

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ, ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ
ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

**"Αλλαγή εννοιών στην ιστορία της τεχνολογίας: Η περίπτωση των εννοιών "ήπιες",
"εναλλακτικές" και "ανανεώσιμες" "μορφές" ή "πηγές" ενέργειας."**

ΦΡΑΓΚΙΑΔΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 11/2014

Επιβλέπων: Τύμπας Αριστοτέλης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΜΙΘΕ/ΕΚΠΑ

Αναγνώστης: Αραποστάθης Στάθης, Επίκουρος Καθηγητής ΜΙΘΕ/ΕΚΠΑ

Αναγνώστης: Αραμπατζής Θεόδωρος, Καθηγητής ΜΙΘΕ/ΕΚΠΑ

ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2015-2016

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	1
1. Ιστοριογραφία της αλλαγής εννοιών σχετικών με την τεχνολογία	4
2. Η αλλαγή από “ήπιες” και “εναλλακτικές” σε “ανανεώσιμες” “πηγές” ή “μορφές” ενέργειας	
I. Η αλλαγή σε τεχνικά συγγράματα και περιοδικά του ΤΕΕ	20
II. Η αλλαγή στα πρακτικά των συνεδρίων του ΙΗΤ	28
III. Η αλλαγή σε εφημερίδες	36
Επίλογος	40
Βιβλιογραφία	
I. Πρωτογενής	44
II. Δευτερογενής	47

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ως Εννοιολογική Ιστορία ή ως Ιστορία των Εννοιών μπορεί να χαρακτηριστεί γενικά η μελέτη της αλλαγής που παρουσιάζουν διάφορες έννοιες σε συγκεκριμένες ιστορικές περιόδους, η οποία συσχετίζεται με αλλαγές που επηρεάζουν τον ανθρώπινο βίο, είτε είναι κοινωνικός, είτε είναι πολιτικός ή οικονομικός. Σε πιο ειδικό πλαίσιο, σύμφωνα με τον *Kari Palonen* που βασίζεται στον *Reinhart Koselleck*, η εννοιολογική ιστορία μπορεί να περιγραφεί με έξι (6) σημεία:

1. Η ιστορία των εννοιών αποτελεί τομέα της Ιστοριογραφίας,
2. Η ιστορία των εννοιών αποτελεί μέθοδο της Ιστοριογραφίας,
3. Η ιστορία των εννοιών αποτελεί στρατηγική ανάλυσης των κειμένων,
4. Η ιστορία των εννοιών αποτελεί μικροθεωρία των εννοιολογικών αλλαγών,
5. Η ιστορία των εννοιών αποτελεί μακροθεωρία των εννοιολογικών αλλαγών &
6. Η ιστορία των εννοιών αποτελεί επαναστατική μέθοδο κατανόησης των εννοιών.¹

Από τα προτεινόμενα από τον *Palonen* σημεία, τα τρία (3) πρώτα χαρακτηρίζουν την εννοιολογική ιστορία ως μέθοδο άρα και τομέα της Ιστορίας και των Πολιτισμικών Μελετών όπως αρχικά περιγράψαμε, ενώ τα τρία (3) τελευταία τη χαρακτηρίζουν ως θεωρία.²

Ο ιστορικός της Εννοιολογικής Ιστορίας πρέπει αρχικά να εντοπίσει την πρώτη ερμηνεία που περιγράφει την έννοια που τον απασχολεί. Η πρώτη ερμηνεία αναζητείται είτε σε εγκυκλοπαίδειες είτε σε γλωσσολογικά λεξικά. Μετά την ανακάλυψη της πρώτης ερμηνείας ο ιστορικός δεν πρέπει να μείνει εγκλωβισμένος στην στενή ερμηνεία της έννοιας, αλλά να ερευνήσει τις ευρύτερες ερμηνευτικές αλλαγές που υπέστη και που συσχετίστηκαν με ριζικές αλλαγές στην ανθρώπινη ζωή γενικά, αλλά και στην κοινωνική, πολιτική και οικονομική έκφραση της ειδικά. Έτσι θα πρέπει να ορίσει και το νέο περιεχόμενο που σταδιακά απέκτησε η συγκεκριμένη έννοια. Για τους λόγους αυτούς γίνεται κατανοητό πως οι κοινωνικές αλλαγές είναι αλληλένδετες με τις εννοιολογικές αλλαγές αλλά και πως μέσω της κατανόησης της ιστοριογραφίας των σημασιολογικών αλλαγών, κατανοούνται ευκολότερα και καλύτερα οι κοινωνικές αλλαγές και το αντίθετο. Η αμφισημία λοιπόν, η ιστορικότητα και το γεγονός πως οι έννοιες είναι αμφιλεγόμενες, τις καθιστά αναγκαία προϋπόθεση για την Ιστορία.³

¹ Palonen K., (1997), "An Application to Conceptual History to Itself-From Method to Theory in Reinhart Koselleck's *Begriffsgeschichte*", *Manchester University Press*, Vol.1, 41.

² Αυτ.

³ Palonen K., (1997), "An Application to Conceptual History to Itself-From Method to Theory in Reinhart Koselleck's

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό να αναδείξει την ιστοριογραφία των αλλαγών από “ήπιες” και “εναλλακτικές” σε “ανανεώσιμες” “πηγές” ή “μορφές” ενέργειας. Για να καταστεί σαφέστερη η προσπάθεια, πέραν από την περιγραφή της ιστορίας των συγκεκριμένων εννοιών που επιχειρώ, θα προσπαθήσω να δώσω και μια εισαγωγή στην ιστοριογραφία εννοιολογικών αλλαγών.

Έτσι στο πρώτο κεφάλαιο επιχειρώ να δείξω την ιστοριογραφία των αλλαγών που έλαβαν χώρα σχετικά με την έννοια «τεχνολογία». Σημείο εκκίνησης αποτελεί ο *Eric Schatzberg* ο οποίος σε άρθρο του μας δείχνει την εξέλιξη της ερμηνείας της έννοιας “τέχνη” (*art*), όπως σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή αντικαταστάθηκε από την έννοια “εφαρμοσμένη επιστήμη” (*applied science*). Ο οποίος στη συνέχεια αντικαταστάθηκε από την έννοια “τεχνολογία”. Στο σημείο αυτό ο *Leo Marx* αναδεικνύει ένα εννοιολογικό κενό που καλύφθηκε από την ανάδυση της “τεχνολογίας”, το οποίο σύμφωνα με τον ίδιο της προσδίδει “επικινδυνότητα”. Θα παρουσιάσω την επιχειρηματολογία του *Leo Marx* σχετικά με την επικινδυνότητα της “τεχνολογίας” και στο τέλος θα κλείσω το κεφάλαιο παρουσιάζοντας την επιχειρηματολογία του *Αριστοτέλη Τύμπα* που ενισχύει την προσέγγιση και το χαρακτηρισμό του *Leo Marx*, υπό το πρίσμα της Ιστορίας της Τεχνολογίας και της Ιστορίας της Επιστήμης, καθώς και της Κλασικής Πολιτικής Οικονομίας και της μαρξιστικής προσέγγισης. Με το πρώτο κεφάλαιο καθίσταται ευκολότερη η κατανόηση της ιστοριογραφίας των αλλαγών των εννοιών “ήπιες”, “εναλλακτικές” και “ανανεώσιμες”, η οποία αποτελεί και το κύριο θέμα της εν λόγω προσπάθειας και αναλύεται εκτενώς στο δεύτερο κεφάλαιο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο όπως προείπα θα αναδείξω την ιστορία των εννοιολογικών αλλαγών που υπέστησαν “μορφές” ή “πηγές” ενέργειας όπως η ηλιακή ενέργεια, η αιολική, η βιομάζα κλπ. αφού ομαδοποιήθηκαν σε εννοιολογικό επίπεδο αρχικά ως “ήπιες”, στη συνέχεια ως “εναλλακτικές” και τελικά ως “ανανεώσιμες”. Η διάρθρωση του κεφαλαίου θα είναι τριπλή, θα αποτελείται δηλαδή από τρία (3) υποκεφάλαια. Στο πρώτο υποκεφάλαιο θα αναδεικνύονται οι αλλαγές των ζητούμενων όρων όπως παρουσιάζονται σε τεχνικά συγγράματα και περιοδικά του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (ΤΕΕ). Η χρονική περίοδος που καλύπτουν τα συγκεκριμένα εκτείνεται από το 1950 έως το 2010. Στο δεύτερο υποκεφάλαιο παρουσιάζεται η αλλαγή όπως παρουσιάζεται άμεσα ή έμμεσα σε άρθρα που περιλαμβάνονται στα Πρακτικά των Εθνικών Συνεδρίων για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, του Ινστιτούτου Ηλιακής Τεχνολογίας/ΙΗΤ. Απαριθμώ τους τίτλους θεματικών και άρθρων που περιέχουν τις έννοιες “ήπιες”, “εναλλακτικές”,

Begriffsgeschichte”, *Manchester University Press*, Vol.1, 43.

“ανανεώσιμες” “πηγές” ή “μορφές” ενέργειας και επιλέγω εκείνα στα οποία περιγράφονται έμμεσα ή άμεσα οι ερμηνείες των συγκεκριμένων εννοιών. Η χρονική περίοδος που καλύπτουν εκτείνεται από το 1980 έως το 2014. Τα συνέδρια που έχουν λάβει χώρα είναι δέκα (10) στον αριθμό. Στο τρίτο και τελευταίο μέρος του κεφαλαίου περιγράφεται η αλλαγή των εννοιών, όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται σε κάποιες εφημερίδες του καθημερινού ελληνικού τύπου.

Στον επίλογο θα προβώ στην συνόψιση των αλλαγών των επίμαχων εννοιών, θα συγκεκριμενοποιήσω τους ορισμούς των εννοιών και θα τις αξιολογήσω με βάση την κοινωνία που απευθύνονται.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Θεόδωρο Αραμπατζή, Καθηγητή ΜΙΘΕ/ΕΚΠΑ και τον κύριο Αραποστάθη Στάθη, Επίκουρο Καθηγητή ΜΙΘΕ/ΕΚΠΑ που δέχτηκαν να είναι οι αναγνώστες της διπλωματικής. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της παρούσας διπλωματικής κύριο Αριστοτέλη Τύμπα, Αναπληρωτή Καθηγητή ΜΙΘΕ/ΕΚΠΑ για τους ακόλουθους λόγους.

Πρώτον για την ανάθεση του συγκεκριμένου θέματος για την διπλωματική εργασία γιατί μου έδωσε τη δυνατότητα να εισέλθω στα ενδιαφέροντα αλλά και συνάμα ανεξερεύνητα από μεριάς μου ύδατα της Ενωσιολογικής Ιστορίας την ύπαρξη της οποίας, μέχρι και την ανάληψη της συγγραφής της εν λόγω εργασίας, αγνοούσα.

Δεύτερον τον ευχαριστώ για τις πολύτιμες συμβουλές που μου παρείχε στον τρόπο με τον οποίο έπρεπε να προσεγγίσω την εργασία για να επιτύχω την ολοκλήρωση της.

Τέλος και πιο σημαντικό τον ευχαριστώ για την πρόσβαση και τη δυνατότητα έρευνας που μου παρείχε σε μέρος του προσωπικού του αρχείου που διατηρεί στην οικία του αλλά και την φιλοξενία που μου παρείχε μαζί με την οικογένεια του έως ότου συγκεντρώσω το σύνολο της βιβλιογραφίας της παρούσας εργασίας.

1. Ιστοριογραφία της αλλαγής εννοιών σχετικών με την τεχνολογία

Σε αυτό το κεφάλαιο δείχνω τον τρόπο με τον οποίο κάποια έννοια αναλόγως με τις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα σε μια κοινωνία, αρχικά αλλάζει το ερμηνευτικό της περιεχόμενο και σταδιακά αντικαθίσταται από μία καινούρια έννοια. Η έννοια που θα μας απασχολήσει στο παρόν κεφάλαιο είναι η λέξη “τεχνολογία”. Πιο συγκεκριμένα θα δούμε το χρόνο και τους λόγους που οδήγησαν στην ανάδυση της, τι επακολούθησε αυτής και ποιες ήταν οι έννοιες που κυριαρχούσαν πριν από τη συγκεκριμένη.

Καλύτερη επιλογή για το συγκεκριμένο σκοπό δε θα μπορούσε να είναι άλλο άρθρο παρά του Eric Schatzberg “From Art to Applied Science”. Ο συγγραφέας, στο συγκεκριμένο άρθρο, δίνει πληροφορίες σχετικά με τα ιστορικά γεγονότα που έλαβαν χώρα και τα οποία οδήγησαν την έννοια “τέχνη” στο να εξελιχθεί εννοιολογικά. Η έννοια “τέχνη” (art) αποτελούσε τη θεμελιώδη έννοια κατανόησης του υλικού πολιτισμού και της σχέσης του με τη φυσική φιλοσοφία, προτού αντικατασταθεί-όπως θα δείξω παρακάτω- από τις έννοιες “εφαρμοσμένη επιστήμη” και “τεχνολογία”. Ο αιώνας που συνέβει η κρίσιμη για την ανθρώπινη ιστορία αλλαγή είναι ο 19^{ος} αιώνας, στον οποίο ο κυρίαρχος διάλογος περί καθαρής και εφαρμοσμένης επιστήμης (pure and applied science) σταδιακά εκτοπίζει το διάλογο που σχετιζόταν με τη σχέση που διέπει την τέχνη και την επιστήμη.⁴ Ας δούμε λοιπόν το χρονικό αυτής της εννοιολογικής αλλαγής.

Η απαρχή της έννοιας “τέχνη” (art) εντοπίζεται στην αρχαία Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στην αρχαιοελληνική λέξη “τέχνη” (techne).⁵ Η αρχαιοελληνική έννοια “τέχνη” και η λατινική έννοια “ars” ουσιαστικά περιλαμβάνουν μια πλειάδα δραστηριοτήτων που εκτείνονταν από την ρητορική και την ξυλουργική έως την γλυπτική και την ιατρική. Σχετικά με τις δύο έννοιες, ο Larry Shiner υπογραμμίζει πως τόσο οι αρχαίες όσο και οι μεσαιωνικές λέξεις δεν περιελάμβαναν στο σημασιολογικό τους περιεχόμενο αυτό που αργότερα κλήθηκε ως καλές τέχνες (fine arts), όπως επίσης δεν έκαναν διάκριση μεταξύ δημιουργού και τεχνίτη και δημιουργικής φαντασίας και χειροτεχνίας.⁶

Στη διάρκεια των επόμενων αιώνων, των μεσαιωνικών και των πρώιμων μοντέρνων, λαμβάνει χώρα μια θεμελιώδης αλλαγή στην έννοια “τέχνη”, η οποία πλέον διαχωρίζει τις ελεύθερες τέχνες (liberal arts) από τις μηχανικές τέχνες (artes mechanicae). Στις ελεύθερες τέχνες

⁴ Schatzberg E., (2012), “From Art to Applied Science”, *Isis*, Vol. 103, σ.555.

⁵ Αυτ., σ.556.

⁶ Αυτ.

περιλαμβάνονται οι ακαδημαϊκές τέχνες και στις μηχανικές τέχνες οι χειρωνακτικές. Το 15^ο αιώνα, φυσιολογικές όπως ο Leonardo Da Vinci που θεωρούνται και καλλιτέχνες και χειρωνακτές, αμβλύνουν την προαναφερθείσα διάκριση.⁷ Τον ίδιο αιώνα, σε τομείς όπως η αστρολογία, σημειωνόταν αντίστοιχη διάκριση μεταξύ λογικής γνώσης και τεχνικής πρακτικής, αν και ορισμένες φορές η σχέση αυτή διαχωριζόταν κάτω από την αιγίδα των εννοιών “θεωρία και πράξη”, με την πρώτη να χαρακτηρίζεται ως αυστηρώς λογικά δομημένη και τη δεύτερη να ορίζεται ως πρακτική γνώση. Η όλη διαχωριστική σχέση χαρακτηρίζει περισσότερο τη θεωρία και την πράξη παρά την τέχνη και τη φυσική φιλοσοφία. Η διάκριση αυτή πάντως θα παραμείνει ως έχει, σταθερή μέχρι και τις απαρχές της νεωτερικότητας.⁸

Αργότερα ο Francis Bacon αμφισβήτησε το διαχωρισμό καθώς επιχείρησε να θέσει τη φυσική φιλοσοφία χρήσιμη στην τέχνη. Για να φέρει εις πέρας την προσπάθεια του προσπάθησε να συνδιάσει την θεωρητική και την πρακτική γνώση, χωρίς όμως να απαλείψει τη χρήση της φυσικής φιλοσοφίας στην επίτευξη πρακτικών στόχων.⁹

Κατά την περίοδο του Διαφωτισμού που ακολούθησε¹⁰, η οποία γεννήθηκε από την Επιστημονική Επανάσταση, το Βακωνικό επιχείρημα επισημοποιήθηκε σχετικά με τη σχέση που ορίζει την τέχνη με την επιστήμη. Ο διάλογος αυτός κατέχει κεντρική θέση σε δύο (2) εγκυκλοπαίδειες, τις σημαντικότερες της περιόδου του Διαφωτισμού και πιο συγκεκριμένα τις “*Cyclopedia of Ephraim Chambers*” και “*Encyclopedia of Denis Diderot and Jean Le Roud d’Alambert*”.¹¹

Στην “*Cyclopedia of Ephraim Chambers*”, ο Chambers παρουσιάζει την τέχνη και την επιστήμη ως δύο σημαντικούς τομείς της ανθρώπινης γνώσης. Χαρακτηρίζει την επιστήμη ως καθολική και την ορίζει ως συμπερασματική χρήση της αιτίας. Από την άλλη την τέχνη, τη χαρακτηρίζει ως συγκεκριμένη όσον αφορά τον τεχνίτη και την ορίζει ως αίσθηση της κατανόησης της αιτίας. Η παραπάνω διάκριση αν και φαινομενικά έχει ως πηγή της τον ορισμό του περιεχόμενου των δύο επίμαχων εννοιών, ουσιαστικά απορρέει από μια πιο θεμελιώδη, πιο ουσιαστική και πιο αυστηρή διάκριση, η οποία είναι η διάκριση Θεού και ανθρώπου, Θεού και ανθρώπινου. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η επιστήμη να γεννιέται από τη σοφία του Θεού και να μένει αναπηρέαστη από την ανθρώπινη πράξη, ενώ η τέχνη, αν και γεννιόταν από την επιστήμη,

⁷ Schatzberg E., (2012), “From Art to Applied Science”, *Isis*, Vol. 103, σ.556.

⁸ Αυτ.

⁹ Αυτ., σ.557.

¹⁰ Σ.Σ Η χρονική περίοδος του Διαφωτισμού καλύπτει τα έτη 1668-1789.

¹¹ Schatzberg E., (2012), “From Art to Applied Science”, *Isis*, Vol. 103, σ.557.

επηρεαζόταν και σχηματοποιούταν από τον άνθρωπο αναλόγως της χρήσης που θα της έκανε και το στόχου που ήθελε να πετύχει.¹²

Αν και η άποψη του Chambers έχει τις ρίζες της στη σκέψη το Σταγειρίτη φιλόσοφου Αριστοτέλη, ο Chambers το αγνοεί σκοπίμως υπέρ του Bacon, λόγω του γεγονότος πως δεν υπάρχει αυστηρό σύνορο που να διαχωρίζει την τέχνη από την επιστήμη.¹³ Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός πως δεν αναφέρει σχεδόν καθόλου τους τεχνίτες, παρόλο που η παρέμβαση του ανθρώπου ήταν σημείο αναφοράς για την τέχνη. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί πως συνέβη γιατί η ανθρώπινη παρέμβαση δεν ήταν σημείο αναφοράς στο πλαίσιο της επιστήμης. Ο Chambers επίσης δεν διαχωρίζει τις δημιουργικές τέχνες από τις τέχνες γενικά, αλλά θεωρεί τις χειρωνακτικές τέχνες δηλαδή την αρχιτεκτονική, τη γλυπτική και την αγροτική ως κατώτερης μορφή δημιουργικότητας. Το συμπέρασμα που καταλήγουμε είναι πως στην εγκυκλοπαίδεια του Chambers, αν και είναι εμφανής ο διαχωρισμός τέχνης από την επιστήμη, καμία από τις δύο (2) δεν είναι κατώτερης της άλλης.¹⁴

Στην “Encyclopedia of Denis Diderot and Jean Le Roud d’ Alambert” η οποία σύμφωνα με μερικούς αποτελεί τη γαλλόφωνη εκδοχή της εγκυκλοπαίδειας του Chambers, γίνονται εμφανείς οι εννοιολογικές αλλαγές που σχετίζονται με την κατανόηση της τέχνης και της επιστήμης και που διαμόρφωσαν την περίοδο του Διαφωτισμού. Οι συγκεκριμένες διαμάχες περί τέχνης-επιστήμης ανευρίσκονται στα δημοσιευμένα κατά το 1751 αρχεία με τίτλο “The Preliminary Discourse” και “Art”, συγγραμμένα από τους D’Alembert και Diderot αντίστοιχα. Σύμφωνα με αυτά, η τέχνη και η επιστήμη είναι διαφοροποιήσεις της γνώσης που πηγάζουν από τη φύση του αντικείμενου τους. Η τέχνη σχετίζεται με τη δράση και η επιστήμη με τον στοχασμό. Επηρεασμένος από τον Chambers, ο Diderot υιοθετεί με τη σειρά του την ύπαρξη μιας θεωρητικής και μιας πρακτικής πτυχής σε κάθε τέχνη. Η θεωρητική πτυχή αφορά τη γνώση των αιτιών χωρίς να προβαίνουμε σε χρήση τους και η πρακτική πτυχή αφορά την πρακτική εφαρμογή των αιτιών. Οι δύο τους σε γενικές γραμμές επιχειρούν να εξυψώσουν το κύρος των τεχνιτών. Για το λόγο αυτό θεωρούν πως η γνώση των τεχνών ενυπάρχει στους τεχνίτες.¹⁵

Παρά την προσπάθεια τους να ανεβάσουν το κύρος των μηχανικών, πρακτικά υπονομεύουν τον κόπο τους, αφού εισάγουν μια νέα κατηγορία τεχνών, εκείνη των “καλών τεχνών”. Η νέα κατηγορία γίνεται ιδιαιτέρως εμφανής στο έργο του Charles Batteux “Les beaux arts reduit a un

¹² Schatzberg E., (2012), “From Art to Applied Science”, *Isis*, Vol. 103, σ.557.

¹³ Αυτ.

¹⁴ Αυτ.σ.558.

¹⁵ Αυτ.

me me principe” που δημοσιεύθηκε το 1746. Σε τούτο το σημείο ο Shiner υποστηρίζει πως οι καλές τέχνες είναι γέννημα της δημιουργικότητας που διέπει τον άνθρωπο παρά της απλής τεχνικής κατάρτισης.¹⁶ Τα χαρακτηριστικά δηλαδή της έμπνευσης, της φαντασίας, της ελευθερίας και της ιδιοφυΐας ανήκουν στον καλλιτέχνη και όλα τα υπόλοιπα που συνήθως είναι μηχανικής προέλευσης, όπως η κατάρτιση, ο κανόνας, οι υπηρεσίες και η μίμηση, αναφέρονται στον τεχνίτη. Η αναγκαιότητα της νέας κατηγορίας τεχνών και πάλι σύμφωνα με τον Shiner, είναι αποτέλεσμα κοινωνικών και θεσμικών αλλαγών που προέκυψαν από την αυξανόμενη κατανάλωση πολιτισμικών αγαθών από τις μεσαίες κοινωνικές τάξεις.¹⁷

Ο D’ Alembert τοποθετεί τις καλές τέχνες στο πλάι των ελεύθερων τεχνών, θεωρώντας πως πηγάζουν από αυτές και πως έχουν τις ίδιες αρχές. Έχουν όμως και μια ειδοποιό διαφορά. Προέρχονται από την εφευρετικότητα, η οποία κατά αποκλειστικό τρόπο ανήκει στην ιδιοφυΐα.¹⁸ Με τις καλές τέχνες να μονοπωλούν το στοιχείο της δημιουργικότητας, οι μηχανικές τέχνες σταδιακά στερούνται της δυνατότητας εξήγησης των ραγδαίων αλλαγών που λαμβάνουν χώρα στον υλικό πολιτισμό. Παράλληλα, ο βιομηχανικός καπιταλισμός, ενώ προάγει την εξειδικευμένη δημιουργικότητα, δεν κάνει το ίδιο και με το κύρος των μηχανικών τεχνών.¹⁹

Έτσι φτάνουμε στο 19^ο αιώνα όπου στη Βρετανία οι μεσαίας τάξης θεωρητικοί της εκβιομηχάνισης αγνοώντας το σπουδαίο ρόλο που παίζει η πρακτική γνώση, προβαίνουν στο διαχωρισμό της εργασίας από την εκβιομηχάνιση. Ο λόγος ήταν πως για τη συγκεκριμένη κάστα θεωρητικών η πρόοδος δε συνάδει με τον τεχνίτη και ο τεχνίτης δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένα εμπόδιο που ταλανίζει την πρόοδο. Έτσι η έννοια της «προόδου» επαφίεται στην επιστήμη, η οποία με τη σειρά της ορίζεται ως η μορφή της γνώσης που φέρει η μεσαία τάξη θεωρητικών και που μπορεί να εφαρμοστεί κατασκευαστικά.²⁰ Αυτό είναι και μια επανεννοιολόγηση της έννοιας της «επιστήμης». Η συγκεκριμένη, ανιχνεύεται στην *“Philosophy of Manufactures”* του Andrew Ure, ο οποίος το 1835 προσπάθησε να εξηγήσει την άνοδο του φαινομένου της εκβιομηχάνισης, χωρίς όμως να έχει γνώση της έννοιας “τεχνολογία”.

Επικαλούμενος της φράσης *“arts and manufactures”* ο Ure πρακτικά ενοποίησε τις τέχνες με τις κατασκευές. Στο σύστημα του οι εξειδικευμένοι τεχνίτες ήταν τελείως ασήμαντοι στο τομέα των τεχνών και των κατασκευών. Ο ίδιος ήταν κατηγορηματικός και πίστευε πως στα αμέσως

¹⁶ Schatzberg E., (2012), “From Art to Applied Science”, *Isis*, Vol. 103, σ.559.

¹⁷ Αυτ.

¹⁸ Αυτ.

¹⁹ Αυτ., σ.560.

²⁰ Αυτ.

επόμενα χρόνια θα γίνει απτή πραγματικότητα η αντικατάσταση των δεξιοτήτων των τεχνιτών από την επιστήμη.²¹ Στην σκέψη του Ure, η έννοια της «επιστήμης» αντικαθιστά την έννοια της “πρακτικής γνώσης” (τέχνης). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κομβικής σημασίας για τον ανθρώπινο βίο μετάβασης από τους τεχνίτες στους εργοστασιάρχες και τους εφευρέτες μηχανικούς.²²

Ο διάλογος περί επιστήμης και τέχνης δεν σταματά αλλά συνεχίζει με τη συζήτηση περί καθαρής και εφαρμοσμένης επιστήμης του 19^{ου} αιώνα. Μένει όμως στάσιμος μέχρι και το ξέσπασμα του Πρώτου Παγκόσμιου Πόλεμου. Οι Robert Bud και Graeme Gooday σημειώνουν τη διττή ερμηνεία της εφαρμοσμένης επιστήμης είτε ως αυτόνομο τμήμα πρακτικής γνώσης, είτε ως δράσης των βασικών αρχών της επιστήμης κατά πρακτικών προβλημάτων.²³

Οι αμερικάνοι μηχανικοί υποστήριξαν το κοινωνικό κύρος της εφαρμοσμένης επιστήμης ως ανεξάρτητου σώματος γνώσης, ενώ οι αμερικάνοι επιστήμονες ως εφαρμογή της καθαρής επιστήμης, μέσω της οποίας πιστώθηκαν τα μοντέρνα θαύματα της βιομηχανικής εποχής.²⁴ Λυπηρό σε αυτό το διάλογο είναι το γεγονός αγνοείται παντελώς η ύπαρξη των ανθρώπινων πράξεων. Όλα δεν είναι τίποτε άλλο παρά δημιουργήματα της εφαρμοσμένης επιστήμης. Αγνοείται και η έννοια της μεμονωμένης ιδιοφυίας που συνέβαλλε τα μέγιστα σε πολλά από τα επιτεύγματα.

Η έννοια λοιπόν της «τεχνολογίας» πριν από την πρώτη δεκαετία του 20^{ου} αιώνα ήταν μια αόριστη έννοια που σήμαινε την επιστήμη των τεχνών και κατηγοριοποιούσε αυτές. Η έννοια αυτή από ένα σημείο και μετά ταυτίστηκε με την εφαρμοσμένη επιστήμη. Το συγκεκριμένο σημείο είναι το χρονικό και ιστορικό σημείο όπου ο Leo Marx εντοπίζει ένα σημασιολογικό κενό. Με τις υπάρχουσες έννοιες να αδυνατούν να το καλύψουν, αναδύεται η έννοια “τεχνολογία”. Οι αλλαγές και οι επιρροές που φέρνει μαζί της είναι εκείνες που τον ωθούν στο να χαρακτηρίσει την τεχνολογία ως έννοια “επικίνδυνη”.²⁵ Την εννοιολογική επιχειρηματολογία του Leo Marx περιγράφω στις επόμενες παραγράφους.

Στην ιστορία της τεχνολογίας είναι εμφανής πως η εξέλιξη της ανθρώπινης ιστορίας είναι αλληλένδετη με την έννοια της καινοτομίας αλλά και με την εξέλιξη των μηχανικών τεχνών. Ο συνδιασμός των δύο (2) ορίζει τον ανθρώπινο πολιτισμό ως αποτέλεσμα της χρήσης των μηχανών με τις οποίες ο Homo Sapiens κατόρθωσε σταδιακά να επιβληθεί στη φύση. Η επιβολή του Homo

²¹ Schatzberg E., (2012), “From Art to Applied Science”, *Isis*, Vol. 103, σ.561.

²² Αυτ.

²³ Αυτ., σ.562.

²⁴ Αυτ.

²⁵ Αυτ. σ.563.

Sapiens επί της φύσης αποτελεί θεματογραφία πολλών μουσείων ανά τον κόσμο. Ένα από αυτά είναι και το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Νέας Υόρκης.²⁶

Με λίγα λόγια μέσω της κατανόησης της ιστορίας της τεχνολογίας μπορούμε να λάβουμε ενδεικτική γνώση της ανθρώπινης ιστορίας, που χρονικά εκτείνεται από τη λίθινη εποχή έως την εποχή του Ford. Η έννοια που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την επιβολή του σοφού ανθρώπου πάνω στη φύση και το περιβάλλον είναι η έννοια “τεχνολογία”. Η λέξη ετυμολογικά αποτελείται στη ρίζα από την αρχαιοελληνικές λέξεις “τέχνη” (technē) και logos. Στα βρετανικά λεξικά εισήχθει ως σύνολο, ως διάλογος ή ως διατριβή σχετική με τις μηχανικές τέχνες. Ο Eric Schatzberg, όπως περιγράψαμε προηγουμένως, έδειξε πως αναφέρεται σε τομέα έρευνας ή σπουδών και όχι σε συγκεκριμένο αντικείμενο σπουδών.²⁷

Μετά τον 19^ο αιώνα όταν οι Thorstein Veblen και Charles Beard, επηρεαζόμενοι από τη γερμανική επιρροή επί των κοινωνικών επιστημών, έδωσαν στην τεχνολογία ρόλο στη διαμόρφωση της βιομηχανικής κοινωνίας. Η έννοια «τεχνολογία» απέκτησε δημοσιότητα εντός των ακαδημαϊκών κύκλων και από το 1930 κατέστη παγκοσμίως γνωστή.²⁸ Έτσι γεννήθηκε το ερώτημα εάν η έννοια της «τεχνολογίας» είναι τόσο σημαντική. Στο ερώτημα αυτό ο ιστορικός του πολιτισμού απαντά πως η ανάδυση μιας λέξης κλειδί στο δημόσιο διάλογο είτε αποτελεί καινούρια λέξη, είτε παλαιότερη με ανανεωμένη ερμηνεία, αποτελεί σημαντικό ιστορικό γεγονός το οποίο μπορεί να μας διαφωτίσει στο να αντιληφθούμε την ευμετάβλητη σύγχρονη κοινωνία αλλά και τον εύπλαστο πολιτισμό.²⁹

Με ποιο τρόπο μπορούμε να ανακαλύψουμε συγκεκριμένες αλλαγές που επίσπευσαν την ανάδυση της έννοιας “τεχνολογία”; Ο Leo Marx και πάλι υποστηρίζει πως οι αλλαγές είναι υπεύθυνες για τη δημιουργία ενός σημασιολογικού και ερμηνευτικού κενού, για το οποίο δεν υπήρχε καμία έννοια να το καλύψει. Έτσι το κενό κλήθηκε να καλύψει η έννοια “τεχνολογία” και για αυτό το λόγο αναδύθηκε.³⁰

Σχετικά με την επικινδυνότητα που προσάπτεται στην έννοια “τεχνολογία”, ο Leo Marx δεν την εισάγει με βάση την οπτική της τεχνολογίας των οπλικών συστημάτων ή της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης που προκύπτει από τη χρήση συγκεκριμένων τεχνολογιών. Η επικινδυνότητα είναι σημασιολογική και όχι πραγματική. Πηγάζει από ερμηνείες που εκφράζουν την τεχνολογία και το

²⁶ Marx L., (2010), “Technology: The Emergence of a Hazardous Concept”, Technology and Culture, Vol. 51, σ.561.

²⁷ Marx L., (2010), “Technology: The Emergence of a Hazardous Concept”, Technology and Culture, Vol. 51, σ.562.

²⁸ Αυσ.

²⁹ Αυσ., σ.563.

³⁰ Αυσ.

χαρακτηριστικό ρόλο που μπορεί να παίξει, ο οποίος μας δίνει τη δυνατότητα να συλλάβουμε και να θεωρήσουμε τις μηχανικές τέχνες ως φαινομενικά ξεχωριστή οντότητα, η οποία δύναται να αυτονομηθεί και να αποτελέσει παράγοντα αλλαγής.³¹

Ανατρέχοντας παλαιότερα και πιο συγκεκριμένα το 1840, πολλά «επιτεύγματα» στην Αμερική συνεισέφεραν στην ανάδυση της έννοιας “τεχνολογία”. Τα «επιτεύγματα» χωρίζονται σε δύο (2) κατηγορίες, στα “ιδεολογικά” και στα “πρακτικά”. Τα “ιδεολογικά” αναφέρονται στις αλλαγές που συμβαίνουν πάνω στην κυρίαρχη έννοια των μηχανικών τεχνών, ενώ τα “πρακτικά” αναφέρονται στις υλικές κατασκευές της μηχανικής και στο ιδρυτικό περιβάλλον της, από το οποίο ανέκυψαν.³²

Το πιο σπουδαίο ιδεολογικό επιστέγασμα που επικυρώνει την έννοια και την εμφάνιση της έννοιας “τεχνολογία” είναι η έννοια της “πρόόδου”, σε συνδυασμό με την καινοτομία των χρήσιμων τεχνών και την ικανότητα τους να διαμορφώνουν ιδέες που εμφανίζονται ανά τον κόσμο.³³ Η πρόοδος λοιπόν είναι εν τη γεννέσει της συνδεδεμένη με τον επιταχυνόμενο δείκτη της επιστημονικής και μηχανικής καινοτομίας. Από την εποχή του Webster, η έννοια της “πρόόδου” αποθέωνε την επιστήμη και την μηχανική, δημιουργώντας ένα μοντέρνο ισοδύναμο των μύθων της εποχής πριν από τη νεωτερικότητα. Δύο αιώνες νωρίτερα, η πρόοδος χρησιμοποιούνταν για να περιγράψει σταδιακά αυξανόμενες επιτυχίες στον τομέα της ανάπτυξης νέων επιστημονικών οργάνων, όπως ήταν το μικροσκόπιο, το τηλεσκόπιο και άλλα. Στην πορεία όμως συμπεριέλαβε όλες τις εκφάνσεις της ανθρώπινης ζωής.

Στη σκέψη προσωπικοτήτων όπως οι Condorcet και Turgot, Paine και Priestley, Franklin και Jefferson, η ανθρώπινη πρόοδος είναι ταυτισμένη με την πρόοδο στις μηχανικές επιστήμες. Οι ίδιοι είχαν ως στόχο την απελευθέρωση του ανθρώπου από αριστοκρατικά και μοναρχικά καθεστώτα και τη δημιουργία νέων ειρηνόφιλων κοινωνιών με ευνομούμενο πολίτευμα. Έτσι το μέσο για να επιτευχθεί η δημιουργία των νέων κοινωνιών αλλά και η επίτευξη κοινωνικοπολιτικών σκοπών είναι η πρόοδος και της επιστήμης και των μηχανικών τεχνών.³⁴

Στη σκέψη του Webster, ο οποίος ασκούσε επιρροή σε εμπόρους, οικονομολόγους και εφευρέτες, η πρόοδος και η καινοτομία δεν είναι κομβικής σημασίας στην προσπάθεια επίτευξης κοινωνικών και πολιτικών σκοπών. Είναι όμως μια κοινωνικά μετασχηματιστική δύναμη τεράστιας εμβέλειας που μπορεί να ενσαρκώσει την καλύτερη δυνατή εικόνα της ανθρώπινης πρόόδου. Για

³¹ Αυτ. σ.564.

³² Marx L., (2010), “Technology: The Emergence of a Hazardous Concept”, Technology and Culture, Vol. 51, σ.564.

³³ Αυτ., σ.565.

³⁴ Αυτ.

παράδειγμα οι έμποροι της κλωστοϋφαντουργικής βιομηχανίας στο Lowell θεωρούσαν πως η βάση των καινοτομιών ήταν η χρονοβόρος και κοπιαστική προσπάθεια επίτευξης γενικής προόδου και ευημερίας. Η αυτοπεποίθηση τους πήγαζε από τα χαρακτηριστικά της διάκρισης και της απτότητας των μηχανών.³⁵

Η κριτική των νέων βιο-μηχανικών τεχνών υποδηλώνει την ανάπτυξη ενός “αντίπαλου” πολιτισμού που απορρίπτει την μέχρι εκείνη την εποχή κυρίαρχη αντίληψη πως η πρόοδος των μηχανικών τεχνών είναι επαρκής και συνάμα δικαιολογημένος κοινωνικός αυτοσκοπός. Η οπτική αυτή δύναται να εξηγήσει το αντικομφορμιστικό κίνημα της δεκαετίας του 1960, το οποίο ήταν εχθρικός διακείμενο στην ραγδαίως αναπτυσσόμενη τεχνοκρατική κοινωνία.³⁶

Οι θεωρητικές και οι υλικές αλλαγές που συμβαίνουν στην Αμερική εκείνη την περίοδο, ουσιαστικά γεννούν το εννοιολογικό κενό που αντιλαμβάνεται ο Leo Marx. Το 1847 ο Webster παρουσιάζει τον αυτοκινητόδρομο και τον τηλεγράφο ως αξιοθαύμαστα επιτεύγματα που είναι ικανά να μετασχηματίσουν επικρατούντες τρόπους ζωής. Από τη συγκεκριμένη εποχή η ατομική μηχανή αντικαθίσταται από ένα νέο κοινωνικοτεχνολογικό σύστημα.³⁷ Ένα τέτοιο σύστημα όπως είναι η μηχανή απαιτούσε σε γενικό πλαίσιο:

1. διάφορα είδη επικουρικού εξοπλισμού,
2. συνεργασία πολλών οργανισμών σε συνδιασμό με μεγάλο επενδυτικό κεφάλαιο,
3. εξειδικευμένο πλαίσιο τεχνικής γνώσης,
4. καταρτισμένες και ταχείας δράσης συνεργαζόμενες ομάδες και
5. ποικίλες θεσμικές αλλαγές.³⁸

Οι παραπάνω απαιτήσεις ήταν υπεύθυνες για την εξέλιξη των επιχειρήσεων από οικογενειακής φύσης σε ανώνυμες εταιρίες και για την εμφάνιση ενός νέου τρόπου διοίκησης, της επιστημονικής. Το καινούριο σύστημα διαχώριζε την τεχνική από τη γνώση. Έτσι άλλη μια πληθώρα αιτιών, όπως είναι η συμβολή των επιστημών και των πρακτικών τεχνών, η άνθιση της ηλεκτρικής και της χημικής βιομηχανίας και η συγχώνευση επιστήμης και βιομηχανίας, συνέβαλλαν στη δημιουργία του εννοιολογικού κενού, αλλά και της αναζήτησης της έννοιας που θα το πληρούσε.

Το 1829 ο Jacob Bigelow φυσικός και βοτανολόγος του Harvard επανεισήγαγε την έννοια “τεχνολογία” και πιο συγκεκριμένα “*Αρχές Τεχνολογίας*” ως τίτλο των περί εφαρμοσμένης επιστήμης διαλέξεων του, αλλά και ως κάτι που αναφερόταν στις ίδιες τις μηχανικές τέχνες

³⁵ Αυτ., σ.566.

³⁶ Marx L., (2010), “Technology: The Emergence of a Hazardous Concept”, Technology and Culture, Vol. 51, σ.567.

³⁷ Αυτ.

³⁸ Αυτ., σ.568.

ξεχωριστά και όχι σαν αναφορά στον ευρύτερο τομέα τους.³⁹ Αργότερα πάντως εγκαταλείπει τη χρήση της και στην έκδοση των διαλέξεων του χρησιμοποιεί τον τίτλο “Οι Χρήσιμες Τέχνες”. Έτσι φτάνουμε το 1861, χρονιά κατά την οποία το MIT ιδρύεται και σποραδικά προβαίνει στη χρήση της έννοιας “τεχνολογία”. Πενήντα χρόνια αργότερα, το 1911 η έννοια “τεχνολογία” εισάγεται στην εγκυκλοπαίδεια Britannica όχι ως λήμμα αλλά σαν προτεινόμενη έννοια που μπορεί να αντικαταστήσει ή να αποτελέσει συνώνυμο της έννοιας “τεχνικός”.

Εξαίρεση αποτελεί ο Karl Marx ο οποίος διατύπωσε μία εκλεπτυσμένη και συνάμα ιστορικά ανεπτυγμένη για την εποχή του έννοια “τεχνολογία” αλλά απέτυχε να υιοθετηθεί ευρέως για τους ίδιους λόγους που απέτυχαν παλαιότεροι και συγχρόνοι του.⁴⁰ Η έννοια “τεχνολογία” πέτυχε ευρεία αποδοχή και χρήση κατά την έκρηξη των μηχανικών εφευρέσεων, που είναι γνωστή ως Βιομηχανική Εποχή. Επιτευγματά της είναι ο ηλεκτρικός λαμπτήρας, το ραδιόφωνο, ο φωνόγραφος, οι ακτίνες Χ και το αυτοκίνητο. Οι περισσότερες από αυτές είναι αποκλειστικό αποκύημα της επιστημονικής προόδου και κάποιες άλλες αποτελούν την τεχνητή βάση περίπλοκων κοινωνικών και τεχνολογικών συστημάτων.⁴¹

Το 1906 ο Thorstein Veblen διαβεβαιώνει πως η μηχανική τεχνολογία είναι πολιτισμική δύναμη με σοβαρές συνέπειες. Είναι κατά τον ίδιο σημαντικός παράγοντας στην σύγχρονη εποχή αλλά και άγνωστος για τα παλαιότερα καθεστώτα. Η εισαγωγή της για την επίτευξη υλικών και οικονομικών στόχων μπορεί να μετασχηματίσει τις πνευματικές συνήθειες εκείνων που ασχολούνται με εκείνην. Εικοσιτέσσερα χρόνια αργότερα όταν συνεργάστηκε με το Τεχνοκρατικό Κίνημα, ο Veblen υποστήριξε πως σε λίγα χρόνια οι μηχανικοί θα είναι εκείνοι που θα αντικαταστήσουν τους πολιτικούς ως οι κατεξοχήν ειδικοί στην άσκηση πολιτικής.⁴²

Για να επαληθευτεί η ύπαρξη του εννοιολογικού κενού το οποίο θα καλύψει η έννοια τεχνολογία, πρέπει να αναφέρουμε λίγα πράγματα για την άποψη που είχε ο Webster σχετικά με την έννοια της ανθρώπινης προόδου. Ο Webster κλήθηκε να ονοματίσει μια καινοτόμο μορφή της ανθρώπινης δύναμης, η οποία ήταν περισσότερο αποτελεσματική σε σχέση με την αντίστοιχη απόδοση των μηχανικών τεχνών⁴³. Αναγκάστηκε αφενός να αντικαταστήσει τη γλώσσα που ήταν εναρμονισμένη με τις μηχανικές τέχνες και αφετέρου να δώσει ένα νέο όνομα για τη νέα μορφή της δύναμης του ανθρώπου. Έτσι η ασάφεια, η αορίστια και η ουδετερότητα της έννοιας

³⁹ Αυτ., σ.569.

⁴⁰ Marx L., (2010), “Technology: The Emergence of a Hazardous Concept”, Technology and Culture, Vol. 51, σ.570.

⁴¹ Αυτ., σ.571.

⁴² Αυτ., σ.572.

⁴³ Αυτ., σ.573.

“τεχνολογία” ήταν η καταλληλότερη για να το φέρει εις πέρας. Για το λόγο αυτό η έννοια “μηχανικός” περιέγραφε άντρες με λερωμένα χέρια ως αποτέλεσμα χειρωνακτικής εργασίας κλπ, ενώ η έννοια “τεχνολογία” αναφερόταν σε “καθαρούς” και άριστης εκπαίδευσης τεχνικούς, οι οποίοι έλεγχαν τις οθόνες των υπολογιστών , τα πανελ των μηχανημάτων κλπ. Έτσι η έννοια “μηχανικός” αναφερόταν στην πρακτικότητα των κατώτερων στρωμάτων, ενώ η έννοια “τεχνολογία” στα ανώτερα κοινωνικά στρώματα.⁴⁴ Το εννοιολογικό χάσμα καλύφθηκε με τον εκμοντερνισμό της παλαιάς έννοιας “μηχανικός” σε “τεχνολογία”, η οποία παράλληλα μπορούσε να εξηγήσει τις μεγάλης κλίμακας τεχνολογικές κατασκευές. Η τεχνολογία είναι χαρακτηριστικό μια εποχής που χαρακτηρίζεται από αξιοθαύμαστη πρόοδο στη μηχανική που επιφέρει με τη σειρά της δραστικές αλλαγές στην κοινωνία. Η έννοια πλέον δίνει το όνομα της σε συγκεκριμένο τομέα σπουδών αλλά και στο σύνολο της γνώσης που έχει συσσωρεύσει η κοινωνία.⁴⁵

Γιατί όμως είναι επικίνδυνη αυτή η λέξη; Η επικινδυνότητα αποδεικνύεται από την εννοιολογική εξιστόρηση που έπραξε ο Leo Marx και συμπερασματικά αποδεικνύεται από την εικονογραφία της τεχνολογίας, η οποία αποσπά την προσοχή από το κοινωνικό, από το ανθρώπινο, από το κοινωνικό, από το πολιτικό και το οικονομικό. Αυτά έχουν σχέση με την ταυτότητα και τους σκοπούς που έχει το πρόσωπο που χρησιμοποιεί την τεχνολογία. Η χρήση της είναι αποκλειστική είτε από businessmen που την κατέχουν ιδιοκτησιακά, είτε από πολιτικούς που έχουν τα δικαιώματα αποκλειστικής χρήσης της.⁴⁶ Χαρακτηριστικό παράδειγμα αξιοσημείωτων αλλαγών που μπορεί να οδηγήσει η χρήση της τεχνολογίας αποτελεί η αλωνιστική-θεριστική μηχανή βαμβακιού, η υιοθέτηση της οποίας μετασχημάτισε την αγροτική οικονομία του αμερικάνικου νότου, πυροδότησε την μετανάστευση έγχρωμων εργατών στις νότιες πολιτείες.⁴⁷ Επέφερε δηλαδή εκτός από “επανάσταση” στον γεωργικό τομέα της οικονομίας και πολλές κοινωνικές και πολιτικές αλλαγές, όπως ήταν η μετανάστευση.

Για να ενισχύσω την επιχειρηματολογία του Leo Marx περί “επικινδυνότητας” που προσάπτει στην έννοια της «τεχνολογίας», στέκομαι στην προσέγγιση του Αριστοτέλη Τύμπα ο οποίος στο κεφάλαιο *“On the Hazardousness of the Concept 'Technology': Notes on a Conversation Between the History of Science and the History of Technology”* ενισχύει το επιχείρημα και το χαρακτηρισμό της τεχνολογίας ως “επικίνδυνη” έννοια, υπό την οπτική της ιστορίας της επιστήμης και της ιστορίας της τεχνολογίας (ζεύγος ατμομηχανής-ηλεκτρικού δικτύου) και της κλασσικής

⁴⁴ Marx L., (2010), “Technology: The Emergence of a Hazardous Concept”, *Technology and Culture*, Vol. 51, σ.574.

⁴⁵ Αυτ., σ.575.

⁴⁶ Αυτ., σ.576.

⁴⁷ Αυτ., σ.577.

πολιτικής οικονομίας και της προσέγγισης του Karl Marx (τεχνολογία-τεχνικές & υπεραξία-αξία).

Η έννοια «τεχνολογία» εισάγεται στις βιομηχανικές χώρες του 19^{ου} αιώνα, στις οποίες ο καπιταλισμός προωθούνταν ως κάτι που αργότερα κλήθηκε ως βιομηχανικές τέχνες. Οι βιομηχανικές τέχνες διαφοροποιούνταν σε σύγκριση με τις παρελθούσες μηχανικές τέχνες καθώς δεν περιελάμβαναν, όπως οι παλαιότερες, τη γλυπτική και τη ζωγραφική. Υιοθετώντας τη διαίρεση ανάμεσα σε “καλές” και “χυδαιές” τέχνες, οι βιομηχανικές τέχνες ήταν ευάλωτες αν τοποθετούνταν στο πλευρό των “κακών” τεχνών. Αυτό αποφεύχθηκε εξαιτίας της ένταξης των βιομηχανικών τεχνών στο πλαίσιο της εφαρμοσμένης επιστήμης και έλαβε χώρα το 19^ο αιώνα παράλληλα με την εμφάνιση της έννοιας «επιστήμη» εκείνη τη χρονική περίοδο.⁴⁸

Ο Eric Schatzberg, όπως περιγράψαμε πρωτύτερα, συμπύκνωσε την παρούσα ιστορική γνώση ως απότοκο της σχέσης μεταξύ συγκεκριμένων εννοιών οι οποίες στο πλαίσιο του 19^{ου} αιώνα, συνέβαλλαν στο διαχωρισμό της τέχνης από την επιστήμη. Οι βιομηχανικές τέχνες παρέμειναν αμετάβλητες μέχρι και τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο. Η έννοια της «εφαρμοσμένης επιστήμης» ούσα ευέλικτη αναφερόταν είτε σε ανεξάρτητο κομμάτι πρακτικής γνώσης, είτε σε εφαρμογή των αρχών της επιστήμης επί πρακτικών προβλημάτων. Η ευελιξία αυτή έδωσε τη δυνατότητα στους επιστήμονες και στους μηχανικούς να δρουν περιοριστικά ο ένας με τον άλλο, άσχετα με το γεγονός πως είχαν διαφημιστεί ως επαγγελματίες. Με τον περιορισμό της επιστήμης από την τέχνη, απομονώθηκε και η εφαρμοσμένη επιστήμη από τους εργάτες.

Ανάμεσα στο 1860 και το 1930 δημιουργείται η έννοια της “τεχνολογίας” η οποία αρχικώς εισήχθει ως αόριστη έννοια σχετική με την “επιστήμη των τεχνών”. Αυτό επιβεβαιώνεται και από το λήμμα “τεχνολογία” ενός ελληνικού λεξικού του 1864, όπου θεωρούνταν πως η συγκεκριμένη έννοια μπορούσε να υποδείξει την αντικατάσταση ασύνδετων τεχνών εντός ενός νέου πλαισίου ταξινόμησης.⁴⁹ Η ταξινόμηση που μπορεί να προκύψει αντιμετωπίζει μερικά προβλήματα. Συγκεκριμένα εντός των επιστημών δεν είναι ουδέτερη και επιφέρει αρκετές συνέπειες. Μια από αυτές είναι και το γεγονός πως όταν ταξινομείς κάτι, τότε αυτό ισοδυναμεί με κάτι άλλο που έχει επίσης ταξινομηθεί. Η ταξινόμηση των τεχνών υπό την έννοια «τεχνολογία» ήταν αδιαχώριστη από την προσπάθεια δημιουργίας ενός ισοδύναμου μεταξύ των ανταλλάξιμων προϊόντων στην καπιταλιστική λειτουργία της αγοράς. Με την επίτευξη της ταξινόμησης κατέστη δυνατό το επόμενο βήμα δημιουργίας ισοδύναμων μεταξύ κοινωνικών εμπειριών που ήταν ασύνδετες

⁴⁸ Tympas A., (2015), ‘On the Hazardousness of the Concept ‘Technology’: Notes on a Conversation Between the History of Science and the History of Technology’, in Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu, Theodore Arabatzis, Jurgen Renn and Ana Simoes (editors), Springer, σ.331.

⁴⁹ Αυτ.

μεταξύ τους.

Για παράδειγμα η ατμομηχανή και ο τρόπος λειτουργίας της δημιουργούσε διάφορα ισοδύναμα μεταξύ διαφορετικών τεχνών. Τέτοιο ισοδύναμο είναι η τροφοδοσία του καυστήρα και η κίνηση του αργαλειού, το οποίο δημιούργησε το ισοδύναμο του κάρβουνου που τροφοδοτούσε τον καυστήρα και του υφάσματος που παρήγαγε ο αργαλειός. Τα παραπάνω ισοδύναμα σε γενικότερο πλαίσιο μπορούσαν να δημιουργήσουν και άλλα με τη σειρά τους, όπως την ισοδυναμία του εργάτη που τροφοδοτεί με κάρβουνο την μηχανή και του εργάτη στον αργαλειό και του ανθρακορύχου με τον δημιουργό των υφασμάτων. Η αλυσιδωτή δημιουργία ισοδύναμων ταξινομήθηκε με τη σειρά της κάτω από τη θεωρία της κλασικής πολιτικής οικονομίας.⁵⁰

Η έννοια «τεχνολογία» λοιπόν αναδύθηκε για να συσχετίσει τις τέχνες με τη βάση της ισοδύναμης εργασίας. Εκείνη την εποχή δεν υπήρχε ξεκάθαρη έννοια «επιστήμης» ικανή να καθορίσει το σχηματισμό της έννοιας «τεχνολογία». Οι δύο έννοιες αναδύθηκαν αλληλένδετα, με την «τεχνολογία» να έχει ως στόχο την αντικατάσταση των βιομηχανικών τεχνών και την «επιστήμη» την αντικατάσταση της φυσικής φιλοσοφίας. Όπως η έννοια “ενέργεια” αναδύθηκε για να δημιουργήσει ισοδυναμία μεταξύ θερμότητας και κίνησης, κατ’επέκταση η “επιστήμη” δημιούργησε κριτική μεγέθυνση του εύρους των ισοδύναμων φυσικών φαινομένων και η “τεχνολογία” σημείωσε την ισοδυναμία όλων των βιομηχανικών τεχνών.⁵¹

Το 1930 καθιερώνεται η χρήση της έννοιας “τεχνολογία” και καθίσταται δυνατή η ευρεία και μαζική χρήση της. Εκείνη την περίοδο τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας είναι αποτέλεσμα μιας τεράστιας αναπαραγωγής τεχνικών υποδειγμάτων που απορρέουν από τη λειτουργία της ατμομηχανής. Πολλοί μηχανικοί της εποχής θεωρούν ως δεδομένη τη συνέχεια μεταξύ μηχανικών και ηλεκτρικών τεχνουργημάτων όπως είναι οι ατμομηχανές και τα δυναμό. Εδώ υπάρχει άλλης μιας μορφής ταξινόμηση, εκείνη των μηχανικών και των ηλεκτρικών τεχνουργημάτων που με τη σειρά της δημιουργεί και αυτή ισοδύναμα. Έτσι το δυναμό που παράγει ηλεκτρική ενέργεια και έχει και ηλεκτρικό δίκτυο διάδοσης ενέργειας είναι ισοδύναμο με την ατμομηχανή και το δίκτυο μεταφοράς της.

Μεταξύ της περιόδου που εισάγεται η τεχνολογία, εισάγεται και η έννοια “ενέργεια” για να συμπεριλάβει την ισοδυναμία θερμότητας και κίνησης, ηλεκτρισμού και ποσότητας. Η Κελβίνεια ενέργεια σχετίζεται με το κύκλωμα της ατμομηχανής και η Αϊνστάινεια με το ευρύτερο κύκλωμα του

⁵⁰ Tympas A., (2015), ‘On the Hazardousness of the Concept ‘Technology’: Notes on a Conversation Between the History of Science and the History of Technology’, in *Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu*, Theodore Arabatzis, Jurgen Renn and Ana Simoes (editors), Springer, σ.332.

⁵¹ Αυτ.

ηλεκτρικού δικτύου. Αυτές οι δύο επηρεάζουν την χρονικά αντίστοιχη ερμηνεία της έννοιας “τεχνολογία” που σχετίζεται με το κοινωνικό και το υλικό ισοδύναμο, που δημιουργείται από το τοπικό κύκλωμα της ατμομηχανής. Η ερμηνεία της έννοιας το 1930 συμπεριελάμβανε το μεγαλύτερο δυνατό παγκόσμιο ισοδύναμο του δικτύου παραγωγής, μεταφοράς και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.⁵²

Η έννοια «τεχνολογία» ξεκίνησε υποδεικνύοντας την προοπτική της αναλογίας μεταξύ του υλικού και του κοινωνικού, που προέκυπτε από την επιστημονική ταξινόμηση και που χρησιμοποιήθηκε ευρύτερα μετά το 1930, όταν η ισοδυναμία έγινε ευρύτερη. Η “τεχνολογία” εισάγεται με την πρώτη βιομηχανική επανάσταση και γενικεύεται χρηστικά με την δεύτερη βιομηχανική επανάσταση. Ο Leo Marx, όπως προηγουμένως περιγράψαμε αναλυτικά, θεωρεί πως η συγκεκριμένη έννοια προέκυψε για να καλύψει τις αλλαγές που προκλήθηκαν από τη δεύτερη βιομηχανική επανάσταση, τις οποίες απέτυχαν να εξηγήσουν οι τότε υπάρχουσες έννοιες. Κατά τον Τύμπα το εννοιολογικό κενό δημιουργήθηκε από την άνθιση του καπιταλισμού κατά την περίοδο των δύο βιομηχανικών επαναστάσεων και η έννοια “τεχνολογία” ήταν η εννοιολογική αντίδραση που επιτυχώς το κάλυψε.

Μεταξύ του 1860, όταν εισήχθει η έννοια αυτή και το 1930 όταν έγινε διάσημη, η παραγωγή βασιζόταν στη λειτουργία της διάταξης της ατμομηχανής. Η βιομηχανική και η καπιταλιστική εκδοχή πέτυχαν τη διπλή διάδοση καθώς στην βιομηχανική παραγωγή υπήρχαν εξειδικευμένες μηχανές και ανειδίκευτο εργατικό δυναμικό, τα οποία κλήθηκαν ως κάθετη ενσωμάτωση. Παράλληλα υπήρχε και η οριζόντια ενσωμάτωση που τοποθετούσε τα ακατέργαστα αγαθά από την μεριά της εισόδου και τα εξαγωγικά αγαθά από την μεριά της εξόδου. Η κάθετη και η οριζόντια ενσωμάτωση ενισχύθηκαν από το φορδισμό και τον τηλορισμό.⁵³

Η έννοια του φορδισμού προέρχεται από το Henry Ford ο οποίος μεγένθυσε το εργοστάσιο και έφερε τη μαζική παραγωγή στο όριο της. Παρεμφερής εκδοχή του φορδισμού ήταν και η σκέψη του Insull, η οποία αναφερόταν στη δημιουργία ενός ευρύ δικτύου κατανάλωσης η οποία άνθισε παράλληλα με το φορδικό εργοστάσιο. Η μεγέθυνση της εργοστασιακής μονάδας δημιούργησε τη σχέση της γραμμής μαζικής παραγωγής που κατέληγε στη μαζική κατανάλωση. Αυτά τα δύο συνέβαλλαν στην διάδοση της έννοιας “τεχνολογία”. Ο τηλορισμός με τη σειρά του συμπληρώνει το φορδισμό και αναφέρεται στον έλεγχο των κινήσεων των εργατών, τη στιγμή που ο τελευταίος

⁵² Tympas A., (2015), ‘On the Hazardousness of the Concept ‘Technology’: Notes on a Conversation Between the History of Science and the History of Technology’, in *Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu, Theodore Arabatzis, Jurgen Renn and Ana Simoes* (editors), Springer, σ.333.

⁵³ Αυσ., σ.334.

άνθιζε με την κίνηση των εξειδικευμένων μηχανών.

Συνοπτικά ο φορδισμός θα λέγαμε πως βασιζόταν στις δεξιότητες τόσο των εξειδικευμένων μηχανών, όσο και των εργατών που τις έλεγχαν, ενώ ο τηλορισμός βασιζόταν στην εναλλαγή της ανειδίκευσης και της ειδίκευσης, παράλληλα με την πυραμίδα ιεράρχιας των εργατών και των μηχανικών. Ουσιαστικά κανείς δεν είναι ανιδείκευτος απόλυτα και η δεξιότητα είναι απαραίτητη για να επιτευχθεί το κέρδος.⁵⁴

Ο Τέηλορ δηλαδή προσπαθεί να αντικαταστήσει την τεχνική από την επιστήμη. Αυτό προβλήθηκε ως επιστημονική διοίκηση και προωθούσε την επιστήμη των τεχνών που ήταν ανεξάρτητη από τους εργάτες. Με τον τρόπο αυτό οι βιομηχανικές τέχνες συνδέθηκαν με την “εφαρμοσμένη επιστήμη” και η επιστημονική διοίκηση δεν είχε πλέον παρά την ίδια ερμηνεία με την τεχνολογία. Ο φορδισμός, ο τηλορισμός και η επιστημονική διοίκηση γέννησαν το κίνημα της τεχνοκρατίας. Όταν ο τηλορισμός στόχευε στη διοίκηση της κοινωνίας σε βιομηχανικό επίπεδο (μηχανικός κανόνας διοίκησης του εργοστασίου), η τεχνοκρατία στόχευε στη διοίκηση της κοινωνίας στο γενικότερο πλαίσιο της κεντρικής διοίκησης (πολιτική διοίκηση με βιομηχανικό κανόνα). Αυτά γίνονται δημοφιλή τις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα. Ωστόσο το 1929 λαμβάνουν καίριο πλήγμα όταν ο τεχνοκράτης πρόεδρος των ΗΠΑ Herbert Hoover αποτυγχάνει να τιθασεύσει το φορδισμό, τη μαζική υπερπαραγωγή και την κρίση που επακολούθησε.⁵⁵

Η τεχνοκρατία, εξαιτίας της αμφισβήτησης που αντιμετώπισε, βάσισε για να επιβιώσει τις ελπίδες της στην μαζική χρήση της έννοιας “τεχνολογία”. Έτσι προκλήθηκε μια προσαρμογή της έννοιας σε όλες τις μορφές των καθεστώτων της εποχής όπως των ΗΠΑ, της Σοβιετικής Ένωσης, της ολοκληρωτικής Γερμανίας, Ιταλίας και Ιαπωνίας. Η τεράστια και παγκόσμια οικονομική κρίση σε συνδιασμό με τον καταστροφικό πόλεμο που ακολούθησε επιβεβαιώνουν το χαρακτηρισμό “επικίνδυνη” που προσέδωσε ο Leo Marx στην τεχνολογία.

Για να αναλυθεί περεταίρω η επικινδυνότητα της έννοιας «τεχνολογίας» πρέπει να αναλυθεί το εννοιολογικό αδιέξοδο που αναδύθηκε παράλληλα τη διάδοση του κυκλώματος της ατμομηχανής. Η δυνατότητα συμφωνίας για ένα γενικό ισοδύναμο στις τέχνες έφερε στο φως τη θεωρία της εργασίας της κλασσικής πολιτικής οικονομίας. Η διάδοση της ατμομηχανής μπορεί να παραλληλιστεί με την προώθηση της θεωρίας της εργασίας από το Smith στο Ricardo και δίνει εξηγήσεις για την συνεισφορά της αξίας στην εργασία. Στην κλασσική πολιτική οικονομία εκείνη

⁵⁴ Tympas A., (2015), ‘On the Hazardousness of the Concept ‘Technology’: Notes on a Conversation Between the History of Science and the History of Technology’, in Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu, Theodore Arabatzis, Jurgen Renn and Ana Simoes (editors), Springer, σ.334.

⁵⁵ Αυτ., σ.335.

που παράγει αξία είναι η εργασία και όχι η μηχανή. Υπάρχουν όμως μερικοί θεωρητικοί της, οι οποίοι υποστηρίζουν πως και η μηχανή συνεισφέρει στη δημιουργία αξίας, αλλά παράλληλα υποστηρίζουν την εργασία ως πηγή αξίας. Η αμφισημία που χαρακτηρίζει την κλασική πολιτική οικονομία επί του θέματος, ήταν εάν η διαθεσιμότητα της μηχανής επηρεάζει την παραγωγή αξίας εφόσον η μόνη πηγή αξίας ήταν η εργασία. Αυτό είναι και το ερώτημα της μηχανής του 19^{ου} αιώνα.⁵⁶

Στο ερώτημα αυτό απαντά ο Karl Marx μέσω της θεωρίας του περί υπεραξίας που περιέχεται στο βιβλίο του “Κριτική στην Πολιτική Οικονομία”. Η έννοια “Κεφάλαιο” αποτελεί και τίτλο το ομώνυμου έργου σχετικά με την συσσώρευση της υπεραξίας. Ένα πεδίο για να κατανοήσουμε την διαφορά προσέγγισης της κλασικής πολιτικής οικονομίας με την μαρξιστική μπορεί να συμβεί μέσω του παραδείγματος της ατμομηχανής.

Η λειτουργία της βασίζεται στην θερμότητα που ισοδυναμεί με την κίνηση. Η ροή του κυκλώματος είναι μονόδρομη και η κατεύθυνση της ξεκινά από τη θερμότητα και την κίνηση και καταλήγει στην παραγωγή υφασμάτων από την καύση κάρβουνου. Δεν μπορεί όμως να γίνει και αμφίδρομη και αντίστροφη έτσι ώστε να παράγεται κάρβουνο από τα υφάσματα. Η ανταλλαγή των δύο υλικών μπορεί να γίνει έξω από το σύστημα του εργοστασίου. Η μηχανή και το εργοστάσιο έχουν μονόδρομη ροή παραγωγής. Στην επιστήμη της φυσικής και τη θερμοδυναμική η ποσότητα ενέργειας είναι ανάλογη των δύο, στις δύο εξόδους της ατμομηχανής, η ποσότητα όμως δεν είναι ανάλογης αξίας. Η μεσολάβηση της μηχανής σήμαινει την παραγωγή υπεραξίας στην βιομηχανική παραγωγή και απώλεια ενεργειακής ποιότητας προς όφελος του κέρδους. Ο δεύτερος θερμοδυναμικός νόμος περιγράφει την απώλεια ενέργειας, η οποία στην προκείμενη προσέγγιση είναι η απώλεια εργασίας, φυσικής ή ανθρώπινης.⁵⁷

Στη βιομηχανική διαδικασία η σχετική απώλεια έρχεται ως αύξηση της κοινωνικής αξίας. Η κλασική πολιτική οικονομία δεν μπορούσε να εξηγήσει την αύξηση αξίας επειδή προσεγγίζονταν ως ανάλογη της ανταλλαγής της και λάμβανε υπόψιν την οικονομία ως κάτι που λαμβάνει χώρα εκτός του εργοστασίου. Ασχολείται με την αξία της αγοράς και όχι με την οικονομία της βιομηχανίας. Γι’ αυτό το λόγο η μηχανή θεωρείται ως πρόβλημα. Ο Karl Marx όχι μόνο χρησιμοποιεί την υπεραξία αλλά προβαίνει και στη χρήση της έννοιας “τεχνολογία” για να προσεγγίσει βαθύτερα το ερώτημα. Ο Guido Frison θεωρεί πως ο Marx διαφοροποιεί την

⁵⁶ Tympas A., (2015), ‘On the Hazardousness of the Concept ‘Technology’: Notes on a Conversation Between the History of Science and the History of Technology’, in Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu, Theodore Arabatzis, Jurgen Renn and Ana Simoes (editors), Springer, σ.336.

⁵⁷ Αυτ.

“τεχνική” *technics* από την “τεχνολογία”. Σύμφωνα με τον Karl Marx το σημείο αναφοράς είναι ίδιο αλλά η οπτική γωνία είναι διαφορετική. Από την οπτική του υλικού τεχνουργήματος οι τεχνικές είναι ισοδύναμες με την τέχνη, ενώ από την οπτική της επιστήμης που κάνει πιο πιθανή την ισοδυναμία μιλά για “τεχνολογία”. Η τεχνολογία είναι στην προσέγγιση του τεχνική χωρισμένη από το λόγο. Είναι η αναγνώριση των υλικότητων ως αδιαχώριστες από το λόγο.⁵⁸

Έτσι η τεχνολογία στην τεχνική είναι ότι είναι η υπεραξία στην αξία. Ο Marx δείχνει την αμφισημία της έννοιας αλλά και το γεγονός ότι προέρχεται από την αξία. Η έννοια της “τεχνολογίας” αναδεικνύει την εννοιολογία της υλικής πρακτικής που αναφέρεται στη θεωρία. Η τεχνολογία και η ερμηνεία της το 1860 και το 1930 είναι αδιαχώριστη από το λόγο των υλικών δημιουργημάτων και τα υλικά δημιουργήματα καθαυτά.

Ο Karl Marx χρησιμοποιεί την εκδοχή του 1860 για να δείξει κατηγορηματικά πως μπορούμε να οδηγηθούμε στην κατανόηση ότι οι υλικότητες εμπεριέχουν κοινωνικότητες. Η εκδοχή του 1930 επηρεάζεται από την επιστήμη και την τεχνολογία και την επιστημονική διοίκηση του ταηλορισμού και είναι υπεύθυνο για τον χαρακτηρισμό «επικινδυνής», που δικάιως προσάπτει στην τεχνολογία ο Leo Marx.⁵⁹

Με το ενδεικτικό παραδειγμα των εννοιολογικών αλλαγών που αφορούν την έννοια “τεχνολογία” του Eric Schatzberg, την επιχειρηματολογία περί επικινδυνότητας του Leo Marx αλλά και του Αριστοτέλη Τύμπα προς ενίσχυση του προηγούμενου, στο επόμενο κεφάλαιο δείχνω τις εννοιολογικές αλλαγές που υπέστησαν “μορφές” ή “πηγές” ενέργειας, αφού κατά συγκεκριμένες χρονικές περιόδους ταξινομήθηκαν αρχικά ως “ήπιες”, στη συνέχεια ως “εναλλακτικές” και τελικώς ως “ανανεώσιμες”.

⁵⁸ Tympas A., (2015), ‘On the Hazardousness of the Concept ‘Technology’: Notes on a Conversation Between the History of Science and the History of Technology’, in *Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu*, Theodore Arabatzis, Jurgen Renn and Ana Simoes (editors), Springer, σ.337.

⁵⁹ Αυτ., σ.338.

2. Η αλλαγή από "ήπιες" και "εναλλακτικές" σε "ανανεώσιμες" "πηγές" ή "μορφές" ενέργειας.

1. Η αλλαγή σε τεχνικά συγγράμματα και σε περιοδικά του ΤΕΕ

Μετά την παροχή στον αναγνώστη τόσο του ορισμού της εννοιολογικής ιστορίας όσο και ενός συγκεκριμένου παραδείγματος εννοιολογικής αλλαγής, που αφορά την έννοια "τεχνολογία", στο παρόν κεφάλαιο θα διερευνήσουμε την αλλαγή από "ήπιες" και "εναλλακτικές" μορφές ή πηγές ενέργειας σε "ανανεώσιμες". Η βάση των δεδομένων της έρευνας προέρχεται από τεχνικά περιοδικά και συγγράμματα, επιστημονικά συνέδρια και εφημερίδες του καθημερινού ελληνικού τύπου. Όπως έχει επισημάνει και η Αγγελοπούλου Βασιλική το ενδιαφέρον για τις ΑΠΕ στην Ελλάδα ξεκινά από τη δεκαετία του 1950 και συνεχίζεται μέχρι σήμερα (2016)⁶⁰. Η διάρθρωση του κεφαλαίου έχει ως εξής. Το πρώτο μέρος αφορά τις αλλαγές που εντοπίζονται σε τεχνικά περιοδικά και συγγράμματα και πιο συγκεκριμένα, το περιοδικό *Τεχνικά Χρονικά* το οποίο αποτελεί επίσημο περιοδικό του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, στο οποίο έχουν δημοσιευτεί ανά τακτά χρονικά διαστήματα άρθρα και μελέτες επιστημόνων που αφορούν πηγές και μορφές ενέργειας. Το δεύτερο μέρος έχει ως πηγή άρθρα που έχουν δημοσιοποιηθεί στα συνέδρια του Ινστιτούτου Ηλιακής Τεχνολογίας κατά τις δεκαετίες 1980-1990, 1990-2000, 2000-2014. Τα επιλεγμένα άρθρα κάνουν άμεσες ή έμμεσες περιγραφές των όρων "ήπιες", "εναλλακτικές", "ανανεώσιμες". Το τρίτο και τελευταίο μέρος έχει ως πηγή τις εφημερίδες *Μακεδονία* και *Ριζοσπάστης* και δίνει μια ενδεικτική εικόνα για τις αλλαγές που εντοπίζονται στον ελληνικό τύπο.

Στο άρθρο της Machinery Lloyd "*Παλλιροϊκή ενέργεια και αιολική ενέργεια εν Γαλλία*" που δημοσιεύεται το 1953 στο περιοδικό *Τεχνικά Χρονικά* αναφέρεται πως η ανάπτυξη της παλλιροϊκής ενέργειας στη Γαλλία θα είχε διάρκεια μιας πεντετίας, μετά το πέρας της οποίας θα είχε επιτευχθεί ο στόχος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 1,000,000,000 kW ανά έτος. Η κοινή γνώμη και η πολιτεία στρέφονταν πλέον στην αναζήτηση φθηνών και οικονομικών τρόπων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με το ενδιαφέρον να μονοπωλείται από την παλλιροϊκή και την αιολική ενέργεια. Η αιολική ενέργεια ήταν και εκείνη στα πρώτα στάδια ανάπτυξης και υπερτερούσε έναντι της υδροηλεκτρικής στο γεγονός πως η κατασκευή της μπορούσε να ήταν αποτέλεσμα μαζικής παραγωγής και δεν περιοριζόταν από τοπικές ιδιορυθμίες.⁶¹

⁶⁰ Αγγελοπούλου Β., (2013), "Πτυχές της Ανάπτυξης της Αιολικής Ενέργειας στην Ελλάδα: Από την Ιστορία της Τεχνολογίας στην Τεχνολογική Πολιτική", σελ.7.

⁶¹ "Τεχνικά Νέα από όλον τον κόσμο", (1953), *Τεχνικά Χρονικά*, Γενική Έκδοση, σελ.15.

Έξι χρόνια αργότερα, το 1960, ο καθηγητής ΕΜΠ Παύλος Σαντορίνης στο άρθρο του *“Περί της εν Ελλάδι χρησιμοποίησεως της πνοής του ανέμου ως κινητηρίου δυνάμεως”* που δημοσιεύτηκε στα *Τεχνικά Χρονικά*, αναφέρει πως η αιολική ενέργεια αποκτά σπουδαία σημασία καθώς χαρακτηρίζεται ως πρακτικά «ανεξάντλητη» πηγή ενέργειας. Η χρήση της μπορεί να λάβει χώρα παραδείγματος χάριν για άντληση υδάτων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη κλίμακα λόγω της οικονομίας της, η οποία προκύπτει από τη δωρεάν της φύση και από τη δωρεάν παροχή του καύσιμότητός της, της πνοής του ανέμου.⁶²

Δεκατέσσερα χρόνια, αργότερα στο βιβλίο *“Ο ενεργειακός τομέας της Ελληνικής Οικονομίας”* του 1974, αναφέρεται πως η Ελλάδα διαθέτει εκτός των «συμβατικών» πηγών ενέργειας και άλλες τις οποίες αποτελούν η γεωθερμική, η ηλιακή και η αιολική ενέργεια.⁶³

Σε άλλο σημείο αναφέρεται πως οι «κλασσικές» πηγές ενέργειας δηλαδή οι συμβατικές, δεν είναι τίποτα άλλο παρά απολιθωμένη ηλιακή ενέργεια. Οι καλούμενες ήπιες μορφές ενέργειας (θαλάσσια και γεωθερμική) που μαζί με την ηλιακή ενέργεια συγκινούν τους οικολόγους και τους προστάτες του περιβάλλοντος, δεν είναι και αυτές στο μέγιστο μέρος τους τίποτα άλλο παρά εκφάνσεις της ηλιακής ενέργειας.⁶⁴

Στην ερευνητική εργασία με τίτλο *“Εφικτότης και συνθήκαι χρήσεως των Ήπιων μορφών ενέργειας εν Ελλάδι(Αιολική, Ηλιακή, Γεωθερμική Ενέργεια)”* του 1976 στο κεφάλαιο 1.2 που φέρει τον τίτλο *“Ήπια μορφαί ενέργειας”*, ο συγγραφέας προβαίνει στην περιγραφή των εν λόγω μορφών ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρει πως κατά την τελευταία τετραετία και λόγω της ενεργειακής κρίσης οι προσπάθειες των κυβερνήσεων και των τεχνικών είχαν στραφεί προς τις νέες ενεργειακές πηγές, μεταξύ των οποίων είναι η αιολική, η ηλιακή και η γεωθερμική. Τα πλεονεκτήματα τους ήταν τα εξής.

Πρώτον, έχουν ποσότητα που υπερκαλύπτει τις ανάγκες, καθώς οι ενεργειακές πηγές υπερκαλύπτουν τις ενεργειακές ανάγκες λόγω του ότι οι πόροι των πηγών αυτών ανανεώνονται συνεχώς, άρα είναι πρακτικώς «ανεξάντλητοι». Δεύτερον, έχουν μηδαμινές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η ρύπανση που προέρχεται από την καύση υδρογονανθράκων θεωρείται οικονομικό στοιχείο που συνήθως δεν περιλαμβάνεται στον υπολογισμό του ενεργειακού κόστους. Αυτό δεν πρέπει να μη λαμβάνεται υπόψιν, για αυτό είναι καθήκον των μελετητών να το υπενθυμίζουν. Οι

⁶² Σαντορίνης Π., (1960), *“Περί της εν Ελλάδι χρησιμοποίησεως της πνοής του ανέμου ως κινητηρίου δυνάμεως”*, *Τεχνικά Χρονικά*, Τ. 195-196, Νοέμβρης-Δεκέμβρης, σελ.14.

⁶³ Ένωση Ελλήνων Ακαδημαϊκών Δυτ.Ευρώπης, (1974), *“Ο ενεργειακός τομέας της ελληνικής οικονομίας”*, εκδόσεις Νέα Σύνορα, Αθήνα, σελ.46.

⁶⁴ Αυτ., σελ.295.

τρεις μορφές που εξετάζονται, εκτός από την γεωθερμική ενέργεια, δεν προκαλούν καμία ρύπανση. Για το λόγο αυτό χαρακτηρίζονται στην διεθνή βιβλιογραφία ως ήπιες «gentle».⁶⁵

Τρίτον, έχουν μηδαμινό κόστος καυσίμου. Αυτό μεταφράζεται πως στις συγκεκριμένες μορφές ενέργειας, ο φορέας δεν στοιχίζει τίποτα. Αν και οι εγκαταστάσεις τους απαιτούν σημαντικό κεφάλαιο για την κατασκευή τους, το κόστος λειτουργίας τους είναι ελάχιστο. Υπό αυτή την περιγραφή, η λειτουργία των κατασκευών αυτών είναι ανάλογη με εκείνη των μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών. Έτσι το κόστος την ενέργειας που θα παραχθεί μετά την έναρξη της λειτουργίας τους δεν επηρεάζεται από οικονομικές και κοινωνικές μεταβολές.⁶⁶

Τέσσερα χρόνια αργότερα, το 1980, στην ερευνητική εργασία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος με τίτλο *Πορίσματα του Συνεδρίου "Το Ενεργειακό Πρόβλημα της Ελληνικής Οικονομίας Σήμερα"* δημοσιεύονται τα συμπεράσματα του Ενεργειακού Συνεδρίου που έλαβε χώρα το Μάιο του 1977. Η εργασία αποτελείται από οκτώ (8) ενότητες που ασχολούνται με ζητήματα εξοικονόμησης ενέργειας, ενεργειακής πολιτικής, ενεργειακού ισοζυγίου και περιγραφή των συνεδριακών πορισμάτων σχετικά με όλες τις γνωστές πηγές ενέργειας. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως η υδροηλεκτρική ενέργεια περιγράφεται σε διαφορετικό κεφάλαιο από τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, άρα δεν εντάσσεται σε αυτές σύμφωνα με τους συνέδρους. Οι Ήπιες Μορφές Ενέργειας περιγράφονται σε δικό τους κεφάλαιο στο οποίο αναλύονται τα πορίσματα σχετικά με την ηλιακή ενέργεια, την αιολική, τη γεωθερμία και τη βιομάζα.

Τρία χρόνια αργότερα, το 1983, ο Αντώνης Λιβιεράτος στο βιβλίο του με τίτλο *"Το Ενεργειακό Πρόβλημα"* εισάγει τον όρο «ανανεούμενες» πηγές ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο 6 του βιβλίου του, προβαίνει στην ανάλυση της σχέσης του ήλιου με τις κατ'αυτόν «ανανεούμενες» πηγές ενέργειας, όπου αναφέρει τις μεθόδους με τις οποίες μπορεί να πραγματοποιηθεί άμεση αλλά και έμμεση απόληψη της ηλιακής ενέργειας. Η επιφάνεια της Γης καλύπτει μια έκταση 510,000,000 τ.χ και δέχεται από τον ήλιο ενέργεια που ισοδυναμεί με 500,000,000 βαρέλια πετρελαίου. Ο αριθμός των βαρελιών πετρελαίου που αναφέρεται δεν είναι τυχαίος καθώς τότε ήταν η παγκόσμια κατανάλωση το 1979. Αν η ανθρωπότητα ήταν ικανή να συλλέξει στο σύνολο της την ενέργεια που μας δίνει ο ήλιος, τότε θα συγκεντρώναμε κάθε χρόνο 10,000 φορές την ενέργεια που χρειαζόμαστε.⁶⁷

Αφού περιγράψει το μέγεθος της ηλιακής ενέργειας, ο συγγραφέας προτείνει και τα

⁶⁵ Γαλάνης Ο. Ν., (1976), *‘Εφικτότης και συνθήκαι χρήσεως των Ήπιων Μορφών Ενέργειας εν Ελλάδι (Αιολική, ηλιακή, γεωθερμική ενέργεια)’*, Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών, σελ.9.

⁶⁶ Αυτ., σελ.10.

⁶⁷ Λιβιεράτος Α., (1983), *‘Το ενεργειακό πρόβλημα’*, εκδόσεις Λάμδα, σελ.89.

συστήματα με τα οποία μπορεί να προσληφθεί. Τα συστήματα αυτά είναι τα ακόλουθα:

1. τα ενεργά ηλιακά συστήματα για θέρμανση και ψύξη νερού
2. τα φωτοβολταϊκά συστήματα για μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρισμό
3. η βιομάζα και
4. τα υδροηλεκτρικά έργα⁶⁸

Η ηλιακή ενέργεια είναι συνεχώς «ανανεούμενη» σε όλες τις προηγούμενες μορφές συνεπώς η λέξη απόθεμα που χρησιμοποιείται σε όλες τις περιπτώσεις των ενεργειακών πηγών, στην προκείμενη χάνει το νόημα της.⁶⁹ Στη συνέχεια περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο η ηλιακή ενέργεια είναι η πηγή της βιομάζας, της αιολικής ενέργειας, της υδροηλεκτρικής αλλά και της γεωθερμίας, όπως επίσης και η θάλασσα ενέργεια είναι μια άλλη μορφή αποθηκευμένης ηλιακής ενέργειας, η οποία μπορεί να αποδώσει ηλεκτρική ενέργεια μέσω της εκμετάλλευσης τόσο της κίνησης των κυμάτων και της δύναμης των παλιρροιών, όσο και της θερμικής διαφοράς.

Στο ίδιο μήκος κύματος κίνείται και ο Παναγιώτης Γιαννούλης, ο οποίος το 1985 στο έργο του *"Νέες Πηγές Ενέργειας"* υποστηρίζει και εκείνος την προέλευση των "ανανεώσιμων" πηγών ενέργειας από τον ήλιο. Η ηλιακή ενέργεια δημιουργεί και άλλες έμμεσες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η περιστροφή της γης και η θέρμανση της επιφάνειας του πλανήτη από την ηλιακή ακτινοβολία δημιουργεί ρεύματα αέρα και θάλασσας στον αέρα και στους ωκεανούς αντίστοιχα. Έτσι εκτός από την αιολική (κινητική ενέργεια ανέμου) μπορούμε να εκμεταλλευτούμε και την ενέργεια των κυμάτων και την παλιρροϊκή.⁷⁰ Στο σημείο αυτό ο συγγραφέας δίνει έναν έμμεσο ορισμό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ως «καθαρές» πηγές μιας και η εκμετάλλευσή τους δε δημιουργεί προβλήματα μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Το 1988 ο Π.Γαβριηλίδης, στο *Ενεργειακό Πρόβλημα*, κάνει αναφορά στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας υποστηρίζοντας πως στις αμέσως επόμενες δεκαετίες οι ενεργειακές ανάγκες θα καλύπτονται μέσω μιας σειράς «ανανεώσιμων» πηγών ενέργειας, την οποία και θα αποτελούν η ηλιακή και αιολική ενέργεια και η γεωθερμία μαζί με τα μικρά υδροηλεκτρικά φράγματα.⁷¹ Την ίδια χρονιά στο *"Δυνατότητες και προοπτικές για την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα"*, ο Ρ.Ρηγόπουλος αναφέρει πως οι Ήπιες Μορφές Ενέργειας θα καλύψουν μέρος των ελληνικών ενεργειακών αναγκών σε αυξανόμενο ποσοστό τις επόμενες δεκαετίες και πως στόχος της ελληνικής οικονομίας είναι η ανάπτυξη τους γιατί δεν προκαλούν ρύπανση,

⁶⁸ Λιβιεράτος Α., (1983), "Το ενεργειακό πρόβλημα", εκδόσεις Λάμδα, σελ.90.

⁶⁹ Αυτ., σελ.91.

⁷⁰ Γιαννούλης Π., (1983), "Νέες Πηγές Ενέργειας", σελ.9.

⁷¹ Γαβριηλίδης Π., (1988), "Ενεργειακό Πρόβλημα", Αθήνα, σελ.20.

μειώνουν την ενεργειακή εξάρτηση, ενισχύουν την συναλλαγματική οικονομία και την ελληνική βιομηχανική δραστηριότητα γιατί κάποια από τα συστήματα τους μπορούν να κατασκευαστούν στην Ελλάδα.⁷²

Το 1989, στην εισαγωγή της έρευνας της Πρότασης Εθνικής Πολιτικής με τίτλο *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα*, αναφέρεται πως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας «ΑΠΕ» αποτελούν την πρώτη μορφή ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος σε αποκλειστικότητα μέχρι τις αρχές του περασμένου αιώνα όταν και στράφηκε έντονα στην χρήση άνθρακα και υδρογονανθράκων. Το ενδιαφέρον για την αξιοποίηση των ΑΠΕ προέκυψε τη σύγχρονη εποχή το 1974 και το 1979 μετά την πρώτη και δεύτερη πετρελαϊκή κρίση αντίστοιχα, λόγω μιας πληθώρας λόγων. Οι λόγοι που συνετέλεσαν στην στροφή αυτή ήταν πως οι ΑΠΕ σύμφωνα με τις επικρατούσες τιμές ενέργειας, μπορούσαν να μειώσουν την εξάρτηση από το ακριβό εισαγόμενο πετρέλαιο, να ενισχύσουν την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού αλλά και να βελτιώσουν την ποιότητα του περιβάλλοντος.⁷³

Η έκθεση ασχολείται με τις ΑΠΕ ως ενιαίο σύνολο στο πρώτο μέρος και με την καθεμία ξεχωριστά στο δεύτερο μέρος. Τις ΑΠΕ αποτελούν η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, η γεωθερμία υψηλής και χαμηλής ενθαλπίας, τα μικρά υδροηλεκτρικά και η βιομάζα με την διαχείριση απορριμάτων.⁷⁴ Υπάρχουν και άλλες με τις οποίες η έρευνα δεν ασχολείται, οι οποίες είναι η παλιρροϊκή ενέργεια, η ενέργεια των κυμάτων, η θερμική ενέργεια των ωκεανών και η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική μέσω θερμικού κύκλου.⁷⁵ Τα μεγάλα υδροηλεκτρικά, αν και αξιοποιούν κατά τη λειτουργία τους ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, θεωρούνται από την ΕΟΚ και τον ΟΟΣΑ ως συμβατικές μορφές επειδή η τεχνολογία τους είναι καθιερωμένη.⁷⁶

Στο κεφάλαιο με τίτλο *“Παρούσα Κατάσταση και Παγκόσμια Κατάσταση”* αναφέρεται πως κάθε ΑΠΕ εξετάζεται χωριστά γιατί διαφοροποιείται αναλόγως:

- τη μεγάλη ποικιλία ενεργειακών μορφών που θεωρούνται ως ανανεώσιμες
- το υπάρχον ενεργειακό διαθέσιμο δυναμικό κάθε μορφής ανά χώρα
- τις τεχνολογίες αξιοποίησης και

⁷² Ρηγόπουλος Ρ., (1988), “Δυνατότητες και προοπτικές για την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα”, σελ.11.

⁷³ Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας, (1989), “Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα-Πρόταση Εθνικής Πολιτικής”, Αθήνα, σελ.7.

⁷⁴ Αυτ.

⁷⁵ Αυτ., σελ.8.

⁷⁶ Αυτ.

- το επίπεδο που έχει αναπτυχθεί η κάθε τεχνολογία εκμετάλλευσης⁷⁷

Τα κοινά τους χαρακτηριστικά που συνιστούν και πλεονεκτήματα είναι τα ακόλουθα. Πρώτον, είναι πρακτικά «ανεξάντλητες» πηγές και έχουν μεγάλη συμβολή στη μείωση της εξάρτησης από τους εξαντλήσιμους συμβατικούς ενεργειακούς πόρους. Δεύτερον, είναι εγχώριες, συνεπώς συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας, ασφάλειας και εφοδιασμού, όλα αυτά σε εθνικό επίπεδο. Τρίτον, είναι γεωγραφικώς διάσπαρτες, συνεπώς η εκμετάλλευση τους θα ανακουφίζει και θα αποκεντρώνει το ενεργειακό σύστημα, καλύπτοντας έτσι τις ανάγκες τόσο σε τοπικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, μειώνοντας έτσι τις ενεργειακές απώλειες της μεταφοράς ενέργειας. Τέταρτον, δίνουν τη δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης μορφής ενέργειας που είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες του χρήστη. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ορθολογική χρήση των ενεργειακών πόρων. Π.χ η ηλιακή ενέργεια θα χρησιμοποιείται για παραγωγή θερμότητας σε χαμηλές θερμοκρασίες ενώ η αιολική για την παραγωγή ηλεκτρισμού.⁷⁸ Πέμπτον, έχουν χαμηλό κόστος που δεν επηρεάζεται από τη διακύμανση της οικονομίας και των τιμών της, όπως επηρεάζονται και οι συμβατικές μορφές. Έκτον, οι εγκαταστάσεις αξιοποίησης των ΑΠΕ γίνεται σε μικρής κλίμακας μεγέθη που απαιτούν σύντομο χρόνο κατασκευής. Έτσι επιτυγχάνεται γρήγορη προσφορά ενέργειας προς τη ζήτηση ενέργειας.⁷⁹ Έβδομο, οι επενδύσεις στον τομέα αυτό είναι επενδύσεις εντάσεως εργασίας. Δημιουργούν δηλαδή πολλές νέες θέσεις εργασίας σε τοπικό επίπεδο. Όγδοο, μπορούν να αποτελέσουν σε πληθώρα περιπτώσεων πυρήνα για την οικονομική και κοινωνική αναβάθμιση περιοχών, πόλο για την ανάπτυξη σε τοπικό επίπεδο μέσω της προώθησης επενδύσεων που συμβάλλουν σε αυτές οι ΑΠΕ. Ένατο, είναι φιλικές και στον άνθρωπο και στο περιβάλλον αλλά και αποδεκτές στην γενικότερη εφαρμογή τους.⁸⁰

Η έρευνα δίνει την και την άλλη όψη του νομίσματος. Οι ΑΠΕ λοιπόν χαρακτηρίζονται και από μια σειρά κομβικών μειονεκτημάτων τα οποία είναι τα εξής:

- (1) το δυναμικό τους είναι διεσπαρμένο και καθιστά δύσκολο το να συγκεντρωθεί σε μεγάλα μεγέθη. Προκύπτουν λοιπόν ζητήματα ισχύος, αποθήκευσης αλλά και μεταφοράς.
- (2) Η πυκνότητα της ισχύος τους είναι χαμηλή. Για να επιτευχθεί μεγάλη ισχύς συστήματος απαιτούνται μεγάλες εγκαταστάσεις
- (3) παρουσιάζουν συχνές και μεγάλης χρονικής διάρκειας διακυμάνσεις που απαιτούν την

⁷⁷ Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας, (1989), “Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα-Πρόταση Εθνικής Πολιτικής”, Αθήνα, σελ.9.

⁷⁸ Αυτ.

⁷⁹ Αυτ., σελ.10.

⁸⁰ Αυτ.

εφεδρεία άλλων ενεργειακών πόρων αλλά και ακριβών μονάδων αποθήκευσης.

(4) Η χαμηλή τους διαθεσιμότητα σε επίπεδο ισχύος προκαλεί χαμηλό συντελεστή χρήσεως της αντίστοιχης διάταξης και

(5) το κόστος επένδυσης ανά εγκατάσταση είναι πολύ υψηλό.⁸¹

Στο συνέδριο με τίτλο *Αιολική ενέργεια, Εφαρμογή στον Ελλαδικό χώρο* της 17ης -22ας Μαΐου του 1993 αναφέρεται ότι η κρίση του πετρελαίου τη δεκαετία του 1970 επανέφερε στο προσκήνιο την εκμετάλλευση των ΑΠΕ. Η αυξανόμενη μόλυνση του περιβάλλοντος και η βούληση των κρατών για εκμετάλλευση των εγχώριων πηγών ενέργειας ενίσχυσαν την προσπάθεια για ανάπτυξη εφαρμογών ΑΠΕ, οι οποίες είναι «ανεξάντλητες», γιατί από τη φύση τους «ανανεώνονται» συνεχώς και προσφέρονται δωρεάν προς κατανάλωση στον άνθρωπο. Επιπλέον χαρακτηριστικό τους είναι πως δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον, οπότε η εκμετάλλευση τους είναι συνεπής για μια οικολογική και συνάμα σωστή αντιμετώπιση της σχέσης της ανθρώπινης δραστηριότητας με το περιβάλλον.⁸²

Στο *Εθνικό Πρόγραμμα 1994-2005* που πραγματοποιείται το 1994, αναφέρεται πως η αιολική ενέργεια είναι «ανανεώσιμη», που σημαίνει πως είναι ανεξάντλητη πηγή ενέργειας φιλική στο περιβάλλον.⁸³ Τέλος στο βιβλίο με τίτλο *Πηγές Ενέργειας Συμβατικές και Ανανεώσιμες* δίνονται σαφείς ορισμοί των εννοιών που ασχολείται η παρούσα διπλωματική εργασία. Οι συγγραφείς ξεκινούν δίνοντας τον ορισμό της ενεργειακής πηγής . Ως ενεργειακή πηγή λοιπόν ορίζεται κάθε «στάσιμη» ή «κινούμενη ύλη» , «σύστημα» ή «διάταξη» από τα οποία μπορεί να αποληφθεί ενέργεια στην τελική προμήθεια φωτός ή ισχύος. Στη σύγχρονη εποχή η ανθρωπότητα καταναλώνει σε εντατικούς ρυθμούς τις πηγές ενέργειας που διατίθενται από τη φύση, οι οποίες μπορεί να απαιτούν ακόμα και εκατομμύρια χρόνια για να δημιουργηθούν είτε ξανά είτε να αναδημιουργηθούν άμεσα ώστε να διατίθενται ως πρακτικά αμείωτες.⁸⁴ Με βάση τον σχετικό ρυθμό αναδημιουργίας και πάντα σε σχέση με το ρυθμό κατανάλωσης κατηγοριοποιούμε τις μορφές ενέργειας σε δύο βασικές κατηγορίες, τις «ανανεώσιμες» και τις «αναλώσιμες» ή «συμβατικές». Ας δούμε τώρα πως ορίζονται από τους συγγραφείς αυτές.

Οι «ανανεώσιμες» ή «μη αναλώσιμες» ή «ήπιες» ή «εναλλακτικές» είναι εκείνες οι πηγές

⁸¹ Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας, (1989), «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα-Πρόταση Εθνικής Πολιτικής», Αθήνα, σελ.11.

⁸² Πορίσματα του «Συνεδρίου Αιολικής Ενέργειας και Εφαρμογής της στον Ελλαδικό χώρο», (1993), Αθήνα, 17-22 Μαΐου.

⁸³ ΚΑΠΕ, «Εθνικό Πρόγραμμα 1994-2005, (1994), Συνοπτική Πρόταση Ανάπτυξης ΑΠΕ, Εξοικονόμηση Ενέργειας, Αποτροπή Περιβαλλοντικής Υποβάθμισης», Μάρτιος, σελ.9.

⁸⁴ Πελεγένης Ι. Ι., Αζαόπουλος Π. Ι., (2005), «Πηγές ενέργειας, συμβατικές και ανανεώσιμες», εκδόσεις Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα, σελ.22.

ενέργειας που ανανεώνονται είτε συνεχώς είτε ταχέως. Η ανανέωση γίνεται πάντα υπό τη σύγκριση με τους χρόνους των γεωλογικών περιόδων που απαιτούνται για τη δημιουργία του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, επιτρέποντας έτσι τη σταθερή και αξιόπιστη χρήση τους. Ενδεικτικά αναφέρονται η ενέργεια του ήλιου-ηλιακή, η ενέργεια των ανέμων-αιολική, η ενέργεια που εμπεριέχει και απελευθερώνει η γη-γεωθερμική, η ενέργεια της ζώσας ύλης-βιομάζα, η ενέργεια των υδατοπτώσεων, των κυμάτων και η παλιρροϊκή.⁸⁵

Οι «αναλώσιμες» ή «συμβατικές» ή «μη ανανεώσιμες» ή «εξαντλήσιμες» είναι κάθε ενεργειακή πηγή που δεν μπορεί να υπαχθεί στις «ανανεώσιμες». Τέτοιες είναι το πετρέλαιο και τα παράγωγα του, δηλαδή η βενζίνη το υγραέριο, το ντίζελ, οι άνθρακες-λιγνίτης, λιθάνθρακες, το φυσικό αέριο και τα πυρηνικά.⁸⁶

Επιπλέον ανάλογα την επεξεργασία που έχουν υποστεί και τη διαθεσιμότητα για τελική χρήση διακρίνονται σε «πρωτογενείς», «δευτερογενείς» και «χρήσιμες».

Πρωτογενείς πηγές ενέργειας είναι όλοι οι τύποι ενέργειας που δημιουργούνται κυρίως από τον ήλιο στο φλοιό της γης. Είναι δηλαδή η ενέργεια που προέρχεται από τη φύση προτού υποστεί μετασχηματισμό. Δευτερογενείς πηγές ενέργειας είναι όλοι οι τύποι που παρασκευάζονται από πρωτογενείς πηγές ενέργειας με θερμικά, χημικά, μηχανικά και πυρηνικά μέσα μέχρι να μετασχηματισθούν σε χρήσιμη ενέργεια. Μπορούν να κληθούν και ενδιάμεσες ενέργειες. Είναι δηλαδή η ενέργεια που έχει προέλθει από έναν ή περισσότερους μετασχηματισμούς αλλά δεν έχει φτάσει στην τελική χρηστική μορφή της.

Τέλος η χρήσιμη ενέργεια είναι η ενέργεια με την επιθυμητή για χρήση μορφή της. Πχ ηλεκτρισμός, θερμότητα.

Μετά την περιγραφή και την ερμηνεία των εννοιών “ήπιες”, “ανανεώσιμες”, “εναλλακτικές” “πηγές” ή “μορφές” ενέργειας που ανακάλυψα σε βιβλία και στα περιοδικά του ΤΕΕ, στο επόμενο υποκεφάλαιο δείχνω τι συμβαίνει στα πρακτικά των συνεδρίων για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας του Ινστιτούτου Ηλιακής Τεχνολογίας που έχουν λάβει χώρα τις δεκαετιές 1980-1990, 1990-2000, 2000-2014 και είναι δέκα στο σύνολο.

⁸⁵ Αυτ.

⁸⁶ Αυτ.

II. Η αλλαγή στα πρακτικά των συνεδρίων του Ινστιτούτου Ηλιακής Τεχνολογίας

Στην εισηγητική ομιλία του *Πρώτου Εθνικού Συνέδριου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας* (1982), ο Ρ.Ρηγόπουλος, καθηγητής του Πανεπιστημίου Πατρών, στον πρόλογο του υποστηρίζει πως οι ήπιες μορφές ενέργειας μπορούν να συμβάλλουν στην κάλυψη των ενεργειακών μας αναγκών σε μεγάλο ποσοστό τις επόμενες δεκαετίες.

Ο στόχος σύμφωνα με αυτόν είναι εφικτός γιατί οι ήπιες μορφές ενέργειας:

1. δεν προκαλούν ρύπανση,
2. μειώνουν την εξάρτηση της χώρας για εισαγωγή ενέργειας από το εξωτερικό,
3. μειώνουν την απώλεια συναλλάγματος της χώρας και τέλος
4. μπορούν να ενισχύσουν την ελληνική βιομηχανική δραστηριότητα καθώς πολλά από συστήματα εκμετάλλευσης των πηγών αυτών μπορούν να κατασκευαστούν στην Ελλάδα.⁸⁷

Η εφικτότητα του στόχου ενισχύεται και από το γεγονός πως στην Ελλάδα οι Ήπιες Μορφές Ενέργειας υπάρχουν σε ιδιαίτερα ευνοϊκές συνθήκες και στον τομέα αυτό υπερτερούμε έναντι των βιομηχανικών κρατών. Υπάρχει επίσης αξιόλογη υποδομή από πλευράς ανθρώπινου δυναμικού. Η απαιτούμενη τεχνολογία είναι προσιτή στις ελληνικές δυνατότητες. Έτσι υπό αυτό το πρίσμα υπερέχουμε και των αναπτυσσόμενων κρατών. Στο πλαίσιο των Ήπιων Μορφών Ενέργειας δεν υπάρχουν διαμορφωμένα ισχυρά εγχώρια οικονομικά συμφέροντα τα οποία θα μπορέσουν να παρακωλύσουν την κυβερνητική βούληση. Οι Ήπιες Μορφές Ενέργειας που υπάρχουν στην Ελλάδα είναι η ηλιακή ενέργεια, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η βιομάζα, η αιολική ενέργεια, η γεωθερμία και τα μικρά υδροηλεκτρικά.⁸⁸

Στο *Προϋποθέσεις και Δυνατότητες για την Ανάπτυξη Εγχώριας Τεχνολογίας στο Τομέα των Ήπιων Μορφών Ενέργειας* αναφέρεται ότι το ενεργειακό πρόβλημα ταλανίζει τις χώρες που έχουν υψηλό και αυξανόμενο ρυθμό κατανάλωσης ενέργειας και εκείνες που έχουν έλλειψη στους εγχώριους ενεργειακούς πόρους. Η χώρα μας βρίσκεται και στις δύο κατηγορίες, γι' αυτό το λόγο κρίνεται αναγκαία η εφαρμογή μιας στρατηγικής για την βελτιστικοποίηση των ενεργειακών μας συστημάτων. Οι Ήπιες Μορφές Ενέργειας σε συνδυασμό με την ορθολογική χρήση των πρωτογενών μορφών ενέργειας, την πληρέστερη εκμετάλλευση των εγχώριων πόρων και την εφαρμογή της εξοικονόμησης ενέργειας, μπορούν να συμβάλλουν στην επίτευξη της παραπάνω

⁸⁷ Ρηγόπουλος Ρ., (1982), "Ήπιες μορφές ενέργειας-παρούσα κατάσταση-προοπτικές", 1ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. ΕΙΣ-1.

⁸⁸ Αυτ.

στρατηγικής.⁸⁹

Η συγγραφέας παρουσιάζει την τότε κατάσταση που επικρατούσε στην Ελλάδα, εξετάζει τις δυνατότητες και τις προοπτικές που παρουσιάζονται στη χώρα για την οικονομική εφαρμογή της ηλιακής και της αιολικής ενέργειας σε σχέση με άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα συστήματα εκμετάλλευσης των δύο μορφών ενέργειας μπορούν να είναι εγχώριας κατασκευής. Προτείνει τη διαμόρφωση ενός κρατικού προγράμματος για την έρευνα και την ανάπτυξη της εγχώριας τεχνολογίας στους τομείς ηλιακής και αιολικής ενέργειας καθώς επίσης και την επέκταση αλλά και διάδοση της εφαρμογής. Την εποχή εκείνη τη χαρακτηρίζει η προσπάθεια ανεύρεσης «νέων πηγών ενέργειας», αναγκαίων για την βραχυπρόθεσμη συμπλήρωση και τη μακροπρόθεσμη αντικατάσταση των «συμβατικών» μορφών ενέργειας.

Ιστορικά έχουμε εναλλαγές στην κατανάλωση ενεργειακών πόρων. Για παράδειγμα, τα καυσόξυλα που για αιώνες χρησιμοποιήθηκαν ως κύρια πηγή ενέργειας, σταδιακά αντικαταστάθηκαν από τα ορυκτά καύσιμα και τον άνθρακα, το 1800 περίπου, και από το πετρέλαιο και φυσικό αέριο τις αρχές του 1900. Η κατανάλωση άνθρακα έφτασε σε σημείο καμψής το 1920, το πετρέλαιο το 1973 ενώ το φυσικό αέριο εκτιμάται να φτάσει στο σημείο καμψής του μετά το 2010.⁹⁰

Η πυρηνική ενέργεια, ενώ εντασσόταν στις συμβατικές μορφές ενέργειας, λόγω του γεγονότος πως δε συνείσφερε πέραν το 1 % στην ενεργειακή πίτα και της ανυπαρξίας βούλησης για περαιτέρω αύξηση του ποσοστού, ένεκα των επιφυλάξεων και της ανησυχίας για τον κίνδυνο που συνεπάγονταν η ευρεία διάδοση και χρήση της, οδήγησε στο σημείο εξάντλησης των συμβατικών πηγών ενέργειας χωρίς την ανάπτυξη νέων πηγών ενέργειας που θα τις αντικαθιστούσαν.

Η τεχνολογία των Ήπιων Μορφών Ενέργειας ήταν εκείνη που μπορούσε να αντικαταστήσει τις συμβατικές μορφές ενέργειας, βρισκόταν στο αρχικό στάδιο εξέλιξής της και από τη δεκαετία του 1970 άρχισε να συγκεντρώνει το διεθνές ενδιαφέρον.

Οι Ήπιες Μορφές Ενέργειας και η ενέργεια της σύντηξης θεωρούνταν οι νέες πηγές ενέργειας που είχαν τη δυνατότητα να αποτελέσουν τις εναλλακτικές μορφές ενέργειας που σταδιακά θα αντικαθιστούσαν τα ορυκτά καύσιμα. Υπολογίζεται πως μέχρι το 2000 θα δρουν συμπληρωματικά και μετά θα αντικαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα. Τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας

⁸⁹ Μελισσαροπούλου Μ., (1982), ‘‘Προϋποθέσεις και δυνατότητες για την ανάπτυξη εγχώριας τεχνολογίας στον τομέα των ήπιων μορφών ενέργειας’’, 1ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. ΣΥΣ-99.

⁹⁰ Αυτ., σελ.ΣΥΣ-100.

αποτελούν οι τεχνολογίες ηλιακής θέρμανσης του νερού, τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, ο ηλιακός κλιματισμός, τα φωτοβολταϊκά συστήματα και η αιολική ενέργεια.⁹¹

Στο *Δεύτερο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας* (1985) στο άρθρο με τίτλο *Ανάπτυξη τεχνολογίας ήπιων μορφών ενέργειας και οι παράγοντες που την καθορίζουν*, ο συγγραφέας έχει ως στόχο να διατυπώσει το πλαίσιο της Εθνικής Ενεργειακής Πολιτικής" (Ε.Ε.Π) και το ρόλο που θα παίξουν σε αυτό οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Εξετάζει επίσης τα κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τις συγκεκριμένες τεχνολογίες και τέλος, να μελετήσει την οικονομική απόσβεση μιας οικονομικής επένδυσης σε μια τέτοια τεχνολογία. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως διακρίνει την «ήπια» μορφή ενέργειας από την «εναλλακτική» μορφή ενέργειας. Για παράδειγμα η πυρηνική ενέργεια είναι μια εναλλακτική μορφή ενέργειας προς τα συμβατικά καύσιμα αλλά δεν είναι ήπια.⁹²

Στο άρθρο "*Ήπιες μορφές ενέργειας και επίδραση στο περιβάλλον*" αναφέρεται πως στην Ελλάδα υπάρχουν αρκετές πηγές ενέργειας που είναι ανεκμετάλλευτες. Η πρώτη κατηγορία είναι ο φυσικός πλούτος (θερμές πηγές, ηλιακή ενέργεια, βιομάζα, ηφαίστεια, τύρφη), ενώ η δεύτερη είναι το σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.⁹³ Στο άρθρο "*Ήπιες μορφές ενέργειας και οικονομική ανάπτυξη*" αναφέρεται πως η καλύτερη εναλλακτική λύση για το πετρέλαιο και την πυρηνική ενέργεια που αναμφίβολα αποτελεί μελλοντική και σημαντικότερη ίσως μορφή υποκατάστασης των συμβατικών μορφών ενέργειας, είναι η ανάπτυξη των Ήπιων Μορφών Ενέργειας.

Οι μορφές αυτές πλεονεκτούν γιατί είναι σε αφθονία, είναι «ανανεώσιμες» και αξιοποιούνται με χρήση χαμηλής ή ενδιάμεσης τεχνολογίας που η χώρα μας μπορεί να παράξει. Η ενεργειακή τους εκμετάλλευση δεν αφήνει βλαβερά κατάλοιπα που δημιουργούν οικολογικό πρόβλημα με ανυπολόγιστο κοινωνικό και οικονομικό κόστος.

Η εκμετάλλευση δεν είναι συγκεντρωτική και δεν απαιτεί τεράστια κεφάλαια μακροπρόθεσμης απόδοσης που μόνο το κράτος μπορεί να διαθέσει με κίνδυνο όμως να προκύψουν επακόλουθα αναπτυξιακά προβλήματα.⁹⁴

⁹¹ Μελισσαροπούλου Μ., (1982), "Προϋποθέσεις και δυνατότητες για την ανάπτυξη εγχώριας τεχνολογίας στον τομέα των ήπιων μορφών ενέργειας", 1ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. ΣΥΣ-102.

⁹² Νεράτζης Π. Κ., (1985), "Ανάπτυξη τεχνολογίας ήπιων μορφών ενέργειας και οι παράγοντες που την καθορίζουν", 2ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 805.

⁹³ Πλανάκης Οδ. Ν., (1985), "Ήπιες μορφές ενέργειας και επίδραση στο περιβάλλον", 2ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 855.

⁹⁴ Φραγκουδάκης Α., Καραγιάννη Σ., (1985), "Ήπιες μορφές ενέργειας και οικονομική ανάπτυξη", 2ο Συν. Ι.Η.Τ,

Στο Τρίτο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας (1988), στο άρθρο "Υποκατάσταση πετρελαίου από ΑΠΕ και ανάπτυξη", αναφέρεται πως οι εγχώριες πηγές ενέργειας είναι η βιομάζα, η αιολική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια και η γεωθερμία. Με τη χρήση τους επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας, η χρήση τους είναι κοινωνικά αποδεκτή για εφαρμογή και μειώνεται η ρύπανση του περιβάλλοντος και το κόστος ενέργειας.⁹⁵

Στο Τέταρτο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας (1992), στο άρθρο "Θεσμικό πλαίσιο για την προώθηση των ΑΠΕ στην Ελλάδα" αναφέρονται τα εξής. Οι ΑΠΕ αποκτούν συνεχώς αυξανόμενη συμβολή για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τόσο σε τοπικό όσο και σε κατ' επέκταση παγκόσμιο επίπεδο για τρεις λόγους. Πρώτον, σταδιακά βελτιώνεται η τεχνολογία παραγωγής και κατασκευής συστημάτων διάφορων μορφών όπως και η επιτυχημένη βελτίωση της αξιοπιστίας τους με συνέπεια να γίνονται ανταγωνιστικά σε σχέση με άλλα συστήματα. Για να συνεχιστεί η υφιστάμενη βελτίωση της τεχνολογίας χρειάζεται ενίσχυση της ερευνητικής δραστηριότητας. Δεύτερον, η αυξανόμενη σημασία των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις ενεργειακές πρακτικές, τα αδιέξοδα από το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τα προβλήματα διαχείρισης των πυρηνικών αποβλήτων και το γεγονός πως ο κόσμος είναι αρνητικά διακείμενος στη χρήση πυρηνικής ενέργειας. Τρίτον, η ευελιξία μεγέθους για την αξιοποίηση των ΑΠΕ που επιτρέπει την κατασκευή μικρών μεγεθών για την κάλυψη τοπικών αναγκών και μεγάλων για την εξυπηρέτηση δικτύων. Η ευελιξία αυτή επιτρέπει στις αναπτυσσόμενες χώρες να αναπτύξουν διαφορετικές μορφές από τα αντίστοιχα των αναπτυγμένων.⁹⁶

Στο Πέμπτο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας (1996), στο "Μεθοδολογικό Πλαίσιο Διαμόρφωσης Σχεδίου Δράσης Για Την Εισαγωγή Των ΑΠΕ σε Ενεργειακό Σύστημα" αναφέρεται ότι η χρήση των ΑΠΕ, παράλληλα με την ορθολογική χρήση της ενέργειας, γενικότερα αποτελούν τις βασικές κατευθύνσεις που διέπουν την μελλοντική ενεργειακή πολιτική. Η ενεργειακή πολιτική θα βασίζεται στην εκμετάλλευση πολλών τεχνολογιών ΑΠΕ, θα αυξάνει των πηγών ενέργειας, θα αναπτύσσει την εγχώρια παραγωγή τεχνολογιών ΑΠΕ, θα βοηθά την οικονομική ανάπτυξη αλλά και τη μείωση της ανεργίας. Η αποκεντρωμένη χρήση τους θα αναπτύσσει την περιφέρεια. Η ελαχιστοποίηση της απώλειας μεταφοράς και διανομής και πηγές τροφοδοσίας. Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα επειδή οι μορφές είναι «καθαρές», όπως ο ήλιος

εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ.813.

⁹⁵ Στελλακάτος Κ., (1988), "Υποκατάσταση πετρελαίου από ΑΠΕ και ανάπτυξη", 3ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 993.

⁹⁶ Καραμπατάς Ε. Ν., (1992), "Θεσμικό πλαίσιο για την προώθηση των ΑΠΕ στην Ελλάδα", 4ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ.458.

και ο άνεμος. Προτείνεται ένα μεθοδολογικό πλαίσιο διαμόρφωσης σχεδίου δράσης με ελαχιστοποίηση κόστους προσφοράς ενέργειας και περιβαλλοντικής επιβάρυνσης με παράλληλη κάλυψη ζήτησης ενέργειας.⁹⁷

Στο *"Ανάπτυξη λογισμικού με σκοπό την υποβοήθηση αποφάσεων αναφορικά με την υλοποίηση έργου ΑΠΕ στα νησιά της Μεσογείου"* αναφέρεται πως οι ΑΠΕ μειώνουν την εισαγόμενη ενέργεια είτε αρχικά, δηλαδή καύσιμο, είτε τελικά, δηλαδή ηλεκτρική ενέργεια. Άρα επιτυγχάνουν εξοικονόμηση ενέργειας που συνεπάγεται μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.⁹⁸ Στο *"Διάδοση των ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο προβλήματα και προοπτικές"* αναφέρεται πως κάτω από τον όρο ΑΠΕ περιλαμβάνονται διάφορες τεχνολογίες εκμετάλλευσης ενέργειας σε διαφορετικό στάδιο ανάπτυξης.⁹⁹ Στο *"Ενεργειακός σχεδιασμός και πολυκριτηριακή λήψη αποφάσεων: η περίπτωση των ΑΠΕ"* αναφέρεται πως η ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης κάνει τις ΑΠΕ να θεωρούνται η λύση στο πρόβλημα της κάλυψης των απαιτήσεων σε ηλεκτρισμό με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον. Το τεχνικό όμως κόστος και οι τεχνικοί περιορισμοί, οι τοπικές επιπτώσεις στο περιβάλλον επηρεάζουν την κοινωνική αποδοχή τους.¹⁰⁰

Στο Έκτο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας (1999) στο *"Καινοτομική πολιτική για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας"*, αναφέρεται πως ακρογωνιαίος λίθος για την επιτυχημένη ενεργειακή πολιτική ανανεώσιμων πηγών είναι η προσέγγιση τους ως ένα διαφορετικό τεχνολογικό σύστημα από τα συμβατικά καύσιμα και την πυρηνική ενέργεια. Οι ΑΠΕ σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα διαφέρουν και ως προς την πηγή και ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, αλλά και στα δομικά δηλαδή οργανωτικά-κοινωνικά-οικονομικά.

Η ποιοτική πολυμορφία των ΑΠΕ και η ιδιαιτερότητα τους συντελούν στην κατά περίπτωση αντιμετώπισης τους αναλόγως του πλαισίου του ενεργειακού συστήματος. Η μικρή χωρική πυκνότητα των ροών τους επιβάλλει αποκεντρωμένη οργάνωση παραγωγής και αποτελεί σημαντική πρόκληση για το σύστημα ρύθμισης και διανομής.

Οι ΑΠΕ χαρακτηρίζονται από ιδιαιτερότητες σχετικά με την οικονομική τους συγκρότηση.

⁹⁷ Μουρελάτος Α., Ασημακόπουλος Δ., Παπαγιαννάκης Λ., (1996), "Μεθοδολογικό πλαίσιο σχεδίου δράσης για την εισαγωγή των ΑΠΕ σε ενεργειακό σύστημα", 5ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 410..

⁹⁸ Ανδρουτσοπούλου Ε., Σακελλαρίου Ν., Καψάλης Γ., (1996), "Ανάπτυξη λογισμικού με σκοπό την υποβοήθηση αποφάσεων αναφορικά με την υλοποίηση έργων στα νησιά της Μεσογείου", 5ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 422.

⁹⁹ Λυγερού Β., Κουμούτσος Ν., (1996), "Διάδοση των ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο προβλήματα και προοπτικές", 5ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 483.

¹⁰⁰ Γεωργοπούλου Ε., Λάλας Δ., Παπαγιαννάκης Λ., (1996), "Ενεργειακός σχεδιασμός και πολυκριτηριακή λήψη αποφάσεων", 5ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 538.

Ενώ η οικονομική τους επίδοση βελτιώνεται συνεχώς, επιβάλλεται και άλλη ενίσχυση για να ανταγωνιστούν τις «κλασικές» ενεργειακές τεχνολογίες. Η ενεργειακή οικονομία των ΑΠΕ επενδύει σε μεγάλο βαθμό στην ορθολογική χρήση και στην εξοικονόμηση ενέργειας σε αντίθεση με την έμφαση στη μεγέθυνση και στην κατανάλωση που χαρακτηρίζει τις «συμβατικές».¹⁰¹ Οι κοινωνικές ιδιαιτερότητες των ΑΠΕ είναι δισκελείς. Στην πλευρά της ζήτησης η ανάπτυξη των ΑΠΕ εξαρτάται από την ενεργοποίηση του κοινού και στην αλλαγή αξιών που αφορούν την αξιοποίηση του περιβάλλοντος. Στην πλευρά της προσφοράς νέες ειδικότητες και νέες θέσεις εργασίας δημιουργούνται, αυξάνεται το γνωστικό κεφάλαιο. Αυτά με τη σειρά τους δρομολογούν νέες οικονομικές δραστηριότητες.¹⁰²

Στο *"Ανανεώσιμες Πηγές και αειφόρος ανάπτυξη"* αναφέρεται πως πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα όπως η όξινη βροχή και η ατμοσφαιρική ρύπανση συνδέονται με την ενέργεια που παράγουμε και καταναλώνουμε. Ειδικότερα το φαινόμενο του θερμοκηπίου συνδέεται με τις ενεργειακές καύσεις και την αύξηση συγκέντρωσης CO_2 ή άλλων αερίων στην ατμόσφαιρα. Έτσι καθίσταται σοβαρή η απειλή της κλιματικής αλλαγής. Η Ελλάδα με βάση τις συμβατικές της υποχρεώσεις συμμετέχει ενεργά στη διεθνή προσπάθεια για τον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου. Οι ΑΠΕ έχουν σημαντική συμβολή στην προσπάθεια επίτευξης αυτού του στόχου και είναι οι μόνες πηγές ενέργειας που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με ανάλογους ρύπους.

Τα χαρακτηριστικά τους είναι πως είναι «διάσπαρτες» στο χώρο, είναι «μη εξαντλήσιμες», συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη με τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και αποτελούν βασικό πυλώνα της νέας αναπτυξιακής πολιτικής. Αυτές είναι η βιομάζα, το αιολικό δυναμικό και το γεωθερμικό δυναμικό.¹⁰³

Στο *Έβδομο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας* (2002), στην εισαγωγική ομιλία έναρξης των εργασιών του, αναφέρθηκε ότι το ενεργειακό πρόβλημα του πλανήτη οφείλεται στην διαρκώς αυξανόμενη τιμή του πετρελαίου, την βεβαιότητα εξάντλησης των πηγών τις επόμενες δεκαετίες, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την καύση στερεών και υγρών καυσίμων και την αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Η εξοικονόμηση ενέργειας και η υποκατάσταση των συμβατικών μορφών ενέργειας αποτελεί λύση σε συνδυασμό με τη χρήση των

¹⁰¹ Σταμπούλης Α. Γ., Εδιππίδη Θ. Χρ., (1999), «Καινοτομική πολιτική για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», 6ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 445.

¹⁰² Αιτ., σελ.446.

¹⁰³ Κορωναίου Χρ., Παπαδόπουλος Α., Μουσιόπουλος Ν., (1999), «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και αειφόρος ανάπτυξη εξεργειακή προσέγγιση», 6ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, σελ. 459.

ΑΠΕ που είναι μονόδρομος.¹⁰⁴ Στο "Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Μεγάλης και Μικρής Κλίμακας-Σημερινή Κατάσταση, Προβλήματα και Προοπτικές", αναφέρεται πως κίνητρο για την χρήση ΑΠΕ είναι η επιβάρυνση του περιβάλλοντος με CO₂ και η εξαντλησιμότητα των ορυκτών καυσίμων. Αντικίνητρο αποτελούν το κόστος της ενέργειας από τις ΑΠΕ και τα χαρακτηριστικά τους όπως η μικρή πυκνότητα, η ασυνεχής διαθεσιμότητα, η δυσκολία αποθήκευσης.¹⁰⁵

Στο Όγδοο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας (2006), στο άρθρο "Ένα διδακτικό εργαλείο για τη διαχείριση της ενέργειας στις κατασκευές που αναδεικνύει τη συνεισφορά των Ήπιων Μορφών Ενέργειας", προτείνεται η χρήση των Ήπιων Μορφών Ενέργειας ως εργαλείο απλών και καθημερινών φαινομένων. Οι Ήπιες Μορφές Ενέργειας μπορούν να ερμηνεύσουν φαινόμενα σχετικά με την ανταλλαγή και την διακίνηση της ενέργειας, όπως η θέρμανση και η ψύξη μιας κατοικίας, η είσοδος και η διακίνηση ενέργειας σε ένα θερμοκήπιο.¹⁰⁶

Με βάση τη δημιουργία μιας ευέλικτης εφαρμογής λογισμικού ικανού να προσαρμόζεται στις ανάγκες των διαφόρων επιπέδων εκπαίδευσης, η οποία αναδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο η ενέργεια γίνεται διαχειρίσιμη σε διάφορες κατασκευές, το άρθρο εξετάζει την επίδραση διαφόρων παραμέτρων στη χρήση ενέργειας όπως για τον έλεγχο του κλίματος μιας κατοικίας. Η εφαρμογή της μείωσης της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα με αύξηση της χρήσης μορφών ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον, μπορούν να συμβάλλουν στον έλεγχο του κλίματος μιας κατασκευής. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να ερμηνευθούν καθημερινά φαινόμενα όπως η παραγωγή και η μεταφορά ενέργειας. Ένα από τα εργαλεία κατανόησης είναι και οι Ήπιες Μορφές Ενέργειας, οι οποίες πέραν της μείωσης της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα που αναφέραμε αλλά και τη φιλική επίδραση προς το περιβάλλον μπορούν να ερμηνεύσουν και φαινόμενα ανταλλαγής και διακίνησης ενέργειας.¹⁰⁷

Στο Ένατο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας (2009), στο "Ανάλυση κόστους-οφέλους σεναρίων ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ηλεκτρικό σύστημα Ελλάδος και Κύπρου", αναφέρεται πως η ανάπτυξη των ΑΠΕ στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής είναι σταθερή επιδίωξη της Ε.Ε καθώς εξυπηρετεί τρεις στόχους της ενεργειακής της στρατηγικής.

1. Την αειφορία ενεργειακού συστήματος και καταπολέμηση της κλιματικής μεταβολής.

¹⁰⁴ Καούρης Ι. Γ., (2002), "Εισαγωγική ομιλία έναρξης εργασιών Έβδομου Εθνικού Συνεδρίου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας", 7ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, σελ.19.

¹⁰⁵ Σωτηρόπουλος Α. Β., (2002), "Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μεγάλης και μικρής κλίμακας-σημερινή κατάσταση και προοπτικές", 7ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, σελ. 26.

¹⁰⁶ Χαντσαρίδου Α. Π., Πολάτογλου Χ. Μ., (2006), "Ένα διδακτικό εργαλείο για τη διαχείριση της ενέργειας στις κατασκευές που αναδεικνύει την προσφορά των Ήπιων Μορφών Ενέργειας", 8ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, σελ. 603.

¹⁰⁷ Αυτ., σελ.604.

2. Την ενίσχυση της ασφάλειας της ενεργειακής τροφοδοσίας.
3. Την αποδοτική λειτουργία της εσωτερικής αγοράς ενέργειας.¹⁰⁸

Τέλος στο Δέκατο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας (2014), στο *"Η αξιοποίηση των ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ως αποκεντρωμένης κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης, η διαμορφωμένη κατάσταση στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια"*, αναφέρεται ότι οι πιστοποιημένες μετρήσεις τα τελευταία 30 χρόνια από εκατοντάδες σταθμούς μετρήσεων σε όλη τη χώρα έχουν καταγράψει αιολικό δυναμικό και ηλιακή ακτινοβολία που καθιστούν την Ελλάδα μία από τις πιο πλούσιες χώρες σε ενεργειακές πηγές και στην προκείμενη περίπτωση «ανανεώσιμες». Οι ενεργειακές ποσότητες μπορούν να υπερκαλύψουν τις εγχώριες ενεργειακές ανάγκες, να αποτελέσουν εξαγωγίμο προϊόν και να ανακάμψουν την εθνική οικονομία.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Τουρκολιάς Χ., Διακουλάκη Δ., (2009), *"Ανάλυση κόστους-οφέλους σεναρίων ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ηλεκτρικό σύστημα Ελλάδος-Κύπρου"*, 9ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, σελ.341.

¹⁰⁹ Κατσαπρακάκης Δ., Χρηστάκης Δ., (2014), *"Η αξιοποίηση των ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ως αποκεντρωμένης κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης"*, 10ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, σελ. 817.

III. Η αλλαγή σε εφημερίδες

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στις αλλαγές από "ήπιες" και "εναλλακτικές" σε "ανανεώσιμες" "πηγές" ή "μορφές" ενέργειας σε σχέση με τον τρόπο που παρουσιάστηκαν στον ελληνικό τύπο, σε καθημερινές εφημερίδες. Ως πηγή πληροφοριών επιλέχθηκε η ψηφιακή βάση δεδομένων της Εθνικής Βιβλιοθήκης Ελλάδος, στην οποία είναι ψηφιακά καταχωρημένες οι ακόλουθες εφημερίδες. Η *Ακρόπολις* (1883-1884), η *Ελευθερία* (1944-1967), η *Εμπρός* (1896-1967), η *Μακεδονία* (1911-1981), ο *Ριζοσπάστης* (1917-1983) και ο *Ταχυδρόμος* (1958-1977).

Ο τρόπος έρευνας που επιλέχθηκε ήταν η πληκτρολόγηση των λέξεων "ήπιες", "εναλλακτικές" και "ανανεώσιμες" "μορφές" ή "πηγές" ενέργειας, μεμονωμένα. Λόγω των πολυδαίδαλων αποτελεσμάτων που έδωσαν οι παραπάνω αναζητήσεις, κατορθώθηκε να βρεθούν δύο (2) πρωτοσέλιδα της εφημερίδας *Ριζοσπάστης* και δύο (2) της εφημερίδας *Μακεδονίας*, που ήταν άμεσα σχετικά με το θέμα της διπλωματικής και άξια περιγραφής.

Το πρώτο χρονολογικά πρωτοσέλιδο ανήκει στο *Ριζοσπάστη* δημοσιεύτηκε την Κυριακή 6/8/1978 και στη σελίδα 6 έχει ένα άρθρο που φέρει τον τίτλο "*Η ηλιακή ενέργεια στην υπηρεσία του ανθρώπου*". Σύμφωνα με το λοιπόν άρθρο ανακαλύπτονται συνεχώς πολλές «νέες» πηγές ενέργειας, τις οποίες αποτελούν η ηλιακή ακτινοβολία, η δύναμη του αέρα, της παλίρροιας και των κυμάτων. Από τις παραπάνω ξεχωρίζει η ηλιακή ενέργεια λόγω του γεγονότος πως είναι ιδιαίτερα «καθαρή» και προσφέρεται σε τεράστιες ποσότητες. Για τους λόγους αυτούς πολλές χώρες προβαίνουν σε εκτεταμένες έρευνες.

Στη Σοβιετική Ένωση, για παράδειγμα, η ηλιακή ενέργεια θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική και η έρευνα επικεντρώνεται στην ανάπτυξη συστημάτων θέρμανσης και ψύξης κατοικιών. Τέτοιας τεχνολογίας κτίρια μέλλεται να κατασκευαστούν στην Ουκρανία, στην Τουρκμενία ενώ στη Συμφερόπολη της Κριμαίας λειτουργεί πειραματικός κλίβανος-θερμοσίφωνα με δυνατότητα θέρμανσης 20 τόνων νερού στους 15 βαθμούς Κελσίου. Στην πρωτεύουσα της Ενώσεως, Μόσχα λειτουργούν ήδη παιδικές κατασκηνώσεις με εγκαταστάσεις θέρμανσης του νερού μέσω της ηλιακής τεχνολογίας.¹¹⁰

Σύμφωνα με τον αρθρογράφο, η έρευνα στη Σοβιετική Ένωση διεξάγεται σε δύο κατευθύνσεις. Η πρώτη είναι η παραγωγή μικρής ισχύος ηλιακών γεννητριών που θα απευθύνονται σε συγκεκριμένη κατηγορία χρηστών. Η δεύτερη είναι η κατασκευή μεγάλων σταθμών ηλιακής ενέργειας. Οι παραπάνω κατευθύνσεις οφείλονται στο γεγονός πως δεν έχει

¹¹⁰ "Η ηλιακή ενέργεια στην υπηρεσία του ανθρώπου", *Ριζοσπάστης*, 6.8.1978. σελ.6.

επέλθει ο απόλυτος εξηλεκτρισμός της Σοβιετικής επικράτειας. Έτσι οι δυσπρόσιτες περιοχές της Σοβιετικής Ένωσης σχεδιάζεται να ηλεκτροδοτηθούν με μικρής κλίμακας ηλιακές γεννήτριες. Στους Σοβιετικούς πάντως η νέα ενέργεια δεν είναι άγνωστη καθώς ήδη χρησιμοποιείται στους διαστημικούς σταθμούς. Ο στόχος πάντως είναι η ηλιακή ενέργεια να μην αντικαταστήσει τις άλλες μορφές ενέργειας αλλά να χρησιμοποιηθεί αρμονικά με τις άλλες.

Το δεύτερο χρονολογικά πρωτοσέλιδο ανήκει και πάλι στο *Ριζοσπάστη*, κυκλοφόρησε την Κυριακή 21/10/1979 και στη σελίδα 7 έχει ένα άρθρο με τον εξής τίτλο. "*Τρεις εναλλακτικές λύσεις*". Σε αυτό το άρθρο δίνονται από την συγγραφέα τρεις εναλλακτικές λύσεις στο καπιταλιστικό και τεχνητό πρόβλημα της ενεργειακής κρίσης. Το ύφος του άρθρου είναι καθησυχαστικό με το συγγραφέα να θεωρεί πως η οικονομική ανάπτυξη δεν κινδυνεύει εξαιτίας της έλλειψης πηγών ενέργειας αλλά λόγω της ανορθολογικής χρήσης τους. Συστήνει στους επιστήμονες να διατηρήσουν και να διευρύνουν τις «παραδοσιακές» μορφές ενέργειας αλλά παράλληλα να ανακαλύψουν και «νέες» πηγές. Οι πηγές που προτείνονται είναι οι ακόλουθες.

Πρώτη «εναλλακτική» πηγή είναι η αξιοποίηση του κάρβουνου μέσω της παραγωγής συνθετικής βενζίνης. Με τον τρόπο αυτό θα επιλυθεί μακροπρόθεσμα τυχόν έλλειψη πετρελαίου και φυσικού αέριου. Δεύτερη «εναλλακτική» πηγή είναι ο ήλιος, που χαρακτηρίζεται ως ανεξάντλητο απόθεμα ενέργειας, το οποίο κάλλιστα μπορεί να καλύψει το σύνολο των ενεργειακών αναγκών της ανθρωπότητας. Ο συγγραφέας προβαίνει και σε περιγραφή των ανάλογων διατάξεων, οι οποίες θεωρεί πως θα αποτελούνται από συγκεκριμένης κλίσης και εστίασης κάτοπτρα τα οποία με τη σειρά τους θα θερμαίνουν ένα ειδικό καζάνι, ο ατμός του οποίου θα κινεί μια ηλεκτρική γεννήτρια μέσω τουρμπίνας, η οποία και τελικώς θα παράγει το ηλεκτρικό ρεύμα. Η τρίτη «εναλλακτική» πηγή θα είναι οι ατμοί της γης. Οι ατμοί που αναβλύζουν από τη γη καλούνται σύμφωνα με το άρθρο γεωθερμική ενέργεια. Όσο πλησιάζουμε προς το κέντρο της γης λαμβάνει χώρα αύξηση της θερμοκρασίας κατά 25 βαθμούς Κελσίου ανά 1,000 μέτρα. Στην Καμτσάτκα της Σοβιετικής Ένωσης λειτουργεί ήδη σταθμός παραγωγής ενέργειας από γεωθερμία 5,000 κιλοβάτ ισχύος και πρόκειται να δημιουργηθεί και δεύτερος με ισχύ 200,000 κιλοβάτ. Κατά το άρθρο οι δυνατότητες της γεωθερμίας είναι πολύπλευρες.¹¹¹

Το τρίτο χρονολογικά πρωτοσέλιδο ανήκει στην εφημερίδα *Μακεδονία*, κυκλοφόρησε στις 22/8/1980 και στη σελίδα 9 τιτλοφορείται ένα άρθρο ως "*ΛΥΣΕΙΣ ΣΤΑ ΑΥΡΙΑΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ-Η κατάλληλη τεχνολογία κερδίζει διαρκώς έδαφος. Βοηθά τους ανθρώπους να γίνονται αυτάρκειες και*

¹¹¹ "Τρεις εναλλακτικές λύσεις", *Ριζοσπάστης*, 21.10.1979, σελ.7.

βελτιώνει την ποιότητα της ζωής.- Τί έχει επιτευχθεί μέχρι τώρα."

Πρόκειται για ένα γενικό άρθρο που μας ενημερώνει πως οι άνθρωποι που υποστηρίζουν τη θεωρία της κατάλληλης ενέργειας πιστεύουν στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, οι οποίες είναι η ηλιακή, η αιολική και η βιομάζα. Ο συνδυαστικός κρίκος σε παγκόσμια κλίμακα είναι ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός TRANET με έδρα το Ράντελεν της Πολιτείας του Μέην. Μια από τις πολλές δραστηριότητες του οργανισμού είναι και οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Πέραν του ομίλου TRANET υπάρχει και η ΕΚΚΤ η οποία προβαίνει σε επιχορηγήσεις ΑΠΕ για την προστασία του περιβάλλοντος.¹¹²

Το τελευταίο πρωτοσέλιδο που επιλέχθηκε είναι και εκείνο της εφημερίδας *Μακεδονία*. Κυκλοφόρησε στις 2/4/1981 και έχει δημοσιευμένο ένα άρθρο με τίτλο *"Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν εξαντλούνται και δε μολύνουν το περιβάλλον όπως συμβαίνει με τις "παραδοσιακές πηγές"*. Ο συγγραφέας ξεκινά περιγράφοντας τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας ως «ανεξάντλητες» όταν χρησιμοποιεί την ενέργειά τους ο άνθρωπος και πως δεν μολύνουν το περιβάλλον όπως κάνουν το πετρέλαιο και το κάρβουνο, δηλαδή οι «παραδοσιακές» μορφές ενέργειας.

Στη συνέχεια μεταφέρει τις δηλώσεις του υπουργού άνευ χαρτοφυλακίου Στ.Δήμα, σύμφωνα με τις οποίες καταβάλλονται σημαντικές προσπάθειες για να αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί αυτή η τεχνολογία, αφού υπερκεραστεί το πρόβλημα των επενδύσεων. Ο υπουργός υποστηρίζει πως όταν γίνεται χρήση ενέργειας μιας «ανανεώσιμης» πηγής δεν έχουμε δαπάνη καυσίμου εκτός από την ενέργεια της βιομάζας, η οποία δύναται να απαιτήσει μια ετήσια δαπάνη καύσιμου κατά τη χρήση της. Υπογραμμίζει την ανάγκη ισχυρής κεφαλαιουχικής δαπάνης καθώς και ότι ο κίνδυνος ατυχήματος ΑΠΕ είναι πολύ υψηλότερος σε σχέση με ένα συμβατικό ατύχημα. Ο υπουργός κλείνει τη συνέντευξή του λέγοντας πως η συνεχής τεχνολογική ανάπτυξη απαιτεί την παραγωγική δραστηριότητα της έρευνας και της ανάπτυξης νέων προϊόντων και τεχνολογιών, που με τη σειρά τους θα βελτιώσουν την ποιότητα και θα μειώσουν το κόστος της βιομηχανικής δραστηριότητας ώστε να παραμείνει ανταγωνιστική.

Το άρθρο κλείνει απαριθμώντας τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται για την Ελλάδα μέσω των ΑΠΕ. Συγκεκριμένα είναι πέντε και αφορούν τη συμμετοχή της χώρας στην παραγωγική δραστηριότητα των τμημάτων της τεχνολογίας που είναι προσιτά στις ελληνικές δυνατότητες, την υποκατάσταση των παραδοσιακών "μορφών" ενέργειας αλλά και την αποφυγή της μόλυνσης του περιβάλλοντος, μέσω της άμεσης χρήσης τέτοιων συστημάτων αφού εξασφαλιστεί η

¹¹² "Λύσεις στα Αυριανά Προβλήματα-Η κατάλληλη τεχνολογία κερδίζει διαρκώς έδαφος. Βοηθά τους ανθρώπους να γίνονται αυτάρκεις και βελτιώνει την ποιότητα της ζωής.- Τί έχει επιτευχθεί μέχρι τώρα.", *Μακεδονία*, 22.8.1980, σελ.9.

αποδοτικότητά τους, της κηρύξεως της χώρας ως διεθνές κέντρο ανάπτυξης και δοκιμής τέτοιων συστημάτων και ως κέντρο ενημέρωσης και προώθησης αντίστοιχων εφαρμογών σε αναπτυσσόμενες χώρες και τέλος την εξαγωγή τους σε χώρες του Τρίτου Κόσμου.¹¹³

Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάστηκε μια γενική εικόνα που αντικατοπτρίζει τόσο τις αλλαγές στις επίμαχες για τη διπλωματική έννοιες, όσο και τον τρόπο που παρουσιάζονται οι “μορφές” ενέργειας στον τύπο και στις εφημερίδες. Για να καταστεί σαφέστερη και απολύτως ειδική η εικόνα στον αναγνώστη συνίσταται στον μελλοντικό ερευνητή του θέματος να ερευνήσει, πέραν του πολυσχιδούς ψηφιακού αρχείου της Εθνικής Βιβλιοθήκης Ελλάδος και το αντίστοιχο Ψηφιακό Ιστορικό Αρχείο του Δημοσιογραφικού Οργανισμού Λαμπράκη (Αρχείο ΔΟΛ). Στο συγκεκριμένο αρχείο είναι ψηφιοποιημένες πλήθος ιστορικών καθημερινών εφημερίδων όπως τα *Αθηναϊκά Νέα*, το *Ελεύθερο Βήμα*, ο *Οικονομικός Ταχυδρόμος*. Το ψηφιοποιημένο όμως αρχείο της εφημερίδας *Τα Νέα* (1945-σήμερα) και του *Βήματος* (1945-σήμερα) σε συνδυασμό με το *Ριζοσπάστη* και τη *Μακεδονία* της Εθνικής Βιβλιοθήκης Ελλάδος, είμαι πεπεισμένος πως θα παρέχουν την αναγκαία εικόνα για το ζήτημά μας.

¹¹³ "Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν εξαντλούνται και δε μολύνουν το περιβάλλον όπως συμβαίνει με τις "παραδοσιακές πηγές", Μακεδονία, 2.4.1981, σελ.5.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα εργασία επιχείρησα βοηθούμενος από την Εννοιολογική Ιστορία να αναδείξω την εννοιολογική εξέλιξη των εννοιών “ήπιες”, “εναλλακτικές” και “ανανεώσιμες”. Σε αυτές υπάγονται διάφορες μορφές ή πηγές ενέργειας όπως είναι η ηλιακή, η αιολική, η κυματική ενέργεια, η βιομάζα κλπ.

Για να το φέρω εις πέρας θεώρησα σκόπιμο πρώτου αρχίσω την εξιστόρηση μου, να ορίσω την Εννοιολογική Ιστορία και να περιγράψω ένα παράδειγμα σημασιολογικής εξέλιξης μιας έννοιας ούτως ώστε ο αναγνώστης να αποκτήσει το γνωστικό υπόβαθρο με βάση το οποίο θα κατανοήσει την επιχειρηματολογία μου.

Για το λόγο αυτό στον Πρόλογο μου ορίζω την Εννοιολογική Ιστορία επικαλούμενος τον *Kari Palonen*. Έτσι στο πρώτο κεφάλαιο προσπάθησα να αναδείξω την εννοιολογική μετάβαση από την έννοια “τέχνη” στην έννοια “εφαρμοσμένη επιστήμη” και “τεχνολογία”, καθώς επίσης και τις αλλαγές που επέφερε η σχετική μετάβαση, όπως την εξιστορεί ο *Eric Schatzberg*. Στη συνέχεια παρουσίασα την εννοιολογική επιχειρηματολογία του *Leo Marx* περί της επικινδυνότητας που προσάπτει στην έννοια “τεχνολογία”, η οποία πηγάζει από το εννοιολογικό κενό που κλήθηκε να καλύψει η τελευταία. Το πρώτο κεφάλαιο κλείνει ενισχύοντας τις εννοιολογικές απόψεις των δύο προηγούμενων, επικαλούμενος την επιχειρηματολογία του *Αριστοτέλη Τύμπα*, ο οποίος εννοιολογικά και υπό τη σκοπιά της ιστορίας της τεχνολογίας και της ιστορίας της επιστήμης συνεπικουρούμενος από συγκεκριμένες Οικονομικές θεωρίες, συμπληρώνει τον *Eric Schatzberg* και τον *Leo Marx*.

Χρησιμοποιώντας την έννοια της «ταξινόμησης» που αναφέρει ο *Αριστοτέλης Τύμπας* στην επιχειρηματολογία του μεταβαίνω στο δεύτερο κεφάλαιο, στο οποίο αναζήτησα τον ορισμό διάφορων “πηγών” ή “μορφών” ενέργειας πρώτου ταξινομηθούν ως “ήπιες”, “εναλλακτικές” και “ανανεώσιμες”. Με την ταξινόμηση τους στις αντίστοιχες κατηγορίες αναζήτησα τη μετάβαση από τη μία έννοια στην άλλη. Για το λόγο αυτό χώρισα το κεφάλαιο σε τρία (3) υποκεφάλαια. Στο α’ υποκεφάλαιο αναζήτησα τη μετάβαση στις ζητούμενες από την εργασία έννοιες, όπως επίσης και την σημασιολογική τους εξέλιξη, ερευνώντας τεχνικά συγγράμματα και περιοδικά του ΤΕΕ. Η περίοδος που κάλυψα ήταν από το 1950-2010. Στο β’ υποκεφάλαιο αναζήτησα την σημασιολογική εξέλιξη όπως αυτή μπορεί να αναζητηθεί σε άρθρα των πρακτικών των Εθνικών Συνεδρίων για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, αφού προηγουμένως απαρίθμησα τις αντίστοιχες αναφορές των εννοιών “ήπιες”, “εναλλακτικές” και “ανανεώσιμες” σε τίτλους θεματικών ενοτήτων των

συνεδρίων και σε άρθρων του. Στη συνέχεια επέλεξα τα άρθρα στα οποία λαμβάνει χώρα έμμεση ή άμεση περιγραφή των επίμαχων εννοιών. Η χρονική περίοδος που κάλυψα είναι τριακονταετής και εκτείνεται από το 1980 έως το 2014. Λαμβάνουν χώρα 10 συνέδρια. Στο γ' υποκεφάλαιο παρουσίασα την αντίστοιχη εξέλιξη όπως αποτυπώθηκε σε δύο πολιτικές εφημερίδες του καθημερινού ελληνικού τύπου και πιο συγκεκριμένα του *Ριζοσπάστη* και της *Μακεδονίας*. Το γ' υποκεφάλαιο είναι πιο συνοπτικό σε σχέση με τα αντίστοιχα του δεύτερου κεφάλαιου. Αυτό οφείλεται στην πολυδαίδαλη μορφή του ψηφιακού αρχείου της Εθνικής Βιβλιοθήκης Ελλάδος και στις δυσκολίες που πηγάζουν από την αδυναμία εύρεσης συγκεκριμένων αποτελεσμάτων σε άριθμό κατά τη διαδικασία χρήσης της σύνθετης αναζήτησης.

Στην ελληνική βιβλιογραφία τη δεκαετία του 1950 οι “μορφές” ή “πηγές” ενέργειας περιγράφονται η μία ανεξάρτητη της άλλης (βλ. παλλιροϊκή, αιολική ενέργεια εν Γαλλία). Τη δεκαετία του 1960 αρχίζει να τους προσδίδεται το χαρακτηριστικό της μη «εξαντλησιμότητας» σε κάθε μία από αυτές. Για παράδειγμα ο Πάυλος Σαντορίνης προσδίδει το χαρακτηριστικό αυτό στην αιολική ενέργεια. Η χρήση που τα κράτη θέλουν να επιχειρήσουν προς αυτές δεν μονοπωλείται αποκλειστικά για ηλεκτροπαραγωγή. Τη δεκαετία του 1970 δημιουργείται η κατηγορία των «συμβατικών» “μορφών” ή “ενέργειας”. Όσες δεν έχουν τα χαρακτηριστικά που απαιτούνται για να ταξινομηθούν μένουν μετέωρες. Έτσι απαριθμούνται τα χαρακτηριστικά με βάση τα οποία μπορούν να δημιουργήσουν νέες κατηγορίες ταξινόμησης. Τη δεκαετία του 1970 αναδύεται η έννοια “ήπιες”, που περιλαμβάνει την ηλιακή, την αιολική, τη γεωθερμική ενέργεια κλπ. Τα χαρακτηριστικά της “ηπιότητας” είναι πως οι “μορφές” ή “πηγές” ενέργειας είναι συνεχώς “ανανεώσιμες”, έχουν “ανεξάντλητους” πόρους και δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον. Στις αρχές της δεκαετίας του 1980 συνεχίζει να κυριαρχεί η έννοια “ήπιες” αλλά συνεπικουρείται από την ανάδυση της έννοιας “εναλλακτικές”. Στις “ήπιες” μορφές ενέργειας δεν εντάσσεται η υδροηλεκτρική λόγω συμβατικής τεχνολογίας των διατάξεων της. Στα μέσα της ίδιας δεκαετίας αναδύεται και η έννοια “ανανεώσιμες” στην οποία εντάσσονται η αιολική, η κυματική και η γεωθερμική ενέργεια ως εκφάνσεις της ηλιακής ενέργειας. Οι “ανανεώσιμες” ορίζονται ως “καθαρές” και ως “μη επιβαρυντικές” για το περιβάλλον. Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 ξαναχρησιμοποιείται η έννοια “ήπιες” αλλά στην αμέσως επόμενη δεκαετία εκτοπίζεται τελείως. Έτσι τη δεκαετία του 1990 κυριαρχεί η έννοια “ανανεώσιμες” “μορφές” ή “πηγές” ενέργειας και χαρακτηρίζεται από “μη εξαντλησιμότητα” πηγών, από παροχή ενεργειακής ασφάλειας, από αποκέντρωση ενεργειακής πολιτικής, προσαρμοστικότητα στις ανάγκες του χρήστη, χαμηλό κόστος, ποικιλία μεγέθους διατάξεων (μικρή και μεγάλη κλίμακα) και φιλικότητα στον άνθρωπο και

στο περιβάλλον. Τη δεκαετία του 2000 η ιστορία των ΑΠΕ παρουσιάζει την ισοδυναμία “ήπιων”, “εναλλακτικών” και “ανανεώσιμων” “μορφών” ή “πηγών” ενέργειας.

Στα πρακτικά των Συνεδρίων του Ι.Η.Τ. απαρίθμησα 17 αναφορές σε “ήπιες”, 1 αναφορά σε “εναλλακτική” και 38 αναφορές σε “ανανεώσιμες” “μορφές” ή “πηγές” ενέργειας, όπως δείχνει και ο παρακάτω πίνακας.

Εθνικά Συνέδρια για τις ΗΜΕ του Ι.Η.Τ	Έτος	Ήπιες	Εναλλακτικές	Ανανεώσιμες
1 ^ο	1982	4	0	1
2 ^ο	1985	5	0	0
3 ^ο	1988	4	0	3
4 ^ο	1992	3	0	2
5 ^ο	1996	1	0	9
6 ^ο	1999	0	0	6
7 ^ο	2002	0	1	8
8 ^ο	2006	0	0	1
9 ^ο	2009	0	0	7
10 ^ο	2014	0	0	1
	ΣΥΝΟΛΟ	17	1	38

Όπως προκύπτει από τον πίνακα η έννοια “ήπιες” είναι κυρίαρχη από το 1980 έως τις αρχές της δεκαετίας του 1990 όπου σταδιακά εκτοπίζεται από την έννοια “ανανεώσιμες”. Η έμμεση ή άμεση περιγραφή των εννοιών που προέκυψε από επιλογή συγκεκριμένων άρθρων δίνει ταυτόσημο περιεχόμενο στις έννοιες “ήπιες” και “ανανεώσιμες”, όπως πράττει και η αντίστοιχη βιβλιογραφία. Οι έννοιες “ήπιες” και “ανανεώσιμες” συνεπικουρούνται από την έννοια “εναλλακτικές”. Η έννοια “εναλλακτικές” δεν είναι ταυτόσημη με το χαρακτηριστικό της φιλικότητας προς το περιβάλλον, άρα δεν ταυτίζεται με τους υπόλοιπους όρους. Για παράδειγμα η πυρηνική ενέργεια είναι εναλλακτική των συμβατικών καυσίμων, αλλά δεν είναι φιλική προς το

περιβάλλον και τον άνθρωπο. Συνεπώς δεν είναι ούτε “ήπια”, ούτε “ανανεώσιμη”. Κλείνοντας τα εννοιολογικά ευρήματα άρθρων των πρακτικών των Εθνικών Συνεδρίων για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας αξίζει να αναφέρω πως εκτός από τον κοινότυπο ορισμό και χαρακτηριστικά που περιλαμβάνουν, σε ένα άρθρο δεν προσεγγίζονται με βάση αυτά, αλλά ως εργαλείο κατανόησης ζητημάτων μεταφοράς ενέργειας και δημιουργίας λογισμικού που θα επιτρέπει τη δημιουργία φιλικών προς το περιβάλλον κατοικιών, αγροκτημάτων, κλπ.

Όσον αφορά το γ’ υποκεφάλαιο και την εξέλιξη των εννοιών “ήπιες”, “εναλλακτικές” και “ανανεώσιμες” στον ελληνικό τύπο, σε άρθρο του Ριζοσπάστη του 1978 αναφέρονται οι “νέες πηγές ενέργειας”, τις οποίες αποτελούν η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμική και η παλλιροική ενέργεια. Οι “νέες” πηγές ενέργειας είναι “καθαρές” και βρίσκονται σε τεράστιες ποσότητες. Σε άρθρο της ίδιας εφημερίδας το 1979 χρησιμοποιείται η έννοια “εναλλακτικές”, η οποία αναφέρεται στην παραγωγή συνθετικής βενζίνης, στην ηλιακή και στη γεωθερμική ενέργεια παράλληλα με καθιέρωση παιδείας εξοικονόμησης ενέργειας. Τέλος, η εφημερίδα *Μακεδονία* σε άρθρο της το 1981 χρησιμοποιεί την έννοια “ανανεώσιμες” ως “ανεξάντλητες” και “φιλικές” προς το περιβάλλον μορφές ενέργειας.

Τα συμπεράσματα που καταλήγω είναι πως διάφορες “μορφές” ή “πηγές” ενέργειας αρχικά γίνονται γνωστές στο ευρύ κοινό σαν αυτόνομες και επιχειρείται η εξοικείωση του με εκείνες, έτσι ώστε να προβεί στη χρήση τους. Στη συνέχεια επιβάλλεται η χρήση τους μόνο ως προς ηλεκτροπαραγωγή και ταξινομούνται ως “ήπιες”, “εναλλακτικές” και “ανανεώσιμες”. Ο όρος “ήπιες” είναι ταυτόσημος με την έννοια “ανανεώσιμες”. Η έννοια “εναλλακτικές” είναι βοηθητική των άλλων δύο και όχι ταυτόσημη, γιατί όπως δείξαμε μια πηγή που είναι “εναλλακτική” ως προς τα συμβατικά καύσιμα, δεν είναι πάντα και φιλική προς το περιβάλλον και μπορεί να χρησιμοποιείται σε αυτήν συμβατική τεχνολογία, εφόσον τηρεί την προηγούμενη συνθήκη.

Συμπερασματικά θα λέγαμε πως οι έννοιες “ήπιες”, “εναλλακτικές” και “ανανεώσιμες” αναφέρονται στις ίδιες “μορφές” ή “πηγές” ενέργειας, δηλαδή την ηλιακή, την αιολική, τη γεωθερμική ενέργεια κλπ, οι οποίες ανα συγκεκριμένες δεκαετίες και βάση κοινωνικών συνθηκών προωθήθηκαν είτε ως “ήπιες” και “εναλλακτικές”, είτε ως “ανανεώσιμες” και “εναλλακτικές”. Η έντονη ενασχόληση της βιβλιογραφίας και της μηχανικής με αυτές τις καθιστά σωτήριες για την ανθρωπότητα και τον πλανήτη ή μήπως είναι και αυτές ένα σύμπλεγμα εννοιών που χαρακτηρίζεται και αυτό από επικινδυνότητα, όπως ο Leo Marx έχει αποδείξει για την έννοια τεχνολογία στο σύνολο της;

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

I. Πρωτογενής (άρθρα στην ελληνική γλώσσα, βιβλία, εφημερίδες, περιοδικό Τεχνικά Χρονικά, πρακτικά συνεδρίων Ινστιτούτου Ηλιακής Τεχνολογίας/ΙΗΤ)

1. Ανδρουτσοπούλου Ε., Σακελλαρίου Ν., Καψάλης Γ., *“Ανάπτυξη λογισμικού με σκοπό την υποβοήθηση αποφάσεων αναφορικά με την υλοποίηση έργων στα νησιά της Μεσογείου”*, 5^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1996, σελ. 421-425.
2. Γαβριηλίδης Π., *“Ενεργειακό Πρόβλημα”*, Αθήνα, Ιανουάριος, 1988.
3. Γαλάνης Ο. Ν., *“Εφικτότης και συνθήκαι χρήσεως των Ήπιων Μορφών Ενέργειας εν Ελλάδι (Αιολική, ηλιακή, γεωθερμική ενέργεια”*, ΚΕΠΕ, 1983.
4. Γιαννούλης Π., *“Νέες Πηγές Ενέργειας”*, 1983.
5. Γεωργοπούλου Ε., Λάλας Δ., Παπαγιαννάκης Λ., *“Ενεργειακός σχεδιασμός και πολυκριτηριακή λήψη αποφάσεων”*, 5^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1996, σελ. 537-549.
6. Ένωση Ελλήνων Ακαδημαϊκών Δυτ.Ευρώπης, *“Ο ενεργειακός τομέας της ελληνικής οικονομίας”*, εκδόσεις Νέα Σύνορα, Αθήνα, 1974.
7. *“Η ηλιακή ενέργεια στην υπηρεσία του ανθρώπου”*, Ριζοσπάστης, 6.8.1978.
8. Καούρης Ι. Γ., *“Εισαγωγική ομιλία έναρξης εργασιών Έβδομου Εθνικού Συνεδρίου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας”*, 7^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, 2002, σελ.19.
9. ΚΑΠΕ, *“Εθνικό Πρόγραμμα 1994-2005, Συνοπτική Πρόταση Ανάπτυξης ΑΠΕ, Εξοικονόμηση Ενέργειας, Αποτροπής Περιβαλλοντικής Υποβάθμισης”*, Μάρτιος, 1994.
10. Καραμπατέας Ε. Ν., *“Θεσμικό πλαίσιο για την προώθηση των ΑΠΕ στην Ελλάδα”*, 4^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1992, σελ.458-480.
11. Κορωναίου Χρ., Παπαδόπουλος Α., Μουσιόπουλος Ν., *“Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και αειφόρος ανάπτυξη εξεργειακή προσέγγιση”*, 6^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1999, σελ. 459-467.
12. Κατσαπρακάκης Δ., Χρηστάκης Δ., *“Η αξιοποίηση των ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ως αποκεντρωμένης κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης”*, 10^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, 2014, σελ. 817-826.
13. Λιβιεράτος Α., *“Το ενεργειακό πρόβλημα”*, εκδόσεις Λάμδα, 1983.

14. Λυγερού Β., Κουμούτσος Ν., *“Διάδοση των ΑΠΕ σε τοπικό επίπεδο προβλήματα και προοπτικές”*, 5^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1996, σελ. 482-480.
15. "Λύσεις στα Αυριανά Προβλήματα-Η κατάλληλη τεχνολογία κερδίζει διαρκώς έδαφος. Βοηθά τους ανθρώπους να γίνονται αυτάρκεις και βελτιώνει την ποιότητα της ζωής.- Τί έχει επιτευχθεί μέχρι τώρα.", *Μακεδονία*, 22.8.1980.
16. Μελισσαροπούλου Μ., *“Προποθέσεις και δυνατότητες για την ανάπτυξη εγχώριας τεχνολογίας στον τομέα των ήπιων μορφών ενέργειας”*, 1ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1982, σελ. ΣΥΣ99-ΣΥΣ109.
17. Μουρελάτος Α., Ασημακόπουλος Δ., Παπαγιαννάκης Λ., *“Μεθοδολογικό πλαίσιο σχεδίου δράσης για την εισαγωγή των ΑΠΕ σε ενεργειακό σύστημα”*, 5^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδ, 1996, σελ. 409-420.
18. Νεράτζης Π. Κ., *“Ανάπτυξη τεχνολογίας ήπιων μορφών ενέργειας και οι παράγοντες που την καθορίζουν”*, 2^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1985, σελ. 803-808.
19. "Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν εξαντλούνται και δε μολύνουν το περιβάλλον όπως συμβαίνει με τις "παραδοσιακές πηγές", *Μακεδονία*, 2.4.1981.
20. Πελεγένης Ι. Ι., Αζαόπουλος Π. Ι., *“Πηγές ενέργειας, συμβατικές και ανανεώσιμες”*, εκδόσεις Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα, 2005.
21. Πλανάκης Οδ. Ν., *“Ήπιες μορφές ενέργειας και επίδραση στο περιβάλλον”*, 2ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1985, σελ. 855-867.
22. Πορίσματα του *“Συνέδριου Αιολικής Ενέργειας και Εφαρμογής της στον Ελλαδικό χώρο”*, Αθήνα, 17-22 Μαΐου, 1993.
23. Πορίσματα του Συνεδρίου *“Το ενεργειακό πρόβλημα της Ελληνικής Οικονομίας σήμερα”*, Αθήνα, Απρίλιος, 1980
24. Ρηγόπουλος Ρ., *“Δυνατότητες και προοπτικές για την αξιοποίηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα”*, Φεβρουάριος, 1988.
25. Ρηγόπουλος Ρ., *“Ήπιες μορφές ενέργειας-παρούσα κατάσταση-προοπτικές”*, 1^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1982, σελ. ΕΙΣ1-ΕΙΣ9.
26. Σαντορίνης Π., (1960), *“Περί της εν Ελλάδι χρησιμοποιήσεως της πνοής του ανέμου ως κινητηρίου δυνάμεως”*, *Τεχνικά Χρονικά*, Τ. 195-196, Νοέμβρης-Δεκέμβρης, σελ.14-38.
27. Σταμπούλης Α. Γ., Εδιπίδη Θ. Χρ., *“Καινοτομική πολιτική για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας”*, 6^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1999, σελ. 443-450.

28. Στελλακάτος Κ., *“Υποκατάσταση πετρελαίου από ΑΠΕ και ανάπτυξη”*, 3^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1988, σελ. 991-999.
29. Σωτηρόπουλος Α. Β., *“Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μεγάλης και μικρής κλίμακας-σημερινή κατάσταση και προοπτικές”*, 7^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, 2002, σελ. 23-41.
30. *“Τεχνικά Νέα από όλον τον κόσμο”*, (1953), *Τεχνικά Χρονικά*, Γενική Έκδοση, σελ.15.
31. Τουρκολιάς Χ., Διακουλάκη Δ., *“Ανάλυση κόστους-οφέλους σεναρίων ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ηλεκτρικό σύστημα Ελλάδος-Κύπρου”*, 9^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, 2009, σελ.341-348.
32. *“Τρεις εναλλακτικές λύσεις”*, *Ριζοσπάστης*, 21.10.1979.
33. Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας, *“Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα-Πρόταση Εθνικής Πολιτικής”*, Αθήνα, Απρίλιος, 1989.
34. Φραγκουδάκης Α., Καραγιάννη Σ., *“Ήπιες μορφές ενέργειας και οικονομική ανάπτυξη”*, 2^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, 1985, σελ.809-816.
35. Χαντσαρίδου Α. Π., Πολάτογλου Χ. Μ., *“Ένα διδακτικό εργαλείο για τη διαχείριση της ενέργειας στις κατασκευές που αναδεικνύει την προσφορά των Ήπιων Μορφών Ενέργειας”*, 8^ο Συν. Ι.Η.Τ, εκδόσεις Γιαχούδη, 2006, σελ. 603-610.

II. Δευτερογενής (άρθρα στην αγγλική γλώσσα, διδακτορικές διατριβές)

1. Marx L., "Technology: The Emergence of a Hazardous Concept", *Technology and Culture*, Vol. 51, pp 561-577, 2010.
2. Palonen K., "An Application of Conceptual History to Itself-From Method to Theory in Reinhart Koselleck's *Begriffsgeschichte*", *Manchester University Press*, Vol.1, pp 39-69, 1997.
3. Schatzberg E., "From Art to Applied Science", *Isis*, Vol. 103, pp 555-563, 2012.
4. Tympas A., 'On the Hazardousness of the Concept 'Technology': Notes on a Conversation Between the History of Science and the History of Technology', in *Relocating the History of Science: Essays in Honor of Kostas Gavroglu, Theodore Arabatzis, Jurgen Renn and Ana Simoes* (editors), Springer, 329-342, 2015.
5. Αγγελοπούλου Β., "Πτυχές της Ανάπτυξης της Αιολικής Ενέργειας στην Ελλάδα: Από την Ιστορία της Τεχνολογίας στην Τεχνολογική Πολιτική", Σεπτέμβριος 2013.