είναι σχετικά μικρή, (1.000kg), αλλά η κατανάλωση μιας ατμάμαξας διπλής εκτόνωσης είναι κατά 15-20% μικρότερη από την κατανάλωση μιας αντίστοιχης ατμάμαξας απλής εκτόνωσης.

Γενικά, πρόκειται για μια αγορά που ενισχύει τον ισχυρισμό ότι οι ΣΠΑΠ εκινούντο με νοοτροπία μεγάλης σιδηροδρομικής εταιρείας, πολλώ δε μάλλον που οι συζητήσεις και προτάσεις για την αγορά μηχανών διπλής εκτόνωσης είχαν αρχίσει μια δεκαετία νωρίτερα και είχαν σταματήσει μόνον εξ αιτίας της οικονομικής κρίσης που αντιμετώπισε η εταιρεία.

Η Σειρά Μ

Η τελευταία, για την περίοδο που εξετάζουμε, κίνηση των ΣΠΑΠ αποτελεί μια ακόμη καινοτομία. Το 1907 παραγγέλνουν και το 1908 παραλαμβάνουν τρεις αρθρωτές ατμάμαξες τύπου Mallet. Είναι ατμάμαξες με τέσσερις κυλίνδρους, λειτουργούν με διπλή εκτόνωση του ατμού και έχουν χωριστό εφοδιοφόρο. Ο συμβολισμός τους είναι [B' B n4v +2T] ή (0-4+4-0).

Οι ατμάμαξες αυτού του τύπου είχαν μεγάλη επιτυχία στις γραμμές στενού πλάτους με δύσκολες καμπύλες και είχαν αρχίσει, μετά το 1900, να κυκλοφορούν σε όλες τις αντίστοιχες ευρωπαϊκές γραμμές,⁵⁹ ως ατμάμαξες μικτής χρήσης, με πιο συνηθισμένη διάταξη αξόνων την 0-4+4-0. Αρκετή διάδοση είχαν και σε γραμμές διεθνούς πλάτους, κυρίως σε δευτερεύοντες σιδηροδρόμους.

⁵⁹ Βλ. Wiener (1927) σ.206 και σ.209-10.

Ο σκοπός της εισαγωγής αυτών των μηχανών ήταν να χρησιμοποιηθούν ως ατμάμαξες μικτής χρήσης σε δύσκολα σημεία του δικτύου, κυρίως στη γραμμή της πελοποννησιακής ενδοχώρας, όπου δεν ήταν δυνατόν να κυκλοφορήσει ατμάμαξα με τέσσερις συνεζευγμένους άξονες, γιατί θα έπρεπε να έχει μεγάλο μήκος και οι καμπύλες ήταν πολύ κλειστές.

Οι ατμάμαξες αγοράστηκαν από την Krauss, είναι κατασκευής του 1908 και αποτέλεσαν την σειρά Μ,⁶⁰ λαμβάνοντας τους αριθμούς Μ801 έως Μ803, χωρίς ονόματα. Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα εξής:⁶¹

Διάμετρος κυλίνδρων υψηλής πίεσης.....	$d_1=340\text{mm}$
Διάμετρος κυλίνδρων χαμηλής πίεσης.....	$d_2=500\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=540\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου υψηλής πίεσης.....	$V_1=0,049003\text{m}^3$
Όγκος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	$V_2=0,105975\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.100\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 613,6\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=7.090\text{kg}$
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=106,59\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,51\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=70,59$
Μέτρο θέρμανσης	$(2S/V_2)=2011,6\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	10.000kg
Ολικό βάρος ⁶²	57.100kg
Βάρος προσφύσεως.....	40.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	14,270m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	6,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	3.000kg



Ατμάμαξα της σειράς Μ σε εργοστασιακή φωτογραφία Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2004)

Όπως θα φανεί παρακάτω στις συγκρίσεις με τα διεθνώς κρατούντα, οι ατμάμαξες αυτές έχουν πολύ καλά τεχνικά χαρακτηριστικά. Τόσο η ελκτική τους ικανότητα όσο

⁶⁰ Η παρακάμψη του γράμματος Λ πρέπει να οφείλεται στον τύπο των ατμαμαξών (από το Mallet). Αργότερα από την περίοδο που εξετάζουμε οι ΣΠΑΠ έδωσαν το γράμμα Λ σε άλλη σειρά ατμαμαξών.

⁶¹ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 33 του Παραρτήματος Ι.

⁶² Με το διαξονικό εφοδιοφόρο.

και το σύστημα ατμοπαραγωγής τους έχουν πολύ καλές τιμές, ακόμη και με τις διεθνείς προδιαγραφές επιτυχημένων ατμαμαξών αυτού του τύπου. Όμως...

Όσο κι αν αυτό αποτελεί εκ των υστέρων γνώση, αυτές οι ατμάμαξες ήταν αποτυχία. Δεν ήταν αποτυχημένος ούτε ο τύπος τους ούτε τα χαρακτηριστικά τους, το αντίθετο μάλιστα. Έπασχαν, όμως, από κατασκευαστικές ατέλειες, με πιο χαρακτηριστική την αδικαιολόγητα συχνή θραύση των αξόνων τους. Το αποτέλεσμα ήταν να δυσφημιστεί, άδικα βέβαια, στο ελληνικό δίκτυο ο τύπος των αρθρωτών ατμαμαξών τύπου Mallet και μην ξαναγίνει παραγγελία για ατμάμαξες αυτού του τύπου από καμία ελληνική εταιρεία.⁶³

7.6 Συγκρίσεις

Η σύνθεση του κινητήριου δυναμικού των ΣΠΑΠ είναι, για τα ελληνικά δεδομένα της εποχής, ιδιαίτερος πλούσια, μιας και αποτελείται από 12 σειρές ατμαμαξών. Αν θελήσουμε να συγκρίνουμε με αντίστοιχες ατμάμαξες γραμμών του εξωτερικού πρέπει να ξεχωρίσουμε μερικές αξιοσημείωτες περιπτώσεις, αυτές για τις οποίες οι ΣΠΑΠ ξεχώρισαν από τις άλλες ελληνικές εταιρείες.

Αυτές είναι οι σειρές των επιβατικών ατμαμαξών (σειρές Β και B_{bis}, σειρά Ε, σειρά Δ_{biw} και σειρά Ι), οι σειρές των καθαρώς εμπορευματικών ατμαμαξών (σειρά Γ, σειρά Γ_{bis} και σειρά Θ) και οι αρθρωτές ατμάμαξες της σειράς Μ.

Οι άλλες σειρές, δηλαδή οι σειρές των μικτών (Δ, Ζ, Η και Ζ_{com}) και οι σειρές των ελαφρών ατμαμαξών (Α και Κ) είναι τύποι που κατά την εποχή που εξετάζουμε υπάρχουν σε όλες σχεδόν τις ευρωπαϊκές εταιρείες και θα βρίσκαμε αναρίθμητα παραδείγματα για σύγκριση.

Οι επιβατικές

Ως προς τις επιβατικές ατμάμαξες, εκείνο που πρέπει να τονιστεί για τους ΣΠΑΠ είναι ότι είναι η μοναδική ελληνική εταιρεία, έως την έναρξη λειτουργίας της ΕΕΣ, που έχει σε κυκλοφορία ατμάμαξες επιβατικού τύπου, 26 τον αριθμό, και τις 22 με την κλασικότερη διάταξη αξόνων για ευρωπαϊκές επιβατικές ατμάμαξες, δηλαδή 2-4-0.

Μια τυπική κλάση επιβατικών ατμαμαξών αυτού του τύπου είναι η σειρά 3Η που χρησιμοποιείται, περί το 1885, στη βελγική γραμμή Αμβέρσα-Γάνδη, πλάτους 1.150mm. Οι ατμάμαξες αυτές είναι εφοδιοφόροι όπως και οι ελληνικές, έχουν κατασκευαστεί από το βελγικό εργοστάσιο Saint Léonard και έχουν τα εξής κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:⁶⁴

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=330\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.500\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=363\text{cm}^2$
Πίεση:.....	9Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=2.125\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=46,5
Συντελεστής θέρμανσης	(S/V)=1.080m ⁻¹
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.250kg
Βάρος προσφύσεως.....	18.500kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,900m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	600kg

Η σύγκριση αυτών των ατμαμαξών με τις ατμάμαξες των σειρών Β και B_{bis} (τα

⁶³ Για το ζήτημα, βλ. Ζησιμάτος (1927), σ.383 και 386-387. Αυτά, βέβαια, λέγονται 20 χρόνια αργότερα από την κυκλοφορία τους.

⁶⁴ Τα πλήρη τεχνικά τους στοιχεία στο Saint Léonard (χ.χ), Si^e 3Η.

στοιχεία τους στη σ.195 και σ.201 αντιστοίχως) των ΣΠΑΠ δείχνει ότι οι δύο τύποι ατμάμαξών έχουν παρόμοια βάρη προσφύσεως, περίπου 19.000kg, αλλά οι ελληνικές ατμάμαξες είναι ανώτερες τόσο ως προς την ελκτική δύναμη όσο και ως προς τις δυνατότητες του μηχανισμού ατμοπαραγωγής. Συγκεκριμένα, το μέτρο έλξεως των ελληνικών είναι $467,6\text{cm}^2$, έναντι 363cm^2 των βελγικών και η ελκτική τους δύναμη είναι 3.040kg, έναντι 2.125kg των βελγικών. Η επάρκεια του λέβητα των ελληνικών ατμάμαξών είναι μεγαλύτερη από 57 ενώ των βελγικών είναι 46,5, ενώ το μέτρο θέρμανσης των ελληνικών είναι μεγαλύτερο από 1.255m^{-1} έναντι 1.080m^{-1} των βελγικών.

Οι ατμάμαξες των σειρών Β και B^{bis} δεν υστερούν ιδιαίτερα σε δύναμη ούτε από τις μεταγενέστερες, κατασκευασμένες το 1892-93, επιβατικές ατμάμαξες της σειράς 5H της ίδιας γραμμής, οι οποίες έχουν ελκτική δύναμη 3.352kg, ενώ είναι καλύτερες ως προς το μηχανισμό ατμοπαραγωγής, μιας και η επάρκεια του λέβητα των βελγικών είναι 41,06 και το μέτρο θέρμανσης 1.209m^{-1} .

Οι ατμάμαξες με διάταξη τροχών 4-6-0 ήταν αρκετά συνηθισμένες στις ΗΠΑ, αλλά στην Ευρώπη πρωτοεμφανίστηκαν το 1884. Συγκεκριμένα, στην ιταλική γραμμή Τουρίνο-Γένοβα, διεθνούς πλάτους, μήκους 165km και με κλίση έως 35%, κυκλοφόρησε η ατμάμαξα *Vittorio Emanuele II*, της οποίας τα κύρια χαρακτηριστικά έχουν ως εξής:⁶⁵

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=470\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=620\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.675\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=817,5\text{cm}^2$
Πίεση:.....	10Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=5.313\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=55,1
Μέτρο θέρμανσης	(S/V)=1153,3 m^{-1}
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	16.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	48.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	16,500m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	3.500kg

Η σύγκριση με τις ατμάμαξες της σειράς Δ^{bis} των ΣΠΑΠ (τα στοιχεία τους στη σ.200) δείχνει ότι οι ιταλικές ατμάμαξες είναι κατά περίπου 25% ισχυρότερες, μιας και έχουν ελκτική δύναμη 5.313kg έναντι 4.224kg των ελληνικών. Πρέπει, όμως να παρατηρήσουμε ότι κυκλοφορούν σε γραμμή η οποία έχει αντοχή κατά 60% μεγαλύτερη από την γραμμή των ΣΠΑΠ, αφού η ιταλική γραμμή έχει αντοχή τουλάχιστον 16 τόνους ανά άξονα, ενώ η αντοχή της ελληνικής γραμμής δεν υπερβαίνει τους 10 τόνους ανά άξονα. Αν, όμως, συγκριθούν και οι μηχανισμοί ατμοπαραγωγής, τότε οι δύο ατμάμαξες είναι της ίδιας ποιότητας: η επάρκεια του λέβητα είναι 55,1 για την ιταλική και 58,2 για την ελληνική, ενώ το μέτρο θέρμανσης της ιταλικής είναι $1153,3\text{m}^{-1}$ και της ελληνικής $1198,2\text{m}^{-1}$. Για την αυτονομία δεν μπορεί να γίνει λόγος, μιας και η ιταλική είναι ατμάμαξα με χωριστό εφοδιοφόρο. Πάντως, η εισαγωγή ατμάμαξών τύπου 4-6-0 από τους ΣΠΑΠ, τέσσερα μόλις χρόνια μετά την κυκλοφορία τους στην Ευρώπη, κάνει ακόμη πιο εύγλωττο τον ισχυρισμό ότι οι ΣΠΑΠ έδειχναν νοοτροπία μεγάλης σιδηροδρομικής εταιρείας.

Οι εμπορικές

Οι ατμάμαξες της σειράς Γ είναι οι πρώτες με την, τόσο διαδεδομένη για εμπορευματικές ατμάμαξες της εποχής, διάταξη 2-6-0 (Mogul) του ελληνικού

⁶⁵ Τα στοιχεία στο Hollingsworth & Cook, (1987), σ.54-55, όπου οι συγκεκριμένες ατμάμαξες χαρακτηρίζονται ως "absolutely remarkable".

δικτύου. Μια πρότυπη Mogul της εποχής περί το 1885, η οποία λειτουργεί σε γραμμή 1000mm, έχει τα ακόλουθα κύρια τεχνικά στοιχεία:⁶⁶

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=460\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=940\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=700\text{cm}^2$
Πίεση:.....	9,1Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=4.130\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=64,6
Συντελεστής θέρμανσης	(S/V)=1.040m ⁻¹
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	6.330kg
Βάρος προσφύσεως.....	19.000kg
Μήκος ατμάμαξας.....	6,700m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	---kg

Οι σύγκριση με τις πρότυπες αυτές ατμάμαξες δείχνει ότι οι ατμάμαξες της σειράς Γ (τα στοιχεία τους στη σ.196) υπερτερούν και ως προς την ελκτική ικανότητα και ως προς τον μηχανισμό ατμοπαραγωγής. Συγκεκριμένα, οι ελληνικές έχουν μικρότερο μέτρο έλξεως (665,8cm² έναντι 700m²), αλλά, λόγω της υψηλότερης πίεσης λειτουργίας (10 Atm έναντι 9,1Atm) η ελκτική τους δύναμη είναι μεγαλύτερη (4.328kg έναντι 4.130kg). Πολύ καλύτερος είναι και ο μηχανισμός ατμοπαραγωγής των ελληνικών, με επάρκεια λέβητα 68,41 έναντι 64,6 και μέτρο θέρμανσης 1422,8m⁻¹ έναντι 1.040m⁻¹.

Οι ατμάμαξες της σειράς Θ, τύπου 2-8-0 (Consolidation) με χωριστό εφοδιοφόρο, ήταν άλλη μια σημαντική πρωτιά των ΣΠΑΠ. Οι ατμάμαξες αυτού του τύπου είναι οι πλέον καθιερωμένες στη διεθνή σιδηροδρομική πρακτική για την έλξη βαρέων εμπορικών συρμών. Μια αξιοσημείωτη ατμάμαξα αυτού του τύπου, περί το 1886, για στενή γραμμή και με χωριστό εφοδιοφόρο, ίδιας, δηλαδή χρησιμότητας με τις Θ, έχει τα εξής κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:⁶⁷

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=460\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=915\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=714\text{cm}^2$
Πίεση:.....	9,1Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=4.200\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=59,2
Συντελεστής θέρμανσης	(S/V)=1300m ⁻¹
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.450kg
Βάρος προσφύσεως.....	21.800kg
Μήκος ατμάμαξας.....	12,300m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	2.720kg

Πρέπει, εν πρώτοις, να σημειωθεί ότι οι ατμάμαξες αυτές αναφέρονται σε βιβλίο του 1886, ενώ οι ατμάμαξες της σειράς Θ είναι κατασκευής του 1892, δηλαδή λίγο μεταγενέστερες. Η σύγκριση των ατμάμαξών αυτών με τις ατμάμαξες της σειράς Θ (τα στοιχεία τους στις σ.203-204) δείχνει ότι οι ελληνικές ατμάμαξες είναι αφενός πιο

⁶⁶ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία της στο Richard (1886), σ.517-519. Ο χαρακτηρισμός «πρότυπη» είναι του Richard, ο οποίος, όμως, δεν αναφέρει σε ποια γραμμή κυκλοφορεί η ατμάμαξα αυτή.

⁶⁷ Για τα πλήρη τεχνικά της στοιχεία βλ. Richard (1886), σ.526-528. Ο χαρακτηρισμός «αξιοσημείωτη» είναι του Richard, χωρίς αναφορά σε ποια συγκεκριμένη γραμμή κυκλοφορεί η ατμάμαξα.

«προχωρημένες» όσον αφορά την λειτουργία τους, εφόσον λειτουργούν με πίεση 12Atm έναντι 9,1Atm, αφετέρου, δε, υπέρτερες σε όλα τα κύρια χαρακτηριστικά. Το μέτρο έλξεως τους είναι 864cm^2 έναντι 714m^2 και η ελκτική τους δύναμη 6.739kg έναντι 4.200kg. Η επάρκεια του λέβητά τους είναι 66,19 έναντι 59,2 και το μέτρο θέρμανσης τους $1561,4\text{m}^{-1}$ έναντι 1388m^{-1} . Τέλος, και η αυτονομία τους είναι σαφώς μεγαλύτερη, αφού μπορούν να μεταφέρουν, στο εφοδιοφόρο τους, 3.000kg γαιανθράκων έναντι 2.720kg.

Οι ατμάμαξες της σειράς Θ δεν υστερούν σε σύγκριση και με άλλες ατμάμαξες προοριζόμενες για τη γραμμές της Lehigh Valley Railway, διεθνούς πλάτους, οι οποίες αναφέρονται στο ίδιο βιβλίο⁶⁸ και έχουν ελκτική δύναμη 7.300kg, επάρκεια λέβητα 66,19 και μέτρο θέρμανσης $929,8\text{m}^{-1}$.

Οι αρθρωτές

Η εισαγωγή των αρθρωτών ατμάμαξών της σειράς M, τύπου Mallet, είναι άλλη μια αξιοσημείωτη καινοτομία των ΣΠΑΠ, ασχέτως αν δεν είχε ευτυχή αποτελέσματα. Οι ατμάμαξες αυτού του σχεδιασμού, και ειδικά του τύπου (0-4+4-0), ήταν πολύ συνηθισμένες στους στενούς σιδηροδρόμους κατά τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, αφού είχαν κατορθώσει να λύσουν το πρόβλημα της ύπαρξης πολλών αξόνων σε κλειστές καμπύλες.

Μια πολύ αξιοσημείωτη περίπτωση είναι οι αντίστοιχες ατμάμαξες που κυκλοφορούν στους ιαπωνικούς σιδηροδρόμους, πλάτους 1.067mm, είναι κι αυτές γερμανικής κατασκευής, από το εργοστάσιο Maffei, είναι τετρακύλινδρες και λειτουργούν με το σύστημα της διπλής εκτόνωσης, όπως οι ελληνικές. Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών των ατμάμαξών είναι τα εξής.⁶⁹

Διάμετρος κυλίνδρων υψηλής πίεσης.....	$d_1=300\text{mm}$
Διάμετρος κυλίνδρων χαμηλής πίεσης.....	$d_2=490\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=530\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.000\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e = 636,3\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=7.445\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=49,9$
Μέτρο θέρμανσης	$(2S/V_2)=1399,5\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	10.875kg
Βάρος προσφύσεως.....	43.500kg
Μήκος ατμάμαξας.....	10,3m
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	—

Ως προς την ελκτική ικανότητα οι ιαπωνικές ατμάμαξες, των οποίων οι λέβητες λειτουργούν με πίεση 12Atm, είναι ελαφρώς ισχυρότερες από τις ατμάμαξες της σειράς M (τα στοιχεία τους στη σ.), έχοντας ελκτική δύναμη 7.445kg έναντι 7.090kg. Οι λέβητες, όμως των ελληνικών είναι σαφώς ανώτεροι στην κατανάλωση καυσίμου και την ατμοπαραγωγή, έχοντας επάρκεια 70,59 και μέτρο θέρμανσης $2011,6\text{m}^{-1}$, έναντι 49,9 και $1399,5\text{m}^{-1}$ αντιστοίχως των ιαπωνικών.

Ανώτερες, ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, είναι οι ατμάμαξες της σειράς M από μια σειρά αρθρωτών, τύπου Mallet, ατμάμαξών που κυκλοφορούν την ίδια εποχή στην Παλαιστίνη, στη γραμμή Χάιφα-Ιεροσόλυμα,⁷⁰ οι οποίες έχουν ελκτική δύναμη 5.638kg, επάρκεια λέβητα 55,65 και μέτρο θέρμανσης 2195m^{-1} .

⁶⁸ Τα τεχνικά στοιχεία τους στο Richard (1886), σ.521-526.

⁶⁹ Τα πλήρη τεχνικά τους στοιχεία στο Wiener (1926), σ.207.

⁷⁰ Τα πλήρη τεχνικά τους στοιχεία στο Wiener (1926), σ.223.

7.7 Η χρήση

Στους ετήσιους Απολογισμούς και τις Εκθέσεις Πεπραγμένων τους, οι ΣΠΑΠ είναι μεν αναλυτικοί ως προς τις σειρές και τον αριθμό των ατμαμαξών που διαθέτουν, δεν είναι, όμως, πολύ αναλυτικοί ως προς τη χρησιμοποίηση αυτών των ατμαμαξών. Αυτό πρέπει, πιθανότατα, να οφείλεται στο ότι οι ΣΠΑΠ ήταν μια πολυσχιδής εταιρεία, με διάφορα και διαφορετικά τμήματα. Ως εκ τούτου ήταν φυσικό να έχει αρκετά κέντρα διαχείρισης των ατμαμαξών της και η συγκέντρωση στοιχείων για όλες τις μετακινήσεις, δηλαδή απόσταση που έχει διανύσει και φορτίο που έχει έλξει κάθε ατμάμαξα, ήταν πολύ δύσκολη, αν όχι αδύνατη.

Αυτό που υπάρχει στις ετήσιες Εκθέσεις των ΣΠΑΠ είναι η συνολικώς διανυθείσα απόσταση από όλες τις εκάστοτε υπάρχουσες ατμάμαξές τους, αναλυμένη σε κίνηση επιβατικών συρμών, κίνηση εμπορικών, κίνηση υπηρεσιακών αμαξοστοιχιών (για μεταφορά υλικών, κυρίως χαλίκων, για τα κατασκευαζόμενα τμήματα) καθώς και απόσταση που διανύθηκε σε ελιγμούς και εφεδρείες των ατμαμαξών. Αναφέρεται, επίσης, η συνολική ποσότητα γαιανθράκων και λιπαντικών που χρησιμοποιήθηκαν για αυτά τα δρομολόγια.

Όλα τα στοιχεία για την ετήσια κίνηση των ατμαμαξών των ΣΠΑΠ βρίσκονται στους Πίνακες 39Α και 39Β του Παραρτήματος ΙΙ. Από τα στοιχεία αυτών των Πινάκων καταρτίστηκε ο συνοπτικός Πίνακας που ακολουθεί.

Πίνακας αποστάσεων

Έτος	Αριθμός ατμαμαξών	Διανυθείσα απόσταση (km)	Απόσταση ανά ατμάμαξα (km)	Γαιάνθρακες (kg/km)
1886	15	330.060	22.004	---
1887	20	563.751	28.188	8,066
1888	22	764.437	34.747	7,704
1889	22	726.600	33.027	8,002
1890	25	712.054	28.482	7,777
1891	35	1.069.862	30.576	6,977
1892	59	1.133.352	19.210	-
1893	61	1.349.661	22.126	6,598
1894	61	1.280.180	20.987	6,903
1895	61	1.292.654	21.191	7,292
1896	64	1.378.083	21.533	7,477
1897	64	1.441.220	22.519	7,513
1898	64	1.617.340	25.271	7,312
1899	67	1.729.099	25.807	7,677
1900	68	1.783.602	26.229	7,647
1901	74	1.897.667	25.644	7,554
1902	77	2.083.348	27.056	7,314
1903	80	2.164.825	27.060	7,438

1904	80	2.108.997	26.362	7,460
1905	80	2.174.012	27.175	7,428
1906	83	2.239.868	26.986	7,256
1907	83	2.235.406	26.933	7,592
1908	86	2.233.817	25.975	7,667
1909	86	2.133.024	24.803	7,547
1910	86	2.136.440	24.842	7,224

Μια σύντομη ματιά στον παραπάνω Πίνακα αρκεί για να ενισχύσει τον ισχυρισμό ότι οι ΣΠΑΠ είχαν διαστάσεις και νοοτροπία μεγάλης σιδηροδρομικής εταιρείας. Ήδη το 1891 η συνολική κυκλοφορία ξεπερνάει το 1.000.000 χιλιόμετρα και, με την κίνηση να βαίνει διαρκώς αυξανόμενη, το 1902 ξεπερνιούνται και τα 2.000.000 χιλιόμετρα. Στον Πίνακα, αλλά και στο γράφημα που ακολουθεί φαίνεται ότι και η μέση ετήσια απόσταση που έχει διανύσει κάθε ατμάμαξα μόνο τρεις χρονιές υπερέβη τις 30.000 χιλιόμετρα, ενώ τις άλλες ήταν σημαντικά μικρότερη, με τις επιφυλάξεις, βέβαια, ότι ο μέσος όρος δεν αντιπροσωπεύει όλη την αλήθεια.



7.8 Συμπεράσματα

Η ανάλυση που προηγήθηκε μπορεί να καταλήξει στα εξής συμπεράσματα:

--Για την περίοδο που εξετάζουμε οι ΣΠΑΠ αποτελούν την μεγαλύτερη ελληνική σιδηροδρομική εταιρεία, σε μεγάλη απόσταση από τις υπόλοιπες, και δεν είναι υπερβολή να πει κανείς ότι αντιπροσωπεύουν τον κύριο κορμό του ελληνικού σιδηροδρομικού δικτύου.

--Οι επιλογές των ατμαμαξών τους έγιναν με βάση τις πολλές και διαφορετικές ανάγκες τους. Ήταν, άλλωστε, η εταιρεία που προσέθετε ατμάμαξες στο δυναμικό της από την αρχή έως το τέλος της περιόδου που εξετάζουμε.

--Οι ατμάμαξές της, μη εξαιρουμένης και της τελευταίας αποτυχημένης αγοράς, είχαν χαρακτηριστικά που λίγα είχαν να ζηλέψουν από τις ατμάμαξες άλλων ευρωπαϊκών

γραμμών, ακόμη και γραμμών διεθνούς πλάτους. Πολλοί, βέβαια, πιστεύουν ότι το αδύνατο σημείο των ελληνικών σιδηροδρόμων ήταν το πλάτος της γραμμής. Η μελέτη, όμως της περίπτωσης των ΣΠΑΠ δείχνει ότι το πλάτος ήταν δευτερεύων παράγοντας. Το κυρίως αδύνατο τεχνικό σημείο των ελληνικών σιδηροδρόμων, πάντα για την περίοδο που εξετάζουμε, ήταν η αντοχή της γραμμής τους. Οι ΣΠΑΠ, με αντοχή γραμμής το πολύ 10 τόνους ανά άξονα, όταν αντίστοιχες ευρωπαϊκές εταιρείες είχαν γραμμές με αντοχή 14-15 τόνους, δικαίως διαμαρτύρονται ότι εκτελούν συγκοινωνιακό και μεταφορικό έργο πρωτεύοντος σιδηροδρόμου αναγκασμένοι να έχουν τεχνικά χαρακτηριστικά δευτερεύοντος.

--Αν και δεν διαθέτουμε αναλυτικά στοιχεία, μπορούμε εύλογα να συμπεράνουμε ότι χρησιμοποίησαν τις ατμάμαξές τους μέσα στα όρια που είχε χαράξει η διεθνής σιδηροδρομική πρακτική.

Κεφάλαιο 8: Η Εταιρεία Ελληνικών Σιδηροδρόμων (ΕΕΣ)

8.1 Η κατασκευή

Η σπουδαιότητα της σιδηροδρομικής ένωσης της Ελλάδας με τα ευρωπαϊκά δίκτυα, είτε μέσω της Αδριατικής είτε μέσω των γραμμών της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας, έγινε γρήγορα αντιληπτή στην Ελλάδα, με συνέπεια να υποβληθούν στις ελληνικές κυβερνήσεις διάφορα σχέδια με αυτόν τον στόχο.¹

Το 1873 η κυβέρνηση Δεληγιώργη υπογράφει σύμβαση με τον όμιλο Ανδρέα Συγγρού και Σκουλούδη για την κατασκευή γραμμής Πειραιάς-Αθήνα-Λαμία-Σύνορα. Τα εγκαίνια των εργασιών γίνονται με επισημότητα στις 31 Οκτωβρίου 1873 και οι εργασίες αρχίζουν την ίδια ημέρα. Τα έργα, όμως, σταματούν λίγες ημέρες αργότερα. Αιτία είναι η διένεξη ανάμεσα στην κυβέρνηση και την κατασκευαστική εταιρεία για το πού θα γίνει ο σταθμός του Πειραιά. Η διένεξη αυτή θα καταλήξει σε μακροχρόνιο δικαστικό αγώνα και η κατασκευή του έργου θα ναυαγήσει οριστικά.²

Θα περάσει περίπου μια δεκαετία για να ξαναγίνει λόγος για τη γραμμή των Συνόρων, τα οποία τώρα βρίσκονται, από το 1881, βόρεια της Λάρισας. Στο σιδηροδρομικό σχέδιο του Τρικούπη, το 1882, προβλέπεται, εκτός από τα δίκτυα Θεσσαλίας και Πελοποννήσου, σε δεύτερη φάση και γραμμή διεθνούς πλάτους από τον Πειραιά στα Σύνορα, με την προοπτική να συνδεθεί η χώρα με τους σιδηροδρόμους της Μακεδονίας και συνεπώς με το ευρωπαϊκό δίκτυο. Είχε, μάλιστα, ανατεθεί στη Γαλλική Αποστολή η εκπόνηση της μελέτης για τη χάραξη της γραμμής.

Τα προσδοκώμενα οικονομικά οφέλη φαίνονται, λόγω των αλλαγών που επέφερε στο διεθνές εμπόριο η Διώρυγα του Σουέζ, μεγάλα:

“Τὰ αὐτὰ ἤθελον παραχθῆ ἀποτελέσματα, καὶ εἰς ἔτι μείζονα βαθμόν, ἐὰν ἡ πρωτεύουσα τῆς χώρας συνεκοινῶναι μετὰ τῆς Εὐρώπης σιδηροδρομικῶς. Οὐ μόνον αἱ πεδιάδες τῆς Λεβαδείας καὶ τῶν Θηβῶν καὶ αἱ εὐφοραὶ γαῖαι τῆς Κωπαΐδος (ἧς ἡ ἀποξήρανσις σχεδὸν συνετελέσθη) θέλουσι τότε συγκοινωνήσῃ μετὰ τῆς θαλάσσης, κατ’ ἀκολουθίαν δὲ καὶ μετὰ τῶν εὐρωπαϊκῶν ἀγορῶν· ἀλλὰ καὶ οὐδεμία δύναται νὰ ὑπάρξῃ ἀμφιβολία, ὅτι τὸ μὲν ἐμπόριον τοῦ Πειραιῶς, ἀποβαίνοντος κέντρου τοῦ ἀνατολικοῦ ἐμπορίου, μεγάλως ἤθελεν αὐξηθῆ, τὰ δὲ παράλια τοῦ Αἰγαίου ἤθελον δυνηθῆ νὰ δρέψωσι τινὰ τῶν ἐκ τῆς σουεζίου διώρυγος πλεονεκτημάτων, τὰ ὅποια μόνον οἱ λιμένες τῆς Ἰταλίας καὶ τῆς Αὐστρίας ἄχρι τοῦδε ἐχρησιμοποίησαν.

Ἡ σουεζίου διώρυξ ἐπήνεγκεν ἢ θέλει ἐπενέγκῃ πλήρη ἀλλοίωσιν εἰς τὰς ἀνατολικὰς ἐκεῖνας ἀγοράς, ἐν αἷς διενεργεῖται τὸ ἐμπόριον ἀντικειμένων χρησίμων εἰς τὸ ἐσωτερικὸν μέρος τῆς Εὐρώπης. Ἐφ’ ὅσον ἅπαντα ταῦτα τὰ ἐμπορεύματα ἔδει νὰ ἔρχωνται διὰ τοῦ κύκλου τοῦ Εὐέλπιδος Ἀκρωτηρίου, ἢ Ἀγγλίας, ἢ Γαλλίας καὶ οἱ λιμένες τῆς Βορείου θαλάσσης ἀπετέλουν τὰ φυσικὰ ὀρμητήρια, ἐξ ὧν ἐγίνετο ἡ διανομὴ αὐτῶν καθ’ ἅπασαν τὴν Εὐρώπην. Ἀλλ’ ἀπὸ τῆς κατασκευῆς τῆς σουεζίου διώρυγος οἱ ὅροι τῆς διεξαγωγῆς τοῦ ἐμπορίου τούτου μετεβλήθησαν. Δὲν εἶναι πλέον ἐπανάγκες νὰ ἀποστέλλωνται τὰ ἐμπορεύματα εἰς τὴν Ἀγγλίαν καὶ τοὺς λιμένας τῆς Βορείου θαλάσσης, ὅπως

¹ Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.53-60, Anastasiadou (2011), σ.206-210, αλλά και σ.36-38 και σ.42-43 της ανά χειράς μελέτης.

² Για περισσότερα Ανδρουλιδάκης (2005) σ.170-172 και Πρωτοπαπᾶς (2008), σ.6-7.

διανέμονται εις τὴν Εὐρώπην. Ἐπακολούθημα τῆς νέας ταύτης καταστάσεως εἶναι, ὅτι τὸ ἐμπόριον τῶν ἰταλικῶν καὶ αὐστριακῶν λιμένων ηὐξήθη εἰς βαθμὸν σύμμετρον πρὸς τὴν μετακομιστικὴν δύναμιν τῶν πρὸς τὰ ἐνδότερα ἀγουσῶν σιδηροδρομικῶν γραμμῶν. Ἡ κατασκευὴ τοῦ σιδηροδρόμου τοῦ ἐνώσοντος τὴν Ἑλλάδα πρὸς τὰς κυριωτάτας εὐρωπαϊκὰς γραμμάς, θέλει ἐπενέγκει τὰ αὐτὰ εὐεργετικὰ ἀποτελέσματα εἰς τοὺς λιμένας τοῦ Αἰγαίου, θέλει δ' ἀποβῆ ἀνυπολογίστως ἐπωφελῆς εἰς τὴν χώραν.”³

Αλλά ἡ προσδοκία οικονομικῆς ωφέλειας δεν εἶναι ἡ μόνη παράμετρος τῆς γραμμῆς, οὔτε καὶ ἡ σημαντικότερη. Ἡ μεγάλη σημασία τῆς κατασκευῆς εἶχε φανεῖ στὴν επιστράτευση ἐναντίον τῆς Οθωμανικῆς Αυτοκρατορίας τὸ 1885 καὶ, κυρίως, στὸν ναυτικὸ αποκλεισμό τοῦ Πειραιᾶ τὸν Μάιο τοῦ 1886, ὅταν ἡ ἐλληνικὴ κυβέρνησις δεν μπόρεσε νὰ μετακινήσει στρατεύματα καὶ υλικά πρὸς τὴν Θεσσαλία. Μετὰ τα γεγονότα αὐτά, ἡ κατασκευὴ τῆς γραμμῆς εἶχε ἀρχίσει νὰ παίρνει διαστάσεις ἐθνικῆς ἀνάγκης.

Υπ' αὐτὸ τὸ πρίσμα, τὸ 1889 ὁ Τρικούπης ἀναθέτει, μετὰ ἀπὸ διαγωνισμό, τὴν κατασκευὴν στὸν ἀγγλικὸ ὄμιλο "Eckersley, Godfrey & Liddelow" γιὰ λογαριασμό τοῦ κράτους. Παρὰ τὸν μεγάλο διεθνή δανεισμό, ἡ ἐταιρεία εγκαταλείπει τὸ ἔργο τὸ 1893 λόγῳ οικονομικῆς ἀδυναμίας καὶ κηρύσσεται ἐκπτώτη τὸ 1894, ἀφοῦ εἶχε κατασκευάσει μερικὰ εὐκόλα τμήματα, ὅπως τὴ μικρὴ γραμμὴ Λιανοκλάδι-Λαμῖα-Στυλῖδα, μήκους 20km, στὴν ὁποία γίνονταν δρομολόγια. Ἡ οικονομικὴ κρίσις τῆς ἐποχῆς δεν ἐπέτρεπε συζητήσεις γιὰ νέα ἀνάθεση.

Μετὰ καὶ τὴν ἥττα στὸν ἐλληνοτουρκικὸ πόλεμο τοῦ 1897, ὅπου καὶ πάλι δεν ἐγένε δυνατὴ ἡ γρήγορη μετακίνηση στρατευμάτων στὴν Θεσσαλία, ἡ κυβέρνησις Γ. Θεοτόκη υπογράφει, τὸ 1900, σύμβαση γιὰ τὴν ολοκλήρωσις τῆς κατασκευῆς με τὸ *Συνδικάτο Κατασκευῆς Σιδηροδρόμων ἐν Ἀνατολῇ* (Eastern Railway Construction Syndicate Ltd) ποῦ εκπροσωπεῖται ἀπὸ τὸν γάλλο βαρόνο G. De Reuter, πρόεδρο τοῦ Διοικητικοῦ Συμβουλίου. Πραγματικοὶ ἀνάδοχοι, ὅμως, τοῦ ἔργου εἶναι ὁ τραπεζικὸς οἶκος Erlangen καὶ ὁ J. Gouin, πρόεδρος τῆς γαλλικῆς ἐταιρείας Société de Construction de Batignolles.⁴

Στὴ σύμβαση υπήρχε πρόβλεψη γιὰ διακλάδωσις ἀπὸ τὴν Οἰνὴ στὴν Χαλκίδα καὶ ὀριζόταν ὅτι τὴν ἐκμετάλλευσή τῆς γραμμῆς θὰ ἀναλάβει ἐλληνικὴ ἀνώνυμη ἐταιρεία, ἡ ὁποία, ὅμως, θὰ ἰδρυθεῖ μετὰ τὸ τέλος τοῦ πολέμου τῶν Μπόερς.⁵

Τὰ ἔργα ἀρχισαν τὸν Σεπτέμβριον τοῦ 1901 καὶ ἡ ἰδρυσις τῆς Εταιρείας τῶν Ἑλληνικῶν Σιδηροδρόμων (ΕΕΣ)⁶ ἐγένε τὸν Φεβρουάριον τοῦ 1902. Τὰ τμήματα τῆς γραμμῆς παραδόθηκαν στὴν κυκλοφορίαν ὡς ἐξῆς:⁷

Στις 8 Μαρτίου 1904 ἀρχισαν τὰ δρομολόγια στὸ τμήμα Πειραιᾶς-Θήβα καὶ στὴ διακλάδωσις Οἰνὴ-Χαλκίδα. Στὴν Χαλκίδα, μάλιστα, εἶχαν γίνῃ, στις 6 Μαρτίου, τὰ ἐπίσημα ἐγκαίνια τῆς γραμμῆς.

³ Cheston (1887), σ.18-19.

⁴ Γιὰ τὶς δραστηριότητες τῆς ἐταιρείας Batignolles Βλ. Park (2000).

⁵ Γιὰ ὅλες τὶς προβλέψεις τῆς σύμβασης Βλ. Ἀνδρουλιδάκης (2005), σ.177-187. Γιὰ τὰ οικονομικὰ μεγέθη καὶ τὶς διπλωματικὰς πτυχῆς τῆς κατασκευῆς Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.130-133, Ἀντωνόπουλος (2005), σ.24-29 καὶ Anastasiadou (2011), σ.215-216.

⁶ Στὴν κοινὴ γνώμη ἐγένε γνωστὴ ὡς «Λαρισσαϊκός» καὶ στὸ τροχαῖο υλικὸ τῆς υπήρχε ἡ ἐπιγραφή «Σιδηρόδρομος Πειραιᾶς-Δεμερλή-Συνόρων» (ΣΠΔΣ). Δεμερλή εἶναι ἡ τότε ὀνομασία τοῦ Παλαιοφαρσάλου.

⁷ Οἱ ἡμερομηνίες ἀπὸ τὸ Ἀνδρουλιδάκης (2005), σ.187.



Χάρτης της γραμμής το 1909 Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2005)

Το τμήμα Θήβα-Λειβαδιά παραδόθηκε τρεις μήνες αργότερα, στις 2 Ιουνίου 1904, ενώ στις 12 Νοεμβρίου του ίδιου έτους παραδόθηκε το τμήμα Λειβαδιά-Δαδί.

Τον Ιούλιο του 1905, στις 11 και 20 αντίστοιχα, παραδόθηκαν τα τμήματα Δαδί-Μπράλος και Μπράλος-Λιανοκλάδι, ενώ η διακλάδωση Λιανοκλάδι-Στυλίδα είχε κατασκευαστεί από την προηγούμενη ανάδοχο.

Το τμήμα Λιανοκλάδι-Δεμερλή-Λάρισα παραδόθηκε στις 6 Σεπτεμβρίου 1908 και η γραμμή ολοκληρώθηκε στις 22 Ιουλίου 1909 με την παράδοση και του τελευταίου τμήματος Λάρισα-Παπαπούλι.

Με την ολοκλήρωση της γραμμής αυτής τελειώνει η σιδηροδρομική περιπέτεια του Ελληνικού Κράτους, μια περιπέτεια την οποία ο Τρικούπης υπολόγιζε πενταετή, αλλά είχε διάρκεια σχεδόν 25 χρόνων. Τώρα, ένας ταξιδιώτης μπορούσε, τουλάχιστον δυνητικά, να μετακινηθεί, αλλάζοντας συρμό στην Αθήνα, σε μια απόσταση 800 χιλιομέτρων από την Καλαμάτα στη Λάρισα. Βέβαια, οι περισσότεροι μετακινούμενοι χρησιμοποιούσαν το σιδηρόδρομο για μικρές αποστάσεις 25 έως 40 χιλιομέτρων.⁸ Η βραχύτητα, ωστόσο, των μετακινήσεων δεν πρέπει να συσκοτίζει το σημαντικό γεγονός ότι γειτονικές περιοχές, κλειστές επί αιώνες, άνοιξαν για πρώτη φορά η μία στην άλλη.

Το κράτος, βέβαια, χρησιμοποιούσε τα νέα μέσα συγκοινωνίας πολύ περισσότερο από τους πολίτες του. Στρατιωτικά αποσπάσματα για την τήρηση της τάξης μεταφέρονταν με μεγαλύτερη ταχύτητα και ενίσχυαν την αποτελεσματικότητα του κρατικού μηχανισμού. Μάλιστα, οι πολιτικές προσδοκίες που είχαν επενδυθεί στη

⁸ Βλ. Παπαγιαννάκης (1982), σ.190.

γραμμή Πειραιάς-Σύνορα εκπληρώθηκαν στους Βαλκανικούς Πολέμους, καθώς η προώθηση των επιστράτων και του στρατιωτικού υλικού στο μέτωπο ήταν ασυγκρίτως ταχύτερη από ό,τι στον πόλεμο του 1897. (Χατζηιωσήφ (1999α), σ.11)

8.2 Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής

Η γραμμή είναι μονή, έχει διεθνές πλάτος (1.440mm) και είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τις προδιαγραφές που είχαν στα τέλη του 19^{ου} αιώνα οι αντίστοιχοι γαλλικοί σιδηρόδρομοι. Δηλαδή, οι καμπύλες έχουν μεγάλη ακτίνα, οι κλίσεις είναι σχετικά μικρές και, το πιο σημαντικό, η αντοχή της γραμμής είναι 13 τόνοι ανά άξονα.

Το τμήμα Πειραιάς-Δεμερλή έχει μήκος 302.534m, η μέγιστη κλίση είναι 20‰ και η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας είναι 300m. Το μικρότερο υψόμετρο βρίσκεται στον Πειραιά (2m) και το μεγαλύτερο στη θέση Κούρνοβο (585m).

Το τμήμα Δεμερλή-Λάρισα έχει μήκος 45.542m, η μέγιστη κλίση είναι 20‰ και η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας είναι 300m. Το χαμηλότερο σημείο βρίσκεται στη Λάρισα (76,8m), και το υψηλότερο στη θέση Δοξαρά (164,6m).

Για το τμήμα Λάρισα-Σύνορα το μήκος είναι 45.504m η μέγιστη κλίση 16‰ και η δυσκολότερη καμπύλη έχει ακτίνα 300m. Το μικρότερο υψόμετρο βρίσκεται στο Μακρυχώρι (62m) και το μεγαλύτερο στη Λάρισα (76,8m).

Η διακλάδωση Οινόη (Σχηματάρι)-Χαλκίδα έχει μήκος 21.665m, μέγιστη κλίση 20‰ και ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 300m. Το χαμηλότερο σημείο βρίσκεται στη Χαλκίδα (3m) και το υψηλότερο στο Σχηματάρι (127,5m).

Τέλος, η διακλάδωση Λιανοκλάδι-Στυλίδα έχει μήκος 22.520m, μέγιστη κλίση 20‰ και ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 300m. Το μικρότερο υψόμετρο βρίσκεται στη Στυλίδα (3m) και το μεγαλύτερο στη Λαμία (60,7m).⁹

8.3 Οι ατμάμαξες και η ελκτική δύναμη

Η αγγλική εταιρεία, που ανέλαβε την κατασκευή το 1890, είχε αγοράσει τρεις αγγλικές, την *MAPINA* και τις δύο *Etat* (301 και 302),¹⁰ και την ατμάμαξα *ΦΑΙΗΡΟΣ* του ΣΑΠ, τις οποίες η νέα ανάδοχος χρησιμοποίησε μόνον ως ατμάμαξες έργων, χωρίς να τις αναφέρει σε κανέναν Απολογισμό της. Συνεπώς δεν είναι ορθό να συμπεριληφθούν στον αριθμό των τακτικών ατμαμαξών της, αλλά ούτε και στην διαθέσιμη ελκτική δύναμη.

Η Εταιρεία των Ελληνικών Σιδηροδρόμων άρχισε τις αγορές της το 1903, αγοράζοντας 10 ατμάμαξες της σειράς Α από το εργοστάσιο της γαλλικής Batignolles, τις οποίες έθεσε σε κυκλοφορία όταν άρχισαν τα δρομολόγιά της, το 1904. Το έτος αυτό το μήκος της γραμμής είναι 204 χιλιόμετρα και η ελκτική δύναμη των ατμαμαξών της είναι 68.800kg.

Το 1905 το μήκος γίνεται 219km, η ελκτική δύναμη μένει ίδια, αλλά η ΕΕΣ δίνει παραγγελία, στο ίδιο εργοστάσιο, για άλλες τρεις εντελώς ίδιες ατμάμαξες, τις οποίες θέτει σε κυκλοφορία το επόμενο έτος.

Έτσι, το 1906, το μήκος είναι 240km, οι ατμάμαξες 13 και η ελκτική δύναμη 89.440kg, με την κατάσταση να μένει ίδια και το 1907. Το 1907, όμως, δίνεται παραγγελία για 10 ακόμη ατμάμαξες της σειράς Α στο βελγικό εργοστάσιο Saint Léopard και για 7 ατμάμαξες κορυφαίας κατηγορίας, ακόμη και με διεθνή κριτήρια της σειράς Β στο εργοστάσιο Batignolles,

Το 1908, λοιπόν, το μήκος της υπό εκμετάλλευση γραμμής είναι 295km, οι ατμάμαξες 30 (23 της σειράς Α και 7 της σειράς Β) και η ελκτική δύναμη 216.046kg.

⁹ Τα τεχνικά στοιχεία της γραμμής στο Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117.

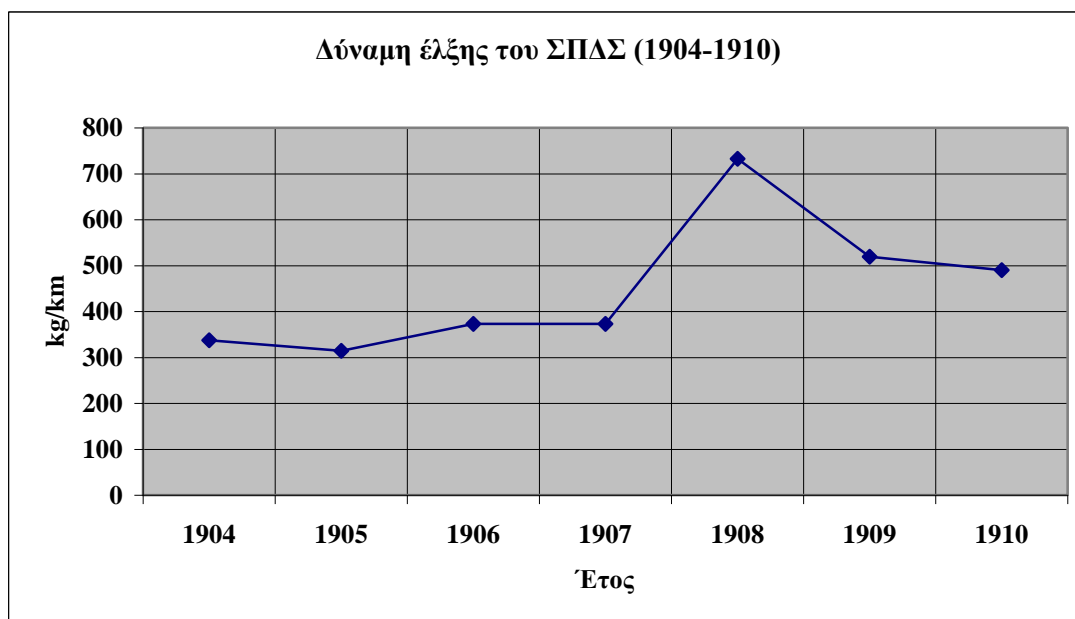
¹⁰ Για τις ατμάμαξες αυτές Βλ. σ.

Το 1909 και το 1910 δεν αλλάζει ο αριθμός των ατμάμαξών ούτε η συνολική ελκτική δύναμη, αλλά η ΕΕΣ επεκτείνει το μήκος της γραμμής σε 416 χιλιόμετρα και το ολοκληρώνει σε 441 χιλιόμετρα αντιστοίχως.

Τα στοιχεία που αναφέρθηκαν παραπάνω φαίνονται συνοπτικά στον επόμενο πίνακα, στην πέμπτη στήλη του οποίου υπάρχει ο υπολογισμός της ανά έτος ελκτικής δύναμης ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής.

Έτος	Ατμάμαξες	Συνολική ελκτική δύναμη kg	Μήκος γραμμής km	Ανηγγεμένη Ελκτική δύναμη (kg/km)
1904	10	68.800	204	337,25
1905	10	68.800	219	314,16
1906	13	89.440	240	372,67
1907	13	89.440	240	372,67
1908	30	216.046	295	732,36
1909	30	216.046	416	519,34
1910	30	216.046	441	489,90

Στη γραφική παράσταση που ακολουθεί φαίνεται η εξέλιξη της ελκτικής δύναμης ανά εγκατεστημένο χιλιόμετρο γραμμής. Η απότομη μεγάλη αύξηση για το 1908 οφείλεται στο γεγονός ότι, εκείνη τη χρονιά, η ΕΕΣ ενέταξε στο δυναμικό της 17 ατμάμαξες, ενώ το μήκος της γραμμής αυξήθηκε μόνο κατά 55 χιλιόμετρα.



8.4 Η Σειρά Α

Η σειρά Α περιλαμβάνει 23 ατμάμαξες. Είναι μηχανές δικύλινδρες, εφοδιοφόροι, τύπου (1' C n2t ή 2-6-0T). Προέρχονται από δύο εργοστάσια: οι 13 πρώτες αγοράστηκαν από το γαλλικό εργοστάσιο Batignolles (10 το 1904 και 3 το 1905), ενώ το 1908 τέθηκαν στην κυκλοφορία άλλες 10 προερχόμενες από το βελγικό εργοστάσιο Saint Léonard. Η ΕΕΣ τις ταξινόμησε με τους αριθμούς Α101 έως Α123,¹¹ χωρίς να τους δώσει ονόματα. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών των ατμαμαξών είναι τα ακόλουθα:¹²

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=420\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=600\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου	$V=0,083084\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών..	$D=1.200\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=882\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	6.350(6.880)kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=129,21\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,53\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=84,45$
Μέτρο θέρμανσης.....	$1555,2\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα...	11.950-12.950-12.900kg
Ολικό βάρος.....	45.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	37.800kg
Μήκος ατμάμαξας.....	9,880m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,5m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	2.800kg



Η ατμάμαξα Α104 του ΣΠΔΣ Πηγή: Ανδρουλιδάκης (2005)

Πρόκειται για τυποποιημένη κλάση ατμαμαξών μικτής χρήσεως που κατασκευάζονταν σε πολλά ευρωπαϊκά εργοστάσια και προορίζονταν για χρήση σε γραμμές διεθνούς πλάτους και κυκλοφορούσαν σε πολλές ευρωπαϊκές γραμμές. Λειτουργούν με αυξημένη πίεση, 12Atm και είναι ιδανικές για μικτή χρήση, μιας και

¹¹ Μία από τις μηχανές αυτές, η Α104, με μεταγενέστερη αρίθμηση Εα204 και με, επίσης μεταγενέστερο, ογκώδη εκχιονιστήρα, εκτίθεται στο Σιδηροδρομικό Μουσείο Αθηνών.

¹² Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 34 του Παραρτήματος Ι.

έχουν κινητήριους τροχούς μεγάλης διαμέτρου, μεγάλο μέτρο έλξεως και μεγάλη ελκτική δύναμη. Άριστος είναι, επίσης, μηχανισμός ατμοπαραγωγής τους με δυνατότητα για καύση γαιανθράκων πρώτης ποιότητας. Η αυτονομία είναι, ίσως, το αδύνατο σημείο τους, αφού με κατανάλωση 9-10 χιλιόγραμμα ανά χιλιόμετρο μπορούν να διανύσουν χωρίς ανεφοδιασμό 280-310 χιλιόμετρα. Είναι απορίας άξιο το γιατί η ΕΕΣ δεν τις παρήγγειλε, τουλάχιστον μερικές από αυτές, με χωριστό εφοδιοφόρο.

8.5 Η Σειρά Β

Η σειρά Β της ΕΕΣ αποτελείται από 7 ατμάμαξες, οι οποίες κατασκευάστηκαν το 1907 στο εργοστάσιο Batignolles. Πρόκειται για μηχανές τεσσάρων κυλίνδρων, διπλής εκτόνωσης και με ελκόμενο διαξονικό εφοδιοφόρο. Ο τύπος τους είναι (2' C n4v+2T ή 4-6-0) ή, στη διεθνή σιδηροδρομική ονοματολογία, Ten Wheeler. Η ΕΕΣ τις ταξινόμησε με τους αριθμούς Β201 έως Β207, χωρίς να τους δώσει ονόματα. Τα κύρια στοιχεία τους είναι τα εξής:¹³

Διάμετρος κυλίνδρων υψηλής πίεσης.....	$d_1=350\text{mm}$
Διάμετρος κυλίνδρων χαμηλής πίεσης....	$d_2=550\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=640\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρων υψηλής πίεσης	$V_1=0,061544\text{m}^3$
Όγκος κυλίνδρων χαμηλής πίεσης.....	$V_2=0,151976\text{m}^3$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.600\text{mm}$
Μέτρο έλξεως	$e=605\text{cm}^2$
Πίεση:.....	14Atm
Ελκτική δύναμη.....	8.258kg
Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$S=128,94\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας	$G=2,20\text{m}^2$
Επάρκεια λέβητα.....	(S/G)=58,61
Μέτρο θέρμανσης	$(2S/V_2)=1696,8\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	13.800kg
Ολικό βάρος.....	57.000kg
Βάρος προσφύσεως.....	41.400kg
Μήκος ατμάμαξας.....	16,700m
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	11m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	3.000kg

Πρόκειται για ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης τύπου De Glenn, με υψηλή πίεση λειτουργίας, προοριζόμενες για υπερταχείες αμαξοστοιχίες, που θα τις ζήλευε, εκείνη την εποχή, οποιοδήποτε μεγάλο ευρωπαϊκό δίκτυο.

Έχουν χαρακτηριστικά εξαιρετικής επιβατικής ατμάμαξας. Μεγάλοι κινητήριοι τροχοί, μέτριο μέτρο έλξεως, αλλά μεγάλη, λόγω υψηλής πίεσης, ελκτική δύναμη.

Ο μηχανισμός ατμοπαραγωγής τους, με επάρκεια λέβητα 58,61 και μέτρο θέρμανσης $1696,8\text{m}^{-1}$, είναι άριστος.

Με το χωριστό εφοδιοφόρο, η αυτονομία τους είναι περίπου 350 χιλιόμετρα, μιας και έχουν, ως διπλής εκτόνωσης, μειωμένη κατά 15-20% κατανάλωση.

¹³ Τα πλήρη τεχνικά στοιχεία τους στον Πίνακα 35 του Παραρτήματος Ι. Η Β206 βρίσκεται (με νεότερη αρίθμηση ΣΕΚ Ζα306) παροπλισμένη και σε κακή κατάσταση στο Μηχανοστάσιο Θεσσαλονίκης, αν και είναι η μοναδική διασωθείσα εκπρόσωπος του τύπου αυτού στην Ευρώπη. Βλ. ΣΦΣ (1999), σ. 82 και σ.172 και φωτογραφία της στη σ.84.



Η ατμάμαξα Β206 του ΣΠΔΣ Πηγή: ΣΦΣ (1999)

8.6 Συγκρίσεις

Όπως είδαμε ατμάμαξες τύπου 2-6-0, ανάλογες με τις ατμάμαξες της σειράς Α της ΕΕΣ, κυκλοφορούν εκείνη την εποχή σε αρκετές ευρωπαϊκές γραμμές, κυρίως για μικτή χρήση. Μια από τις πιο ενδιαφέρουσες σειρές είναι η πολύ επιτυχημένη σειρά 640, κατασκευής 1907, των Κρατικών Ιταλικών Σιδηροδρόμων. Τα κύρια τεχνικά στοιχεία των ατμαμαξών αυτής της σειράς είναι τα εξής:¹⁴

Διάμετρος κυλίνδρων	$d=540\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=700\text{mm}$
Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών.....	$D=1.850\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=1103,3\text{cm}^2$
Πίεση:.....	12Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=8.606\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=58,5$
Μέτρο θέρμανσης	$(S/V)=883,1\text{m}^{-1}$
Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....	14.830kg
Βάρος προσφύσεως.....	44.500kg
Μήκος ατμάμαξας.....	--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	--

Η πρώτη επισήμανση είναι ότι και οι δύο ατμάμαξες λειτουργούν με την ίδια υψηλή πίεση των 12Atm.¹⁵ Η σύγκριση δείχνει ότι οι ατμάμαξες της ΕΕΣ υστερούν σε ελκτική δύναμη, 8.606kg οι ιταλικές 6.880kg οι ελληνικές, οι οποίες όμως λειτουργούν σε γραμμή μικρότερης αντοχής, μιας και το βάρος προσφύσεως των ελληνικών είναι 37.800kg ενώ των ιταλικών 44.500kg. Από την άλλη πλευρά, οι ελληνικές ατμάμαξες έχουν καλύτερο μηχανισμό ατμοπαραγωγής πράγμα που σημαίνει καλύτερη καύση και μεγαλύτερη οικονομία. Η γενική, όμως, εντύπωση είναι ότι οι ατμάμαξες αυτές της ΕΕΣ βρίσκονται μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς σιδηροδρομικής πρακτικής για μικτές ατμάμαξες γραμμών διεθνούς πλάτους.

¹⁴ Για τα πλήρη τεχνικά στοιχεία Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ.80-81.

¹⁵ Η απαίτηση για μεγαλύτερες ελκτικές δυνάμεις κατά τις αρχές του 20^{ου} αιώνα είχε οδηγήσει στην εφαρμογή υψηλότερων πιέσεων στους λέβητες των καλών ατμαμαξών. Βλ. Βλ. Chapelon (1957), σ.38.

Όσον αφορά στη σειρά Β της ΕΕΣ, προς επίρρωση του ισχυρισμού ότι οι ατμάμαξες αυτής της σειράς θα μπορούσαν να κυκλοφορούν σε μεγάλα σιδηροδρομικά δίκτυα όλου του κόσμου, η περιήγησή μας θα είναι πολύ ευρύτερη. Εκείνη την εποχή, δηλαδή γύρω στο 1907, στις μεγάλες γαλλικές γραμμές Chemins de Fer de l' Est και Paris-Lyon-Mediterrané έχουν τεθεί σε κυκλοφορία αντίστοιχες ατμάμαξες, με την ίδια διάταξη αξόνων. Από τα λίγα διαθέσιμα στοιχεία αυτών των ατμαμαξών,¹⁶ προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι συγκεκριμένες ατμάμαξες της ΕΕΣ πρέπει να καταταγούν στις πρώτες θέσεις της τότε σιδηροδρομικής τεχνολογίας για επιβατικούς συρμούς. Αν υστερούν σε κάτι, αυτό είναι το βάρος προσφύσεως, αλλά η ελληνική γραμμή έχει αντοχή περίπου 14 τόνους ανά άξονα, ενώ η αντοχή των γαλλικών γραμμών υπερβαίνει τους 17 τόνους ανά άξονα.

Αντίστοιχες ατμάμαξες κυκλοφορούν και σε πολλές άλλες γραμμές του εξωτερικού. Ενδεικτικά μόνον:

-Στις ΗΠΑ η εταιρεία Lake Shore and Michigan Railroad έθεσε σε κυκλοφορία το 1902 τις ατμάμαξες της σειράς I-1, για το πολύ δύσκολο δρομολόγιο Νέα Υόρκη-Σικάγο (1.536km). Η ελκτική δύναμη αυτών των ατμαμαξών ήταν 8.276kg.¹⁷

-Το 1905 τίθενται σε κυκλοφορία στους Ινδικούς Σιδηροδρόμους (πλάτους 1.676mm) οι ατμάμαξες 4-6-0 της ιδιαίτερα επιτυχημένης σειράς BESA για επιβατική χρήση. Οι ατμάμαξες αυτές έχουν ελκτική δύναμη 7.866kg,¹⁸ έναντι 8.258kg των ελληνικών.

-Το 1906 η βρετανική εταιρεία Caledonian Railway θέτει σε κυκλοφορία τις ατμάμαξες της σειράς Cardean. Ατμάμαξες τύπου 4-6-0 που θεωρούνται «η επιτομή της χρυσής εποχής του ατμού». Αυτές οι ατμάμαξες έχουν ελκτική δύναμη 8.480kg.¹⁹

-Στην Αυστραλία το 1907, από τους Victorian Government Railways, κυκλοφορούν 14 ατμάμαξες της σειράς A, για υπερταχείες αμαξοστοιχίες, με εξαιρετικά χαρακτηριστικά και ελκτική δύναμη 9.400kg.²⁰

Αλλά και τα άλλα χαρακτηριστικά των ατμαμαξών της σειράς Β είναι πλήρως συγκρίσιμα με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά όλων αυτών των ιδιαίτερα επιτυχημένων επιβατικών ατμαμαξών.

Μια πιο λεπτομερής σύγκριση μπορεί να γίνει με αντίστοιχες ατμάμαξες (χαρακτηρίζονται pour trains rapides) που διαθέτουν οι κρατικοί Βελγικοί Σιδηρόδρομοι διεθνούς πλάτους και τις οποίες έχει κατασκευάσει το 1905 η βελγική εταιρεία Saint Léonard. Πρόκειται για τη σειρά FN, διπλής εκτόνωσης, με τα εξής κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:²¹

Διάμετρος κυλίνδρων	$d_1=360\text{mm}$
Διάμετρος κυλίνδρων	$d_2=600\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων.....	$l=640\text{mm}$
Διάμετρος συνεζυγμένων τροχών.....	$D=1.800\text{mm}$
Μέτρο έλξεως.....	$e=640\text{cm}^2$
Πίεση:.....	15,2Atm
Ελκτική δύναμη.....	$T=7.380\text{kg}$
Επάρκεια λέβητα.....	$(S/G)=56,8$

¹⁶ Βλ. Chapelon (1957), σ.34.

¹⁷ Για τα άλλα τεχνικά στοιχεία Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ.64-65 και Chant (2001), σ.100.

¹⁸ Παρά το γεγονός ότι κυκλοφόρησαν στην Ινδία χαρακτηρίζονται “more British than anything that ran in Britain” και ήταν σε χρήση ακόμη και το 1985! Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ82-83, αλλά και Chant (2001), σ.115-116.

¹⁹ Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ86-87, με πλήρη περιγραφή των προτερημάτων τους.

²⁰ Για τις ατμάμαξες αυτές Βλ. Hollingsworth & Cook (1987), σ86-87.

²¹ Για τα πλήρη τεχνικά στοιχεία Βλ. Saint Léonard (χ.χ.), S^{ie} FN.

Συντελεστής θέρμανσης(2S/V₂)=1963,6m⁻¹
 Βάρος ανά συνεζευγμένο άξονα.....----
 Βάρος προσφύσεως.....----
 Μήκος ατμάμαξας.....11,290m
 Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....----

Η σύγκριση με τις βελγικές δείχνει ότι οι ατμάμαξες της σειράς Β έχουν εντελώς ανάλογα χαρακτηριστικά. Και οι δύο τύποι λειτουργούν με υψηλή πίεση, που είναι χαρακτηριστικό των ατμαμαξών πρώτης ποιότητας της εποχής.²² Οι ελληνικές είναι, μάλιστα, καλύτερες ως προς την ελκτική δύναμη (8.258kg έναντι 7.380kg των βελγικών).

Ίδιες περίπου είναι και οι ατμάμαξες της σειράς FO της Saint Léonard τις οποίες κυκλοφορούν στη γραμμή Paris-Orléans, μόνο που αυτές είναι κατασκευής 1898.

8.7 Η χρήση

Τα στοιχεία για τη χρήση των ατμαμαξών της που παραθέτει στους ετήσιους Απολογισμούς της η ΕΕΣ, και τα οποία βρίσκονται στον Πίνακα 46 του Παραρτήματος II, είναι τα εξής:

A) Η συνολική διανυθείσα απόσταση, αναλυμένη σε απόσταση που καλύφθηκε από επιβατικές και εμπορικές αμαξοστοιχίες, η απόσταση που διανύθηκε για μεταφορά χαλίκων και η απόσταση που καλύφθηκε για ελιγμούς.

B) Το συνολικό ετήσιο φορτίο που μετέφεραν οι ατμάμαξές της, σε χιλιομετρικούς τόνους.

Γ) Την μέση κατανάλωση γαιανθράκων από τις ατμάμαξες σε χιλιόγραμμα ανά χιλιόμετρο.

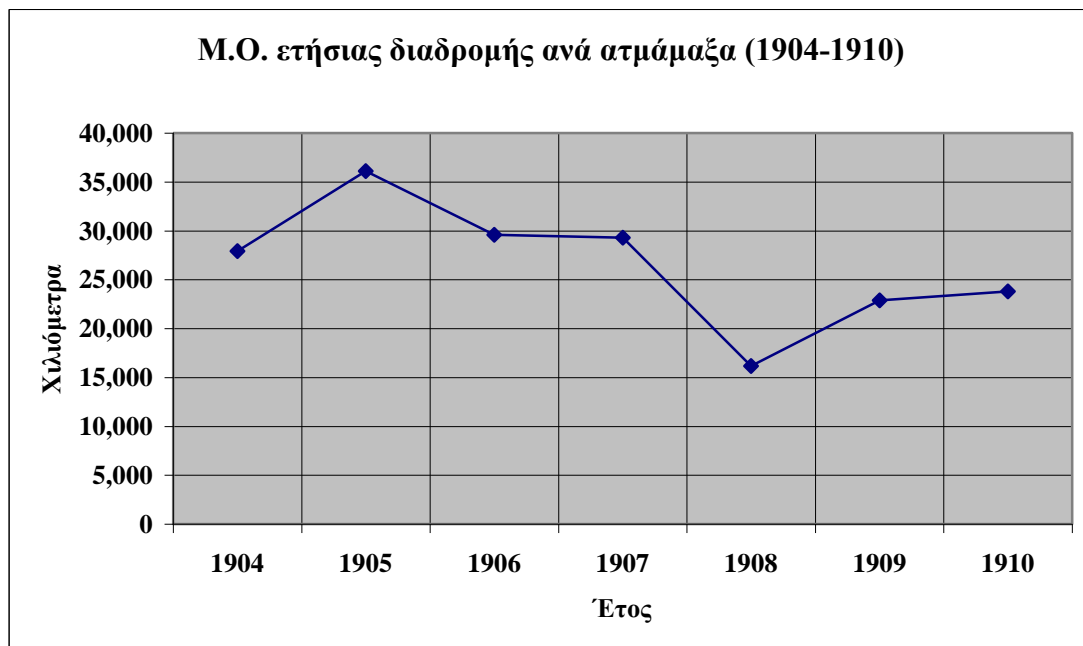
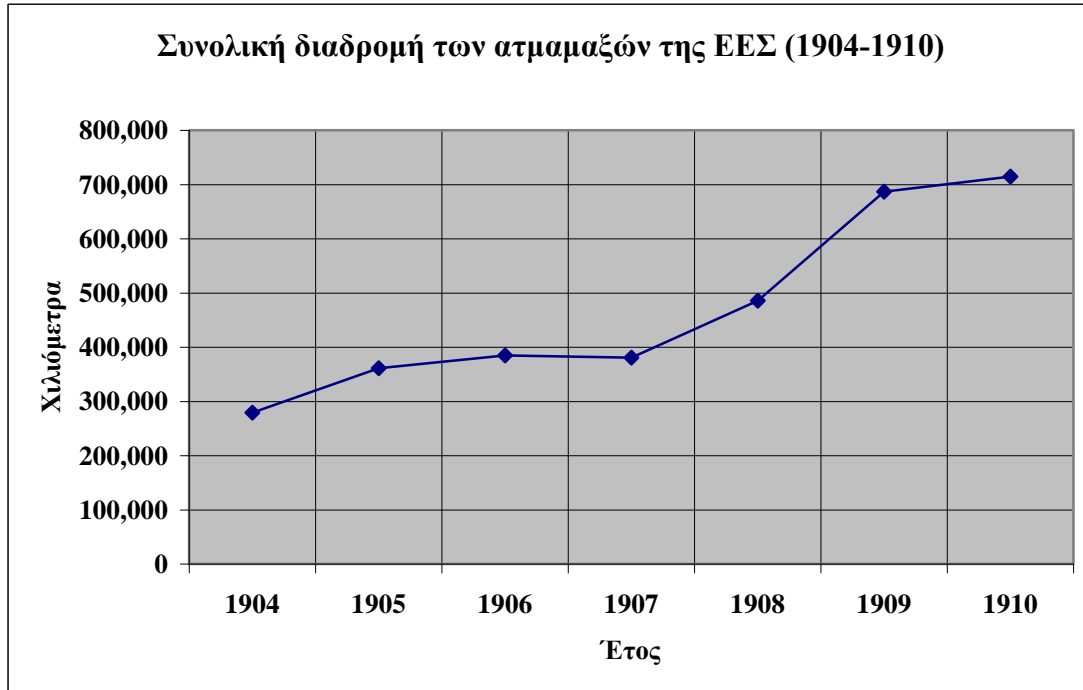
Ο επόμενος πίνακας έχει προκύψει από επεξεργασία των στοιχείων του Πίνακα 42 του Παραρτήματος II.

ΠΙΝΑΚΑΣ

Έτος	Ατμάμαξες	Συνολική διαδρομή km	Μ.Ο. ανά ατμάμαξα km	Συνολικό Φορτίο Χίλιομ. Τόνοι	Μ.Ο φορτίου ανά ατμάμαξα Χίλιομ. Τόνοι
1904	10	279.186	27.919	23.393.530	2.339.353
1905	10	361.115	36.116	30.623.496	3.062.350
1906	13	384.622	29.586	33.492.400	2.576.338
1907	13	380.716	29.286	33.647.746	2.588.288
1908	30	485.376	16.179	45.474.905	1.515.830
1909	30	686.476	22.883	68.534.815	2.284.493
1910	30	714.202	23.807	70.980.825	2.366.027

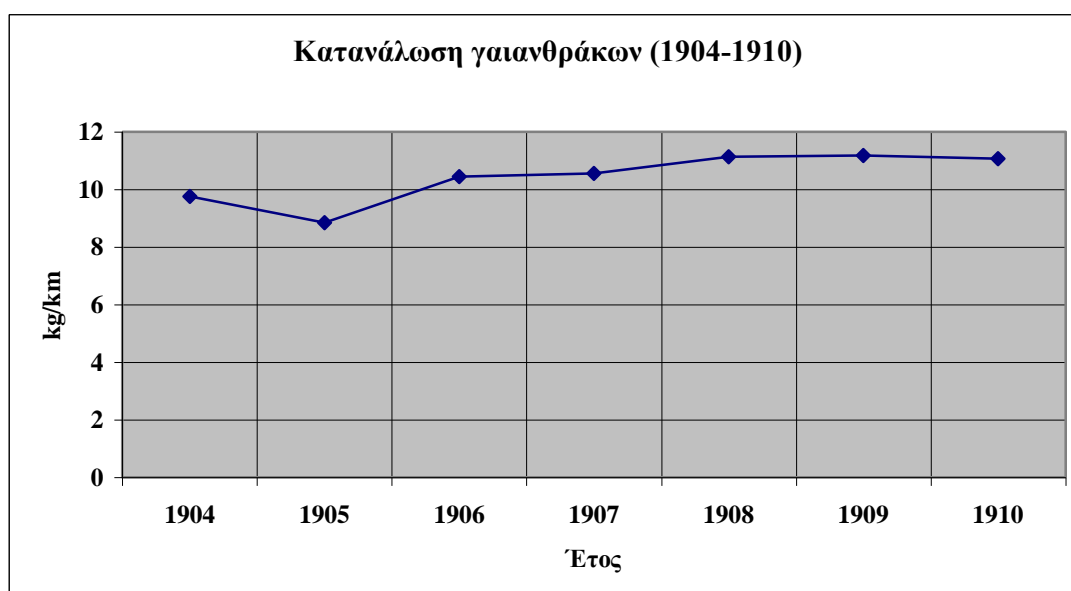
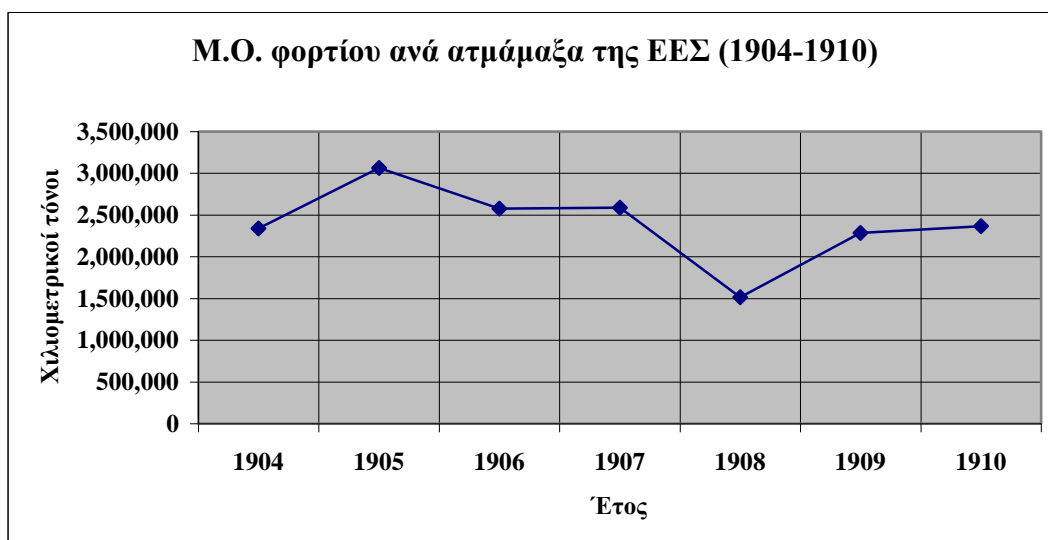
²² Η εφαρμογή της διπλής εκτόνωσης είχε ως συνέπεια την αύξηση της πίεσης λειτουργίας των καλών ατμαμαξών, με συνήθεις τιμές 14-16Atm. Βλ. Chapelon (1957), σ.38.

Στα δύο επόμενα διαγράμματα απεικονίζονται η συνολική ανά έτος απόσταση που διανύθηκε από τις ατμάμαξες της ΕΕΣ και ο μέσος όρος ετήσιας διαδρομής ανά ατμάμαξα.



Από τα στοιχεία και τα διαγράμματα φαίνεται ότι, για την περίοδο που εξετάζουμε, η ΕΕΣ χρησιμοποίησε τις ατμάμαξές της με τρόπο απόλυτα σύμφωνο με τις επιταγές της διεθνούς σιδηροδρομικής πρακτικής. Μία μόνο χρονιά, το 1905, ο μέσος όρος κίνησης των ατμαμαξών ήταν μεγαλύτερος από 35.000 χιλιόμετρα, ενώ η απότομη μείωση του 1908 εξηγείται από τον ίδιο λόγο για τον οποίο, την ίδια χρονιά, αυξήθηκε απότομα η μέση ελκτική δύναμη της εταιρείας.

Στα δύο επόμενα διαγράμματα φαίνονται το μέσο φορτίο που διακίνησε κάθε ατμάμαξα, σε χιλιομετρικούς τόνους και η μέση κατανάλωση γαιανθράκων από τις ατμάμαξες της ΕΕΣ.



8.8 Συμπέρασμα

Είναι εμφανές ότι η ΕΕΣ έχει πάρει σοβαρά το ρόλο της ως η ελληνική εταιρεία που έχει σκοπό να συνδέσει τη χώρα με τα ευρωπαϊκά δίκτυα, μέσω των γραμμών της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας. Ο μεγάλος αριθμός και η ποιότητα των πρώτων ατμαμαζών της δείχνει ότι η επιλογή και η αγορά τους έγιναν με κριτήρια τις διεθνείς προδιαγραφές για γραμμές πρωτεύουσας σημασίας. Όπως δείχνουν και οι συγκρίσεις, τα χαρακτηριστικά τόσο των ατμαμαζών μικτής χρήσης της σειράς Α, όσο και, κυρίως αυτών, των επιβατικών ατμαμαζών της σειράς Β ταιριάζουν απόλυτα σε γραμμές διεθνούς σημασίας και δείχνουν ότι η ΕΕΣ ήταν, το 1909, έτοιμη για τη σύνδεση με τις ευρωπαϊκές γραμμές.

Βέβαια, για λόγους που δεν ενδιαφέρουν την παρούσα μελέτη, η ένωση της ελληνικής διεθνούς γραμμής με τις οθωμανικές γραμμές δεν έγινε παρά το 1914, όταν πλέον το ζήτημα ήταν αποκλειστικά ελληνικό.²³

²³ Για το ζήτημα της σύνδεσης της ελληνικής γραμμής με τα ευρωπαϊκά δίκτυα Βλ. Anastasiadou (2011), σ.217-220

Κεφάλαιο 9: Η γενική εικόνα-Συμπεράσματα

9.1 Το δίκτυο

Οι ατμάμαξες, το κύριο ερευνητικό αντικείμενο αυτής της διατριβής, κυκλοφόρησαν και «έδρασαν» στο ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο. Εύλογο είναι, λοιπόν, να εξετάσουμε την γενική συνολική εικόνα αυτού του δικτύου αλλά και να το εντάξουμε στο ευρωπαϊκό πλαίσιο της εποχής.

Η ιστορία της κατασκευής του δικτύου άρχισε το 1882¹ με τις κοινοβουλευτικές συζητήσεις για τα νομοσχέδια της κυβέρνησης Τρικούπη και τελείωσε στα τέλη του 1909 με την ολοκλήρωση της γραμμής Πειραιώς-Συνόρων. Η αισιόδοξη προοπτική του Τρικούπη για ολοκλήρωση μέσα σε μια πενταετία έγινε μια μακρόσυρτη περιπέτεια με υπερπενταπλάσια διάρκεια.

Από το 1909 και μετά το ελληνικό κράτος δεν κατασκεύασε άλλες γραμμές. Η επέκταση του ελληνικού δικτύου έγινε μέσω των γραμμών που «κληρονομήθηκαν» από την Οθωμανική Αυτοκρατορία.

Μπορούμε να ομαδοποιήσουμε και να συνοψίσουμε τα αποτελέσματα της κατασκευής κοιτάζοντας, επιγραμματικά, τους κλάδους του ελληνικού δικτύου.

--Το δίκτυο της Πελοποννήσου αποτελείται από δύο σκέλη: Το ένα, κατά μήκος των βόρειων και των δυτικών ακτών διευκόλυνε την συγκοινωνία των εύφορων σταφιδοπαραγωγικών περιοχών εξασφαλίζοντας πρόσβαση στα εξαγωγικά λιμάνια της Πάτρας, του Αιγίου και του Κατακόλου. Το δεύτερο, κατά μήκος της πελοποννησιακής ενδοχώρας, ένωσε ορεινές περιοχές κλειστής οικονομίας, κυρίως της Αρκαδίας, με τα λιμάνια της Κορίνθου, του Ναυπλίου και της Καλαμάτας.

--Η γραμμή της Θεσσαλίας ένωσε την σιτοπαραγωγική ενδοχώρα, στην οποία είχαν επενδυθεί πολλές ελπίδες για αυτάρκεια σε σιτηρά, αλλά και τα χωριά του Πηλίου με το λιμάνι του Βόλου.

--Η γραμμή της Αττικής ένωσε τις μεσόγειες περιοχές με το λιμάνι του Λαυρίου, αλλά και τους έδωσε πρόσβαση στην πρωτεύουσα της χώρας.

--Η μικρή και ιδιότυπη, λόγω της ακτοπλοϊκής σύνδεσης με την Πάτρα, γραμμή που ένωσε την Πελοπόννησο με τις βορειοδυτικές περιοχές της χώρας και, πιθανώς, υπέκρυπτε την άρρητη ελπίδα για πρόσβαση στην Ευρώπη μέσω της Αδριατικής.

--Η διεθνούς πλάτους γραμμή των Συνόρων, εκτός από την επιθυμητή σύνδεση με τα ευρωπαϊκά δίκτυα, που δεν έγινε παρά μόνον όταν η Μακεδονία έγινε τμήμα του ελληνικού κράτους, έκανε για πρώτη φορά εύκολα προσπελάσιμες μεγάλες περιοχές της ενδοχώρας της Στερεάς Ελλάδας, στις οποίες επικρατούσε η κλειστή οικονομία και στις οποίες ήταν πολύ δύσκολη η πρόσβαση από τις ακτές.² Αλλά και η στρατιωτική της χρησιμότητα ήταν, όπως αποδείχτηκε το 1912, πολύ μεγάλη.

Η εξέλιξη του ελληνικού δικτύου κατ' έτος φαίνεται αναλυτικά στον επόμενο πίνακα. Εκεί φαίνεται το κατ' έτος μήκος της γραμμής κάθε σιδηροδρομικής εταιρείας, πλην της γραμμής Αθηνών-Πειραιώς, καθώς και το συνολικό μήκος του ελληνικού δικτύου.

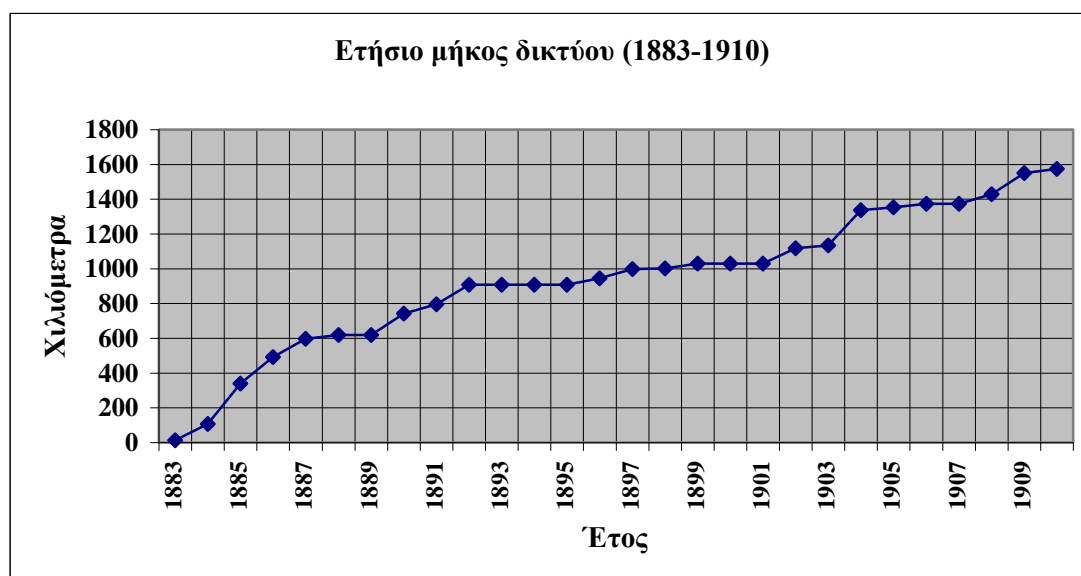
¹ Το 1869 δύσκολα μπορεί να θεωρηθεί έναρξη, όσο και αν η γραμμή Αθηνών-Πειραιώς ήταν η πιο επιτυχημένη οικονομικά· επρόκειτο για μια γραμμή πολύ μικρού μήκους και αποκλειστικά αστικού ενδιαφέροντος.

² Βλ. και Χατζηιωσήφ (1999^α), σ.11.

Ετήσιο μήκος του δικτύου (σε χιλιόμετρα)

Έτος	ΣΠΚ	ΣΑ	ΣΘ	ΣΠΑΠ	ΣΒΔΕ	ΣΠΔΣ	Σύνολο
1883	13	----	----	----	----	----	13
1884	13	----	49	45	----	----	107
1885	13	76	127	122	----	----	338
1886	13	76	187	216	----	----	492
1887	13	76	202	306	----	----	597
1888	13	76	202	327	----	----	618
1889	13	76	202	327	----	----	618
1890	13	76	202	405	45	----	741
1891	13	76	202	443	62	----	796
1892	13	76	202	555	62	----	908
1893	13	76	202	555	62	----	908
1894	13	76	202	555	62	----	908
1895	13	76	202	555	62	----	908
1896	13	76	215	578	62	----	944
1897	13	76	215	629	64	----	997
1898	13	76	215	634	64	----	1.002
1899	13	76	215	661	64	----	1.029
1900	13	76	215	661	64	----	1.029
1901	13	76	215	661	64	----	1.029
1902	13	76	215	750	64	----	1.118
1903	13	76	230	750	64	----	1.133
1904	13	76	230	750	64	204	1.337
1905	13	76	230	750	64	219	1.352
1906	13	76	230	750	64	240	1.373
1907	13	76	230	750	64	240	1.373
1908	13	76	230	750	64	295	1.428
1909	13	76	230	750	64	416	1.549
1910	13	76	230	750	64	441	1.574

Στο επόμενο γράφημα φαίνεται η εξέλιξη του ελληνικού δικτύου για την περίοδο 1883-1910.



Στο διάγραμμα φαίνεται ότι η έναρξη της κατασκευής ήταν επιθετική, αφού μέσα σε πέντε χρόνια, από το 1883 έως το 1887, το μήκος του δικτύου έφτασε τα 600 χιλιόμετρα. Λιγότερο έντονη, αλλά σαφώς ανοδική, ήταν η πορεία από το 1889 έως το 1892, όταν το μήκος έφτασε τα 900 χιλιόμετρα. Μεταξύ 1893 και 1896, την περίοδο της οικονομικής κρίσης τα πράγματα έμειναν στάσιμα, όπως στάσιμα έμειναν και μετά την ήττα του 1897 και την επιβολή του Διεθνούς Οικονομικού Ελέγχου. Ανοδική ήταν η πορεία μετά το 1901, όταν η οικονομική κατάσταση της χώρας άρχισε να βελτιώνεται.³

Πού, όμως, βρίσκεται η Ελλάδα σε σχέση με την Ευρώπη, από σιδηροδρομική άποψη, το 1910, όταν, δηλαδή, το ελληνικό δίκτυο έχει ολοκληρωθεί; Στη διεθνή πρακτική, η σιδηροδρομική θέση μιας χώρας καθορίζεται από δύο δείκτες. Ο ένας μετράει χιλιόμετρα δικτύου ανά 100 τετραγωνικά χιλιόμετρα έκτασης της χώρας. Ο άλλος μετράει χιλιόμετρα δικτύου ανά 10.000 κατοίκους. Φαίνεται ότι ο δεύτερος δείκτης είναι περισσότερο παραστατικός.⁴

Ο Δερτιλής παραθέτει στοιχεία για πέντε χώρες (Βουλγαρία, Γαλλία, Ελλάδα, Ισπανία και Ιταλία) για τα έτη 1890, 1900 και 1910 με βάση το μήκος των δικτύων ανά 100(sic) κατοίκους.⁵ Με βάση αυτά τα στοιχεία προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας:

Μήκος ανά 10.000 κατοίκους⁶

Χώρα	1890	1900	1910
Βουλγαρία	2,5	4,2	4,4
Γαλλία	8,7	9,9	10,3
Ελλάδα	3,2	4,1	5,9
Ισπανία	5,7	7,1	7,4
Ιταλία	4,5	5,1	5,3

Πιο πλήρης είναι η εικόνα που προκύπτει από το περιοδικό *Αρχιμήδης* για τα δίκτυα ευρωπαϊκών χωρών την 1/1/1910 (όταν, δηλαδή, έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή του ελληνικού δικτύου). Εδώ αναφέρονται και οι δύο δείκτες, με τα στοιχεία να είναι κάπως διαφορετικά για τις πέντε χώρες του προηγούμενου πίνακα, αλλά η γενική εικόνα δεν αλλάζει.

Μήκη κατά την 1/1/1910⁷

Χώρα	Μήκος km	Μήκος/100km ²	Μήκος/10.000κατ.
Βέλγιο	8.278	28,1	12,4
Βουλγαρία	1.746	1,8	4,0
Βρετανία-Ιρλανδία	37.475	11,9	9,0
Γαλλία	48.579	9,1	12,4
Γερμανία	60.089	11,1	9,9
Δανία	3.484	9,1	15,5
Ελβετία	4.780	11,1	13,8
Ελλάδα	1.580	2,4	6,4

³ Βλ. και σ.23 της ανά χείρας μελέτης.

⁴ Βλ. και Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117.

⁵ Βλ. Δερτιλής (2005b), σ.678. Προφανώς, το ανά 100 κατοίκους είναι τυπογραφικό λάθος. Οι αριθμοί που αναφέρονται στο βιβλίο αντιστοιχούν σε χιλιόμετρα ανά 1.000 κατοίκους.

⁶ Τα στοιχεία από Δερτιλής (2005b), σ.678, με τους αριθμούς να έχουν αναχθεί σε 10.000 κατοίκους.

⁷ Τα στοιχεία από το *Αρχιμήδης*, Μάρτιος 1911, σ.131. Οι περιπτώσεις της Σουηδίας (3,1 στην έκταση αλλά 26,9 στους κατοίκους, το μεγαλύτερο στην Ευρώπη) και της Νορβηγίας (0,9 στην έκταση αλλά 13,5 στους κατοίκους, μεγαλύτερο και από την Βρετανία και από την Γαλλία) δείχνουν το γιατί ο υπολογισμός με βάση τον πληθυσμό είναι σαφώς πιο αξιόπιστος από τον υπολογισμό με βάση την έκταση μιας χώρας.

Ισπανία	14.958	3,0	8,1
Ιταλία	16.799	5,9	5,1
Κάτω Χώρες	3.100	9,4	6,1
Νορβηγία	3.002	0,9	13,5
Πορτογαλία	2.894	3,1	5,3
Ρουμανία	3.355	2,5	5,7
Ρωσία	59.403	1,1	5,6
Σουηδία	13.798	3,1	26,9
Τουρκία	1.557	0,9	2,6
Σύνολο Ευρώπης	329.691	3,4	9,3

Το διεθνώς αποδεκτό μέτρο για να θεωρηθεί μια χώρα σιδηροδρομικώς αναπτυγμένη είναι 3,3km ανά 100 τετραγωνικά χιλιόμετρα και 8,2km ανά 10.000 κατοίκους.⁸ Από αυτό το μέτρο, ο Πρωτοπαπαδάκης συμπεραίνει, το 1910, ότι η Ελλάδα, με μήκος δικτύου 1580km, έχει ανάγκη άλλων 550km για να θεωρηθεί σιδηροδρομικώς ανεπτυγμένη χώρα, δηλαδή θα έπρεπε το δίκτυό της να είναι μεγαλύτερο περίπου κατά 35%.

Το εντυπωσιακό στοιχείο που προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα είναι ότι η Ελλάδα βρίσκεται, από την άποψη της σχέσης μήκους προς πληθυσμό, σε καλύτερη σιδηροδρομική κατάσταση όχι μόνο από χώρες όπως η Βουλγαρία, η Πορτογαλία, η Ρουμανία, η Ρωσία και η Τουρκία, αλλά και από την Ολλανδία (!) και την Ιταλία (!).

9.2 Η ελκτική δύναμη

Το πώς εξελίχθηκε η ελκτική δύναμη της καθεμιάς ελληνικής εταιρείας το είδαμε στα σχετικά κεφάλαια. Μια συνολικότερη ματιά είναι αυτή που υπάρχει στον επόμενο πίνακα, όπου φαίνεται το κατ' έτος μήκος του ελληνικού δικτύου, η ελκτική δύναμη κάθε εταιρείας, η συνολική ελκτική δύναμη και η δύναμη που αντιστοιχεί σε κάθε χιλιόμετρο εγκατεστημένης γραμμής.

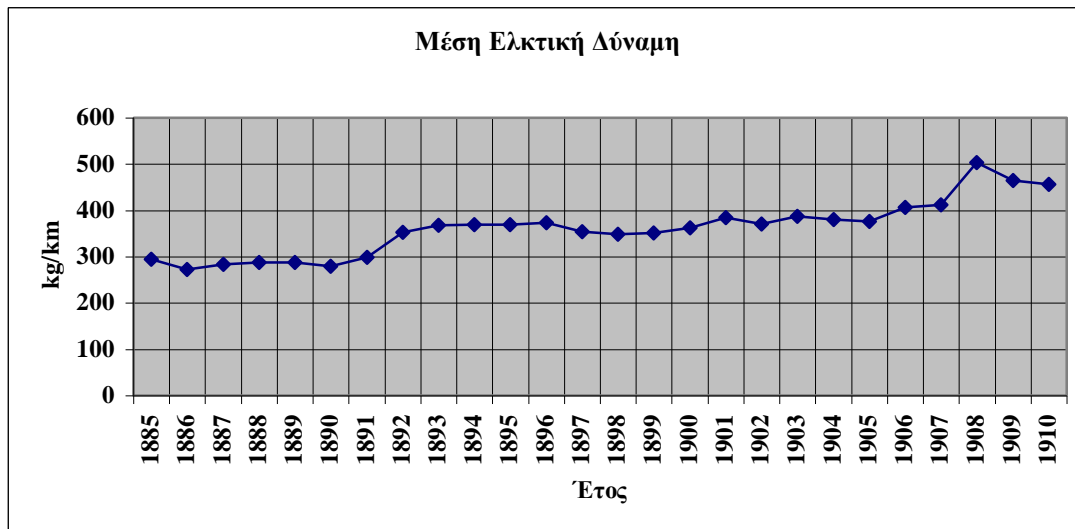
Ετήσια συνολική και μέση ελκτική δύναμη (1885-1910)

Έτος	Μήκος (km)	ΣΠΚ (kg)	ΣΑ (kg)	ΣΘ (kg)	ΣΠΑΠ (kg)	ΣΒΔΕ (kg)	ΣΠΑΣ (kg)	Σύνολο (kg)	Μέση (kg/km)
1885	338	6.327	9.570	55.125	28.730	----	----	99.752	295,1
1886	492	6.327	22.330	55.125	50.370	----	----	134.152	272,7
1887	597	6.327	22.330	73.500	67.013	----	----	169.170	283,4
1888	618	6.327	22.330	73.500	75.461	----	----	177.618	287,4
1889	618	6.327	22.330	73.500	75.461	----	----	177.618	287,4
1890	741	6.327	25.520	73.500	88.900	12.230	----	206.477	278,6
1891	796	6.327	25.520	73.500	116.528	15.711	----	237.586	298,5
1892	908	6.327	25.520	73.500	199.617	15.711	----	320.675	353,2
1893	908	6.327	30.915	73.500	207.439	15.711	----	333.892	367,7
1894	908	6.327	31.900	73.500	207.439	15.711	----	334.877	368,8
1895	908	6.327	31.900	73.500	207.439	15.711	----	334.877	368,8
1896	944	6.327	31.900	83.700	215.077	15.711	----	352.715	373,6
1897	997	6.327	31.900	83.700	215.077	15.711	----	352.715	353,8
1898	1.002	6.327	28.710	83.700	215.077	15.711	----	349.525	348,8
1899	1.029	6.327	28.710	83.700	226.810	15.711	----	361.258	351,1
1900	1.029	6.327	34.826	86.400	229.356	15.711	----	372.620	362,1
1901	1.029	6.327	34.826	86.400	252.822	15.711	----	396.086	384,9
1902	1.118	6.327	34.826	86.400	271.206	15.711	----	414.470	370,7

⁸ Πρωτοπαπαδάκης (1910), σ.116-117

1903	1.133	6.327	34.826	92.458	289.590	15.711	----	438.912	387,4
1904	1.337	6.327	34.826	92.458	289.590	15.711	68.800	507.712	379,7
1905	1.352	6.327	34.826	92.458	289.590	15.711	68.800	507.712	375,5
1906	1.373	6.327	47.082	92.458	307.974	15.711	89.440	558.992	407,1
1907	1.373	6.327	53.210	92.458	307.974	15.711	89.440	565.120	411,6
1908	1.428	6.327	59.338	92.458	329.244	15.711	216.046	719.124	503,6
1909	1.549	6.327	59.338	92.458	329.244	15.711	216.046	719.124	464,3
1910	1.574	6.327	59.338	92.458	329.244	15.711	216.046	719.124	456,9

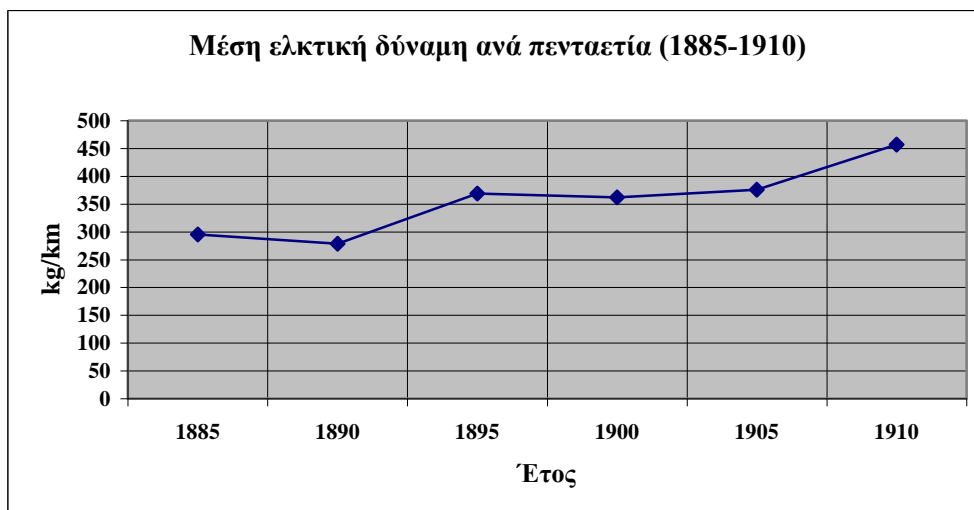
Οι τιμές της τελευταίας στήλης του παραπάνω πίνακα έχουν παρασταθεί γραφικά στο ακόλουθο διάγραμμα:



Η πρώτη παρατήρηση που πρέπει να γίνει στο παραπάνω διάγραμμα είναι ότι, μεταξύ της αρχής και του τέλους της περιόδου 1885-1910, η μέση ελκτική δύναμη αυξήθηκε κατά, περίπου, 50%. Από 300kg/km το 1885 έφτασε τα 460kg/km το 1910.

Η δεύτερη παρατήρηση είναι ότι, μετά από μια σύντομη περίοδο ανόδου μεταξύ 1890 και 1892, η κατάσταση έμεινε στάσιμη κατά την περίοδο της κρίσης 1893-1896, όπως στάσιμο έμεινε και το μήκος του δικτύου. Δηλαδή, την περίοδο αυτή, όχι μόνο δεν κατασκευάστηκαν γραμμές αλλά δεν αγοράστηκαν και νέες ατμάμαξες.

Στο επόμενο διάγραμμα φαίνεται η εξέλιξη της μέσης ελκτικής δύναμης των ατμαμαζών του ελληνικού δικτύου, θεωρούμενη ανά πενταετία.



Η μορφή αυτού του διαγράμματος, αν και όχι οι τιμές του, είναι σχεδόν ίδια με το αντίστοιχο διάγραμμα για την μέση ελκτική δύναμη των ΣΠΑΠ (βλ. σ.193). Δεν είναι, ίσως, υπερβολικό να θεωρήσουμε ότι οι δραστηριότητες των ΣΠΑΠ έδωσαν τον τόνο στην περίοδο που εξετάζουμε. Αλλά και η μεγάλη αύξηση της μέσης ελκτικής δύναμης του ΣΑ (βλ. σ.145-146) δεν είναι άσχετη, κυρίως ως προς το τελευταίο τμήμα του διαγράμματος, δηλαδή την πενταετία 1905-1910.

9.3 Οι επιλογές-Το εταιρικό στίλ

Το ερώτημα της επιλογής πρέπει, προφανώς, να απαντηθεί σε συνάρτηση με τον χαρακτήρα κάθε εταιρείας και τις προσδοκίες που δημιουργούσε η κατασκευή της συγκεκριμένης γραμμής. Αν θέλουμε, δηλαδή, να ανιχνεύσουμε την ύπαρξη εταιρικού στίλ (εταιρικής νοοτροπίας), πρέπει να δούμε την «πελατεία» της κάθε εταιρείας (το «ακροατήριο» στο οποίο απευθύνεται).

Ας δούμε πρώτα τις εταιρείες των οποίων το μήκος της γραμμής δεν δημιουργούσε απαιτήσεις ούτε ταχύτητας ούτε αυτονομίας και οι επιλογές ήταν εύκολες:

--Ο Σιδηρόδρομος Αθηνών-Πειραιώς απευθυνόταν στον πληθυσμό της πρωτεύουσας της χώρας και του ανερχόμενου επινείου της. Ως εκ τούτου, ήταν μια σαφώς επιβατική γραμμή και αυτό το χαρακτηριστικό καθόρισε την επιλογή των ατμαμαξών του. Από τις 17 ατμάμαξες που αγόρασε οι 16, 13 βρετανικές και 3 βελγικές, ήταν σαφώς επιβατικού τύπου.

--Η Εταιρεία Τροchioδρόμων Αθηνών-Πειραιώς-Περιχώρων ήταν, εξ ορισμού, τροchioδρομική εταιρεία και δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι και οι 21 ατμάμαξές της ήταν τροchioδρομικού τύπου.

--Ο Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου είχε υπό εκμετάλλευση μια γραμμή πολύ μικρού μήκους και εξαιρετικής ευκολίας. Αγόρασε, λοιπόν, 3 ατμάμαξες οι οποίες είχαν και τροchioδρομικά χαρακτηριστικά, τις οποίες προόριζε για μικτή χρήση. Μια τόσο μικρή και τόσο εύκολη γραμμή απλώς δεν χρειαζόταν τίποτα περισσότερο.

--Ο Σιδηρόδρομος Βορειοδυτικής Ελλάδος είχε να εκμεταλλευτεί μια γραμμή σχετικώς μικρή σε μήκος, χωρίς μεγάλες προσδοκίες επιβατικού έργου, αλλά με καλές ελπίδες για μεταφορικές δραστηριότητες. Αγόρασε, λοιπόν, 6 βελγικές ατμάμαξες οι οποίες είχαν εμπορικά χαρακτηριστικά και, προφανώς, τις χρησιμοποίησε και σε μικτούς συρμούς.

Πιο περίπλοκα ήταν τα προβλήματα που έπρεπε να λύσουν οι μεγαλύτερες εταιρείες, οι οποίες είχαν για εκμετάλλευση μεγαλύτερες και συνθετότερες γραμμές.

--Ο Σιδηρόδρομος Αττικής έδειξε αξιοσημείωτη σταθερότητα στις επιλογές του, μιας και όλες οι ατμάμαξες που επέλεξε είχαν τρεις συνεζυγμένους άξονες. Είχε μια γραμμή με δύο, σαφώς διακριτά, τμήματα και χωρίς μεγάλες απαιτήσεις αυτονομίας. Το τμήμα Αθήνα-Κηφισιά είχε, κατά βάση, επιβατικό έργο, ενώ στο τμήμα Αθήνα-Λαύριο οι προσδοκίες ήταν περισσότερο εμπορευματικές. Δεν είναι, λοιπόν, περίεργο ότι αγόρασε εφοδιοφόρες ατμάμαξες μικτής χρήσης. Είναι, μάλιστα, χαρακτηριστικό ότι η πρώτη του αγορά, οι σειρές Α (0-6-0T) και Β (0-6-2T), αποτελείται από ατμάμαξες που έχουν ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά με την μόνη διαφορά ότι οι ατμάμαξες της σειράς Β είχαν οπίσθιο στρεπτό φορείο, χαρακτηριστικό που τις κάνει πιο πρόσφορες για έλξη επιβατικών συρμών.

Αλλά και οι άλλες του επιλογές ήταν αξιοσημείωτες: α) Παρήγγειλε, πρώτος και μόνος στην ελληνική σιδηροδρομική ιστορία, μία ατμάμαξα σε ελληνικό μηχανουργείο και β) αγόρασε ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης.

--Ο Σιδηρόδρομος Θεσσαλίας είχε, κι αυτός, δύο τμήματα, όχι τόσο διακριτά όσο του ΣΑ. Και τα δύο, Βόλος-Λάρισα και Βόλος-Καλαμπάκα, είχαν και επιβατικό και εμπορευματικό έργο. Η λύση που προτιμήθηκε ήταν η αγορά 12 ατμαμαξών μικτής χρήσης τύπου 0-6-2T, αλλά και 4 ατμαμαξών σαφώς εμπορευματικού, και μάλιστα

βαρέως εμπορευματικού, χαρακτήρα, τύπου 0-8-2T, τις οποίες, όμως, μετά το 1888 χρησιμοποίησε ελάχιστα. Για την ιδιότητα, λόγω στενού πλάτους, γραμμή του Πηλίου δεν μπορούν να ειπωθούν πολλά, ακριβώς λόγω της ιδιοτυπίας της. Μπορεί, όμως, να διατυπωθεί μια απορία: γιατί ως πρώτη αγορά δεν προτιμήθηκαν οι αρθρωτές, τύπου Mallet, ατμάμαξες της Decauville, που είχαν εντυπωσιάσει όλους στην Έκθεση του 1889 και ήταν ιδανικές για τόσο στενό πλάτος και προτιμήθηκαν αρθρωτές ατμάμαξες με το, σαφώς λιγότερο διαδεδομένο, σύστημα Hagans.

--Οι Σιδηρόδρομοι Αθηνών-Πειραιώς-Πελοποννήσου είναι η εταιρεία με το μεγαλύτερο μήκος γραμμών και τις πιο σύνθετες απαιτήσεις στην εκμετάλλευση. Υπολογίζουν πολύ και σε επιβατικό και σε εμπορευματικό έργο, μιας και η γραμμή τους διασχίζει το πλουσιότερο τμήμα της χώρας. Στην πρώτη τους φάση έχουν μια γραμμή με σημαντικό επιβατικό, αλλά και καθόλου αμελητέο εμπορικό έργο, τη γραμμή που συνδέει την πρωτεύουσα της χώρας με την Πάτρα, το σημαντικότερο εξαγωγικό λιμάνι. Έχουν και τμήμα με σημαντικό εμπορικό έργο, όπως είναι η γραμμή Κόρινθος-Άργος-Ναύπλιο.

Οι πρώτες τους επιλογές είναι καθαρές: 8 ατμάμαξες επιβατικού τύπου και 5 εμπορευματικού. Λίγο αργότερα αγοράζουν και ατμάμαξες μικτής χρήσης αλλά αποκτούν και δύο ατμάμαξες, της σειράς E για ταχείες επιβατικές αμαξοστοιχίες στη γραμμή Αθήνα-Πάτρα.

Στη δεύτερη φάση τους αποκτούν και μια γραμμή Πάτρα-Πύργος που είναι, για τέσσερα χρόνια, ανεξάρτητη από την Αθήνα-Πάτρα μιας και στην Πάτρα υπάρχουν δύο σταθμοί. Γι' αυτήν τη γραμμή αγοράζουν τις B_{bis}. Όσο προχωρά η κατασκευή και οι ανάγκες γίνονται πιο σύνθετες,⁹ στρέφονται προς τις μικτές ατμάμαξες, σειρές Z και H, αλλά θέτουν σε κυκλοφορία και τις πρώτες ατμάμαξες με χωριστό εφοδιοφόρο, τη σειρά Θ, για βαρείς εμπορικούς συρμούς.

Η συνολική εικόνα είναι ότι η νοοτροπία της εταιρείας είναι νοοτροπία πρωτεύοντος σιδηροδρόμου. Αγόρασε εμπορικές, αγόρασε μικτές και ήταν η μόνη εταιρεία που ενέταξε στο κινητήριο δυναμικό της αμιγώς επιβατικές ατμάμαξες. Πρώτη έφερε ατμάμαξες με ελκόμενο εφοδιοφόρο, πρώτη έφερε διπλής εκτόνωσης, πρώτη (και μόνη στην ελληνική σιδηροδρομική ιστορία) έφερε αρθρωτές.

Συνολικά, έχουν αγοράσει 63 ατμάμαξες (εξαιρούμε τις 4 του Οδοντωτού), έχουν κληρονομήσει 19 και έχουν κινητήριο υλικό για κάθε ανάγκη τους.¹⁰

Η Εταιρεία Μεσημβρινών Σιδηροδρόμων Ελλάδος, αν θελήσουμε να την κρίνουμε ως ξεχωριστή περίπτωση, έκανε καλό, αν και μάλλον υπερβολικό, ξεκίνημα, αγοράζοντας 10 επιβατικές και 8 εμπορικές ατμάμαξες, όλες από το Βέλγιο. Η εταιρεία, όμως, δεν ευδοκίμησε και οι ατμάμαξες της κατέληξαν στους ΣΠΑΠ.

--Η Εταιρεία Ελληνικών Σιδηροδρόμων, η οποία emπίπτει στη μελέτη μόνο ως προς το αρχικό της στάδιο, έκανε τις επιλογές της με πνεύμα μεγάλης σιδηροδρομικής εταιρείας. Τόσο οι 23 ατμάμαξες μικτής χρήσης όσο και οι επόμενες 7 επιβατικές ήταν ατμάμαξες με προδιαγραφές διεθνούς επιπέδου. Ιδιαίτερα οι επιβατικές της δεν είχαν τίποτα να ζηλέψουν από τις ατμάμαξες μεγάλων γραμμών του εξωτερικού.

9.4 Η Κατάταξη-Το Εθνικό στίλ

Αν θελήσουμε να κατατάξουμε τις ατμάμαξες των ελληνικών σιδηροδρόμων σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν τεθεί στην παράγραφο 2.9 (σ.92-101), θα πρέπει

⁹ Η φύση της γραμμής είναι τέτοια που πρέπει να έχει πολλά «κέντρα»: Πειραιάς, Πάτρα, Πύργος, Καλαμάτα, Τρίπολη, Ναύπλιο. Έχουν ήδη και τις διακλαδώσεις Πύργος-Ολυμπία, Καβάσιλα-Κυλλήνη, Ναύπλιο-Μύλοι.

¹⁰ Από τις 203 ατμάμαξες που emπίπτουν στη μελέτη μας οι 86 κυκλοφορούν στο δίκτυο των ΣΠΑΠ, δηλαδή το 42%.

να έχουμε υπ' όψιν και τις συνθήκες μέσα στις οποίες λειτούργησαν.

Α) Ως προς το κριτήριο της μεταφοράς των εφοδίων τους, μόνον 13 από τις 203 είναι ατμάμαξες με χωριστό ελκόμενο εφοδιοφόρο όχημα. Όμως, από τον υπολογισμό του συνόλου των ατμαμαξών πρέπει να εξαιρέσουμε 39 ατμάμαξες για τις οποίες δεν ήταν δυνατόν να γίνει άλλη επιλογή. Αυτές είναι οι 21 τροchioδρομικές ατμάμαξες, οι 4 ατμάμαξες του Οδοντωτού, οι 7 ατμάμαξες της γραμμής του Πηλίου και οι 7 ατμάμαξες έργων και ελιγμών των ΣΠΑΠ. Όλες οι ατμάμαξες του κόσμου που προορίζονταν για τέτοιες χρήσεις ήταν εφοδιοφόρες. Συνεπώς, ο συνολικός αριθμός των «κανονικών» ατμαμαξών πρέπει να περιοριστεί στις 164.

Β) Ως προς το κριτήριο του χρησιμοποιούμενου ατμού όλες, και οι 203, εργάζονταν με κεκορεσμένο ατμό. Οι ατμάμαξες υπέρθερμου ατμού είναι καινοτομία του 20^{ου} αιώνα, η οποία χρησιμοποιήθηκε στην Ελλάδα μετά το 1910.

Γ) Ως προς το κριτήριο της εκτόνωσης του ατμού, μόνον 20 από τις 203 (αν κι εδώ πρέπει να εξαιρεθούν οι 21 τροchioδρομικές) είναι ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης.

Δ) Στην κατηγορία των αρθρωτών ατμαμαξών ανήκουν μόνον 7, οι τέσσερις τύπου Hagans της γραμμής του Πηλίου και οι τρεις τύπου Mallet της σειράς Μ των ΣΠΑΠ.

Ε) Με το κριτήριο της χρήσης των ατμαμαξών, δηλαδή για την κατάταξη σε επιβατικές, εμπορευματικές και μικτές, πρέπει πάλι να εξαιρέσουμε τις 39 ατμάμαξες ειδικού σκοπού οι οποίες δεν ήταν δυνατόν να έχουν άλλη χρήση από επιβατική (οι τροchioδρομικές) ή μικτή (οι ορεινές) ή έργων και ελιγμών. Έτσι, οι 164 ατμάμαξες στις οποίες μπορούσε να γίνει επιλογή κατατάσσονται ως εξής:

--Επιβατικές ατμάμαξες είναι 51 (16 του ΣΑΠ, 26 των ΣΠΑΠ, 7 της ΕΕΣ, και οι 2 Etat). Δηλαδή, το ποσοστό των επιβατικών ατμαμαξών είναι 31%.

--Εμπορικές είναι 28 (1 του ΣΑΠ, 4 του ΣΘ, 6 του ΣΒΔΕ, 16 των ΣΠΑΠ και η ΜΑΡΙΝΑ). Το ποσοστό των εμπορικών ατμαμαξών είναι 17%.

--Οι ατμάμαξες μικτής χρήσης είναι 85 (14 του ΣΑ, 12 του ΣΘ, 3 του ΣΠΚ, 33 των ΣΠΑΠ και 23 της ΕΕΣ). Δηλαδή το 52% είναι ατμάμαξες μικτής χρήσης.

Αν από την κατάταξη αυτή θελήσουμε να ανιχνεύσουμε «εθνικό στίλ» στην επιλογή των ατμαμαξών θα λέγαμε ότι οι ελληνικοί σιδηρόδρομοι είναι σιδηρόδρομοι μικτών ατμαμαξών.

Η απόφαση ενισχύεται ακόμη περισσότερο από το γεγονός ότι το ένα τρίτο των επιβατικών ατμαμαξών ανήκει στον Σιδηρόδρομο Αθηνών-Πειραιώς, μια εταιρεία με, σχεδόν αποκλειστικό, επιβατικό προορισμό.

Το εθνικό στίλ γίνεται ακόμα σαφέστερο αν κατατάξουμε τις ατμάμαξες των τριών μεγάλων ελληνικών εταιρειών της περιόδου 1883-1904, δηλαδή πριν από την έναρξη λειτουργίας της ΕΕΣ. Οι εταιρείες αυτές είναι ο ΣΑ (14 ατμάμαξες), ο ΣΘ (16 ατμάμαξες) και οι ΣΠΑΠ (75 ατμάμαξες).¹¹ Δηλαδή συνολικά 105 ατμάμαξες. Από αυτές επιβατικές είναι οι 26 (25% και μάλιστα μόνον των ΣΠΑΠ), εμπορικές οι 20 (19%) και μικτής χρήσης οι 59 (56%).

Αν προσθέσουμε και τις ατμάμαξες της ΕΕΣ, η οποία, όμως, εμπίπτει στη μελέτη μόνον ως προς τις αρχικές της αγορές, τότε το σύνολο των ατμαμαξών γίνεται 135, από τις οποίες 33 επιβατικές (24%), 20 εμπορικές (15%) και 82 ατμάμαξες μικτής χρήσης (61%).

Είναι, νομίζουμε, δικαιολογημένο να πούμε ότι ως προς την εθνική νοοτροπία οι ελληνικοί σιδηρόδρομοι είναι, για την περίοδο τουλάχιστον που εξετάζουμε, σιδηρόδρομοι με προσανατολισμό προς τις ατμάμαξες μικτής χρήσης.

¹¹ Στον ΣΘ δεν υπολογίζουμε τις ατμάμαξες της γραμμής του Πηλίου και στους ΣΠΑΠ τις ατμάμαξες του Οδοντωτού και τις ατμάμαξες έργων.

9.5 Η προέλευση

Εξετάζοντας το ερώτημα για την προέλευση των ελληνικών ατμαμαξών, πρέπει να δούμε ποιες ήταν οι χώρες στα εργοστάσια των οποίων μπορούσαν να απευθυνθούν οι ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες. Την εποχή μετά το 1860 υπάρχουν τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες στις οποίες κατασκευάζονταν ατμάμαξες. Αυτές είναι, με αλφαβητική σειρά, το Βέλγιο, η Βρετανία, η Γαλλία και η Γερμανία.¹² Οι ελληνικές εταιρείες, λοιπόν, απευθύνθηκαν σε εργοστάσια και των τεσσάρων αυτών χωρών.

Βέλγιο: Αν για τις άλλες τρεις χώρες τα πράγματα φαίνονται φυσιολογικά, η θέση του Βελγίου στην τεχνολογική ιστορία είναι, από πολλούς, σχετικώς άγνωστη. Ήταν, όμως, η πρώτη χώρα εκτός Βρετανίας στην οποία εγκαταστάθηκε ατμομηχανή τύπου Newcomen, συγκεκριμένα στην Λιέγη. Ήταν, επίσης, η πρώτη χώρα στην ηπειρωτική Ευρώπη που ανέπτυξε εθνικό σχέδιο για κρατικούς σιδηροδρόμους και αποδέχτηκε το «πλάτος Stephenson» (διεθνές πλάτος) ως την καλύτερη πρακτική λύση τόσο για την κατασκευή της γραμμής όσο και για την κατασκευή ατμαμαξών¹³ και οι βελγικοί κρατικοί σιδηρόδρομοι άρχισαν να κυκλοφορούν το 1835, με τη γραμμή Βρυξέλες-Μαλίν. Ήταν, τέλος, η πρώτη χώρα της ηπειρωτικής Ευρώπης που γνώρισε την εκβιομηχάνιση.

Το 1901 το Ινστιτούτο Επιστήμης και Τεχνολογίας της Γάνδης είχε πάνω από 1.000 σπουδαστές, ενώ το αντίστοιχο της Λιέγης είχε περίπου 1.500, αριθμοί πολύ μεγάλοι για μια μικρή χώρα. Μάλιστα, περί το 1900 το εργοστάσιο Carels της Γάνδης πούλησε έξι υφαντουργικές ατμομηχανές σε ένα εργοστάσιο του Lancashire(!). Η φίρμα ατμαμαξών Belraire (πασίγνωστη από τον ομώνυμο λέβητα) δεν ήταν η μόνη βελγική κατά το 19^ο αιώνα· υπήρχαν ακόμη οι φίρμες Gramme, Lenoir, Walschaerts, St. Léonard, Tubize και Marcinelle & Cuillet.¹⁴

Αν, λοιπόν, εξαιρεθούν ο Σιδηρόδρομος Πύργου-Κατακόλου και η Εταιρεία Τροχιοδρόμων, όλες οι ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες αγόρασαν ατμάμαξες από βελγικά εργοστάσια.

Ο ΣΒΔΕ και η ΕΜΣΕ αγόρασαν το σύνολο των ατμαμαξών τους, 6 ο ΣΒΔΕ και 18 η ΕΜΣΕ, από βελγικά εργοστάσια. Προφανώς, το γεγονός δεν είναι άσχετο από το ότι το πρώτο τμήμα του ΣΒΔΕ το ανέλαβαν βέλγοι εργολήπτες και την κατασκευή της γραμμής Μύλων-Καλαμάτας ανέλαβε βελγική κατασκευαστική εταιρεία, η οποία δεν ολοκλήρωσε το έργο το οποίο συνέχισαν οι ΣΠΑΠ.

Ο ΣΘ αγόρασε όλες τις ατμάμαξες του κύριου δικτύου του (σύνολο 16) και 2 ατμάμαξες, από τις 6, της γραμμής του Πηλίου.

Ο ΣΑ αγόρασε από το Βέλγιο 9 ατμάμαξες. Μάλιστα, όλη η αρχική του κινητήρια δύναμη είχε βελγική προέλευση.

Οι ΣΠΑΠ αγόρασαν 2 ατμάμαξες της σειράς Η επειδή τις βρήκαν ετοιμοπαράδοτες.

Ο ΣΑΠ αγόρασε τις τρεις τελευταίες του, ενώ μέχρι τότε αγόραζε από τη Βρετανία.

Τέλος 10 ατμάμαξες αγόρασε και η ΕΕΣ.

Συνολικά, δηλαδή, στο ελληνικό δίκτυο κυκλοφόρησαν 66 ατμάμαξες βελγικής κατασκευής, δηλαδή ποσοστό 32,5% του συνόλου.

Βρετανία: Αν είναι έκπληξη το γεγονός ότι από το Βέλγιο αγόρασαν ατμάμαξες σχεδόν όλες οι ελληνικές εταιρείες, μεγαλύτερη, ίσως, έκπληξη είναι το ότι από τη Βρετανία δεν αγόρασε σχεδόν καμία.

¹² Υπήρχε και στην Ελβετία εργοστάσιο, η Schweizerische Lokomotiv und Maschinenfabrik (SLM) Winterthur, αλλά κατασκεύαζε ατμάμαξες ελαφρού τύπου, κυρίως για ορεινές και τροχιοδρομικές γραμμές..

¹³ Anastasiadou (2011), σ.211. Βλ. και σ.75-76 της ανά χειράς μελέτης.

¹⁴ Βλ. Cardwell (1994a), σ.117-128.

Οι μόνες εταιρείες που εισήγαγαν βρετανικές ατμάμαξες είναι ο Σιδηρόδρομος Αθηνών-Πειραιώς (14 από τις 17 ατμάμαξές του), στον οποίο εμπλέκονταν και βρετανικά συμφέροντα, και η, αργότερα έκπτωτη, βρετανική εταιρεία που ανέλαβε την κατασκευή της γραμμής Πειραιώς-Συνόρων, η οποία εισήγαγε τρεις ατμάμαξες που τελικά κατέληξαν, ως ατμάμαξες έργων, στην ΕΕΣ.

Οι βρετανικές, λοιπόν, ατμάμαξες που κυκλοφόρησαν στις ελληνικές γραμμές ήταν 20, δηλαδή το, μάλλον πολύ μικρό, 8,5%.

Φαίνεται ότι οι βρετανοί επιχειρηματίες δεν έδειχναν σημαντικό ενδιαφέρον και δεν είχαν έντονη παρουσία στην αναπτυξιακή διαδικασία της Ελλάδας, αλλά και της ευρύτερης Ανατολής. Έχουμε μια μαρτυρία ενός σημαντικού βρετανού ταξιδιώτη στην Ελλάδα:

“Ο πρώην έν Πειραιεϊ πρόξενος τής Άγγλίας κ. Μέρλιν έν τή έκθέσει αὐτοῦ βεβαιοῖ, ὅτι ἀνὰ πάντα ἀντιπρόσωπον ἀγγλικῶν καταστημάτων έν τή ἀνατολή ὑπάρχουσιν εἴκοσι τοιοῦτοι Γερμανοὶ καὶ Γάλλοι... Ἀποτέλεσμα τῶν προσπαθειῶν τούτων εἶναι, ὅτι τὰ σιδηρουργικὰ εἶδη τής Γερμανίας, τὰ ὁποῖα εἶναι εὐυνότερα, καίτοι ἀτέχνως πως κατειργασμένα, έντελῶς ὑπεσκέλισαν τὰ ἀγγλικά τοιαῦτα. Τὰ ἐλάσματα, αἱ ἀτμομηχαναὶ καὶ αἱ ἄμαξαι τοῦ σιδηροδρόμου Πειραιῶς-Πατρῶν εἰσήχθησαν ἐκ Γερμανίας, τοῦ δὲ Θεσσαλικοῦ σιδηροδρόμου ἐκ Βελγίου.”¹⁵

Γαλλία: Παρά την σημαντικότητα συμβολή της Γαλλικής Αποστολής στο σχεδιασμό και την μελέτη για το ελληνικό σιδηροδρομικό δίκτυο, οι ελληνικές σιδηροδρομικές εταιρείες δεν απευθύνθηκαν ιδιαίτερα προς τα γαλλικά εργοστάσια. Έτσι, ο συνολικός αριθμός των ατμαμαξών με γαλλική προέλευση είναι 29, δηλαδή ποσοστό 14%.

Μάλιστα, οι 20 από τις 29 γαλλικές ατμάμαξες αγοράστηκαν από την ΕΕΣ, δηλαδή μετά το 1903, μιας και η κατασκευάστρια της γραμμής Πειραιώς συνόρων ήταν η γαλλική Batignolles. Οι 8 ήταν ατμάμαξες ειδικών καθηκόντων, οι 4 του Οδοντωτού και 4 της γραμμής του Πηλίου, ενώ ως 29^η λογίζεται το ειδικό αυτοκίνητο όχημα, τύπου Serpollet, της γραμμής του Πηλίου, για το οποίο δεν έχουμε καμία αξιόπιστη μαρτυρία πλην της αόριστης αναφοράς στους Απολογισμούς του ΣΘ.

Με τις γαλλικές ατμάμαξες υπάρχει, ωστόσο, ένα πρόβλημα: η σειρά Ζ των ΣΠΑΠ, αποτελούμενη από 17 ατμάμαξες, προέρχεται από το αλσατικό εργοστάσιο Grafenstaden. Οι ΣΠΑΠ τις θεωρούν γαλλικές,¹⁶ η Ιστορία, όμως, πρέπει να τις θεωρήσει γερμανικές μιας και η Αλσατία, μετά το γαλλοπρωσικό πόλεμο του 1870-71, είχε ενσωματωθεί και ανήκε τότε στη Γερμανική Αυτοκρατορία.

Αν, λοιπόν, ακολουθήσουμε την κατάταξη των ΣΠΑΠ, τότε ο αριθμός των γαλλικών ατμαμαξών στους ελληνικούς σιδηροδρόμους ανεβαίνει στις 46 και το ποσοστό στο 22%.

Πάντως, στη μελέτη μας θεωρούμε ότι έχουν γερμανική προέλευση.

Γερμανία: Από εργοστάσια της Γερμανίας προέρχεται ο μεγαλύτερος αριθμός των ελληνικών ατμαμαξών, συνολικά 88 συμπεριλαμβανομένων και των αλσατικών, ποσοστό περίπου 43%. Οι ΣΠΑΠ αγόρασαν 62 (τις 45 από την Krauss και 17 από την

¹⁵ Cheston (1887), σ.142. Και του Σιδηροδρόμου Αττικής (προσθέτουμε εμείς).

¹⁶ Τις αναφέρουν ως “έν Γαλλία κατασκευσθείσας”. Βλ. Απολογισμός χρήσεως 1890, σ.12, στο ΙΑΕΤΕ 2.3). Να σημειωθεί εδώ ότι τα γαλλικά και βελγικά σιδηροδρομικά βιβλία της εποχής όποτε αναφέρονται σε αλσατικές ατμάμαξες, και η Αλσατία ήταν μια περιοχή με μεγάλη σιδηροδρομική δραστηριότητα, τις ονομάζουν απλώς αλσατικές, ούτε γαλλικές ούτε γερμανικές.

Grafenstaden), η ΕΤΑΠΠ 19 (τις 17 από την Krauss και 2 από την Orenstein & Koppel), ο ΣΠΚ 3 (από την Krauss) και ο ΣΑ 4 (από την Krauss).

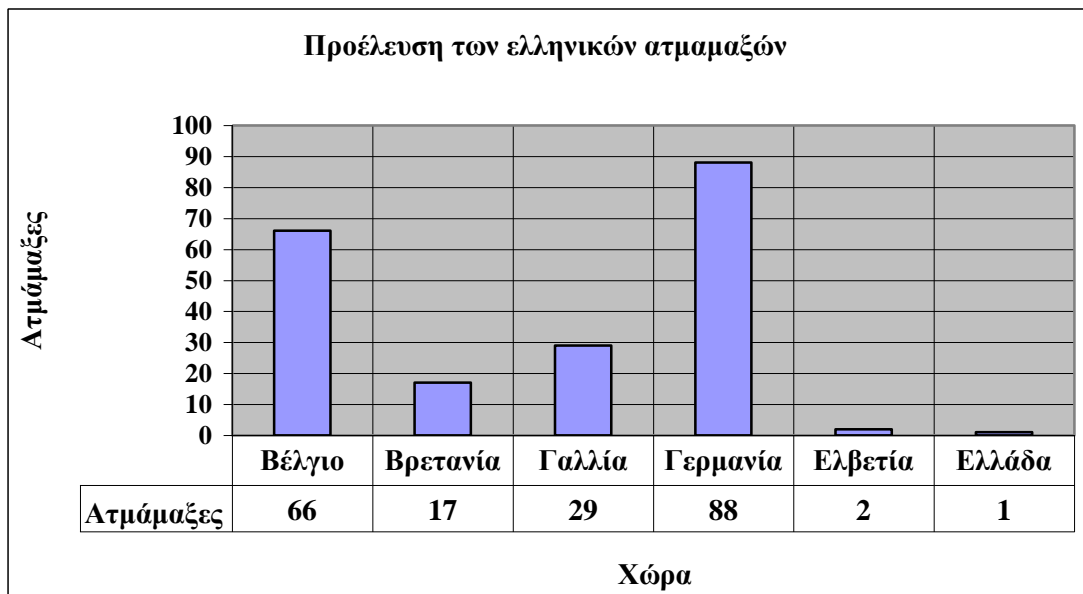
Έτσι, τα εργοστάσια της Krauss, εταιρείας πολύ ειδικευμένης σε ατμάμαξες στενών σιδηροδρόμων, κατασκεύασαν για τις ελληνικές εταιρείες συνολικά 69 ατμάμαξες, 34% του συνόλου των 203 ατμάμαξών.

Η προτίμηση των ελληνικών εταιρειών προς τις γερμανικές ατμάμαξες είναι, εν πολλοίς, δικαιολογημένη, μιας και μετά το 1880 η Γερμανία έχει πάρει από τη Βρετανία την ευρωπαϊκή πρωτοκαθεδρία στην κατασκευή ατμάμαξών.

Ελβετία: Από την Ελβετία και, συγκεκριμένα, από το εργοστάσιο SLM Winterthur προέρχονται δύο τροχιοδρομικές ατμάμαξες, ποσοστό μικρότερο και από 1%. Το εργοστάσιο αυτό ειδικευόταν στην κατασκευή ατμάμαξών για τροχιοδρομικές και ορεινές γραμμές.

Ελλάδα: Το γεγονός ότι μία ατμάμαξα κατασκευάστηκε σε ελληνικό εργοστάσιο, συγκεκριμένα στο πειραϊκό Μηχανουργείο Βασιλειάδη, θέτει ερωτήματα σχετικά με την, τότε, ελληνική βιομηχανία, με τις δυνατότητες των ελληνικών μηχανουργείων, αλλά και τις πολιτικές αποφάσεις που δεν επέτρεψαν στο επιτυχημένο πείραμα να συνεχιστεί.

Στο γράφημα που ακολουθεί φαίνεται το σύνολο των ατμάμαξών που μελετήθηκαν, ανά χώρα από στην οποία κατασκευάστηκαν.



9.6 Η χρήση

Για τη χρήση που έκανε η κάθε ελληνική εταιρεία στις ατμάμαξές της, έχουμε μελετήσει και συζητήσει, όσο επιτρέπουν τα διαθέσιμα στοιχεία, στα οικεία κεφάλαια. Αν θέλουμε να έχουμε ένα γενικότερο συμπέρασμα, τότε πρέπει να πούμε ότι η χρήση των ελληνικών ατμάμαξών ήταν μέσα στο πλαίσιο της διεθνούς σιδηροδρομικής πρακτικής. Αυτό το πλαίσιο έλεγε ότι μια συντηρημένη ατμάμαξα χρησιμοποιείται λογικά αν διανύει 30-35.000 χιλιόμετρα ετησίως. Και αυτό το πλαίσιο οι ελληνικές εταιρείες σπάνια το παραβίασαν στην περίοδο που εξετάσαμε.

ΠΗΓΕΣ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

I. Αρχειακές Πηγές

1. Συλλογή Σιδηροδρομικού Μουσείου Ο.Σ.Ε (ΣΜΟΣΕ).

1.1 Σ.Π.Α.Π. (Υπηρεσία Έλξεως): ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΤΕΡΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΑΤΜΑΜΑΞΩΝ (Χρονολογία 18^η Δεκεμβρίου 1906).

1.2 Σ.Π.Α.Π. (Υπηρεσία Έλξεως): ΑΤΜΑΜΑΞΑΙ Σ.Π.Α.Π. (Χρονολογία 1^η Ιανουαρίου 1916).

1.3 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (Υπηρεσία Έλξεως και Υλικού): ΠΙΝΑΞ ΑΤΜΑΜΑΞΩΝ ΓΡΑΜΜΗΣ 1,00μ. ΚΑΙ 0,60μ (Μη αναγνώσιμη χρονολογία).

1.4 CHEMINS DE FER DE THESSALIE (Service de Traction et Material) : TABLEAU B, VOITURES, WAGONS ET LOCOMOTIVES. VOIE 0,60m (Χρονολογία 15 Octobre 1936).

1.5 CHEMINS DE FER DE THESSALIE (Service de Traction et Material): TABLEAU A, VOITURES, WAGONS ET LOCOMOTIVES. VOIE 1m (Χρονολογία 14 Juin 1940).

1.6 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΚΡΑΤΟΥΣ (Υπηρεσία Έλξεως και Υλικού): ΑΤΜΑΜΑΞΑΙ Α' ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΤΩΝ ΣΕΚ (Έγγραφο υπ' αριθ. 43009/27 Νοεμβρίου 1932).

2. Ιστορικό Αρχείο Ε.Τ.Ε. (ΙΑΕΤΕ)

2.1 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΑΤΤΙΚΗΣ (ΣΑ): Ισολογισμοί – Εκθέσεις Δ.Σ. (1885-1897 και 1901-1910), [Α1, Σ34, Υ16, Φ14] και Τόμοι αρ. 1860 και 1862.

2.2 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ (ΣΒΔΕ): Σύμβασις και Συγγραφή, Αθήναι, 1890.

2.2 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ (ΣΒΔΕ): Ισολογισμοί – Εκθέσεις Δ.Σ. (1892-1911), [Α1, Σ34, Υ16, Φ14] και Τόμοι αρ. 1861 και 1866.

2.3 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΙ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΑΘΗΝΩΝ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (ΣΠΑΠ): Ισολογισμοί – Εκθέσεις Δ.Σ. (1886-1895, 1896-1905, 1906-1915), [Α1, Σ34, Υ16, Φ14] και Τόμοι αρ. 1906, 1907 και 1908.

2.4 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ ΠΥΡΓΟΥ ΚΑΤΑΚΩΛΟΥ (ΣΠΚ): Νόμοι, Συγγραφή, Καταστατικό, Ισολογισμοί – Εκθέσεις Δ.Σ. (1903-1914), [Α1, Σ25, Υ2, Φ13].

2.5 ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ (ΕΕΣ): Λογοδοσίες Διοικητικού Συμβουλίου (1904-1911), Τόμος αρ. 1891.

2.6 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ ΑΘΗΝΩΝ-ΠΕΙΡΑΙΩΣ (ΣΑΠ): Λογοδοσίες Διοικητικού Συμβουλίου (1887-1905), Τόμος αρ. 1871.

2.7 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (ΣΘ): Εκθέσεις Δ.Σ. Τόμος αρ. 1878 (1886-1899), τόμος αρ. 1879 (1891-1900), τόμος 1881 (1901-1910).

3. Συλλογή Κων. Ανδρουλιδάκη

3.1 ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ (ΣΘ): Εκθέσεις Δ.Σ. (1886-1890, 1893-1896, 1900-1901).

3.2 LES CHEMINS DE FER DE THESSALIE: Rapport du Conseil d'Administration (1902-1905).

4. Εφημερίς των Συζητήσεων της Βουλής (ΕΣΒ)

4.1 Συνεδρίαση 43/20 Μαρτίου 1882, σ.361-363.

4.2 Συνεδρίαση 54/21 Απριλίου 1882, σ.487-492.

4.3 Συνεδρίαση 75/20 Μαΐου 1882, σ.845-855.

4.4 Συνεδρίαση 77/24 Μαΐου 1882, σ.879-898.

4.5 Συνεδρίαση 78/25 Μαΐου 1882, σ.898-913.

5. National Railway Museum (NRM), York

5.1 Χειρόγραφο απόσπασμα (Order 305/5-6-1865) από το βιβλίο παραγγελιών του εργοστασίου της εταιρίας Neilson & Co.

5.2 Χειρόγραφο απόσπασμα (E 692/2-10-1891) από το βιβλίο παραγγελιών του εργοστασίου της εταιρίας Neilson & Co.

5.3 Χειρόγραφο απόσπασμα (E 1004/14-3-1892) από το βιβλίο παραγγελιών του εργοστασίου της εταιρίας Sharp Stewart & Co.

5.4 Αποσπάσματα (σ.20-21 και 38-43) από το μηχανογραφημένο αρχείο της εταιρίας Hadswell Clarke & Co. Ltd.

5.5 Αποσπάσματα (σ.154-155) από το μηχανογραφημένο αρχείο της εταιρίας Manning Wardle & Co.

6. Περιοδικά

α) Οικονομική Έπιθεώρησις (1873-1889)

β) Αρχιμήδης (1899-1923)

γ) Έργα (1925-1931)

II. Βιβλία - Άρθρα

A

--Αγριαντώνη Χ. (1986), *Οι απαρχές της εκβιομηχάνισης στην Ελλάδα τον 19^ο αιώνα*, Ιστορικό Αρχείο Εμπορικής Τράπεζας της Ελλάδος, Αθήνα.

--Ανδρουλιδάκης Κ. (2002), *Οι Θεσσαλικοί Σιδηρόδρομοι (1881-1955)*, Εκδόσεις Μουσείου Φωτογραφίας «Χρήστος Καλεμκερής» Δήμου Καλαμαριάς, Θεσσαλονίκη.

--Ανδρουλιδάκης Κ. (2004), *Οι Σιδηρόδρομοι της Πελοποννήσου (1882-1962)*, Εκδόσεις Μουσείου Φωτογραφίας «Χρήστος Καλεμκερής» Δήμου Καλαμαριάς, Θεσσαλονίκη.

--Ανδρουλιδάκης Κ. (2005), *Οι Σιδηρόδρομοι της Κεντρικής Ελλάδας (1869-1969)*, Εκδόσεις Μουσείου Φωτογραφίας «Χρήστος Καλεμκερής» Δήμου Καλαμαριάς, Θεσσαλονίκη.

--Αντωνίου Γ. (2004), *Οι Έλληνες μηχανικοί. Θεσμοί και ιδέες 1900-1940*, Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα.

- Αντωνόπουλος Γ. (2005), "Η γραμμή Πειραιάς-Λάρισα-Σύννορα", στο ένθετο *Ιστορικά* της Εφημερίδας ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ, 7/4/2005, σ.24-29.
- Αργυροκαστρίτης Α. (1911a), "Συγκριτικά δοκιμαί μεταξύ μιᾶς ἀπλῆς ἀτμαμάξης καὶ μιᾶς συνθέτου τοιαύτης", *Αρχιμήδης*, Μάιος 1911, σ.8-10.
- Αργυροκαστρίτης Α. (1911b), "Σημειώσεις διὰ τοὺς μηχανοδηγοὺς καὶ θερμαστὰς τῶν ἀτμαμαξῶν", *Αρχιμήδης*, Οκτώβριος 1911, σ.69-72.
- Anastasiadou I. (2011), *Constructing Iron Europe: Transnationalism and Railways in the Interbellum*, Amsterdam University Press, Amsterdam.
- Ashton T.S. (1948, 1997), *The Industrial Revolution, 1760-1830*, ελληνική έκδοση (2007) *Η Βιομηχανική Επανάσταση*, μτφρ. Α. Γολέμη, Εκδόσεις Τόπος, Αθήνα.
- Association of American Railroads (AAR, 1941), *Locomotive Cyclopedia of American Practice*, Simmons-Boardman Publishinbg Corporation, New York.
- B**
- Βεργόπουλος Κ. (1977a), "Οι πολιτικές εξελίξεις από το 1881 ως το 1895", στο *Ιστορία του Ελληνικού Έθνους*, τόμος ΙΔ', Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα 1977, σ.22-39.
- Βεργόπουλος Κ. (1977b), "Πολιτική των κυβερνήσεων και προβλήματα από το 1881 ως το 1895", στο *Ιστορία του Ελληνικού Έθνους*, τόμος ΙΔ', Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα 1977, σ.56-87.
- Βερναρδάκης Α.Ν.(1873), "Ο ἀπὸ Πειραιῶς εἰς Λαμίαν σιδηρόδρομος, Οἰκονομικὴ Ἐπιθεώρησις, Ἔτος Α΄", φυλ.9/1873, σ.416-432.
- Βογιατζής Δ., (2000), "Πρόσφατες τάσεις στην ιστορία της τεχνολογίας των ΗΠΑ", *Αεροπορική Επιθεώρηση*, Τεύχος 61/2000, σ.29-38.
- Βουγιούκας Γ. (1906), "Ἐπὶ τοῦ προσδιορισμοῦ τῆς δυνάμεως τῶν ἀτμαμαξῶν τῇ βοήθειᾳ τῶν καμπύλων ταχύτητος", *Αρχιμήδης*, Ιανουάριος 1906, σ.18-21.
- Βουγιούκας Γ. (1907), "Ἀτμάμαξαι τῆς Matheran Railway", *Αρχιμήδης*, Νοέμβριος 1907, σ.80.
- Βουτσαράς Σ.-Κούτχιας Κ.-Περράκης Φ. (1998), "Το εργοστάσιο-μηχανοστάσιο του ΟΣΕ στη Λεύκα του Πειραιά", στο Πολύζος Γ.-Παναγιωτόπουλος Β. (επιμ.), *Ιστορικός βιομηχανικός εξοπλισμός στην Ελλάδα*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ-Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα, 1998, σ.145-150.
- Baddeley E.G. (1980), *The Continental Steam Tram, The Light Train Transit Association*, London.
- Bernal J.D. (1970), *Science in History*, four volumes, ελληνική έκδοση (1982-87): *Η επιστήμη στην ιστορία*, τρεις τόμοι, μτφρ. Ε. Μπιτσάκης, Ι. Ζαχαρόπουλος, Αθήνα.
- Bickford-Smith R.A.H., (1893), *Greece under King George*, ελληνική έκδοση (1993), *Η Ελλάδα την εποχή του Γεωργίου του Α΄*, μτφρ. Λ. Παπαδάκη, Εκδόσεις Ειρμός, Αθήνα.

- Bijker W.E., Hughes T.P. & Pinch T. (eds), (1987), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, The MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- Bijker W.E., (1995), *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Bimber B. (1994), "Three Faces of Technological Determinism", στο Smith M.R & Marx L. (eds), *Does Technology drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, MIT Press, Cambridge Mass, 1994, pp.79-100.
- Braun H-J. (1999), "Current Research in the History of Technology in Europe", *History of Technology*, vol.21/1999, pp.167-188.
- Brown W.H. (1871), *The History of the First Locomotives In America*, Appleton & Company, New York.
- Buchanan R.A. (1977), *Industrial Archaeology in Britain*, Penguin, Harmondsworth.

Γ, C, G

- Γαβρόγλου Κ. (2004), *Το παρελθόν των επιστημών ως ιστορία*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο.
- Cardwell D. (1994a), "Steam Theory in the 19th Century: from Duty to Thermal Efficiency; from Parkes to Sankey", *Transactions of the Newcomen Society*, 55, 1993-94, pp.117-128.
- Cardwell D. (1994b), *The Fontana History of Technology*, Harper-Collins Publishers Ltd., ελληνική έκδοση (2004), *Ιστορία της Τεχνολογίας*, μτφρ. Κατσέρης Δ., εισαγωγή-επιστημονική επιμέλεια Τύμπας Τ., Μεταίχμιο, Αθήνα.
- Chant C. (2001), *The World's Railways*, S. Webb & Son Ltd, Isle of Anglesey.
- Chapelon A. (1957), *La locomotive à vapeur*, English Edition 2000, transl. G.W.Carpenter, Camden Miniature Steam Services, Rode.
- Cheston C. (1887), *Η Ελλάδα τῷ 1887*, Αθήνησι [Επανέκδοση (1990), Βιβλιοπωλείο Καραβία, Αθήνα].
- Companie des Chemins de fer de l' Ouest (1873): *Matériel et traction, Machines Locomotives et Tenders*, Paris.
- Coronis S. (1924), *Les Chemins de fer et la Politique Ferroviaire de la Grèce*, Athènes.

Δ, D

- Δερτιλής Γ. (1977), *Κοινωνικός μετασχηματισμός και στρατιωτική επέμβαση: 1880-1909*, Εξάντας Εκδοτική, Αθήνα.
- Δερτιλής Γ. (2005a), *Ιστορία του Ελληνικού Κράτους 1830-1920*, τόμος Α', Βιβλιοπωλείον της Εστίας, Αθήνα.
- Δερτιλής Γ. (2005b), *Ιστορία του Ελληνικού Κράτους 1830-1920*, τόμος Β', Βιβλιοπωλείον της Εστίας, Αθήνα.
- Δημόγλου Α. (1998), "Το εργοστάσιο του ΟΣΕ στο Βόλο", στο Πολύζος Γ.-Παναγιωτόπουλος Β. (επιμ.), *Ιστορικός βιομηχανικός εξοπλισμός στην*

Ελλάδα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ-Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα, 1998, σ.157-163.

--Dakin D. (1972), *The Unification of Greece 1770-1923*, ελληνική έκδοση (1982), *Η ένοποίηση της Ελλάδας 1770-1923*, μτφρ. Α. Ξανθόπουλος, Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα.

--Derry T.K. & Williams T.I. (1960), *A Short History of Technology, from the Earliest Times to A.D. 1900*, Dover Publications, New York, 1993.

--Dixon D. (1976), "Greek Locomotive List", *CRJ* 26/1976, pp. 418-420.

--Duffy M.C. (1983), "Mechanics, Thermodynamics and Locomotive Design: The Machine-ensemble and the Development of Industrial Thermodynamics", *History and Technology*, 1983, Vol.1, pp.45-78.

E

--Ευταξίας Ι.(1882), "Τίνες προτιμότεροι έν Έλλάδι δημόσιοι ή ιδιωτικοί σιδηρόδρομοι;", *Οικονομική Έπιθεώρησης, Έτος Θ'*, φυλ.108/1882, σ.533-553.

--Edgerton D. (1993), "Tilting at Paper Tigers", *The British Journal for the History of Science*, 26(1993), pp.67-75.

--Edgerton D. (1998), "De l' innovation aux usage. Dix thèses éclectiques sur l' histoire des techniques", *Annales*, 53/1998, pp.815-837.

--Edgerton D. (1999), "From Innovation to Use: Ten Eclectic Theses on the Histriography of Technology", *History and Technology*, vol.16/1999, pp.111-136.

--Edgerton D. (2008), *The Shock of the Old: Technology and Global History since 1900*, Profile Books, London.

F

--Forman P. (2007), "The Primacy of Science in Modernity, of Technology in Postmodernity, and of Ideology in the History of Tecnology", *History and Technology*, vol.23, March/June 2007, pp.1-152.

--Fox R. (ed) (2007), *Technological Change. Methods and Themes in the History of Technology*, Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 1996.

--Fox R. (1996), "Methods and Themes in the History of Technology", στο Fox R. (ed), *Technological Change. Methods and Themes in the History of Technology*, Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 1996, pp.1-15.

Z

--Ζησιμάτος Γ. (1927), "Η ατμάμαξα εις τὸ δίκτυον ΣΠΑΠ", *Έργα*, έτος 2^ο, τόμος 4/1927, σ.379-388.

--Ζησιμάτος Γ. (1928), "Η σιδηροδρομική ατμάμαξα και ή εξέλιξις αὐτῆς", *Έργα*, έτος 3^ο, τόμος 3/1927-28, σ. 543-554.

H

--ΗΣΑΠ (1999), *130 Χρόνια (1869-1999)*, Αθήνα.

--Hall R. (1983), "On Whiggism", *History of Science*, xxxi, 1983, p.45-59.

--Heilbroner R.L. (1967), "Do Machines Make History?", στο Smith M.R & Marx L. (eds), *Does Technology drive History? The Dilemma of Technological*

- Determinism*, MIT Press, Cambridge Mass, 1994, pp.53-65.
- Hennebert A. & Abrami C. (1889), *Notes sur la construction des Chemins de Fer de Thessalie (voie de 1 mètre)*, Paris.
- Henschel (1935), *Lokomotiv-Taschenbuch*, Henschel & Sohn AG, Kassel.
- Hills R.H. (1989), *Power from Steam, A History of the Stationary Steam Engine*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hindle B & Lubar S. (1986), *Engines of Change. The American Industrial Revolution, 1790-1860*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Hobsbawm E.J. (1962), *The Age of Revolution 1789-1848*, Δ' ελληνική έκδοση (2000), *Η εποχή τῶν ἐπαναστάσεων 1789-1848*, μτφρ. Οικονομοπούλου Μ., Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα.
- Hobsbawm E.J. (1975), *The Age of Capital 1848-1875*, Γ' ελληνική έκδοση (2000), *Η εποχή τοῦ κεφαλαίου 1848-1875*, μτφρ. Κούρτοβικ Δ., Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα.
- Hobsbawm E.J. (1987), *The Age of Empire 1875-1914*, ελληνική έκδοση (2000), *Η εποχή τῶν αὐτοκρατοριῶν 1875-1914*, μτφρ. Σκλαβενίτη Κ., Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα.
- Hobsbawm E.J. (1997), *On History*, ελληνική έκδοση (1998), *Για την Ιστορία*, μτφρ. Π. Ματάλας, Θεμέλιο, Αθήνα.
- Hollingsworth B. & Cook A., (1987), *The Great Book of Trains*, Bedford Editions Ltd, London.
- Hollingsworth B., (2000), *The Illustrated Directory of Trains of the World*, MBI Publishing Co.
- Holzinger D.I.R., (χ.χ), "Κατάλογος των κινητηρίων μονάδων των ελληνικών σιδηροδρόμων", ανέκδοτο δακτυλόγραφο.
- Hounshell D. (1984), *From the American System to Mass Production, 1800-1932*, London.
- Hughes T.P., (1963), "Review of T.K. Derry and T.I. Williams *A Short History of Technology: From the Earliest Times to A.D. 1900*", *Isis*, Vol.54(1963), pp.417-418.
- Hughes T.P., (1994), "Technological Momentum", στο Smith M.R & Marx L. (eds), *Does Technology drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, MIT Press, Cambridge Mass, 1994, pp.101-113.
- Humbert G.(1908), *Traité complet de Chemins de Fer*, Paris et Liège.

I

--Ιοσαδρώβσκη Κ. (1945), *Σιδηροδρομική*, Αθήνα.

J

- Jacomy B. (1990), *Une histoire des techniques*, ελληνική έκδοση (1995), *Συνοπτική ιστορία των τεχνικών*, μτφρ. Αγριαντώνη Χ., ΠΤΙΕΤΒΑ, Αθήνα.
- Johnson R.P. (1942), *The Steam Locomotive*, Simmons-Boardman Publishing Corporation, New York.

Κ

- Καλαφάτης Θ. (2005), "Ελληνικοί σιδηρόδρομοι και αναπτυξιακή πολιτική", στο ένθετο *Ιστορικά* της Εφημερίδας ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ, 7/4/2005, σ.18-23.
- Καραδήμου-Γερολύμπου Α. (1999), "Πόλεις και πολεοδομία", στο Χατζηιωσήφ Χ. (επιμ.), (1999), *Ιστορία της Ελλάδας του 20^{ου} αιώνα*, τόμος Α1: 1900-1922, *Οι απαρχές*, Βιβλιόραμα, Αθήνα, σ.223-253
- Καρδάσης Β. (1993), *Από τοῦ ἰστίου εἰς τὸν ἀτμὸν. Ἑλληνικὴ Ἐμπορικὴ ναυτιλία 1858-1914*, ΠΤΙΕΤΒΑ, Αθήνα.
- Κιτσίκης Ν. (επιμ.) (1935), *Τεχνικὴ Ἐπετηρὶς τῆς Ἑλλάδος*, τόμος Α', Ἐκδόσεις Τεχνικοῦ Ἐπιμελητηρίου τῆς Ἑλλάδος, Αθήναι.
- Κορώνης Σ. (1934), *Ἱστορικαὶ σημειώσεις ἐπὶ τῆς ἑλληνικῆς σιδηροδρομικῆς πολιτικῆς*, Αθήνα.
- Κουθούρη Ε.-Τηγάνη Α. (1998), "Ο παλαιός εξοπλισμός του εργοστασίου του ΟΣΕ", στο Πολύζος Γ.-Παναγιωτόπουλος Β. (επιμ.), *Ἱστορικός βιομηχανικός εξοπλισμός στην Ελλάδα*, Πανεπιστημιακές Ἐκδόσεις ΕΜΠ-Ἐκδόσεις Οδυσσεάας, Αθήνα, 1998, σ.150-156.
- Κουσίδης Α. (1906), "Ἀτμάμαξα διπλῆς ἐκτονώσεως, σύστημα Mallet", *Ἀρχιμήδης*, Φεβρουάριος 1906, σ.97-98.
- Κρεμμυδάς Β. (1996), *Εισαγωγή στην οικονομική ιστορία της Ευρώπης (16^{ος}-20^{ος} αιώνας)*, Ἐκδόσεις Γνώση, Αθήνα.
- Κτενιάδης Ν. (1936), *Οἱ πρῶτοι ἑλληνικοὶ σιδηρόδρομοι, πρωτότυπος ἱστορικὴ μελέτη*, Αθήνα.
- Κωνσταντινίδης Μ. (1998), "Ἡ κατασκευὴ τῆς πρώτης ἑλληνικῆς ατμάμαξας", *Σιδηροτροχιά*, τεύχος 16, Ἰανουάριος 1998, σ.33-34.
- Klemm F. (1954), *Technik: Eine Geschichte ihrer Probleme*, English edition: *A History of Western Technology*, Iowa State University Press, Ames Iowa, 1991. (Πρώτη ἔκδοση στη Βρετανία: George Allen and Unwin Ltd, 1959. Πρώτη ἔκδοση στις ΗΠΑ: MIT Press, 1964).

Λ, Λ

- Λάζαρης Β. (1986), *Πολιτικὴ Ἱστορία τῆς Πάτρας*, τόμος Α', Αχαϊκές Ἐκδόσεις, Αθήνα.
- Λεοντίδου Λ. (1989), *Οἱ πόλεις τῆς σιωπῆς: Ἐργατικὸς ἐποικισμὸς τῆς Ἀθήνας καὶ τοῦ Πειραιᾶ, 1909-1940*, ΠΤΙΕΤΒΑ, Αθήνα.
- Λιάκος Α. (2007), *Πῶς το παρελθόν γίνεται ἱστορία;*, Ἐκδόσεις Πόλις, Αθήνα.
- Lamalle U. & Legein F. (1913), *La locomotive: Description raisonnée de ses organes*, Bruxelles-Paris.
- Layton Jr. E.T. (1971), "Mirror Image Twins: The Communities of Science and Technology in 19th Century America", *Technology and Culture*, 12/1971, pp.562-580.
- Latour B. (1991), *Nous n' avons jamais été modernes, essai d' anthropologie*

symétrique, ελλην. έκδ. Ουδέποτε υπήρξαμε μοντέρνοι, Δοκίμιο συμμετρικής ανθρωπολογίας, μτφρ. Φ. Τερζάκης, Εκδόσεις Σύναλμα, Αθήνα, 2000.

--Levèvre P. & Cerbelaud G. (1888), *Les Chemins de Fer*, Paris.

--Lindquist S. (1994), "Changes in the Technological Landscape: the Temporal Dimension in the Growth and Decline of Large Technological Systems", στο Granstrand O. (ed), *Economics of Technology*, North Holland, Amsterdam, 1999, pp.271-288.

--Lotter G. (1909), *Handbuch zum Entwerten regelspuriger Dampflokomotiven*, München-Berlin.

--Lubar S. (1995), "Representation and Power", *Technology and Culture*, vol.36/2/1995, pp.554-582.

--Ludy L.V. (1920), *Locomotive Boilers and Engines*, American Technical Society, Chicago. [Ηλεκτρονική έκδοση: www.sdrm.org/faqs/boilers/index.html]

M

--Ματζαρίδης Π. (1984), *Συνοπτικό ιστορικό των Ελληνικών Σιδηροδρόμων*, 2^η έκδ. 1996, ΟΣΕ, Αθήνα.

--Μιχαλόπουλος Α. (χ.χ.), "Ατμάμαξα", Ανατύπωση εκ της Μεγάλης Ελληνικής Έγκυκλοπαιδείας, Πυρσός, Αθήνα, σ.69-77.

--Μουράτογλου Α. (1906), "Η γεωργία και οί σιδηρόδρομοι της Θεσσαλίας", *Αρχιμήδης*, Ιούλιος 1906, σ.25-30.

--Μουράτογλου Α. (1908), "Οί σιδηρόδρομοι της Γαλλίας", *Αρχιμήδης*, Μάιος 1908, σ.11-12.

--Μπαλόγλου Χ. (1990), "Πρόλογος", στο Cheston C. (1887), *Η Ελλάς τῷ 1887*, σ.5-15.

--Μπασιάκος Π. (1889), *Σιδηρόδρομοι Ἀττικῆς: Κατασκευὴ καὶ ἐκμετάλλευσις*, ἐν Ἀθήναις.

--Μπασιάκος Π. (1892), Ὁργανισμὸς τῆς ὑπηρεσίας τοῦ Σιδηροδρόμου τῆς Βορειοδυτικῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις.

--Μπασιάκος Π. (1901), *Σιδηροδρομικὴ παρατιδομένη ἐν τῇ Βιομηχανικῇ καὶ Ἐμπορικῇ Ἀκαδημίᾳ*, ἐν Ἀθήναις.

--Μπίρης Κ. (1957), *Ἱστορία τοῦ Ἐθνικοῦ Μετσοβίου Πολυτεχνείου*, Ἀθήναι.

--Μπρέγιαννη Κ. (2005), "Περιφερειακό σιδηροδρομικό δίκτυο", στο ένθετο *Ἱστορικά* της Εφημερίδας ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ, 7/4/2005, σ.32-37.

--MacKenzie D. (1996), "How Do We Know the Properties of Artefacts? Applying the Sociology of Knowledge to Technology", στο Fox R. (ed), *Technological Change. Methods and Themes in the History of Technology*, Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 1996, pp.247-263.

--Mansolas A. (1876), *Renseignements statistiques sur les établissements industriels à vapeur en Grece*, Athènes.

--Marshall J. (1979), *The Guinness Book of Rail Facts and Feats*, Guinness Superlatives Ltd, Middlesex.

--Martin M. & Villot M. (1880/1), "Οί έλληνικοί σιδηρόδρομοι καί τò μέλλον αὐτῶν", μτφρ. Μαρκόπουλος Ι., *Αρχιμήδης*, Τόμος Α'/1899, σ.45-48, 57-59 και 80-87.

--Marx L. (1997), "Technology: The Emergence of a Hazardous Concept", *Social Research*, Vol.64/1997, No.3, pp.965-988.

--Metzeltin E. & Göschen S. (1933), *Locomotiven*, Walter de Gruyter & Co. Verlag, Berlin.

--Miller W. (1928), *Greece*, ελληνική έκδοση (1993), *Ελλάδα (100 χρόνια ελεύθερου βίου)*, μτφρ. Φ.Κ. Βώρος, Εκδόσεις Ειρμός, Αθήνα.

--Mission Française (1893), *Chemin de fer de Diakophyto à Kalavryta, Notice et dessins d' execution*, εν Αθήναις.

N

-- Νάθενας Γ. (2003), "100 χρόνια Σιδηροδρόμου Ανω Λεχωνίων-Μηλεών", *Σιδηροτροχιά*, τεύχος 24, Ιούνιος 2003, σ.44-47.

--Νάθενας Γ.-Καραθάνου Μ. (2004), *Το τραϊνάκι του Πηλίου. Από την πόλη των Αργοναυτών στο βουνό των Κενταύρων*, Εκδόσεις Μίλητος, Αθήνα.

--Νάθενας Γ. κ.ά. (2007), *Από τα παμφορεία στο μετρό: 170 χρόνια δημόσιες συγκοινωνίες Αθηνών-Πειραιώς-Περιχώρων*, τόμος 2^{ος}, Εκδόσεις Μίλητος, Αθήνα.

--Noble D. (1977), *America by Design: Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*, Oxford University Press, Oxford.

Ξ

--Ξύδης Κ. (1911), "Ο Σιδηρόδρομος Πειραιώς-Λαρίσης: Υποδεικνύμενα σφάλματα κατά την χάραξιν τῆς γραμμῆς", *Αρχιμήδης*, Αύγουστος 1911, σ.37-40.

Ο

--Οικονόμου Ν. (1977), "Εσωτερικές πολιτικές εξελίξεις 1905-1909. Ελληνική κοινωνία και οικονομία στην πρώτη δεκαετία του 20^{ου} αιώνα", στο *Ιστορία του Ελληνικού Έθνους*, τόμος ΙΔ', Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα 1977, σ.179-197.

--Offenstadt N. & Dufaud G. & Mazurel H. (2004), *Les mots de l' historien*, Presses Universitaires du Mirail, ελληνική έκδοση (2007), *Οι λέξεις του ιστορικού: Έννοιες-κλειδιά στη μελέτη της Ιστορίας*, μτφρ. Γκοτσίνας Κ., Κέδρος, Αθήνα.

Π, Ρ

--Παδελόπουλος Α. (1935), "Οί σιδηρόδρομοι τῆς Ἑλλάδος", στο Κιτσίκης Ν.(επιμ.), *Τεχνική Έπετηρίς τῆς Ἑλλάδος*, τόμος Α', Έκδόσεις ΤΕΕ, Αθήναι, 1935, σ.313-354.

--Παπαγιαννάκης Λ. (1980), "Οι ελληνικοί σιδηρόδρομοι" (1882-1910), Σεμινάριο του Ιστορικού Αρχείου της ΕΤΕ, 8/5/1980 (δακτυλόγραφο).

--Παπαγιαννάκης Λ. (1982), *Οί έλληνικοί σιδηρόδρομοι 1882-1910:*

Γεωπολιτικές, οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις, Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα.

--Παπαγιαννάκης Λ. (2002), "Τεχνολογία και Δημόσια Έργα στην Ελλάδα του 19^{ου} αιώνα, οι πρώτες προσπάθειες αστικού εκσυγχρονισμού", (ανέκδοτο δακτυλόγραφο).

--Παπαγιαννάκης Λ. (2005), "Το ελληνικό σιδηροδρομικό όνειρο το 19^ο αιώνα" στο ένθετο *Ιστορικά* της Εφημερίδας ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ, 7/4/2005, σ.6-10.

--Παπαθανασόπουλος Κ. (1988), *Εταιρεία Ελληνικής Ατμοπλοΐας (1855-1872). Τα άδιέξοδα του προστατευτισμού*, Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα.

--Πετράκης Π. (1992), *Τα σημεία καμπής στη δραστηριότητα της Ελληνικής Οικονομίας*, Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Αθήνα.

--Πικρός Ι. (1977a), "Προς τον πόλεμο του 1897", στο *Ιστορία του Ελληνικού Έθνους*, τόμος ΙΔ', Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα 1977, σ.88-125.

--Πικρός Ι. (1977b), "Ο Ελληνοτουρκικός πόλεμος του 1897", στο *Ιστορία του Ελληνικού Έθνους*, τόμος ΙΔ', Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα 1977, σ.125-160.

--Πολύζος Γ.-Παναγιωτόπουλος Β. (επιμ.), *Ιστορικός βιομηχανικός εξοπλισμός στην Ελλάδα*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ-Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα, 1998.

--Πρασά Α. (2005), "Το τρενάκι του Πηλίου", στο ένθετο *Ιστορικά* της Εφημερίδας ΕΛΕΥΘΕΡΟΤΥΠΙΑ, 7/4/2005, σ.38-43.

--Πρωτοπαπαδάκης Δ. (1910), "Πληροφορίες επί του συμπλέγματος των Έλληνικων σιδηροδρόμων", *Αρχιμήδης*, Ιανουάριος 1910, σ.116-117.

--Πρωτοπαπαδάκης Δ. (1929), *Σημειώσεις Σιδηροδρομικής, Μέρος τρίτον: Αντίστασις των συρμών και έλξεις*, λιθογραφική έκδοση Ε.Μ.Π., Αθήνα.

--Πρωτοπαπαδάκης Δ. (1930), "Ατμάμαξα", στο *Έγκυκλοπαιδικόν Λεξικόν Έλευθερουδάκη*, τόμος 2^{ος}, σ.643-646.

--Πρωτοπαπάς Ζ. κ.ά. (1995), *Ιστορία του σιδηροδρομικού Συνδικαλιστικού Κινήματος στην Ελλάδα, Α' τόμος (1882-1940)*, Πανελλήνια Ομοσπονδία Σιδηροδρομικών, Αθήνα.

--Πρωτοπαπάς Ζ. (2008), *Ο άγνωστος σιδηρόδρομος Αγ. Μαρίνας-Λαμίας-Μπεκής (1892-1905)*, Αθήνα.

--Pacey A. (1990), *Technology in World Civilization, A Thousand-year History*, Oxford, ελληνική έκδοση (1995), *Η τεχνολογία στον παγκόσμιο πολιτισμό (Μία ιστορία χιλίων ετών)*, μτφρ. Κίρκης Τ., ΠΤΙΕΤΒΑ, Αθήνα.

--Park R-R. (2000), "La Société de Construction de Batignolles: Des Origins à la Première Guerre Mondiale (1846-1914): premiers résultats, *Histoire, Économie et Société*, 19e année, N° 3, pp.361-386.

--Pinard J. (1985), *L' Archeologie industrielle*, ελληνική έκδοση (1991), *Η βιομηχανική αρχαιολογία*, μτφρ. Σπανός Γ., ΠΤΙΕΤΒΑ, Αθήνα.

--Pinch T. (1996), "The Social Construction of Technology: A Review", στο Fox R. (ed), *Technological Change. Methods and Themes in the History of*

Technology, Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 1996, pp.17-35.
 --Pursell C. (1995), "Seeing the Invisible: New Perceptions in the History of Technology", *ICON*, vol.1/1995, pp.9-15.

P, R

--Recht C.J. & Gouliotis S. (1986), *Die Thessalischen Eisenbahnen*, Milies.
 --Reynolds M. (1885), *Locomotive Engine Driving: A Practical Manual for Engineers in Charge of Locomotive Engines*, Second Edition (First Edition 1877), London.
 --van Riemsdijk J.T. & Brown K. (1980), *The Pictorial History of Steam Power*, Octopus Books Ltd, London.
 --Richard G. (1886), *La chaudiere locomotive et son outillage*, Dunot Editeur, Paris.
 --Rosenberg N. (1982), *Inside the Black Box*, Cambridge University Press, Cambridge.
 --Russo F. (1986), *Introduction a l'histoire des techniques*, Librairie Scientifique et Technique, Albert Blanchard, Paris, ελληνική έκδοση (1993), *Εισαγωγή στην ιστορία των τεχνικών*, μτφρ. Αγριαντώνη Χ., ΠΤΙΕΤΒΑ, Αθήνα.

Σ, S

--Σβορώνος Ν. (1975), *Επισκόπηση τῆς Νεοελληνικῆς Ιστορίας*, Θεμέλιο, Αθήνα.
 --Σκαλτσούνης Ι. (1868), *Σκέψεις περί τῆς ἐν Ἑλλάδι βιομηχανίας*, Ἀθῆναι.
 --Σκοπετέα Ε. (1984), *Το πρότυπο Βασίλειο και η Μεγάλη Ιδέα: Ὁψεις του εθνικού προβλήματος στην Ελλάδα (1830-1880)*, Εκδόσεις Πολύτυπο, Αθήνα.
 --Στεφανάκης Σ. (1887), *Σιδηροδρομική ἀτμομηχανική*, Ἀθῆναι.
 --Σύλλογος Φίλων του Σιδηροδρόμου (ΣΦΣ), (1997), *Οι Ελληνικοί Σιδηρόδρομοι: Η διαδρομή τους από το 1869 έως σήμερα*, Εκδόσεις Μίλητος, Αθήνα.
 --Συναρέλλη Μ. (1989), *Δρόμοι και λιμάνια στην Ελλάδα 1830-1880*, ΠΤΙΕΤΒΑ, Αθήνα.
 --Saint-Léonard (χ.χ.), *Locomotives*, Société Anonyme de Saint-Léonard, Liege.
 --Sauvage É. (1894), *La machine locomotive*, Paris.
 --Schmeiser B.-Wenzel H.-Slezak J.D. (1977), *Kraus Dampflokomotiven*, Slezak Verlag, Wien.
 --Schönborn H.B.-Κουτελίδης Δ. (1996), *100 Jahre Diakopto-Kalavrita Bahn*, Calanda Verlag
 --Schönborn H.B. (1997), *Schmalspurbahnen in Griechenland (Peloponnes und Thessalien)*, Willisau.
 --Science Museum (χ.χ.), *The Rocket Locomotive 1829*, London.
 --Simms F.W. (1997), *The Railways of Greece*, Gadds Printers, Worthing.
 --Slotta R. (1982), *Einführung in die Industriearchaeologie*, ελληνική έκδοση (1992), *Εισαγωγή στη βιομηχανική αρχαιολογία*, μτφρ. Παπαδόπουλος Α., ΠΤΙΕΤΒΑ, Αθήνα.

- Slezak J. (1974), *Die Dampfstrassenbahnen*, Slezak Verlag, Wien.
- Smith M.L. (1994), "Recourse of Empire: Landscapes of Progress in Technological America", στο Smith M.R.-Marx L. (eds) (1994), *Does Technology drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, MIT Press, Cambridge Massachusetts, pp. 37-52.
- Smith M.R.-Marx L. (eds) (1994), *Does Technology drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- Staudenmaier J.M. (1985), *Technology's Storytellers. Reweaving the Human Fabric*, MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- Staudenmaier J.M. (1994), "Rationality versus Contingency in the History of Technology", στο Smith M.R & Marx L. (eds), *Does Technology drive History? The Dilemma of Technological Determinism*, MIT Press, Cambridge Mass, 1994, pp.259-273.

T

- Τραγανού-Δεληγιάννη Ο. (1988), "Οι σιδηρόδρομοι και η ιστορία τους. Έρευνες και προσπάθειες διάσωσης και προστασίας", στο *Ιστορία της νεοελληνικής τεχνολογίας, Α' Τριήμερο εργασίας, Πάτρα 21-23/10/1988*, ΠΠΙΕΤΒΑ, Αθήνα, 1991, σ.153-156.
- Τριανταφυλλίδης Ν. (1899), "Η ανακαίνισης τῆς γραμμῆς τοῦ Σιδηροδρόμου Ἀθηνῶν-Πειραιῶς", *Ἀρχιμήδης*, Φεβρουάριος 1899, σ.19-21.
- Τρίχα Λ. (2001), *Ο Χαρίλαος Τρικούπης και τα Δημόσια Έργα*, Εκδόσεις ΚΑΠΙΟΝ, Αθήνα.
- Τσοκανά Μ. (2001), *Η ἐν Ἀθήναις Ἐμπορικὴ καὶ Βιομηχανικὴ Ἀκαδημία, 1894-1922*, ἀδημοσίευτη μεταπτυχιακὴ ἐργασία, ΠΠΦΕΤ.
- Τσοκόπουλος Β. (1984), *Πειραιάς 1835-1870. Εισαγωγή στην ιστορία του ελληνικού Μάντσεστερ*, Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα.
- Τσοκόπουλος Β. (2005), "Ο εκσυγχρονισμός στην εποχή του Τρικούπη", στο *Ιστορία των Ελλήνων*, τόμος 13 (1862-1895), Εκδόσεις Δομή, σ.454-499.
- Τσουκαλάς Κ.(1977a), *Ἐξάρτηση καὶ ἀναπαραγωγή: Ὁ κοινωνικὸς ρόλος τῶν ἐκπαιδευτικῶν μηχανισμῶν στὴν Ἑλλάδα (1830-1922)*, 6^η ἐκδοση (1992), Θεμέλιο, Αθήνα.
- Τσουκαλάς Κ.(1977b), "Ἡ ανορθωτικὴ προσπάθεια τοῦ Χαρίλαου Τρικούπη", στο *Ιστορία τοῦ Ἑλληνικοῦ Ἔθνους*, τόμος ΙΔ', Ἐκδοτικὴ Ἀθηνῶν, Αθήνα 1977, σ.8-22.
- Τσουκαλάς Κ.(1977c), "Πολιτικὴ τῶν κυβερνήσεων καὶ προβλήματα ἀπὸ το 1881 ὡς το 1895", στο *Ιστορία τοῦ Ἑλληνικοῦ Ἔθνους*, τόμος ΙΔ', Ἐκδοτικὴ Ἀθηνῶν, Αθήνα 1977, σ.39-56.
- Τύμπας Α. (2004), "Εισαγωγή" στην ελληνική έκδοση του Cardwell (1994b), σ.11-14.
- Tympas A. (2002), "What Have We Been Since "We Have Never Been Modern"? A Macro-Historical Periodization Based on Historiographical Considerations on the History of Technology in Ancient and Modern Greece",

ICON: Journal of the International Committee for the History of Technology, vol.8(2002), pp.76-106.

--Tympas A. (2004), "Technology", στο Horovitz M.C. (ed), *New Dictionary in the History of Ideas*, Volum VI, pp. 2295-2297, Charles Scribner's Sons, New York, 2004.

--Tympas A. (2005), "Methods in the History of Technology", στο Hempstead C. (ed), *Encyclopedia of 20th Century Technology*, Volume 2. pp. 485-489, Routledge, London, 2005.

--Tympas A. & Anastasiadou I. (2006), "The Modern Greek Pursuit of the Ion Egnatia", στο van der Vleuten E. & Kaijer A. (eds), *Networking Europe: Infrastructures and the Shaping of Europe*, Science History Publications, Canton, Massachusetts, 2006, pp. 25-49.

V

--Vatin F. (1993), *Le travail, Economie et Physique, 1780-1830*, ελληνική έκδοση (1997), *Εργασία: Οικονομία και Φυσική, 1780-1830*, μτφρ. Βώκος Γ., Πατάκης, Αθήνα.

X

--Χατζηιωσήφ Χ. (1993), *Η γηραιά σελήνη: Η βιομηχανία στην ελληνική οικονομία 1830-1940*, Θεμέλιο, Αθήνα.

--Χατζηιωσήφ Χ. (επιμ.), (1999), *Ιστορία της Ελλάδας του 20^{ου} αιώνα*, τόμοι Α1 και Α2: 1900-1922, *Οι απαρχές*, Βιβλιόραμα, Αθήνα.

--Χατζηιωσήφ Χ. (1999α), "Εισαγωγή", στο Χατζηιωσήφ Χ. (επιμ.), (1999), *Ιστορία της Ελλάδας του 20^{ου} αιώνα*, τόμος Α1: 1900-1922, *Οι απαρχές*, Βιβλιόραμα, Αθήνα, σ.9-39.

--Χουρμούζη Ε. (1977), "Η Ελλάδα μετά τον πόλεμο του 1897", στο *Ιστορία του Ελληνικού Έθνους*, τόμος ΙΔ', Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα 1977, σ.160-179.

W

--Wagner P. (1998), "Sociological Reflections: The Technology Question during the First Crisis of Modernity", στο Hard M. & Jamison A. (eds), *The International Appropriation of Technology, Discourses on Modernity, 1900-1939*, MIT Press, 1998, pp.225-252.

--White Jr. J., (1979), *A History of the American Locomotive: Its Development (1830-1880)*, Dover Publications, New York.

--Wiener L. (1926), *Les locomotives articulées*, Bruxelles.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Οι βελγικές ατμάμαξες του ΣΑΠ¹ (0-4-2T)

Η σειρά περιλαμβάνει 3 ατμάμαξες, τύπου [B 1' n2t] ή (0-4-2T). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Société Anonyme de Saint Léonard, με εργοστασιακούς αριθμούς 1043, 1044 και 1045, σειράς HA του 1896. Η πρώτη είχε το όνομα *ΗΦΑΙΣΤΟΣ*, ενώ τα ονόματα των άλλων δύο ήταν, πιθανότατα, *ΑΙΑΣ* και *ΕΡΜΗΣ*.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.600\text{mm}$	
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--	
	Μήκος ατμάμαξας.....	9,390m	
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,100m	
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=400\text{mm}$	
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=600\text{mm}$	
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,75360\text{m}^3$	
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 600\text{cm}^2$	
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--	
	Επιφάνεια εστίας	$F=4,80\text{m}^2$	
	Αριθμός αυλών.....	163	
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm	
	Μήκος αυλών.....	3,350m	
	Επιφάνεια αυλών	$T=77,16\text{m}^2$	
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=81,96\text{m}^2$	
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,45\text{m}^2$	
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 56,52$	$\frac{F}{G} = 3,31$	$\frac{T}{G} = 53,21$
Μέτρο θέρμανσης.....	$\frac{S}{V} = 1087,6\text{m}^{-1}$		
Πίεση:.....	10Atm		
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	14.000kg	
	Ανά φέροντα άξονα.....	11.000kg	
	Ολικό βάρος.....	39.000kg	
	Βάρος προσφύσεως.....	28.000kg	
Ελκτική δύναμη.....	3.900kg		

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	32.500kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	$2,3\text{m}^3$
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.100kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,774m

¹ Πηγή: SA de Saint Léonard (χ.χ), *Locomotives*, S^{ie} HA.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Οι ατμάμαξες 1-3 της ΕΤΑΠΠ² (0-4-0T)

Η σειρά περιλαμβάνει 3 τροχοδρομικές ατμάμαξες, τύπου [B n2tk] ή (0-4-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 990, 991 και 992 του 1882. Έφεραν τους αριθμούς 1 έως 3.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=630mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	3,450m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	--
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=140mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=300mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,004616m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 93,3\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	F=--
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	--
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	T= --
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=8,97m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,21m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 42,71$	$\frac{F}{G} = --$
		$\frac{T}{G} = --$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1943,2\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	3.500kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	7.000kg
	Βάρος προσφύσεως.....	7.000kg
Ελκτική δύναμη.....		728kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....		5.500kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....		--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....		--
Μέγιστη ταχύτητα.....		20km/h

² Για όλες τις ατμάμαξες της ΕΤΑΠΠ πηγές: Slezak (1974), σ.275 και Baddeley (1980), σ.266 και σ.271.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Οι ατμάμαξες 4-6 της ΕΤΑΠΠ (0-4-0T)

Η σειρά περιλαμβάνει 3 τροχιοδρομικές ατμάμαξες, τύπου [B n2tk] ή (0-4-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1124, 1125 και 1126 του 1882. Έφεραν τους αριθμούς 4 έως 6.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=630\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	3,450m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	--
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=170\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=300\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,006806\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 137,6\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	$F=$ --
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	--
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	$T=$ --
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=13,02\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας	$G= 0,28\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 46,50$	$\frac{F}{G} =$ --
		$\frac{T}{G} =$ --
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1913\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	4.250kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	8.500kg
	Βάρος προσφύσεως.....	8.500kg
Ελκτική δύναμη.....		1.074kg
Άλλα στοιχεία		
Βάρος κενής ατμάμαξας.....		6.700kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....		--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....		--
Μέγιστη ταχύτητα.....		20km/h

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Οι ατμάμαξες 7-8 και 11-12 της ΕΤΑΠΠ (0-6-0T και 0-4-0T)

Η σειρά περιλαμβάνει 4 τροχιοδρομικές ατμάμαξες, οι δύο τύπου [C n2tk] ή (0-6-0T) και οι άλλες δύο τύπου [B n2tk] ή (0-4-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1314, 1315 του 1884 και 1316, 1317 του 1887. Έφεραν τους αριθμούς 7, 8, 11 και 12 αντιστοίχως.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=750mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	5,250m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	--
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=260mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=300mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,015920m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 270,4\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	F= --
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	--
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	T= --
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=28,93m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G= 0,43m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 67,28$	$\frac{F}{G} = --$ $\frac{T}{G} = --$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1817,2\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		15Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.267kg (Οι 11-12: 7.900kg)
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	15.800kg
	Βάρος προσφύσεως.....	15.800kg
Ελκτική δύναμη.....		2.636kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....		13.000kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....		--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....		--
Μέγιστη ταχύτητα.....		25km/h

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Οι ατμάμαξες 9-10 της ΕΤΑΠΠ (0-6-0T)

Η σειρά περιλαμβάνει 2 τροchioδρομικές ατμάμαξες, τύπου [C n2tk] ή (0-6-0T). Προέρχονται από το ελβετικό εργοστάσιο SLM Winterthur, με εργοστασιακούς αριθμούς 383 και 384 του 1884. Έφεραν τους αριθμούς 9 και 10.

Κύρια στοιχεία

Όχημα: Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών $D=730\text{mm}$
Διάμετρος τροχών φορείου..... --
Μήκος ατμάμαξας..... $5,160\text{m}$
Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....--

Κύλινδροι: Διάμετρος κυλίνδρων $d=220\text{mm}$
Διαδρομή εμβόλων..... $l=350\text{mm}$
Όγκος κυλίνδρου $V=0,013298\text{m}^3$
Μέτρο έλξεως..... $e = \frac{d^2 l}{D} = 232\text{cm}^2$

Λέβητας: Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....--
Επιφάνεια εστίας $F=$ --
Αριθμός αυλών.....--
Διάμετρος αυλών.....--
Μήκος αυλών.....--
Επιφάνεια αυλών $T=$ --
Ολική επιφάνεια θέρμανσης $T+F=S=20,20\text{m}^2$
Επιφάνεια εσχάρας $G= 0,30\text{m}^2$

Λόγοι: $\frac{S}{G} = 67,33$ $\frac{F}{G} =$ -- $\frac{T}{G} =$ --

Μέτρο θέρμανσης..... $\frac{S}{V} = 1519\text{m}^{-1}$

Πίεση..... 14Atm

Βάρος: Ανά συνεζευγμένο άξονα..... 5.133kg
Ανά φέροντα άξονα.....--
Ολικό βάρος..... 15.400kg
Βάρος προσφύσεως..... 15.400kg

Ελκτική δύναμη..... 2.111kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας..... 12.600kg

Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....--

Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....--

Μέγιστη ταχύτητα..... 25km/h

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Οι ατμάμαξες 13-14 της ΕΤΑΠΠ (0-4-0Τ)

Η σειρά περιλαμβάνει 2 τροχοδρομικές ατμάμαξες, τύπου [C n2tk] ή (0-6-0Τ). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 2148 και 2149 του 1891. Έφεραν τους αριθμούς 13 και 14.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=750mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	5,250m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	--
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=260mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=300mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,015920m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 270,4\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	F= --
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	--
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	T= --
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=28,93m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,43m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 67,28$	$\frac{F}{G} = --$
		$\frac{T}{G} = --$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1817,2\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		15Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.267kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	15.800kg
	Βάρος προσφύσεως.....	15.800kg
Ελκτική δύναμη.....		2.636kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	13.000kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	--
Μέγιστη ταχύτητα.....	25km/h

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Οι ατμάμαξες 15-19 της ΕΤΑΠΠ (0-6-0T)

Η σειρά περιλαμβάνει 5 τροχιοδρομικές ατμάμαξες, τύπου [C n2tk] ή (0-6-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με τους εξής εργοστασιακούς αριθμούς: 3392 του 1896, 3596 του 1897, 3808 του 1898, 4977 και 4978 του 1903. Έφεραν τους αριθμούς 15 έως 19.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=750mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	5,250m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	--
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=260mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=300mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,015920m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 270,4\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	F= --
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	--
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	T= --
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=28,93m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G= 0,43m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 67,28$	$\frac{F}{G} = --$
		$\frac{T}{G} = --$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1817,2\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		15Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.400kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	16.200kg
	Βάρος προσφύσεως.....	16.200kg
Ελκτική δύναμη.....		2.636kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	13.200kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	--
Μέγιστη ταχύτητα.....	25km/h

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Οι ατμάμαξες 20-21 της ΕΤΑΠΠ (0-4-0Τ)

Η σειρά περιλαμβάνει 2 τροχοδρομικές ατμάμαξες, τύπου [B n2tk] ή (0-4-0Τ). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Orenstein & Koppel, με εργοστασιακούς αριθμούς 2853 και 2854 του 1903. Έφεραν τους αριθμούς 20 και 21.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=800\text{mm}$	
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--	
	Μήκος ατμάμαξας.....	5,800m	
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	--	
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=300\text{mm}$	
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=350\text{mm}$	
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,024727\text{m}^3$	
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 393,7\text{cm}^2$	
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--	
	Επιφάνεια εστίας	$F=$ --	
	Αριθμός αυλών.....	--	
	Διάμετρος αυλών.....	--	
	Μήκος αυλών.....	--	
	Επιφάνεια αυλών	$T=$ --	
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=43,40\text{m}^2$	
	Επιφάνεια εσχάρας	$G= 0,70\text{m}^2$	
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 62$	$\frac{F}{G} =$ --	$\frac{T}{G} =$ --
Μέτρο θέρμανσης.....	$\frac{S}{V} = 1755,2\text{m}^{-1}$		
Πίεση.....	14Atm		
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	6.666kg	
	Ανά φέροντα άξονα.....	--	
	Ολικό βάρος.....	20.000kg	
	Βάρος προσφύσεως.....	20.000kg	
Ελκτική δύναμη.....	3.583kg		

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	15.600kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	--
Μέγιστη ταχύτητα.....	30km/h

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

Οι ατμάμαξες του ΣΠΚ³ (0-4-0T)

Η σειρά περιλαμβάνει 3 τροχοδρομικές ατμάμαξες, τύπου [B n2tk] ή (0-4-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1191, 1192 και 1193 του 1882. Έφεραν τα ονόματα ΠΥΡΓΟΣ, ΗΛΕΙΑ και ΕΡΜΗΣ, αντιστοίχως.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=750mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	5,250m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	--
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=260mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=300mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,015920m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 270,4\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	F= --
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	--
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	T= --
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=28,93m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,43m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 67,28$	$\frac{F}{G} = --$ $\frac{T}{G} = --$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1817,2\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.900kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	15.800kg
	Βάρος προσφύσεως.....	15.800kg
Ελκτική δύναμη.....		2.109kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	13.000kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	--
Μέγιστη ταχύτητα.....	25km/h

³ Πηγή: Slezak (1974), σ.275.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10
Η Σειρά Α του ΣΒΔΕ⁴ (0-6-0Τ)

Η σειρά Α περιλαμβάνει 5 ατμάμαξες, τύπου [C n2t] ή (0-6-0Τ). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο της Marcinelle & Couillet SA, με εργοστασιακούς αριθμούς 929-933 του 1888. Έφεραν τους αριθμούς Α1 έως Α5 και τα ονόματα *ΤΡΙΚΟΥΠΗΣ*, *ΑΡΤΑ*, *ΑΓΡΙΝΙΟΝ*, *ΠΑΤΡΑΙ*, και *ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΝ*, αντιστοίχως.⁵

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.000mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	6,850m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,200m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=280mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=400mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,024618m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 313,6\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	--
	Αριθμός αυλών.....	90
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm
	Μήκος αυλών.....	2,800m
	Επιφάνεια αυλών	--
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=39,55m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,70m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 56,50$	$\frac{F}{G} = --$
		$\frac{T}{G} = --$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1604,5\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	6.666kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	20.000kg
	Βάρος προσφύσεως.....	20.000kg
Ελκτική δύναμη.....		2.446kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	14.700kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	600kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,000m

⁴ Πηγή: Μπασιάκος (1892), σ.308-309.

⁵ Η Α5 εκτίθεται στο Μουσείο ΟΣΕ και η Α3 στο Σιδηροδρομικό Πάρκο της Καλαμάτας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11
Η Σειρά Β του ΣΒΔΕ⁶ (0-6-0T)

Η σειρά Β περιλαμβάνει 1 ατμάμαξα, τύπου [C n2t] ή (0-6-0T). Προέρχεται από το βελγικό εργοστάσιο της Marcinelle & Couillet SA, με άγνωστο εργοστασιακό αριθμό, πιθανότατα του 1889. Έφερε τον αριθμό Β6 και το όνομα *ΚΑΛΥΔΩΝ*.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.050mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	7,100m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,800m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=350mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=510mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,049043m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 595\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	--
	Αριθμός αυλών.....	126
	Διάμετρος αυλών.....	40/45mm
	Μήκος αυλών.....	3,100m
	Επιφάνεια αυλών	--
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=63,12m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,89m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 70,92$	$\frac{F}{G} = --$ $\frac{T}{G} = --$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1287\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		9Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.330kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	25.000kg
	Βάρος προσφύσεως.....	25.000kg
Ελκτική δύναμη.....		3.481kg
 Άλλα στοιχεία		
	Βάρος κενής ατμάμαξας.....	19.600kg
	Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,0m ³
	Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.200kg
	Ύψος καπνοδόχου.....	3,100m

⁶ Πηγή: Μπασιάκος (1892), σ.308-309.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12

Οι Σειρές Α και Β των ΣΑ⁷ (0-6-2Τ)

Η σειρά Α περιλαμβάνει 4 ατμάμαξες τύπου [C n2t] ή (0-6-0T). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Les Ateliers Metallurgiques Tubize. Οι εργοστασιακοί τους αριθμοί είναι: 583, 584 και 602 του 1885 και 603 του 1886. Έλαβαν τους αριθμούς Α1-Α4. Η σειρά Β περιλαμβάνει 5 ατμάμαξες τύπου [C 1' n2t] ή (0-6-2T) από το ίδιο εργοστάσιο. Οι εργοστασιακοί τους αριθμοί είναι: 608, 609 και 610 του 1886, 696 του 1887 και 768 του 1889. Έλαβαν τους αριθμούς Β5-Β9.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.300\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	900mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	8,800m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,780m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=560\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,053851\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 527,7\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	$F=6,01\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	40/44mm
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	$T=61,50\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=67,51\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρων	$G=0,72\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 93,76$	$\frac{F}{G} = 8,35$
		$\frac{T}{G} = 85,4$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1253,6\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		9Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.550kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	4650kg
	Ολικό βάρος.....	A: 25.650kg, B:30.300kg
	Βάρος προσφύσεως.....	25.650kg
Ελκτική δύναμη.....		3.190kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	23.225kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	4,99m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.890kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,850m

⁷ Πηγή: Μπασιάκος (1889), σ.24-25.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13

Η Ατμάμαξα ΕΛΛΗΝΙΣ των ΣΑ⁸ (2-6-0Τ)

Η ατμάμαξα ΕΛΛΗΝΙΣ είναι η μοναδική ατμάμαξα η οποία κατασκευάστηκε στην Ελλάδα, στο Μηχανοποιείο Βασιλειάδη του Πειραιά. Οι ΣΑ έδωσαν την παραγγελία στις 31 Ιουλίου 1898 και η παράδοση έγινε στις 28 Αυγούστου 1900. Έφερε τον αριθμό Γ10.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.200\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	810mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	8,825m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,580m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,056677\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 601,7\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.100mm
	Επιφάνεια εστίας	$F=5,05\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	134
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm
	Μήκος αυλών.....	3,700m
	Επιφάνεια αυλών	$T=70,10\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=75,15\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,93\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 80,81$	$\frac{F}{G} = 5,43$
		$\frac{T}{G} = 75,38$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1325,9\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.450-10.040-11.750kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	7.460kg
	Ολικό βάρος.....	38.700kg
	Βάρος προσφύσεως.....	31.240kg
Ελκτική δύναμη.....		3.911kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	29.500kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,8m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.200kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,500m
Μέγιστη ταχύτητα.....	60km/h

⁸ Πηγή: Μπασιάκος (1901), σ.146-202.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14
Η σειρά Δ των ΣΑ⁹ (2-6-0Τ)

Η σειρά Δ περιλαμβάνει 4 ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης, τύπου [1°C n2vt] ή (2-6-0Τ). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με τους εξής εργοστασιακούς αριθμούς: 5451 και 5452 του 1906, 5697 του 1907 και 6055 του 1908. Έφεραν τους αριθμούς Δ11, Δ12, Δ14 και Δ15.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.200\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	800mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	9,130m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,580m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρου υψηλής πίεσης.....	$d_1=380\text{mm}$
	Διάμετρος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	$d_2=590\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου υψηλής πίεσης	$V_1=0,056677\text{m}^3$
	Όγκος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	$V_2=0,136629\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d_2^2 l}{2D} = 725,2\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.100mm
	Επιφάνεια εστίας	$F=5,96\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	134
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm
	Μήκος αυλών.....	3,700m
	Επιφάνεια αυλών	$T=70,10\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F+S=76,06\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,03\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 73,84$	$\frac{F}{G} = 5,78$
		$\frac{T}{G} = 68,05$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{2S}{V_2} = 1113,4\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		13Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.600-9.700-9.900kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	7.200kg
	Ολικό βάρος.....	36.400kg
	Βάρος προσφύσεως.....	29.200kg
Ελκτική δύναμη.....		4.242(6.128)kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	28.000kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,4m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.000kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,500m

⁹ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 15

Οι ατμάμαξες μικτής χρήσης των ΣΘ¹⁰ (0-6-2T)

Η σειρά αυτή περιλαμβάνει 12 ατμάμαξες τύπου [C 1' n2t] ή (0-6-2T). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Les Ateliers Metallurgiques Tubize. Οι εργοστασιακοί αριθμοί τους είναι: 565-573 του 1883 και 698-700 του 1887. Οι εννέα πρώτες έλαβαν τους αριθμούς 1-9 και οι τρεις επόμενες τους αριθμούς 10-12.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.300mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	900mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	9,460m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,780m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=380mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=560mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,063478m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 622\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.132mm
	Επιφάνεια εστίας	F=7,35m ²
	Αριθμός αυλών.....	143
	Διάμετρος αυλών.....	40/45mm
	Μήκος αυλών.....	4,124m
	Επιφάνεια αυλών	T=74,03m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=81,38m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=1,84m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 44,23$	$\frac{F}{G} = 3,99$
		$\frac{T}{G} = 40,23$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1282\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	10.000kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	8.670kg
	Ολικό βάρος.....	38.670kg
	Βάρος προσφύσεως.....	30.000kg
Έλκτική δύναμη.....		4.043kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	30.900kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,94m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,4m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.100kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,700m

¹⁰ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.3 και 1.5 και Hennebert & Abrami (1889), σ.140-156.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16

Οι ατμάμαξες ανοφερειών των ΣΘ¹¹ (0-8-2Τ)

Η σειρά αυτή περιλαμβάνει 4 ατμάμαξες τύπου [D 1' n2t] ή (0-8-2Τ). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Société Anonyme de Saint Léonard. Οι εργοστασιακοί αριθμοί τους είναι: 654-656 σειράς 4 O του 1884 και 772 σειράς 4 O² του 1887. Οι τρεις πρώτες έλαβαν τους αριθμούς 31, 32, 33 και η τελευταία τον αριθμό 34.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=940mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	800mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	9,770m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	3,200m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=440mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=480mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,072948m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 988,6\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.200mm
	Επιφάνεια εστίας	F=7,75m ²
	Αριθμός αυλών.....	167
	Διάμετρος αυλών.....	40/45mm
	Μήκος αυλών.....	4,290m
	Επιφάνεια αυλών	T=101,25m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F+S=109,0m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=2,15m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 50,70$	$\frac{F}{G} = 3,60$
		$\frac{T}{G} = 47,09$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1494,2\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.000kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	6.220
	Ολικό βάρος.....	42.220kg
	Βάρος προσφύσεως.....	36.000kg
Έλκτική δύναμη.....		6.426kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	32.600kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	3,60m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	4,20m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.450kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,750m

¹¹ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.3 και 1.5, Hennebert & Abrami (1889) σ.140-156 και SA de Saint Léonard (χ.χ), *Locomotives*, S^{ie} 4 O.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17

Η πρώτη σειρά της γραμμής Βόλος-Μηλιές¹² (0-8-0T)

Η σειρά περιλαμβάνει 3 ατμάμαξες τύπου [D n2t] ή (0-8-0T), με αρθρωτή διάταξη διανομής συστήματος Hagans. Προέρχονται από το εργοστάσιο της γαλλικής εταιρίας Felix Weidknecht. Έχουν κατασκευαστεί το 1894-1895, αλλά είναι άγνωστοι οι εργοστασιακοί τους αριθμοί. Έφεραν τους αριθμούς 31-33 και τα ονόματα *COUSTENOBLE*, *ΑΓΡΙΑ* και *ΛΕΧΩΝΙΑ*.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=660mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	6,675m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	--
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=300mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=300mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,021195m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 409,1 \text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	F= --
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	--
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	T= --
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=32,35m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,65m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 49,77$	$\frac{F}{G} = --$ $\frac{T}{G} = --$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1526,3 \text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.700kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	22.800kg
	Βάρος προσφύσεως.....	22.800kg
Ελκτική δύναμη.....		2.700kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....		19.00kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....		--
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....		--
Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας.....		30m
Μέγιστη ταχύτητα.....		20km/h

¹² Πηγή: Slezak (1974), σ.275.

ΠΙΝΑΚΑΣ 18

Η δεύτερη σειρά της γραμμής Βόλος-Μηλιές¹³ (2-6-0T)

Η σειρά περιλαμβάνει 2 ατμάμαξες τύπου [1°C n2t] ή (2-6-0T). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Les Ateliers Metallurgiques Tubize, με εργοστασιακούς αριθμούς 1338 και 1339 του 1903. έφεραν τους αριθμούς 51-52 και τα ονόματα ΤΣΑΓΓΑΡΑΔΑ και ΜΗΛΕΑΙ αντιστοίχως.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=670\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	500mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	6,650m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	1,600m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=310\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=320\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,024140\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 459\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	--
	Επιφάνεια εστίας	$F=3,46\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	--
	Διάμετρος αυλών.....	--
	Μήκος αυλών.....	--
	Επιφάνεια αυλών	$T=35,00\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=38,46\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρων	$G=0,71\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 54,17$	$\frac{F}{G} = 4,87$
		$\frac{T}{G} = 49,30$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1593,2\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.900kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	3.500kg
	Ολικό βάρος.....	21.200kg
	Βάρος προσφύσεως.....	17.700kg
Ελκτική δύναμη.....		3.029kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	16.500kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	2,16m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	940kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,100m
Μέγιστη ταχύτητα.....	25km/h
Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας.....	30m

¹³ Πηγή: Εργοστασιακό σχέδιο της ατμάμαξας ΤΣΑΓΓΑΡΑΔΑ. [Συλλογή Γ. Ζαρταλούδη, αλλά και στο Νάθενας & Καραθάνου (2004), σ.200.]

ΠΙΝΑΚΑΣ 19
Η Σειρά Α των ΣΠΑΠ¹⁴ (0-4-0T)

Η σειρά Α περιλαμβάνει 6 ατμάμαξες, τύπου [B n2t] ή (0-4-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1367-1370 του 1884, 1657 του 1885 και 1807 του 1887. Έφεραν τους αριθμούς Α1 έως Α6 και τα ονόματα ΑΧΑΪΑ, ΡΙΟΝ, ΜΥΛΟΙ, ΤΙΡΥΝΣ,¹⁵ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΝ και ΑΚΡΑΤΑ.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=800mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	5,250m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	1,800m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=350mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=400mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,038465m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 612,5\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	800mm
	Επιφάνεια εστίας	F=1,53m ²
	Αριθμός αυλών.....	71
	Διάμετρος αυλών.....	40/44mm
	Μήκος αυλών.....	2,200m
	Επιφάνεια αυλών	T=22,07m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=23,60m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,43m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 54,88$	$\frac{F}{G} = 3,56$
		$\frac{T}{G} = 51,32$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 613,5\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		8Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	6.600kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος.....	13.200kg
	Βάρος προσφύσεως.....	13.200kg
Ελκτική δύναμη.....		2.205kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	9.800kg
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	1,7m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	650kg
Μέγιστη ταχύτητα.....	8km/h.

¹⁴ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

¹⁵ Η ΤΙΡΥΝΣ εκτίθεται στο Μουσείο ΟΣΕ όντας η αρχαιότερη σωζόμενη ελληνική ατμάμαξα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 20
Η Σειρά Β των ΣΠΑΠ¹⁶ (2-4-0Τ)

Η σειρά Β περιλαμβάνει 8 ατμάμαξες, τύπου [1'Β n2t] ή (2-4-0Τ). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1414-1421 του 1883. Έφεραν τους αριθμούς Β101 έως Β108 και τα ονόματα ΠΕΙΡΑΙΕΥΣ, ΑΘΗΝΑΙ, ΕΛΕΥΣΙΣ, ΜΕΓΑΡΑ, ΙΣΘΜΙΑ, ΚΟΡΙΝΘΟΣ, ΚΙΑΤΟΝ και ΣΙΚΥΩΝ, αντιστοίχως.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.200\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	670mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	7,244m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,400m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=335\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,044048\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 467,6\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.150mm
	Επιφάνεια εστίας	$F=3,63\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	142
	Διάμετρος αυλών.....	40/44mm
	Μήκος αυλών.....	2,800m
	Επιφάνεια αυλών	$T=54,96\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=58,59\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,984\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 59,54$	$\frac{F}{G} = 3,69$
		$\frac{T}{G} = 55,85$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1330\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.500kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	5.100kg
	Ολικό βάρος.....	24.100kg
	Βάρος προσφύσεως.....	19.000kg
Ελκτική δύναμη.....		3.040kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	17.600kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	1,7m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,3m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.500kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,800m

¹⁶ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 21
Η Σειρά Γ των ΣΠΑΠ¹⁷ (2-6-0T)

Η σειρά Γ περιλαμβάνει 5 ατμάμαξες, τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1425-1429 του 1885. Έφεραν τους αριθμούς Γ201 έως Γ205 και τα ονόματα *NEMEA*, *ΜΥΚΗΝΑΙ*, *ΑΡΓΟΣ*, *ΝΑΥΠΛΙΟΝ* και *ΚΛΕΩΝΑΙ*, αντιστοίχως.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=920\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	670mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	7,754m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,600m
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=350\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=500\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,048081\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 665,8\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.150mm
	Επιφάνεια εστίας	$F=3,64\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	142
	Διάμετρος αυλών.....	40/44mm
	Μήκος αυλών.....	3,300m
	Επιφάνεια αυλών	$T=64,77\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F+S=68,41\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,00\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 68,41$	$\frac{F}{G} = 3,64$
		$\frac{T}{G} = 64,77$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1422,8\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.800kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	4.600kg
	Ολικό βάρος.....	28.000kg
	Βάρος προσφύσεως.....	23.400kg
Ελκτική δύναμη.....		4.328kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	20.200kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,3m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,5m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	2.000kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,803m

¹⁷ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 22
Η Σειρά Δ των ΣΠΑΠ¹⁸ (2-6-0T)

Η σειρά Δ περιλαμβάνει 2 ατμάμαξες, τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1844-1845 του 1886. Έφεραν τους αριθμούς Δ251 και Δ252 και δεν είχαν ονομασία.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.200mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	670mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	9,240m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,700m
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=380mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=540mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,061211m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 649,8\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.150mm
	Επιφάνεια εστίας	F=7,07m ²
	Αριθμός αυλών.....	132
	Διάμετρος αυλών.....	40/44mm
	Μήκος αυλών.....	3,650m
	Επιφάνεια αυλών	T=66,60m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=73,67m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=1,200m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 61,39$	$\frac{F}{G} = 5,89$
		$\frac{T}{G} = 55,50$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1203,5\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.100kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	7.500kg
	Ολικό βάρος.....	34.800kg
	Βάρος προσφύσεως.....	27.300kg
Ελκτική δύναμη.....		4.224kg
Άλλα στοιχεία		
Βάρος κενής ατμάμαξας.....		25.860kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....		2,94m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....		4,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....		2.000kg
Ύψος καπνοδόχου.....		3,800m

¹⁸ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 23
Η Σειρά Ε των ΣΠΑΠ¹⁹ (4-4-0T)

Η σειρά Ε περιλαμβάνει 2 ατμάμαξες, τύπου [2'Β n2t] ή (4-4-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1859-1860 του 1887. Έφεραν τους αριθμούς Ε301 και Ε302 και δεν είχαν ονομασία.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.200\text{mm}$	
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	670mm	
	Μήκος ατμάμαξας.....	8,150m	
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,360m	
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=320\text{mm}$	
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=540\text{mm}$	
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,043407\text{m}^3$	
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 460,8\text{cm}^2$	
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.150mm	
	Επιφάνεια εστίας	$F=7,21\text{m}^2$	
	Αριθμός αυλών.....	132	
	Διάμετρος αυλών.....	40/44mm	
	Μήκος αυλών.....	2,700m	
	Επιφάνεια αυλών	$T=49,30\text{m}^2$	
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=56,51\text{m}^2$	
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,10\text{m}^2$	
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 51,37$	$\frac{F}{G} = 6,55$	$\frac{T}{G} = 44,81$
Μέτρο θέρμανσης.....			$\frac{S}{V} = 1301,8\text{m}^{-1}$
Πίεση.....			10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.500kg	
	Ανά φέροντα άξονα.....	7.000	
	Ολικό βάρος.....	31.000kg	
	Βάρος προσφύσεως.....	17.000kg	
Ελκτική δύναμη ²⁰			2.304(2.995)kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	23.220kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,280m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	4,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.500kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,800m

¹⁹ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

²⁰ Με συντελεστή 0,50.

ΠΙΝΑΚΑΣ 24

Η Σειρά Δ_{bis} των ΣΠΑΠ²¹ (4-6-0T)

Η σειρά Δ_{bis} περιλαμβάνει 2 ατμάμαξες, τύπου [2°C n2t] ή (4-6-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1969 και 1970 του 1888. Έφεραν τους αριθμούς $\Delta_{bis}253$ και $\Delta_{bis}254$ και δεν είχαν ονόματα.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.200\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	670mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	9,390m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,700m
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=380\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=540\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,061211\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 649,8\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.150mm
	Επιφάνεια εστίας	$F=6,74\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	132
	Διάμετρος αυλών.....	40/44mm
	Μήκος αυλών.....	3,650m
	Επιφάνεια αυλών	$T=66,60\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=73,34\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=1,26\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 58,20$	$\frac{F}{G} = 5,13$
		$\frac{T}{G} = 52,86$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1198,2\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.000-9.100-9.100kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	5.400kg
	Ολικό βάρος.....	38.000kg
	Βάρος προσφύσεως.....	27.200kg
Ελκτική δύναμη.....		3.249(4.224)kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	27.540kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,94m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,17m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	2.350kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,800m

²¹ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 25
Η Σειρά B_{bis} των ΣΠΑΠ²² (2-4-0T)

Η σειρά B_{bis} περιλαμβάνει 4 ατμάμαξες, τύπου [1^oB n2t] ή (2-4-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 1978-1981 του 1888. Έφεραν τους αριθμούς B_{bis}11 έως B_{bis}14 και τα ονόματα ΠΑΤΡΑΙ, ΠΥΡΓΟΣ, ΛΕΧΑΙΝΑ και ΓΑΣΤΟΥΝΗ.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.200mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	670mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	7,660m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,500m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=335mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=500mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,044048m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 467,6\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.152mm
	Επιφάνεια εστίας	F=5,80m ²
	Αριθμός αυλών.....	128
	Διάμετρος αυλών.....	40/44mm
	Μήκος αυλών.....	2,800m
	Επιφάνεια αυλών	T=49,50m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=55,30m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,960m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 57,60$	$\frac{F}{G} = 6,04$
		$\frac{T}{G} = 51,56$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1255,6\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	10.200kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	5.800kg
	Ολικό βάρος.....	26.200kg
	Βάρος προσφύσεως.....	20.400kg
Ελκτική δύναμη.....		2.338(3.040)kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	19.300kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	1,7m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,5m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.750kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,750m

²² Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 26
Η Σειρά Z των ΣΠΑΠ²³ (2-6-0T)

Η σειρά Z περιλαμβάνει 17 ατμάμαξες, τύπου [1°C n2t] ή (2-6-0T). Προέρχονται από το αλσατικό εργοστάσιο Société Alsacienne des Contructions Mecaniques Grafenstaden. Οι εργοστασιακοί τους αριθμοί είναι: 4118-4121 του 1890, 4373-4376 του 1892, 4871-4873 του 1899 και 5220-5225 του 1901. Στους ΣΠΑΠ αριθμήθηκαν ως Z501 έως Z517. Οι οκτώ πρώτες έφεραν τα ονόματα *ΤΑΪΓΕΤΟΣ*, *ΒΟΥΡΑΪΚΟΣ*, *ΙΘΩΜΗ*, *ΙΝΑΧΟΣ*, *ΕΡΥΜΑΝΘΟΣ*, *ΕΡΙΝΕΟΣ*, *ΚΑΛΑΜΑΙ* και *ΚΡΑΘΙΣ*.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.200mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	800mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	8,825m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,580m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=380mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=500mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,056677m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 601,7\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.100mm
	Επιφάνεια εστίας	F=5,05m ²
	Αριθμός αυλών.....	134
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm
	Μήκος αυλών.....	3,700m
	Επιφάνεια αυλών	T=70,10m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=75,15m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,93m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 80,81$	$\frac{F}{G} = 5,43$ $\frac{T}{G} = 75,38$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1325,9\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.000kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	6.000kg
	Ολικό βάρος.....	33.000kg
	Βάρος προσφύσεως.....	27.000kg
Ελκτική δύναμη.....		3.008(3.911)kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	24.765kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,235m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.000kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,500m

²³ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 27
Η Σειρά Η των ΣΠΑΠ²⁴ (2-6-0T)

Η σειρά Η περιλαμβάνει 2 ατμάμαξες, τύπου [1'C n2t] ή (2-6-0T). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Société Anonyme de Saint Léonard, με εργοστασιακούς αριθμούς 914 και 915, σειράς 4 GT² του 1891. Έφεραν τους αριθμούς H551 και H552 και τα ονόματα *ΞΥΛΟΚΑΣΤΡΟΝ* και *ΑΙΓΙΟΝ* αντιστοίχως.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.100mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	800mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	8,125m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,500m
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=330mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=500mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,042743m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 495\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.050mm
	Επιφάνεια εστίας	F=5,0m ²
	Αριθμός αυλών.....	122
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm
	Μήκος αυλών.....	3,200m
	Επιφάνεια αυλών	T=55,20m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=60,20m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=0,98m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 61,43$	$\frac{F}{G} = 5,10$
		$\frac{T}{G} = 56,33$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1408,4\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	7.800kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	6.500kg
	Ολικό βάρος.....	29.900kg
	Βάρος προσφύσεως.....	23.400kg
Ελκτική δύναμη.....		3.324kg
 Άλλα στοιχεία		
	Βάρος κενής ατμάμαξας.....	23.400kg
	Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,0m ³
	Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,5m ³
	Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.000kg
	Ύψος καπνοδόχου.....	3,400m

²⁴ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2 και SA de Saint Léonard (χ.χ), *Locomotives, S^{ie} 4 GT²*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 28
Η Σειρά Θ των ΣΠΑΠ²⁵ (2-8-0)

Η σειρά Θ περιλαμβάνει 3 ατμάμαξες, τύπου [1'D n2+2T] ή (2-8-0). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 2567-2569 του 1892. Έφεραν τους αριθμούς Θ601 έως Θ603 και δεν είχαν ονόματα.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.000mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	670mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	13,165m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	3,170m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=400mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=540mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,067824m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 864\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.254mm
	Επιφάνεια εστίας	F=6,90m ²
	Αριθμός αυλών.....	133
	Διάμετρος αυλών.....	46/51mm
	Μήκος αυλών.....	4,650m
	Επιφάνεια αυλών	T=99,0m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F+S=105,90m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=1,60m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 66,19$	$\frac{F}{G} = 4,31$
		$\frac{T}{G} = 61,87$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1561,4\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.000kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	5.400kg
	Ολικό βάρος ²⁶	53.400kg
	Βάρος προσφύσεως.....	32.000kg
Ελκτική δύναμη.....		6.739kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	40.925kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	3,5m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	6,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	3.000kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,800m

²⁵ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

²⁶ Με το διαξονικό εφοδιοφόρο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 29
Η Σειρά Ι των ΣΠΑΠ²⁷ (2-4-0T)

Η σειρά Ι περιλαμβάνει 10 ατμάμαξες, τύπου [1'Β n2t] ή (2-4-0T). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο Brain-Le-Compt SA, με εργοστασιακούς αριθμούς 699-708 του 1889. Έφεραν τους αριθμούς I651 έως I660 και δεν είχαν ονόματα.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.200\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	670mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	7,307m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,100m
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	$d=320\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=450\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου	$V=0,036173\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 384\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	880mm
	Επιφάνεια εστίας	$F=3,71\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	102.
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm
	Μήκος αυλών.....	2,700m
	Επιφάνεια αυλών	$T=38,92\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F=S=42,63\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=0,647\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 65,89$	$\frac{F}{G} = 5,73$
		$\frac{T}{G} = 60,15$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1178,5\text{m}^{-1}$
Πίεση.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	8.700-9.400kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	4.600kg
	Ολικό βάρος.....	22.700kg
	Βάρος προσφύσεως.....	18.100kg
Ελκτική δύναμη.....		2.496kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	16.460kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	1,6m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,4m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.240kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,600m

²⁷ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 30
Η Σειρά Γ_{bis} των ΣΠΑΠ²⁸ (2-6-0T)

Η σειρά Γ_{bis} περιλαμβάνει 8 ατμάμαξες, τύπου [1°C n2t] ή (2-6-0T). Προέρχονται από το βελγικό εργοστάσιο της Marcinelle & Couillet SA, με εργοστασιακούς αριθμούς 953-960 του 1886 και παραδόθηκαν το 1888 στην εταιρία ΕΜΣ, από την οποία περιήλθαν στους ΣΠΑΠ. Στην ΕΜΣ είχαν αριθμούς 261 έως 268 και στους ΣΠΑΠ αριθμήθηκαν ως Γ_{bis}206 έως Γ_{bis}213.²⁹

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.000mm	
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	700mm	
	Μήκος ατμάμαξας.....	7,411m	
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,200m	
Κύλινδρος:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=350mm	
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=460mm	
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,044235m ³	
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 563,5\text{cm}^2$	
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.000mm	
	Επιφάνεια εστίας	F=5,48m ²	
	Αριθμός αυλών.....	119	
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm	
	Μήκος αυλών.....	2,800m	
	Επιφάνεια αυλών	T=47,12m ²	
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=52,60m ²	
	Επιφάνεια εσχάρας	G=1,00m ²	
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 52,60$	$\frac{F}{G} = 5,48$	$\frac{T}{G} = 47,12$
Μέτρο θέρμανσης.....	$\frac{S}{V} = 1189,1\text{m}^{-1}$		
Πίεση:.....	10Atm		
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	5.900-8.600-8.700kg	
	Ανά φέροντα άξονα.....	3.300kg	
	Ολικό βάρος.....	26.500kg	
	Βάρος προσφύσεως.....	23.200kg	
Ελκτική δύναμη ³⁰	2.818(3.663)kg		

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	20.000kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	1,75m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	3,45m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.300kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,600m

²⁸ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

²⁹ Η Γ_{bis}211 εκτίθεται στο Μουσείο ΟΣΕ.

³⁰ Με συντελεστή 0,50.

ΠΙΝΑΚΑΣ 31

Οι ατιμάμαξες του οδοντωτού Διακοφτού-Καλαβρύτων³¹ (0-6-2RT)

Η σειρά περιλαμβάνει 4 ατιμάμαξες, με οδόντωση συστήματος ABT, τύπου [Czz 1' n4t] ή (0-6-2RT). Προέρχονται από το εργοστάσιο της Societé Française des Constructions Mecaniques Cail με τους εξής εργοστασιακούς αριθμούς: 2343, 2344, 2345 του 1891 και 2518 του 1899. Έφεραν τους αριθμούς 1 έως 4.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών πρόσφυσης.....	$D=600\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	500mm
	Διάμετρος οδοντωτών τροχών.....	497mm
	Αριθμός οδόντων.....	13
	Βήμα οδόντωσης.....	120 mm
	Μήκος ατιμάμαξας.....	5,950m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	1,900m
	Απόσταση οδοντωτών τροχών.....	0,675m
Κύλινδρος:	Διάμετρος εξωτερικών κυλίνδρων (κανονικής πρόσφυσης).....	$d=240\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων κανονικής πρόσφυσης.....	$l=340\text{mm}$
	Διάμετρος εσωτερικών κυλίνδρων (οδόντωσης).....	$d'=220\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων οδόντωσης.....	$l'=340\text{mm}$
	Όγκος εξωτερικού κυλίνδρου.....	$V=0,015373\text{m}^3$
	Όγκος εσωτερικού κυλίνδρου.....	$V'=0,012918\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως με πρόσφυση.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 326,4\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	884mm
	Επιφάνεια εστίας.....	$F=2,8\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	142
	Διάμετρος αυλών.....	30/35mm
	Μήκος αυλών.....	1,650m
	Επιφάνεια αυλών.....	$T=25,77\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης.....	$T+F=S=28,57\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας.....	$G=0,75\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 38,09$	$\frac{F}{G} = 3,73$
		$\frac{T}{G} = 34,36$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1858,4\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	4.200kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	3.400kg
	Ολικό βάρος.....	16.000kg
	Βάρος προσφύσεως.....	12.600kg
Ελκτική δύναμη με πρόσφυση.....		2.546kg
Ελκτική δύναμη με οδόντωση.....		3.506kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατιμάμαξας.....	12.500kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	0,85m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	1,2m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	600kg
Μέγιστη ταχύτητα με πρόσφυση.....	35km/h
Μέγιστη ταχύτητα με οδόντωση.....	12km/h

³¹ Πηγή: Mission Française (1893).

ΠΙΝΑΚΑΣ 32
Η Σειρά Z_{com} των ΣΠΑΠ³² (2-6-0T)

Η σειρά Z_{com} περιλαμβάνει 9 ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης, τύπου [1'C n2vt] ή (2-6-0T). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με τους εξής εργοστασιακούς αριθμούς: 4787, 4788 και 4789 του 1902, 5036, 5037 και 5044 του 1904, 5495, 5496 και 5497 του 1906. Έφεραν τους αριθμούς Z_{com}518 έως Z_{com}526.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1200mm	
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	800mm	
	Μήκος ατμάμαξας.....	9,130m	
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,580m	
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρου υψηλής πίεσης.....	d ₁ =380mm	
	Διάμετρος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	d ₂ =590mm	
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=500mm	
	Όγκος κυλίνδρου υψηλής πίεσης... ..	V ₁ =0,056677m ³	
	Όγκος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	V ₂ =0,136629m ³	
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d_2^2 l}{2D} = 725,2\text{cm}^2$	
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.100mm	
	Επιφάνεια εστίας	F=5,96m ²	
	Αριθμός αυλών.....	134	
	Διάμετρος αυλών.....	41/45mm	
	Μήκος αυλών.....	3,700m	
	Επιφάνεια αυλών	T=70,10m ²	
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=76,06m ²	
	Επιφάνεια εσχάρας	G=1,03m ²	
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 73,84$	$\frac{F}{G} = 5,78$	$\frac{T}{G} = 68,05$
Μέτρο θέρμανσης.....	$\frac{2S}{V_2} = 1113,4\text{m}^{-1}$		
Πίεση:.....	13Atm		
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	9.600-9.700-9.900kg	
	Ανά φέροντα άξονα.....	7.200kg	
	Ολικό βάρος.....	36.400kg	
	Βάρος προσφύσεως.....	29.200kg	
Ελκτική δύναμη.....	4.242(6.128)kg		

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	28.000kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,4m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	1.000kg
Ύψος καπνοδόχου.....	3,500m

³² Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.1 και 1.2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 33
Η Σειρά Μ των ΣΠΑΠ³³ (2-4-0Τ)

Η σειρά Μ περιλαμβάνει 3 αρθρωτές, τύπου Mallet, τετρακύλινδρες ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης, τύπου [B' B n4v+2T] ή (0-4+4-0). Προέρχονται από το γερμανικό εργοστάσιο Krauss Lokomotivfabrik München, με εργοστασιακούς αριθμούς 5848, 5849 και 5850 του 1908. Έφεραν τους αριθμούς Μ801 έως Μ803.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.100\text{mm}$
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	--
	Μήκος ατμάμαξας.....	14,270m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	2,450-2,150m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων υψηλής πίεσης.....	$d_1=340\text{mm}$
	Διάμετρος κυλίνδρων χαμηλής πίεσης.....	$d_2=500\text{mm}$
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=540\text{mm}$
	Όγκος κυλίνδρου υψηλής πίεσης.....	$V_1=0,049003\text{m}^3$
	Όγκος κυλίνδρου χαμηλής πίεσης.....	$V_2=0,105975\text{m}^3$
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d_2^2 l}{2D} = 613,6\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.271mm
	Επιφάνεια εστίας.....	$F=7,2\text{m}^2$
	Αριθμός αυλών.....	235
	Διάμετρος αυλών.....	46/51mm
	Μήκος αυλών.....	3,900m
	Επιφάνεια αυλών.....	$T=99,39\text{m}^2$
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης.....	$T+F+S=106,59\text{m}^2$
	Επιφάνεια εσχάρας.....	$G=1,51\text{m}^2$
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 70,59$	$\frac{F}{G} = 4,77$
		$\frac{T}{G} = 65,82$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{2S}{V_2} = 2011,6\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		10Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	10.000kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	--
	Ολικό βάρος ³⁴	57.100kg
	Βάρος προσφύσεως.....	40.000kg
Ελκτική δύναμη.....		7.090kg
Άλλα στοιχεία		
Βάρος κενής ατμάμαξας.....		44.850kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....		3,25m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....		6,0m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....		3.000kg
Ύψος καπνοδόχου.....		3,790m

³³ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.2.

³⁴ Με το διαξονικό εφοδιοφόρο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 34
Η Σειρά Α των ΣΠΔΣ³⁵ (2-6-0Τ)

Η σειρά Α περιλαμβάνει 23 ατμάμαξες, τύπου [1' C n2t] ή (2-6-0Τ). Προέρχονται από δύο εργοστάσια. Οι 13 πρώτες από το γαλλικό εργοστάσιο Batignolles με τους εξής εργοστασιακούς αριθμούς: 1507 έως 1516 του 1903 και 1571 έως 1573 του 1905. Οι υπόλοιπες από το βελγικό εργοστάσιο Société Anonyme de Saint Léonard με εργοστασιακούς αριθμούς 1499 έως 1508 του 1907. Έφεραν τους αριθμούς Α101 έως Α123.³⁶

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	D=1.200mm
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	760mm
	Μήκος ατμάμαξας.....	9,880m
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	3,560m
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων	d=420mm
	Διαδρομή εμβόλων.....	l=600mm
	Όγκος κυλίνδρου	V=0,083084m ³
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d^2 l}{D} = 882\text{cm}^2$
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.250mm
	Επιφάνεια εστίας	F=7,12m ²
	Αριθμός αυλών.....	93
	Διάμετρος αυλών.....	64/70mm
	Μήκος αυλών.....	3,500m
	Επιφάνεια αυλών	T=122,09m ²
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	T+F=S=129,21m ²
	Επιφάνεια εσχάρας	G=1,53m ²
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 84,45$	$\frac{F}{G} = 4,65$
		$\frac{T}{G} = 79,80$
Μέτρο θέρμανσης.....		$\frac{S}{V} = 1555,2\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....		12Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	11.950-12.950-12.900kg
	Ανά φέροντα άξονα.....	7.200kg
	Ολικό βάρος.....	45.000kg
	Βάρος προσφύσεως.....	37.800kg
Ελκτική δύναμη.....		6.350(6.880)kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	34.000kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	2,55m ³
Χωρητικότητα υδαταποθήκης.....	5.5m ³
Χωρητικότητα ανθρακαποθήκης.....	2.800kg
Ύψος καπνοδόχου.....	4,200m
Μέγιστη ταχύτητα.....	60km/h

³⁵ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.6.

³⁶ Η Α104 εκτίθεται στο Μουσείο ΟΣΕ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 35
Η Σειρά Β των ΣΠΑΣ³⁷ (4-6-0)

Η σειρά Β περιλαμβάνει 7 τετρακύλινδρες ατμάμαξες διπλής εκτόνωσης, τύπου [2' C n4v+2T] ή (4-6-0). Προέρχονται από το γαλλικό εργοστάσιο Batignolles με εργοστασιακούς αριθμούς 1588 έως 1594 του 1907. Έφεραν τους αριθμούς Β201 έως Β207.

Κύρια στοιχεία

Όχημα:	Διάμετρος συνεζευγμένων τροχών	$D=1.600\text{mm}$	
	Διάμετρος τροχών φορείου.....	850mm	
	Μήκος ατμάμαξας.....	16,700m	
	Απόσταση ακραίων συνεζευγμένων αξόνων.....	3,600m	
Κύλινδροι:	Διάμετρος κυλίνδρων υψηλής πίεσης.....	$d_1=350\text{mm}$	
	Διάμετρος κυλίνδρων χαμηλής πίεσης.....	$d_2=550\text{mm}$	
	Διαδρομή εμβόλων.....	$l=640\text{mm}$	
	Όγκος κυλίνδρου υψηλής πίεσης.....	$V_1=0,061544\text{m}^3$	
	Όγκος κυλίνδρου υψηλής πίεσης.....	$V_2=0,151976\text{m}^3$	
	Μέτρο έλξεως.....	$e = \frac{d_2^2 l}{2D} = 605\text{cm}^2$	
Λέβητας:	Διάμετρος κυλινδρικού σώματος.....	1.430mm	
	Επιφάνεια εστίας	$F=11,60\text{m}^2$	
	Αριθμός αυλών.....	193	
	Διάμετρος αυλών.....	45/50mm	
	Μήκος αυλών.....	4,250m	
	Επιφάνεια αυλών	$T=117,34\text{m}^2$	
	Ολική επιφάνεια θέρμανσης	$T+F+S=128,94\text{m}^2$	
	Επιφάνεια εσχάρας	$G=2,20\text{m}^2$	
Λόγοι:	$\frac{S}{G} = 58,61$	$\frac{F}{G} = 5,27$	$\frac{T}{G} = 53,34$
Μέτρο θέρμανσης.....			$\frac{2S}{V_2} = 1696,8\text{m}^{-1}$
Πίεση:.....			14Atm
Βάρος:	Ανά συνεζευγμένο άξονα.....	13.800kg	
	Ανά φέροντα άξονα.....	7.800kg	
	Ολικό βάρος ³⁸	57.000kg	
	Βάρος προσφύσεως.....	41.400kg	
Ελκτική δύναμη.....			8.258kg

Άλλα στοιχεία

Βάρος κενής ατμάμαξας.....	51.500kg
Ποσότητα ύδατος στο λέβητα.....	4,85m ³
Ύψος καπνοδόχου.....	4,200m
Μέγιστη ταχύτητα.....	85km/h

³⁷ Πηγή: ΣΜΟΣΕ 1.6.

³⁸ Χωρίς το διαξονικό εφοδιοφόρο, το οποίο έχει τα εξής στοιχεία:

Διάμετρος τροχών.....	1.200mm
Βάρος κενού εφοδιοφόρου.....	11.300kg
Χωρητικότητα ύδατος.....	11m ³
Χωρητικότητα ανθράκων.....	3.000kg
Άλλα εφόδια.....	700kg
Βάρος πλήρους εφοδιοφόρου.....	26.000kg

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ 36Α
Ετήσιας κίνησης (σε χιλιόμετρα) των ατμαμαξών των ΣΑ (1888-1899)

Ατμάμαξες	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899
A1	31.948	31.327	28.023	11.551	25.217	13.985	22.678	22.846	19.172	20.944	25.682	25.646
A2	23.880	19.668	18.104	16.830	21.310	26.015	21.902	16.746	13.314	17.220	24.750	34.537
A3	18.691	10.656	15.138	36.228	28.640	19.923	18.326	26.391	33.998	25.388	42.112	21.532
A4	24.969	19.679	31.485	26.203	10.410	30.590	30.287	21.249	30.200	36.424	8.106	30.694
A5	----	----	----	----	----	7.992	24.650	12.993	19.698	17.194	----	----
A6	----	----	----	----	----	----	728	9.446	1.706	----	----	----
B5	31.859	31.621	22.108	28.090	15.642	32.262	23.050	26.176	31.177	11.460	32.589	19.294
B6	22.588	24.354	26.257	14.432	32.060	11.048	20.340	24.686	25.300	19.002	18.332	30.934
B7	24.660	35.591	26.354	25.490	33.745	18.520	20.906	19.654	10.418	27.760	31.948	19.274
B8	----	----	15.677	27.876	26.414	26.812	7.230	20.220	11.832	26.172	19.090	30.190
B9	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	18.212	19.316
Γ10	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Δ11	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Δ12	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
13	----	----	----	----	----	5.095	----	----	----	----	----	----
Δ14	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Δ15	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Σύνολο	178.595	172.898	183.146	186.700	193.438	192.242	190.097	200.407	196.815	201.564	220.821	231.417

ΠΙΝΑΚΑΣ 36B
Ετήσια κίνηση (σε χιλιόμετρα) των ατμαμαξών των ΣΑ (1900-1909)

Ατμάμαξες	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
A1	15.548	23.890	24.162	36.328	21.685	25.895	37.299	11.091	29.330	18.271
A2	29.993	20.965	23.837	28.517	19.771	21.038	33.315	9.603	42.070	30.203
A3	41.958	31.743	22.927	42.066	18.164	33.113	34.764	35.131	13.944	13.118
A4	29.595	40.208	28.235	17.978	30.324	31.212	22.115	38.940	19.097	28.504
A5	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
A6	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
B5	36.885	19.282	38.541	12.078	40.676	35.690	10.451	24.729	31.036	41.244
B6	27.368	32.558	33.531	20.115	38.021	39.014	44.706	37.461	30.442	31.960
B7	22.660	25.959	38.574	29.684	30.144	39.742	13.828	46.832	16.650	16.140
B8	24.189	40.085	18.460	38.898	40.494	22.548	37.079	35.710	21.141	20.315
B9	26.343	29.990	40.533	33.052	36.743	20.479	46.692	20.582	32.786	29.616
Γ10	11.853	21.342	29.837	24.290	29.652	39.555	21.834	29.130	21.820	25.672
Δ11	----	----	----	----	----	----	10.080	26.690	25.493	39.204
Δ12	----	----	----	----	----	----	9.927	19.219	40.030	24.667
13	746	3.801	4.560	6.655	1.800	162	820	2.960	----	----
Δ14	----	----	----	----	----	----	----	3.928	18.960	18.134
Δ15	----	----	----	----	----	----	----	----	611	19.756
Σύνολο	267.138	289.823	303.197	289.661	307.924	308.448	322.910	342.006	343.410	356.804

ΠΙΝΑΚΑΣ 37Α
Ετήσιο φορτίο (σε τόνους) των ατμαμαζών των ΣΑ (1888-1899)

Ατμάμαζες	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899
A1	39.616	37.002	38.556	15.224	39.461	20.168	32.639	25.565	35.680	26.833	36.545	45.471
A2	27.001	23.133	18.960	24.055	35.657	32.444	23.056	24.635	19.595	19.710	34.879	33.979
A3	21.734	10.567	15.136	46.435	41.831	20.498	22.490	39.430	36.630	36.199	39.717	28.842
A4	24.969	16.162	35.602	39.330	14.943	41.719	28.397	16.025	30.115	45.854	11.282	57.414
A5	----	----	----	----	----	2.109	40.827	11.636	36.830	22.832	----	----
A6	----	----	----	----	----	----	90	12.505	2.325	----	----	----
B5	37.250	34.543	26.409	38.097	26.297	44.921	34.116	40.037	39.955	15.175	51.592	33.894
B6	20.644	18.176	23.075	16.680	47.904	9.793	26.594	37.938	25.160	19.510	29.439	53.476
B7	25.262	40.007	24.561	25.173	33.375	30.304	20.448	29.405	15.220	21.358	52.041	28.185
B8	----	----	19.742	26.388	41.862	27.972	7.205	26.194	22.750	33.936	29.431	49.907
B9	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	29.962	22.538
Γ10	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Δ11	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Δ12	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
13	----	----	----	----	----	6.180	----	----	----	----	----	----
Δ14	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Δ15	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
Σύνολο	196.476	179.590	202.041	231.382	281.330	236.557	235.862	263.370	264.260	241.457	315.268	353.706

ΠΙΝΑΚΑΣ 37B
Ετήσιο φορτίο (σε τόνους) των ατμαμαζών των ΣΑ (1900-1909)

Ατμάμαζες	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
A1	33.504	53.144	41.760	56.008	23.527	23.892	38.057	14.197	35.301	26.582
A2	42.177	36.285	36.141	34.470	20.716	24.452	35.316	10.850	39.488	43.610
A3	64.721	65.856	41.568	42.773	17.919	36.165	26.556	42.505	14.158	15.045
A4	32.404	54.898	28.405	18.621	34.389	39.456	20.877	31.08	25.695	36.188
A5	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
A6	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
B5	65.009	37.206	51.559	10.001	66.576	57.522	9.941	34.681	42.723	49.966
B6	43.384	60.936	47.069	28.247	65.945	53.213	62.473	51.432	25.855	26.742
B7	36.239	45.236	53.776	46.620	36.532	64.019	11.794	41.779	11.327	12.214
B8	43.025	81.836	27.348	62.793	39.228	41.450	51.205	44.171	21.125	22.012
B9	47.592	62.422	55.161	51.314	60.396	24.549	61.354	24.466	49.079	40.375
Γ10	16.096	42.715	51.430	40.922	55.655	60.722	32.465	47.358	33.784	41.965
Δ11	----	----	----	----	----	----	14.261	29.244	45.034	59.858
Δ12	----	----	----	----	----	----	14.160	32.577	58.971	45.921
13	1.910	9.960	10.488	12.105	1.905	245	1.812	5.400	----	----
Δ14	----	----	----	----	----	----	----	6.091	38.581	39.468
Δ15	----	----	----	----	----	----	----	----	644	26.582
Σύνολο	426.061	550.494	444.705	403.874	422.788	425.685	380.271	415.759	441.765	486.528

ΠΙΝΑΚΑΣ 38Α
Αναλυτική κίνηση των ατμαμαζών του ΣΘ (1888-1899)

Ατμάμαξα	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899
1	16.597	23.190	21.892	41.526	40.213	26.128	35.510	32.785	27.496	27.221	38.133	34.268
2	26.285	37.590	36.155	41.025	41.462	9.456	37.115	28.736	19.711	17.269	16.012	18.618
3	34.261	16.866	40.130	35.341	32.481	36.496	32.228	34.050	31.181	23.979	28.246	46.705
4	18.970	18.681	38.395	41.317	40.825	34.165	30.366	34.897	27.110	28.890	22.248	38.300
5	30.864	16.850	38.545	40.448	34.544	28.452	32.663	35.172	34.974	19.911	41.082	31.271
6	26.264	16.427	41.546	43.467	42.130	27.834	33.766	32.160	28.270	31.125	33.997	38.958
7	9.285	7.386	39.425	19.918	41.656	35.836	34.899	33.042	20.093	27.983	29.661	31.590
8	33.557	34.533	494	23.085	36.460	34.894	31.905	34.122	26.272	28.515	30.837	24.350
9	17.898	24.416	4.092	1.090	9.280	31.464	26.368	22.402	18.195	16.753	40.529	17.483
10	13.962	25.677	6.484	16.643	19.089	34.998	14.352	26.611	24.132	14.402	35.364	22.725
11	17.678	26.167	9.242	6.874	8.083	26.348	25.485	19.384	25.653	13.061	25.530	26.316
12	12.538	34.150	1.882	29.278	30.493	31.769	27.820	35.655	27.677	30.856	37.407	40.513
Σύνολο	258.159	281.933	278.283	340.012	376.716	357.840	362.477	369.016	310.714	279.965	379.046	371.097
31	----	----	----	----	----	----	19	----	----	----	----	----
32	----	----	----	----	----	----	60	----	----	----	----	----
33	----	----	----	----	----	----	60	----	----	----	----	----
34	----	56	----	----	----	----	60	----	60	19	----	----
51	250	----	2.004	----	----	----	1.719	1.238	3.028	5.260	388	252
52	4.846	----	1.797	----	664	1.164	569	303	1.486	181	----	----
61	9.624	783	4.088	7.223	6.473	512	710	----	----	----	38	538

ΠΙΝΑΚΑΣ 38B
Αναλυτική κίνηση των ατμαμαξών του ΣΘ (1900-1909)

Ατμάμαξα	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909*
1	27.394	17.172	24.217	37.213	41.883	47.108	33.703	37.617	16.721	35.514
2	35.618	24.189	5.254	2.808	14.118	18.559	7.785	33.932	38.210	36.992
3	36.279	42.271	36.940	28.044	37.753	32.378	43.315	22.504	38.287	23.500
4	39.085	16.412	31.187	40.608	47.854	38.267	43.831	40.026	18.745	40.267
5	8.616	44.159	43.760	44.632	47.011	39.625	39.809	40.720	45.682	27.802
6	28.809	43.889	33.854	37.267	2.196	1.422	6.135	10.205	38.180	31.799
7	37.847	38.873	41.368	49.259	33.348	44.776	39.621	34.451	46.793	44.943
8	20.410	19.904	35.815	18.561	45.769	43.600	38.899	42.507	39.155	36.121
9	39.451	35.627	46.305	41.401	39.899	46.257	36.720	40.483	3.450	24.103
10	40.821	37.476	50.770	44.096	40.661	45.089	41.099	37.438	42.835	29.576
11	31.285	12.832	3.509	4.261	4.290	12.936	2.648	33.355	25.867	20.023
12	34.194	37.514	41.805	47.259	41.195	38.497	43.897	6.803	36.764	23.984
Σύνολο	379.809	370.318	394.784	395.769	395.997	408.514	377.552	380.041	390.689	374.624
31	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
32	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
33	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
34	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
51	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
52	----	----	----	----	537	----	----	----	----	----
61	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

* Το 1909 καταργούνται οι ατμάμαξες 31-34 και εμφανίζονται οι 20-24 (υπέρθερμου ατμού) που δεν αφορούν την ανά χειράς μελέτη. Το 1909 αυτές έχουν διανύσει 92.171 χιλιόμετρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 39Α
Αναλυτικές διαδρομές των ατμαμαζών των ΣΠΑΠ (1886-1899)
 Σε χιλιόμετρα

Έτος	Επιβατικές	Εμπορικές	Μεταφορά Χαλίκων	Διπλή Έλξη	Ελιγμοί-Εφεδρείες	Σύνολο
1886	----	----	----	----	----	330.060
1887	428.377	67.829	26.272	----	41.277	563.751
1888	590.740	61.487	40.431	----	71.779	764.437
1889	528.874	59.208	17.343	52.437	68.738	726.600
1890	529.101	43.015	10.288	58.396	71.254	712.054
1891	915.426	70.642	21.508	----	62.286	1.069.862
1892	----	----	----	----	----	1.133.352
1893	1.138.330	85.758	26.496	----	99.077	1.349.661
1894	1.022.702	140.726	19.102	----	97.650	1.280.180
1895	1.008.459	167.573	15.256	----	101.366	1.292.654
1896	1.038.320	212.011	14.758	----	112.994	1.378.083
1897	1.076.250	213.394	30.572	----	121.004	1.441.220
1898	1.103.161	247.478	56.357	----	210.344	1.617.340
1899	1.167.560	264.541	66.354	----	230.644	1.729.099

ΠΙΝΑΚΑΣ 39B
Αναλυτικές διαδρομές των ατμαμαζών των ΣΠΑΠ (1900-1910)
 Σε χιλιόμετρα

Έτος	Επιβατικές	Εμπορικές	Μεταφορά Χαλίκων	Διπλή Έλξη	Ελιγμοί-Εφεδρείες	Σύνολο
1900	1.205.161	228.056	77.369	----	273.016	1.783.602
1901	1.181.557	379.243	59.271	----	277.596	1.897.667
1902	1.257.082	335.372	175.628	----	315.266	2.083.348
1903	1.437.699	282.575	102.547	----	342.004	2.164.825
1904	1.451.639	266.843	41.373	----	349.482	2.108.997
1905	1.458.689	295.978	59.697	----	359.648	2.174.012
1906	1.583.601	274.751	26.088	----	355.428	2.239.868
1907	1.589.330	290.072	35.902	----	320.102	2.235.406
1908	1.605.890	280.480	27.107	----	320.340	2.233.817
1909	1.559.407	244.434	24.794	----	304.389	2.133.024
1910	1.395.356	409.977	24.821	----	306.286	2.136.440

ΠΙΝΑΚΑΣ 40
Ετήσια διαδρομή (σε χιλιόμετρα) των ατμαμαζών του ΣΒΔΕ (1892-1910)

Ατμά-μαζα	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
A1	19.450	27.108	17	32.793	31.005	34.976	15.076	25.007	31.200	31.262	21.069	22	34.448	12.918	34.704	20.093	40.837	38.142	48.155
A2	21.649	20.970	12.889	166	8.869	9.245	34.371	13.174	37.319	28.884	15.924	22.778	14.426	35.010	18.053	33.135	37.893	20.749	19.437
A3	33.530	682	32.986	6.327	31.201	38.159	44.126	12.377	27.610	19.032	23.849	28.903	18.558	11.505	35.846	29.265	28.649	24.429	17.346
A4	5.411	19.422	35.411	34.261	24.964	10.265	18.148	29.742	15.730	31.574	30.861	29.513	23.168	31.689	24.989	32.518	26.903	25.819	38.647
A5	40.357	27.685	16.161	29.574	-----	12.455	35.053	35.232	6.540	-----	18.492	35.952	28.355	19.535	26.066	32.942	18.758	47.364	40.352
B6	9.102	9.607	791	734	1.074	13.366	39	19.849	115	3.944	1.636	3.153	66	4.567	5.779	12.506	17.479	16.793	5.286
Σύνολο	129.499	105.474	98.255	103.828	97.113	118.466	146.849	135.381	118.514	114.696	111.831	120.321	119.061	115.224	145.437	160.459	170.519	173.296	169.223

ΠΙΝΑΚΑΣ 41
Ετήσιο φορτίο (σε τόνους) των ατμαμαζών του ΣΒΔΕ (1892-1910)

Ατμά-μαξα	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
A1	57.433	21.669	40	41.503	17.518	23.665	12.781	17.069	20.824	23.112	14.855	----	26.390	9.507	28.369	13.546	28.522	28.067	40.039
A2	52.950	18.466	13.891	122	5.118	6.568	26.560	12.643	25.384	20.873	16.028	23.640	13.260	27.621	16.047	21.692	22.481	11.315	27.541
A3	32.303	5.845	26.576	3.865	17.373	28.169	33.818	10.138	26.530	18.176	17.878	23.275	14.133	9.531	33.591	18.031	18.426	15.097	11.663
A4	12.090	16.502	26.805	29.790	21.952	13.600	14.513	28.064	12.207	23.075	22.462	22.518	20.543	24.534	21.419	20.221	18.799	19.331	28.377
A5	33.376	25.760	17.676	18.996	----	9.654	26.112	28.755	6.005	----	14.069	27.539	20.365	18.149	19.928	22.040	12.261	34.329	33.832
B6	45.624	38.032	1.393	2.284	657	12.455	116	14.323	122	3.426	1.297	3.158	58	5.570	10.132	25.090	30.217	35.530	7.908
Σύνολο	233.776	125.774	85.681	96.560	62.618	94.111	113.980	110.992	91.072	88.662	86.589	100.130	94.749	94.912	129.486	120.620	130.706	143.669	149.360

ΠΙΝΑΚΑΣ 42
ΕΕΣ Αναλυτική των αποστάσεων και του φορτίου (1904-1910)

Έτος	Επιβατικές (Χιλιόμετρα)	Εμπορικές (Χιλιόμετρα)	Μεταφορά χαλίκων (Χιλιόμετρα)	Ελιγμοί (Χιλιόμετρα)	Σύνολο (Χιλιόμετρα)	Συνολικό Φορτίο (Χιλιομετρικοί τόνοι)	Κατανάλωση γαιανθράκων (Kg/km)
1904	166.695	79.660	18.497	14.334	279.186	23.393.530	9,758
1905	237.473	69.589	35.244	18.849	361.155	30.623.496	8,850
1906	269.068	80.467	25.844	9.243	384.622	33.492.400	10,440
1907	268.939	77.642	22.691	11.444	380.716	33.647.746	10,557
1908	313.462	146.183	11.830	14.301	485.376	45.474.905	11,136
1909	425.282	209.032	31.724	20.438	686.476	68.534.815	11,188
1910	493.952	155.642	41.052	23.556	714.202	70.980.825	11,070