

ΛΑΜΠΡΟΣ ΑΠ. ΠΥΡΓΙΩΤΗΣ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ, ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΑΘΗΝΑ 1993

ΛΑΜΠΡΟΣ ΑΠ. ΠΥΡΓΙΩΤΗΣ



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ, ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΥΠΟΒΛΗΘΕΙΣΑ
ΣΤΟ ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ & ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΑΘΗΝΑ 1993

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ, ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

	σελίδα
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
ΜΕΡΟΣ Ι : ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ	
Α. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	9
ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	13
ΝΕΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	17
Η ΒΙΟΜΑΖΑ ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	18
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	21
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	25
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	28
Β. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	43
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ	44
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
Η προσέγγιση των Η.Π.Α.	45
Η προσέγγιση των Ηνωμένων Εθνών (Οργανισμού Βιομηχανικής Ανάπτυξης Ηνωμένων Εθνών - UNIDO)	47
Η Ευρωπαϊκή προσέγγιση	49
Η Ελληνική προσέγγιση	51
Συμπληρωματική προσέγγιση	54
ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	55
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	59
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	61

Γ. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	68
Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ	70
ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	72
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	80
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	81
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	84

ΜΕΡΟΣ ΙΙ : ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Δ. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	86
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	87
Πολυπλοκότητα δράσεων	98
Κρισιμότητα δραστών	103
Κρισιμότητα παραγόντων	108
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	112

Ε. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ Ι - LEBEN ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	138
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	139
ΚΡΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	142
ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	143
Υποσημείωση: Η στρατηγική της διαδοχικής προσέγγισης στην αξιολόγηση, επιλογή και ολοκληρωμένο σχεδιασμό τεχνολογικών εφαρμογών	146

ΣΤ. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΙΙ - ΔΙΑΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ
ΕΜΠΕΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	149
Η ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ "ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ"	151
ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΝΕΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ "ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ"	154
ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ	155
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	160
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	162
 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	 186

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διατριβή αυτή εκπονήθηκε για το Τμήμα Αστικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πάντειου Πανεπιστημίου Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών με τη φιλοδοξία να συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός εργαλείου απαραίτητου για την προαγωγή της έρευνας στον τομέα του περιφερειακού ενεργειακού προγραμματισμού ανάπτυξης αναφορικά με το σχεδιασμό περιφερειακών εφαρμογών σύγχρονων τεχνολογιών με υψηλή πιθανότητα επιτυχίας.

Ακόμη και όταν μια τεχνολογία είναι βιώσιμη οικονομικά, η αβεβαιότητα, το γεγονός ότι η γνώση δεν είναι στιγμιαία, οι κίνδυνοι, οι εξωτερικότητες, η περιφερειακή ανικανότητα κλπ. επιβραδύνουν τη διαδικασία εφαρμογής. Η διατριβή προτείνει μια μεθοδολογία, που μπορεί να διαδραματίσει ένα εποικοδομητικό ρόλο ώστε μερικοί από αυτούς τους περιορισμούς να ξεπεραστούν. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία και για περιοχές με μικρό ιστορικό ενδιαφέρον (ή δύναμη για δράση) στην ενεργειακή οικονομία, όπως στην Ελλάδα όπου δεν υπάρχει σοβαρή περιφερειακή πολιτική και εξουσία στον ενεργειακό τομέα.

Ειδικότερα, εξετάζονται οι περιφερειακές εφαρμογές των τεχνολογιών βιοενέργειας, οι οποίες προσφέρονται για μια βήμα προς βήμα εισαγωγή εναλλακτικών τεχνολογιών, όταν αυτό επιδιώκεται στα πλαίσια του περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού, που είναι συμβατές με τις τεχνολογίες που πρόκειται να αντικατασταθούν.

Για τη μετάβαση προς αποκεντρωμένα ενεργειακά συστήματα, η βιομάζα είναι η μόνη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας που σε καύσιμη μορφή μπορεί να αξιοποιηθεί με τις συμβατικές τεχνολογίες των ορυκτών καυσίμων χωρίς σοβαρές τροποποιήσεις τους. Τέτοιες εφαρμογές επιδεικνύουν άμεσα στις αγροτικές κοινωνίες οικονομικά οφέλη και νέες ευκαιρίες οικονομικών επιλογών για την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων τους.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Περιφερειακή Η επίλυση σοβαρών περιφερειακών αναπτυξιακών ανάπτυξη και προβλημάτων συναρτάται με την αντιμετώπιση ενεργειακός ενεργειακών ζητημάτων, ιδιαίτερα ζητημάτων σχεδιασμός ορθολογικής διαχείρισης της ενέργειας και αξιοποίησης ενδογενών ανανεώσιμων ενεργειακών πόρων, ή διαφορετικά είναι προφανής η περιφερειοποίηση σημαντικών πτυχών του σύγχρονου ενεργειακού προβλήματος. Η κυρίαρχα ακολουθούμενη έως σήμερα περιφερειακή πολιτική, ειδικότερα μέσα από τη στρατηγική των "παραδοσιακών" κέντρων ανάπτυξης - πολιτική ανάπτυξη, που χρησιμοποιεί για την υιοθετούμενη ανάπτυξη σημείων στον περιφερειακό χώρο "εισαγόμενη" ενέργεια, παραβλέποντας τους τοπικούς ενεργειακούς πόρους, αμφισβητείται πλέον έντονα. Ως πολιτικό ζήτημα και ως ζήτημα πρακτικής για την αποτελεσματικότερη υλοποίηση της κοινής Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής, κυρίως λόγω της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, συνεχώς αυξανόμενη σημασία αποδίδεται στον περιφερειακό ενεργειακό προγραμματισμό, με μεγάλη πρόοδο σε θέματα αυτοοργάνωσης του μηχανισμού λήψης αποφάσεων και της συμμετοχικής διαδικασίας.

Αποτελεσματικό και αποδοτικό μέσο για την εφαρμογή του περιφερειακού ενεργειακού προγραμματισμού αποτελεί η ένταξη σύγχρονης τεχνολογίας για την ορθολογική χρήση της ενέργειας και την ανταγωνιστική αξιοποίηση των ενδογενών πόρων. Η εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών σε περιφερειακό επίπεδο προσεγγίζεται σε συμφωνία με τον ευρύτερο προβληματισμό γύρω από τις στρατηγικές και τα πρότυπα περιφερειακής ανάπτυξης με συνιστώσες το ενδογενές δυναμικό, εξωγενείς ωθήσεις, την ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία.

Ενεργειακός Παρολαυτά, μετά από σημαντικές προσπάθειες σχεδιασμός της τελευταίας δεκαετίας στην Ευρωπαϊκή και Κοινότητα αλλά και σε άλλες αναπτυγμένες εφαρμογές ή και αναπτυσσόμενες τρίτες χώρες, και στην βιοενέργειας Ελλάδα, αναγνωρίζεται η αδυναμία του περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού να

χειριστεί αποτελεσματικά ειδικότερα ζητήματα σύγχρονων εφαρμογών ενεργειακής αξιοποίησης των πόρων βιομάζας, που άλλωστε παρουσιάζουν ιδιαίτερα πλεονεκτήματα για την ενθάρρυνση της ανάπτυξης των αγροτικών περιοχών, κατά επέκταση να συμβάλλει στην προώθησή τους σε περιφερειακό επίπεδο.

Οι προσπάθειες σχεδιασμού περιπλέκονται όταν οι εφαρμογές αυτές είναι ατομικές, όπως για παράδειγμα η χρήση καυσοξύλων στα νοικοκυριά, όπου η συμπεριφορά του καταναλωτή είναι δύσκολο να προτυποποιηθεί. Η αναζήτηση όμως επιχειρηματικού κέρδους μέσα από ατομικές εφαρμογές, όπως είναι διάφορες περιπτώσεις αγροτοβιομηχανιών, αποτελεί επίδειξη ελεγχόμενης οικονομικής συμπεριφοράς. Η αδυναμία αμβλύνεται στην περίπτωση διαχείρισης της βιοενέργειας μέσα από εγκατεστημένα δίκτυα, όπως είναι τα δίκτυα περιφερειακής θέρμανσης ή ηλεκτρικής ενέργειας, ή της διακίνησης βιοκαυσίμων μέσα από ανταγωνιστικά εμπορικά δίκτυα (π.χ. πετρελαιοειδών).

Υποσχόμενες εφαρμογές

Μέσα από τις αδυναμίες του σχεδιασμού και με παράλληλες θεωρήσεις αναγνωρίζονται δύο τομεακές προσεγγίσεις - εφαρμογές να παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για ανάληψη εγχειρημάτων περιφερειακής αξιοποίησης της βιοενέργειας :

- * βιοενέργεια σε αγροτοβιομηχανίες, όπου οι ενδιαφερόμενοι επιχειρηματίες μπορούν να επιδεικνύουν άμεσα στον τοπικό πληθυσμό οικονομικά οφέλη από μια τέτοια αξιοποίηση, και
- * βιοενέργεια σε δίκτυα ενέργειας ή καυσίμων, που μέσα από την ιδέα της "ενεργειακής γεωργικής βιομηχανίας (energy-farm)" μπορεί να συμβάλλει σε υποσχόμενες λύσεις βέβαιων διαρθρωτικών προβλημάτων των αγροτικών περιοχών.

Μεθοδολογικά Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, που πρέπει να χαρακτηρι- / λαμβάνονται υπόψη σε σχετικές εφαρμογές, με στικά μια πρώτη σειρά αναφοράς είναι :

- . η συμπεριφορά του χρήστη
- . οι δυνατότητες του χρήστη
- . τα αποδοτικά συστήματα
- . η προστασία με επιπλέον ανάπτυξη του πόρου στην πηγή του και με εξοικονόμησή του
- . η διαμόρφωση χρήσεων γης
- . ο συντονισμός με αγροτικές πολιτικές, π.χ. την Κ.Α.Π.
- . οι πολιτικές αλλαγής του συστήματος προμήθειας ενέργειας
- . το περιβάλλον
- . τα δίκτυα ενέργειας ή καυσίμων
- . το επιχειρηματικό κέρδος

Τα χαρακτηριστικά αυτά συμπληρώνονται εξαντλητικά και τελικά συνεπεξεργάζονται μέσα από ένα υπόδειγμα ολοκληρωμένου σχεδιασμού περιφερειακών εφαρμογών των τεχνολογιών βιοενέργειας. Ο ολοκληρωμένος χαρακτήρας αποδίδεται στο σχεδιασμό καθώς λαμβάνει υπόψη του όλες τις πολυπλοκότητες των δράσεων, δραστών (ενδιαφερόμενων ομάδων) και παραγόντων εφαρμογής.

Πρόταση Η μεθοδολογία που αναπτύσσεται οδηγεί σε μεθοδολογίας διαδικασίες επιλογής, εφαρμογής και συντήρησης των περιθωρίων επιλογής, που προσφέρονται στη βάση του σχεδιασμού. Η αφετηρία της λογικής της βρίσκεται στο βαθμό της προσπάθειας που πρέπει να επιχειρηθεί για την κάλυψη των απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δράσεων, δραστών και παραγόντων εγκατάστασης ώστε να μπορέσουν οι νέες εφαρμογές να λειτουργήσουν. Μια "ψεύδο"-ποσοτική εκτίμηση του σχετικού μεγέθους της προσπάθειας και επομένως της πιθανότητας κάθε ιδιαίτερη δράση πρακτικά να εκτελεστεί, επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας κάποιες αρχές της θεωρίας της Πληροφορίας (Information Theory) και της Επιστήμης της Πολυπλοκότητας (Science of Complexity).

Η μεθοδολογία αυτή επιτρέπει την ανάλυση των τεχνολογικών εφαρμογών και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αυτές εγκαθίστανται σύμφωνα με εμπειρικές προσεγγίσεις. Η υποκειμενικότητα, χωρίς να είναι περιορισμός, επιτρέπει τη βαθύτερη επιστημονική γνώση του συστήματος και του περιβάλλοντός του.

Αντικειμενικός σκοπός είναι η εγκατάσταση μιας βιοενεργειακής τεχνολογικής εφαρμογής στην περιφέρεια, δηλαδή να συμβάλλει η μεθοδολογία που θα αναπτυχθεί στην υποστήριξη δράσεων για βελτίωση της πιθανότητας επιτυχίας της διαδικασίας εγκατάστασης.

Στόχος είναι η αναγνώριση όλων των πιθανών αλληλεπιδράσεων που γεννιούνται από μια νέα εφαρμογή τεχνολογιών βιοενέργειας στην περιφέρεια.

Περιεχόμενα διατριβής. Η διατριβή αυτή χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος, έπειτα από μια αρχική προσέγγιση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών, που γίνονται αντιληπτά ως περισσότερο κρίσιμα για την επιτυχημένη εφαρμογή νέων τεχνολογιών βιοενέργειας μέσα από ενεργειακό σχεδιασμό, επιχειρείται η ολοκληρωμένη αναγνώριση των δράσεων, δραστών (ενδιαφερόμενων ομάδων) και παραγόντων που επηρεάζουν την κίνηση προς μια νέα, βελτιωμένη εφαρμογή.

Ακολουθεί αναγνώριση των μεθοδολογικών χαρακτηριστικών (ετοιμότητα, πολυπλοκότητα), που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε εγχειρήματα σύγχρονης αξιοποίησης της βιοενέργειας για την υπόδειξη δράσεων προς βελτίωση της πιθανότητας επιτυχίας των αντίστοιχων εφαρμογών. Στη βάση αυτού του προβληματισμού, διαμορφώνεται το υπόδειγμα αξιολόγησης, επιλογής και ολοκληρωμένου σχεδιασμού των περιφερειακών εφαρμογών τεχνολογιών βιοενέργειας. Μέσα από μια έρευνα με ερωτηματολόγιο σε κλειστό κατάλογο ερωτώμενων από το δίκτυο προσωπικών σχέσεων του ερευνητή, επιχειρείται η εξειδίκευση του υποδείγματος αυτού με τη "ψευδο-ποσοτική"

εκτίμηση της σχετικής βαρύτητας των ιδιαίτερων απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δράσεων, δραστών και παραγόντων, που επηρεάζουν την εγκατάσταση εφαρμογών ενέργειας στην περιφέρεια.

Στο δεύτερο μέρος, οι ποσοτικές αυτές εξειδικεύσεις χρησιμοποιούνται για την ex-post αξιολόγηση του προγράμματος LEBEN της Ευρυτανίας, ενώ μια ολοκληρωμένη εφαρμογή του υποδείγματος γίνεται στα πλαίσια μιας συνεργασίας ανταλλαγής εμπειριών και τεχνολογίας στον τομέα των εφαρμογών βιοενέργειας μεταξύ περιφερειών και πόλεων της Ευρώπης.

ΜΕΡΟΣ Ι

ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Α. Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διατριβή αυτή διαπραγματεύεται ζητήματα σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών στην περιφέρεια, εξετάζοντας ειδικότερα τις ενεργειακές εφαρμογές ενός ανανεούμενου φυσικού πόρου με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις αγροτικές κοινωνίες, της βιομάζας. Τονίζεται το γεγονός ότι δίδεται έμφαση στο ζήτημα της διάδοσης τεχνολογιών βιοενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο και όχι στην εξέταση της στρατηγικής γύρω από την έρευνα και ανάπτυξη τέτοιων τεχνολογιών. Ουσιαστικά καλύπτονται δύο θεματικές ενότητες, ο περιφερειακός ενεργειακός προγραμματισμός ανάπτυξης και η τεχνολογική διάδοση, κινούμενοι στη διεπιφάνειά τους και εστιάζοντας τομεακά στις εφαρμογές βιοενέργειας. Μεθοδολογικά διερευνάται αρχικά η συμβολή σχεδίων ενεργειακού προγραμματισμού σε επιτυχημένες περιφερειακές εφαρμογές τεχνολογιών βιοενέργειας, στοχεύοντας στην επισήμανση ιδιαίτερων χαρακτηριστικών, που μπορούν να θεωρηθούν ως τα περισσότερο κρίσιμα για αυτό το σκοπό. Η διερεύνηση επιχειρείται μέσα από μια θεώρηση των βασικών επιστημονικών καθώς και πραγματιστικών (εμπειρικών, βραχυπρόθεσμων) προσεγγίσεων του περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού. Ακολούθως αναζητούνται τα ιδιαίτερα μεθοδολογικά χαρακτηριστικά, που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε εγχειρήματα αξιοποίησης της βιοενέργειας.

Στις σύγχρονες κοινωνίες, πολύπλοκες υποδομές ικανοποιούν τις καθημερινές ανάγκες μας για νερό, τροφή, εγκατάσταση, μεταφορά και ενέργεια που χρειάζεται σε όλες αυτές τις δραστηριότητες. Οι τεχνολογίες για την απαιτούμενη υποδομή δεν έχουν μόνο τεχνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά αλλά επίσης επιδρούν σε βασικές κοινωνικές αξίες και στο περιβάλλον. Δύο βασικές ιδέες είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες για την αξιολόγηση αυτών των τεχνολογιών (Christensen [1]): 1) η συμβολή στη διαμόρφωση θετικών ισοζυγίων στη χρήση των πόρων και 2) η προσαρμογή των τοπικών αναγκών στους διαθέσιμους τοπικούς πόρους. Τόσο η έννοια του ισοζυγίου όσο και η έννοια της κάλυψης των τελικών χρήσεων προσδίδουν στην ανάλυση τη διάσταση περιφερειακού σχεδιασμού.

Ειδικότερα, με τον όρο περιφερειακός ενεργειακός σχεδιασμός επιδιώκουμε να δηλώσουμε τις διαδικασίες μέσα από τις οποίες τα τεχνικά, χωρικά, χρονικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά ενός τοπικού συστήματος ενεργειακών αναγκών έρχονται σε μακροχρόνια δυναμική ισορροπία με τις ίδιες διαδικασίες του συστήματος προμήθειας ενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο. Οι διαδικασίες μέσα από τις οποίες η κοινωνία επιλέγει, θέτει σε εφαρμογή και συντηρεί τα περιθώρια επιλογής που της προσφέρονται, αναπτύσσονται από κοινού με τις διαδικασίες τεχνικού σχεδιασμού. Αυτό προκύπτει ως αναγκαιότητα, σήμερα, για τη διατήρηση μιας μακροχρόνιας αποτελεσματικότητας στις οποιεσδήποτε επιλογές (Davis [2]). Δεν προβλέπονταν όμως, όταν παλαιότερα προσδιορίζονταν ο ρόλος της μηχανικής σε μια ανεκτή ανάπτυξη με έμφαση στη διάκριση του προγραμματισμού σε διαστήματα ή ορίζοντες, πάνω στα οποία οι διαδικασίες του τεχνικού σχεδιασμού και της διοίκησης (ή διαχείρισης) θεωρούνταν ως ουσιαστικά διαδοχικές (Koenig [3]). Παρ'όλα αυτά, η Επιτροπή Πυρηνικής Ενέργειας και Εναλλακτικών Ενεργειακών Συστημάτων των Η.Π.Α. σε αναφορά της από το 1980 αναγνωρίζει πως ο σχεδιασμός ενεργειακών συστημάτων αποτελεί κοινωνική και όχι τεχνολογική διαδικασία [4]. Οι σημαντικότερες ενεργειακές επιλογές γίνονται με την έννοια διαφορετικών και συχνά αντιμαχόμενων αντιλήψεων.

Για παράδειγμα, μια ομάδα αντιλήψεων μπορεί να βλέπει τα ενεργειακά ζητήματα ως ζητήματα ανάπτυξης νέας προσφοράς ενέργειας για την κάλυψη αυξανόμενων αναγκών. Ίσως το πρόβλημα θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα πρόβλημα ελέγχου και περιορισμού της ενεργειακής ζήτησης και ακόμη ως επιλογή μεταξύ επικίνδυνων συγκεντρωτικών συστημάτων (π.χ. σταθμών πυρηνικής ενέργειας) και αποκεντρωμένων συστημάτων (π.χ. σταθμών αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας). Εκτιμώντας μέσα από τις διαδικασίες ενεργειακού σχεδιασμού την ακολουθία "πόροι - τεχνολογίες - τελικές χρήσεις", παραμένει κρίσιμη η προσέγγιση συγκεντρωτικών ή αποκεντρωμένων ενεργειακών συστημάτων. Γενικά θεωρείται πως η αποκεντρωτική προσέγγιση προσιδιάζει στην προσέγγιση της πιο πάνω ακολουθίας από το τέλος προς την αρχή της (Daly [5], Christensen [1], Reddy [6,8], Goldemberg [7]).

Στο βαθμό που ο περιφερειακός ενεργειακός σχεδιασμός στοχεύει στην κινητοποίηση και πλήρη αξιοποίηση των τοπικών πόρων και ειδικότερα των ανανεώσιμων, για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αυτός αφορά αποκεντρωμένα συστήματα, που προσεγγίζονται με μια διαδικασία κάλυψης των τελικών χρήσεων με τεχνολογίες που τις προσαρμόζουν στο περιβάλλον τους (Reddy [9], Christensen [1]). Όμως σήμερα δεν είναι δυνατό να σταθούμε απλώς σε ένα πρότυπο που εστιάζει στην τοπική ανάπτυξη και προσανατολίζεται στο χρήστη, αλλά και που επιπλέον κατευθύνεται προς την ανάπτυξη ήδη διαμορφωμένων ενεργειακών δικτύων ή τη διαμόρφωση νέων. Είναι πραγματικά γεγονός ότι οι τεχνολογίες μικρής κλίμακας δε βρίσκονται απαραίτητα σε μειονεκτική θέση, ενώ τελικά έχουν και αρκετά πλεονεκτήματα : μπορούν να αναπτύσσονται ταχύτερα και μπορεί να είναι ευκολότερο να διαδοθούν γρήγορα ακόμη και σε μεγάλη κλίμακα. Οι υποστηρικτές της μικρής κλίμακας όμως πρέπει επίσης να αντιλαμβάνονται την ανάγκη εισαγωγής προηγμένης τεχνολογίας και ότι η ύπαρξη ενός ολοκληρωμένου ενεργειακού συστήματος είναι ουσιαστική, εάν πρόκειται να πραγματοποιηθούν πολλές αποκεντρωμένες μονάδες (Grubb [10]).

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Ο προγραμματισμός της περιφερειακής ενεργειακής ανάπτυξης αποτελεί μέσο για την πραγματοποίηση των στρατηγικών και μακροπρόθεσμων στόχων της ενεργειακής πολιτικής, τόσο της εθνικής όσο και των διεθνών κοινοτήτων ή οργανισμών (π.χ. των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, του ΟΟΣΑ κλπ.). Ιδιαίτερα η Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων αποδίδει συνεχώς αυξανόμενη σημασία στον περιφερειακό ενεργειακό σχεδιασμό, με δεδομένο το γενικό πολιτικό κλίμα, όπως αυτό εκδηλώνεται μεταξύ των άλλων με την αποκέντρωση. Η έμφαση στην εφαρμογή προϋποθέτει από νωρίς διαδικασίες συμμετοχής στην ανάπτυξη, διαχείριση και προώθηση των ενεργειακών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων. Η Επιτροπή, επιδιώκοντας τη συμμετοχή αυτή, στηρίζει τη δημιουργία τοπικών και περιφερειακών ομάδων δραστηριοποίησης (ενεργειακών γραφείων) για την εφαρμογή των δράσεων ενεργειακής διαχείρισης από δημόσιους ή παραδημόσιους οργανισμούς περιφερειακού χαρακτήρα [11]. Η παρέμβαση των περιφερειών έχει αποκτήσει κυρίαρχη σημασία, λαμβάνοντας υπόψη την

αρχή της επικουρικότητας τόσο για την προσπάθεια που απαιτείται από αυτές όσο και για μια αρμονική συνεργασία με την Κοινότητα για την επίτευξη της κοινής ενεργειακής πολιτικής. Αναμφίβολα όμως, έμφαση δίδεται σε περιφέρειες προσδιορισμένου ενδιαφέροντος, όπως είναι ιδιαίτερα οι πιο κάτω περιφέρειες (Πυργιώτης [12]) :

- * περιοχές όπου η ενέργεια αποτελεί μια από τις πρωταρχικές παραμέτρους ενός υποβαθμισμένου περιβάλλοντος
- * απομακρυσμένες ή νησιωτικές περιοχές, των οποίων η ανάπτυξη και η ενσωμάτωσή τους στην Κοινότητα απαιτούν ικανοποιητικές συνθήκες εφοδιασμού και πρόσβασης στην ενέργεια
- * παρηκμασμένες βιομηχανικά περιφέρειες, για την ανάπτυξη των οποίων ο παράγοντας ενέργεια είναι σημαντικός
- * αγροτικές ή ορεινές περιφέρειες και περιοχές, στις οποίες η ενεργειακή αξιοποίηση των γεωργικών ή δασικών πόρων και η ενεργειακή αποτελεσματικότητα μπορούν να αποτελέσουν αναπτυξιακό παράγοντα.

Πρόκειται συνεπώς για περιφερειοποίηση των ενεργειακών προβλημάτων, ειδικότερα αναφορικά με περιπτώσεις προσέγγισης αποκεντρωμένων ενεργειακών συστημάτων, δηλαδή με ζητήματα ορθολογικής διαχείρισης της ενέργειας και αξιοποίησης των ενδογενών ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών. Αυτή η περιφερειοποίηση συμφωνεί με τη σύγχρονη τάση του περιφερειακού σχεδιασμού να πάρει τη μορφή πολυτομεακών – πολυεπίπεδων περιφερειακών προγραμμάτων, που αφορούν ένα οικονομικό ή κοινωνικό πρόβλημα μιας συγκεκριμένης περιοχής με μια ολοκληρωμένη θεώρησή του (Sidiropoulos [13]).

Η αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα της εφαρμογής του περιφερειακού ενεργειακού προγραμματισμού συναρτάται φυσικά με την ένταξη σύγχρονης τεχνολογίας για την ορθολογική χρήση της ενέργειας και την ανταγωνιστική αξιοποίηση των ενδογενών πόρων. Με την έννοια αυτή, η περιφερειακή διάδοση της τεχνολογίας δεν αποτελεί πολιτική ανεξάρτητη από τον περιφερειακό προγραμματισμό αλλά μέσο για την εφαρμογή του, όπως εξάλλου είναι και η διάδοση της πληροφορίας, που σημαίνει ευχέρεια καλλιέργειας ιδεών προς

ανάπτυξη ή υιοθέτηση σύγχρονων στόχων και πρακτικών. Η παρελθούσα εμπειρία των διαδικασιών της Ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης αποδεικνύει με ένα ξεκάθαρο τρόπο ακριβώς ότι οι περισσότεροι επιτυχημένες αναπτυξιακές προσεγγίσεις δεν ήταν εκείνες όπου προσφέρονταν απλώς το μεγαλύτερο αρχικό πλεονέκτημα αλλά μάλλον εκείνες όπου διαμορφώνονταν ένα περιβάλλον ικανό για την ανάπτυξη νέων ικανοτήτων καινοτομησης, ακόμη και πάνω σε μια παραδοσιακή βάση (Camagni [14]).

Βεβαίως, η ικανότητα καινοτομησης μπορεί να προέλθει από αποφάσεις εξωτερικές προς την περιφερειακή οικονομία. Παρολαυτά έχει αποδειχθεί ότι χωρίς την πραγματική εμπλοκή των τοπικών κοινωνικο-οικονομικών παραγόντων, η εξωγενώς ωθούμενη ανάπτυξη σπανίως μπορεί να συμβάλλει σε μια αειφόρο αναπτυξιακή διαδικασία, ενώ μπορεί περισσότερο εύκολα να οδηγήσει σε ένα νέο "μνημείο" (Camagni [14]). Συνεπώς, η ανάπτυξη σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών στην περιφέρεια απαιτεί ουσιαστικά μια προσπάθεια προσδιορισμένη καθ'εαυτή στα ευρήματα του περιφερειακού προγραμματισμού για τη δημιουργία ειδικών καινοτόμων δραστηριοτήτων σε ειδικούς τομείς και σε συγκεκριμένες περιοχές (Kamann [15]), με έμφαση στο ενδογενές δυναμικό αυτοοργάνωσης αν και τελικά το σύνολο των συνθηκών ανάπτυξης εκτείνεται κάτω από τον έλεγχο μιας επιχειρησιακής οντότητας χωρίς να περιορίζεται αυστηρά σε ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο (Γιαννίτσης [16]).

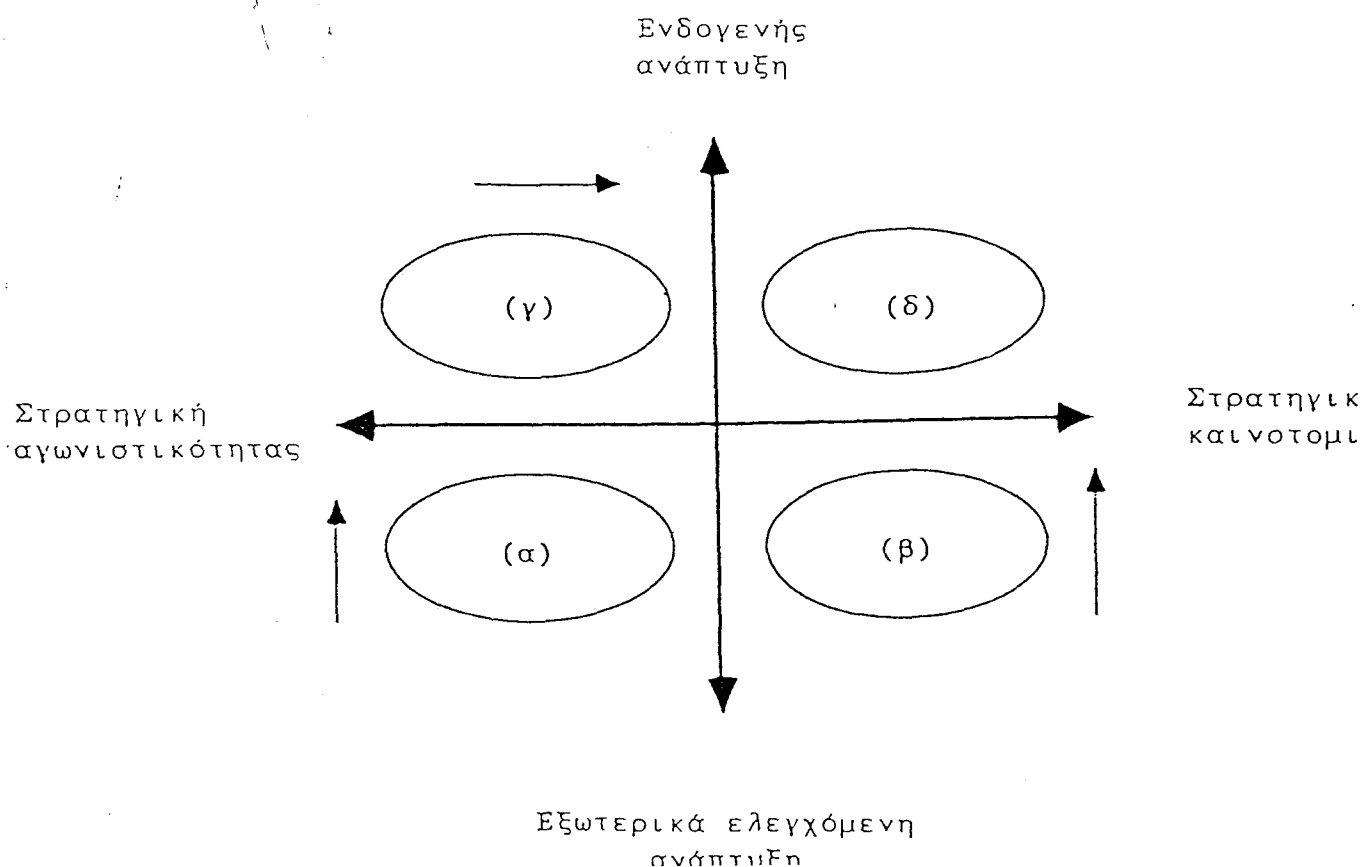
Τα προηγούμενα δε σημαίνουν τίποτα άλλο από την αναγνώριση ότι οι περιφερειακές τεχνολογικές εφαρμογές δεν είναι ρεαλιστικό να αντιμετωπίζονται ως συστήματα περιορισμένα μέσα σε φυσικά ή διοικητικά όρια, παρά μόνο ως πολύπλοκα συστήματα τα οποία αλληλεπιδρούν με ένα περιβάλλον δομημένο από άλλα πολύπλοκα συστήματα όχι σε χωρικό αλλά σε λειτουργικό επίπεδο (Butera [17]). Οι εφαρμογές σύγχρονων τεχνολογιών σε περιφερειακό επίπεδο δεν αποτελούν λοιπόν αυτοδύναμα περιφερειακά συστήματα, απλώς η εγκατάστασή τους γίνεται στην περιφέρεια κάτω από την αλληλεπίδραση ενός συνόλου παραγόντων : ενδογενών, εξωτερικών παρεμβάσεων, ανταγωνιστικότητας και καινοτομίας.

Μέχρι τώρα, τα πρότυπα και οι στρατηγικές περιφερειακής ανάπτυξης θεωρούνταν γενικά στη βάση μιας διττής εναλλακτικής : εξωτερικά ελεγχόμενη σε αντιδιαστολή με την ενδογενή ανάπτυξη και στρατηγικές ανταγωνιστικότητας σε αντιδιαστολή με τις στρατηγικές καινοτομιών (βλέπε σχηματική παράσταση).

Πρακτικά, τα αναπτυξιακά πρότυπα προσδιορίστηκαν με πραγματικές αποφάσεις γύρω από τις δύο αυτές εναλλακτικές έτσι ώστε να προκύψουν οι ακόλουθες τέσσερις περιπτώσεις (Camagni [14]) :

- (α) η "παλαιά" στρατηγική των πόλων ανάπτυξης, που δίνει έμφαση στην ανταγωνιστικότητα και την εξωτερική παρέμβαση (πολική ανάπτυξη)
- (β) η "νέα" στρατηγική των αναπτυξιακών πόλων, που επικεντρώνεται σε προηγμένους και καινοτόμους τομείς, οι οποίοι αναπτύσσονται από εξωτερικούς παράγοντες (τεχνοπόλεις)
- (γ) το παραδοσιακό πρότυπο αυτοδύναμης ανάπτυξης, το οποίο στηρίζεται σε τοπική επιχειρηματικότητα και παράγοντες χαμηλού κόστους
- (δ) το πρότυπο της καινοτομίας, βασισμένο σε διαρκή καινοτομία και τοπικές πρωτοβουλίες.

Σχηματική παράσταση των προτύπων περιφερειακής ανάπτυξης



Είναι προφανές η σημασία για την περίοδο μετά το δεύτερο μισό της δεκαετίας του 1970 των περιφερειακών αναπτυξιακών προσεγγίσεων που βασίζονται στο καινοτομικό περιβάλλον (innovative milieu), ανεξάρτητα αν αυτό στηρίζεται σε δυνατότητες τεχνοπόλεων ή σε τοπικό δυναμικό και πρωτοβουλίες (Σιδηρόπουλος [18]).

Σήμερα βέβαια το τελευταίο πρότυπο μπορεί να θεωρηθεί ως το "βέλτιστο" μακροπρόθεσμα (Camagni [14]). Μια πιθανή κίνηση προς αυτό μπορεί να προέλθει μέσα από διαφορετικές ιστορικές εμπειρίες αναπτυγμένες υπό την έννοια των κατευθύνσεων της προηγούμενης σχηματικής παράστασης. Τελικά όμως, η εμπειρία αυτή διδάσκει ότι ο σχεδιασμός των διαδικασιών περιφερειακής ανάπτυξης δε μπορεί να στηρίζεται σε αιτιοκρατικές προσεγγίσεις. Μια σύγχρονη συστημική προσέγγιση αυτής της κίνησης προσιδιάζει περισσότερο με το συνδυασμό των πιθανών διακεκριμένων κατευθύνσεων μέσα από τυχαίες διακυμάνσεις εσωτερικών ή εξωτερικών παραμέτρων, που σε ειδικές συνθήκες οδηγούν σε διαδικασίες κινούμενες συνεργητικά προς την αναδιάρθρωση του προϋπάρχοντος συστήματος για τη γέννηση μιας νέας δομής (Barbera [19]).

Η θεωρία των συστημάτων έχει κυρίως χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή των εγχειρημάτων εξωτερίκευσης εσωτερικών προβλημάτων των συστατικών του περιβάλλοντος (έχοντας ως αποτέλεσμα αρνητικές εξωτερικές επιπτώσεις), όπως γίνονται αντιληπτά από το σύστημα που αναλύεται και εσωτερίκευσης εξωτερικών προβλημάτων (για παράδειγμα, μέσα από πληροφοριακά συστήματα, διαθεσιμότητα κεφαλαίου κλπ.). Η ίδια θεωρία συντελεί επίσης στην περιγραφή μιας συμπεριφοράς αντίδρασης σε απειλές ή προκλήσεις, που γίνονται αντιληπτές μέσα από ροές αρνητικής εντροπίας ή πληροφορίας, οι οποίες φθάνουν συνεχώς στο εξεταζόμενο σύστημα (Kamann [15]). Αυτή η θεωρία αποτελεί και το κύριο επιστημονικό υπόβαθρο της διατριβής.

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο περιφερειακός ενεργειακός σχεδιασμός, όπως αυτός προωθείται σε Ευρωπαϊκό επίπεδο με τη μέριμνα της 17ης Γενικής Διεύθυνσης της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, για την Ενέργεια, επιδιώκει την ανάλυση της ενεργειακής κατάστασης, τη διαμόρφωση ενεργειακών

ισοζυγίων, την κατάρτιση ενεργειακών ροών και τον προσδιορισμό περιφερειακών μέτρων με στόχο ιδιαίτερα τη βελτίωση του καθεστώτος ενεργειακού εφοδιασμού μέσα από την ορθολογικότερη χρήση των πόρων τόσο στο επίπεδο της παραγωγής (συμπεριλαμβάνονται οι ενδογενείς πόροι) όσο και της κατανάλωσης [11].

Η χρήση υπολογιστικών μεθόδων στον ενεργειακό σχεδιασμό παρέχει μεγάλες ευκαιρίες για επεξεργασία δεδομένων σε καταληπτή μορφή, εκτελώντας πολυάριθμους υπολογισμούς χωρίς λάθη, και ταχύτατη εκτίμηση διάφορων σεναρίων με διαφορετικές υποθέσεις. Αλλά και η αποστροφή προς τα υπολογιστικά υποδείγματα είναι πολύ συνηθισμένη επειδή αγνοούν την κοινή λογική, λόγω της επιμονής στη μη αξιοπιστία των υποδειγμάτων που βασίζονται σε αναξιόπιστα δεδομένα και υποθέσεις και της αντικατάστασης της αντίληψης και της εμπειρίας με αριθμούς.

Δεν υπάρχει μια μοναδική μεθοδολογία για να χρησιμοποιηθεί σαν ένα καθαρά ενεργειακό υπόδειγμα, αλλά διάφορα υποδείγματα πόρων κατά τον Labys [20]. Οποιας μεθοδολογίας και αν είναι το χρησιμοποιούμενο υπόδειγμα, οι μεταβλητές ενέργειας είναι κοινές και συχνότερα είναι η ζήτηση, η προσφορά, η διαμόρφωση τιμών, η υποκατάσταση μεταξύ των καυσίμων και οι περιβαλλοντικές επιδράσεις (Σιδηρόπουλος [21]).

Γενικά υπάρχουν δύο τύποι υποδειγμάτων για την περιφερειακή ανάλυση των ενεργειακών τάσεων και πολιτικών. Τα υποδείγματα της πρώτης μορφής ασχολούνται με πρότυπα ενεργειακής υποκατάστασης καθώς και υποκατάστασης των συντελεστών παραγωγής ως συνέπεια των αλλαγών των τιμών της ενέργειας (εμπειρική ανάλυση) (Hudson [22], Berndt [23], Griffin [24], Fuss [25], Halvorsen [26], Pindyck [27]). Η δεύτερη μορφή εξειδικεύεται με την ανάλυση της ανταπόκρισης της προμήθειας ενέργειας σε αλλαγή τιμών, κανονισμών, περιορισμών ή νέων τεχνολογιών. Πρόκειται ουσιαστικά για υποδείγματα βέλτιστου ενεργειακού εφοδιασμού, όπου η αντικειμενική συνάρτηση της προμήθειας ενέργειας βελτιστοποιείται παραδοσιακά ως προς το ολικό κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης όλων των σημερινών και μελλοντικών δραστηριοτήτων ενεργειακής παραγωγής, μετατροπής και τελικής χρήσης (Kydes [28], Egberts [29], Van der Voort [30]). Η περισσότερη διαδεδομένη όμως σήμερα μεθοδολογία είναι ο

πολυκριτιριακός σχεδιασμός που αποτελεί μια γενίκευση της παραδοσιακής προσέγγισης. Οι τεχνικές πολυκριτιριακών επιλογών, οι τεχνικές πολυκριτιριακού προγραμματισμού και η ανάλυση διαδικασιών λήψης αποφάσεων, που εμπλέκονται σε ένα πολυκριτιριακό σχεδιασμό, αναπτύχθηκαν από τους Yu [31], Keeney [32], Cohon [33], Zeleny [34] και Roy [35].

Αναφορικά με την εφαρμογή των προηγούμενων τεχνικών στο σχεδιασμό ενεργειακών συστημάτων πρέπει να μνημονευθεί η εργασία στο Brookhaven National Laboratory (BNL) (Cherniavsky [36,38], Hoffman [37]), που οδήγησε στην ανάπτυξη του υποδείγματος BESOM (Kydes [28,40], Schank [39]). Το υπόδειγμα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ως υπόδειγμα βελτιστοποίησης είτε ως προσομείωσης. Σε ότι αφορά το πρώτο, όταν εξειδικεύονται οι περιορισμοί στη διαθεσιμότητα των πόρων, στη διείσδυση στην αγορά διάφορων τεχνολογιών και η δυναμικότητα ηλεκτροπαραγωγής, το BESOM υπολογίζει το βέλτιστο συνδυασμό ενεργειακού εφοδιασμού - ζήτησης. Ως υπόδειγμα προσομείωσης, θεωρεί επιθυμητά συστήματα προσφοράς - ζήτησης και εκτιμά το αντίστοιχο ολικό κόστος του συστήματος και τις περιβαλλοντικές επιδράσεις. Το BESOM έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της συμβολής των καθαρών και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη σχετική επίδρασή τους στο κόστος, στο κοινωνικό όφελος κλπ. (Lakshmanan [41]).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάπτυξη του υποδείγματος EFOM-12C στα πλαίσια της 12ης Γενικής Διεύθυνσης της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, για την Επιστήμη, Έρευνα και Ανάπτυξη (Van der Voort [30], [42]). Το EFOM-12C εφαρμόστηκε στην Ελλάδα με διάφορες εκδόσεις του GRESOM/EFOM από την Ομάδα Ενεργειακής Πολιτικής Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Samouilidis [43], Psarras [44], Leledakis [45]). Η χρήση του έγινε με διάφορες προσεγγίσεις αντικειμενικών κριτηρίων, όπως το παραδοσιακό κριτήριο του ολικού κόστους, του κόστους επένδυσης, του συναλλαγματικού κόστους, των περιβαλλοντικών συνεπειών και της χρήσης μη εξαντλούμενων εθνικών πόρων (Psarras [46]).

Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται σε ένα υπόδειγμα, για παράδειγμα το EFOM-12C, είναι αλγόριθμοι για ένα αποφασίζοντα, όπως της μεθόδου με περιορισμούς (Lowe [47], Psarras [44]), της μεθόδου Zionts-Wallenius (Zionts [48]) ή της STEP (Benayoun [49], ή μπορεί να είναι για πολλούς

λήπτες αποφάσεων, όπως η DHDP (Αποκεντρωμένη Ιεραρχική Διαδικασία Λήψης Αποφάσεων) (Mesarovic [50], Freeland [51], Sweeney [52], Whitford [53]) και ο σχεδιασμός στόχου (Goal Programming) (Kornbluth [54], Charnes [55], Coodman [56], Romero [57]). Τα προβλήματα αβεβαιότητας στην εκτίμηση των παραμέτρων, που επηρεάζουν την ανάδειξη της βέλτιστης μεταξύ ενός συνόλου επιλογών και την έκφραση των προτιμήσεων του αποφασίζοντα, είχαν ως συνέπεια την ανάπτυξη μεθόδων πολυκριτηριακής ανάλυσης σε αλληλεπίδραση με το χρήστη τους, όπως είναι οι Zionts - Wallenius και STEP (Steuer [58,59], Korhonen [60], Buchanan [61]).

Από την πιο πάνω παρουσίαση γίνεται αισθητή η αγωνία εκείνων που ασχολούνται με τον περιφερειακό ενεργειακό προγραμματισμό, να ενσωματώσουν διαδικασίες που λαμβάνουν υπόψη τους περισσότερα από ένα κριτήρια σχεδιασμού καθώς και η ανάγκη αλληλεπίδρασης του χρησιμοποιούμενου υποδείγματος με τον αποφασίζοντα. Παρόλ' αυτά, οι σύμφυτοι περιορισμοί και η μη ελεγχόμενη ακρίβεια των διαθέσιμων υποδειγμάτων δεν είναι πλήρως κατανοητοί (ETO [62]). Έτσι, καμμία σύγκριση δεν έχει γίνει μεταξύ των σημαντικότερων υποδειγμάτων που χρησιμοποιούνται ευρύτερα στον περιφερειακό σχεδιασμό. Φυσικά, δεν υπάρχει ένα γενικό κριτήριο για να αξιολογούνται οι προσπάθειες περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού, πόσο ήταν αποτελεσματικές, με δεδομένες τις μεγάλες διαφορές στο σημείο εκκίνησης κάθε περιφέρειας.

Τα υποδείγματα δεν κάνουν αποφάσεις παρά μόνο παρέχουν αντικειμενική πληροφόρηση έτσι ώστε αυτές να λαμβάνονται ορθολογικά. Τα υποδείγματα είναι εργαλεία για την παρουσίαση του σχεδιασμού ως μια διαδικασία και για την εκτίμηση των χρόνων απόκρισης προς την επίτευξη εφικτών εναλλακτικών στόχων, την εκτίμηση της αξιοπιστίας καθώς και άλλων χαρακτηριστικών αυτής της διαδικασίας (Koenig [3]). Οι στόχοι ορίζονται από τον χρήστη και οι αποφάσεις λαμβάνονται από αυτόν. Η αποτελεσματικότητα αφορά πολύ περισσότερο τον αποφασίζοντα παρά το υπόδειγμα. Έτσι, σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες για παράδειγμα (Mackenroth [63]), υπάρχουν καλά εγκατεστημένες, με αντίστοιχη εξουσία, περιφερειακές αρχές, με παράδοση στην ενεργειακή πολιτική και δύναμη, όπου ο σχεδιασμός αναδεικνύεται σε αποτελεσματική διαδικασία. Σε άλλες χώρες υπάρχουν περιφερειακές αρχές που έχουν μικρό ιστορικό ενδιαφέρον (ή

δύναμη για δράση) στην ενεργειακή οικονομία και ακόμη άλλες, όπως η Ελλάδα, που δεν έχουν σοβαρή περιφερειακή εξουσία στον ενεργειακό τομέα.

Φυσικά, το σημείο εκκίνησης κάθε περιφέρειας έχει και ουσιαστική επίδραση στο εσωτερικό του (ιδίου του χρησιμοποιούμενου υποδείγματος). Είναι μεγάλη η αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει την εισαγωγή των δεδομένων που ζητούνται από τα υποδείγματα. Τα δεδομένα που ζητούνται από τα περισσότερα υποδείγματα είναι λεπτομερέστερα από τα διαθέσιμότερα στοιχεία σε περιοχές με αδύναμη περιφερειακή προγραμματική εξουσία, κάτι που συχνά οδηγεί στη χρήση αυθαίρετων τιμών, δηλαδή ουσιαστικά καλούν την κρίση του χειριστή (CRES [64]). Η συσσωρευτική επίδραση αυτών των τιμών είναι δύσκολο να εκτιμηθεί (ETO [62]).

ΝΕΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου "Regional Energy Conference", που διοργανώθηκε από την Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 17η Γενική Διεύθυνση για την Ενέργεια, το Πανεπιστήμιο του Sussex, Energy Programme, Science Policy Research Unit και Περιφερειακές/τοπικές αρχές, στο Newcastle - upon - Tyne, 22-24 Απριλίου 1989, αναπτύχθηκε προβληματισμός γύρω από την αναπαραγωγή περιφερειακών μελετών. Εκεί διατυπώθηκαν άλλοι τρόποι σχεδιασμού και δράσης σε περιφερειακό επίπεδο στον ενεργειακό τομέα, για παράδειγμα, σε τοπικό (αστικό (Nijkamp [65] ή αγροτικό) επίπεδο, σε διασυνοριακό (Klinger [66]) επίπεδο, ή σε θεματικές ενότητες όπως ενέργεια και περιβάλλον (Brickwell [67]), ενέργεια και απασχόληση (Papathanassiou [68]) κλπ. Έγινε φανερό, ιδιαίτερα από τον ενεργειακό σχεδιασμό του Βερολίνου (Brickwell [67]) και της Wallonia (Goetghebuer [69]), πως δράσεις σε τοπική κλίμακα είναι από τις πιο επιτυχημένες.

Ιδιαίτερα για περιοχές χωρίς παράδοση στον ενεργειακό προγραμματισμό, είναι προτιμότερο να γίνει η αρχή με την εκπόνηση ενός βράχυ-μεσοπρόθεσμου σχεδίου παρεμβάσεων μέσα στα πλαίσια των μεσοπρόθεσμων δυνατοτήτων ανάπτυξης περιφερειακής ενεργειακής δράσης, στοχεύοντας σε μια μακροχρόνια ισορροπία, δηλαδή στην επίτευξη μιας αιεφόρου ενεργειακής ανάπτυξης (CRES [64]). Ως παρέμβαση "κλειδί"

για την επίτευξη τέτοιων στόχων είναι η εγκατάσταση περιφερειακών δικτύων ενέργειας (CRES [64]). Οι προσεγγίσεις αυτές παρουσιάζουν σημαντικό ενδιαφέρον για ένα σύγχρονο ενεργειακό σχεδιασμό (Hirst [70-72]).

Η ΒΙΟΜΑΖΑ ΣΤΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Γενικά, στα υποδείγματα περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού που αναφέρθηκαν πιο πάνω, η βιομάζα δεν αντιμετωπίζεται με κάποιο ιδιαίτερο τρόπο, εκτός εάν στην εφαρμογή του υποδείγματος αμελείται εντελώς, όπως για παράδειγμα στον ενεργειακό σχεδιασμό των ελληνικών Κυκλάδων (Leleðakis [45]).

Στο τελευταίο οδηγεί η μη καταγραφή των ενεργειακών πόρων της βιομάζας ως εμπορικό καύσιμο και επομένως η έλλειψη στοχείων από τα σχετικά ενεργειακά ισοζύγια. Οι περισσότερες στατιστικές ενέργειας αναφέρουν μόνο δεδομένα γύρω από την ενέργεια που διατίθεται μέσα από συμβατικά δίκτυα - εμπορικά ορυκτά καύσιμα, πυρηνική, υδροηλεκτρική ενέργεια κλπ. Μη εμπορικές πηγές και εκείνες που συνεπάγονται ανταλλαγές έξω από τις κύριες εμπορικές ενεργειακές οδούς (π.χ. ηλιακή θέρμανση νερού, ξυλοκάρβουνο κλπ.), συχνά αγνοούνται (Grubbe [73]). Βέβαια για περιοχές του πλανήτη όπου η χρήση της βιομάζας παραμένει με μεγάλη διαφορά ο κυριότερος τρόπος κάλυψης ενεργειακών αναγκών (έως το 95% της ενέργειας στα νοικοκυριά προέρχεται από καυσόξυλα ή ξυλοκάρβουνο σε αναπτυσσόμενες χώρες (Wood [74], Soussan [75]), δόθηκε έμφαση στο σχεδιασμό που αντιμετωπίζει το πρόβλημα καταγραφής των πόρων της βιομάζας (Raskin [76]).

Τελευταία υπάρχει ένας προσανατολισμός στην ολοκλήρωση τοπικών συστημάτων χρήσης βιομάζας σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο (Smith [77]). Εξάλλου, υποδείγματα αποκλειστικά τοπικού επιπέδου έχουν ευρύτατα εφαρμοστεί, όπως για παράδειγμα το MERDA (Lewis [78]) ή αυτό που περιγράφεται από τον Deas [79].

Το μειονέκτημα της τελευταίας προσέγγισης είναι η έμφασή της στην εσωτερική δυναμική μιας κοινότητας. Αυτή η προσέγγιση δε μπορεί να γίνει σε περιοχές όπου υπάρχουν απαπτυγμένες ενεργειακές υπηρεσίες, π.χ. ηλεκτρικής ενέργειας, παρά μόνο σε απομονωμένες κοινότητες, που

γι' αυτό συμπεριφέρονται ως κλειστά συστήματα. Προκύπτει επομένως ένα καθολικό πρόβλημα στις συστημικές θεωρήσεις, ο προσδιορισμός των ορίων του εξεταζόμενου συστήματος. Το πρόβλημα παρουσιάζεται και αναλύεται από τον Butera [17], ο οποίος τελικά προτείνει τη μεθοδολογική χρήση πολικών ορίων παρά αυστηρά φυσικών ή διοικητικών, καθώς αυτά δε μπορούν να οριστούν σε χωρικό επίπεδο αλλά μόνο λειτουργικά. Η επιμονή των Masera και Dutt [80] στη χωρική προσέγγιση τους αναγκάζει να εσωτερικεύσουν ακόμη και απώλειες στην παροχή ενεργειακών υπηρεσιών, όπως της ηλεκτρικής ενέργειας, που συμβαίνουν έξω από τα όρια της εφαρμογής τους. Έτσι, σύμφωνα με την πρωτότυπη, κατά τα άλλα, ανάλυση των ενεργειακών αναγκών που επιχειρούν, οι προσπάθειες για την εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης σε μια πιθανότατα απομακρυσμένη ενεργειακή βιομηχανία θα είχαν τραγικές συνέπειες και στο εξεταζόμενο σύστημα.

Ενδιαφέρον για τις αναπτυσσόμενες χώρες παρουσιάζουν επίσης οι προσεγγίσεις των προβλημάτων που προκύπτουν από την υπερεκμετάλλευση των πόρων της βιομάζας, ώστε για την επίτευξη υψηλών αναπτυξιακών στόχων να προτείνεται υποκατάστασή τους (Soussan [75], Lepinoy [81]). Φυσικά, περισσότερο σοβαρές θεωρούμε τις προσεγγίσεις άμβλυνσης των προβλημάτων αυτών μέσα από αποδοτικότερη χρήση του πόρου (Shulka [82]) αλλά και έπειτα από ορθολογικότερη διαχείριση της παραγωγής και προμήθειάς του (Pearce [83], Teplitz - Sembitzky [84], Clarke [85,86]).

Στις αναπτύγμενες χώρες, αναφορικά με τη θέση των πόρων της βιομάζας στον ενεργειακό σχεδιασμό και το ρόλο της ενεργειακής αξιοποίησής τους στην επίτευξη των στόχων που τίθενται από αυτόν, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ενεργειακό πρόγραμμα της Δανίας [87]. Η αναγνώριση της βιοενέργειας ως "καθαρή" ενέργεια, που δε συμβάλλει δηλαδή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, αποτελεί αποτελεσματικό οδηγό αξιοποίησής της. Στην ίδια θεματική βάση, "βιοενέργεια και περιβάλλον", στηρίζεται κυρίως η τομεακή προσέγγιση "βιοενέργεια με τη μορφή των καυσόξυλων στη θέρμανση των κατοικιών", που επιχειρείται στα πλαίσια του περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού του Οντάριο Καναδά (Luthra [88]).

Η πιο πάνω τομεακή προσέγγιση θα μπορούσε να κάνει καλή αίσθηση και για άλλες ανεπτυγμένες περιφέρειες, όπως της Σουηδίας, Νορβηγίας, Γαλλίας και των Η.Π.Α., όπου η χρήση του ξύλου για οικιακή θέρμανση χώρου έχει σημαντικά αυξηθεί από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 (Schipper [89]). Με την ίδια έννοια θα είχε κάνει καλή αίσθηση μια τέτοια θεώρηση στα πλαίσια, για παράδειγμα, του ενεργειακού σχεδιασμού των ελληνικών Κυκλάδων, όπου η χρήση του καυσόξυλου σε περιοχές όπως του Απεράθου γίνεται σε περισσότερο από το 90% των νοικοκυριών (Koukios [90]).

Πολύ περισσότερο, η οικιακή ζήτηση καυσόξυλου λόγω των πολύπλοκων ιδιομορφιών της έχει αποτελέσει από παλαιότερα στις Η.Π.Α. αντικείμενο ανάλυσης με εφαρμογή οικονομετρικών υποδειγμάτων (Garbacz [91], Bryant [92], Tonn [93,94]). Το πρόβλημα που θέτει στον περιφερειακό προγραμματισμό η αναγκαιότητα ανάλυσης της ζήτησης ξύλου για οικιακή θέρμανση χώρου είναι ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον σημείο. Ο προβληματισμός αυτός υπήρξε θέμα μελέτης στη Βορειοδυτική Ατλαντική περιφέρεια των ΗΠΑ. Εντάσσεται στα πλαίσια μιας καινοτόμου θεματικής προσέγγισης "βιοενέργεια και εξοικονόμηση ενέργειας στις κατοικίες" (Tonn [95]), η οποία επιδεικνύει τη δυνατότητα που έχει η χρήση καυσόξυλου να περιπλέκει προσπάθειες περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού, ειδικότερα προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας στα νοικοκυριά. Το πρόβλημα εξειδικεύεται αναφορικά με τον αντίστοιχο προγραμματισμό ήδη εγκατεστημένων ενεργειακών δικτύων, όπως παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (Tonn [96]).

Εκτός από τις προσεγγίσεις που έχουν εκτεθεί πιο πάνω, μια άλλη τομεακή θεώρηση του ρόλου της βιοενέργειας έχει κάνει σημαντική αίσθηση. Πρόκειται για την ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας αγροτοβιομηχανιών με σκοπό την κάλυψη των αναγκών τους. Η θερμική χρήση καθώς και η συμπαραγωγή θερμότητας - ηλεκτρισμού που βασίζονται σε τέτοια απορρίμματα βιομηχανικής επεξεργασίας έχει αυξανόμενη επιτυχία (Newcombe [97], Smith [98], Gowen [99]). Η χρήση της βιοενέργειας κυριαρχεί στις δασικές βιομηχανίες, για παράδειγμα, σε χώρες μέλη της Διεθνούς Επιτροπής Ενέργειας (IEA), όπου καλύπτει το 30% έως 55% των ενεργειακών τους αναγκών (OECD [100]). Η ίδια θεώρηση συναντά επιτυχία και στην Ελλάδα με επιπλέον ευνοϊκές προοπτικές (Πυργιώτης [101], Pyrgiotis [102]).

Τέλος, οι περιπτώσεις μελέτης (case studies) αποτελούν και αυτές μέσο παρουσίασης στους αποφασίζοντες ζωτικής πληροφορίας γύρω από την ενεργειακή αξιοποίηση των πόρων της βιομάζας σε όρους που αυτοί πολύ απλά μπορούν να κατανοήσουν, όπως σε όρους χρηματικούς (Davies [103]). Σχετικά με τη βιομάζα, δε μπορούμε να παραλείψουμε τις θεωρήσεις που γίνονται σε μια διαφορετική βάση, της μαθηματικής βιολογίας και οικολογίας. Πρόκειται για υποδείγματα βιο-οικονομικής διαχείρισης των ανανεώσιμων φυσικών πόρων (Clark [104], Auger [105], Χατζηγιαννάκης [106]). Η ίδια αντιμετώπιση έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη σχετικού προβληματισμού (Koenig [3]) και στη διαμόρφωση υποδειγμάτων σχεδιασμού σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά μάζας και ενέργειας των βιοσυστημάτων τα οποία διατηρούν την περιφερειακή διάσταση (Tummala [107], Koukios [108]). Σήμερα, στη βάση αυτών των υποδειγμάτων δεν επιχειρείται μόνο ο σχεδιασμός συστημάτων αξιοποίησης της βιοενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο, αλλά και ο ολοκληρωμένος περιφερειακός σχεδιασμός ανάπτυξης (Sarigiannis [109], Μπλλά [110], Hatjiyannakis [111]). Φυσικά, τα υποδείγματα αυτά απτύσσονται στα πλαίσια βασικής έρευνας ενώ ο περιφερειακός σχεδιασμός ανήκει στην περιοχή της εφαρμοσμένης έρευνας. Αυτή η διαφορά είναι αρκετά σημαντική και ικανή για ύπαρξη ασυμβατότητας σε τέτοιες προσεγγίσεις. Πιθανόν, η προσπάθεια ενσωμάτωσης των υποδειγμάτων βιοσυστημάτων σε εφαρμοσμένα υποδείγματα περιφερειακού σχεδιασμού να κάνει καλύτερη αίσθηση από όσο κάνει η προσπάθεια ανάπτυξης περιφερειακού σχεδιασμού με βάση αυτά.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η ανάλυση της ζήτησης κατά τον ενεργειακό σχεδιασμό έχει γίνει ένα αναπόσπαστο στοιχείο του διαμορφώνοντας πλέον μια προσέγγιση προσανατολισμένη όχι αναγκαστικά και αποκλειστικά στην προσφορά ενέργειας αλλά και στη χρήση της. Ειδικότερα η επίδραση των δύο πετρελαϊκών κρίσεων του 1973-1974 και 1978-1979 στην ενεργειακή ζήτηση μελετήθηκαν σε διάφορες αναπτυγμένες χώρες (Sachs [112], Nasseh [113]) καθώς και αναπτυσσόμενες (Shin [114], Dick [115]) και στην Ελλάδα (Donatos [116]). Παρόλ' αυτά, ο Daly [5] είχε προειδοποιήσει η άσκηση ενεργειακού σχεδιασμού να μην προσδιορίζεται από τις τιμές της ενέργειας, αλλά να τις προσδιορίζει με τρόπο που να επιτυγχάνει την επίτευξη των επιθυμητών στόχων ενεργειακής ανάπτυξης. Φυσικά, στην

Ελλάδα για οποιοδήποτε ενεργειακό σχεδιασμό φαίνεται πως δεν αντιμετωπίζουμε αυτόν τον προβληματισμό, καθώς η σχετική ανάλυση οδηγεί στο συμπέρασμα πως η ενέργεια είναι ο περισσότερο ανελαστικός παράγοντας ως προς τη ζήτηση (Απόστολάκης [117]). Στο ίδιο συμπέρασμα οδηγήθηκε και ο Caramanis [118] ειδικά για το βιομηχανικό τομέα της εθνικής οικονομίας, οι Samouilidis και Mitropoulos [119] για τη βιομηχανία και τις μεταφορές και τέλος οι Vlachou και Samouilidis [120] για τρεις βασικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας, τον αγροτικό, το βιομηχανικό και τις μεταφορές επίσης. Οι δοκιμές για διαρθρωτικές αλλαγές, που έγιναν τόσο με στατικά όσο και δυναμικά υποδείγματα, δείχνουν πως δεν έχουν συμβεί οποιεσδήποτε αλλαγές στη δομή της ενεργειακής ζήτησης μετά τις κρίσεις του 1973/74 και 1978/79 (Donatos [116]). Διάφορες εξηγήσεις που έχουν δοθεί για αυτά τα αποτελέσματα, αφορούν κυρίως το επίπεδο ανάπτυξης της χώρας, τη δομή της οικονομίας, τη χαμηλή αποδοτικότητα του ενεργειακού τομέα και την απουσία εναλλακτικών ενεργειακών πηγών (Donatos [116]).

Όμως η ανάλυση δεν καλείται να διερευνήσει εναλλακτικές ενεργειακές πηγές μόνο μεταξύ των εμπορικών αλλά και μεταξύ των εγχώριων αναξιοποίητων πόρων, όπως οι πόροι της βιομάζας. Η δυσκολία κατάρτισης των ενεργειακών ισοζυγίων της οικονομίας δεν πρέπει να αποκλείει την εκτίμηση των βιοκαυσίμων, τα οποία εξάλλου αντιπροσωπεύουν το 2-5% της πρωτογενούς ενέργειας (Λίβας [121], Umealu [122]). Ιδιαίτερα, πολύ μεγάλη σημασία έχει η ανάλυση της χρήσης τους για θέρμανση χώρου, όπου συμμετείχαν το 1980 με περισσότερο από το 35% (Λίβας [121]). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας κατανάλωσης ενέργειας στα νοικοκυριά της χώρας που διεξήχθη από την Ε.Σ.Υ.Ε. για την περίοδο 01.09.88 - 31.08.89 τα καυσόξυλα αντιπροσώπευσαν το 24% της ενεργειακής κατανάλωσης των νοικοκυριών (συμπεριλαμβανομένης της βενζίνης), ενώ σε ορισμένες περιφέρειες, όπως στη Θράκη, ξεπέρασαν το 53% (CRES [64]).

Προσπάθειες προς αυτή την κατεύθυνση που έγιναν στις Η.Π.Α. (Garbacz [91], Tonn [96]), δείχνουν πως τα οικονομετρικά υποδείγματα, λόγω περιορισμών σε δεδομένα και τεχνικές εκτίμησης και έλλειψης κατανόησης γύρω από τη συμπεριφορά του καταναλωτή καυσόξυλου για οικιακή θέρμανση χώρου, δε μπορούν να χειριστούν όλες τις πλευρές της συγκεκριμένης χρήσης. Ένας τέτοιος χειρισμός, με ένα

σύστημα υποδειγμάτων που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη της ζήτησης ενέργειας από τα νοικοκυριά (Hamblin [123]), θα μπορούσε να επιδιωχθεί (Tonn [96]). Περισσότερο ενδιαφέρον και πιθανώς περισσότερο χρήσιμο θα ήταν να επιχειρηθεί η προσομοίωση της συμπεριφοράς των νοικοκυριών μέσα από τεχνικές που αναπτύχθηκαν στα "έμπειρα συστήματα" (expert systems) και την "τεχνητή νοημοσύνη" (artificial intelligence) (Tonn [96]). Ακολουθώντας, γνωρίζοντας τη συμπεριφορά του χρήστη, μπορεί να σχεδιασθεί η προσαρμογή των ενεργειακών του αναγκών, μέσα από συγκεκριμένες τεχνολογικές επιλογές, στους διαθέσιμους πόρους βιομάζας.

Αναφορικά με την τεχνολογία, ο όρος χρησιμοποιείται περιεκτικά. Σύμφωνα με τον Dobron [124], η τεχνολογία είναι ένα σύστημα που συνίσταται από ένα σύνολο τεχνικών μέσων (hardware), μεθόδους και διαδικασίες ώστε να χρησιμοποιούνται αυτά τα μέσα αποδοτικά (software) και ένα είδος οργάνωσης (orgware) σχεδιασμένης για την αξιοποίηση ιδιαίτερων δυνατοτήτων και την αλληλεπίδραση μεταξύ αυτού του συστήματος και άλλων διαφορετικού είδους.

Φυσικά, ένα σύγχρονο σχήμα αξιοποίησης βιοκαυσίμων χρειάζεται σύγχρονα αποδοτικά συστήματα (hardware) να αντικαταστήσουν τα παλαιά (Smith [98], Gowen [99]). Επιπλέον, είναι απαραίτητο τα συγκεκριμένα νέα συστήματα να μπορεί επίσης αποδοτικά να τα λειτουργήσει ο χρήστης, δηλαδή να είναι προσανατολισμένα στις δυνατότητες του χρήστη (software) (Christensen [125], Reddy [9], Butera [17]). Τέλος, η εγκατάσταση, γύρω από το σχήμα χρήσης βιοκαυσίμων, μιας ενεργειακής υπηρεσίας, έως το σημείο κατανάλωσης του καυσίμου, για παράδειγμα, θα είχε καταλυτικά αποτελέσματα για την επιτυχία του εγχειρήματος (orgware). Ταυτόχρονα, η εγκατάσταση αυτής της υπηρεσίας μπορεί να συμβάλλει στην προστασία και επιπλέον ανάπτυξη του πόρου, τόσο στην πηγή του (Terplitz - Sembitzky [126], Moya [127]), όσο και συνδυάζοντας μέτρα εξοικονόμησης στο σημείο της κατανάλωσης, τα οποία σύμφωνα και με τον Christensen [125] είναι η καρδιά οποιουδήποτε σύγχρονου ενεργειακού συστήματος που στηρίζεται σε ανανεώσιμους πόρους.

Η έμφαση στην πηγή μπορεί να προσφέρει ακόμη και στη διαμόρφωση χρήσεων γης (OECD [100], Koukios [128], [129], [130], Coombs [131]) και να συμβάλει, για παράδειγμα, στην υλοποίηση της ευρωπαϊκής Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ)

στα πλαίσια μιας θεματικής θεώρησης "βιοενέργεια και χρήσεις γης" (Becker J.J. [132], Reguillart [133], Blanchet [134], Becker M. [135], Carruthers [136]). Οδηγούμενοι, από την ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων ή παραπροϊόντων της εκμετάλλευσης των πόρων της βιομάζας, πρακτικά σε ενεργειακές φυτείες, αναδεικνύεται πράγματι μια βέβαιη προοπτική, που αφορά το επίπεδο των σημερινών ενισχύσεων στη γεωργία και το πρόβλημα της πλεονάζουσας αγροτικής γης. Η αγροτική εκμετάλλευση για την παραγωγή ενέργειας (energy farm) έχει υιοθετηθεί ως στρατηγική για το μέλλον [130] ενώ επιχειρείται ήδη η επίδειξη της σε περιφερειακό επίπεδο (Rossi [137]).

Ανάφορικά με την κατανάλωση, ενδιαφέρουσα είναι η προσέγγιση που γίνεται στον ενεργειακό σχεδιασμό του Οντάριο Καναδά (Luthra [88]). Ο σχεδιασμός διαμορφώνει μια στρατηγική χρήσης καυσόξυλων για την ικανοποίηση αναγκών θέρμανσης χώρου των νοικοκυριών, σύμφωνα με μια πολιτική μη ανάπτυξης νέων σταθμών πυρηνικής ενέργειας, τόσο σε τεχνικοοικονομική όσο και περιβαλλοντική βάση. Αφού αναγνωρίζεται η πιθανή δυσκολία δημόσιας αποδοχής της θέρμανσης με ξύλο, εκτιμάται πως θα διευκόλυνε να παρουσιαστεί με τη μορφή ενός πακέτου με την εξοικονόμηση.

Η παρουσίαση αυτή θα μπορούσε να γίνει από μια ενεργειακή εταιρία (Utility), η οποία θα εκτιμούσε ευκολότερα τα οικονομικά οφέλη της εξοικονόμησης και επειδή θα είχε τη δυνατότητα να καρπωθεί τα κέρδη μιας επένδυσής της προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση, όπως συνέβει με τις εταιρίες ηλεκτρικής ενέργειας ή φυσικού αερίου σε περιφέρειες των Η.Π.Α. (Tonn [96]).

Σίγουρα, ανάλογος προβληματισμός γύρω από την εγκατάσταση υπηρεσιών για την ανάπτυξη σχημάτων χρήσης βιοκαυσίμων στην κάλυψη οικιακών αναγκών δεν υπάρχει εκεί όπου η αξιοποίηση των πόρων της βιομάζας εντάσσεται σε ήδη υπάρχοντα ενεργειακά δίκτυα, όπως περιφερειακής θέρμανσης από τη συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας στη Δανία [87]. Ειδικότερα, η εκμετάλλευση των βιοπόρων για ηλεκτροπαραγωγή αποτελεί ευρύτερα ενδιαφέρουσα τομεακή προσέγγιση (Jackson [138]), ενδεχομένως μέσα από την ιδέα

μιας ενεργειακής αγροτικής εκμετάλλευσης (electricity-farm) (Rossi [137]). Στην Ελλάδα, ο αγροτικός εξηλεκτρισμός και η περιφερειακή θέρμανση μικρών πόλεων προσφέρονται για τέτοιες προσεγγίσεις.

Αναπόφευκτα, η κινητοποίηση κατανάλωσης ή επενδυτών για την εγκατάσταση υπηρεσιών, σαν αυτές που αναφέρθηκαν πιο πάνω, κινδυνεύει να είναι αναποτελεσματική καθώς αφορά δυνητικούς χρήστες ή επιχειρηματίες χωρίς εμπειρία στην εξαγωγή κέρδους από τα βιοκαύσιμα. Με την έννοια αυτή, η Gowen [99] προτείνει να δοθεί έμφαση, για μια μελλοντική ανάπτυξη της βιοενέργειας, σε εκείνους τους χρήστες ή επιχειρηματίες που μπορούν να κερδίσουν και κερδίζουν από τα βιοκαύσιμα. Πρόκειται ουσιαστικά για την τομεακή προσέγγιση "επιτόπια αξιοποίηση βιομηχανικών βιοκαυσίμων υπολειμμάτων". Σε συμφωνία με την παρότρυνση αυτή υπάρχει ανάλογη έκτιμηση για την Ελλάδα, με ιδιαίτερη έμφαση στα πολλαπλασιαστικά αποτελέσματα μιας επιτυχούς ανταπόκρισης για την ευρύτερη ανάπτυξη τοπικών βιοενεργειακών συστημάτων, καθώς οι ενδιαφερόμενοι επιχειρηματίες μπορούν να επιδεικνύουν άμεσα στον τοπικό πληθυσμό οικονομικά οφέλη (Πυργιώτης [139]).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αναγνωρίσθηκε η αδυναμία του περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού να χειριστεί αποτελεσματικά ζητήματα εφαρμογών βιοενέργειας, κατά επέκταση να συμβάλλει στην προώθησή τους σε περιφερειακό επίπεδο.

Οι προσπάθειες σχεδιασμού περιπλέκονται όταν οι εφαρμογές αυτές είναι ατομικές, όπως για παράδειγμα η χρήση καυσοξύλων στα νοικοκυριά, όπου η συμπεριφορά του καταναλωτή είναι δύσκολο να προτυποποιηθεί. Η αναζήτηση όμως επιχειρηματικού κέρδους μέσα από ατομικές εφαρμογές, όπως είναι διάφορες περιπτώσεις αγροτοβιομηχανιών, αποτελεί επίδειξη ελεγχόμενης οικονομικής συμπεριφοράς. Η αδυναμία αμβλύνεται στην περίπτωση διαχείρισης της βιοενέργειας μέσα από εγκατεστημένα δίκτυα, όπως είναι τα δίκτυα περιφερειακής θέρμανσης ή ηλεκτρικής ενέργειας, ή της διακίνησης βιοκαυσίμων μέσα από ανταγωνιστικά εμπορικά δίκτυα (π.χ. πετρελαιοειδών).

Μέσα από τις αδυναμίες του σχεδιασμού και με παράλληλες θεωρήσεις αναγνωρίσθηκαν δύο τομεακές προσεγγίσεις - εφαρμογές να παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για ανάληψη εγχειρημάτων περιφερειακής αξιοποίησης της βιοενέργειας :

* βιοενέργεια σε αγροτοβιομηχανίες, και

* βιοενέργεια σε δίκτυα ενέργειας ή καυσίμων.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε σχετικές εφαρμογές είναι :

- . η συμπεριφορά του χρήστη
- . οι δυνατότητες του χρήστη
- . τα αποδοτικά συστήματα
- . η προστασία με επιπλέον ανάπτυξη του πόρου στην πηγή του και με εξοικονόμησή του
- . η διαμόρφωση χρήσεων γης
- . ο συντονισμός με αγροτικές πολιτικές, π.χ. την Κ.Α.Π.
- . οι πολιτικές αλλαγής του συστήματος προμήθειας ενέργειας
- . το περιβάλλον
- . το δίκτυο ενέργειας ή καυσίμων
- . το επιχειρηματικό κέρδος

Τα χαρακτηριστικά αυτά θα πρέπει να συμπληρωθούν εξαντλητικά και τελικά να συνεπεξεργασθούν μέσα από ένα υπόδειγμα ολοκληρωμένου σχεδιασμού περιφερειακών εφαρμογών των τεχνολογιών βιοενέργειας. Ο ολοκληρωμένος χαρακτήρας αποδίδεται στο σχεδιασμό καθώς θα λαμβάνει υπόψη του όλες τις πολυπλοκότητες των δράσεων, δραστών (ενδιαφερόμενων ομάδων) και παραγόντων εφαρμογής μέσα από την ακολουθία "πόροι - τεχνολογίες - τελικές χρήσεις". Η μεθοδολογία που θα αναπτυχθεί πρέπει να οδηγεί σε διαδικασίες επιλογής, εφαρμογής και συντήρησης των περιθωρίων επιλογής, που προσφέρονται στη βάση του σχεδιασμού.

Αντικειμενικός σκοπός είναι η εγκατάσταση μιας βιοενεργειακής εφαρμογής στην περιφέρεια, δηλαδή να συμβάλλει η μεθοδολογία που θα αναπτυχθεί στην υποστήριξη δράσεων για βελτίωση της πιθανότητας επιτυχίας της διαδικασίας εγκατάστασης.

Στόχος είναι η αναγνώριση όλων των πιθανών αλληλεπιδράσεων που γεννιούνται από μια νέα εφαρμογή τεχνολογιών βιοενέργειας στην περιφέρεια.

Στη συνέχεια προσφεύγουμε για υποβοήθηση της διερεύνησής μας στις τεχνικές αξιολόγησης τεχνολογιών.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Christensen, M.N. 1986. Infrastructure for Development Illustrated by Small Mediterranean Islands, (University of California, Berkeley.
2. Davis, L.E. 1988. Joint design of organizations and advanced technology in manufacturing: The quality of working life experience and the future of plant engineering. International Conference on Joint Design of Technology, Organization, and People Growth, Venice.
3. Koenig, H.G., Cooper, W.E., and Falvey, J.M. 1972. Engineering for ecological, sociological, and economic compatibility. In IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. SMC-2, No. 3, pp. 319-331.
4. National Academy of Sciences, Committee on Nuclear and Alternative Energy Systems. 1980. Energy Choices in a Democratic Society, Supporting paper 7, Washington, D.C., pp. 1-9.
5. Daly, H.E. 1979. On thinking about future energy requirements. In Sociopolitical Effects of Energy Use and Policy, Charles T. Unseld, editor. Washington, D.C., National Academy of Sciences / National Research Council, pp. 232 - 241.
6. Reddy, A.K.N., and Subramanian, D.K. 1979. Proceedings Indian Acad. Sci. 2,395.
7. Goldemberg, J., Johanson, T.B., Reddy, A.K.N., and Williams, R.H. 1988. Energy for a Sustainable World, Wiley Eastern Limited.
8. Reddy, A.K.N., and Goldemberg, J. 1990. Energy for the developing world. In Scientific American, Vol. 263, No. 3, pp. 63 - 72.
9. Reddy, A.K.N. 1988. Lessons from ASTRA experience of technologies for rural development. Workshop on Rural Development, Institute of Social and Economic Change, Bangalore, India.

10. Grubb, M.J. 1990. The Cinderella options : A study of modernized renewable energy technologies, Part 1 - A technical assessment. In Energy Policy, Vol. 18, No.6, pp.525-542.
11. Commission of the European Communities. 1993. Regional and urban energy planning in the Communities. Commission invitation to submit proposals for 1993, Official Journal of the European Communities, No. C 31/20.
12. Πυργιώτης, Α. 1993. Επιδιώξεις, εξελίξεις, διαπεριφερειακή Ευρωπαϊκή συνεργασία και οργανωτικές πρωτοβουλίες γύρω από ζητήματα αστικού και περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού. 1ο Εθνικό Συνέδριο Εταιρείας Περιφερειακής Επιστήμης, Η Περιφερειακή Έρευνα στην Ελλάδα, 27-28 Μαρτίου 1993, ΑΘΗΝΑ.
13. Sidiropoulos, E., and Papadaskalopoulos, A. 1990. The strategy of regional development in Greece : A new approach. XXXI European Congress of the Regional Science Association, August 28-31, Istanbul, Turkey.
14. Camagni, R. 1990. An approach in terms of local "milieux" and innovation networks. GREMI Research project on Development prospects of the Community's lagging regions and the socio-economic consequences of the completion of the internal market, Milan.
15. Kamann, D-J.F., and Nijkamp, P. 1991. Technogenesis : Origins and diffusion in a turbulent environment. In Technological Forecasting and Social Change, 39, pp. 45-66.
16. Γιαννίτσης, Τ. 1990. Παγκοσμιότητα της τεχνολογίας και της οικονομίας. Διήμερο του FAST στην Αθήνα, 1-2 Μαρτίου, 1990.
17. Butera, F.M. 1989. Renewable Energy Sources in Developing Countries : Successes and Failures in Technology Transfer and Diffusion, ENEA, Roma.
18. Σιδηρόπουλος, Η. 1993. Οικονομική ανάπτυξη - περιφερειακή ανάπτυξη - αστική ανάπτυξη. Πρακτικά

18. Σιδηρόπουλος, Η. 1993. Οικονομική ανάπτυξη - περιφερειακή ανάπτυξη - αστική ανάπτυξη. Πρακτικά Σεμιναρίου, ΕΜΠ, ΑΘΗΝΑ.
19. Barbera, G., and Butera, F.M. 1992. Diffusion of innovational agricultural production systems for sustainable development of small islands : A methodological approach based on the Science of Complexity. In Environmental Management, Vol. 16, No. 5, pp. 667-679.
20. Labys, W.C. 1976. Commodity modeling approaches to resources, energy and regional planning. In Energy Regional Science and Public Policy, Springer - Verlag, Berlin.
21. Σιδηρόπουλος, Η.Ε. 1978. Διδακτορική Διατριβή, Πάντειος Ανώτατη Σχολή Πολιτικών Επιστημών.
22. Hudson, E.A., and Jorgensen, D.W. 1974. US. energy policy and economic growth 1975 - 2111. In Bell Journal of Economics and Management Science, pp. 461 - 514.
23. Berndt, E.R., and Wood, D.O. 1975. Technology, prices and the derived demand for energy. In The Review of Economics and Statistics, Vol. 57, No. 3, pp. 259 - 268.
24. Griffin, J.M., and Gregory, P.R. 1976. An intercountry translog model of energy substitution responses. In American Economic Review, 66, pp. 845 - 857.
25. Fuss, M. 1977. The demand for energy in Canadian manufacturing. In Journal of Econometrics, Vol.5, pp. 89 - 116.
26. Holvorsen, R. 1977. Energy substitution in US. manufacturing. In The Review of Economics and Statistics, Vol. 59, No. 4, pp. 381 - 388.
27. Pindyck, R.S. 1979. Interfuel substitution and the industrial demand for energy: An international comparison. In The Review of Economics and Statistics, Vol. 61, No. 2, , pp. 169 - 179.

28. Kydes, A.S. 1978. The Brookhaven Energy System Optimization Model, Brookhaven National Laboratory, Reports NBL - 50373 and BNL - 50873, Upton, New York.
29. Egberts, G. 1980. MARKAL - A Multi - Period Linear Optimization Model of the Energy Supply System, STE - KFA, Report, Julich, West Germany.
30. Van der Voort. 1982. The EFOM-12C energy supply model within the EC modeling system. In OMEGA, 10, 5, pp. 507 - 523.
31. Yu, P.L., and Zeleny, M. 1976. Linear multiparametric programming by multicriteria simplex method. In Management Sci., 23, 159.
32. Keeney R., and Raiffa, H. 1976. Decision with Multiple Objectives, Wiley Eastern Limited.
33. Cohon, J.L. 1978. Multiobjective Programming and Planning, Academic Press, New York.
34. Zeleny, M. 1982. Multiple Criteria Decision Making, McGraw Hill Co. New York.
35. Roy, B. 1985. Methodologie Multicritere d' Aide a la Decision, Editions ECONOMICA, Paris.
36. Cherniavsky, E. 1974. Brookhaven Energy Systems Optimization Model, Brookhaven National Laboratory., Report NBL - 19569, Upton, New York.
37. Hoffman, K.C., Beller, M., Cherniavsky, E., and Fisher, M. 1976. Multi - objective Analysis of ERDA Combined Technology Scenarios, Brookhaven National Laboratory, Report BNL - 21091, Upton, New York.
38. Cherniavsky, E., Kydes, A.S., and Davidoff, J. 1977. Multi-objective Function Analysis of ERDA Forecasts - 2. Year-2000 Scenario, Brookhaven National Laboratory, Report BNL - 50685, Upton, New York.

39. Schank, J. 1978. An Alternative, Semi-Automated Method for Performing Multi-objective Analysis, Brookhaven National Laboratory, Report BNL-50892, Upton, New York.
40. Kydes, A.S. et al. 1979. The Brookhaven TESOM BNL 21223, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York.
41. Lakshmanan, T.R., and Bolton, R. 1986. Regional Energy and environmental analysis. In Handbook of Regional and Urban Economics, P. Nijkamp editor. Elsevier Science Publishers BV.
42. Commission of the European Communities, Directorate General for Science, Research and Development XII. 1984. Energy Supply Modeling Package EFOM-12C, Brussels.
43. Samouilidis, J.E., and Arabatzi-Ladia, A. 1982. A model for the Greek energy system. In European Journal of Operations Research, 9, pp. 144 - 160.
44. Psarras, J., Capros, P., and Samouilidis, J.E. 1986. Multicriteria analysis with a large-scale energy supply LP model. Proceedings 25th IEEE Conf. Decision and Control, Athens.
45. Leledakis, K., Goumas, T., and Samouilidis, J. E. 1987. Soft energy sources in regional energy systems: The case of the Cyclades. In Energy, Vol. 12, No. 12, pp. 1329 - 1332.
46. Psarras, J., Capros, P., and Samouilidis, J.E. 1990. Multiobjective programming. In Energy, Vol. 15, No. 7/8, pp. 583 - 605.
47. Lowe and Thisse. 1984. On efficient solutions to multiple objective mathematical programs. In Management Science, 30, 11, pp. 1346 - 1349.
48. Zionts, S., and Wallenius, J. 1976. An interactive programming method for solving the multiple criteria problem. In Management Science, 22, 6, 652.

49. Benayoun, R., de Montgolfier, J., Tergny, J., and Laritchev, O. 1971. Linear programming with multiple objective functions : STEP method. In Mathematical Programming, 1, 3, 366.
50. Mesarovic, M.D. Macko, D., and Takahara, Y. 1970. Theory of Hierarchical Multilevel Systems, Academic Press, New York.
51. Freeland, J., and Baker, N. 1975. Goal partitioning in a hierarchical organization. In OMEGA, 3, 6, pp. 637 - 688.
52. Sweeney, D.S., Winkofsky, E.P., Roy, P., and Baker, N. 1978. Composition vs. decomposition : The approaches to modeling organizational decision process. In Management Science, 24, pp. 1491 - 1499.
53. Whitford, D.T., and Davis, W.J. 1983. A generalized hierarchical model of resource allocation. In OMEGA, 11, 3.
54. Kornbluth, J.S. 1973. A survey of goal programming. In OMEGA, 1, 2, 193.
55. Charnes, A., and Cooper, W.W. 1975. Goal programming and constrained regression. In OMEGA, 3, 4, 403.
56. Goodman, D.A. 1975. A good programming approach to aggregate planning of production and workforce. In Management Science, 20, 1569.
57. Romero, C. 1986. A survey of generalized goal programming. In European Journal of Operations Research, 25.
58. Steuer, R.E., and Schuler, A.T. 1978. An interactive multiple objective linear programming approach to a problem in forest management. In Operation Research, 26, 254.
59. Steuer, R.E., and Choo, E.U. 1983. An interactive weighted Tche by cheff procedure for multiple objective programming. In Mathematical Programming, 26, 326.

60. Korhonen, P. 1986. A hierarchical interactive method for making alternatives with multiple qualitative criteria. In European Journal of Operations Research, 24.
61. Buchanan, J. T., and Daellenbach, H.G. 1987. A comparative evaluation of interactive solution methods for multiple objective decision methods. In European Journal of Operations Research, 29.
62. Eto, J.H. 1990. An overview of analysis tools for integrated resource planning. In Energy, Vol. 15, No. 11, pp. 969 - 977.
63. MacKerron, G. 1989. Rapporteur's report on the conference. Proceedings Regional Energy Conference, Newcastle - upon - Tyne, pp. 1-12.
64. CRES. 1992. Energy planning for Thrace based on the environmentally acceptable exploitation of local energy sources, Kyritsis S.A. Programme responsible, Pyrgiotis L.A. project manager, Athens.
65. Nijkamp, P. 1989. Urban energy planning : Towards an eco-city strategy. Proceedings Regional Energy Conference, Newcastle - upon - Tyne, pp. 179 - 189.
66. Klinger, H. 1989. Cross frontier energy issues. Proceedings Regional Energy Conference, Newcastle - upon - Tyne, pp. 194 - 200.
67. Brickwell, D. 1989. Environmental improvement model for Berlin - Neukolin : Strategies for small and medium-sized firms. Proceedings Regional Energy Conference, Newcastle - upon - Tyne, pp. 122 - 124.
68. Papathanassiou, S., and Samoulidis, J. E. 1989. Reporting the results of the Limnos workshop on energy and employment. Proceedings Regional Energy Conference, Newcastle - upon - Tyne, pp. 19 - 24.
69. Goetghebuer, D. 1989. The Wallonia study. Proceedings Regional Energy Conference, Newcastle - upon - Tyne, pp. 133 - 145.

70. Hirst, E. 1988. Creating viable utility conservation/load management programmes. In Energy, Vol. 13, No. 1, 33.
71. Hirst, E. 1989. Proxy plant valuation methods for demand-side utility programmes. In Energy, Vol. 14, No. 1, 9.
72. Hirst, E., Brace, M., and Knutsen, C. 1989. An electric-utility intergrated resource plan : A Pacific Northwest example. In Energy, Vol. 14, No. 3, 131.
73. Grubb, M.J. 1990. The Cinderella options : A study of modernized renewable energy technologies, Part 2 - Political and policy analysis. In Energy Policy, Vol. 18, No. 8, pp. 711-725.
74. Wood, T., and Baldwin, S. 1985. Fuel wood and charcoal use in developing countries. In Annual Review of Energy, J. Hollander, H. Brooks and D. Sternlight eds, Annual Reviews, Inc, Palo Alto, CA, USA, pp. 341 - 406.
75. Scoussan, J., O'Keefe, P., and Munslav, B. 1990. Urban fuelwood : Challenges and dilemmas. In Energy Policy, Vol. 18, No.6, pp. 572-582.
76. Raskin, P. 1987. Discussion paper for workshop on Computerized Energy Planning in African Countries : Status of and prospects for LEAP, SIDA / Beijer Institute, Kenya.
77. Smith, C., and Tomkins, R. 1989. FREDA - Decentralizing energy planning using a microcomputer decision support system. Proceedings 2nd European Symp. Soft Energy Sources and Systems at the Local Level, Chania, Greece, pp. 154-161.
78. Lewis, C. 1989. Biomass energy resource assessment via systems modelling. In Assessing Biomass Energy Resources in Developing Countries, C.Y. Wereko - Brobby ed, CSC Tech. Publ. Series No. 188, Commonwealth Science Council, London, pp. 267 - 313.

79. Deas, A. 1989. A village energy - environment simulation model for developing countries. In ESC 89, Proceedings 3rd European Simulation Congress, Edinburgh, Scotland, pp. 764 - 770.
80. Masera, O.R., and Dutt, G. S. 1991. A thermodynamic analysis of energy needs : A case study in a Mexican village. In Energy, Vol. 16, No 4, pp. 763 - 769.
81. Lepinoy, B. 1988. Regional economic and energy prospects in the developing countries : Application of the PREDESS model. In The Energy Journal, Vol. 9, No. 2.
82. Shukla, P.R., and Moulik, T.k. 1986. Impact of biomass availability on selection of optimal energy systems and cost of energy. In The Energy Journal, Vol. 7, No. 2.
83. Pearce, D.W. 1988. The sustainable use of natural resources in developing countries. In Sustainable Environmental Management, R.K. Turner ed, Belhaven Press, London.
84. Tepfritz-Sembitzky, W. 1988. The Economics of Fuelwood production - An Introductory Framework, Mimeo, Energy Development Division, World Bank, Washington, DC.
85. Clarke, H.R., and Shrestha, R.N. 1989. Traditional energy programs and the theory of open access forest resources. In The Energy Journal, Vol. 10, No. 3.
86. Clarke, H.R., and Shrestha, R.N. 1989. Traditional energy programs with open access forest reserves : Policy implications. In The Energy Journal, Vol. 10, No. 4.
87. Danish Ministry of Energy. 1990. Energy 2000, A Plan for Action for Sustainable Development.

88. Luthra, D., and Fuller, D.J. 1990. Exploring regional energy futures in Canada : A techno-economic energy model for Ontario. In Energy, Vol. 15, No. 10, pp. 885 - 898.
89. Schipper, L., Ketoff, A., and Kahane, A. 1985. Explaining residential energy use by international bottom - up comparisons. In Annual Review of Energy, J. Hollander, H. Brooks and D. Sternlight eds, Annual Reviews, Inc, Palo Alto, CA, USA, pp. 341 - 406.
90. Koukios, E.G., Pyrgiotis, L.A., Tsoutsos, T.D., and Christensen, M.N. 1991. The role of bioenergy in the energy system of Aperathou village. In Energy, Vol. 16, No. 9, pp. 1213-1214.
91. Garbacz, C. 1985. Residential demand for fuelwood. In Energy Economics, Vol. 7, No. 3, pp. 191 - 193.
92. Bryant, R. 1986. US residential demand for wood. In The Energy Journal, Vol. 7, pp. 137 - 148.
93. Tonn, B.E., and White, D.L. 1987. Residential demand for wood: Results from the US Pacific Northwest. In Energy, Vol. 12, pp. 1265 - 1274.
94. Tonn, B.E., and White, D.L. 1988. Residential wood use, trends in the Pacific Northwest. In Energy Systems and Policy, Vol. 11, pp. 231 - 250.
95. Tonn, B.E., and White, D.L. 1988. Aspects of wood use in Hood River Conservation Project homes. In Energy and Buildings, Vol. 13, pp. 63 - 72.
96. Tonn, B.E., and White, D.L. 1990. Residential wood combustion for space heating in the Pacific Northwest. Difficulties for electric utilities ? In Energy Policy, Vol. 18, No. 2, pp. 283 - 292.
97. Newcombe, K. 1985. The Commercial Potential of Agricultural Residue Fuels : Case studies on Cereals, Coffee, Cotton and the Cotton Crops. Energy Department Paper No 26, The World Bank, Washington, DC, USA.

98. Smith, K. 1986. The biofuel transition. In Pacific and Asian Journal of Energy, Vol. 1, No. 1.
99. Gowen, M.M. 1989. Biofuel v fossil fuel economics in developing countries. In Energy Policy, Vol. 17, No. 4, pp. 455 - 470.
100. OECD. 1984. Biomass for Energy : Economic and Policy Issues.
101. Πυργιώτης, Λ.Α. 1991. Διάδοση Βιοενεργειακής Καινοτομίας σε Περιφερειακό Επίπεδο: Η Αξιοποίηση Υπολειμμάτων Εκκοκκισμού Βαμβακιού στη Δυτική Θεσσαλία. ΚΑΠΕ, Αθήνα.
102. Pyrgiotis, L.A., and Koukios, E.G. 1991. Bioenergy local systems in question: Evaluation of Greek case studies. Proceedings 6th European Conf. Biomass for Energy, Industry and Environment, Athens, pp. 69-74.
103. Davies, R.J. 1990. Bioenergy : A case study of Kelp Industries, King Island, Tasmania. In Solar & Wind Technology, Vol.7, No.1, pp.21-24.
104. Clark, C.W. 1976. Mathematical Bioeconomics : The Optimal Management of Renewable Resources. Wiley-Interscience Publications, USA.
105. Auger, P. 1986. Dynamics in hierarchically organized systems : A general model applied to ecology, biology and economics. In Systems Research, Vol.3, No.1.
106. Χατζηγιαννάκης, Κ.Ν., και Κούκιος, Ε.Γ. 1988. Η χρήση γραμμικών και μη γραμμικών μαθηματικών υποδειγμάτων στην προσομοίωση συστημάτων βιομάζας: Αρχές - μεθοδολογία, περιορισμοί, εφαρμογές. Πρακτικά 3ου Εθνικού Συνεδρίου Ηπιες Μορφές Ενέργειας, Ινστιτούτο Ηλιακής Τεχνικής, Θεσσαλονίκη, Τόμος Β', Β10 61-68.
107. Tummala, R.L. and Connor, L.J. 1973. Mass-energy based economic models. In IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, Vol. SMC-3, No.6.

108. Koukios, E.G., Hatjiyannakis, C.N., and Assimakopoulos, D. 1987. A model of mass and energy flow in integrated biomass systems. In Biomass, Vol.12, pp. 185-205.
109. Sarigiannis, D., Hatjiyannakis, C.N., Billa, E., Tsoutsos, T.D., and Koukios, E.G. 1988. The concept of bio-community : A simulation tool for integrated regional planning. Proceedings 1st European Symp. Soft Energy Sources at the Local Level, Naxos, Greece, pp. 373-383.
110. Μπλλά, Ε., και Σαρηγιάννης, Α. 1989. Διπλωματική Εργασία, ΕΜΠ. Αθήνα.
111. Hatzjiyannakis, C.N., Sarigiannis, D., Billa, E., Tsilifonis, C., Tsoutsos, T.D., and Koukios, E.G. 1991. Integrated large-scale biomass utilization : A systems approach. Proceedings 6th European Conf. Biomass for Energy, Industry and Environment, Athens, pp. 1152-1156.
112. Sachs, J. 1982. The oil shocks and macroeconomic adjustment in the United States. In European Economic Review, Vol.18, pp. 243-248.
113. Nasseh, A.R., and Elyasiani, E. 1984. Energy price shocks in the 1970's : Impact on industrialized economies. In Energy Economics, Vol.6, No.4, pp. 231/244.
114. Shin, E. 1982. The impact of the first oil crisis on energy demand in Korea. In Energy Economics, Vol.4, No.4, pp. 259-267.
115. Dick, H. Gupta, S., Vincent, D., and Voigt, M. 1984. The effect of oil price increases on four oil-poor developing countries : A comparative analysis. In Energy Economics, Vol.6, No.1, pp. 59-70.
116. Donatos, G.S., and Mergos, G.J. 1989. Energy demand in Greece : The impact of the two energy crises. In Energy Economics, Vol.11, No.2, pp. 147-152.

117. Apostolakis, B.E. 1987. The role of energy in production functions for southern european economies. In Energy, Vol.12, No.7, pp. 531-541.
118. Caramanis, N.C. 1981. Capital, energy, and labor cross-substitution elasticities in a developing economy : The case of Greek manufacturing. In Energy Policy Planning, B.Bayraktar, E. Cherniavsky, M.Laughton and L.Ruff eds, Plenum Press, New York, pp. 307-316.
119. Samouilidis, J.E., and Mitropoulos, C.S.1984. Energy and economic growth in industrializing countries : The case of Greece. In Energy Economics, Vol.8, No.3, pp. 191-201.
120. Vlachou, A.S., and Samouilidis, E.J. 1986. Interfuel substitution : Results from several sectors of the Greek economy. In Energy Economics, Vol.8, No.1, pp. 39-45.
121. Αίβας, Π. 1987. Ενεργειακοί πίνακες εισροών-εκροών της Ελληνικής οικονομίας. Διάλεξη της 22.10.1987, ΚΕΠΕ, Αθήνα.
122. Umealu, O.S., and Koukios, E.G. 1991. Present contribution of bioresources to satisfy the energy needs of Greece. Proceedings 6th European Conf. Biomass for Energy, Industry and Environment, Athens, pp. 41-47.
123. Hamblin, D., Thomas, B., Maddigan, R., Forman, C., Bibo, L., and McKeehan, K. 1986. The ORNL Residential Reference House Energy Demand Model, ORNL/CON-177, Vol.1-4, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN, USA.
124. Dobrov, G.M. 1977. Systems Assessment of New Technology for Decision Making in Government and Industry, IIASA internal report.
125. Christensen, M.N., and Koukios, E.G. 1988. Organizing for the sustainable use of renewable energy resources in rural development. Proceedings 1st European Symp. Soft Energy Sources at the Local Level, Naxos, pp. 3-9.

126. Teplitz-Sembitzky, W., and Schramm, G. 1989. Wood-fuel resource use and environmental management. In Energy Policy, Vol.17, No.2, pp.123-131.
127. Moya, G.M., and Flinta, C.M. 1989. Biomass energy : Dynamic component in the production and conservation management of natural resources. Proceedings 5th European Conf. Biomass for Energy and Industry, Lisbon, Vol.2, pp.1105-1108.
128. Koukios, E.G. 1987. The effects of new biosystems technology on land use. The case of the European Community. In Land Use Policy, Vol.4, pp. 219-228.
129. Commission of the European Communities, Directorate-General Science, Research and Development. 1989. Science, Technology and Society : European Priorities. Results and Recommendations from the FAST II Programme, Summary report. Brussels.
130. Commission of the European Communities, Directorate - General for Science, Research and Development. 1990. Biomass for Energy Industry and the Environment : A Strategy for the Future, eds. G. Grassi and A.V. Bridgewater.
131. Coombs, J. 1990. LEBEN News, Number one, October.
132. Becker, J.J. 1989. Long term competitiveness of an energy production from EEC agriculture. Proceedings 5th European Conf. Biomass for Energy and Industry, Lisbon, Vol.1, pp.70-76.
133. Requillart, V. Sourie, J.C., and Hautcolas, J.C. 1989. Economic evaluation of some alternatives for the CAP : The example of land set aside and non-food crops. Proceedings 5th European Conf. Biomass for Energy and Industry, Lisbon, Vol.1, pp. 77-83.
134. Blanchet, J., Hautcolas, J.C., and Sourie, J.C. 1989. Agricultural supply control : An economic comparison between set-aside and non food crops. In Macroeconomic Evaluation of Renewable Resources for Biomass, Kiel : Wiss-Verl. Vank 15-31.

135. Becker, H. 1989. Costs and benefits of technical and institutional change for renewable resources and food products in the EC. Proceedings 5th European Conf. Biomass for Energy and Industry, Lisbon, Vol.1, pp.84-90.
136. Carruthers, S.P. 1989. The prospects for agroforestry in the EC. Proceedings 5th European Conf. Biomass for Energy and Industry, Lisbon, Vol.1, pp.91-97.
137. Rossi, C., and Trebbi, G. 1991. The LEBEN integrated projects of Umbria and Abruzzo, ENEL, Proceedings 6th European Conf. Biomass for Energy, Industry and Environment, Athens, pp. 1075-1081.
138. Jackson, D. 1989. Biomass production integrated with electricity generation in small dispersed systems connected to national grids in the European Community - Economic and Social viability. Proceedings 5th European Conf. Biomass for Energy and Industry, Vol.1, pp.341-347.
139. Πυργιώτης, Α.Α., Σιδηρόπουλος, Η.Ε., και Κούκλιος, Ε.Γ., 1992. Η επαναπροσέγγιση της τοπικής ανάπτυξης και ο ρόλος της βιομάζας σε αυτή : Η κρισιμότητα της καύσης. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου Γεωργικής Οικονομίας. Η Ελληνική Γεωργία στη Δεκαετία του '90 : Οικονομικές και Κοινωνικές Προοπτικές, Γενική Διεύθυνση Γεωργικών Εφαρμογών και Έρευνας Υπουργείου Γεωργίας, Αθήνα, σελ. 561-574.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

Β. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Επειτα από μια πρώτη προσέγγιση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών που γίνονται αντιληπτά ως περισσότερο κρίσιμα για την επιτυχημένη εφαρμογή νέων τεχνολογιών βιοενέργειας μέσα από ενεργειακό σχεδιασμό, επιχειρείται η ολοκληρωμένη αναγνώριση των δράσεων, δρατών (εξυδιαφερόμενων ομάδων) και παραγόντων, που επηρεάζουν την κίνηση προς μια νέα, βελτιωμένη εφαρμογή, προσφεύγοντας σε τεχνικές τεχνολογικής αξιολόγησης.

Η αξιολόγηση της τεχνολογίας είναι σχετικά νέα και καινοτόμος προσέγγιση, που προσφέρει ευκαιρίες για βελτιωμένη πολιτική και λήψη αποφάσεων. Ο αγγλοσαξωνικός όρος "technology assessment" πρωτοεμφανίστηκε σε αναφορά του 1966 από μια υπο-επιτροπή της Επιτροπής του Λευκού Οίκου των Η.Π.Α. για την Επιστήμη και Αστροναυτική (House Committee on Science and Astronautics) (Arnstein [1]). Το 1972 το Κογκρέσο (U.S. Congress) δημιούργησε ένα Γραφείο Αξιολόγησης Τεχνολογιών (Office of Technology Assessment) για να του προσφέρει καλύτερη πολιτική πληροφόρηση και ανάλυση γύρω από τεχνικά και κοινωνικά προβλήματα (Lee και Bereano [2]).

Ο ορισμός της αξιολόγησης που έχει ευρύτατα διαδοθεί έως τώρα, την αναγνωρίζει ως μια κατηγορία μελετών πολιτικής, οι οποίες συστηματικά εξετάζουν τις επιδράσεις στην κοινωνία, που μπορούν να επισυμβούν όταν η τεχνολογία εισάγεται, εκτείνεται ή τροποποιείται, με ιδιαίτερη έμφαση σε εκείνες τις επιπτώσεις που δεν επιδιώκονται, είναι έμμεσες, ή καθυστερημένες (Coates[3]). Η ανάγκη για αξιολόγηση, αναφορικά με τις αυξανόμενες εμφανιζόμενες απρόβλεπτες, ανεξέλεγκτες και ανεπιθύμητες συνέπειες της τεχνολογίας, παραμένει πρώτη και κυριότερη στην Ευρώπη σήμερα [4]. Το θέμα που ακολουθεί στη ζήτηση για αξιολόγηση της τεχνολογίας, αναφέρεται στο επίπεδο της εφαρμογής και διάδοσης [4], σε συμφωνία με την αναζήτηση αυτής της διατριβής. Η ανάγκη της Ευρωπαϊκής κοινωνίας να ανταπεξέλθει στον αυξανόμενο αριθμό αντιθέσεων μεταξύ των σύγχρονων τεχνολογιών και της δομής των οικονομικών και

πολιτικών θεσμών, μέσα από τους οποίους γίνεται η ανάπτυξη, εξάπλωση και χρήση τους, όπως επίσης και των ευκαιριών για οικονομική και κοινωνική καινοτομία, που απορρέουν από τις προηγμένες τεχνολογίες, έχει καταγραφεί ήδη από το πρόγραμμα FAST [5].

ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

Τρεις κύριες δυνατότητες επιλογής διαμορφώνονται με την υποστήριξη της αξιολόγησης της τεχνολογίας (Arnstein [1]) :

- (1) εκείνες που σχεδιάζουν την τροποποίηση ή έλεγχο της τεχνολογίας με την εισαγωγή προτύπων λειτουργίας ή με αλλαγή του νομικού καθεστώτος ή ρυθμιστικών διαδικασιών,
- (2) εκείνες που σχεδιάζουν την πρόκληση της τεχνολογίας με τη δημιουργία φορολογικών κινήτρων, επιδοτήσεων, επιπλέον έρευνας, ή μέσα από την αγορά, τη δημόσια εκπαίδευση ή εκπαίδευση προσωπικού, και (3) εκείνες που σχεδιάζουν την αποφυγή ή καθυστέρηση της διάδοσης της τεχνολογίας όταν απαιτείται επιπλέον έλεγχος αποδοτικότητας, δοκιμαστική λειτουργία κλπ.

Η υπό εξέταση τεχνολογία μπορεί να αποτελεί θέμα είτε μακρο-επιλογής είτε μικρο-επιλογής. Με την έννοια αυτή η αξιολόγηση παρουσιάζεται με τεχνολογικό προσανατολισμό (technology oriented), προσανατολισμένη στην αντιμετώπιση ενός προβλήματος (problem oriented) ή προσανατολισμένη σε συγκεκριμένη εφαρμογή (project assessment) (Arnstein [1]).

Ο πρώτος προσανατολισμός εστιάζει στην τεχνολογία ως κεντρικό στοιχείο, ενώ μελετώνται οι μελλοντικές εφαρμογές μιας καινοτομίας και αναλύονται οι επιδράσεις και πιθανές συνέπειες. Με τη δεύτερη προσέγγιση δίδεται έμφαση στην αναζήτηση εναλλακτικών τεχνολογικών λύσεων για την αντιμετώπιση ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Ο προσανατολισμός εφαρμογής στοχεύει στη μελέτη εναλλακτικών τεχνολογιών, που μπορούν να υιοθετηθούν για την κάλυψή της.

Μια τέταρτη προσέγγιση προσφέρεται από τον Hetman [6] κατά την κατηγοριοποίηση των πλαισίων ανάλυσης που επιχειρεί, εκείνη που προσανατολίζεται σε ενδιαφερόμενες ομάδες, τις ιδιαίτερες ανάγκες των οποίων σχεδιάζεται να ικανοποιήσει (objective oriented).

Ο Arnstein [1] εισήγαγε ακόμη μια τυπολογία, που κατατάσσει την αξιολόγηση ως προς το μέγεθός της σε μάκρο, μέσο και μικρο-αξιολόγηση (macro, mini, micro). Συνήθως η αξιολόγηση τεχνολογικού προσανατολισμού και προβλήματος είναι μάκρο-αξιολογήσεις ενώ η αξιολόγηση εφαρμογής είναι μέσο-αξιολόγηση, όπως και η αξιολόγηση εκλεκτικών επιπτώσεων ή ενδιαφερόμενων ομάδων.

Οι αναλυτικοί παράμετροι στους οποίους εστιάζει η αξιολόγηση και οι κεντρικές ερωτήσεις που απαντώνται, τήρουμένης της ευρύτητας του σκοπού, σύμφωνα με τη διάκριση του Arnstein [1], παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 του Παραρτήματος. Στον ίδιο πίνακα εξετάζονται και οι άλλες συνήθειες τεχνικές μελέτης, που αν και διακρίνονται σαφώς από την αξιολόγηση, αποτελούν τις περισσότερο τυπικές και επαναλήψιμες τεχνικές, οι οποίες μπορούν να είναι στοιχεία ή να συνθέτουν μια μελέτη αξιολόγησης.

Παρόλο που επιχειρήθηκε η ανάπτυξη μιας διακεκριμένης μεθοδολογίας για την εκτέλεση της αξιολόγησης τεχνολογιών, δε φαίνεται πως μια τέτοια μοναδική προσέγγιση είναι δυνατή. Αντί να υπάρχουν διάφορα στοιχεία ή απόψεις κοινές, οι αξιολογήσεις ποικίλουν ευρύτατα ανάλογα με το ειδικό θέμα τους, τους παράγοντες που τις απασχολούν και την πράξη πολιτικής προς την οποία αναφέρονται. Έτσι, η κατάλληλη μεθοδολογία για κάθε ιδιαίτερη αξιολόγηση πρέπει να εξάγεται από εμπειρική γνώση και "σοφία" καθώς επίσης από τις περισσότερο τυπικές και επαναλήψιμες τεχνικές (Lee και Bereano[2]):

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η προσέγγιση των Η.Π.Α.

Οι τεχνολογίες βιοενέργειας έλαβαν ξεχωριστή θέση στην "ηλιακού" τεχνολογικού προσανατολισμού αξιολόγηση (Technology Assessment of Solar Energy {TASE}) του Υπουργείου Ενέργειας των Η.Π.Α. (U.S. Energy Department) (Schiffman και D'Alessio [7]). Σκοπός της αξιολόγησης ήταν να γίνουν κατανοητές οι περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνέπειες από την επίτευξη των εθνικών στόχων γύρω από την ηλιακή ενέργεια (βιομάζα, αιολική, ηλιακή θερμική, ηλιακή φωτοβολταϊκή, κυμάτων) για το έτος 2000.

Στα πλαίσια των σεναρίων που διαμορφώθηκαν από τα προγράμματα εθνικού ενεργειακού σχεδιασμού, στη βιομάζα έχει αποδοθεί ο σημαντικότερος ρόλος αναφορικά με την ηλιακή ενέργεια. Η βιομάζα αντιπροσωπεύει το 51% ή 40% της προμήθειας ηλιακής ενέργειας για το 2000, σύμφωνα με το σενάριο χαμηλής ή υψηλής ηλιακής συμβολής (5-12%) αντίστοιχα. Έτσι, από τα 38 υποδείγματα ηλιακών ενεργειακών συστημάτων που χαρακτηρίστηκαν για το πρόγραμμα αξιολόγησης, τα 20 είναι βιομάζας (Πίνακας 2 του Παραρτήματος).

Το Πρόγραμμα περιελάμβανε δύο φάσεις. Τα στάδια που ακολουθήθηκαν κατά την πρώτη φάση ήταν :

- χαρακτηρισμός 38 υποδειγμάτων ηλιακών ενεργειακών συστημάτων με όρους απαιτήσεων σε πόρους, περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών και επενδυτικού, λειτουργικού και κόστους συντήρησης,
- εξειδίκευση λεπτομερών ενεργειακών σεναρίων βασισμένων στα υποδείγματα συστημάτων,
- διερεύνηση των επιδράσεων των ηλιακών ενεργειακών συστημάτων στο περιβάλλον και στη φυσική και κοινωνική του δομή.

Στη δεύτερη φάση χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα της πρώτης για την ανάλυση των περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών συνεπειών από την προσδιορισμένη εθνική επιδίωξη για την ηλιακή ενέργεια στα πλαίσια του εθνικού ενεργειακού σχεδίου. Η δεύτερη φάση περιλάμβανε τα πιο κάτω στάδια :

- * προσδιορισμό και σύγκριση των ειδικών περιβαλλοντικών επιδράσεων της ηλιακής ενέργειας σε κάθε Περιφέρεια της χώρας για ένα σενάριο χαμηλής ανάπτυξης της προμήθειας ηλιακής ενέργειας καθώς επίσης για το υψηλό σενάριο,
- * εξέταση εναλλακτικών συνδυασμών ηλιακών τεχνολογιών σε κάθε Περιφέρεια και αξιολόγηση των περισσότερο ευεργητικών ή βλαβερών συνδυασμών, αναφορικά με τα περιφερειακά, περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά ζητήματα,

- * αναγνώριση περιφερειακών χαρακτηριστικών που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για το σχεδιασμό εθνικών προγραμμάτων ηλιακής ενέργειας και περιβαλλοντικών πολιτικών.

Σύμφωνα με τα σενάρια ενεργειακού σχεδιασμού που λήφθηκαν υπόψη, οι εφαρμογές συστημάτων βιομάζας παρουσιάζονταν ως ευρέως αποκεντρωμένες, μικρής κλίμακας εφαρμογές καύσης. Συνεπώς, η αξιολόγηση θεώρησε πως ένας μεγάλος αριθμός μικρών, ανεξέλεγκτων, μονάδων καύσης θα εισάγονταν μεταξύ των μεγαλύτερων εφαρμογών, που θα ήταν αντικείμενο ρυθμίσεων ελέγχου ρύπανσης.

Η μετατροπή συμβατικών ενεργειακών συστημάτων σε ηλιακά δεν εξετάσθηκε κατά την πρώτη φάση, έτσι τα σενάρια που τελικά επεξεργάσθηκαν ανέφεραν υποκατάσταση συμβατικών συστημάτων, τα οποία αναμένονταν να εγκατασταθούν το χρονικό διάστημα 1980-2000. Αυτό έχει ως κύριο αποτέλεσμα τα ηλιακά συστήματα να αντικαθιστούν ενέργεια παραγόμενη από νέες εφαρμογές άνθρακα, που επρόκειτο να εγκατασταθούν με περισσότερο αυστηρά όρια ποιότητας ατμοσφαιρικού αέρα και πυρηνικούς σταθμούς. Επειδή η κατανάλωση πετρελαίου αναμένεται να αυξηθεί λίγο ή καθόλου κατά τη χρονική περίοδο του σχεδιασμού, τα ηλιακά συστήματα έχουν μικρή επίπτωση στη μείωση της ρύπανσης από την καύση του πετρελαίου ή στη μείωση των εισαγωγών πετρελαίου. Η αλκοόλη από βιομάζα και η χρήση αλκοόλης στον τομέα των μεταφορών δε λήφθηκε υπόψη στην εργασία αυτή.

Η μελέτη εξέτασε έναν αριθμό πιθανών επιδράσεων από την ανάπτυξη και διάδοση ηλιακών και βιοενεργειακών τεχνολογιών. Αυτές οι επιδράσεις περιλαμβάνουν :

- . την αέρια και υδάτινη ρύπανση
- . τη χρήση νερών και γης
- . την εθνική οικονομία
- . την απασχόληση, και
- . τα υλικά κατασκευής.

Η προσέγγιση των Ηνωμένων Εθνών (Οργανισμού Βιομηχανικής Ανάπτυξης Ηνωμένων Εθνών - UNIDO)

Ο ρόλος της βιομάζας στις αναπτυσσόμενες χώρες έγινε κατανοητός με σχετικές αναφορές του προηγούμενου Κεφαλαίου Α. Εκτιμώντας τα προβλήματα που προκύπτουν από την υπερβολική εκμετάλλευση των πόρων της βιομάζας στις

περιοχές αυτές, η επίτευξη υψηλών αναπτυξιακών στόχων προσεγγίζεται με αξιολόγηση τεχνολογιών αύξησης της παραγωγής και αποδοτικότερης ενεργειακής μετατροπής. Από τον UNIDO [8] παρουσιάστηκε το 1983 μια σχετική προκαταρκτική, εγκεφαλική, προσέγγιση (μικρο-αξιολόγηση).

Ιδιαίτερη αξία έχει το εγχείρημα, το οποίο αναλήφθηκε από τον ίδιο Οργανισμό [9], για τον χαρακτηρισμό των παραγόντων που αναγνωρίζονται σε μια διαδικασία αξιολόγησης τεχνολογιών βιοενέργειας. Ο κατάλογος είναι εξαντλητικός και οργανωμένος σε τρεις μεγάλες παραγράφους, σύμφωνα προς τη συσχέτιση των παραγόντων με τις τεχνολογίες :

- * βιωσιμότητα (viability),
- * εφαρμογή (implementation),
- * περιβαλλοντικοί παράγοντες (environmental factors).

Οι παράγοντες βιωσιμότητας αναφέρονται σε :

- . πρώτη ύλη βιομάζας
- . ενεργειακά προϊόντα ή καύσιμα που εξάγονται από την πρώτη ύλη
- . χρησιμοποιούμενη τεχνολογία
- . αποδόσεις
- . συνθήκες λειτουργίας
- . κόστος (επένδυσης και λειτουργικό)
- . αγορά για τα παραγόμενα ενεργειακά προϊόντα και καύσιμα
- . ανταγωνιστικότητα κόστους
- . δυνατότητα κέρδους.

Οι παράγοντες εφαρμογής καλύπτουν ζητήματα απαραίτητα για τη χρήση της βιοενεργειακής τεχνολογίας και των ενεργειακών προϊόντων :

- . θεσμική υποστήριξη
- . συντονισμός με εθνικούς στόχους και ενδιαφέροντα
- . εθνική ικανότητα
- . βαθμός δυνατότητας κατασκευής τοπικά
- . διαθέσιμα δίκτυα μεταφοράς και διανομής (διεξοδυσή στην αγορά)
- . διαθέσιμες επιδεξιότητες
- . χρηματοδοτική ικανότητα
- . ανταγωνιστική τιμή
- . ανταγωνιστικότητα προϊόντων
- . τεχνική καταλληλότητα ή αποδοχή
- . πολιτιστική καταλληλότητα ή αποδοχή

Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες σχετίζονται με :

- . χρήση γης (διατήρηση εδάφους, στρατηγικές πολλαπλής χρήσης)
- . χρήση νερών (διατήρηση, ρύπανση, πολλαπλή χρήση)
- . ατμόσφαιρα (ρύπανση, κλιματικές συνθήκες)
- . οικολογία (αλληλεπίδραση και επίπτωση στο ανθρώπινο περιβάλλον)

Η Ευρωπαϊκή Προσέγγιση

Στα πλαίσια των ενεργειακών προγραμμάτων της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, είναι εξαιρετικά σημαντικός ο χαρακτηρισμός όχι μόνο των παραγόντων αλλά και των δραστών, ενδιαφερόμενων ομάδων, η συμπεριφορά των οποίων αναλύεται κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης. Οι Buekens et al [10] παρουσιάζουν μέσα από μια διερεύνηση και τεκμηρίωση των εμπορικών δυνατοτήτων των αεριοποιητών βιομάζας, σε σχετική έκδοση της Επιτροπής, την τελευταία, περισσότερο ολοκληρωμένη, προσέγγιση αυτών των παραγόντων και ομάδων γύρω από μια νέα τεχνολογία βιοενέργειας.

Είναι χρήσιμο να διακρίνουμε μεταξύ τους τις διαφορετικές προσδοκίες εκείνων των ομάδων που ενδιαφέρονται για την εφαρμογή σε εμπορική βάση μιας ενεργειακής τεχνολογικής καινοτομίας :

- * Αυτός που αρχικά ανέπτυξε ή εξέλιξε την τεχνολογία επενδύει σε μια σχετικά κερδοσκοπική βάση, πως αυτός θα ωφεληθεί από τις πωλήσεις του εξοπλισμού και/ή της άδειας κατασκευής σε μέσο και μακρο-προοπτική. Θα επενδύσει με σχετικά υψηλό ρίσκο, πιθανώς στα πλαίσια μιας στρατηγικής Έρευνας και Ανάπτυξης ή πιθανώς ανταποκρινόμενος ευκαιριακά σε κάποια χρηματοδότηση.
- * Εκείνος που έχει την άδεια κατασκευής δρα στη διεπιφάνεια μεταξύ του πρώτου και του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Ο ρόλος του μπορεί να είναι σημαντικός, ειδικά όταν αυτοί που αναπτύσσουν την τεχνολογία δεν είναι εμπορικοί οίκοι, όπως για παράδειγμα τα Πανεπιστήμια. Ο κατασκευαστής του εξοπλισμού συχνά υιοθετεί αυτό το ρόλο ως μέρος της κανονικής διαδικασίας εμπορικοποίησης νέων ιδεών.

* Ο κατασκευαστής του εξοπλισμού μπορεί να έχει αναπτύξει ο ίδιος την τεχνολογία ή να έχει την άδεια εκμετάλλευσης της τεχνολογίας. Κατασκευάζει και ίσως εμπορεύεται όλο το σύστημα στο χρήστη του εξοπλισμού. Εναλλακτικά μπορεί να θέσει μια λειτουργία χρήσης της δικής του τεχνολογίας για την παραγωγή ενέργειας, η οποία θα πωλείται άμεσα στην ενεργειακή αγορά. Στην περίπτωση αυτή είναι επιπλέον και χρήστης του εξοπλισμού. Έχει στόχους συμβατικού επιχειρηματικού κέρδους.

* Ο χρήστης του εξοπλισμού θα αγοράσει τον εξοπλισμό για παραγωγή ενός ενεργειακού προϊόντος (όπως καυσίμου ή θερμότητας) για δική του κατανάλωση ή για εμπορεύσή του. Αυτές οι δύο καταστάσεις είναι εντελώς διαφορετικές, αναφορικά με τα οικονομικά κριτήρια που πρέπει να ικανοποιήσουν. Εάν το ενεργειακό προϊόν παράγεται για ιδιοκατανάλωση, όπως για αντικατάσταση ενός ακριβότερου ορυκτού καυσίμου, ο οικονομικός στόχος είναι αρκετά αυστηρός, απαιτώντας τυπικά χρόνο ανάκτησης κεφαλαίου μικρότερο των 2 ετών. Στην περίπτωση εμπορεύσεως της ενέργειας, μέσα από ένα δίκτυο για παράδειγμα, η επένδυση συχνά θεωρείται περισσότερο συμβατική και δικαιολογεί ένα μακρύτερο χρονικό ορίζοντα σύμφωνα με την ορθόδοξη πρακτική στο σχετικό τομέα.

* Ο χρήστης του ενεργειακού προϊόντος μπορεί να είναι ο αγοραστής του εξοπλισμού ή ο πελάτης μιας ενεργειακής εταιρίας. Σε οποιαδήποτε περίπτωση ο οικονομικός του στόχος είναι σαφής : να αγοράσει τη φθηνότερη ενέργεια και εάν απαιτείται κάποια δική του επένδυση να ελαχιστοποιήσει το χρόνο ανάκτησης, ο οποίος δε μπορεί να είναι περισσότερο από ένα ή δύο χρόνια.

Υπάρχουν διαφορετικά σημεία θεώρησης της εφαρμογής : ο κατασκευαστής του εξοπλισμού, ο προμηθευτής του εξοπλισμού, που μπορεί να είναι ο κατασκευαστής, ο χρήστης του εξοπλισμού και ο καταναλωτής του ενεργειακού προϊόντος. Ο προμηθευτής μπορεί να πουλήσει τον εξοπλισμό του στο χρήστη, ο οποίος παράγει την ενέργεια που αυτοκαταναλώνει, ή ο κατασκευαστής του εξοπλισμού μπορεί να εγκαταστήσει και λειτουργήσει τη μονάδα προμήθειας ενέργειας προς τον καταναλωτή, ή τελικά οι τρεις αυτές λειτουργίες μπορεί να είναι διακεκριμένες.

Τα κύρια σημεία απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ομάδων αυτών και των παραγόντων που χαρακτηρίζουν την τεχνολογία, τα οικονομικά της εφαρμογής και την αγορά, παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Οι τεχνολογικοί και οικονομικοί αυτοί παράγοντες μπορούν να θεωρηθούν ως παράγοντες βιωσιμότητας, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της UNIDO.

Στην ίδια έκδοση της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Buekens et al [10]) επιχειρείται και μια σύγκριση μεταξύ τεχνολογιών βιοενέργειας, ειδικότερα μεταξύ αεριοποίησης και καύσης, με χαρακτηρισμό παραγόντων που εμπλουτίζουν τους παράγοντες του Πίνακα 1, με αναφορά δηλαδή σε παράγοντες εφαρμογής και περιβαλλοντικούς :

- . κόστος επένδυσης
- . λειτουργικό κόστος
- . αξία προϊόντος
- . πολυμέρεια στην εφαρμογή
- . αποδοτικότητα
- . αξιοπιστία
- . κίνδυνοι και ασφάλεια
- . βαθμός αυτοματοποίησης
- . δυνατότητα ελέγχου της διαδικασίας
- . έλεγχος της εφαρμογής
- . επίπεδο τεχνολογίας
- . απαιτούμενες ειδικεύσεις
- . ατμοσφαιρική ρύπανση
- . υδάτινη ρύπανση και - διαθεσιμότητα εξοπλισμού

Η Ελληνική προσέγγιση

Η επιλογή κατάλληλων τεχνολογιών βιοενέργειας για περιφερειακές εφαρμογές απασχόλησε σε προκαταρκτικό επίπεδο την Ομάδα Έρευνας για τις Τεχνολογίες των Βιολογικών Πόρων και Συστημάτων (ΟΕ-ΤΒΣ) στο ΕΜΠ.

Ο εμπειρικός χαρακτηρισμός των παραγόντων αξιολόγησης (π.χ. φύση προϊόντος, επίπεδο τεχνολογίας, αγορά, τελική χρήση) για τις βασικές τεχνολογίες (Pyrgiotis et al [11]) παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.

Στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Δικτύου Μεγάλων Ενεργειακών Προγραμμάτων Βιομάζας (Large European Biomass Energy Network - LEBEN) επιχειρήθηκε για το ελληνικό πρόγραμμα LEBEN της Ευρυτανίας (CRES [12]) μια αξιολόγηση νέων υποσχόμενων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΗΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΑΚΕΧΡΙΜΕΝΩΝ ΒΗΜΑΤΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΒΛΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

	Κατασκευαστής της μονάδας ή προμηθευτής	Αγοραστής της μονάδας	Καταναλωτής προϊόντος
Τεχνολογία	Ποιότητα προϊόντος Εναλλακτικότητες Απαιτούμενη εγγύηση Λειτουργίας	Επίπεδο τεχνολογίας Εναλλακτ. διαδικασίες Διαθέσιμη εγγύηση Λειτουργίας Εναλλακτική τεχνολογία	Ποιότητα προϊόντος Εναλλακτική κατανάλωση Διαθέσιμη εγγύηση Λειτουργίας Αξιοπιστία
Οικονομικά	Κόστος κατασκευής Κόστος Έρευνας & Ανάπτυξης Οικονομίες κλίμακας Περιθώριο κέρδους Ανάγκη χρηματοδότησης	Τιμή αγοράς της μονάδας Κόστος εγκατάστασης Αξία προϊόντος Περιθώριο κέρδους Ανάγκη χρηματοδότησης Διαθεσιμότητα Αξιοπιστία	Τιμή αγοράς απαιτούμενου εξοπλισμού Οικονομία κλίμακας στην κατανάλωση Περιθώριο οφέλους Κόστος λειτουργίας Κόστος τροφοδοσίας Κόστος προϊόντος Διαθεσιμότητα Αξιοπιστία
Αγορά	Ανταγωνισμός Διαθεσιμότητα τροφοδοσίας Ελάχιστο μέγεθος μονάδας Αξία προϊόντος Μέγεθος αγοράς Ρυθμός αύξησης της αγοράς Κλίμακα χρόνου μεταξύ ανάπτυξης και αγοράς Περιθώριο κέρδους Αβεβαιότητα	Ανταγωνισμός Διαθεσιμότητα τροφοδοσίας	Εναλλακτικότητες Διαθεσιμότητα τροφοδοσίας

Πηγή : Αναφορά των Buekens et al [10].

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Βασική τεχνολογία	Προϊόν/Καύσιμο	Σχόλια	
		Τεχνολογία	Προϊόν
Άμεση καύση	θερμότητα, ηλεκτρισμός	επιτόπια αξιοποίηση	μόνο για άμεση χρήση (υποπροϊόν: στάχτη)
Χημικέτιποίηση	στερεό	απλή, φθηνή	αναβαθμισμένο καύσιμο (επαρχιακή αγορά)
Πυρόλυση	υγρά στερεά(αέρια)	πολύπλοκη περιβαλλοντικά προβλήματα ακριβή	τα υγρά χρειάζονται αναβάθμιση προβλήματα αγοράς
Αεριοποίηση	χαμηλής-μέσης ενεργειακής αξίας αέριο	σχετικά πολύπλοκη περιβαλλοντικά προβλήματα	τοπική αγορά βιομηχανικές χρήσεις
Ρευματοποίηση	υψηλής ενεργεια- κής αξίας υγρό	μάλλον πειραμα- τική κλίμακα ακριβή	για υποκατάσταση συμβατικών καυσίμων
Βιολογική μετατροπή υγρό (π.χ. αιθανόλη)		μάλλον ακριβή πολύπλοκη	μόνο ως πρόσθετο καυσίμων προβλήματα αγοράς
Αναερόβια χώνευση	βιοαέριο (μεθάνιο)	βιομηχανικά εφικτή πολύπλοκη	στερεά και υγρά υποπροϊόντα

Πηγή : Αναφορά των Pyrgiotis et al [11].

τεχνολογικών διαδικασιών. Η επιλογή των παραγόντων αξιολόγησης έγινε σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Προσέγγιση. Επιπλέον όμως οι παράγοντες αυτοί κατατάχθηκαν ως προς τη σημασία τους με δυαδικούς συνδυασμούς, κάθε παράγοντας συγκρίθηκε με όλους τους άλλους, ένας προς ένα, και λήφθηκε απόφαση ποιος είναι σημαντικότερος κάθε φορά (Πίνακας 3 του Παραρτήματος), και οι εξεταζόμενες τεχνολογίες βαθμολογήθηκαν με τη χρήση ενός κώδικα που προτάθηκε και στην Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων για την αξιολόγηση προτάσεων ενεργειακών προγραμμάτων (Diamandaras [13]). Η κατάταξη των παραγόντων αξιολόγησης με σειρά φθίνουσας σημασίας δίδεται εδώ :

- . περιβάλλον
- . ασφάλεια
- . συντονισμός με LEBEN
- . καινοτομία
- . τεχνολογική ανάπτυξη
- . ενεργειακή αποδοτικότητα
- . χρηματοδότηση
- . μεταφορά τεχνολογίας
- . κόστος επένδυσης
- . συνεργασία, κατασκευή τοπικά
- . λειτουργικό κόστος
- . προκατεργασία τροφοδοσίας
- . άδεια κατασκευής
- . κοινωνικά ζητήματα

Συμπληρωματική προσέγγιση

Συμπληρωματικά με τις προηγούμενες προσεγγίσεις διερευνήθηκε ο προσδιορισμός, κατά κατηγορία ενδιαφέροντος, παραγόντων αξιολόγησης για προτάσεις προγραμμάτων βιοενέργειας, που εξετάσθηκε κατά την ίδρυση του Κέντρου Αξιοποίησης της Βιομάζας στο Quebec του Καναδά (Centre Quebecois de Valorisation de la Biomasse) (CQVB [14]). Η κατάταξη αυτή προσφέρει στη διαμόρφωση μιας τελικής άποψης και παρουσιάζεται πιο κάτω :

-ενδιαφέρον για το κέντρο

- . πρώτη ύλη
- . τεχνολογικές διαδικασίες
- . προϊόντα
- . καινοτομία
- . εταιρικότητα

-κοινωνικοοικονομικό ενδ.

- . περιφερειακή ανάπτυξη
- . απασχόληση
- . περιβάλλον
- . ασφάλεια/υγιεινή
- . ζητήματα νομιμότητας

-τεχνολογικό ενδ. ανάπτυξης

- .επίπεδο ανάπτυξης
- .πολυπλοκότητα
- .δυναμικό επέκτασης

-εμπορικό ενδιαφέρον

- .μέγεθος αγοράς
- .δυναμικό πωλήσεων
- .ανάπτυξη αγοράς
- .ευκολία διανομής
- .ικανοποίηση αναγκών
- .βάθμους εξάρτησης

-χρηματοδοτικό ενδιαφέρον

- .μέγεθος της επένδυσης
- .περιθώριο κέρδους
- .χρονοδιάγραμμα ανάκτησης κεφαλαίου

-βιομηχανικό ενδιαφέρον

- .ικανότητα διακινήτων
- .συμπληρωματικότητα
- .ανάγκη επιμόρφωσης
- .ανταγωνιστικότητα

ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η απάντηση στο κεντρικό ερώτημά μας, δηλαδή η αναζήτηση όλων των δυνατών αλληλεπιδράσεων μεταξύ καταστάσεων εφαρμογής, ενδιαφερόμενων ομάδων και κρίσιμων παραγόντων, που χαρακτηρίζουν την πιθανότητα επιτυχίας μιας διαδικασίας περιφερειακής εγκατάστασης τεχνολογιών βιοενέργειας, δε μπορεί να εξαντληθεί στα πλαίσια των πρακτικών τεχνολογικής αξιολόγησης. Μόλις τώρα αρχίζει να αναγνωρίζεται η ζήτηση για αξιολόγηση της τεχνολογίας στο επίπεδο της εφαρμογής και διάδοσής της.

Μετά από μια σημειολογική ανάλυση σχετικών προσεγγίσεων σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο αναγνωρίσθηκε ένα πλήρες σύνολο παραγόντων, που επηρεάζουν την κίνηση προς εφαρμογή των τεχνολογιών βιοενέργειας. Υιοθετείται η κατάταξη της UNIDO, με την απαραίτητη συμπλήρωση, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις άλλες προσεγγίσεις.

- Παράγοντες εγκατάστασης τεχνολογικών εφαρμογών βιοενέργειας στην περιφέρεια

* Βιωσιμότητα

- . πρώτη ύλη βιομάζας (διαθεσιμότητα, προκατεργασία)
- . ενεργειακά προϊόντα ή καύσιμα

- . χρησιμοποιούμενη τεχνολογία (επίπεδο τεχνολογίας, εναλλακτικές τεχνολογίες, εγγύηση λειτουργίας, αξιοπιστία, διαθεσιμότητα, έλεγχος διαδικασίας, βαθμός αυτοματοποίησης κλπ.)
- . αποδόσεις
- . συνθήκες λειτουργίας
- . κόστος επένδυσης και λειτουργικό
- . αγορά για τα εξαγόμενα ενεργειακά προϊόντα ή καύσιμα (μέγεθος, ρυθμός αύξησης, αβεβαιότητα, ευκολία διανομής, ικανοποίηση αναγκών)
- . ανταγωνιστικότητα
- . οικονομία κλίμακας
- . περιθώριο κέρδους

* Εφαρμογή

- . θεσμική υποστήριξη
- . συντονισμός με περιφερειακούς στόχους και ενδιαφέροντα
- . περιφερειακή ικανότητα, περιφερειακή οικονομία
- . μεταφορά τεχνολογίας
- . βαθμός δυνατότητας κατασκευής τοπικά
- . διαθεσιμότητα εξοπλισμού
- . διαθέσιμα δίκτυα μεταφοράς και διανομής (διείσδυση στην αγορά)
- . διαθέσιμες επιδεξιότητες - ανάγκη επιμόρφωσης
- . χρηματοδοτική ικανότητα
- . πολυμέρεια εφαρμογής
- . τεχνική καταλληλότητα ή αποδοχή
- . πολιτιστική καταλληλότητα ή αποδοχή
- . κίνδυνοι και ασφάλεια

* Περιβάλλον

- . χρήσεις γης
- . χρήσεις νερών
- . ατμοσφαιρική ρύπανση
- . οικολογία

Η ιδιαίτερη σημασία ορισμένων παραγόντων, όπως των περιβαλλοντικών, της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, του κόστους και της αγοράς, γίνεται εμφανής από δύο πραγματιστικές προσεγγίσεις, της UNIDO και της OE-TBS.

Επιπλέον αναγνωρίσθηκαν κύριες κατηγορίες ενδιαφερόμενων ομάδων, δράστών εφαρμογής, χωρίς όμως οποιοδήποτε προσανατολισμό στον πόρο. Η έλλειψη αυτή επιχειρείται να καλυφθεί μέσα από περιπτώσεις μελέτης. Η εμπειρική γνώση καλείται επίσης να συμβάλει στην ολοκλήρωση του συνόλου των ομάδων ενδιαφέροντος, το οποίο παρουσιάζεται εδώ :

- Δράστες εφαρμογών τεχνολογιών βιοενέργειας

- . κατασκευαστής εξοπλισμού
- . έμπορος εξοπλισμού
- . χρήστης εξοπλισμού
- . κατασκευαστής μονάδας - εργολάβος (Πυργιώτης [15])
- . ιδιοκτήτης πόρων βιομάζας (Pyrgiotis και Koukios [16])
- . συλλογέας βιομάζας (Pyrgiotis και Koukios [16])
- . έμπορος καύσιμης βιομάζας (Pyrgiotis και Koukios [16])
- . συντηρητής εξοπλισμού (Πυργιώτης [15])
- . έμπορος ενεργειακού προϊόντος
- . χρήστης ενεργειακού προϊόντος - καταναλωτής

Οι Buekens et al [10] επιχειρήσαν να προσεγγίσουν τη συσχέτιση μεταξύ κρίσιμων ενδιαφερόμενων ομάδων και παραγόντων, τεχνολογικών, οικονομικών και αγοράς (παραγόντων βιωσιμότητας), μιας σύγχρονης εφαρμογής τεχνολογιών βιοενέργειας. Η τεχνολογική εφαρμογή όμως θεωρείται όχι ως ένα απλό σύστημα αλλά ως ένα πολύπλοκο σύνολο δράσεων, που σε συνάφεια με τους δράστες, μπορούν να παρουσιάσουν όπως πιο κάτω :

- Δράσεις εφαρμογών τεχνολογιών βιοενέργειας

- . κατασκευή εξοπλισμού
- . εμπορία εξοπλισμού
- . εγκατάσταση
- . συλλογή βιομάζας
- . καλλιέργεια - διατήρηση των πόρων βιομάζας
- . διανομή των πόρων βιομάζας
- . χρήση εξοπλισμού
- . συντήρηση εξοπλισμού
- . μεταφορά και διανομή ενεργειακού προϊόντος
- . χρήση ενεργειακού προϊόντος - κατανάλωση
- . διάθεση αποβλήτων χρήσης

Απομέγει να συγκεκριμενοποιηθεί πλέον μια μεθοδολογία συσχέτισης των δραστών, παραγόντων και δράσεων των εφαρμογών τεχνολογιών βιοενέργειας, κατάλληλη να χρησιμοποιηθεί για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό τους σε περιφερειακό επίπεδο (στον Πίνακα 4 του Παραρτήματος δίδονται οι δράσεις, δράστες και παράγοντες με τη χρήση κωδικών ΑΑ-ΑΛ, ΒΑ-ΒΚ και ΓΑ-ΓΩΔ, αντιστοίχως).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Arnstein, S.R. 1977. Technology assessment : Opportunities and obstacles. In IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics, Vol. SMC-7, No.8,
2. Lee, A.M., and Bereano, P.L. 1981. Developing technology assessment methodology : Some insights and experiences. In Technological Forecasting and Social Change, Vol.19, No.1, pp.15-31.
3. Coates, J. 1974. Some methods and techniques for comprehensive impact assessments. In Technological Forecasting and Social Change, No. 6, pp. 341-357.
4. Commission of the European Communities, A.A.STER. 1990. The Demand for Technology Assessment in Europe, A report to the 2nd European Congress on Technology Assessment, Milan.
5. Commission of the European Communities, Directorate-General Science, Research and Development. 1989. Science, Technology and Society : European Priorities. Results and Recommendations from the FAST II Programme, Summary report, Brussels.
6. Hetman, F. 1973. Society and the Assessment of Technology, OECD, Paris.
7. Schiffman, Y., and D'Alessio, G.J. 1983. Technology assessment of solar energy : An evaluation of widespread deployment of solar and biomass technologies. Alternative Energy Sources III, Proceedings Third Miami International Conf. Alternative Energy Sources, Vol. 9 Policy / Environment, T.N. Veziroglu ed, Hemisphere Publishing Corporation, U.S.A., pp. 37-63.
8. UNIDO Secretariat. 1983. Implications of Biomass Energy Technology for Developing Countries, UNIDO, Vienna.
10. Buekens, A.G., Bridgwater, A.V., Ferrero, G.-L., and Maniatis, K. 1990. Commercial and Marketing Aspects of Gasifiers, Commission of the European Communities, Luxembourg.

11. Pyrgiotis, L.A., Tsoutsos, T.D., Koullas, D.P., Koukios, E.G., and Christensen, M.N. 1989. Bioenergy utilization in Karditsa : A feasibility study, Proceedings 2nd European Symp. Soft Energy Sources and Systems at the Local Level, Chania, Greece, pp. 330-340.
12. C.R.E.S. 1991. Evrytania LEBEN Project, S. Kyritsis responsible, L.A. Pyrgiotis coordinator, Athens.
13. Diamandaras, K. 1990. Evaluation code for project proposals under the THERMIE Programme, CRES report to DG XVII.
14. CQVB. Le Centre Quebecois de Valorization de la Biomasse, Presentation, αχρονολόγητο.
15. Πυργιώτης, Λ.Α. 1991. Διάδοση Βιοενεργειακής Καινοτομίας σε Περιφερειακό Επίπεδο : Η Αξιοποίηση Υπολειμμάτων Εκκοκκισμού Βαμβακιού στη Δυτική Θεσσαλία, ΚΑΠΕ, Αθήνα.
16. Pyrgiotis, L.A., and Koukios, E.G. 1991. Bioenergy local systems in question : Evaluation of Greek case studies, Proceedings 6th European Conf. Biomass for Energy, Industry and Environment, Athens, pp. 69-74.

П А Р А Р Т Н М А

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

TABLE
TAXONOMY OF TECHNICAL STUDIES

		ANALYTICAL PARAMETERS											
TYPE OF STUDY	CENTRAL QUESTIONS TO BE ANSWERED	Technical Efficacy	Economic Feasibility	Safety Risks	Public Policy Options	All Relevant Impact Domains (e.g., Economics, Environment, Social, Psychological, Political)	Only Selected Impact Domains (e.g., Economic)	Second and Higher Order Effects (i.e., Unintended, Unanticipated, Synergistic, Cumulative)	Only First Order Effects (i.e., Intended Impacts)	All Key Parties at Interest (e.g., Bankers, Drs., Consumers, Industry, Youth, Minorities)	Only Particular Parties at Interest (e.g., Drs.)	Effects on All Relevant Systems (e.g., Health, Transportation, Communications, Education, Legal)	Only Effects on Particular System (e.g., Health)
1. FEASIBILITY	Is it a workable and safe design? Can it be made with available resources and techniques? What will it cost to make?	1	1	1	4		X		X		X		X
2. MARKET RESEARCH	Who will use it? Who will pay for it? How much will they be willing to pay? How can demand be generated?	4	1	2	4		X		X		X		X
3. CLINICAL TRIAL	How well did it do what it was designed to do? Did it produce clinical side effects? Was the effect beneficial? What regimen is called for?	1	4	1	4		X	X			X		X
4. COST-BENEFIT*	What are the monetary costs? What are the monetary benefits? What is the net difference between costs and benefits? What are the rates of return on investment? What is the benefit to cost ratio? Which alternative will maximize the net value of benefits?	4	1	4	2		X		X		X		X
5. COST EFFECTIVENESS	What are the costs of alternative ways for obtaining a particular set of outcomes (generally non-monetary, e.g., reduction in birth rate or improved water quality)? Which alternatives will maximize the desired outcomes for any particular level of resources?	3	2	3	1		X		X		X		X
6. ECONOMIC IMPACT	How will it affect micro and/or macro-economic factors? How will micro and/or macro economic factors affect it?	4	1	4	—		X		X		X		X
7. ENVIRONMENTAL IMPACT**	What are the beneficial and detrimental impacts on the physical environment? Which adverse effects cannot be avoided and why? What alternatives exist? What irreversible and irretrievable resources are committed?	4	3	3	1		X	X			X		X
8. MACRO T.A. (COMPREHENSIVE TECHNOLOGY ASSESSMENT)	What is the state-of-the-art of the technology? Are there better micro and macro alternatives to achieve the objective? What are its potential second and higher order impacts and consequences? How will these impacts and consequences interact with each other? Who are the parties-at-interest and how will they be affected? Who are the decisionmakers and what is the potential for public policy to avert/or minimize undesirable impacts and/or enhance desirable impacts?	1	1	1	1	X		X		X		X	
9. MINI T.A.'s (PARTIAL T.A.)	(Mini Technology Assessments are about an order of magnitude smaller than Macro TA's and they focus either on depth or breadth)												
a. Selected Impact Scope	(Same questions as Macro TA (listed above) but only selected impact and consequence domains are included.)	3	3	2	1		X	X		—	—	—	—
b. Selected Focus	(Same questions as Macro TA's, but limited to effects on particular system and/or particular party-at-interest.)	3	3	2	1	X		X			X		X
10. MICRO T.A. (HEURISTIC T.A.)	Micro TA's are about an order of magnitude smaller than Mini TA's and are generally based on "brainstorming" or nominal group sessions.	5	5	5	5	X		X		X		X	

Note:

Magnitude of Analysis:

1. Generally analyzed in depth
 2. Generally included but analyzed only moderately
 3. Generally included but analyzed superficially
 4. Seldom or never included
 5. Generally depthless
- Varies widely depending on objectives of the specific study

Focus of Study:

- X Generally primary focus of study
- Varies widely depending on objectives of the specific study

Caveats:

- * Some exceptional Cost-Benefit studies include non-monetary values.
- ** Some exceptional Environmental Impact Studies include social effects.

Πηγή : Αναφορά του Arnstein [1].

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

TABLE
THE SOURCES OF TASE CHARACTERIZATION DATA

Model System	Data Source (Nat'l Lab.)	ORNL	LASL	LBL	ANL	MIT/IE
A.1 Residential Heating (Active)			●			
A.2 Residential Heating and Cooling (Active)			●			
A.3 Residential Heating (Passive)			●			
A.4 Commercial Heating (Passive) *			●			
A.5 Domestic Hot Water (Active)			●			
A.6 Commercial Hot Water (Active) *			●			
A.7 Residential Wood Stoves						●
A.8 Residential Photovoltaic Conversion			●			
A.9 Commercial Photovoltaic Conversion						●
A.10 Residential/Commercial Wind Energy Conversion			●			
B.1 Low-Temperature Industrial Process Heat			●			
B.2 Medium-Temperature Industrial Process Heat			●			
B.3 Industrial-Scale Solar Total Energy System						●
B.4 Incineration of Municipal Solid Waste				●		
B.5 Direct Combustion of Cotton Residues					●	
B.6 Direct Combustion of Paper Wastes with Coal ▲				●		
B.7 Furfural from Corn Residues (Acid Hydrolysis)					●	
B.8 Low-Btu Gas from Manure (Anaerobic Digestion)					●	
B.9 Low-Btu Gas from Municipal Sludge (Anaerobic Digestion)					●	
B.10 Low-Btu Gas from Municipal Solid Waste (Pyrolysis)				●		
B.11 Low-Btu Gas from Wood (Pyrolysis: 850 Tons/Day Input)	●					
B.12 Low-Btu Gas from Wood (Pyrolysis: 3400 Tons/Day Input)	●				●	
B.13 Medium-Btu Gas from Manure (Pyrolysis)					●	
B.14 Medium-Btu Gas from Corn Residues (Pyrolysis)					●	
B.15 Medium-Btu Fuel Gas from Wheat Residues (Pyrolysis)					●	
B.16 Ethanol from Corn (Enzymatic Hydrolysis/Fermentation)					●	
B.17 Ethanol from Corn Residues (Acid Hydrolysis/Fermentation)					●	
B.18 Ethanol from Wheat Straw (Enzymatic Hydrolysis/Fermentation)					●	
B.19 Ethanol from Wood (Acid Hydrolysis/Fermentation)					●	
B.20 Ethanol from Molasses (Fermentation)					●	
B.21 Methanol from Wood (Pyrolysis/Shift Conversion)					●	
B.22 Refuse-Derived Fuel Pellets from Municipal Solid Waste				●		
C.1 Agricultural Wood Stoves	●					
C.2 Solar Total Energy System **						●
D.1 Solar Thermal Power Generation (Central Receiver)						●
D.2 Utility-Scale Photovoltaic Conversion						●
D.3 Ocean Thermal Energy Conversion						●
D.4 Utility-Scale Wind Energy Conversion			●			

* No characterization prepared - conceptual design scaled-up from residential system characterized by LASL

** No characterization available

▲ Based on characterization by LBL. ANL also characterized this technology for TASE

Πηγή : Αναφορά των Schiffman και D'Alessio [7].

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΥΑΔΙΚΩΝ ΣΥΝΔΥΑΣΜΩΝ
ΔΥΝΑΤΟΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΤΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗ *

Κριτήριο	Συνδυασμοί			
α_1	α_1 α_2	α_1 α_3	α_1 α_4	α_1 α_n
α_2		α_2 α_3	α_2 α_n	α_2 α_n
α_3			α_3 α_n	α_3 α_n
α_{n-1}				α_{n-1} α_n
α_n				α_n

* προσθέτοντας τον αριθμό των συνδυασμών, όταν ένα κριτήριο είναι περισσότερο σημαντικό από τα άλλα, εξάγεται ο συντελεστής βαρύτητας κάθε κριτηρίου.

Πηγή : Αναφορά του Diamandara [13].

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΔΡΑΣΕΙΣ, ΔΡΑΣΤΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

- ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- ΑΑ : κατασκευή εξοπλισμού
- ΑΒ : εμπόρεια εξοπλισμού
- ΑΓ : εγκατάσταση
- ΑΔ : συλλογή βιομάζας
- ΑΕ : καλλιέργεια - διατήρηση των πόρων βιομάζας
- ΑΖ : διανομή των πόρων βιομάζας (π.χ. εμπορία)
- ΑΗ : χρήση εξοπλισμού
- ΑΘ : συντήρηση εξοπλισμού
- ΑΙ : μεταφορά και διανομή ενεργειακού προϊόντος (π.χ. εμπορία)
- ΑΚ : χρήση ενεργειακού προϊόντος - κατανάλωση
- ΑΛ : διάθεση αποβλήτων της εφαρμογής

Σημείωση : Δεν είναι απαραίτητες όλες αυτές οι δράσεις σε κάθε εφαρμογή. Για παράδειγμα, φαίνεται πως για την επιτόπια ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας μιας αγροτοβιομηχανίας δεν είναι απαραίτητες ορισμένες δράσεις (π.χ. οι δράσεις ΑΔ, ΑΕ, ΑΖ, ΑΙ).

- ΔΡΑΣΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- BA : κατασκευαστής εξοπλισμού
- BB : έμπορος εξοπλισμού
- BΓ : χρήστης εξοπλισμού - παραγωγός ενέργειας
- BA : κατασκευαστής μονάδας - εργολάβος
- BE : ιδιοκτήτης πόρων βιομάζας (π.χ. δασαρχείο, γεωργός, βιομήχανος κλπ.)
- BZ : συλλογέας βιομάζας
- BH : έμπορος βιομάζας
- BΘ : συντηρητής εξοπλισμού
- BI : έμπορος ενεργειακού προϊόντος
- BK : χρήστης ενεργειακού προϊόντος - καταναλωτής

Σημείωση : Δεν είναι απαραίτητο η συμμετοχή όλων αυτών των δραστών σε κάθε εφαρμογή. Για παράδειγμα, ο προμηθευτής μπορεί να πουλήσει τον εξοπλισμό του στο χρήστη, ο οποίος παράγει την ενέργεια που αυτοκαταναλώνει, ή ο κατασκευαστής του εξοπλισμού μπορεί να εγκαταστήσει και λειτουργήσει ο ίδιος τη μονάδα προμήθειας ενέργειας προς τον καταναλωτή, κλπ.

- ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

* Βιωσιμότητα

- ΓΑ : πρώτη ύλη βιομάζας (διαθεσιμότητα, προκατεργασία)
ΓΒ : ενεργειακά προϊόντα (ενεργειακή αξία και μορφή, π.χ. θερμότητα, ηλεκτρισμός, καύσιμα-στερεά, [μπρικέτα ή άλλο], αέρια, υγρά)
ΓΓ : χρησιμοποιούμενη τεχνολογία (επίπεδο τεχνολογίας, εναλλακτικές τεχνολογίες, εγγύηση λειτουργίας, αξιοπιστία, διαθεσιμότητα, έλεγχος διαδικασίας, βαθμός αυτοματοποίησης κλπ.)
ΓΔ : αποδόσεις
ΓΕ : σύγθηκες λειτουργίας (π.χ. ώρες λειτουργίας)
ΓΖ : κόστος επένδυσης και λειτουργικό
ΓΗ : αγορά για τα εξαγόμενα ενεργειακά προϊόντα ή καύσιμα (μέγεθος, ρυθμός αύξησης, αβεβαιότητα, ευκολία διανομής, ικανοποίηση αναγκών)
ΓΘ : ανταγωνιστικότητα
ΓΙ : οικονομία κλίμακας (δηλ. η μεγαλύτερη εφαρμογή είναι περισσότερο οικονομική)
ΓΚ : περιθώριο κέρδους

* Εφαρμοσιμότητα

- ΓΛ : θεσμική υποστήριξη
ΓΜ : συντονισμός με περιφερειακούς στόχους και ενδιαφέροντα
ΓΝ : περιφερειακή ικανότητα, περιφερειακή οικονομία
ΓΞ : μεταφορά τεχνολογίας
ΓΟ : βαθμός δυνατότητας κατασκευής τοπικά
ΓΠ : διαθεσιμότητα εξοπλισμού
ΓΡ : διαθέσιμα δίκτυα μεταφοράς και διανομής (διείσδυση στην αγορά τόσο του εξοπλισμού όσο και των εξαγόμενων ενεργειακών προϊόντων ή καυσίμων)
ΓΣ : διαθέσιμες επιδεξιότητες - ανάγκη επιμόρφωσης
ΓΤ : χρηματοδοτική ικανότητα

- ΓΥ : πολυμέρεια εφαρμογής (πολλαπλότητα, δηλ. εξυπηρέτηση όχι μόνο ενός ενεργειακού στόχου αλλά και προστασίας του περιβάλλοντος για παράδειγμα, ή δυνατότητα συνδυασμού της εφαρμογής με άλλη, όπως μπορεί να θεωρηθεί πως το βιοαέριο μπορεί να καταναλωθεί μαζί με το φυσικό αέριο)
- ΓΦ : τεχνική καταλληλότητα ή αποδοχή
- ΓΧ : κοινωνική καταλληλότητα ή αποδοχή
- ΓΨ : κίνδυνοι και ασφάλεια

* Περιβάλλον

- ΓΩΑ : επιπτώσεις στο έδαφος
- ΓΩΒ : επιπτώσεις στα νερά
- ΓΩΓ : ατμοσφαιρική ρύπανση
- ΓΩΔ : οικολογία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Γ. ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ολοκληρώνοντας την αναγνώριση των δράσεων, δραστών και παραγόντων που επηρεάζουν την εφαρμογή των τεχνολογιών βιοενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο, απομένει να ληφθούν υπόψη εκείνα τα μεθοδολογικά χαρακτηριστικά (ετοιμότητα, πολυπλοκότητα εφαρμογών κλπ.), τα οποία χαρακτηρίζουν τη δυνατότητα διάδοσης εγχειρημάτων σύγχρονης ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας ώστε να υποδειχτούν δράσεις προς βελτίωση της πιθανότητας επιτυχίας των αντιστοιχών εφαρμογών. Με αυτό τον τρόπο μπορεί πραγματικά να διαμορφωθεί ένα υπόδειγμα αξιολόγησης, επιλογής και ολοκληρωμένου σχεδιασμού των περιφερειακών εφαρμογών τεχνολογιών βιοενέργειας ως προς την πιθανότητα επιτυχίας αυτών των εφαρμογών.

Η έρευνα για τη διάδοση της τεχνολογίας είναι ένα κοινωνιολογικό πεδίο έρευνας, το οποίο ξεκίνησε πρωταρχικά στην ανάλυση των διαδικασιών υιοθέτησης καινοτομιών από τους Αμερικάνους αγρότες, που αναλήφθηκε κατά τη δεκαετία του 1930, και αργότερα με την ανάλυση των διαδικασιών αγοραστικής αποδοχής ή απόρριψης νέων καταναλωτικών αγαθών.

Σύμφωνα με τον Rogers [1], ένα κοινωνιολόγο που ασχολείται με αυτή την έρευνα, η διάδοση τεχνολογίας είναι μια μορφή κοινωνικής εξέλιξης, που ορίζεται ως η διαδικασία μέσα από την οποία τροποποιείται η δομή και οι λειτουργίες του κοινωνικού συστήματος. Όταν νέες δυνατότητες τεχνολογικής επιλογής τεκμηριώνονται, διαδίδονται και υιοθετούνται ή απορρίπτονται, συμβαίνουν κοινωνικές αλλαγές.

Η τεχνολογία που διαδίδεται συνιστά καινοτομία, που γίνεται αντιληπτή από ένα άτομο ή κοινότητα ως να είναι μια καινούργια ιδέα, πρακτική ή αντικείμενο. Δεν είναι απαραίτητο αυτή η ιδέα να είναι αντικειμενικά νέα. Ο,τι έχει σημασία και προσδιορίζει την αντίδραση του ατόμου, είναι ο βαθμός της πληροφορίας που γίνεται αντιληπτή. Η εφαρμογή μιας νέας τεχνολογίας είναι μια εύκολη ή δύσκολη υπόθεση ανάλογα με τη φύση της πληροφορίας που εμπεριέχει.

Ένας τρόπος κατηγοριοποίησης των χαρακτηριστικών των τεχνολογικών εφαρμογών, που επηρεάζουν τη διάδοσή τους, δίδεται εδώ :

- . συγκριτικό πλεονέκτημα (relative or comparative advantage)
- . συμβατότητα (compatibility)
- . πολυπλοκότητα (complexity)
- . δυνατότητα επαλήθευσης (divisibility, trialability)
- . δυνατότητα παρατήρησης (observability)

Συγκριτικό πλεονέκτημα είναι ο βαθμός στον οποίο μια νέα τεχνολογία γίνεται αντιληπτή ως καλύτερη από αυτή που αντικαθιστά. Ο βαθμός του συγκριτικού πλεονεκτήματος μπορεί να μετρηθεί σε οικονομικούς όρους, αλλά οι παράγοντες κοινωνικού γοήτρου, ευκολίας και ικανοποίησης είναι συχνά σημαντικά συστατικά.

Συμβατότητα είναι ο βαθμός στον οποίο μια τεχνολογία είναι συνεπής ως προς τις υπάρχουσες αξίες, προηγούμενες εμπειρίες και ανάγκες εκείνου που θα την εφαρμόσει.

Πολυπλοκότητα είναι ο βαθμός στον οποίο μια τεχνολογία γίνεται αντιληπτή ως σχετικά δύσκολη να κατανοηθεί και αξιοποιηθεί στα πλαίσια μιας εφαρμογής.

Δυνατότητα επαλήθευσης είναι ο βαθμός στον οποίο μια τεχνολογία μπορεί να επιδειχθεί σε μια περιορισμένη βάση.

Δυνατότητα παρατήρησης είναι ο βαθμός στον οποίο τα αποτελέσματα μιας τεχνολογικής εφαρμογής είναι ορατά στους άλλους. Σχετίζεται με τον τρόπο κοινοποίησης της εφαρμογής.

Τα προηγούμενα χαρακτηριστικά τίθενται από την ίδια την τεχνολογία ως κριτήρια της "ετοιμότητάς" της (readiness) για εφαρμογή και διάδοση (Archer [2]). Η ετοιμότητα μιας τεχνολογικής εφαρμογής για εγκατάστασή της σε περιφερειακό επίπεδο μπορεί να προκύψει έπειτα από την αναγνώριση των περιορισμών από τις αλληλεπιδράσεις των ενδιαφερόμενων ομάδων (δραστών) και παραγόντων (βιωσιμότητα, περιβάλλον κλπ.) με τις δράσεις στις οποίες αναλύεται η εφαρμογή.

Η επιλογή μιας νέας τεχνολογικής εφαρμογής στηρίζεται στην παράμετρο της τοπικής αποδοχής. Ακόμη και όταν όλοι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες λαμβάνονται υπόψη, δεν είναι εγγυημένη η επιτυχία της εφαρμογής και η διάδοσή της, σύμφωνα με την εμπειρία που έχει αποκτηθεί από πολλά αναπτυξιακά προγράμματα, τα οποία συνεπάγονται μια σημαντική τροποποίηση της παραδοσιακής διαδικασίας (Butera [3]). Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι ο σχεδιασμός των διαδικασιών τεχνολογικής διάδοσης συνήθως στηρίζεται σε μια αιτιοκρατική προσέγγιση.

Προσανατολισμένοι όμως σε ένα ολοκληρωμένο σχεδιασμό, ο οποίος προϋπάρχει να συμπεριλάβουμε στην ανάλυση στοχαστικούς παράγοντες, που είναι πάντοτε παρόντες σε πραγματικά εξελίξιμα πολύπλοκα συστήματα, προτείνεται μια νέα μεθοδολογία. Η αφετηρία της λογικής της βρίσκεται στο βαθμό της προσπάθειας, που πρέπει να επιχειρηθεί για την κινητοποίηση νέων δράσεων και για τον έλεγχο νέων ή διαφορετικών αλληλεπιδράσεων, ώστε να μπορέσει η νέα διαδικασία να λειτουργήσει. Μια "ψεύδο"-ποσοτική εκτίμηση του σχετικού μεγέθους της προσπάθειας και επομένως της πιθανότητας η ιδιαίτερη δράση πρακτικά να εκτελεστεί, επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας κάποιες αρχές της θεωρίας της Πληροφορίας (Information Theory) και της Επιστήμης της Πολυπλοκότητας (Science of Complexity).

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

Η κοινωνική οργάνωση μπορεί να ορισθεί ως ένα πολύπλοκο σύνολο, το οποίο συμπεριλαμβάνει ανθρώπους και τεχνολογικά συστήματα και αλληλεπιδρά με το εξωτερικό περιβάλλον, που αποτελείται από άλλα πολύπλοκα συστήματα. Σε τέτοια συστήματα όλα τα συστατικά τους αλληλεπιδρούν αμοιβαία μέσα από πολύπλοκες μη γραμμικές σχέσεις, οι παράμετροι των οποίων είναι αντικείμενο τυχαίων διαμορφώσεων. Αυτός ο βαθμός πολυπλοκότητας μπορεί να συναντηθεί μόνο σε φυσικά ζώντα συστήματα, τα οποία μοιράζονται μερικά κοινά χαρακτηριστικά:

- . είναι ανοικτά συστήματα
- . αποτελούνται από υπο-συστήματα συνδεδεμένα λειτουργικά
- . είναι ικανά να αντιδρούν σε αλλαγές του περιβάλλοντός τους ώστε να εξασφαλίσουν την επιβίωσή τους
- . είναι ικανά να εξελίσσονται, δηλαδή να μετασχηματίζονται σε διαφορετικά δομημένα και οργανωμένα συστήματα.

Τα συστήματα αναπτύσσονται μέσα από τυχαίες διακυμάνσεις των εσωτερικών ή εξωτερικών παραμέτρων, που σε ειδικές συνθήκες οδηγούν σε διαδικασίες κινούμενες συνεργητικά (Haken [4]) προς την αποδιάρθρωση του προϋπάρχοντος συστήματος και τη γέννηση μιας νέας δομής. Για να επιτευχθεί αυτή η απομάκρυνση από την ισορροπία προς μια νέα αυτοοργανωμένη κατάσταση, δηλαδή για να αυξηθεί η τάξη και επομένως να ελαττωθεί η εντροπία του συστήματος, πρέπει το σύστημα να βρεθεί μέσα σε μια ροή πληροφορίας τουλάχιστον όση και η ελάττωση της εντροπίας που προκαλείται. Η εντροπία είναι μέτρο της αταξίας του συστήματος και το μέγιστό της πραγματοποιείται σε ισοπλάγιες καταστάσεις, δηλαδή καταστάσεις ομοιομορφίας, που είναι πράγματι η πιο μεγάλη αταξία που μπορούμε να έχουμε.

Όμως, οποιοδήποτε φυσικό σύστημα σε δυναμική ισορροπία αγωνίζεται πάντοτε ενάντια στην πλεονάζουσα αρνητική εντροπία (neg-entropy), πληροφορία ή ροή νέων πόρων, που δεν είναι ικανό να αξιοποιήσει (Nikolis και Prigogine [5], Prigogine [6], Παπατριανταφύλλου [7]). Η ροή νέων πόρων, διαπερνώντας ένα φυσικό σύστημα, δεν είναι σχεδόν ποτέ καθαρή. Δηλαδή, περιέχει στοιχεία τα οποία μπορούν να αφομοιωθούν από το σύστημα και στοιχεία που δε μπορούν. Έτσι, το σύστημα πρέπει συνεχώς να ξεχωρίζει την αρνητική εντροπία που αναγνωρίζει, από το υπόλοιπο. Η ταυτότητα του συστήματος, η πολυπλοκότητα και η οργάνωσή του υπάρχουν και γίνονται αντιληπτές στη βάση της ανομοιομορφίας. Τελικά, όσο οι ανομοιομορφίες έχουν μεγαλύτερες διακυμάνσεις, τόσο περισσότερο το σύστημα είναι πολύπλοκο και εύκαμπτο.

Μπορούμε να γενικεύσουμε λέγοντας πως οτιδήποτε νέο φθάνει στο σύστημα, περιέχει τόσο κάτι καινούργιο όσο και επιβεβαίωση. Με το καινούργιο εννοούμε οτιδήποτε δεν είναι αναγνωρίσιμο ενώ με την επιβεβαίωση οτιδήποτε είναι αναγνωρίσιμο. Τα συστήματα τείνουν να απορρίψουν το καινούργιο και να διατηρήσουν την επιβεβαίωση. Αυτή η λειτουργία είναι βασική για την επιβίωση των συστημάτων. Εάν η αρνητική εντροπία, η πληροφορία, αποτελούνταν μόνο από καινοτομία, δηλαδή αν όλη ήταν μη αναγνωρίσιμη, το σύστημα θα πέθαινε. Εάν, αντιθέτως, η πληροφορία ήταν "αγνή", δηλαδή αποτελούμενη αποκλειστικά από επιβεβαίωση, το σύστημα θα έτεινε να απλοποιηθεί και να μειώσει το βαθμό της πολυπλοκότητας, με δεδομένη την ατροφία μιας μεγάλης περιοχής λειτουργιών του.

Μόνη η καινοτομία ή η επιβεβαίωση οδηγούν το σύστημα σε αδυναμία. Τελικά, η συνεχής διακύμανση καινοτομίας - επιβεβαίωσης κάνει την εξέλιξη δυνατή. Αυτό σημαίνει πως το σύστημα εξελίσσεται εάν και όταν οι διαμορφώσεις της δομής του βρίσκονται στην ίδια φάση με τις διαμορφώσεις καινοτομίας - επιβεβαίωσης οποιασδήποτε νέας εισροής, δηλαδή όταν το σύστημα είναι τυχαία ικανό να αναγνωρίσει ένα βαθμό καινοτομίας. Στο σημείο αυτό, μια πολύ γρήγορη αντίδραση συμβαίνει, εμπλέκοντας όλα τα συστατικά του συστήματος, αναδιοργανώνοντάς το σύμφωνα προς μια νέα και περισσότερο προηγμένη δομή, περισσότερο πολύπλοκη και ικανή να αναγνωρίσει κάτι καινούργιο (Jantsch [8]).

ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Για να εφαρμοσθεί η προηγούμενη μεθοδολογική προσέγγιση στην αξιολόγηση, επιλογή και ολοκληρωμένο σχεδιασμό περιφερειακών τεχνολογικών εφαρμογών, οι εφαρμογές πρέπει να αντιμετωπισθούν ως πολύπλοκα συστήματα, που αλληλεπιδρούν με ένα περιβάλλον δομημένο από άλλα πολύπλοκα συστήματα.

Καθώς η αλληλεπίδραση μεταξύ ενός συστήματος και του περιβάλλοντος του προσδιορίζεται μόνο από μια υποκειμενική αντίληψη των συστατικών του περιβάλλοντος (αναγνώριση ροών αρνητικής εντροπίας), ένας αποτελεσματικός τρόπος να αναλυθεί η δομή του συστήματος είναι να εκτιμήσουμε αυτή την αντίληψη. Μια "ψεύδο"-ποσοτική προσέγγιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί, βασισμένη σε πραγματιστική (εμπειρική) γνώση και την εκτίμησή της με μια απλή τεχνική, που εξάγεται από τη θεωρία της Πληροφορίας (Brilluin [9], Odum [10], Gatlin [11]).

Το πρώτο βήμα της μεθοδολογίας στηρίζεται στην αναγνώριση των συστατικών του περιβάλλοντος, όπως γίνονται αντιληπτά από το σύστημα που αναλύεται. Πρακτικά, αυτό σημαίνει αναγνώριση των κοινωνικών και θεσμικών παραγόντων, που σχετίζονται, άμεσα ή έμμεσα, με τη διαδικασία εγκατάστασης και προσδιορισμό της αντιλαμβανόμενης εμπλοκής τους σε κάθε στάδιο (δράση) των εφαρμογών. Έτσι, χρειάζεται πραγματιστική πληροφορία για τη λεπτομερή ανάλυση των εφαρμογών, δράση προς δράση και για την αναγνώριση των ενδιαφερόμενων ομάδων (ιδιωτών) και των παραγόντων (βιωσιμότητα, περιβάλλον κλπ.), που δυνητικά επηρεάζουν κάθε δράση.

Το δεύτερο βήμα συνίσταται στην ποσοτική εκτίμηση της έντασης των αλληλεπιδράσεων (Barbera και Butera [12]). Για να εκτελεσθεί αυτό το μέρος της διαδικασίας, κάθε αλληλεπίδραση αξιολογείται με κλίμακα αριθμημένων τιμών S (π.χ. 1-10) (Πίνακας 1). Έπειτα, η αξία της πληροφορίας ή πολυπλοκότητας υπολογίζεται για κάθε δράση και για κάθε δράστη και κάθε παράγοντα, σύμφωνα με τη μέθοδο των Πινάκων 2 και 3. Η έκφραση H υπολογίζει την ελάττωση της εντροπίας που προκαλείται από την πληροφορία, δηλώνοντας έτσι την αύξηση της τάξης, δηλαδή της ανομοιομορφίας ή πολυπλοκότητας. Ως δείκτης της πολυπλοκότητας χρησιμοποιούνται οι απόλυτες τιμές H :

$$H_j = (T_j / \sum_{j=1}^{j=n} T_j) \sum_{i=A}^{i=Z} p_{j,i} \text{Log} p_{j,i}$$

όπου: $p_{j,i} = \frac{S_{j,i}}{\sum_{i=A}^{i=Z} S_{j,i}}$, $T_j = \sum_{i=A}^{i=Z} S_{j,i} = \sum S_j$

και $H_i = (T_i / \sum_{i=A}^{i=Z} T_i) \sum_{j=1}^{j=n} p_{j,i} \text{Log} p_{j,i}$

όπου: $p_{j,i} = \frac{S_{j,i}}{\sum_{j=1}^{j=n} S_{j,i}}$, $T_i = \sum_{j=1}^{j=n} S_{j,i} = \sum S_i$

j = δράση, $j=1, \dots, n$

i = δράστης ή παράγοντας, $i=A, \dots, Z$

$S_{j,i}$ = αλληλεπίδραση μεταξύ κάθε δράσης j και του αντιλαμβανόμενου περιβάλλοντος, δηλαδή κάθε δράστη και παράγοντα i .

Αυτό το είδος ανάλυσης της πολυπλοκότητας τεχνολογικών εφαρμογών επιτρέπει την αναγνώριση των δράσεων, δραστών και παραγόντων, που γίνονται αντιληπτοί ως οι περισσότερο κρίσιμοι για τις εξεταζόμενες εφαρμογές ώστε αυτές να

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΔΡΑΣΕΩΝ,
ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

	ΔΡΑΣΤΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				
ΔΡΑΣΕΙΣ	A	B	i	Z	$\Sigma_{(i=A \dots Z)} S_i$
1	$S_{1,A}$	$S_{1,B}$	$S_{1,i}$	$S_{1,Z}$	$\Sigma S_{1,i}$
2	$S_{2,A}$	$S_{2,B}$	$S_{2,i}$	$S_{2,Z}$	$\Sigma S_{2,i}$
j	$S_{j,A}$	$S_{j,B}$	$S_{j,i}$	$S_{j,Z}$	$\Sigma S_{j,i}$
n	$S_{n,A}$	$S_{n,B}$	$S_{n,i}$	$S_{n,Z}$	$\Sigma S_{n,i}$
$\Sigma_{(j=1 \dots n)} S_j$	$\Sigma S_{j,A}$	$\Sigma S_{j,B}$	$\Sigma S_{j,i}$	$\Sigma S_{j,Z}$	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΔΡΑΣΕΙΣ	ΔΡΑΣΤΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
	A	B	i	Z	ΣΤ	H _j
1	P _{1,A}	P _{1,B}	P _{1,i}	P _{1,Z}	T ₁ =ΣS ₁	(T ₁ /ΣT)Σp _{1,i} Logp _{1,i}
2	P _{2,A}	P _{2,B}	P _{2,i}	P _{2,Z}	T ₂ =ΣS ₂	(T ₂ /ΣT)Σp _{2,i} Logp _{2,i}
...	...	...	...	...	...	...
j	P _{j,A}	P _{j,B}	P _{j,i}	P _{j,Z}	T _j =ΣS _j	(T _j /ΣT)Σp _{j,i} Logp _{j,i}
...	...	...	...	...	...	...
n	P _{n,A}	P _{n,B}	P _{n,i}	P _{n,Z}	T _n =ΣS _n	(T _n /ΣT)Σp _{n,i} Logp _{n,i}

όπου,

$$p_{j,i} = \frac{S_{j,i}}{\sum_{i=A}^{i=Z} S_{j,i}}, \quad \Sigma T = \sum_{j=1}^{j=n} T_j$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

	ΔΡΑΣΤΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
ΔΡΑΣΕΙΣ	A	B	i	Z
1	$P_{1,A}$	$P_{1,B}$	$P_{1,i}$	$P_{1,Z}$
2	$P_{2,A}$	$P_{2,B}$	$P_{2,i}$	$P_{2,Z}$
j	$P_{j,A}$	$P_{j,B}$	$P_{j,i}$	$P_{j,Z}$
n	$P_{n,A}$	$P_{n,B}$	$P_{n,i}$	$P_{n,Z}$
ΣΤ	$T_A = \sum S_A$	$T_B = \sum S_B$	$T_i = \sum S_i$	$T_Z = \sum S_Z$
H _i	$(T_A / \sum T) \sum P_{j,A} \log P_{j,A}$	$(T_B / \sum T) \sum P_{j,B} \log P_{j,B}$	$(T_i / \sum T) \sum P_{j,i} \log P_{j,i}$	$(T_Z / \sum T) \sum P_{j,Z} \log P_{j,Z}$

$$\text{όπου, } P_{j,i} = \frac{S_{j,i}}{\sum_{j=1}^n S_{j,i}}, \quad \sum T = \sum_{i=A}^{i=Z} T_i$$

εγκαθίστανται κατάλληλα. Αυτά είναι τα υποσυστήματα τα οποία πρέπει να σχεδιαστούν προσεκτικότερα σε μια νέα εφαρμογή, για να λειτουργήσει όπως αναμένεται.

Ο δείκτης H_j είναι δείκτης της πολυπλοκότητας της δράσης ή του σταδίου εφαρμογής, δηλαδή είναι ένας δείκτης ικανός να παρουσιάσει τη δομή και την ένταση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ κάθε δράσης και του αντιλαμβανόμενου περιβάλλοντος, όπως αυτό ορίζεται ως το σύνολο των δραστών και παραγόντων. Υψηλές σχετικές τιμές του H_j υποδεικνύουν τις περισσότερες κρίσιμες δράσεις, εκείνες που πρέπει περισσότερο αυστηρά να ελεγχθούν ώστε να αναπτυχθεί κάθε μία όπως είναι επιθυμητό. Χαμηλές τιμές δείχνουν δράσεις ευκολότερα να αναπτυχθούν.

Οι τιμές H_i δείχνουν πόσο ένας δράστης ή ένας παράγοντας είναι κρίσιμος για τη διαχείριση των εφαρμογών. Μια διαταραχή, η οποία τροποποιεί τη δομή και την ένταση της αλληλεπίδρασης ενός δράστη και ενός παράγοντα που δείχνουν υψηλό H_i , θα έχει ισχυρή επίπτωση στη διαχείριση μιας εφαρμογής, είτε θετική είτε αρνητική. Οι τιμές των H_i υποδεικνύουν τους περισσότερους ή λιγότερους κρίσιμους δράστες και παράγοντες, για τους οποίους εμφανίζεται η μεγαλύτερη ή μικρότερη ανάγκη να καλυφθούν οι απαιτήσεις και αλληλεπιδράσεις τους για μια επιτυχημένη εκτέλεση της σχεδιαζόμενης εφαρμογής.

Για την αναγνώριση των περισσότερων κρίσιμων δράσεων, δραστών και παραγόντων εγκατάστασης, μια επιπλέον αξιολόγηση μπορεί να γίνει με την ανάλυση της ευαισθησίας κάθε υποσυστήματος σε διαταραχές (Barbera και Butera [12]). Αυτό γίνεται διαταράσσοντας το υποσύστημα, δηλαδή τροποποιώντας τυχαία την πολυπλοκότητά του μέσα στη χρησιμοποιούμενη κλίμακα και ερμηνεύοντας την επίδρασή του στο συνολικό σύστημα.

Το τρίτο βήμα της μεθοδολογίας αφορά στην παρουσίαση ενός τελικού υποδείγματος συγκριτικής αξιολόγησης νέων εφαρμογών ως προς την πιθανότητα επιτυχίας τους. Κεντρικό σημείο της διαδικασίας είναι η αξιολόγηση της δυνατότητας κάλυψης των απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων μεταξύ δράσεων, δραστών και παραγόντων για κάθε εφαρμογή ξεχωριστά. Προτείνεται η χρήση αριθμημένων επιπέδων X (π.χ. 0,1,2) (Πίνακας 4). Ακολούθως υπολογίζεται η αξία της κάλυψης των απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων για την επιτυχημένη εκτέλεση κάθε δράσης, σύμφωνα με τη μέθοδο του Πίνακα 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ, ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

	ΔΡΑΣΤΕΣ & ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
ΔΡΑΣΕΙΣ	A	B	i	Z	Πολυπλ/τα	Y_j
1	$X_{1,A}$	$X_{1,B}$	$X_{1,i}$	$X_{1,Z}$	H_1	$H_1 \Sigma H_i X_{1,i}$
2	$X_{2,A}$	$X_{2,B}$	$X_{2,i}$	$X_{2,Z}$	H_2	$H_2 \Sigma H_i X_{2,i}$
j	$X_{j,A}$	$X_{j,B}$	$X_{j,i}$	$X_{j,Z}$	H_j	$H_j \Sigma H_i X_{j,i}$
n	$X_{n,A}$	$X_{n,B}$	$X_{n,i}$	$X_{n,Z}$	H_n	$H_n \Sigma H_i X_{n,i}$
Πληροφορία	H_A	H_B	H_i	H_Z		ΣY_j

Η έκφραση Y υπολογίζει για κάθε δράση αυτή την αξία, λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική βαρύτητα της πληροφορίας των δραστών και παραγόντων (H_i) και τη σχετική βαρύτητα της πολυπλοκότητας της συγκεκριμένης δράσης (H_j). Ως δείκτης της κάλυψης των απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων και επομένως της πιθανότητας επιτυχίας χρησιμοποιούνται οι τιμές Y :

$$Y_j = H_j \sum_{i=A}^{i=Z} H_i X_{j,i}$$

όπου j = δράση, $j = 1, \dots, n$

i = δράστης ή παράγοντας, $i = A, \dots, Z$

$X_{j,i}$ = κάλυψη της απαίτησης και αλληλεπιδράσεως μεταξύ κάθε δράσης j και του αντιληπτού περιβάλλοντος, δηλαδή κάθε δράστη και παράγοντα i , $X_{j,i}=0,1,2$

Με αυτό τον τρόπο, από ένα σύνολο υποψήφιων εφαρμογών αναγνωρίζεται εκείνη για την οποία η κάλυψη των απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δράσεων της και των δραστών και παραγόντων που την επηρεάζουν, είναι η περισσότερο σημαντική για μια επιτυχημένη εγκατάσταση. Η χρήση αυτού του υποδείγματος προϋποθέτει ότι ο προσδιορισμός των συντελεστών βαρύτητας (τιμές του Πίνακα 4) των υποσυστημάτων στα οποία αναλύονται οι εφαρμογές βιοενέργειας, όπως αυτός μπορεί να επιτευχθεί μέσα από διαδικασίες εμπειρικών προσεγγίσεων, έχει γενικευμένη ισχύ για οποιοδήποτε σύστημα χωρίς να αλλάζει η σειρά της προτεραιότητας μεταξύ των υποσυστημάτων -"κριτηρίων" (δράσεων) και "υποκριτηρίων" (δραστών και παραγόντων). Σε αντίθετη περίπτωση, δηλαδή εάν εκτιμηθεί από το σχεδιαστή ότι ο προσδιορισμός της προτεραιότητας εξαρτάται απόλυτα από το θεωρούμενο σύστημα, μπορεί να ακολουθηθεί το δεύτερο βήμα αυτής της μεθοδολογίας για τη συγκεκριμένη εξεταζόμενη περίπτωση. Όταν διαφορετικά υποσυστήματα παρουσιάσουν ένα υψηλό βαθμό πολυπλοκότητας, είναι απαραίτητο να ελεγχθούν με προτεραιότητα αυτά καθώς η πιθανότητα επιτυχίας των νέων βελτιωμένων εφαρμογών θα είναι πολύ χαμηλή.

Σημειώνεται πως η μεθοδολογία που παρουσιάστηκε εδώ, επιτρέπει την ανάλυση των τεχνολογιών και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αυτές εφαρμόζονται, σύμφωνα με εμπειρικές προσεγγίσεις. Η υποκειμενικότητα,

χωρίς να είναι περιορισμός, επιτρέπει τη βαθύτερη επιστημονική γνώση του συστήματος και του περιβάλλοντός του.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στην ευρεία χρήση της βιομάζας υπάρχουν βέβαιοι περιορισμοί, οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό για την εγκατάσταση τέτοιων εφαρμογών, καθώς αυτοί οι περιορισμοί επιβάλλουν τη σταδιακή εγκατάσταση εφαρμογών βιοενέργειας. Πολλοί από τους ενεργειακούς πόρους της βιομάζας είναι ουσιαστικά "αγροτικοί" στη φύση τους. Για παράδειγμα, τα αέρια βιοκαύσιμα είναι χαμηλής έως μέσης ενεργειακής αξίας αέρια, τα οποία δε μπορούν να μεταφερθούν με ένα δίκτυο τόσο μακριά όσο το φυσικό αέριο. Ετσι, πρέπει να καταναλώνονται κοντά στην ενεργειακή πηγή. Η καύση του ξύλου δεν είναι κατάλληλη για τα μεγάλα αστικά κέντρα, όπου οι πηγές καυσόξυλου είναι περιορισμένες και η μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων δεν είναι ρεαλιστική. Ένας κατάλληλος βιοενεργειακός πόρος είναι γενικά εκείνος ο οποίος είναι τοπικός στην προέλευσή του και μπορεί να παράγει ενέργεια σε μια μορφή χρήσιμη για την κάλυψη τοπικών αναγκών (Borgo et al [13]). Επιπλέον, είναι ευεργητικό, σε μια μακροχρόνια θεώρηση, οι βιοενεργειακές εφαρμογές να στηρίζονται σε τοπική κατασκευή και κεφάλαιο (Borgo et al [13]).

Παρόλα αυτά, η βιομάζα παραμένει η μόνη από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που σε καύσιμη μορφή μπορεί να αξιοποιηθεί με τις συμβατικές τεχνολογίες των ορυκτών καυσίμων, χωρίς σοβαρές τροποποιήσεις τους (OECD [14]).

Η αρμονικότητα, δηλαδή η ικανότητα της τεχνολογίας που είναι περισσότερο κατάλληλη για να συμπληρώσει το υπάρχον περιφερειακό ενεργειακό σύστημα, να διαθέτει μια απαραίτητη αναλογία καινοτομίας και επιβεβαίωσης, είναι βασικό στοιχείο για τη μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Borgo et al [13]). Εκείνο που χρειάζεται είναι η βήμα προς βήμα εισαγωγή εναλλακτικών τεχνολογιών, όταν αυτό επιδιώκεται στα πλαίσια του περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού, οι οποίες είναι συμβατές με εκείνες που πρόκειται να αντικατασταθούν.

Πρέπει να βρεθούν κατάλληλοι δρόμοι για τη μεγιστοποίηση της χρήσης των σημερινών τεχνολογιών και εγκαταστάσεων, αναπτύσσοντας την αρμονική αξιοποίηση των ενεργειακών πόρων της βιομάζας. Ένας δυνατός τρόπος για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι η συντήρηση της υπάρχουσας ενεργειακής μορφής, αλλάζοντας ταυτόχρονα την ενεργειακή πηγή από μια ορυκτή βάση σε μια ανανεώσιμη. Για παράδειγμα, η εισαγωγή πολυκαυστήρων σε πολλές βιομηχανικές εγκαταστάσεις είναι ένα βήμα προς την κατεύθυνση αυτή. Η ικανότητα καύσης πετρελαιοειδών καυσίμων, άνθρακα, ξύλου και διάφορων υπολειμμάτων ή απορριμμάτων χαρακτηρίζεται από μια ευκαμψία, που επιτρέπει όχι μόνο την αγορά του οικονομικότερου καυσίμου σε μια δεδομένη χρονική περίοδο, αλλά επίσης προωθεί μια ευκολότερη μετάβαση στα περισσότερα άφθονα καύσιμα. Επιπλέον, αυτές οι τεχνολογίες παρέχουν περισσότερες δυνατότητες επιλογής καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρισμού, όπου μπορεί έπειτα να χρησιμοποιηθεί το εκτεταμένο και ακριβό υπάρχον δίκτυο διανομής, ενώ επιτελείται η μετάβαση προς τα βιοκαύσιμα.

Ένα ακόμη παράδειγμα εκμεταλλευόμενου σήμερα ορυκτού ενεργειακού πόρου, ο οποίος μπορεί να διευκολύνει την εισαγωγή της βιοενέργειας, είναι το φυσικό αέριο. Οι ίδιες τεχνολογίες ενεργειακής χρήσης του φυσικού αερίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αέρια βιοκαύσιμα (βιοαέριο, αέριο αεριοποίησης). Η άμεση σύνδεση των σημερινών ενεργειακών καταναλωτών με φυσικό αέριο μπορεί περισσότερο να διευκολύνει μια τέτοια μετάβαση, εάν επίσης δίδεται έμφαση σε ένα πρόγραμμα που εξασφαλίζει τη διαθεσιμότητα ανανεώσιμου ή ενδογενούς αερίου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός των περιφερειακών εφαρμογών τεχνολογιών βιοενέργειας ορίζεται αναφορικά με την προϋπόθεση να συμπεριλάβουμε στην ανάλυση στοχαστικούς παράγοντες, που είναι πάντοτε παρόντες σε πραγματικά εξελίξιμα πολύπλοκα συστήματα. Προτείνεται ο σχεδιασμός να στηριχθεί σε μια διαδικασία αξιολόγησης και επιλογής των προσφορότερων εφαρμογών με βάση την πολυπλοκότητά τους και την πιθανότητα επιτυχίας.

Οι εξεταζόμενες εφαρμογές αντιμετωπίζονται σαν πολύπλοκα άνθρωπο-τεχνολογικά συστήματα αποτελούμενα από υποσυστήματα, δράσεις, δράστες και παράγοντες, που συνδέονται λειτουργικά και αλληλεπιδρούν. Μια αρμονική αναλογία καινοτομίας και επιβεβαίωσης είναι απαραίτητη για τη μετάβαση σε νέες εφαρμογές. Όταν η τεχνολογική εφαρμογή παρουσιάζει υψηλό βαθμό καινοτομίας, προτείνεται η διαδοχική επίτευξη του σκοπού των κρισιμότερων ενδιαφερόμενων ομάδων και παραγόντων. Η στρατηγική της διαδοχικής προσέγγισης προσιδιάζει στην αρμονικότητα των εφαρμογών βιοενέργειας. Η βιομάζα είναι η μόνη από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που σε καύσιμη μορφή μπορεί να αξιοποιηθεί με τις συμβατικές τεχνολογίες των ορυκτών καυσίμων, χωρίς σοβαρές τροποποιήσεις τους. Επιπλέον όμως, βέβαιοι περιορισμοί επιβάλλουν τη σταδιακή εγκατάσταση των τεχνολογικών εφαρμογών βιοενέργειας.

Η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς την κατεύθυνση της κάλυψης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της τεχνολογικής διάδοσης :

Συγκριτικό πλεονέκτημα: Διευκρίνιση του σχετικού πλεονεκτήματος, εάν υπάρχει, εναλλακτικών εφαρμογών βιοενέργειας, μέσα από την "ψεύδο"-ποσοτική ανάλυση η οποία συγκρίνει την πιθανότητα επιτυχίας της νέας εφαρμογής βιοενέργειας με την παραδοσιακή ή άλλη εναλλακτική.

Συμβατότητα-Πολυπλοκότητα: Η περιγραφή των κρίσιμων υποσυστημάτων των εφαρμογών βιοενέργειας, η ανάλυση της καινοτομίας τους και η κοινοποίησή της μπορούν να βοηθούν στη μείωση της αντίληψης της πολυπλοκότητας, η οποία αποδίδεται σε ορισμένες από τις νέες εφαρμογές βιοενέργειας.

Δυνατότητα επαλήθευσης: Παρόλο που η εξέταση πιθανών εφαρμογών με χρήση τυποποιημένης μεθοδολογίας δε μπορεί να επηρεάσει την απάλτση των ενδιαφερόμενων χρηστών για επιτόπιο έλεγχο, μπορεί να κοινοποιήσει τη σχετική εμπειρία στην οποία στηρίζεται η ανάλυση και που αποκτήθηκε κάπου αλλού γύρω από νέες εφαρμογές τεχνολογιών βιοενέργειας.

Παραστατικότητα: Η τυποποιημένη παρουσίαση είναι ένα ιδανικό εργαλείο για τη μεταφορά της τρέχουσας πληροφορίας αναφορικά με νέες εφαρμογές.

Ακόμη και όταν μια εφαρμογή είναι βιώσιμη οικονομικά, η αβεβαιότητα, το γεγονός ότι η γνώση δεν είναι στιγμιαία, οι κίνδυνοι, οι εξωτερικότητες, η περιφερειακή ανικανότητα κλπ., επιβραδύνουν τη διαδικασία εφαρμογής. Η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να διαδραματίσει ένα εποικοδομητικό ρόλο ώστε μερικοί από αυτούς τους περιορισμούς να ξεπεραστούν.

Η μεθοδολογία αυτή επιτρέπει την ανάλυση της τεχνολογικής εφαρμογής και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αυτή εγκαθίσταται σύμφωνα με εμπειρικές προσεγγίσεις. Η υπέρκειμενικότητα, χωρίς να είναι περιορισμός, επιτρέπει τη βαθύτερη επιστημονική γνώση του συστήματος και του περιβάλλοντός του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Rogers, E.M. 1983. Diffusion of Innovation, The Free Press, New York.
2. Archer, R.A. 1983. Development of a matrix of viable alternate fuels and technologies. Alternative Energy Sources III. Proceedings Third Miami International Conf. Alternative Energy Sources. Vol. 9 Policy/Environment, T.N. Veziroglu ed, Hemisphere Publishing Corporation, U.S.A., pp. 129-137.
3. Butera, F.M. 1989. Renewable Energy Sources in Developing Countries : Successes and Failures in Technology Transfer and Diffusion, ENEA, Roma.
4. Haken, H. 1978. Synergetics - An Introduction, Springer - Verlag.
5. Nicolis, G., and Prigogine, I. 1977. Self-Organization in non Equilibrium Systems, Wiley.
6. Prigogine, I. 1980. From Being to Becoming, Freeman.
7. Παπατριανταφύλλου, Κ. 1988. Η τεχνολογική αλλαγή : Στοιχεία της θεωρίας συστημάτων. Τεχνικά Χρονικά. Πρακτικά Σεμιναρίου Η Τεχνολογική Αλλαγή - Σημασία, Παράμετροι, τεύχη 4-6, σελ. 31-35.
8. Jantsch, E. 1980. The Self-Organizing Universe, Pergamon Press.
9. Brillouin, L. 1962. Science and Information Theory, Academic Press.
10. Odum, M.T. 1971. Environment, Power and Society, Wiley.
11. Gatlin, L.L. 1972. Information Theory and Living Systems, Columbia University Press.

12. Barbera, G., and Butera, F.M. 1992. Diffusion of innovative agricultural production systems for sustainable development of small islands : A methodological approach based on the Science of Complexity. Environmental Management, Vol. 16, No.5, pp. 667-679.
13. Borgo, P.A., Rather, J.D.G., and Borgo, S.L. 1983. Renewable and appropriate : Key to a transitional energy future, *ibid* 2, pp. 115-127.
14. Organization for Economic Cooperation and Development OECD. 1987. Renewable Energy Sources.

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Δ. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ηδη έγινε στο Κεφάλαιο Β μια προσπάθεια αναγνώρισης όλων των δράσεων (ΑΑ-ΑΛ), στις οποίες αναλύονται οι εφαρμογές αξιοποίησης της βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς στην περιφέρεια, καθώς και όλων των δραστών (ΒΑ-ΒΚ) που ενδιαφέρονται γι' αυτές και των παραγόντων (ΓΑ-ΓΩΔ) που πιθανόν τις επηρεάζουν (Πίνακας 4, Παράρτημα Κεφαλαίου Β). Επιπλέον, έχει προταθεί μια νέα μεθοδολογία στηριζόμενη στις αρχές της θεωρίας της Πληροφορίας και της Επιστήμης της Πολυπλοκότητας για την αναγνώριση των πολυπλοκότερων δράσεων και κρισιμότερων δραστών και παραγόντων, οι απαιτήσεις των οποίων πρέπει να καλύπτονται ώστε η εγκατάσταση μιας συγκεκριμένης εφαρμογής να είναι επιτυχημένη.

Η εξέταση της προτεινόμενης μεθοδολογίας επιχειρήθηκε με βάση εμπειρικές προσεγγίσεις μέσα από μια έρευνα με ερωτηματολόγιο προς κλειστό κατάλογο δέκα ερωτώμενων. Σε ειδικό Πίνακα που δόθηκε, βαθμολογήθηκε η ένταση της εξάρτησης ή επηροής ή αλληλεπίδρασης κάθε δράσης ΑΑ έως ΑΛ με κάθε δράστη ΒΑ έως ΒΚ και κάθε παράγοντα ΓΑ έως ΓΩΔ. Η ένταση αυτή βαθμολογήθηκε χρησιμοποιώντας την κλίμακα 1 έως 10 (1 για την ελάχιστη εξάρτηση ή αλληλεπίδραση, 10 για τη μέγιστη εξάρτηση ή αλληλεπίδραση).

Οι ερωτώμενοι επιλέχθηκαν μέσα από το δίκτυο προσωπικών σχέσεων του ερευνητή έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένη η αποτελεσματική συμμετοχή τους, ενώ για τον ίδιο λόγο δεν κρίθηκε σκόπιμη η διεύρυνση του καταλόγου τους. Πραγματικά, η ανταπόκριση ήταν επιτυχημένη, με άμεση όμως ατομική επαφή στις περισσότερες περιπτώσεις όπου θεωρήθηκε απαραίτητο από την πλευρά του ερωτώμενου. Για δύο περιπτώσεις δε στάθηκε δυνατή κάποια μαθηματική επεξεργασία λόγω ελλειπής απάντησης στη μια και ποιοτικής απάντησης στη δεύτερη.

Οι ερωτώμενοι ήταν κύριοι ή υπεύθυνοι βιομηχανικών εφαρμογών (τρεις) ενώ συμμετείχε ένας εργολήπτης-κατασκευαστής, δύο υπεύθυνοι πανεπιστημιακών προγραμμάτων έρευνας, ανάπτυξης και επίδειξης, ένας σύμβουλος αγροτοοικονομικής περιφερειακής ανάπτυξης, ένας μελετητής-αξιολογητής ενεργειακών επενδυτικών σχεδίων,

έναν θεωρητικό της περιφερειακής ανάπτυξης και έναν έρευνητή - μελετητή - έμπορο (Πίνακας 1 του Παραρτήματος).

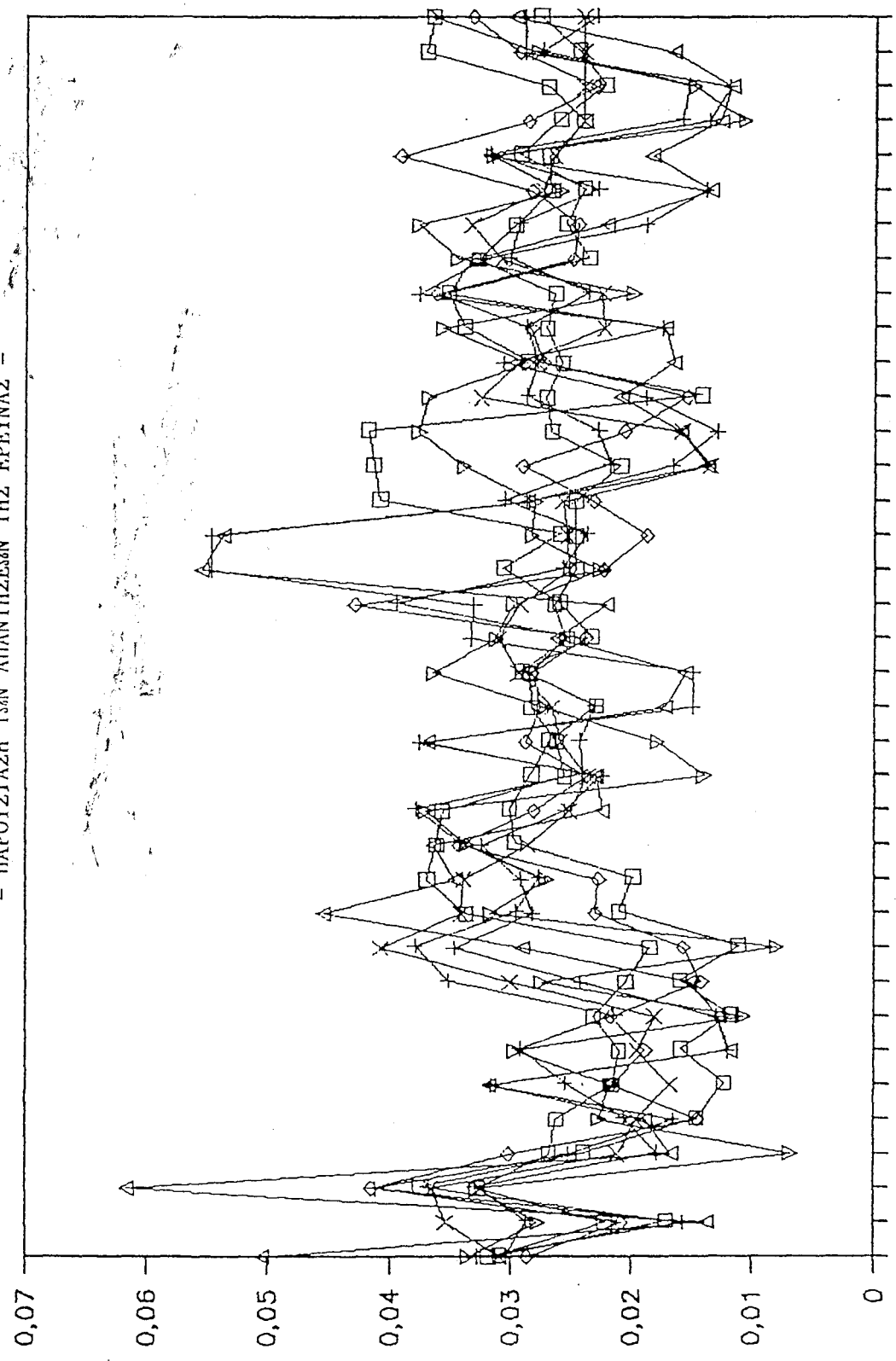
Οι οκτώ απαντήσεις επεξεργάσθηκαν αρχικά ξεχωριστά και εξάχθηκαν γι' αυτές τόσο οι τιμές πληροφορίας των δραστών και παραγόντων όσο και οι τιμές πολυπλοκότητας των δράσεων. Η αθροιστική πληροφορία και πολυπλοκότητα παρουσιάζει παρόμοιο διάγραμμα φάσματος με εκείνο που προκύπτει έπειτα από επεξεργασία των αριθμητικών μέσων των αλληλεπιδράσεων, που δόθηκαν από όλες τις απαντήσεις. Ακολουθώς παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από την επεξεργασία αυτή.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία του Κεφαλαίου Γ (Πίνακες 2 και 3 του Κεφαλαίου Γ) επεξεργάστηκαν οι Πίνακες τιμών των αλληλεπιδράσεων κάθε σταδίου των εφαρμογών βιοενέργειας (δράση ΑΑ έως ΑΛ) με κάθε ενδιαφερόμενη ομάδα (δράστη ΒΑ έως ΒΚ) και τους παράγοντες (βιωσιμότητας, εφαρμοσιμότητας και περιβαλλοντικούς, παράγοντες ΓΑ-ΓΩΔ), που επηρεάζουν την επιτυχημένη εγκατάστασή τους στην περιφέρεια, όπως οι τιμές αυτές δόθηκαν έπειτα από την υποκειμενική προσέγγιση κάθε συμμετέχοντος στη σχετική έρευνα με τα ερωτηματολόγια (Πίνακες 2-9 του Παραρτήματος). Υπολογίσθηκαν έτσι οι τιμές της πληροφορίας των δραστών και παραγόντων και της πολυπλοκότητας των δράσεων, με βάση τις οποίες σχηματίσθηκαν τα αντίστοιχα διαγράμματα φάσματος (ιστογράμματα) για κάθε απάντηση (Διαγράμματα 1-16 του Παραρτήματος). Τα αριθμητικά αποτελέσματα παρουσιάζονται και με τη μορφή καμπύλης σε κοινό διάγραμμα για τους δράστες και παράγοντες (Διάγραμμα 1) και για τις δράσεις (Διάγραμμα 2), όπου εμφανίζονται παραστατικά οι αποκλίσεις μεταξύ των απαντήσεων. Οι αποκλίσεις δεν επεξεργάζονται στατιστικά καθώς δεν υφίσταται κάποια αντικειμενική τιμή. Οι τιμές της πληροφορίας και πολυπλοκότητας είναι ουσιαστικά συντελεστές βαρύτητας.

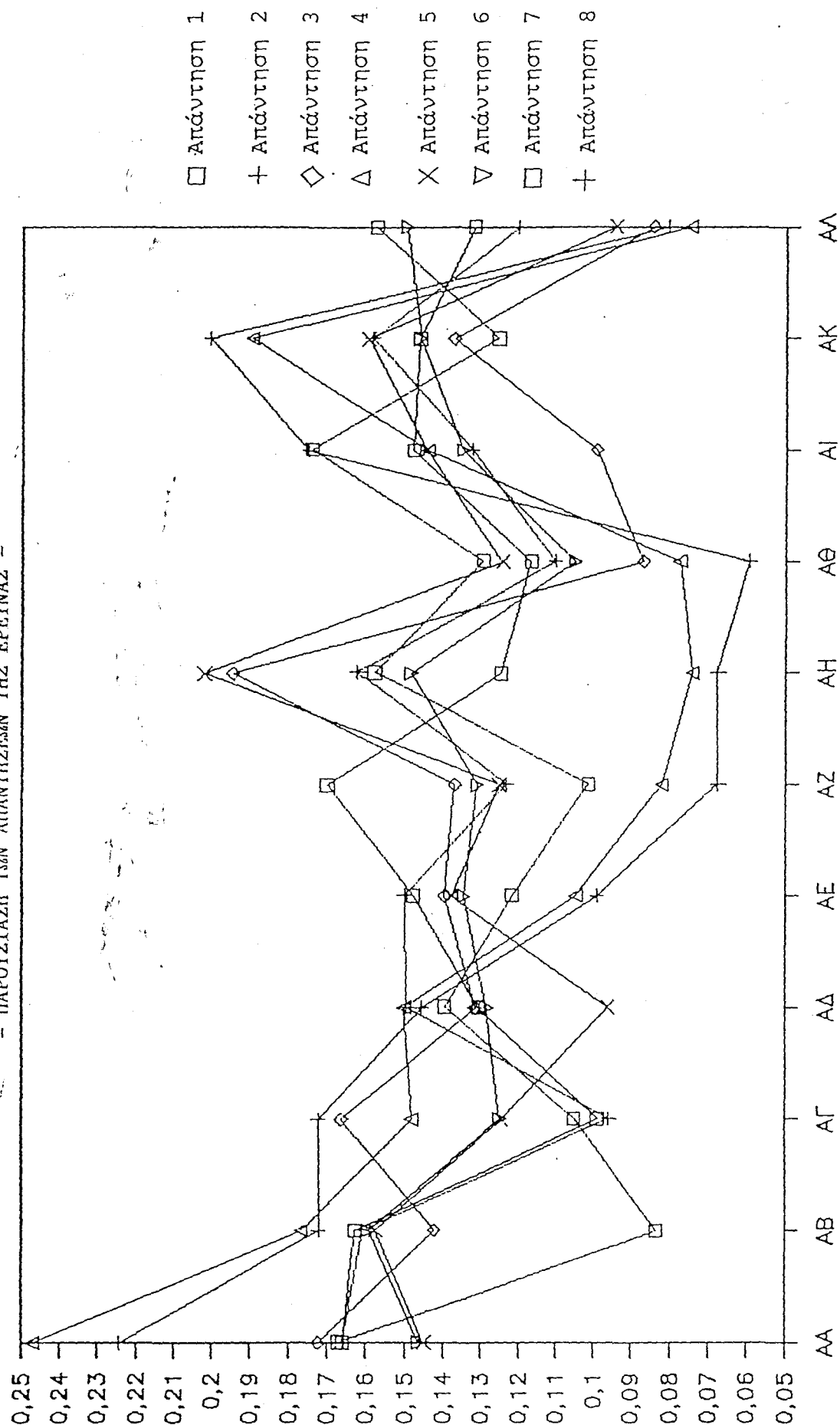
Στη συνέχεια σχηματίσθηκαν τα διαγράμματα του φάσματος των αθροιστικών τιμών πληροφορίας και πολυπλοκότητας όλων των απαντήσεων (Διαγράμματα 3 και 4). Εάν αυτά συγκριθούν με τη μορφή των αντίστοιχων φασμάτων τιμών, που προκύπτουν από τον Πίνακα των μέσων αριθμητικών τιμών των αλληλεπιδράσεων από όλες τις απαντήσεις (Πίνακας 1 και

ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ
 ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
 - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ -

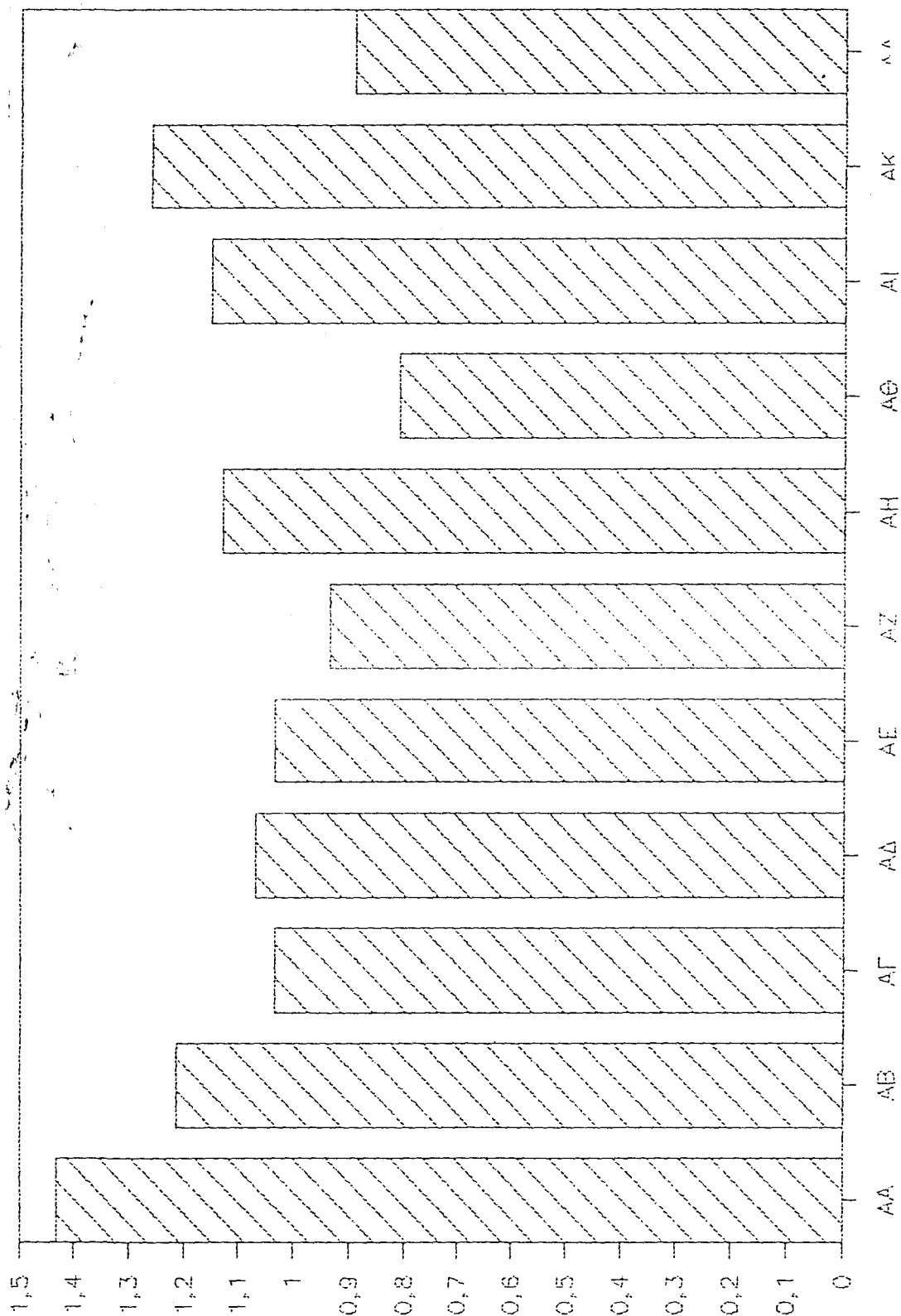


ΒΑΒΒΒΓΒΔΒΕΒΖΒΗΒΘΒΙΒΚΓΑΓΒΓΓΓΔΓΕΖΖΓΗΘΓΙΚΓΛΓΜΓΝΓΕΓΟΠΓΡΓΣΠΤΥΓΦΓΧΓΨΓΩΘΩΓΩΔ

ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
- ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ -



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
 ΑΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
 - ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ -



Διαγράμματα 5 και 6), παρουσιάζονται σημαντικές ομοιότητες. Τελικά υιοθετούνται τα αποτελέσματα στα οποία οδηγεί ή επεξεργασία των μέσων τιμών των αλληλεπιδράσεων έτσι ώστε να αποφευχθούν λάθη από τη συνεπεξεργασία ουσιαστικά ανόμοιων, λόγω της σχετικότητας του μεγέθους τους, τιμών - συντελεστών βαρύτητας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 1, οι σχετικά πολυπλοκότερες δράσεις εγκατάστασης τεχνολογικών εφαρμογών βιοενέργειας είναι οι δράσεις ΑΑ και ΑΚ, δηλαδή η "κατασκευή του εξοπλισμού" και η "χρήση του ενεργειακού προϊόντος-κατανάλωση". Γι' αυτές τις δύο δράσεις, εξετάσθηκε η ευαισθησία τους σε μεταβολές των εντονότερων αλληλεπιδράσεών τους με τους εξεταζόμενους δράστες και παράγοντες. Η ένταση των αλληλεπιδράσεων αυτών (τιμές μεγαλύτερες ή ίσες με 7 για την κλίμακα 1-10, βλέπε Πίνακα 1) μεταβλήθηκε αυθαίρετα στη χαμηλότερη τιμή που εμφάνιζε κάθε συγκεκριμένος δράστης και παράγοντας για όλο το φάσμα των δράσεων (η χαμηλότερη τιμή της στήλης του Πίνακα 1).

Η ανάλυση ευαισθησίας δεν έγινε ανεξάρτητα για κάθε μια από τις δύο δράσεις αλλά συμπληρωματικά αρχίζοντας από την πολυπλοκότερη, δηλαδή την ΑΑ και ακολούθως ελέγχοντας και τους υπόλοιπους δράστες και παράγοντες, που εμφανίζονταν σε έντονη αλληλεπίδραση με την ΑΚ. Η διαταραχή που προκαλείται στις τιμές πληροφορίας των δραστών και παραγόντων στις δύο αυτές περιπτώσεις φαίνεται στο Διάγραμμα 7. Στο Διάγραμμα 8 παρουσιάζονται οι αντίστοιχες καμπύλες των τιμών πολυπλοκότητας των δράσεων.

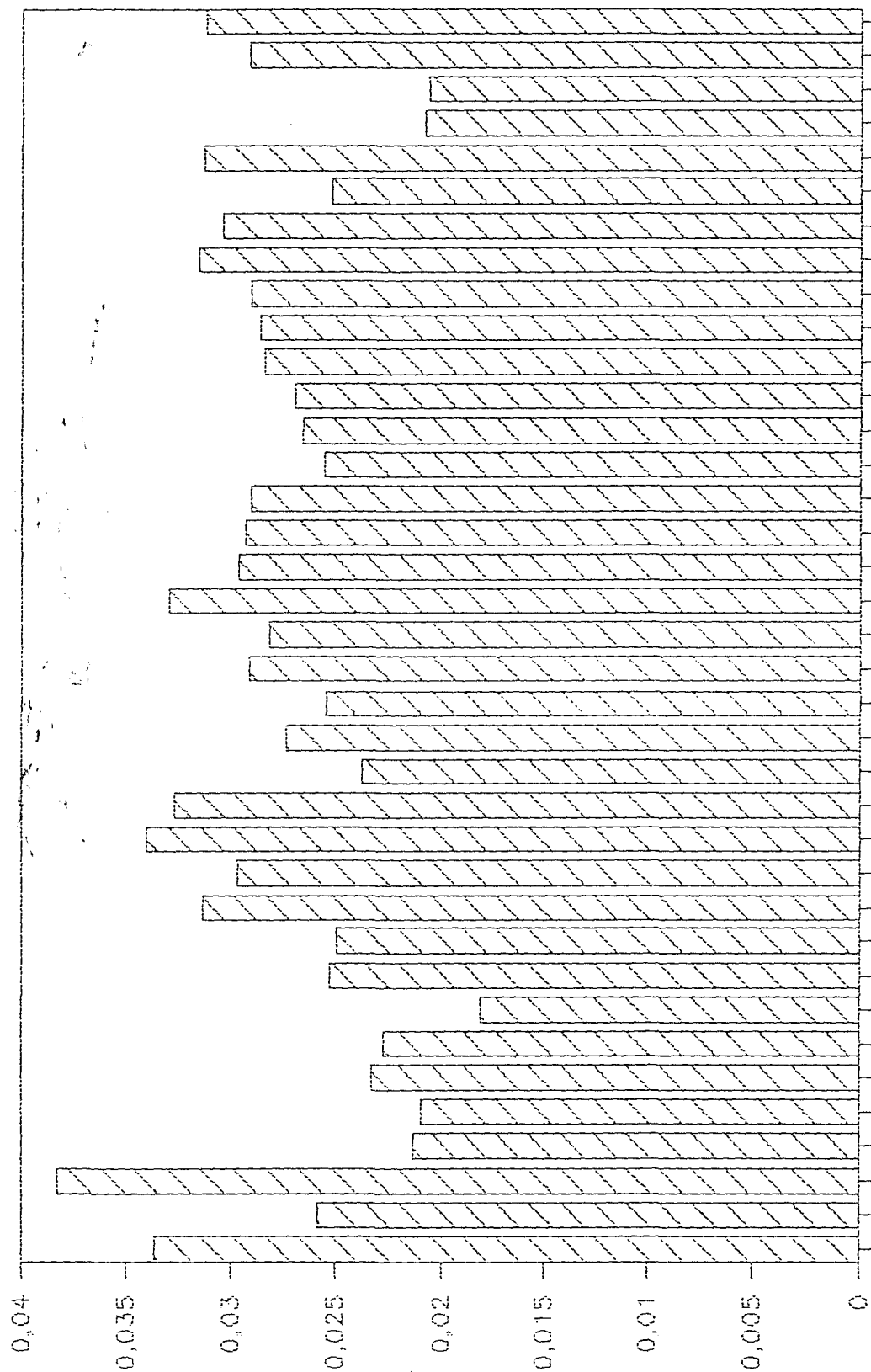
Η ευαισθησία της σχετικής πολυπλοκότητας τόσο της ΑΑ όσο και της ΑΚ ως προς τις υπόλοιπες δράσεις για τις προηγούμενες διαταραχές περιορίζεται σε μια μεταβολή της τιμής της πολυπλοκότητας των δύο δράσεων της τάξης του 10%. Αυτό αποδίδεται στην έντονη συσχέτιση των πολυπλοκότερων δράσεων, δηλαδή των ΑΑ, ΑΒ, ΑΗ, ΑΙ και ΑΚ, ως προς τους ελεγχόμενους δράστες και παράγοντες καθώς συμπεριφέρονται κατά τον ίδιο τρόπο στις εξεταζόμενες διαταραχές. Οι αλληλεξαρτούμενες δράσεις είναι η "κατασκευή του εξοπλισμού" μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα ή ενέργεια, η "εμπορία" του, η "χρήση" του, η "μεταφορά και διανομή του ενεργειακού προϊόντος" και η "χρήση του ενεργειακού προϊόντος - κατανάλωση".

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 1

ΠΡΟΣΤΙΓΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΡΧΗΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΑΡΑΒΙΩΝ, ΑΡΑΒΙΩΝ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΙΤΟΥΝΤΩΝ ΕΚΚΑΤΑΓΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΚΝΕΡΕΙΑΣ ΑΙΟΛΟΚΙΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

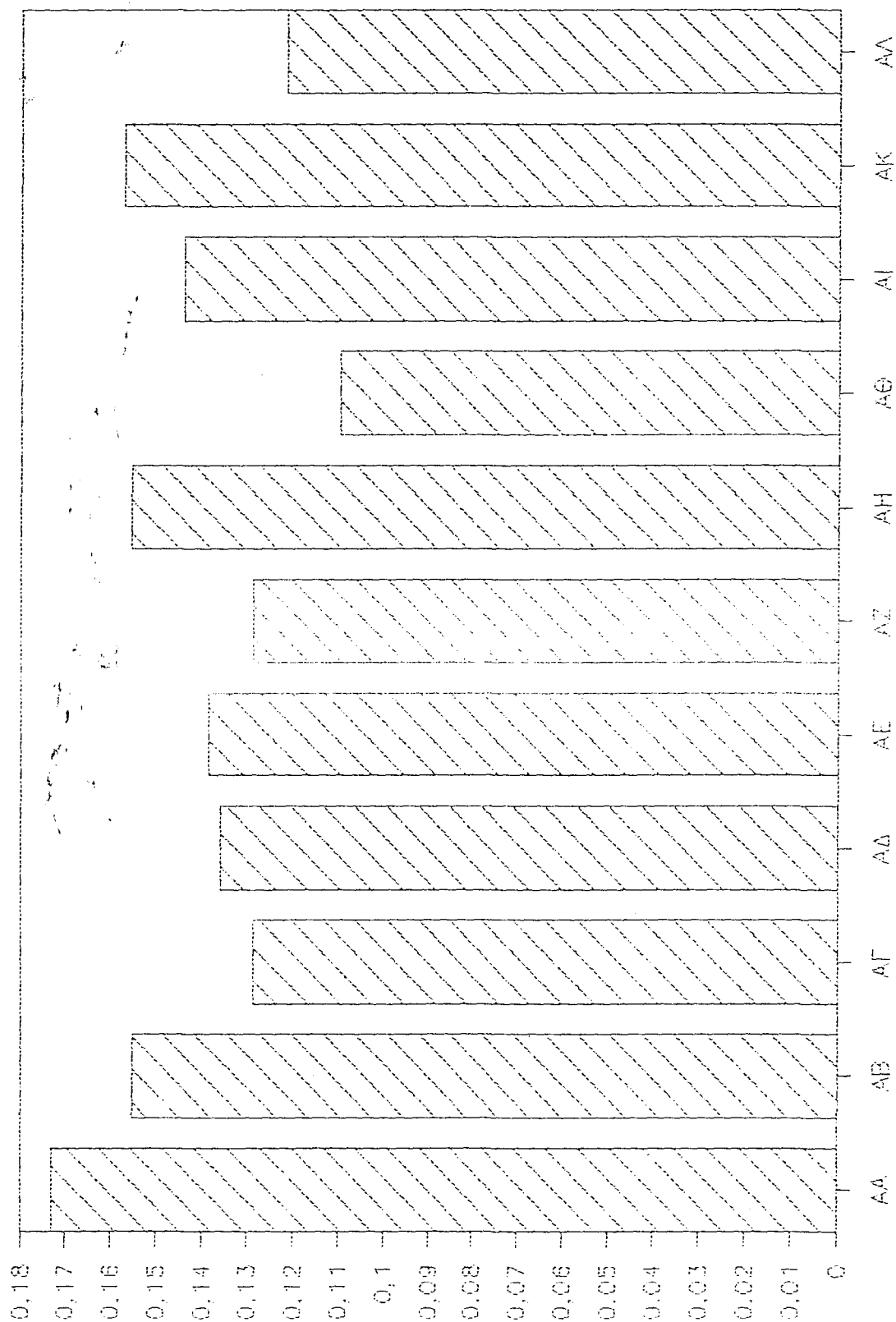
ΑΡΑΒΕΙΣ	BA	BB	BF	BD	BE	BZ	BH	BΘ	BI	BK	ΓΑ	ΓΒ	ΓΓ	ΓΔ	ΓΕ	ΓΖ	ΓΗ	ΓΘ	ΓΙ	ΓΚ	ΓΛ	ΓΜ	ΓΝ	ΓΞ	ΓΟ	ΓΠ	ΓΣ	ΓΤ	ΓΥ	ΓΦ	ΓΧ	ΓΨ	ΓΩΑ	ΓΩΒ	ΓΩΓ	ΓΩΔ	ΣΥΝΟΛΟ	ΠΟΣΑΝΟΚΟΤΗ	
AA	9	5	7,625	5,375	2,375	4,375	3	4,75	4,875	3,375	6,125	5,5	5,5	4,375	5,75	7,375	7	6,125	6,25	6,5	7,625	8,375	4,5	7,125	3,75	4,125	6,75	7	6,125	8,375	4,5	7,125	3,75	4,125	6,75	7	221,375	0,173	
AB	7,875	7	7,625	5,625	4	3,75	4	4,125	5,125	4,125	5,75	6	7,125	5,125	3,5	6,125	4,875	5,375	5,625	6,375	6,625	6,25	6,25	4,75	3,5	4,625	7	5,375	7	6,375	5,5	4,375	5,5	2,75	3,625	4,5	5	198,25	0,155
AG	6,625	4,5	6,375	7,5	1,25	2,375	2	4,5	3,875	3,5	4,875	4,5	6,625	6,125	4,125	4,25	2,75	3,25	3,75	5,375	3,125	4,25	4,25	3,75	4,375	5,125	3,5	5	4,375	5,5	4,625	2,875	6,625	3,875	4,5	5,875	5,5	165,25	0,129
AA	4,75	4	6	1,75	7,5	8,375	5,625	1,75	2,5	3	8,125	4,75	3,25	5,75	2,375	4,75	4	4,875	5,375	5,5	6,375	6,875	5,125	4,125	4,625	4,25	3,625	4	5,5	5,5	4,375	5	3,5	4,25	4,375	3,75	5,375	174,625	0,136
AE	3,5	3,375	3,125	2,125	7,625	6,625	5,625	1,125	3,625	3,5	7,5	7,5	4,25	6,25	3,375	3,25	4,75	5,25	5,5	6	7	6,625	6,75	4,5	5,25	4,125	4,25	4,25	4,5	5,125	4,5	5,25	2,5	5,875	4,75	4,125	6	177,875	0,138
AZ	4,625	3,75	5,75	2,875	6,25	6,125	7,25	1,125	4,75	3,375	6,875	4,5	4,875	4,25	3,25	3,625	4,625	5,375	5,375	4,625	5,75	4,875	5,5	3,75	3,875	4,5	5,375	2,875	5,125	4,75	4	3,875	2,625	2,375	3,625	4	164,875	0,129	
AH	6,75	6	8,25	5,25	3	4,25	4	5,5	5,125	4,25	5,5	3,75	4,875	5,5	5,125	5,375	5,375	5,25	4,625	5,75	3,75	4,875	5,5	5,125	5,5	5,125	5,125	5,125	5,5	5,625	6,125	5,25	6,5	4,125	4,125	6,75	6	197,875	0,155
AG	6,5	5	7,75	4,125	1,5	2,75	2,125	7,5	3	3,5	3,625	4,5	5,125	5,625	5	3,25	1,875	3,125	2,875	4,875	4,875	1,75	3,375	4,375	3,5	4,875	2,875	5,625	2,5	2,25	5	1,75	5,875	2,375	2,375	5,375	4,375	142,375	0,110
AI	5,25	4	7,125	2	2,875	2,75	3,875	1,75	7,75	7,125	4,5	5,25	6,375	6,125	5,375	4,5	4,375	7	6,875	5	6,75	6,5	6,375	6,625	4,75	3,5	4,25	7,125	5,625	2,5	5,875	6,375	7	2,75	2,125	5,875	5,25	202	0,157
AK	5,75	4,625	6,625	2	3,75	2,875	4,5	2,375	6,875	8,875	5,25	5,25	7,375	5,375	4,75	6	7,75	6,5	6,125	6	7	6,375	6,625	4	3	4,875	7,25	5	5,5	7,875	5,375	6,375	7	2,75	2,125	5,875	5,25	202	0,157
AA	4,5	2,75	7,5	4	2,5	2,125	2,625	2,5	2,125	4,375	2,75	2,75	3,25	3,875	3,125	5	2,625	3,625	3,75	4,5	5,375	3,625	4,125	4,625	3,5	3,5	3,125	3,125	3,625	3,875	4,625	5,25	5,625	7	6,75	5,875	7,75	156,5	0,122
ΣΥΝΟΛΟ	65,125	50	73,75	42,625	42,625	46,375	44,625	37	49,625	49	60,875	57,5	65,75	62,75	46,125	52,75	50,125	56,25	54,375	63	57,875	57	56	48,875	51,25	51,875	55,375	54,875	56,125	61,125	58,5	49	60,75	41	40,625	56,125	60,125	1986,75	
ΠΑΡΕΡΧΟΜΕΝΑ	0,034	0,026	0,038	0,021	0,021	0,023	0,023	0,018	0,025	0,025	0,031	0,030	0,029	0,033	0,024	0,027	0,026	0,029	0,028	0,033	0,030	0,029	0,029	0,026	0,027	0,027	0,028	0,029	0,029	0,032	0,025	0,031	0,021	0,021	0,029	0,031			

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ
 ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
 - ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΜΕΣΕΣ ΑΔΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ
 ΔΡΑΣΕΩΝ, ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ -

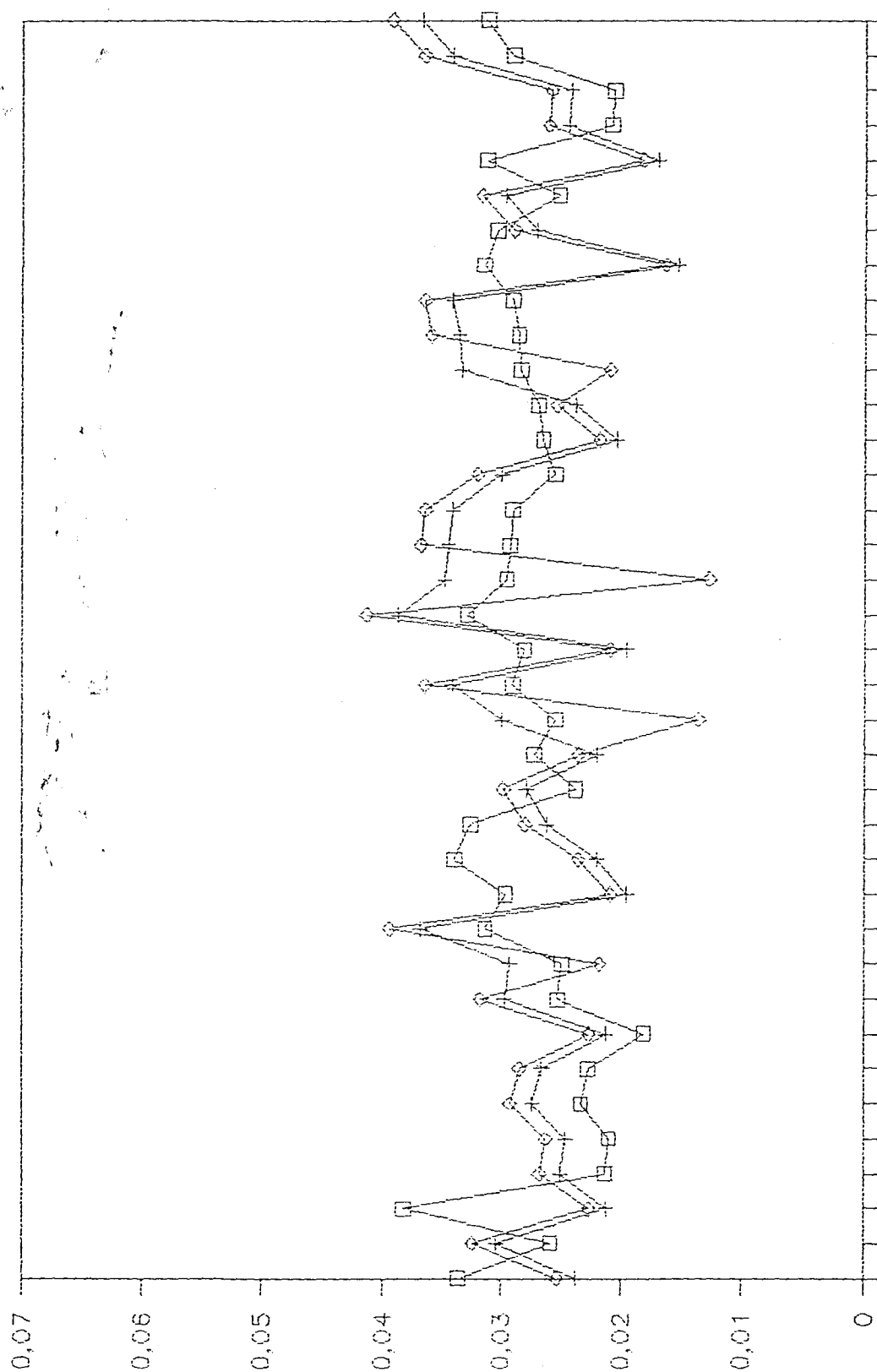


ΒΑΒΒΒΓΒΔΒΕΒΕΒΖΒΗΘΘ ΒΙΕΚΓΑΓΒΓΓΓΔΓΕΓΖΓΗΓΘ ΒΓΚΑΓΑΜΓΝΓΕΓΟΓΠΓΡΓΣ ΠΤΥΓΥΦΓΧΥΖΥΑΥΒ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
-ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΜΕΣΕΣ ΑΛΛΗΛΕΠΗΡΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ
ΔΡΑΣΕΩΝ, ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ -

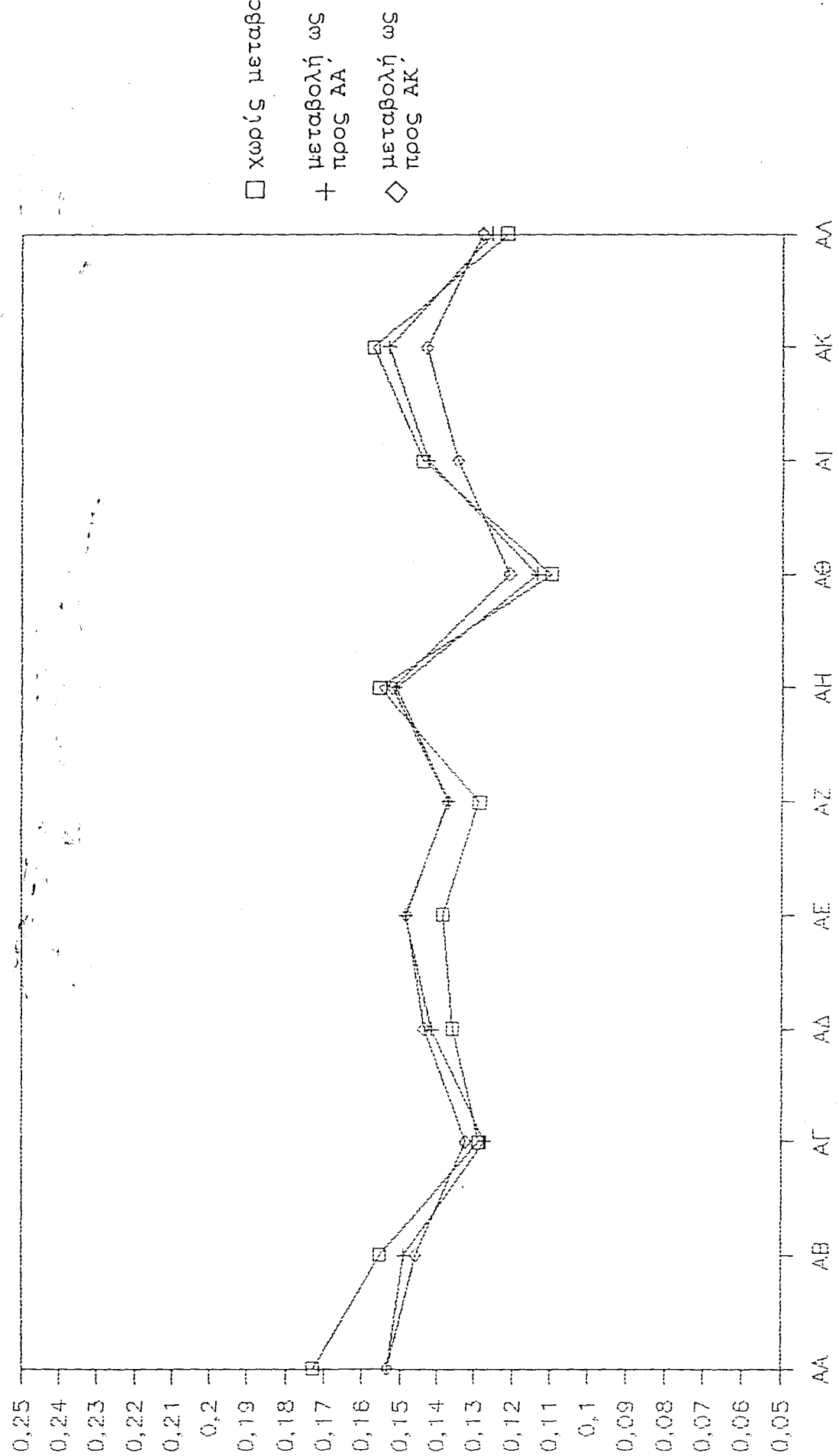


..... ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΩΝ
 ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
 - ΑΥΘΑΙΡΕΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΥΨΗΛΟΤΕΡΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ
 ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΠΟΛΥΤΙΛΟΚΟΤΕΡΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ (ΑΑ', ΑΚ')
 ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΤΙΣ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ -



ΒΑΒΒΒΓΒΔΒΕΒΖΒΗΘΒΙΒΚΓΑΓΒΓΓΓΔΓΕΓΖΓΗΘΓΙΚΓΛΓΜΓΝΓΕΓΟΓΠΓΡΓΣΓΤΓΥΓΧΓΨΓΩΘΒΩΓΩΔ

ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ
 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ
 - ΑΥΘΑΙΡΕΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΥΨΗΛΟΤΕΡΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ
 ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΕΡΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ (ΑΑ', ΑΚ')
 ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΤΙΣ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ -



ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Πολυπλοκότητα δράσεων

Η προσπάθεια που απαιτείται για την επιτυχημένη εγκατάσταση τεχνολογικών εφαρμογών ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας στην περιφέρεια είναι μεγάλη καθώς η ανάλυση δείχνει πως στηρίζονται σε πολύπλοκες δράσεις. Ειδικότερα, η κατασκευή του εξοπλισμού απαιτεί τη μεγαλύτερη σχετική προσοχή ενώ ακολουθεί η τελική χρήση του βιοενεργειακού προϊόντος.

Η χρήση του εξοπλισμού και η εμπορία του καθώς επίσης η μεταφορά και διανομή του ενεργειακού προϊόντος είναι αρκετά πολύπλοκες δράσεις. Η καλλιέργεια-διατήρηση των πόρων βιομάζας είναι λιγότερο πολύπλοκες ενώ η συλλογή της βιομάζας και η εγκατάσταση της ενεργειακής μονάδας δεν είναι πολύπλοκες δράσεις. Ελλειψη πολυπλοκότητας παρατηρείται και γύρω από τη διάθεση των αποβλήτων της ενεργειακής χρήσης της βιομάζας. Τέλος, η συντήρηση του εξοπλισμού είναι η λιγότερο πολύπλοκη δράση.

Κατασκευή εξοπλισμού: Η κατασκευή του εξοπλισμού είναι η περισσότερο πολύπλοκη δράση. Σύμφωνα με την ελληνική εμπειρία, η ad hoc κατασκευή του εξοπλισμού είναι μέρος της συνηθισμένης πρακτικής στην εγκατάσταση τεχνολογικών εφαρμογών ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας καθώς αυτές δεν έχουν προτυποποιηθεί. Από την επιτυχή ανάπτυξη ad hoc λύσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η επιτυχία όλου του εγχειρήματος.

Η κατασκευή βέβαια του βιομηχανικού εξοπλισμού προδιαγράφεται κατά περίπτωση από τις ανάγκες των χρηστών με την ευθύνη του κατασκευαστή, από την επιτήδευση του οποίου εξαρτάται κυρίως και η επιλογή της τεχνολογίας που θα χρησιμοποιηθεί. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί δεν υπάρχει ανεπτυγμένη εμπορική τεχνολογία (ή προσιτή εμπορική τεχνολογία) η δε μεταφορά τεχνολογίας χαρακτηρίζεται σχετικά αδιάφορα. Η ανάπτυξη αγοράς, με την έννοια της προώθησης των εφαρμογών, φαίνεται πως είναι κυρίως υπόθεση του κατασκευαστή, ο οποίος συνήθως είναι και υπεύθυνος για την εγκατάσταση του εξοπλισμού του.

Αναφορικά με τις οικιακές εφαρμογές είναι πράγματι κρισιμότερη δράση η κατασκευή σύγχρονου εξοπλισμού, μετά από μακρά στασιμότητα και την παράλληλη δραματική

υποχώρηση της χρήσης της βιομάζας κυρίως με τη μορφή των καυσοξύλων. Οι νέες συσκευές θα είναι προσαρμοσμένες στις σύγχρονες ανάγκες του χρήστη, ως προς τον οποίο δε μπορεί να ανταποκριθεί, για παράδειγμα, η εμπορία νέου τύπου εισαγόμενου εξοπλισμού.

Επιπλέον από τις προηγούμενες εξειδικεύσεις, κατά την κατασκευή του εξοπλισμού θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η βελτίωση των αποδόσεων για την εγκατάσταση βιώσιμων τεχνολογικών εφαρμογών σε συνδυασμό βέβαια με το διαμορφούμενο κόστος επένδυσης αλλά και το αναμενόμενο κόστος λειτουργίας, με πρόβλεψη βελτιστοποίησής τους ως προς την κλίμακα (οικονομία κλίμακας) της εφαρμογής.

Η εφαρμοσιμότητα των εγχειρημάτων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας στην περιφέρεια, αναφορικά με την πολυπλοκότητα της κατασκευής του εξοπλισμού, ελέγχεται ως προς τη δυνατότητα τοπικής κατασκευής του, κάτι που σε μεγάλο βαθμό ενισχύει και τη διαθεσιμότητά του. Χαρακτηριστικό της αμεσότητας της σχέσης του κατασκευαστή-εργολάβου με το χρήστη είναι πως η ευθύνη για τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού αποδίδεται περισσότερο στο κύκλωμα της κατασκευής παρά σε αυτό της εμπορίας.

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι προσαρμοσμένος στις ιδιαίτερες απαιτήσεις να καλυφθεί επαρκώς όχι απλώς μια ενεργειακή ανάγκη, αλλά ταυτόχρονα ένα σύνολο στόχων οι οποίοι τίθενται στα πλαίσια του σχεδιασμού εφαρμογών βιοενέργειας, που ενδεχομένως να είναι οι κυρίαρχοι, όπως η αντιμετώπιση του περιβαλλοντικού προβλήματος από τα απόβλητα των αγροτοβιομηχανιών. Εξάλλου, ο εξοπλισμός πρέπει να κατασκευάζεται διαθέτοντας υψηλή δυνατότητα συνδυασμένης αξιοποίησής του. Η κατασκευή πολυκαυστήρων, για παράδειγμα, αποτελεί ζήτημα αιχμής για την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων.

Η κύρια ευθύνη για την καταλληλότητα των τεχνικών επιλογών στις εγκαταστάσεις ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας αποδίδεται στην κατασκευή του εξοπλισμού, όπου εξαντλείται και η μέριμνα για την αποδοχή αυτών των επιλογών. Τέλος, η ασφάλεια έναντι κινδύνων (π.χ. πυρκαϊάς, υγείας κλπ.) στις εγκαταστάσεις αυτές αναδεικνύεται σε ένα κρίσιμο παράγοντα για τον οποίο απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την κατασκευή του εξοπλισμού.

Χρήση ενεργειακού προϊόντος - κατανάλωση: Η επιτυχία της εγκατάστασης τεχνολογικών εφαρμογών αξιοποίησης της βιομάζας στην περιφέρεια για ενεργειακούς σκοπούς αναπόφευκτα, στηρίζεται σε υψηλό βαθμό στην "καλή" τελική χρήση της ενέργειας. Ο αποφασιστικότερος ρόλος για την "καλή" ενεργειακή χρήση ανήκει στον ίδιο τον καταναλωτή. Ιδιαίτερα όταν ο χρήστης του εξοπλισμού παραγωγής ενέργειας και ο ενεργειακός καταναλωτής είναι διακριτοί δράστες, όπως στην περίπτωση της περιφερειακής παροχής θερμότητας, περισσότερο από την επιτήδευση του χρήστη του εξοπλισμού, οι πραγματικές ανάγκες του καταναλωτή, οι προτίμησες του και η συμπεριφορά του πρέπει να λαμβάνονται προσεκτικά υπόψη.

Η μορφή και η αξία των βιοκαυσίμων και της βιοενέργειας παραμένουν, σήμερα ένας παράγοντας υπεύθυνος για την κρισιμότητα που χαρακτηρίζει την επιτυχία των εγχειρημάτων αξιοποίησης της βιομάζας αναφορικά με την προτίμηση για τη χρήση τους. Η χρήση των καυσοξύλων δεν είναι πλέον συμβατή με τη σύγχρονη οργάνωση των νοικοκυριών στις πόλεις, ενώ είναι έντονη η ανάγκη για αναβαθμισμένα υγρά και αέρια βιοκαύσιμα και την "εξευγενισμένη" ηλεκτρική ενέργεια στις σύγχρονες περιφερειακές εφαρμογές.

Η αβεβαιότητα που έχει να αντιμετωπίσει ο οικιακός καταναλωτής, ο οποίος πρέπει να προμηθευτεί τα καυσόξυλα που χρειάζεται από τη συνεχώς συρρικνούμενη αγορά, επηρεάζει αρνητικά την προτίμησή του, ενώ η χρήση των βιοκαυσίμων με τη μορφή των καυσόξυλων προϋποθέτει και τη διεύθυνση στην αγορά σύγχρονου εξοπλισμού τελικής χρήσης (ξύλσομπες, καυστήρες).

Η βιομηχανική κατανάλωση στηρίζεται σήμερα σχεδόν αποκλειστικά στην ιδιοαξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας τους, κάτι που περιορίζει τη διαθεσιμότητα αυτής της ύλης για εκμετάλλευσή της σε άλλες βιομηχανίες. Είναι βέβαιο πως επιπλέον ανταπόκριση βιομηχανικής κατανάλωσης μπορεί να εξασφαλισθεί μόνο έπειτα από ανάπτυξη αξιόπιστων δικτύων διανομής και επαρκούς αγοράς βιοκαυσίμων.

Φυσικά, η εγκατάσταση ενεργειακών δικτύων αποκτά μια ξεχωριστή σημασία για τη χρήση βιοενέργειας με τη μορφή περιφερειακά παρεχόμενης θερμότητας και ηλεκτρισμού. Εξάλλου, η δυνατότητα συνδυασμένης χρήσης των βιοκαυσίμων με συμβατικά καύσιμα αλλά και η δυνατότητα συνδυασμένης

κάλυψης των αναγκών των καταναλωτών, όπως για παράδειγμα η κάλυψη των οικιακών αναγκών θέρμανσης χώρου και νερού χρήσης και μαγειρικής, διατηρούν ή και διευρύνουν τις ευκαιρίες κατανάλωσης.

Το πρόβλημα της ασφάλειας από τους κινδύνους (π.χ. πυρκαϊάς, υγείας κλπ.) της παραδοσιακής χρήσης της βιομάζας με τη μορφή καυσοξύλων για την τελική κάλυψη των αναγκών των νοικοκυριών παραμένει, απαιτώντας ιδιαίτερη προσοχή. Το πρόβλημα μετατοπίζεται όταν καταναλώνεται τελική μορφή ενέργειας, π.χ. θερμότητα παρεχόμενη με δίκτυο περιφερειακής θέρμανσης.

Η θεσμική υποστήριξη της χρήσης της βιοενέργειας μέσα από μια κατάλληλη πολιτική επίδειξης της αναμένεται να είναι καταλυτική. Η χρήση του καυσόξυλου μπορεί να εδραιωθεί στα δημόσια κτίρια, για παράδειγμα, σε διάφορες περιοχές στην Ελλάδα, ενώ σύγχρονες εφαρμογές μπορούν να εξετασθούν για μεγάλες δημόσιες εγκαταστάσεις, όπως για διοικητήρια πόλεων, στρατόπεδα κλπ.

Χρήση εξοπλισμού: Η χρήση του εξοπλισμού είναι μια αρκετά πολύπλοκη δράση. Στην περίπτωση όμως που είναι διακριτή από την τελική ενεργειακή κατανάλωση, η πολυπλοκότητά της εξαντλείται γύρω από την επιτήδευση του χρήστη.

Εμπορία εξοπλισμού: Η εμπορία του εξοπλισμού είναι μια αρκετά πολύπλοκη δράση. Εξαρτάται κυρίως από την αξιοπιστία του κατασκευαστικού οίκου, την επιτήδευση του εμπόρου και τις ανάγκες και προτιμήσεις του χρήστη, ενώ βασικά στοιχεία της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, όπως είναι ο έλεγχος της διαδικασίας, ο βαθμός αυτοματοποίησης, η εγγύηση λειτουργίας, η ύπαρξη εναλλακτικών τεχνολογιών κλπ., είναι ένας πολύ κρίσιμος παράγοντας γι' αυτή. Εξάλλου, η ανάπτυξη των δικτύων αγοράς παραμένει ένας σύνθετος παράγοντας ενώ καθοριστική είναι η χρηματοδοτική ικανότητα απόκτησης του εξοπλισμού.

Μεταφορά και διανομή ενεργειακού προϊόντος (π.χ. εμπορία): Η εμπορία του ενεργειακού προϊόντος είναι μια πολύπλοκη δράση. Εξαρτάται από την αξιοπιστία του παραγωγού βιοκαυσίμων ή ενέργειας, από την επιτήδευση του εμπόρου και τις ανάγκες και προτιμήσεις του καταναλωτή. Ένα κύριο πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι η αβεβαιότητα και το μέγεθος της αγοράς. Ενδεικτική είναι η αποτυχία μιας σύγχρονης εφαρμογής για την παραγωγή αναβαθμισμένου

συμπυκνωμένου καυσίμου (μπρικεττών) από υπολείμματα αγροτοβιομηχανιών της Ένωσης Γεωργικών Συνεταιρισμών Λάρισας λόγω της αδυναμίας εμπορίας του προϊόντος.

Κυρίαρχο όμως πρόβλημα παραμένει αυτή καθαυτή η ύπαρξη δικτύου μεταφοράς και διανομής της βιοενέργειας. Τα δίκτυα περιφερειακής θέρμανσης πόλεων προσφέρονται για τη διανομή θερμότητας που παράγεται σε σταθμό βιοκαυσίμων, ενώ οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να μπορούν να μεταφέρουν την ισχύ που παράγουν, χρησιμοποιώντας το δίκτυο των εταιριών ηλεκτρικής ενέργειας (στην Ελλάδα της ΔΕΗ) ώστε να φθάνουν τις δυνατές αγορές.

Καλλιέργεια-διατήρηση των πόρων βιομάζας: Η παραγωγή ή διάθεση βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς είναι μια λιγότερο πολύπλοκη δράση. Η επιτυχία της εξαρτάται σίγουρα από τη διαχείριση που ασκεί ο παραγωγός (π.χ. δασαρχείο, γεωργός) ή εκείνος που διαθέτει την πρώτη ύλη βιομάζας (π.χ. μια αγροτοβιομηχανία διαθέτει υπολείμματα επεξεργασίας που μπορούν να αξιοποιηθούν ενεργειακά). Τα φυσικά χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης (μορφή, δυνατότητα άμεσης χρήσης, ανάγκη προκατεργασίας κλπ.) και βέβαια τα οικονομικά χαρακτηριστικά της (συγκέντρωση, εναλλακτικές χρήσεις κλπ.) είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για τη δράση αυτή. Η παροχή κινήτρων, για παράδειγμα μέσα από την εφαρμογή Κοινής Αγροτικής Πολιτικής που να υποστηρίζει την καλλιέργεια ενεργειακών φυτειών, η εφαρμογή περιοριστικών μέτρων, όπως για την αποφυγή της καταστροφής των υπολειμμάτων των γεωργικών καλλιεργειών με καύση τους στους αγρούς, ή τέλος η υπόδειξη βέβαιων κατευθύνσεων, όπως για την επιτόπια ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων των αγροτοβιομηχανιών, αποτελούν απαραίτητη θεσμική υποστήριξη.

Συλλογή βιομάζας: Η συλλογή της βιομάζας δεν είναι τεχνικά και οικονομικά πολύπλοκη δράση. Συσχετίζεται φυσικά με την προηγούμενη.

Εγκατάσταση: Η εγκατάσταση μιας μονάδας ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας δεν είναι πολύπλοκη δράση. Την επιτυχία της εγγυάται η επιτήδευση του εργολάβου.

Διανομή των πόρων βιομάζας (π.χ. εμπορία): Η εμπορία της βιομάζας για παραγωγή καυσίμων ή ενέργειας, αντίθετα με την εμπορία των ενεργειακών προϊόντων, δεν είναι πολύπλοκη δράση. Όταν οι πόροι της βιομάζας δεν εμπορεύονται για

άμεση ενεργειακή χρήση σε ένα πλήθος καταναλωτών με διαφορετικές ανάγκες, επιθυμίες και προτιμήσεις, αλλά σε ένα περιορισμένο αριθμό ενεργειακών βιομηχανιών (ως τέτοιες μπορούν να εννοηθούν εδώ ακόμη και τα απλά πριστήρια ξύλεις που παράγουν καυσόξυλα στην τελική τους μορφή), την επιτυχία εγγυάται η επιτήδευση του εμπόρου.

Διάθεση αποβλήτων της εφαρμογής: Η διάθεση των αποβλήτων από τις μονάδες παραγωγής βιοκαυσίμων ή ενέργειας (θερμότητας και ηλεκτρισμού) και τις συσκευές κατανάλωσής τους δεν παρουσιάζει αξεπέραστα τεχνικά, οικονομικά ή περιβαλλοντικά προβλήματα. Πολύ περισσότερο, με ευθύνη φυσικά του παραγωγού βιοκαυσίμων ή ενέργειας, ή του καταναλωτή, κατά περίπτωση, δηλαδή του χρήστη του ενεργειακού εξοπλισμού, τα απόβλητα αυτά μπορούν να διατεθούν ως υποπροϊόντα, π.χ. η στάχτη από την καύση προσφέρεται ως εδαφοβελτιωτικό ή ανόργανο λίπασμα ή ως αδρανές κατασκευαστικό υλικό για δρόμους, παραγωγή τσιμέντου κλπ., ενώ τα υγρά απόβλητα από την παραγωγή αιθανόλης προσφέρονται για παραγωγή βιοαερίου και τελική διάθεση για άρδευση-λίπανση.

Συντήρηση εξοπλισμού: Η συντήρηση του εξοπλισμού είναι η λιγότερη πολύπλοκη δράση για την επιτυχή εγκατάσταση τεχνολογικών εφαρμογών ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας στην περιφέρεια. Εξαρτάται από την επιτήδευση και το ενδιαφέρον του χρήστη του εξοπλισμού και από τη διαθεσιμότητα, την επιτήδευση και το ενδιαφέρον του συντηρητή.

Κρισιμότητα δραστών

Η υψηλή πολυπλοκότητα που παρουσιάζει η εγκατάσταση τεχνολογικών βιοενεργειακών εφαρμογών στην περιφέρεια, αποδίδεται κατά ένα μέρος στην κρισιμότητα του ρόλου, με τον οποίο εμφανίζονται ο κατασκευαστής του εξοπλισμού μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα ή ενέργεια και ο χρήστης-παραγωγός ενέργειας, για τις πολυπλοκότερες δράσεις στις οποίες αναλύονται οι εφαρμογές, όπως εκτέθηκε και προηγουμένως και σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τους δράστες (βλέπε Πίνακα 2).

Οι υπόλοιποι δράστες μπορούν να ελεγχθούν πιο εύκολα ώστε να είναι τελικά επιτυχής η εγκατάσταση μιας εφαρμογής, επηρεάζοντας όμως κατά περίπτωση έντονα κάποιες επιμέρους δράσεις. Φυσικά, ο ρόλος των δύο κυρίαρχων δραστών συνήθως

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΔΙΑΦΕΡΙΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ, ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ
ΠΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΕΜΠΟΡΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ	ΚΑΘΙΕΡΕΨΗ- ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΥΡΩΝ ΒΙΟΜΑΖΑΣ	ΔΙΑΔΩΜΗ ΤΩΝ ΠΥΡΩΝ	ΧΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΜΕΤΑΦΟΡΑ & ΔΙΑΔΩΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΧΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ- ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ	ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
Δρόμους	Κατασκευαστής Χρήστης	Κατασκευαστής Εμπορος Χρήστης	Ιδιοκτήτης πύρων Συλλογέας	Ιδιοκτήτης των πύρων	Χρήστης	Χρήστης Συντηρητής	Χρήστης Εμπορος Προϊόντος Καταναλωτής	Καταναλωτής	Χρήστης εξοπλισμού
Βιωσιμότητα	Ενεργειακό προϊόντα Χρησιμοποιούμενα τεχνολογία Αποδόσεις Κόστος επένδυσης- Λειτουργικό Οικονομικά κλίμακας	Χρησιμοποιούμενα τεχνολογία	Πρώτη ύλη	Πόροι βιομάζας			Υποξεία σιτορράς	Προϊόν Αγορά	
Εφαρμογή/τητα	Βαθμός δυνατότητας κατασκευής τοπικά διαθεσιμότητα εξοπλισμού Πολυμέρεια εφαρμογής Τεχνική καταλληλότητα Κίνδυνοι και ασφάλεια	Διαθέσιμο δίκτυο εμπορίας Χρηματοδοτική ικανότητα		Θεσμική υποστήριξη			Δίκτυα μεταφοράς & διανομής	Θεσμική υποστήριξη Δίκτυα διανομής Πολυμέρεια εφαρμογής Κίνδυνοι και ασφάλεια	

επεκτείνεται καλύπτοντας άλλους δράστες, όπως για παράδειγμα στις σύγχρονες αγροτοβιομηχανικές εφαρμογές στην Ελλάδα ο κατασκευαστής του εξοπλισμού είναι εκείνος που εμπορεύεται και εγκαθιστά τον εξοπλισμό του στο χρήστη, ο οποίος με τη σειρά του παράγει ενέργεια από υπολείμματα βιομάζας, που ο ίδιος διαθέτει και για δική του κατανάλωση. Επίσης, στην παραδοσιακή χρήση της βιομάζας με τη μορφή καυσοξύλων στα νοικοκυριά, ο χρήστης του εξοπλισμού (π.χ. ξυλόσομπας) καταναλώνει την ενέργεια που ο ίδιος παράγει. Βέβαια, σε πιθανή εφαρμογή προμήθειας ενέργειας από δίκτυο, π.χ. από δίκτυο περιφερειακής θέρμανσης, οι στόχοι της εταιρείας διανομής και του καταναλωτή ελέγχονται όπως σε οποιαδήποτε αντίστοιχη συμβατική περίπτωση.

Χρήστης εξοπλισμού-παραγωγός ενέργειας: Ο χρήστης του εξοπλισμού είναι ο κρισιμότερος δράστης στις εφαρμογές αξιοποίησης της βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς στην περιφέρεια. Από τις επιθυμίες του, τις προτιμήσεις, τις ανάγκες, το ενδιαφέρον και την επιτήδευσή του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η επιτυχία των τεχνολογικών εφαρμογών βιοενέργειας. Πρόκειται για τον υπεύθυνο της μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα και ενέργεια.

Βέβαια, στην Ελλάδα η μόνη εμπειρία που υπάρχει γύρω από σύγχρονες βιοενεργειακές εφαρμογές αφορά την επιτόπια ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας αγροτοβιομηχανιών. Αυτές είναι περιπτώσεις όπου ο χρήστης του εξοπλισμού είναι ο ίδιος καταναλωτής, χωρίς να μπορεί με ακρίβεια να διακριθεί ο ρόλος του ως παραγωγού ενέργειας ή ως χρήστη του ενεργειακού προϊόντος. Όμως, για τη βιομηχανία εκκοκκισμού βαμβακιού της Ένωσης Γεωργικών Συνεταιρισμών Λάρισας, που ήδη έχει αναφερθεί ως ενδεικτική, η αποτυχία της εφαρμογής παραγωγής μπρικεττών από τα υπολείμματα εκκοκκισμού, για διάθεσή τους σε οικιακούς καταναλωτές, όχι από τεχνολογικά αλλά από εμπορικά προβλήματα, αποδίδεται στην επιλογή της βιομηχανίας να αδιαφορήσει για μια βέβαιη κατανάλωση, τη δική της.

Σε περιπτώσεις, όπως η προηγούμενη, επιχειρηματικής παραγωγής βιοκαυσίμων ή ενέργειας για διάθεσή τους προς κατανάλωση ή διανομή σε τρίτους, εκείνος που αναλαμβάνει τον επιχειρηματικό κίνδυνο είναι ο κρισιμότερος δράστης, ενδεχομένως γιατί είναι και ο πρώτος που καλείται να αποφασίσει κατά τη διαδικασία εγκατάστασης της εφαρμογής.

Φυσικά, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή από την αρχή αυτής της διαδικασίας. Κατά τα στάδια της κατασκευής ή αγοράς του εξοπλισμού είναι απαραίτητος ένας αυστηρός αμφίδρομος έλεγχος αξιοπιστίας στα πλαίσια της συνεργασίας του χρήστη με κατασκευαστές ή εμπόρους, οι οποίοι συνήθως είναι αυτοί που προσφέρουν την πρώτη ιδέα για την εφαρμογή. Παραμένει κρίσιμη η ικανότητα καλής χρήσης, ενώ από το ενδιαφέρον του χρήστη εξαρτάται η διάθεση των αποβλήτων της εφαρμογής και σε μεγάλο βαθμό η απρόσκοπτη συντήρηση του εξοπλισμού. Τέλος, η αξιοπιστία του ίδιου του χρήστη επιχειρηματία είναι πάντοτε καθοριστική για την επιτυχή διάθεση του ενεργειακού του προϊόντος.

Κατασκευαστής εξοπλισμού: Ο κατασκευαστής του εξοπλισμού μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα ή ενέργεια είναι ένας κρίσιμος δράστης, ο ρόλος του οποίου πρέπει προσεκτικά να εκτιμάται για την επιτυχή εγκατάσταση νέων εφαρμογών ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας, πολύ περισσότερο γιατί συνήθως αυτός εισάγει την ιδέα της νέας εφαρμογής. Προκαλώντας όμως ο ίδιος μια νέα ζήτηση, έχει να αντιμετωπίσει εντονότατα αβέβαιες συνθήκες καθώς είναι δύσκολη η τιμολογιακή πολιτική και άγνωστη η αγορά.

Ο κατασκευαστής ενδιαφέρεται να εξασφαλίσει τη θετική εκτίμηση του πωλητή, στην περίπτωση που δεν εμπορεύεται ο ίδιος τον εξοπλισμό του και του χρήστη καλύπτοντας τις προσδοκίες τους. Θέλει με τον εξοπλισμό του να παράγεται ενέργεια στην πιο αποδεκτή μορφή για τις εφαρμογές που στοχεύει, σε χαμηλό κόστος, με υψηλότερη διαθεσιμότητα καυσίμου και με μεγαλύτερη ευκαμψία (προσαρμοστικότητα, συμβατότητα) από άλλες εναλλακτικές λύσεις. Καλείται να ακολουθεί την ώθηση των νέων τεχνολογιών αλλά και τις τάσεις της αγοράς, αναλαμβάνοντας φυσικά μέρος του επιχειρηματικού κινδύνου από τη χρήση του εξοπλισμού του σε μια εφαρμογή.

Στην ελληνική περιφέρεια, η έως τώρα ανάπτυξη και διάδοση σύγχρονων βιοενεργειακών εφαρμογών στηρίχθηκε με μεγάλη επιτυχία σε μικρούς ενθουσιώδεις κατασκευαστές. Βέβαια, γενικά ισχύει η διαπίστωση πως η προώθηση παγκοσμίως νέων τεχνολογικών εφαρμογών βιοενέργειας με αυτή τη συνθήκη έχει προκαλέσει ένα σύνολο τεχνικών και οικονομικών προβλημάτων, τα οποία υποβάθμισαν την εκτίμηση για συγκεκριμένες τεχνολογίες (π.χ. αεριοποίηση). Τα τεχνικά προβλήματα είναι κατά κανόνα επιλύσιμα, αλλά με ένα κόστος το οποίο μικρές ή νέες επιχειρήσεις μπορεί να μην είναι

ικανές να αναλάβουν και με ένα αβέβαιο οικονομικό αποτέλεσμα γι' αυτές.

Το προηγούμενο αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον σήμερα κατά τη διαδικασία ολοκλήρωσης της ενιαίας εσωτερικής ευρωπαϊκής αγοράς, καθώς είναι απαραίτητη η διαμόρφωση κατάλληλων συνθηκών για τη διάδοση της ελληνικής εμπειρίας. Στα πλαίσια της ολοκλήρωσης αυτής, στα νέα προγράμματα διάδοσης ενεργειακών εφαρμογών της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Πρόγραμμα THERMIE), για παράδειγμα, συστήνεται συνεργασία μεταξύ δύο τουλάχιστον κρατών-μελών, η οποία στην πράξη για την Ελλάδα προσεγγίζεται πάντοτε με την ακολουθία: ελληνική εφαρμογή-εισαγόμενη τεχνολογία. Αυτό αποτελεί αθέμιτο ανταγωνισμό προς τους Έλληνες κατασκευαστές, οι οποίοι χρειάζεται να βοηθηθούν ώστε αφού προτυποποιήσουν την εμπειρία τους να προσεγγίσουν εφαρμογές σε όλη την Ευρώπη. Το τελευταίο προϋποθέτει δράση σε τρία επίπεδα:

- α) Άμεση τεχνική υποστήριξη από ένα εθνικό κέντρο για την πιο αποδοτική αντιμετώπιση των πιθανών αδυναμιών που παρουσιάζονται στις σύγχρονες βιοενεργειακές εφαρμογές και επιπλέον για τον έλεγχο και βελτίωση των αποτελεσμάτων τους (π.χ. έλεγχος ενεργειακών αποδόσεων, έλεγχος περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως εκπομπών αέριων ρυπαντών, κλπ.).
- β) Άμεση εξειδικευμένη επιτελική υποστήριξη για μια πληρέστερη πληροφόρηση και πρόκληση ζήτησης γύρω από τις εφαρμογές που αναπτύσσουν Έλληνες κατασκευαστές (π.χ. προτυποποίηση, έκδοση διαφημιστικών εντύπων, οδηγιών κλπ.).
- γ) Παρέμβαση σε πολιτικό επίπεδο ώστε να ευνοούνται πλέον Έλληνες κατασκευαστές σε Κοινοτικά Προγράμματα διάδοσης εφαρμογών, όπως το νέο Πρόγραμμα THERMIE.

Εκτιμάται πως η βελτίωση και ενθάρρυνση των Ελλήνων εργοληπτών σύγχρονων βιοενεργειακών εφαρμογών μπορεί να αποτελέσει, όπως έχει ήδη αποδειχθεί, τον πιο καθοριστικό παράγοντα για την εξάπλωση της χρήσης της βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς, καθώς αυτοί μπορούν να μεταφέρουν άμεσα στους ενδιαφερόμενους επενδυτές αλλά και στην κοινωνία γενικότερα νέες οικονομικές επιλογές.

Κρισιμότητα παραγόντων

Βιωσιμότητα: Η εγκατάσταση τεχνολογικών εφαρμογών βιοενέργειας στην περιφέρεια μπορεί να είναι βιώσιμη εάν εξασφαλίζεται πως τουλάχιστον κάποιες από τις πιο κάτω συνθήκες καλύπτονται κατά προτεραιότητα (βλέπε και Πίνακα 2) :

- * Πρέπει να είναι διαθέσιμη δοκιμασμένη τεχνολογία μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα και ενέργεια. Η καύση φαίνεται να είναι η περισσότερο απλή, δοκιμασμένη, με μονάδες εύκολης κατασκευής και λειτουργίας. Τα μεγαλύτερα ανασταλτικά προβλήματα των αναπτυσσόμενων ή επιδεικνυόμενων καινοτόμων τεχνολογιών εμφανίζονται από τα πρώτα στάδια μιας εφαρμογής, δηλαδή στην κατασκευή και εμπορία του εξοπλισμού.
- * Η εφαρμογή πρέπει να είναι επικερδής. Η επιδίωξη οφέλους είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για τη συνολική επιτυχία της εφαρμογής χαρακτηρίζοντας κάθε δράση της, χωρίς όμως να παραμένει σήμερα κρίσιμη για την ανάπτυξη των επιμέρους δράσεων καθώς ήδη έχουν επιδειχθεί νέες βέβαιες οικονομικές επιλογές ακόμη και για τις πολυπλοκότερες από αυτές.
- * Πρέπει να επιτυγχάνονται υψηλές ενεργειακές αποδόσεις, οι οποίες αποτελούν διαπιστωμένες προδιαγραφές για την κατασκευή του εξοπλισμού. Η υποβαθμισμένη καύση του ξύλου στα νοικοκυριά δεν μπορεί να οδηγήσει σύγχρονες βιομηχανικές εφαρμογές.
- * Η βιομάζα πρέπει να είναι αβίαστα και άμεσα διαθέσιμη με ελάχιστη απαιτούμενη προκατεργασία της. Η επιτυχής ανάπτυξη σύγχρονων εφαρμογών στην Ελλάδα στηρίχθηκε στην υψηλή διαθεσιμότητα βιομάζας με τη μορφή υπολειμμάτων επεξεργασίας στις αγροτοβιομηχανίες.

Εφαρμοσιμότητα: Αναφορικά με την εφαρμοσιμότητα των τεχνολογικών επιλογών για την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας, αυτή απαιτεί κατά σειρά προτεραιότητας την ικανοποίηση τουλάχιστον κάποιων από τις πιο κάτω προϋποθέσεις (βλέπε και Πίνακα 2) :

- * Η εφαρμογή πρέπει να εκπληρώνει πολλαπλούς στόχους, όπως είναι η αντιμετώπιση του προβλήματος διάθεσης πολλών μορφών βιομάζας, για παράδειγμα των υπολειμμάτων των

καλλιέργειών και των υπολειμμάτων των αγροτοβιομηχανιών. Εξάλλου, πρέπει να προσφέρει σε επίπεδο τελικής χρήσης βέβαιες δυνατότητες συνδυασμένης κάλυψης ποικίλων ενεργειακών αναγκών μέσα από αξιοποίηση των βιοκαυσίμων ή της βιοενέργειας σε συνδυασμό επίσης με άλλα καύσιμα ή μορφές ενέργειας. Η ανάγκη ολοκληρωμένου τεχνικά χαρακτήρα στις σύγχρονες εφαρμογές προδιαγράφει πολύ αυστηρά βέβαιες απαιτήσεις για την κατασκευή του εξοπλισμού.

- * Πρέπει να περιορίζονται οι κίνδυνοι και να ελέγχονται με ασφάλεια για την τελική χρήση των βιοκαυσίμων ή της βιοενέργειας, έπειτα φυσικά από σχετική πρόβλεψη κατά την κατασκευή του εξοπλισμού. Κίνδυνοι εκρήξεων, φωτιάς και εκπομπής δηλητηριωδών (π.χ. μονοξειδίου του άνθρακα - CO) και καρκινογόνων (αρωματικών υδρογονανθράκων) αερίων χαρακτηρίζουν μεγάλο φάσμα εφαρμογών. Για τον έλεγχό τους απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και από τον τελικό χρήστη, χωρίς να παρουσιάζει κάποια αξεπέραστη δυσκολία η επιμόρφωσή του.
- * Πρέπει να εξασφαλίζεται ουσιαστική αποδοχή πως η κατασκευή του εξοπλισμού υπόσχεται μια κατάλληλη τεχνικά εφαρμογή. Κρίσιμη παραμένει, για παράδειγμα, η κατασκευή οικιακού εξοπλισμού που να μπορεί να προσαρμοστεί στην κατασκευή των σύγχρονων κατοικιών (π.χ. απαίτηση σε χώρους αποθήκευσης του στερεού καυσίμου κλπ.) αλλά και να καλύψει με πιστότητα τις ανάγκες τους.
- * Πρέπει να υποστηρίζεται θεσμικά η παραγωγή ή διάθεση βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς και η χρήση της για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, χωρίς όμως να είναι η πρώτη δράση ιδιαίτερα πολύπλοκη. Προφανώς, σήμερα η διαθεσιμότητα πόρων βιομάζας για ενεργειακή αξιοποίηση γίνεται αντιληπτή ως υψηλή, παρολαυτά όμως φαίνεται πως μακροπρόθεσμα είναι σημαντική η εξασφάλιση συνεργασίας στην υποστήριξη αυτών των δύο δράσεων. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός πως η αντίδραση σε κίνητρα συνήθως είναι περισσότερο αργή στον αγροτικό τομέα (ειδικά όταν νέες ποικιλίες ή είδη πρόκειται να εισαχθούν) από όσο υιοθετούνται νέα καταναλωτικά πρότυπα.

Ιδιαίτερης σημασίας για την εφαρμοσιμότητα των εγχειρημάτων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας είναι πως δεν γίνονται αντιληπτά έντονα προβλήματα κοινωνικής

αποδοχής. Επίσης, δεν προβληματίζει η μεταφορά τεχνολογίας, ενώ η διαμόρφωση ξεκάθαρων στόχων και ενδιαφερόντων σε περιφερειακό επίπεδο για την ενεργειακή αξιοποίηση των πόρων βιομάζας, πιθανόν στα πλαίσια ενός περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού, μέσα σε εύρωστο οικονομικό περιβάλλον και με εξασφάλιση της δυνατότητας χρηματοδότησης των εφαρμογών γίνονται αντιληπτές ως περισσότερο εφικτές συνθήκες από όσο κρίσιμη παραμένει η εξασφάλιση θεσμικής υποστήριξης.

Περιβάλλον: Η ύπαρξη αρνητικών επιπτώσεων στο έδαφος ή στα νερά, από την εγκατάσταση βιοενεργειακών εφαρμογών, δε συναντά έντονο προβληματισμό, σε αντίθεση με ζητήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης που επηρεάζουν συνολικά την επιτυχία της διαδικασίας αυτής χωρίς όμως να αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για κάποια επιμέρους δράση. Η διαφορά μπορεί να αποδοθεί στην έντονη συζήτηση που γίνεται σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο γύρω από την ατμοσφαιρική ρύπανση (φωτοχημικό νέφος, όξινη βροχή, φαινόμενο θερμοκηπίου κλπ.), στα πλαίσια της οποίας η ενεργειακή χρήση της βιομάζας παρουσιάζει θετικά αποτελέσματα αναφορικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου (CO_2) και λιγότερο αρνητικές επιδράσεις από ότι τα ορυκτά καύσιμα κατά τις άλλες εκπομπές (NO_x , SO_2). Ο μερικός προβληματισμός προέρχεται από την αναξιόπιστη παραδοσιακή χρήση της βιομάζας, κυρίως με τη μορφή των καυσοξύλων (εκπομπές CO , αρωματικών υδρογονανθράκων και σωματιδίων), ενώ οι σύγχρονες βιομηχανικές εφαρμογές επιδεικνύουν θεαματική βελτίωση.

Βέβαια, ιδιαίτερα σημαντική για την επιτυχή ανάπτυξη σύγχρονων βιοενεργειακών εφαρμογών είναι η οικολογική προσαρμογή τους. Οι εφαρμογές αυτές πρέπει να σέβονται τα όρια που υπάρχουν στη φύση, καθώς η υπερεκμετάλλευση οδηγεί εύκολα στην προσβολή της ανανεωσιμότητας των πόρων της βιομάζας, ενάντια στο "φυσικό" τρόπο που προσφέρουν για παραγωγή ενέργειας. Μακροπρόθεσμα, πρέπει να σημειωθεί πως μικρές ή μεσαίου μεγέθους εγκαταστάσεις έχουν το πλεονέκτημα να ταιριάζουν ευκολότερα στην περιφερειακή οικολογία: η ανάγκη για μεταφορά της πρώτης ύλης διατηρείται χαμηλά, τα υπο-προϊόντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους τοπικούς αγρούς χωρίς άλλη επεξεργασία και η λειτουργία μπορεί γενικά να είναι περισσότερο εύκαμπτη. Κύρια ευθύνη για ένα τέτοιο έλεγχο είναι απαραίτητο να αναληφθεί κατά το στάδιο της κατασκευής του εξοπλισμού ώστε αυτός να επιτρέπει την

εγκατάσταση "φιλικών" προς το περιβάλλον εφαρμογών, κάτι που δοκιμάζεται κυρίως κατά τη διάθεση των αποβλήτων της εφαρμογής ως υπο-προϊόντα ή ως δυσβάσταχτο ρυπαντικό φορτίο.

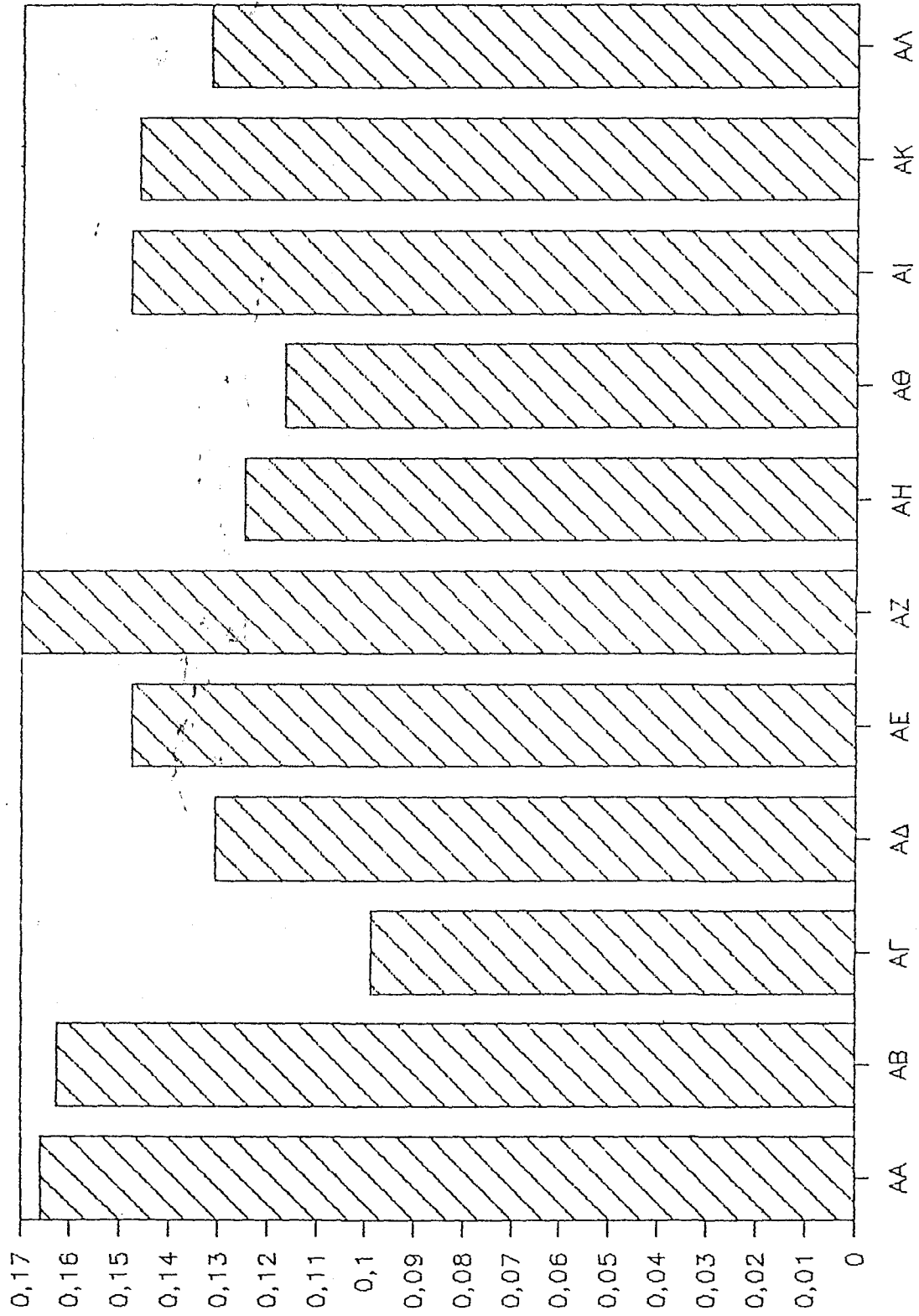
Π Α Ρ Α Ρ Τ Η Μ Α

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ

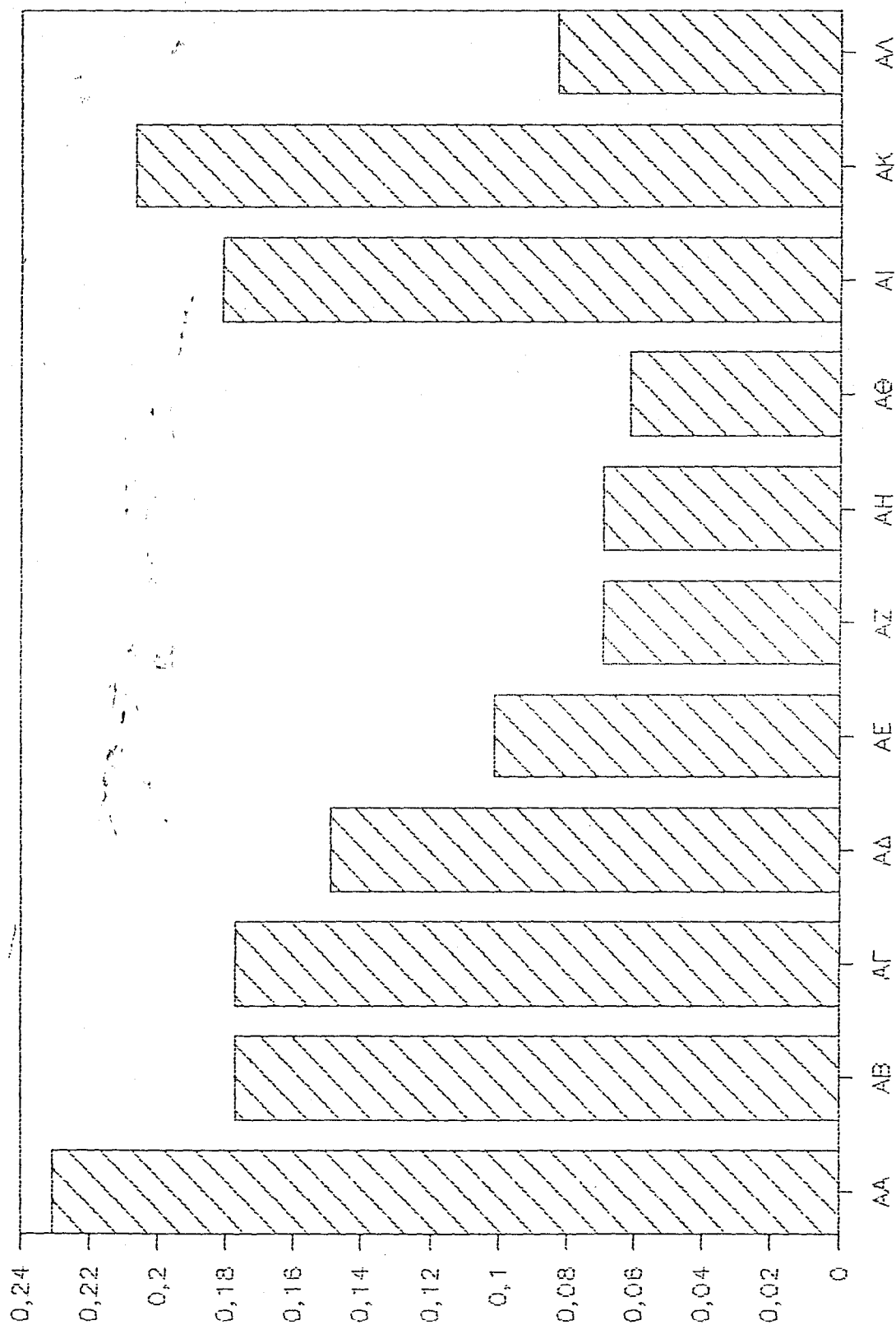
1. Αλιβιζάτος Γεράσιμος, Ηλεκτρολόγος-Μηχανολόγος Μηχανικός, Μελετητής-αξιολογητής ενεργειακών ερευνητικών σχεδίων, ΕΤΒΑ, τηλ. 9294415, fax : 9241513.
2. Σαργιώτης Χριστόφορος, Μηχανολόγος Μηχανικός, Ένωση Γεωργικών Συνεταιρισμών Τρικάλων, Αγροτοβιομηχανική εφαρμογή (εκκοκκιστήριο βάμβακος), τηλ. 0431.22911.
3. Τσιμπούκας Κώστας, Γεωργοοικονομολόγος, Αναπτυξιακή Εταιρεία Καρδίτσας (ΑΝ.ΚΑ. Α.Ε.), τηλ. 0441.42363.
4. Φιλιππόπουλος Νίκος, Μηχανολόγος Μηχανικός, Εργολήπτης Δημοσίων Έργων, Κατασκευαστής συστημάτων καύσης βιομάζας και αξιοποίησης της παραγόμενης θερμότητας, τηλ. 031.523733, fax : 031.525214.
5. Σιδηρόπουλος Ηλίας, Καθηγητής, Πάντειο Πανεπιστήμιο, Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης, τηλ. 9221066, fax : 9232979.
6. Δερπάνοπουλος Σωτήρης, ΑΣΒΕΣΤΟΔΕΡ Α.Ε., Βιομηχανική εφαρμογή (ασβεστοκάμινο), τηλ. 0431.27327, fax : 0431.27620.
7. Ανδριανόπουλος Σάκης, Χημικός Μηχανικός, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ, Έρευνες - μελέτες - εμπόριο, τηλ. 7718082, fax : 7718083.
8. Γέμπτος Θεοφάνης, Καθηγητής, ΤΕΙ Λάρισας, Υπεύθυνος Έρευνας για την ενεργειακή αξιοποίηση των γεωργικών υπολειμμάτων, τηλ. 041.250925, fax : 041.259143.
9. Παλαιολόγος Παναγιώτης, Βιομήχανος, Επενδυτής στον τομέα ενεργειακής αξιοποίησης των υπολειμμάτων βιομάζας αγροτοβιομηχανιών (εκκοκκιστήριο βάμβακος), τηλ. 0441.21551, 27628, fax : 0441.36655.

10. Γεωργακάκης Δημήτριος, Επ. Καθηγητής, Γεωργικό
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Υπεύθυνος έρευνας για την
ενεργειακή αξιοποίηση των κτηνοτροφικών αποβλήτων,
τηλ. 3460025, fax : 3460885.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Απάντηση 2

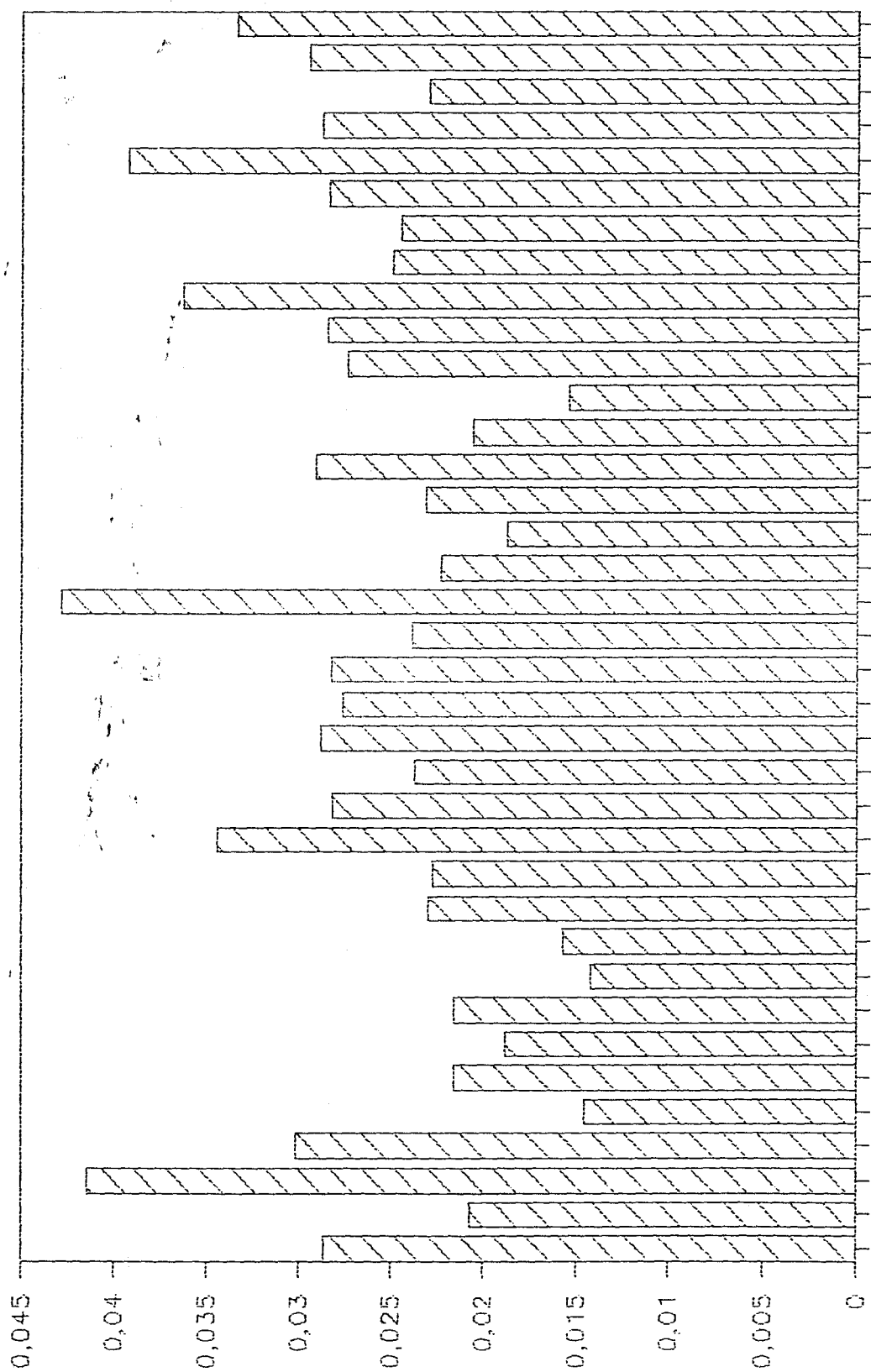


ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΦΕΡΕΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΔΡΑΣΕΩΝ, ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΚΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΕΜΩΝ
ΕΡΕΥΡΕΤΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΧΙΑΣ

Απάντηση 3

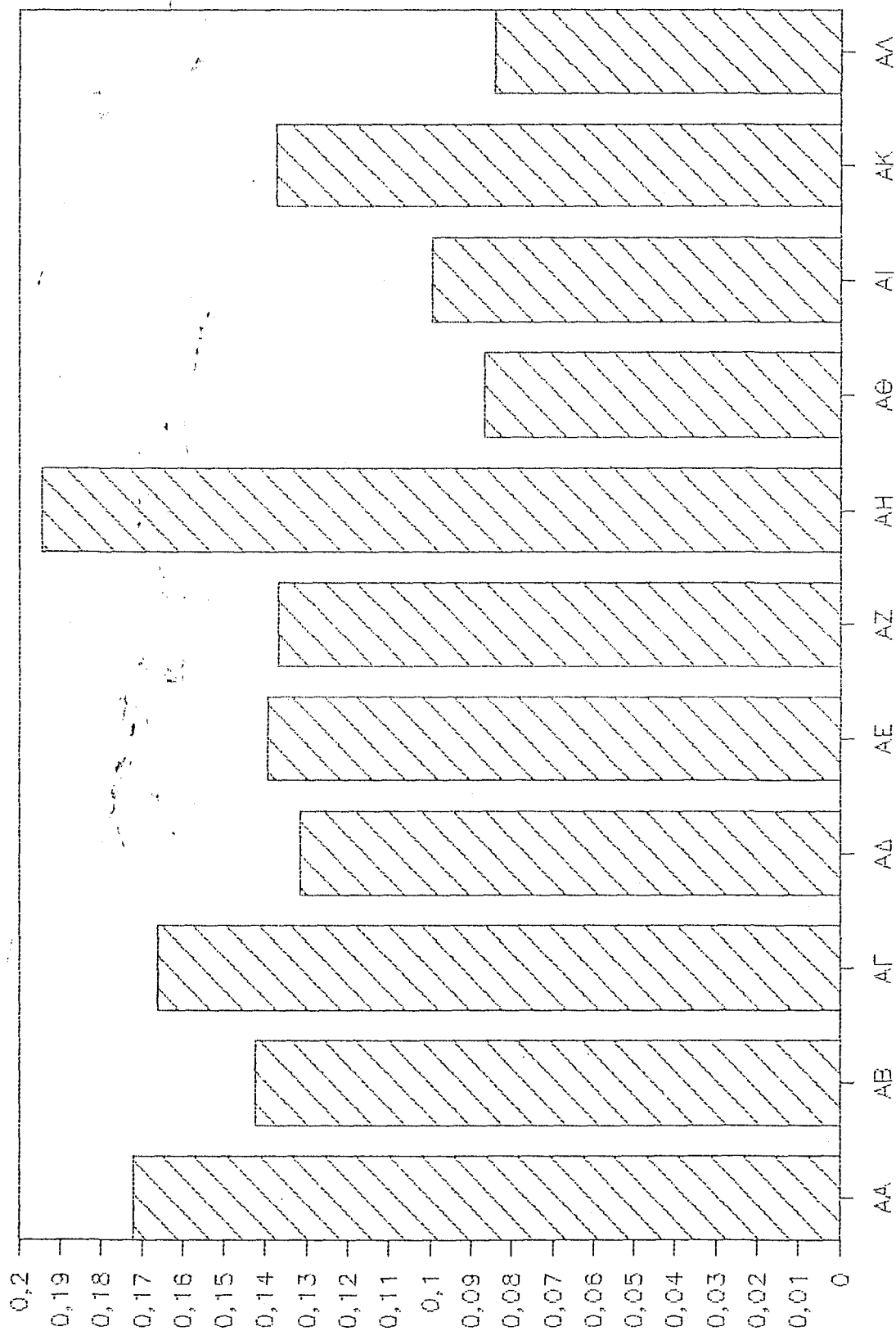
[illegible]

Απάντηση 3

[illegible]

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Απάντηση 3

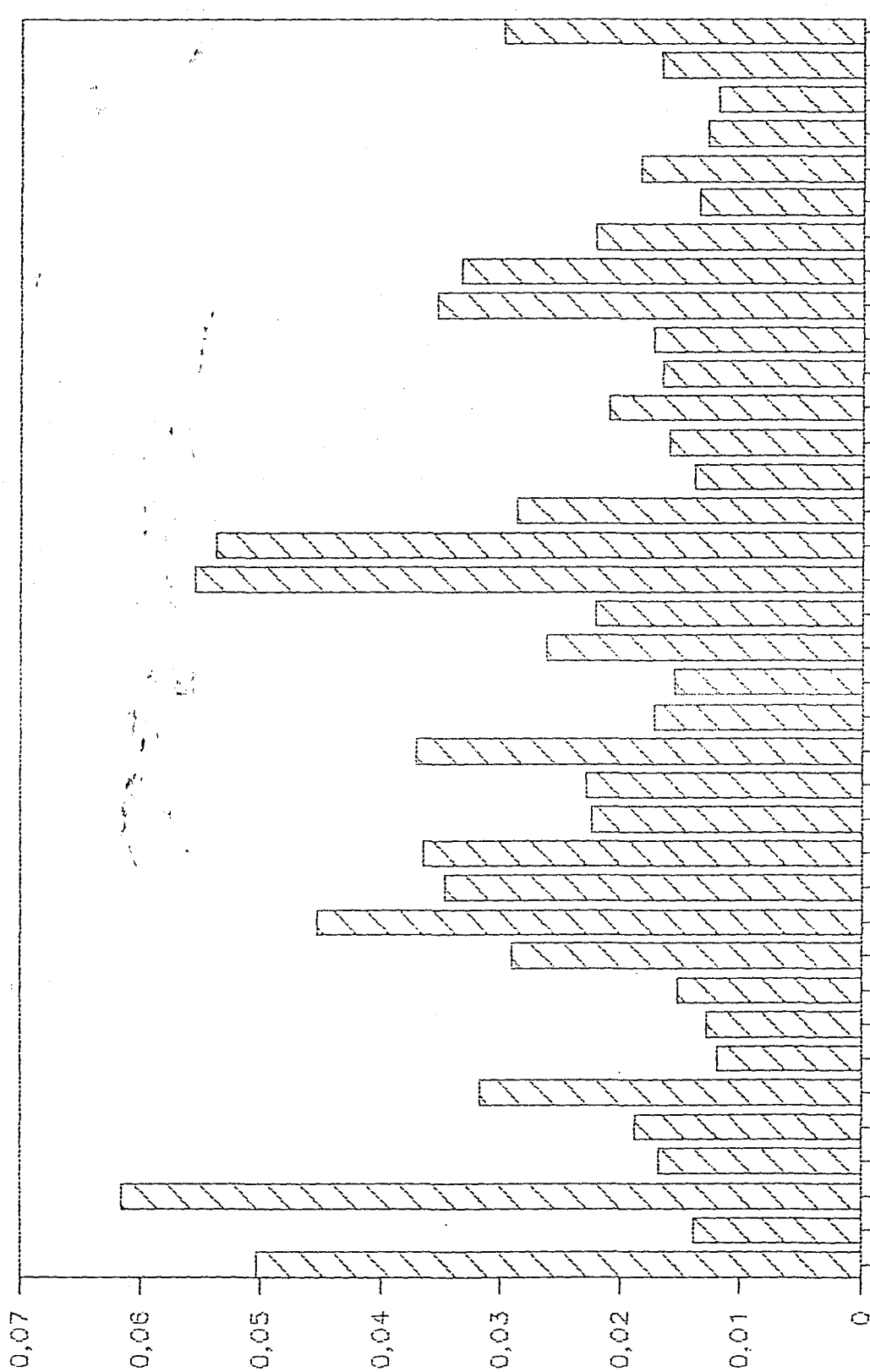


ΚΟΣΙΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΑΜΕΠΙΛΑΡΤΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΑΡΑΓΕΩΝ, ΑΡΑΓΙΩΝ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΕΚΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΜΕΝΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΕΙΟΚΟΙΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΧΑΣ

[illegible]

ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΦΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

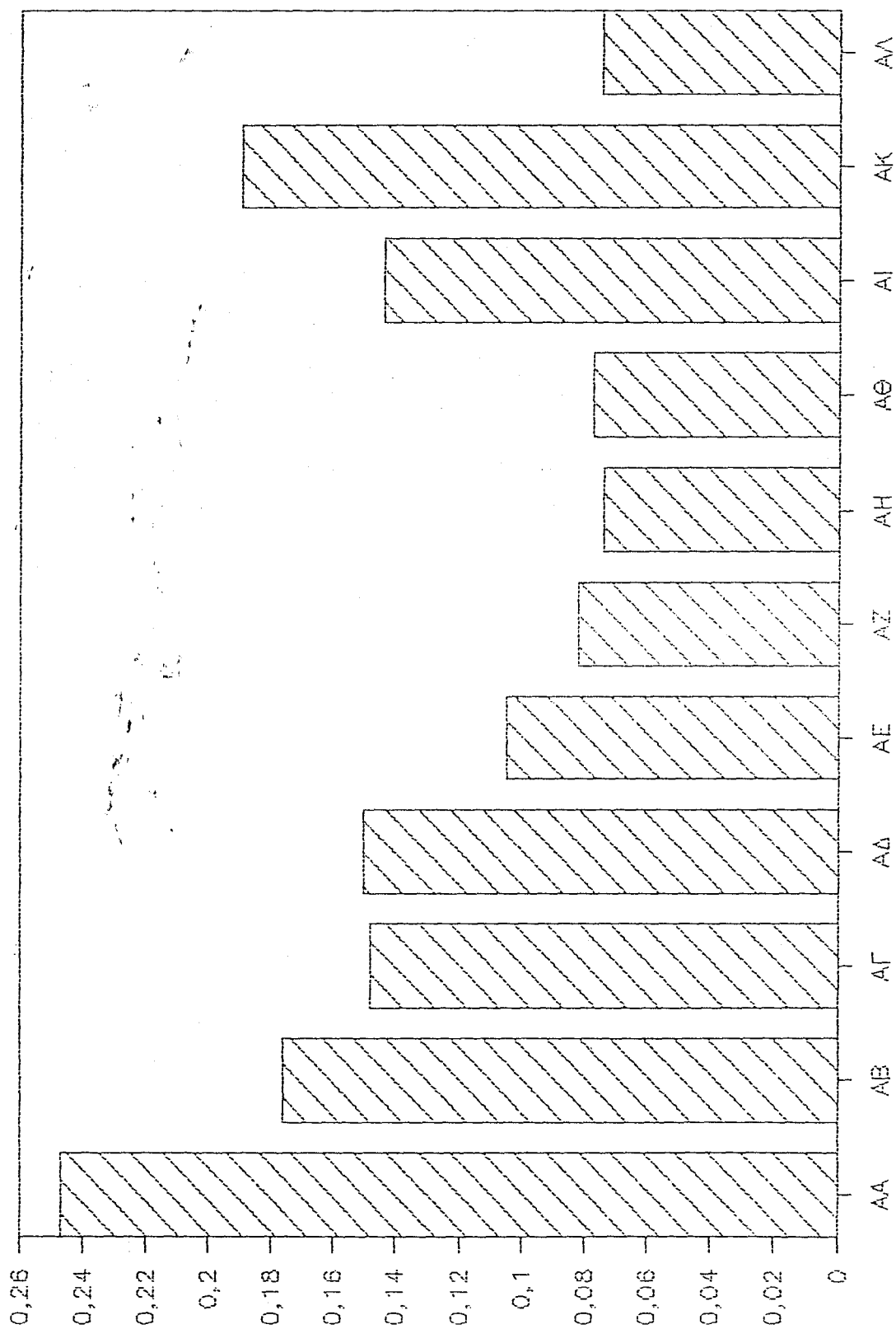
Απάντηση 4



ΒΑΒΒΒΓΒΔΒΕΒΖΒΗΒΘΒΙΒΚΓΑΓΒΓΓΓΔΓΖΓΗΓΘΓΙΓΚΓΛΓΜΓΝΓΞΓΨΓΩΓΑΓΒΓΓΓΔΓΖΓΗΓΘΓΙΓΚΓΛΓΜΓΝΓΞΓΨΓΩΓΑΓΒΓΓΓΔΓΖΓΗΓΘΓΙΓΚΓΛΓΜΓΝΓΞΓΨΓΩ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

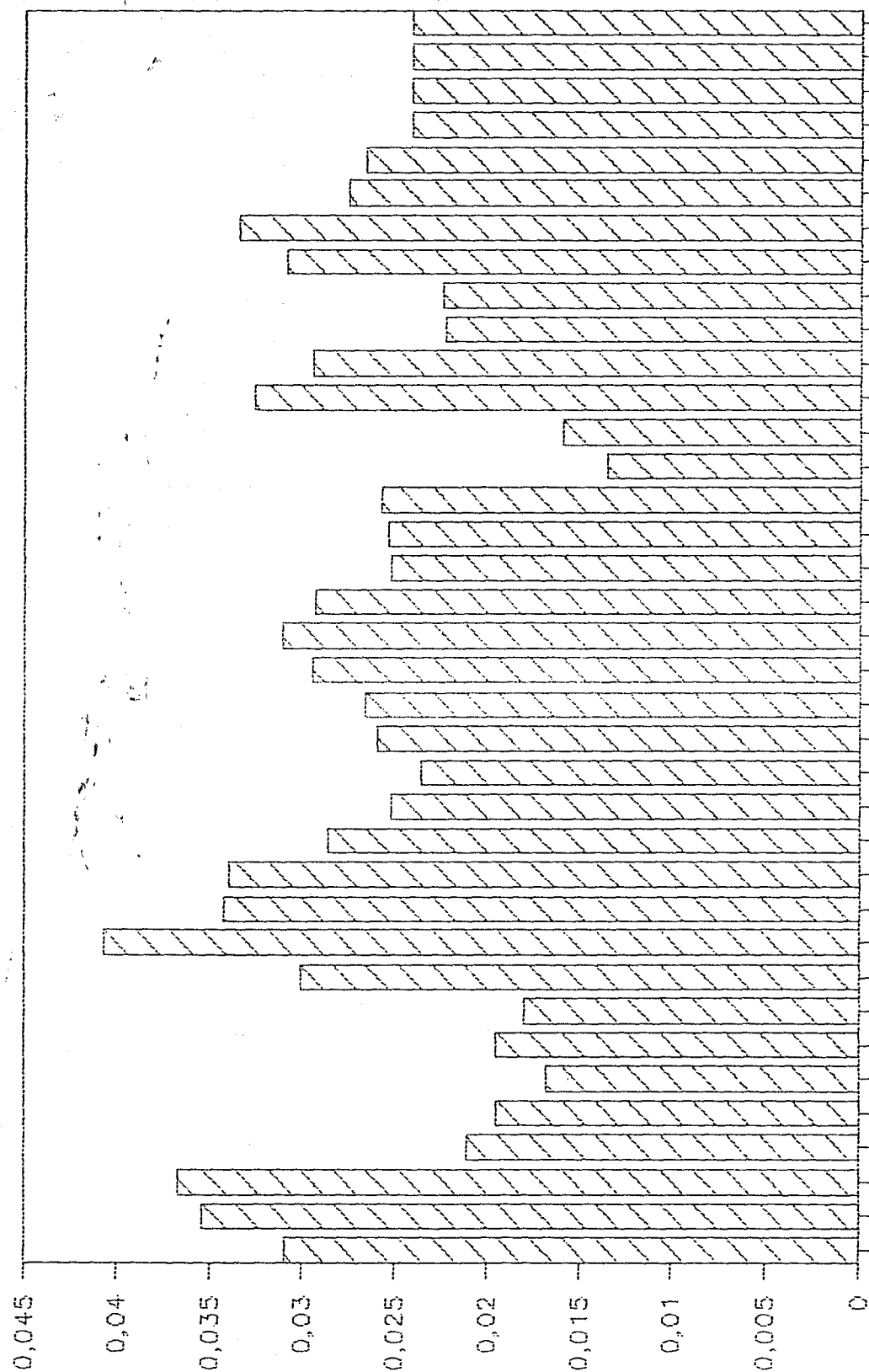
Απάντηση 4



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

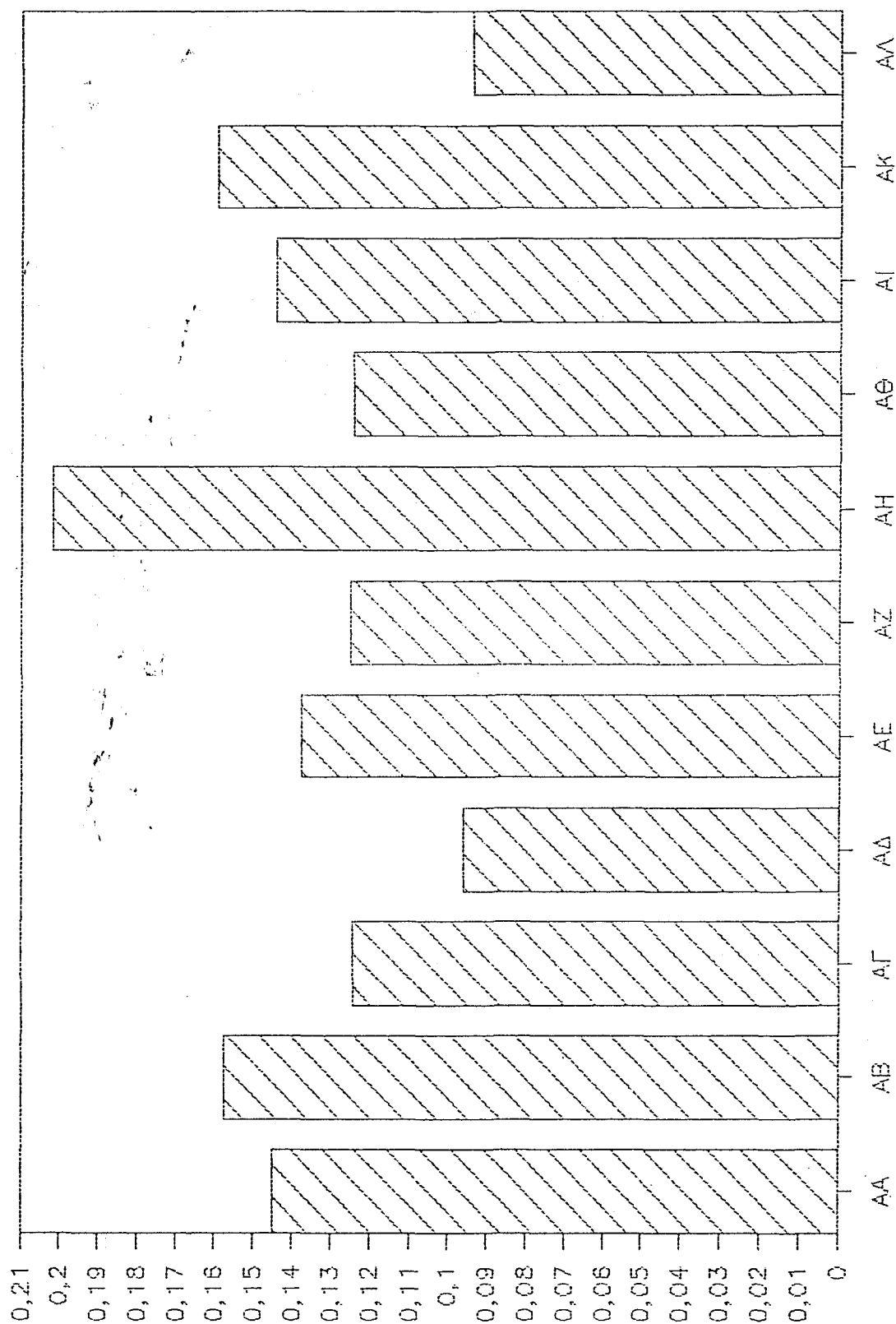
Απάντηση 5



ΒΑΒΒΒΓΒΔΒΕΒΖΒΘΒΙΒΚΒΛΒΜΒΝΒΞΒΨΒΩΓΑΓΒΓΓΓΔΓΖΓΗΓΘΓΙΓΚΓΛΓΜΓΝΓΞΓΨΓΩΔΑ

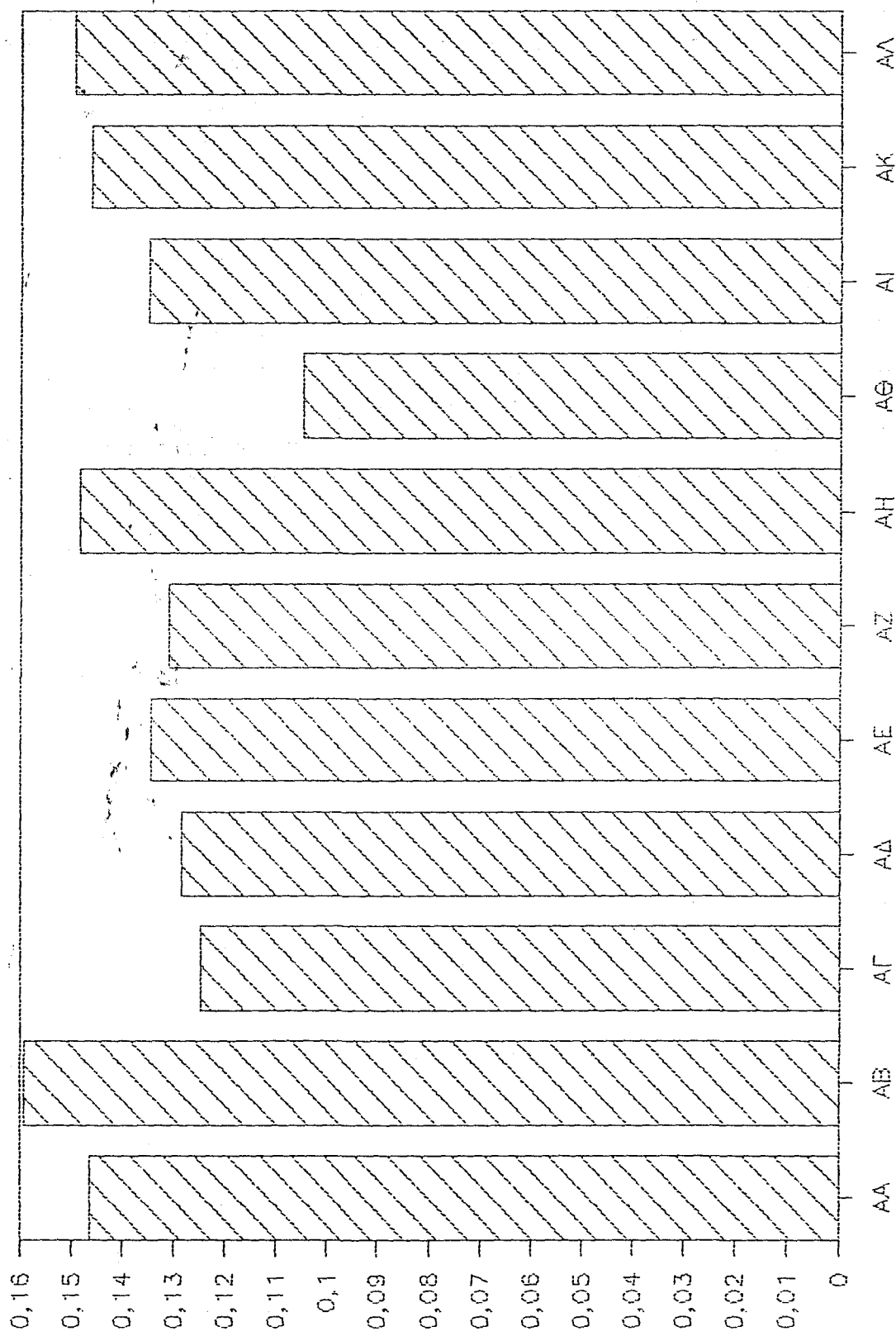
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Απάντηση 5



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

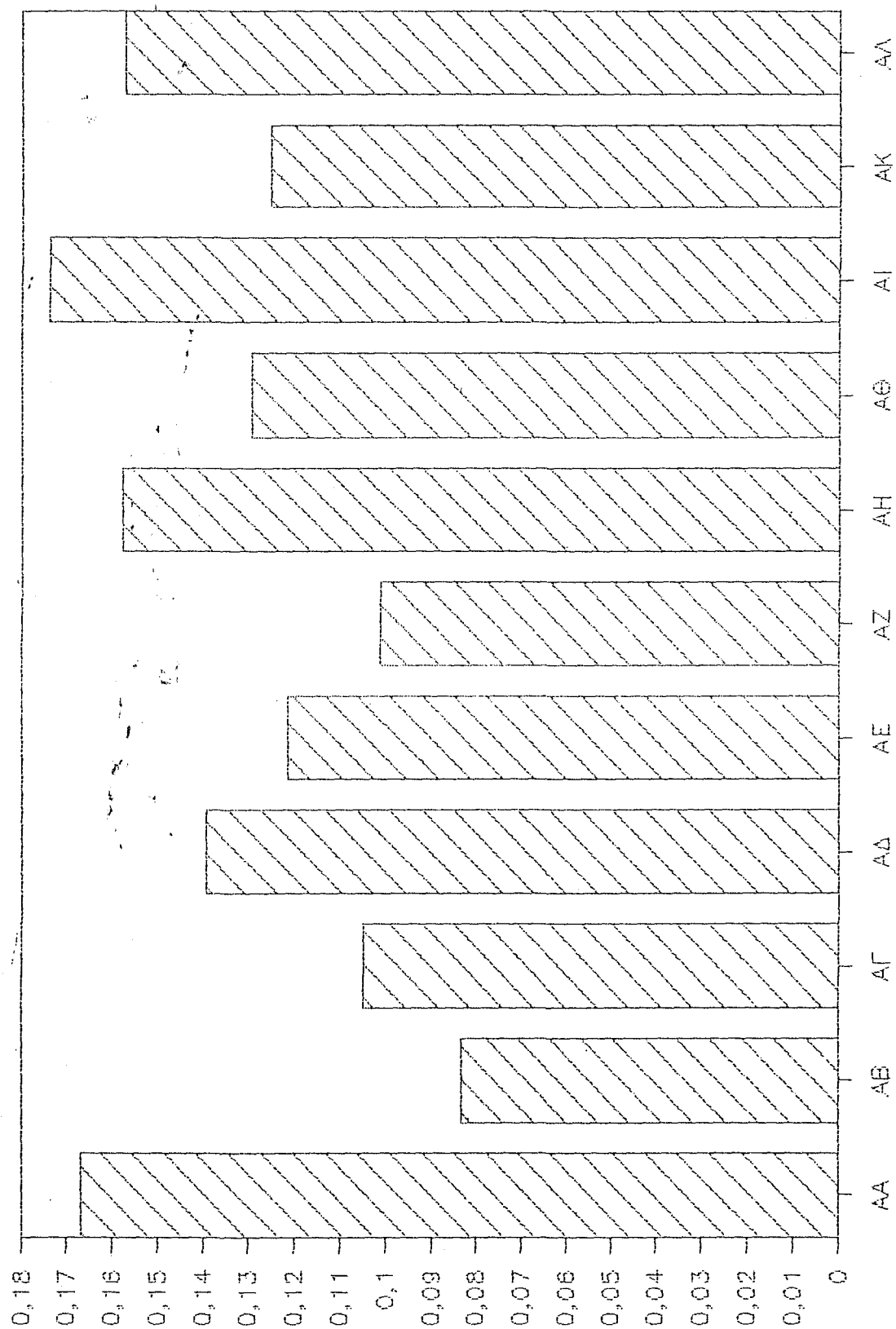
Απάντηση 6



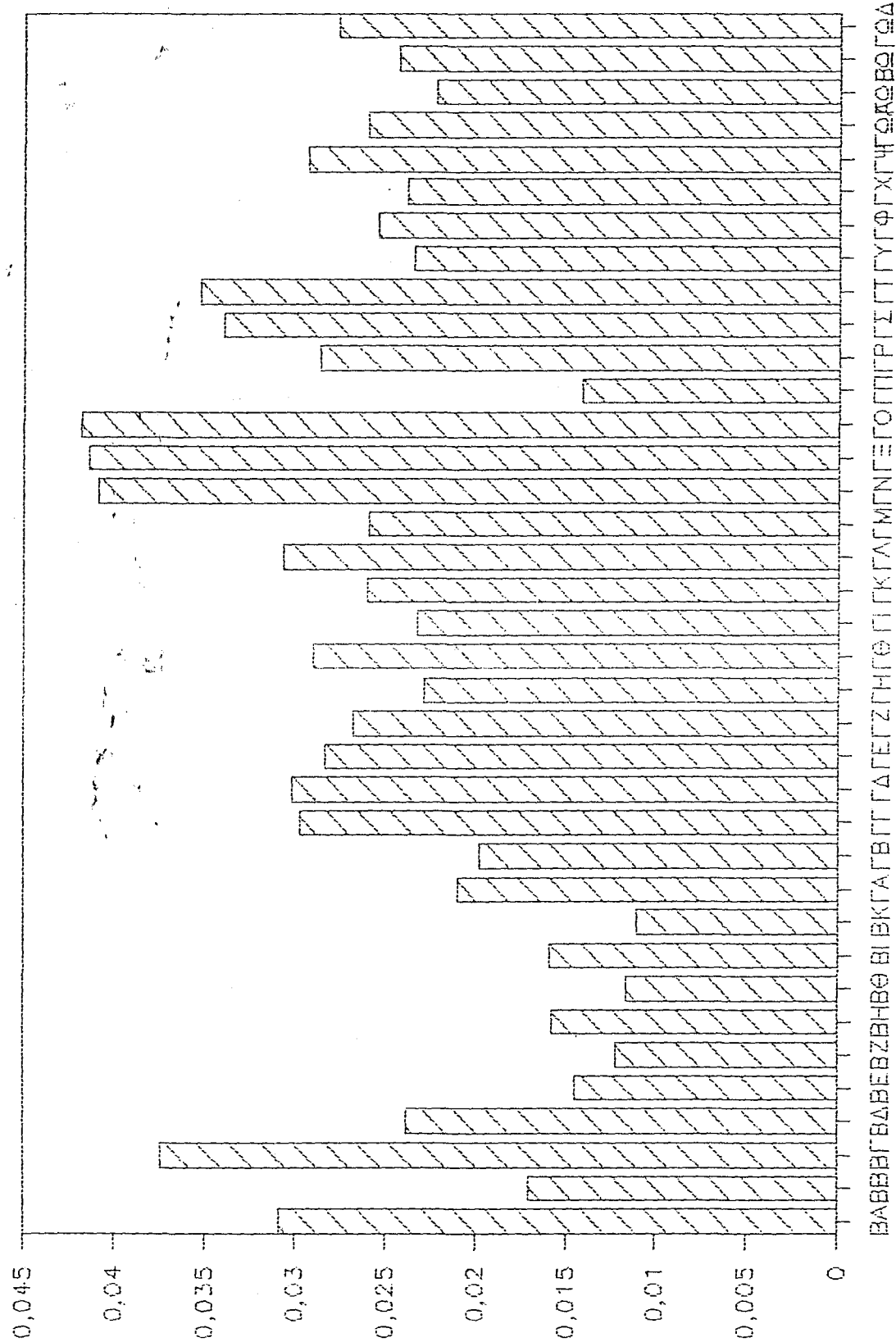
[illegible]

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΑΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Απάντηση 7



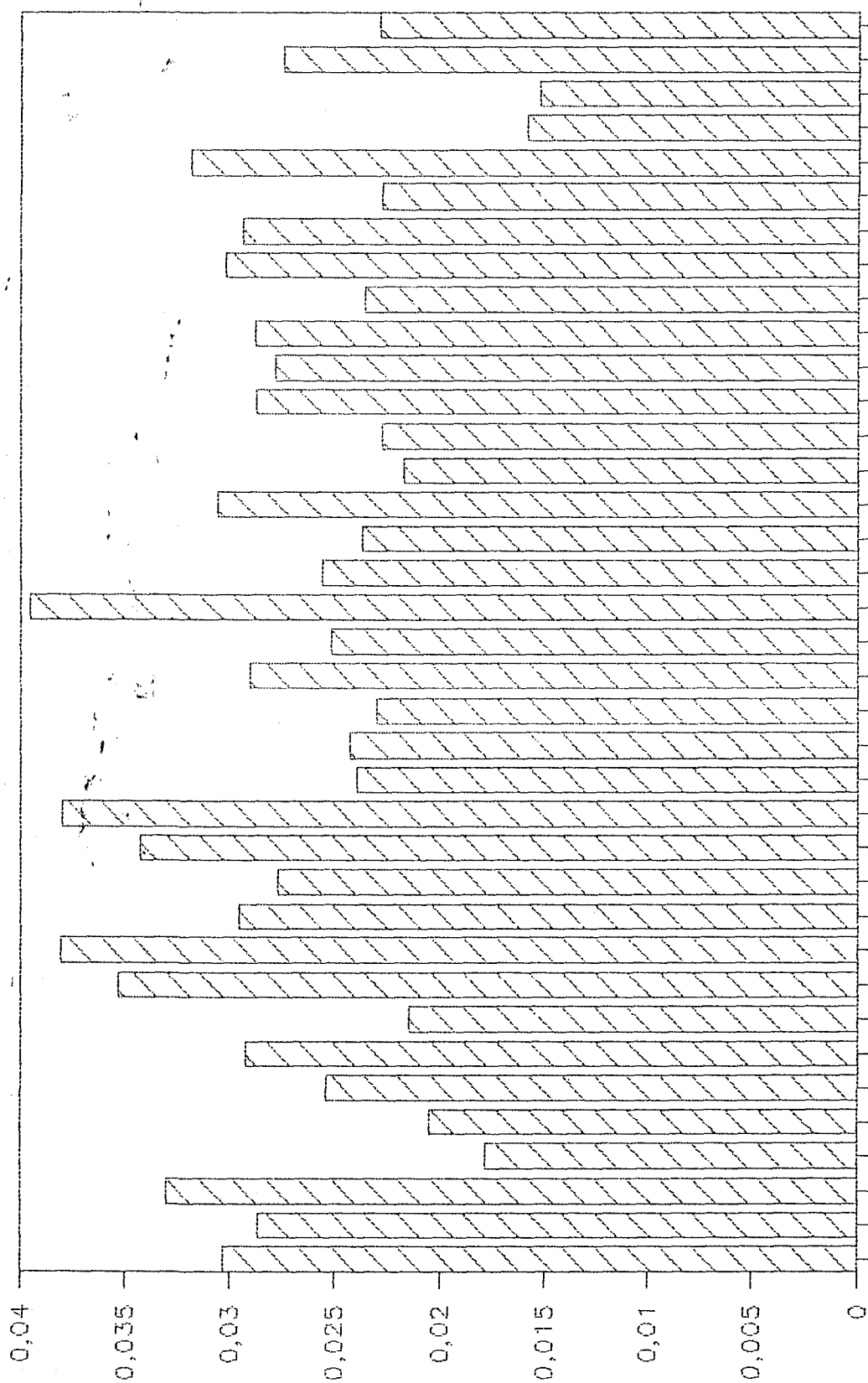
Απάντηση 7



[illegible]

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

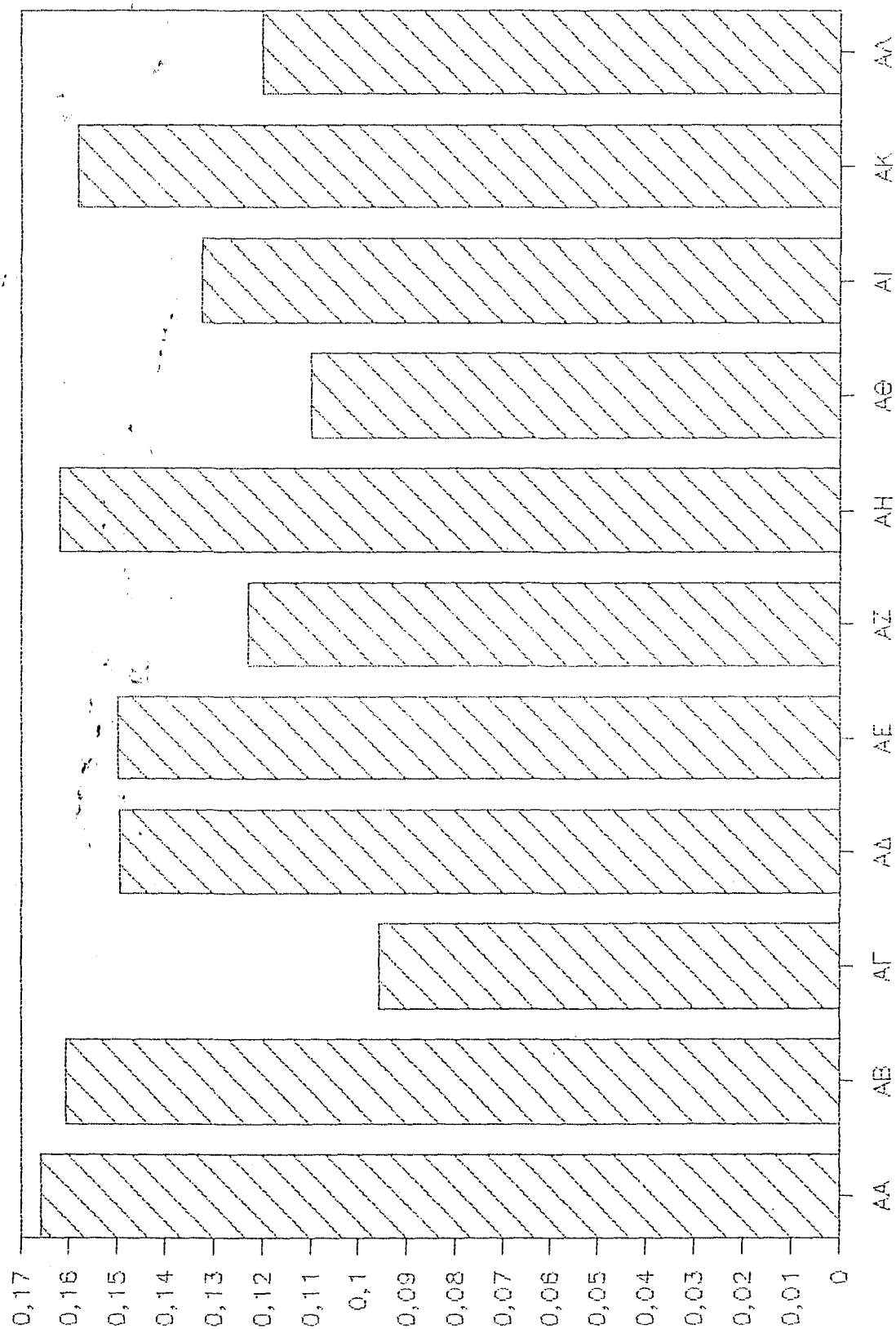
Απάντηση 8



BAABBVBΔBEBZBHBΘBIBKΓAΓBΓΓΔΓEΓZΓHΓΘΠΓKΓAΓMΓNΓEΓOΓΠΓPΓΣΠΠΓYΓΦΓXΓYΓOΓBΓOΓAΔ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ
ΔΡΑΣΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Απάντηση 8



ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ Ι - LEBEN EYRYTANIAS

Ε. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ Ι : LEBEN ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Περίπτωση έρευνας αποτέλεσε ένα πρόγραμμα αξιολόγησης νέων τεχνολογικών διαδικασιών ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας για εισαγωγή τους σε μια συγκεκριμένη περιοχή της Ελλάδας, την Ευρυτανία, όπου συμμετείχε προσωπικά ο ερευνητής ως μέλος και συντονιστής της μελετητικής ομάδας. Το πρόγραμμα εξελίχθηκε μέσα στο 1991 και χρηματοδοτήθηκε από τη 12η Γ.Δ. της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, για την Επιστήμη, Έρευνα και Ανάπτυξη, με σκοπό να υποστηριχθεί το ελληνικό LEBEN της Ευρυτανίας.

Το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Μεγάλων Ενεργειακών Προγραμμάτων Βιομάζας (Large European Biomass Energy Network – LEBEN) καλύπτει σε οκτώ κράτη μέλη της Κοινότητας 16 περιφέρειες, από τις οποίες μια είναι η Ευρυτανία, ενώ έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον της Ανατολικής Ευρώπης και της Νότιας Αμερικής. Ο σκοπός του δικτύου, το οποίο βρίσκεται σε άτυπη αλλά διαρκή και στενή επαφή με όλες τις σχετικές Γενικές Διευθύνσεις και τα Προγράμματα της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (JOULE, ECLAIR, FLAIR και BRIDGE στη 12η Γ.Δ., Αγροτική Έρευνα στην 6η Γ.Δ., THERMIE της 17ης κ.ο.κ.), είναι να παρέχει τα μέσα για την προώθηση νέων τεχνολογικών εφαρμογών ενεργειακής και βιομηχανικής αξιοποίησης της βιομάζας.

Στόχος της αξιολόγησης ήταν να αναγνωριστεί η περισσότερη υποσχόμενη τεχνολογία για την εκμετάλλευση των δασικών υπολειμμάτων στην περιοχή της Ευρυτανίας. Τρεις τεχνολογίες θερμοχημικής μετατροπής της βιομάζας σε αναβαθμισμένα καύσιμα, συγκεκριμένα η ατμοσφαιρική αεριοποίηση ρευστοστερεάς κλίνης του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών και του Ανοιχτού Πανεπιστημίου των Βρυξελλών (AUA-VUB), η ατμοσφαιρική αστραπιαία πυρόλυση της Ευρωπαϊκής EGEMIN και η ατμοσφαιρική αστραπιαία πυρόλυση της Καναδέζικης ENSYN, αξιολογήθηκαν ως προς την αξιοπιστία τους, την απαιτούμενη επένδυση και διάφορες άλλες παραμέτρους, όπως η τοπική κατασκευή, τα δικαιώματα εκμετάλλευσης κλπ. Οι στόχοι του χρηματοδοτικού μέσου για την εγκατάσταση της τεχνολογικής εφαρμογής (πρόγραμμα JOULE) καθώς επίσης η γενικότερη πολιτική της 12ης Γ.Δ. εκτιμήθηκαν με ιδιαίτερη προσοχή. Τελικά, η σύγκριση των τεχνολογιών βασίσθηκε στους συντελεστές βαρύτητας διαφόρων

παραμέτρων με μεγάλη σπουδαιότητα και ενδιαφέρον για τις βιοενεργειακές εφαρμογές γενικά αλλά και ειδικότερα για την περίπτωση του ελληνικού LEBEN της Ευρυτανίας. Η αξιολόγηση όμως κρίνεται ως μη ολοκληρωμένη αναφορικά με την εξέταση όλων εκείνων των δράσεων, δραστών και παραγόντων που συνθέτουν μια εφαρμογή ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας ενώ βέβαιοι περιορισμοί για τη βιωσιμότητα της προτεινόμενης εφαρμογής δε λήφθηκαν υπόψη από την αρχή.

ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Μετά την επιλογή των κριτηρίων αξιολόγησης των τριών υποσχόμενων τεχνολογιών ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας για την περιοχή της Ευρυτανίας, λήφθηκε η απόφαση για τη σπουδαιότητα κάθε κριτηρίου. Προσθέτοντας τον αριθμό των δυαδικών συνδυασμών, όταν ένα κριτήριο είναι περισσότερο σημαντικό από κάποιο άλλο, προέκυψε ο συντελεστής βαρύτητας κάθε κριτηρίου (Πίνακας 3, Παράρτημα Κεφαλαίου Β). Αυτός ο συντελεστής πολλαπλασιάστηκε στη συνέχεια με ένα βαθμό μεταξύ 0 και 2, που δόθηκε σε κάθε κριτήριο για κάθε εξεταζόμενη τεχνολογία. Το σύνολο αυτών των μονάδων έδωσε το τελικό αποτέλεσμα για τις συγκρινόμενες τεχνολογίες, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1, η τεχνολογία EGEMIN αποδείχθηκε η περισσότερο ελκυστική ώστε να επιλεχθεί για το LEBEN της Ευρυτανίας, ακολουθούμενη από την τεχνολογία του Γεωργικού Πανεπιστημίου Αθηνών και του Ανοιχτού Πανεπιστημίου των Βρυξελλών (AUA-VUB).

Ο βαθμός που δόθηκε σε κάθε μια από τις τρεις τεχνολογίες για τα 14 κριτήρια (Πίνακας 1) εξηγήθηκε και δικαιολογήθηκε όπως παρακάτω :

1. Για την προστασία του περιβάλλοντος, οι τεχνολογίες πυρόλυσης EGEMIN και ENSYN θεωρήθηκαν μη ρυπαίνουσες καθώς ως προς την αρχή τους δεν παράγουν απόβλητα. Η αεριοποίηση όμως παράγει τον χρησιμοποιούμενο δολομίτη της ρευστοστερεάς κλίνης, ο οποίος πρέπει να διατεθεί στο έδαφος.
2. Και οι τρεις τεχνολογίες θεωρήθηκαν ως ασφαλείς ως προς τους κινδύνους έκρηξης, πυρκαϊάς και υγείας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΝΕΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ LEBEN ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ -

α Κριτήριο	Συντελεστής βαρύτητας	AUA-VUB	EGEMIN	ENSYN
Περιβάλλον	13	1(13)	2(16)	2(26)
Ασφάλεια	12	2(24)	2(24)	2(24)
Συντονισμός με LEBEN	11	0(0)	2(22)	1(11)
Καινοτομία	10	1(10)	2(20)	2(20)
Τεχνολογική ανάπτυξη	9	2(18)	1(9)	2(18)
Ενεργειακή αποδοτικότητα	8	2(16)	1(8)	2(16)
Χρηματοδότηση	7	1(7)	2(14)	0(0)
Μεταφορά τεχνολογίας	6	2(12)	1(6)	0(0)
Κόστος επένδυσης	5	2(10)	1(5)	0(0)
Συνεργασία, κατασκευή τοπικά	4	2(8)	1(4)	0(0)
Λειτουργικό κόστος	3	1(3)	2(6)	2(6)
Προκατεργασία τροφοδοσίας	2	2(4)	1(2)	1(2)
Άδεια εκμετάλλευσης	1	2(2)	1(1)	0(0)
Κοινωνικά ζητήματα	0	2(0)	2(0)	2(0)
ΣΥΝΟΛΟ		127	147	123

3. Μόνο η EGEMIN θεωρήθηκε να είναι σε πλήρη συμφωνία με τους στόχους και τις επιδιώξεις του προγράμματος JOULE και του LEBEN. Η αεριοποίηση δεν είναι μεταξύ των επιδιώξεών τους ενώ η ENSYN δεν είναι Κοινοτική τεχνολογία.
4. Η τεχνολογία της αεριοποίησης είναι λιγότερο καινοτομική από τις τεχνολογίες αστραπιαίας πυρόλυσης.
5. Η EGEMIN εκτιμήθηκε ως λιγότερο αναπτυγμένη από τις άλλες δύο, οι οποίες έχουν λειτουργήσει σε πιλοτική κλίμακα για περισσότερο από ένα χρόνο.
6. Η ENSYN έχει υψηλότερη απόδοση σε βιοκαύσιμο από την EGEMIN ενώ ο συνολικός ενεργειακός βαθμός απόδοσης της αεριοποίησης είναι παρόμοιος με αυτόν της ENSYN.
7. Μόνο η EGEMIN ενδιαφέρθηκε να συμμετέχει στο κόστος (ουσιαστικά, μόνο στο κόστος σχεδιασμού) και σε μικρότερο βαθμό τα Πανεπιστήμια Αθηνών - Βρυξελλών για την αεριοποίηση (AUA-VUB). Η ENSYN δεν ενδιαφέρθηκε να συμμετέχει καθόλου στο κόστος της εφαρμογής, αλλά απλώς να εμπορευθεί τη μονάδα.
8. Υπήρξε συμφωνία για τη μεταφορά της τεχνολογίας αεριοποίησης AUA-VUB ενώ η EGEMIN συμφώνησε να μεταφέρει μέρος της τεχνογνωσίας, που είχε σχεδιαστεί να χρησιμοποιηθεί σε εργαστηριακή μονάδα του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ). Από την άλλη πλευρά, η ENSYN ήταν εντελώς αντίθετη σε οποιαδήποτε μεταφορά τεχνολογίας.
9. Το επενδυτικό κόστος εκτιμήθηκε ως χαμηλότερο για την τεχνολογία AUA-VUB και ως υψηλότερο για την ENSYN.
10. Μόνο η μονάδα της αεριοποίησης AUA-VUB μπορεί να κατασκευαστεί τοπικά μετά από συμφωνία. Η EGEMIN δέχθηκε ένα μέρος (περίπου τα 2/3) της μονάδας να κατασκευαστεί στην Ελλάδα ενώ η ENSYN αρνήθηκε οτιδήποτε σχετικό.
11. Το λειτουργικό κόστος της αεριοποίησης είναι υψηλότερο από τις άλλες δύο τεχνολογίες λόγω του κόστους του δολομίτη, που χρησιμοποιείται στη ρευστοστερεά κλίνη. Οι άλλες τεχνολογίες παρουσιάζουν παρόμοιο κόστος λειτουργίας.
12. Η αεριοποίηση απαιτεί τη χαμηλότερη προκατεργασία της τροφοδοτούμενης βιομάζας ενώ η προκατεργασία είναι η ίδια για τις άλλες δύο τεχνολογίες.
13. Υπήρξε συμφωνία μεταξύ AUA-VUB και ΚΑΠΕ για την εκμετάλλευση της τεχνολογίας αεριοποίησης.
14. Τα κοινωνικά ζητήματα καλύπτονται ισοδύναμα και από τις τρεις τεχνολογίες.

ΚΡΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Από την προηγούμενη αναλυτική παρουσίαση των κριτηρίων και της βαθμονόμησης των εξεταζόμενων τεχνολογιών για καθένα από αυτά, γίνεται φανερό πως από την ομάδα του LEBEN Ευρυτανίας επιχειρήθηκε ουσιαστικά η αξιολόγηση τεχνολογικών διεργασιών και όχι εφαρμογών, παρά τη χρησιμοποίηση μεταξύ των κριτηρίων αξιολόγησης και βέβαιων παραγόντων εφαρμοσιμότητας, σύμφωνα με την τυποποίηση που υιοθετείται από αυτή τη διατριβή (π.χ. μεταφορά τεχνολογίας, τοπική κατασκευή κλπ.). Επιχειρήθηκε δηλαδή μία τεχνολογική αξιολόγηση και συμπληρωματικά με αυτή εξετάσθηκε η ακολουθία "πόροι - τεχνολογίες - τελικές χρήσεις", με την οποία προσδιορίζεται η έννοια της εφαρμογής. Έτσι δεν εκτιμήθηκαν κρίσιμοι παράγοντες βιωσιμότητας, όπως η διαθεσιμότητα της πρώτης ύλης βιομάζας και η συμβατότητα της μορφής του ενεργειακού προϊόντος (αέριο, υγρό καύσιμο) για την κάλυψη πραγματικών τοπικών αναγκών.

Η έλλειψη μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης στην αξιολόγηση αυτή χαρακτηρίζει, πέρα από την αδιαφορία γύρω από τους δράστες και την αδιαφορία για την ύπαρξη διαφορετικών απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων μεταξύ κάθε παράγοντα και διακεκριμένου σταδίου-δράσης μιας εφαρμογής, ακόμη και τη σπουδαιότητα ή σειρά προτεραιότητας για την κάλυψη των απαιτήσεων κάθε κοινού τελικά κριτηρίου αξιολόγησης με εκείνα που υιοθετούνται από αυτή τη διατριβή. Για παράδειγμα, η περιβαλλοντική προστασία μπορεί να είναι αναμφισβήτητη ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες αξιολόγησης ενεργειακών τεχνολογιών, οι επιπτώσεις όμως στο περιβάλλον από τη χρήση των βιοενεργειακών τεχνολογιών δεν είναι αυτός ο παράγοντας που αναστέλει την εφαρμογή τους. Αναφορικά δηλαδή με τις επιπτώσεις στο έδαφος από τη διάθεση του δολομίτη κατά τη χρήση της τεχνολογίας AUA-VUB, η μη αντιμετώπισή τους είναι λιγότερο πιθανή ώστε να θεωρείται "σπουδαία".

Χρησιμοποιώντας ως συντελεστές βαρύτητας τις τιμές της πληροφορίας των συγκεκριμένων παραγόντων από τον Πίνακα 1 του Κεφαλαίου Δ, οι τρεις εξεταζόμενες τεχνολογίες βαθμολογήθηκαν ως προς τη δυνατότητα κάλυψης των απαιτήσεων κάθε παράγοντα - κριτηρίου κατά τον ίδιο τρόπο που βαθμολογήθηκαν και από την ομάδα μελέτης του LEBEN Ευρυτανίας. Σύμφωνα με το αποτέλεσμα που δίδεται στον Πίνακα 2, εφαρμογή της τεχνολογίας AUA-VUB είναι η προσφορότερη για μια επιτυχημένη εγκατάσταση, ξέχωρα από άλλα προβλήματα που χαρακτηρίζουν μια τέτοια εγκατάσταση στην Ευρυτανία.

Αναφορικά με τις διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ των Πινάκων 1 και 2 γύρω από τη σύνθεση και τη βαθμολόγηση των κριτηρίων, πρέπει να εξηγηθούν τα πιο κάτω :

- * Η τεχνολογική καινοτομία δεν είναι ανεξάρτητη από τους στόχους και τις επιδιώξεις του προγράμματος JOULE και του LEBEN.
- * Ο συντονισμός με το LEBEN προσφέρει βέβαιες δυνατότητες επιδότησης από το πρόγραμμα JOULE ενώ, επιπλέον, οι δυνατότητες αυτές είναι κυρίαρχες συγκριτικά με την αυτοχρηματοδότηση, δηλαδή τη συμμετοχή των εμπορικών - τεχνολογικών οίκων στο κόστος της μονάδας
- * Η μεταφορά καινοτόμου τεχνολογίας ολοκληρώνεται με την άδεια εκμετάλλευσής της.

Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, η AUA-VUB υπερτερεί έναντι της EGEMIN, αντίθετα με το αποτέλεσμα που παρουσίασε η ομάδα μελέτης του LEBEN, λόγω της υψηλότερης βαρύτητας που αποδίδεται στους παράγοντες βιωσιμότητας (π.χ. τεχνολογία, αποδόσεις), ως προς τους οποίους κυριαρχεί η AUA-VUB, έναντι των παραγόντων εφαρμοσιμότητας (π.χ. συντονισμός με LEBEN).

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ομάδα του προγράμματος LEBEN της Ευρυτανίας πρότεινε να γίνει εφαρμογή της τεχνολογίας πυρόλυσης της EGEMIN σε επιδεικτική κλίμακα. Ως τέτοια αναγνωρίστηκε, κάτω από την επηροή του LEBEN, το μέγεθος του 1 τόννου ξυλομάζας/ώρα. Με συνεχή 24/ωρη λειτουργία της μονάδας διαμορφώνεται ως

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΝΕΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ LEBEN ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ - ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ -

Κωδικός* Παράγοντας (κρίτήριο)	Συντελεστής βαρύτητας	Τεχνολογία		
		AUA-VUB	EGEMIN	ENSYN
ΓΓ. Χρησιμοποιούμενη Τεχνολογία (τεχνολογική ανάπτυξη)	0,034	2(0,068)	1(0,034)	2(0,068)
ΓΔ. Αποδόσεις	0,033	2(0,066)	1(0,033)	2(0,066)
ΓΨ. Κίνδυνοι και ασφάλεια	0,031	2(0,062)	2(0,062)	2(0,062)
ΓΑ. Πρώτη ύλη βιομάζας(προκατεργασία)	0,031	2(0,062)	1(0,031)	1(0,031)
ΓΤ. Χρηματοδοτική ικανότητα(χρηματοδότηση μέσω LEBEN, αυτοχρηματοδότηση)	0,029	0(0)	2(0,058)	1(0,029)
ΓΟ. Βαθμός δυνατότητας κατασκευής τοπικά	0,027	2(0,054)	1(0,027)	0(0)
ΓΖ. Κόστος επένδυσης και λειτουργικό	0,027	2(0,054)	1(0,027)	1(0,027)
ΓΞ. Μεταφορά τεχνολογίας (μεταφορά τεχνολογίας, άδεια εκμετάλλευσης)	0,026	2(0,052)	1(0,026)	0(0)
ΓΧ. Κοινωνική καταλληλότητα ή αποδοχή	0,025	2(0,050)	2(0,050)	2(0,050)
ΓΩΑ.Επιπτώσεις στο έδαφος	0,021	1(0,021)	2(0,042)	2(0,042)
ΣΥΝΟΛΟ		0,489	0,390	0,375

όπως υιοθετήθηκαν από αυτή τη διατριβή στο Κεφάλαιο Β (βλέπε Πίνακα 4, Παράρτημα Κεφαλαίου Β).

αρκετή η λειτουργία της για 250 ημέρες ή 6.000 ώρες ετησίως. Η ποσότητα των 6.000 τόννων ξυλομάζας ετησίως είναι και το όριο διαθεσιμότητας της πρώτης ύλης βιομάζας, κυρίως με τη μορφή των δασικών υπολειμμάτων και των υπολειμμάτων επεξεργασίας από τις ξυλοβιομηχανίες της περιοχής.

Η εξάρτηση για την προμήθεια της απαιτούμενης ποσότητας 4.500 τόννων ετησίως δασικών υπολειμμάτων από όλους τους Αγροτικούς Δασικούς Συνεταιρισμούς του νομού, από τους οποίους 42 είναι σε λειτουργία αλλά μόνο 13 είναι ενεργοί, ή η εξάρτηση για την προμήθεια των υπόλοιπων 1.500 τόννων ετησίως υπολειμμάτων από τις Δασικές Βιομηχανίες Ευρυτανίας (ΔΑ.ΒΙ.Ε.), που αντιμετωπίζουν αξεπέραστα διαχειριστικά προβλήματα, είναι ένας κρίσιμος παράγοντας που επιφέρει αβεβαιότητα.

Εξάλλου σχετικά με την αξιοποίηση του ενεργειακού προϊόντος, δεν υπάρχει κάποια ήδη εγκατεστημένη αγορά για το παραγόμενο καύσιμο βιοέλαιο. Για την άμβλυνση του προβλήματος αυτού, η αυτοκατανάλωση του βιοελαίου θεωρείται κατά το πρώτο στάδιο εφαρμογής ως η ενδεδειγμένη λύση. Έτσι η επένδυση προτάθηκε να αναληφθεί από ήδη εγκατεστημένη ενεργοβόρα βιομηχανία, όπου για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της το βιοέλαιο θα υποκαθιστούσε βαρύ πετρέλαιο (μαζούτ).

Αναφορικά με την εφικτότητα αυτού του εγχειρήματος, το κατώτερο όριο επιδιωκόμενης επιδότησης για την ανάληψη της επένδυσης υπολογίσθηκε στο 61,7% του συνολικού κόστους. Όμως, για τη μεταφορά της τεχνολογίας και την επιδότηση της επένδυσης, το Πρόγραμμα JOULE της Γενικής Διεύθυνσης XII για την Επιστήμη, Έρευνα και Ανάπτυξη της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων δε μπορεί να συμμετέχει με ποσοστό μεγαλύτερο του 50%, καθιστώντας έτσι πραγματικά μη βιώσιμη και επομένως αβέβαιη τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Επομένως, η πρόιμη ευνοϊκή αξιολόγηση της EGEMIN ως προς το συντονισμό της με το LEBEN αποδεικνύεται άστοχη με όρους οικονομικής βιωσιμότητας της αντίστοιχης εφαρμογής. Η αξιολόγηση από την ομάδα του LEBEN Ευρυτανίας δεν έλαβε υπόψη της την πιθανότητα επιτυχίας της προτεινόμενης τεχνολογίας, στην εξεταζόμενη περιοχή, επιχειρώντας ουσιαστικά μια αξιολόγηση των προθέσεων του LEBEN.

Η προτεινόμενη από αυτή τη διατριβή μεθοδολογία, χωρίς να υποκαθιστά τις περισσότερο τυπικές και επαναλήψιμες τεχνικές, όπως για παράδειγμα την οικονομική αξιολόγηση, τις ακολουθεί αξιολογώντας, μεταξύ των άλλων, την πιθανότητα να ικανοποιούνται οι περιορισμοί που μελετώνται και τεκμηριώνονται με αυτές τις τεχνικές. Έτσι, αξιολογώντας την τεχνολογία EGEMIN ως προς την πιθανότητα εγκατάστασης μιας σύγχρονης εφαρμογής της στην Ευρυτανία, ο βαθμός που θα έπρεπε να της δοθεί στον Πίνακα 2 για τη δυνατότητα κάλυψης, για παράδειγμα, της εξαιρετικά αυξημένης απαίτησης επιδότησης της εφαρμογής είναι πρακτικά 0.

Βέβαια, το ενδιαφέρον της Ευρωπαϊκής Κοινότητας να επιδοτήσει την εξεταζόμενη τεχνολογία έως 50% παραμένει υψηλό για μια εφαρμογή χαμηλής οικονομικής αποδοτικότητας, σύμφωνα με τις σημερινές συνθήκες, αποτελώντας έτσι τέτοιες επιλογές ένα ιδιαίτερο ζήτημα στη λήψη αποφάσεων. Σε αυτό, το κεντρικό επιτελικό επίπεδο λήψης αποφάσεων, ο υψηλότερος βαθμός διαφοροποίησης εξυπηρετεί τη στρατηγική της τεχνολογικής ανάπτυξης, δε μπορεί όμως να συντονιστεί με τους στόχους και τα ενδιαφέροντα των αναπτυσσόμενων περιφερειών, όπως η ελληνική περιφέρεια, όπου εμφανίζεται έντονη η ανάγκη για άμεσα αποδοτικά συστήματα, έναντι αυτών που απαιτούν μακροχρόνια διαδοχική επένδυση. Η στρατηγική της διαδοχικής προσέγγισης στην κεντρική υποστήριξη σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών σχολιάζεται στη συνέχεια.

Υποσημείωση : Η στρατηγική της διαδοχικής προσέγγισης στην αξιολόγηση, επιλογή και ολοκληρωμένο σχεδιασμό τεχνολογικών εφαρμογών

Η εφαρμογή των προσφορότερων τεχνολογικών επιλογών που προβάλλονται από τον κεντρικό σχεδιασμό, επιχειρείται μέσα από μια διαδικασία επίτευξης εφικτών στόχων, η οποία είναι πολύπλοκη και συνήθως βασίζεται σε μια προσέγγιση "δοκιμής και λάθους" (The United Nations ACC [1]). Καμιά αναπτυξιακή λύση δε βρίσκεται "ξαφνικά", αλλά σταδιακά μέσα από μια τέτοια διαδικασία "δοκιμής και λάθους" (Lanzara [2]). Η προώθηση της αντιμετώπισης "μαθαίνοντας και κάνοντας" (learning and doing) διευκολύνει τον προγραμματισμό και τη διαχείριση μελλοντικών προγραμμάτων (The United Nations ACC [1], Butera [3]).

Μια ενδιαφέρουσα διερεύνηση της βέλτιστης αναζήτησης δυνατών επιλογών παρουσιάζεται παραστατικά από τον Weitzman [4], που συνδέει εύστοχα το πρόβλημα αυτό με τον αρχαίο ελληνικό μύθο της Πανδώρας. Η προτεινόμενη διαδοχική προσέγγιση οδηγεί στη διαμόρφωση ενός κανόνα λήψης αποφάσεων για τη σειρά επιλογής από μια ομάδα ανεξάρτητων εναλλακτικών, όπου κάθε φορά μόνο μια επιλογή μπορεί να γίνει, ή για τον τερματισμό της αναζήτησης. Παρόλ'αυτά, ο αποφασίζων πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ότι ένας υψηλότερος βαθμός διαφοροποίησης εξυπηρετεί τον καλύτερο χειρισμό του κινδύνου αποτυχίας οποιασδήποτε επιλογής σε συμφωνία με την αντίστοιχη κοινωνική εκτίμηση των στρατηγικών για τη μείωση αυτού του κινδύνου (Dieter [5]). Στην ίδια επισήμανση, δηλαδή στην προτίμηση για έντονα διαφοροποιημένα συστήματα με παράλληλες ή πλεονάζουσες επιλογές, που μπορεί φυσικά να έχουν χαμηλότερη αποδοτικότητα, είχαν οδηγηθεί από παλαιότερα και οι Koenig et al [6].

Η βελτιωμένη απόπειρα των Roberts και Weitzman [7] για τη διαμόρφωση ενός υποδείγματος λήψης αποφάσεων για σταδιακή εγκατάσταση τεχνολογικών εφαρμογών τελικά μπορεί να περιγραφεί ως προσέγγιση διαδοχικών σταδίων γύρω από μια μόνη τεχνολογική επιλογή ή από μια παράλληλη ανάπτυξη διαφορετικών επιλογών. Το υπόδειγμα που παρουσιάσθηκε, εφαρμόσθηκε στην αξιολόγηση του προγράμματος της κυβέρνησης των ΗΠΑ για την Έρευνα και Ανάπτυξη υγρών συνθετικών καυσίμων από άνθρακα (Weitzman et al [8]). Το ίδιο πρόγραμμα απασχόλησε και τη Gallini [9], η οποία εισήγαγε τη διαδοχική προσέγγιση τόσο ως σταδιακή επίτευξη μιας συγκεκριμένης τεχνολογικής επιλογής, που επιχειρείται με συσχετιζόμενα επενδυτικά προγράμματα, ή και περισσότερων μη συσχετιζόμενων επιλογών, ώστε το αποτέλεσμα να ελέγχεται ως προς τη σύνθεση του "χαρτοφυλακίου" των επενδυτικών προγραμμάτων κάθε ανεξάρτητης κατηγορίας τεχνολογικών επιλογών.

Σύμφωνα με τη μεθοδολογική αναζήτηση αυτής της διατριβής, κάθε τεχνολογία χαρακτηρίζεται από μια πιθανότητα επιτυχίας, με βάση το κριτήριο καινοτομίας-επιβεβαίωσης που υιοθετήθηκε, ώστε να βελτιστοποιείται ο σχεδιασμός ως προς τα αναμενόμενα οφέλη από την επιτυχία εγκατάστασης κάθε εφαρμογής. Όταν ένα επενδυτικό πρόγραμμα παρουσιάζει υψηλό βαθμό καινοτομίας, είναι απαραίτητο να υλοποιηθεί υιοθετώντας μια ομάδα περισσότερο διαφοροποιημένων επιλογών για τη μείωση του κινδύνου μιας καθολικής

αποτυχίας του. Για να αποφευχθεί το υψηλό κόστος, που πρέπει να αναληφθεί σε μια τέτοια περίπτωση, επιδιώκοντας σταδιακή υλοποίηση του προγράμματος, η αρχή μπορεί να γίνει από τις περισσότερες υποσχόμενες επιλογές. Το όφελος από την πιθανή επιτυχία μπορεί να τροφοδοτήσει τις υπόλοιπες επιλογές ώστε όλο το πρόγραμμα να εκτελεστεί αποδοτικά. Μια άλλη διαδοχική προσέγγιση μπορεί να γίνει με τη βεώρηση των σταδίων αποτελεσματικότητας, αποδοτικότητας και επέκτασης, της "καμπύλης μάθησης" (program learning curve) που παρουσίασε ο Kortén [10]. Και στην περίπτωση αυτή, εκτιμάται ως προτιμότερο ένα ξεκίνημα με εκείνες τις επιλογές που παρουσιάζουν υψηλή πιθανότητα επιτυχίας. Μετά τη βελτίωση των αποτελεσμάτων τους μπορεί να γίνει η μετάβαση σε περισσότερες υποσχόμενες καταστάσεις.

Βιβλιογραφία

1. The United Nations ACC, Task Force on Rural Development..1984. Guiding Principles for the Design and Use of Monitoring and Evaluation in Rural Development Projects and Programmes, Rome.
2. Lanzara, G. 1984. La Progettazione : A Analisi Funzionale ad Attività Dialogica - Discorsiva, Franco Angeli.
3. Butera, F.M. 1989. Renewable Energy Sources in Developing Countries : Successes and Failures in Technology Transfer and Diffusion, ENEA, Roma.
4. Weitzman, M.L. 1979. Optimal search for the best alternative.. In Econometrica, Vol. 47, No.3, pp. 641-654.
5. Dieter, G. 1985. Poveri ma Uguali, Prometeo.
6. Koenig, H.G., Cooper, W.E., and Falvey, J.M. 1972. Engineering for ecological, sociological and economic compatibility. In IEEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics, Vol. SMC-2, No.3, pp. 319-331.
7. Roberts, K., and Weitzman, M.L. 1981. Funding criteria for research, development and exploration projects. In Econometrica, Vol. 49, No.5, pp. 1261-1288.
8. Weitzman, M.L., Newey, W., and Rabin, M. 1981. Sequential R & D strategy for synfuels. In Bell Journal of Economics, Vol. 12, No.2, pp. 574-590.
9. Gallini, N.T. 1983. Sequential development of correlated projects. An application to coal liquefaction. In Energy Economics, Vol. 5, No.1, pp. 37-48.
10. Kortén, D.C. 1980. Community organisation and rural development : A learning process approach. In Public Administration Review, September/October, pp. 480-511.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΙΙ

ΔΙΑΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΜΠΕΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΣΤ. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΙΙ : ΔΙΑΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΜΠΕΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια του 1992 επιδιώχθηκε η συστηματική ανταλλαγή εμπειριών, μεταξύ διαφόρων περιοχών των Μεσογειακών κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, γύρω από τις τοπικές/περιφερειακές πολιτικές για μια ολοκληρωμένη αγροτική ανάπτυξη μέσα από την προσέγγιση των αγροτικών ενεργειακών εκμεταλλεύσεων (DG XVI, Council of European Municipalities and Regions - CEMR, Project No : April 91-09 : Integrated rural development - agroforestry - energy productivity - environmental protection approach for local and regional policies). Συμμετείχαν η πόλη Miranda do Corvo και το Centro da Biomassa para a Energia (CBE) της Πορτογαλίας με έδρα την πόλη αυτή, η Τοπική Ένωση Δήμων και Κοινοτήτων Ξάνθης, η ιταλική περιφέρεια Umbria και η περιφερειακή εταιρία αγροτικής ανάπτυξης Ente di Sviluppo Agricolo Umbria (ESAU), και η ισπανική περιφέρεια Castilla y Leon.

Οι κύριες αρχές της μεθοδολογικής προσέγγισης, που υιοθετήθηκαν σ' αυτό το πρόγραμμα, βασικά ήταν :

- να διευκολυνθεί μια αποτελεσματική, αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών
- να εξασφαλισθεί ενεργός συμμετοχή των πολιτικών εκπροσώπων μεταξύ των τεχνοκρατών
- να εξασφαλισθεί η αποτελεσματική αναγνώριση των αναγκών για συνεργασία
- να βεβαιωθούν τα σημαντικότερα πεδία εμπειρίας των συμμετεχόντων
- να προετοιμασθούν περιοχές συνεργασίας μέσα από μια κατάλληλη αξιολόγηση κοινών αναπτυξιακών προγραμμάτων
- να διευκολυνθεί η πολιτική - τεχνοκρατική αξιολόγηση της συνεργασίας.

Για την προετοιμασία της συνεργασίας, ένα ερωτηματολόγιο (συνημμένο στο Παράρτημα) στάλθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες ώστε να εξακριβωθούν :

- * η ανταγωνιστικότητά τους γύρω από το αντικείμενο, αναφορικά με το ρόλο της πόλης, της περιφέρειας ή του αναπτυξιακού φορέα

- * τα κύρια χαρακτηριστικά της πολιτικής τους για μια ολοκληρωμένη αγροτική ανάπτυξη (π.χ. γύρω από έρευνα και τεχνολογία, περιβάλλον, υποστήριξη μικρομεσαίων επιχειρήσεων, ενέργεια και τοπικούς πόρους, απασχόληση) και πάνω σε μια ολοκληρωμένη αγροτική ανάπτυξη (δηλαδή απαραίτητη πληροφορία/ενημέρωση, τοπικές ρυθμίσεις, τοπικός προγραμματισμός)
- * τα πεδία εμπειρίας τους και οι ανάγκες για συνεργασία.

Στα πλαίσια του προγράμματος επιδείχθηκε πράγματι ότι μια ολοκληρωμένη τοπική/περιφερειακή προσέγγιση, που συνδυάζει ενέργεια, βιομηχανία και γεωργία, μπορεί να προκαλέσει αγροτική ανάπτυξη. Συγκρίθηκαν οι τοπικές και περιφερειακές αρμοδιότητες, εμφανίζοντας διαφορετικούς οργανισμούς τοπικών/περιφερειακών αρχών να ασχολούνται με το θέμα (Πίνακας 1 του Παραρτήματος), ενώ κοινή δράση προωθήθηκε στα πεδία (Πίνακας 2 του Παραρτήματος) :

- * της μελέτης και εφαρμογής σχεδίων αγροτικής ανάπτυξης
- * του πειραματισμού, της ανάπτυξης, αξιολόγησης, επίδειξης και εμπορευματοποίησης στην εκμετάλλευση υφιστάμενων τοπικών πόρων (δηλαδή αγροτικών εκτάσεων, δασών, εγκατελειμμένων εκτάσεων, αγροτοβιομηχανιών)
- * της ανάπτυξης, επίδειξης και εμπορευματοποίησης γύρω από την εγκατάσταση νέων δραστηριοτήτων (δηλαδή ενεργειακών εφαρμογών, εφαρμογών μη παραγωγής τροφίμων και διαχείρισης απορριμμάτων).

Ως οδηγός για την ολοκληρωμένη αξιολόγηση κοινών αναπτυξιακών προγραμμάτων χρησιμοποιήθηκε με προσωπική ευθύνη του ερευνητή, η μεθοδολογία που προτείνεται από αυτή τη διατριβή (η απαραίτητη κωδικοποίηση στην αγγλική δίδεται στον Πίνακα 3 του Παραρτήματος). Ειδικότερα, από την ελληνική πλευρά επιχειρήθηκε η παραστατική παρουσίαση της αντίληψης υψηλής πιθανότητας επιτυχίας για τις εφαρμογές αξιοποίησης των υπολειμμάτων επεξεργασίας των αγροτοβιομηχανιών με σκοπό την κάλυψη των δικών τους αναγκών. Ιδιαίτερα για την ενεργειακή αξιοποίηση των απορριμμάτων, που αναπτύσσεται πίσω από άλλες κύριες παραγωγικές δραστηριότητες, είναι σημαντική η δημοσιότητα αναφορικά με τις αντίστοιχες βασικές τεχνικές και οικονομικές ευκαιρίες γιατί οι δυνατοί φορείς εφαρμογής μπορεί απλώς να μην είναι ενήμεροι γι'αυτές. Πρακτικά, αυτές οι ευκαιρίες είναι σημαντικές, αλλά περιορισμένες. Έτσι, το CBE παρουσίασε τους στόχους του για την ανταπόκρισή του στην κάλυψη των απαιτήσεων που

χαρακτηρίζουν νέες εφαρμογές βιοενέργειας, στις οποίες μάλιστα οδηγούνται οι Πορτογάλοι μετά από πολύ αξιολόγηση εμπειρία γύρω από μεγάλες εφαρμογές εκμετάλλευσης της δασικής βιομάζας (π.χ. βιομηχανία χαρτιού). Τέλος, η ESAU ανέλαβε να παρουσιάσει τις προοπτικές για την ανάπτυξη βράχυ-μέσοπρόθεσμα ενός δικτύου ενεργειακών αγροτικών εκμεταλλεύσεων (energy-farms), έχοντας ηγετικό ρόλο στο αντίστοιχο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα μεταξύ περιφερειών LEBEN (12η Γ.Δ.).

Η χρήση της μεθοδολογίας συνέβαλε στην κατάλληλη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των εφαρμογών βιοενέργειας, έτσι ώστε οι εμπειρίες να μπορούν να μεταφερθούν σε τρίτες περιοχές, ενώ η μεταφορά των συμπερασμάτων της αξιολόγησης προς την πολιτική κοινότητα έγινε με τρόπο που μπορεί να επηρεάζει τη διαμόρφωση ενεργειακής πολιτικής.

Η ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ "ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ"

Οι αγροτοβιομηχανίες αποτελούν σύμφωνα με κυρίαρχη θεώρηση του ερευνούμενου προγράμματος ένα εξαιρετικά σημαντικό τοπικό πόρο, που ξέχωρα από την άμεση συμβολή του στην ανάπτυξη των αγροτικών κοινωνιών, προσφέρεται για την επίδειξη εφαρμογών διαχείρισης και οικονομίας της ενέργειας. Με την επιτόπια αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας δύο βιομηχανιών ξύλου στην Ξάνθη (Πίνακας 4 του Παραρτήματος) τεκμηριώνονται ανάλογες τεχνικές και οικονομικές ευκαιρίες για νέους επενδυτές.

Ξεκινώντας την αξιολόγηση αυτών των εφαρμογών ως προς την πιθανότητα επιτυχίας τους, είναι πολύ κρίσιμο να αναγνωριστεί η ιδιαίτερη απλότητα που παρουσιάζει η σύνθεση των σχετικών δράσεων. Η πρώτη ενεργειακή ύλη είναι αβίαστα και άμεσα διαθέσιμη με τη μορφή των υπολειμμάτων της κύριας παραγωγικής διαδικασίας επεξεργασίας των βιομηχανικών μονάδων, έτσι ώστε η συλλογή της, η καλλιέργεια-διατήρηση και διανομή να μην εννοούνται ως διακριτές δράσεις, που πιθανόν να περιπλέκανε την ανάπτυξη των εφαρμογών. Οι εφαρμογές απλουστεύονται ακόμη περισσότερο καθώς αφορούν επιτόπια ενεργειακή αξιοποίηση, δηλαδή την κάλυψη των αναγκών των ίδιων των βιομηχανιών και μάλιστα της ίδιας διαδικασίας επεξεργασίας, χωρίς να

συναντάται επομένως η πολύπλοκη δράση της μεταφοράς και εμπορίας του ενεργειακού προϊόντος. Για τις αντίστοιχες κωδικοποιημένες δράσεις AD, AE, AF και AI (βλέπε Πίνακα 3 του Παραρτήματος) δίδεται όλο το περιθώριο επιτυχίας, που προβλέπεται από τη χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία, σύμφωνα με την απάντηση του Πίνακα 1.

Εξάλλου, για τον έλεγχο των στόχων των εμπλεκόμενων δραστηριοτήτων στις εξεταζόμενες εφαρμογές δεν υπάρχει κάποια αξεπέραστη δυσκολία, πολύ περισσότερο γιατί είναι αρκετά ξεκάθαροι, ουσιαστικά, αναφορικά με την κυριαρχία του επένδυτή που παράγει ενέργεια από υπολείμματα βιομάζας, τα οποία ο ίδιος διαθέτει και για τις δικές τους ανάγκες και του κατασκευαστή του ενεργειακού εξοπλισμού και εργολήπτη της μονάδας. Η επιτυχημένη ανάπτυξη των εφαρμογών εξαρτάται αποκλειστικά από αυτούς, χωρίς να υπάρχει κάποια δράση στις απαιτήσεις της οποίας να μη μπορούν να ανταποκριθούν, δίδοντας έτσι στην κάλυψη αυτών των απαιτήσεων όλο το περιθώριο επιτυχίας (Πίνακας 1).

Αναφορικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία των εξεταζόμενων εφαρμογών ως προς τη βιωσιμότητά τους, δεν αντιμετωπίζεται κάποιο πρόβλημα στην επίτευξη υψηλών αποδόσεων (CD) και οφέλους (CJ). Φυσικά, με την αυτοπαραγωγή-ιδιοκατανάλωση διασκεδάζεται και οποιαδήποτε ανησυχία, δυσκολία ή αβεβαιότητα θα χαρακτήριζε την αντίθετη περίπτωση, δηλαδή την εμπόρευση της εξαγόμενης ενέργειας ή της καύσιμης ύλης.

Η εγκατάσταση των εφαρμογών αυτών στην περιφέρεια δεν εμποδίζεται από πιθανά αρνητικά χαρακτηριστικά της περιφερειακής οικονομίας ή από περιφερειακές αδυναμίες (CM), όπως αυτές είναι έντονες, για παράδειγμα, στην προβληματική θράκη. Εκείνο όμως που κάνει κακή αίσθηση για την εφαρμοσιμότητα τέτοιων εγχειρημάτων είναι η ανικανότητα να καλυφθεί η ανάγκη θεσμικής υποστήριξης (CK) για την κατασκευή του ενεργειακού εξοπλισμού (AA) (προτυποποίηση κλπ.).

Αναφορικά με τις περιβαλλοντικές συνέπειες τέτοιων εφαρμογών, πρέπει να τονισθεί ότι το πλεονέκτημά τους να ταιριάζουν εύκολα στην τοπική οικολογία (CZB), το μικρό ή μεσαίο μέγεθός τους, αλλά πολύ περισσότερο η ίδια η ιδέα "ενέργεια από υπολείμματα" τους το επιτρέπει.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ "ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ"
ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΤΟΥΣ

[illegible]

Υπεύθυνος αξιολόγησης : Λάμπρος Πυργιώτης

Τελικά, με την ολοκληρωμένη "ψευδο"-ποσοτική αξιολόγησή τους δίδεται σ'αυτές τις εφαρμογές πιθανότητα επιτυχίας, η οποία πλησιάζει το 90%, συγκριτικά βέβαια με τη μέγιστη τιμή που μπορεί να προκύψει από τον Πίνακα 1 ($2,822/3,166 \times 100 = 89,3$).

ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΝΕΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ "ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ"

Η αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας κυριαρχεί σε μεγάλες βιομηχανίες και ειδικότερα στις χαρτοβιομηχανίες της Πορτογαλίας για την κάλυψη ποικίλων ενεργειακών αναγκών τους, με αξιοσημείωτη αποτελεσματικότητα στη συμπαραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας (συνημμένη περιγραφή μιας τέτοιας μονάδας στο Παράρτημα). Οι Πορτογάλοι στοχεύουν σήμερα σε ευρύτερα κυκλώματα αξιοποίησης των δασικών, γεωργικών, κτηνοτροφικών και αστικών υπολειμμάτων ή απορριμμάτων, που προϋποθέτουν κατάλληλη οργάνωση και τεχνολογία για τη συλλογή της πρώτης ύλης.

Το Ενεργειακό Κέντρο Βιομάζας (CBE) της Πορτογαλίας, μια επιστημονική και τεχνική συνεργασία του ιδιωτικού τομέα, είναι υπεύθυνος φορέας, στα πλαίσια και της γενναίας χρηματοδότησής του από το ειδικό αναπτυξιακό πρόγραμμα της Κοινότητάς για τη χώρα αυτή (PEDIP), για την τεχνολογική υποστήριξη και ανάπτυξη της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας. Το CBE έχει αναλάβει να προσεγγίσει τους παραγωγούς βιομάζας, τους καταναλωτές της και τους ερευνητικούς φορείς καθώς επίσης να κοινοποιήσει όλη την πληροφόρηση γύρω από τις υφιστάμενες μελέτες και την "ενδογενεοποίηση" των εισαγόμενων τεχνολογιών που παρουσιάζουν ενδιαφέρον σε εθνικό επίπεδο. Εξάλλου, το CBE φροντίζει για την ανάπτυξη εξοπλισμού προσαρμοσμένου στις εθνικές συνθήκες και να κάνει γνωστές τις δυνατότητες και τους κατάλληλους τρόπους αξιοποίησης όλων των μορφών βιομάζας, εγείροντας το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των βιομηχανιών της χώρας.

Σχετικά με τη βιωσιμότητα και εφαρμοσιμότητα των εγχειρημάτων που πρόκειται να υποστηρίξει το CBE, οι στόχοι του μετριάζουν μόνο ως προς τις απαιτήσεις υψηλής χρηματοδοτικής ικανότητας (CS). Μέτρια είναι και τα περιθώρια επιτυχίας, στα οποία μπορεί να στοχεύει μια παρέμβαση για την ανταπόκριση των δραστών στις ιδιαίτερες

απαιτήσεις ανάπτυξης των δράσεων εφαρμογής ή για την προσαρμογή των δράσεων στις απαιτήσεις των ομάδων που ενδιαφέρονται να τις αναπτύξουν. Οι περισσότεροι απόμακροι δράστες από τις απαιτήσεις τέτοιων εφαρμογών είναι ο κατασκευαστής του ενεργειακού εξοπλισμού (BA) και ο εργολήπτης της μονάδας (BD), ενώ αντίθετα ο συλλογέας της πρώτης ύλης (BF) και ο προμηθευτής της στην κατανάλωση (BG) εκτιμώνται ως οι πιο υποσχόμενοι δράστες (Πίνακας 2).

Είναι όμως πραγματικά περιορισμένο το περιθώριο επιτυχίας για τις τρεις δράσεις που καλύπτουν τη συλλογή, διατήρηση και διάθεση της πρώτης ύλης (AD, AE, AF), ως προς τους στόχους για τη διαμόρφωση ικανών συνθηκών εμπλοκής των δραστών στην υποστήριξη των δράσεων εφαρμογής (Πίνακας 2).

Αναφορικά με εκείνο το σημείο το οποίο κάνει κακή αίσθηση για την εφαρμοσιμότητα των εφαρμογών, που αξιολογήθηκαν προηγουμένως σύμφωνα με την ελληνική εμπειρία, δηλαδή την έλλειψη θεσμικής υποστήριξης (CK) για την κατασκευή του ενεργειακού εξοπλισμού (AA), είναι ξεκάθαρος ο στόχος του CBE να συνεργαστεί ώστε να εκπονηθούν κανόνες για την ανάπτυξη και εφαρμογή κατάλληλων τεχνολογιών προς εκμετάλλευση όλου του διαθέσιμου οφέλους από την αξιοποίηση της βιομάζας ως πηγή ενέργειας, συμβάλλοντας έτσι στην πρότυποποίηση και έλεγχο του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Τελικά, με την ολοκληρωμένη επίτευξη των στόχων που τίθενται για την ανάπτυξη των εφαρμογών "ενέργεια από υπολείμματα βιομάζας", η πιθανότητα επιτυχίας τους φαίνεται να ξεπερνά το 90% ($2,902/3,166 \times 100 = 91,6$), όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2, βελτιώνοντας το περιθώριο που δόθηκε σύμφωνα με την ελληνική εμπειρία.

ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ (ENERGY-FARMS)

Οι εφαρμογές αξιοποίησης των υπολειμμάτων βιομάζας αναπτύσσονται στη βάση της διαθεσιμότητας πόρων, που πρακτικά είναι σημαντικοί (σε ορισμένες περιπτώσεις ήδη εκμεταλλευόμενοι) αλλά είναι περιορισμένοι συγκρινόμενοι με τις πρωτογενείς ανάγκες μιας περιφέρειας. Περνώντας όμως από την ενεργειακή αξιοποίηση των υπολειμμάτων ή

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΝΕΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ "ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΒΙΟΜΑΖΑΣ"
ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΥΧΙΑ ΤΟΥΣ

ASSESSMENT OF BIOENERGY APPLICATIONS
ACCORDING TO THE PROBABILITY OF SUCCESS

A C T O R S																F A C T O R S																Complecity	Y ₀																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
AK	AE	IC	NO	BE	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI	BI

Από τον
Dr. Jose Manuel Duarte Rosa, Centro da Biomassa para a Energia,
Coimbra, Portugal

παραπροϊόντων της εκμετάλλευσης των πόρων της βιομάζας σε ενεργειακές δασικές ή γεωργικές καλλιέργειες, πρέπει να αντιμετωπισθούν βέβαιοι περιορισμοί, που επιβραδύνουν την ανάπτυξη σχετικών εφαρμογών.

Ήδη έγινε αποδεκτό να θεωρείται ότι η υπόσχεση για την ανάπτυξη πολλών αποκεντρωμένων ενεργειακών αγροτικών εκμεταλλεύσεων δε μπορεί να υλοποιηθεί εάν δε ληφθεί σοβαρά υπόψη η απαίτηση ύπαρξης προηγμένης τεχνολογίας και η ανάγκη διαμόρφωσης ενός ολοκληρωμένου συστήματος τέτοιων εκμεταλλεύσεων. Ο αποκεντρωμένος χαρακτήρας αποδίδεται εξ ορισμού, καθώς αυτές οι εκμεταλλεύσεις αφορούν στην παραγωγή της πρώτης ύλης βιομάζας και την επιτόπια μετατροπή της σε αναβαθμισμένα καύσιμα (π.χ. αιθανόλη) ή ενέργεια (π.χ. ηλεκτρική ενέργεια), που φυσικά θα διατίθενται στην τελική κατανάλωση μέσα από αναπτυγμένα δίκτυα καυσίμων ή ενέργειας (π.χ. δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας).

Στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Δικτύου Μεγάλων Ενεργειακών Προγραμμάτων Βιομάζας (Large European Biomass Energy Network - LEBEN) και με την Κοινοτική επιδότηση επιχειρείται (πρόγραμμα JOULE) να αποτελέσει η ιταλική περιφέρεια Umbria τη βάση για την εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου αγροτο-βιομηχανικού συστήματος με εφαρμογή σε μεγάλες εκτάσεις γης, ακολουθώντας και τις γενικές κατευθύνσεις για τη διαμόρφωση μιας νέας Κοινής Αγροτικής Πολιτικής. Η ενίσχυση της σχέσης μεταξύ της γεωργίας, της βιομηχανίας και της ενέργειας προβλέπεται όχι μόνο μέσα από τη χρήση των υπολειμμάτων ή παραπροϊόντων, αλλά κυρίως από την καλλιέργεια ειδών βιομάζας κατάλληλων να παράγουν καύσιμα για ενεργειακούς και βιομηχανικούς σκοπούς. Το LEBEN της Umbria στοχεύει στην παραγωγή και αξιοποίηση μεγάλων ποσοτήτων διαφορετικών ειδών βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς με συμβολή στη βιομηχανική ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος, με διάφορα υπολογίσιμα οφέλη για την κοινωνικο-οικονομική ανάπτυξη της περιφέρειας.

Για το πρόγραμμα αυτό, η συμμετοχή της περιφερειακής εταιρίας αγροτικής ανάπτυξης της Umbria, ESAU, συνίσταται στην εκπόνηση των απαιτούμενων μελετών και στην ανάληψη των δράσεων εφαρμογής που καλύπτουν την παραγωγή, συλλογή και μεταφορά της πρώτης ύλης βιομάζας (συμπεριλαμβάνονται ξύλο θάμνων, ξύλο ταχυαυξών δένδρων, υπολείμματα επεξεργασίας σακχαρούχου σόργου και υπολείμματα γεωργικών καλλιεργειών) σε κεντρικό σταθμό ηλεκτροπαραγωγής, όπου η

ιταλική κρατική εταιρία ηλεκτρικής ενέργειας (ENEL) κατασκευάζει μονάδα πυρόλυσης της βιομάζας προς παραγωγή αναβαθμισμένων καυσίμων, βιοελαίου και ξυλοκάρβουνου, που θα χρησιμοποιούνται στο σταθμό ηλεκτροπαραγωγής. Μελλοντικά πρόβλεπεται η παραγωγή αιθανόλης από την κύρια επεξεργασία του σακχαρούχου σόργου για καύσιμο κίνησης (συνημμένη διαγραμματική περιγραφή στο Παράρτημα).

Η ENEL κλήθηκε να συμμετέχει στο πρόγραμμα για να δώσει στην περιφέρεια την απαραίτητη και χρήσιμη συμβολή της για την τεχνική και οικονομική αξιολόγηση των νέων βιοενεργειακών τεχνολογιών μέσα από μια εφαρμογή, που θα μπορεί στη συνέχεια να εγκατασταθεί σε επίπεδο αγροτικών εκμεταλλεύσεων. Φυσικά, ξέχωρα από τη σπουδαιότητα της συμβολής της ESAU για την εξασφάλιση της πρώτης ύλης και της ENEL για την κατασκευή μονάδας σύγχρονης τεχνολογίας μετατροπής της πρώτης ύλης βιομάζας σε αναβαθμισμένα καύσιμα, η εξασφάλιση από την ENEL μιας υποσχόμενης τελικής χρήσης των βιοκαυσίμων για ηλεκτροπαραγωγή και μεσοπρόθεσμα η διαθεσιμότητα των δικτύων της για την αυτόνομα παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι κυρίαρχης σημασίας, σε αντιδιαστολή με το ελληνικό LEBEN της Ευρυτανίας όπου η αβεβαιότητα χαρακτήριζε τόσο τη διαθεσιμότητα της πρώτης ύλης όσο και τη χρήση του παραγόμενου βιοκαυσίμου, σύμφωνα με την αξιολόγηση που προηγήθηκε στο Κεφάλαιο Ε.

Η αξία της δυνατότητας κάλυψης των απαιτήσεων για την τελική χρήση του ενεργειακού προϊόντος (δράση AJ, βλέπε κωδικοποίηση δράσεων στον Πίνακα 3 του Παραρτήματος) συμβάλλει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στην πιθανότητα επιτυχίας των εξεταζόμενων εφαρμογών (Πίνακας 3). Ακόμη και σ' αυτή την περίπτωση όμως δεν αναμένεται βραχυ-μεσοπρόθεσμα να διαμορφωθούν συνθήκες προσέλκυσης ιδιωτικών επενδύσεων. Η προοπτική για το επενδυτικό κόστος (CF) είναι να παραμείνει ένας αρνητικός παράγοντας για τη βιωσιμότητα των εφαρμογών, όπως επίσης τα προβλήματα ανταγωνιστικότητας (CM) και το μικρό περιθώριο οφέλους (CJ). Παρολαυτά, η καλλιέργεια βιομάζας (AE) για παραγωγή καυσίμων παρουσιάζει πραγματικά την υψηλότερη πιθανότητα βιωσιμότητας ως προς όλες τις άλλες δράσεις εφαρμογής, προσβλέποντας στην υποστήριξη από την Κοινή Αγροτική Πολιτική, εναλλακτικά προς τις παραδοσιακές καλλιέργειες. Αντίθετα, η συλλογή της πρώτης ύλης βιομάζας (AD) δοκιμάζεται έντονα από αρνητικές οικονομίες κλίμακας (CI) και έλλειψη περιθωρίου κέρδους (CJ).

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΝ
ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΤΟΥΣ

McGraw	ACTORS										FACTORS										Complex	YJ													
	BA	BU	BC	BD	BE	BF	BO	BU	BU	BU	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CO	CH	CI	CL			CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000	0.034	0.013	0.024	0.027	0.024	0.029	0.023	0.023	0.029	0.019	0.036	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.012	0.039	0.025	0.033	0.031	0.021	0.029	0.031
0.034	0.026	0.034	0.021	0.021	0.021	0.023	0.018	0.023	0.023	0.011	0.000																								

Από τον
Dr. Emilio Constantini, Ente di Sviluppo Agricolo Umbria, Italy

Εκείνο το οποίο προκαλεί αίσθηση στην αξιολόγηση των εφαρμογών, που έγινε με την ευθύνη της ESAU, είναι η μη ύπαρξη οποιασδήποτε προοπτικής για την ανταπόκριση δραστών και παραγόντων βιωσιμότητας στις απαιτήσεις της δράσης ΑΚ, δηλαδή της διάθεσης των αποβλήτων της διαδικασίας. Οι κατασκευαστές των μονάδων (BD) και οι συντηρητές του εξοπλισμού (BH) δεν ενδιαφέρονται να ανταπεξέλθουν στις ιδιαιτερότητες της δράσης αυτής. Οι υψηλές απαιτήσεις παραγωγής αναβαθμισμένων καυσίμων (CB), οι εντατικές συνθήκες απασχόλησης των μονάδων (CE), η τάση αποφυγής του υψηλού επενδυτικού και λειτουργικού κόστους (CF) των εγκαταστάσεων και οι γενικότερες συνθήκες ανταγωνισμού (CH) στέκονται εμπόδιο για την απρόσκοπτη, από πλευράς ασφάλειας (CN) και περιβαλλοντικά (CX, CY), διάθεση των αποβλήτων.

Τελικά, λόγω κυρίως του μικρού περιθωρίου κάλυψης βραχυ-μεσοπρόθεσμα των απαιτήσεων βιωσιμότητας των εφαρμογών, αυτών, η ολοκληρωμένη αξιολόγησή τους παρουσιάζει μια προοπτική επιτυχίας που περιορίζεται κάτω από το 75%, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 3 ($2,351/3,166 \times 100 = 74,3$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μεταφορά της εμπειρίας καθώς επίσης και της τρέχουσας πληροφορίας γύρω από νέες εφαρμογές τεχνολογιών βιοενέργειας, αναφορικά με μια ολοκληρωμένη αγροτο-βιομηχανική ανάπτυξη με έμφαση στην παραγωγή ενέργειας σε περιφερειακό/τοπικό επίπεδο, σύμφωνα με τις επιδιώξεις ενός αντίστοιχου ευρωπαϊκού προγράμματος, στηρίχθηκε στη μεθοδολογία που προτείνεται από αυτή τη διατριβή. Για τις ανάγκες του προγράμματος, η χρήση από όλους τους συμμετέχοντες μιας ενιαίας τυποποιημένης μεθοδολογίας συνέβαλε με παραστατικότητα και προσφέροντας τη δυνατότητα ελέγχου στη συγκριτική αξιολόγηση της πιθανότητας επιτυχίας διάφορων εφαρμογών (συγκριτικό πλεονέκτημα) και την αναγνώριση της πολυπλοκότητάς τους.

Οι εφαρμογές βιοενέργειας με αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας των αγροτοβιομηχανιών για τις δικές τους ανάγκες έχουν μια πολύ υψηλή πιθανότητα επιτυχίας, που πλησιάζει το 90%. Οποιαδήποτε προβλήματα στη διάδοσή τους μπορούν να αποδοθούν πλέον μόνο σε προβλήματα δημοσιότητας, καθώς οι εφαρμογές αυτές αναπτύσσονται πίσω

από τις κύριες παραγωγικές δραστηριότητες χωρίς να αφήνουν μεγάλα περιθώρια για άμεση παρέμβαση τρίτων. Παρολαυτά, θέτονται πράγματι και επιπλέον φιλόδοξοι στόχοι για την αξιοποίηση γενικότερα όλων των υπολειμμάτων βιομάζας από τις δασικές ή γεωργικές καλλιέργειες, τις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις και την ανθρώπινη εγκατάσταση.

Φυσικά αν και πρακτικά οι ανεκμετάλλευτοι σήμερα πόροι βιομάζας είναι σημαντικοί, δεν είναι αρκετοί για την κάλυψη βέβαιων περιφερειακών ενεργειακών αναγκών. Η ανάπτυξη και ενεργειακή αξιοποίηση νέων πόρων βιομάζας μπορεί με κατάλληλο σχεδιασμό, που θα εξασφαλίζει για δεδομένους πόρους και με τη χρήση σύγχρονης τεχνολογίας υποσχόμενη κατανάλωση, να συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου αγροτο-βιομηχανικού συστήματος με σκοπό την παραγωγή ενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο.

Παρά την υποστήριξη όμως ανάλογων αγροτικών εκμεταλλεύσεων στα πλαίσια της ακολουθούμενης Κοινοτικής πολιτικής και τη θετική ανταπόκριση δυνητικών τελικών ενεργειακών χρηστών, δεν έχουν ακόμη αποκατασταθεί ώριμες συνθήκες για τη βιώσιμη χρήση των νέων τεχνολογιών μετατροπής της πρώτης ύλης βιομάζας σε ανταγωνιστικά καύσιμα (βιοέλαιο, βιοαιθανόλη). Συνεκτιμώντας το γεγονός ότι η αντίδραση του αγροτικού τομέα σε νέες πολιτικές (κίνητρα) είναι συνήθως αργή, η βιομηχανική επένδυση χωρίς εμπειρία στην εξαγωγή κέρδους από την παραγωγή αναβαθμισμένων βιοκαυσίμων κινδυνεύει να μην είναι επιτυχημένη. Οι βράχυ-μεσοπρόθεσμες προοπτικές για την ανάπτυξη εφαρμογών ενεργειακών αγροτικών εκμεταλλεύσεων φαίνεται πως είναι πραγματικά περιορισμένες.

Αντίθετα με την παραδοσιακή επιτόπια αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας των αγροτοβιομηχανιών για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών, η μετατροπή της βιομάζας σε σύγχρονα καύσιμα αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα βιωσιμότητας ως προς το υψηλό επενδυτικό κόστος, τη μη ύπαρξη εγκατεστημένης αγοράς, την ανταγωνιστικότητα των παραδοσιακών εφαρμογών, τις αρνητικές οικονομίες κλίμακας και την έλλειψη περιθωρίου κέρδους. Παρολαυτά, η στρατηγική της διαδοχικής προσέγγισης, όπως σχολιάστηκε στο προηγούμενο Κεφάλαιο Ε, επιβάλλει την κεντρική υποστήριξη των σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών, που αναμένεται να έχουν πολλαπλασιαστικά οφέλη συγκριτικά με τις απλούστερες παραδοσιακές εφαρμογές.

Π Α Ρ Α Ρ Τ Η Μ Α

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΔΙΑΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗ ΕΜΠΕΙΡΙΩΝ

ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΓΡΟΤΟ-ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Πηγή : Pyrgiotis, L.A. 1993. Integrated Rural Development: Agroforestry - Energy Productivity - Environmental Protection Approach for Local and Regional Policies, Documentation report to the Council of European Municipalities and Regions, Local Union of Communities and Municipalities of Xanthi District, Xanthi , Greece.

FIRST PART

INTEGRATED RURAL DEVELOPMENT-AGROFORESTRY-ENERGY PRODUCTION
-ENVIRONMENTAL PROTECTION
THE GLOBAL OVERVIEW OF THE SITUATION OF THE REGION OR CITY

Definition of the local authority/agency

name
address
contact person
agency
city or region
population

in political characteristics : the global context

Description of the competences of :

- the state
.....
- the region
.....
- the city
.....
- the agency
.....
.....

in trends of the national policy
.....
.....

in characteristics of the local policy :

Local policy for integrated rural development, for each
describe the main trends

- research and technology
.....
.....
- environment
.....
.....

- assistance to Small and Medium Sized Enterprises (SME's)
.....
.....

- energy and local resources
.....
.....

- employment
.....
.....

. Local policy on an integrated rural development

- information/communication
.....
.....

- local regulation
.....
.....

- local planning
.....
.....

Other elements
.....
.....
.....
.....
.....
.....

SECOND PART - AREA OF COOPERATION

This second part is built to prepare the main areas of cooperation among the members of the project. These subjects will be discussed during the first seminar in Perugia. To promote the cooperation and to prepare joint development projects it is necessary to know the needs of the members and their strongest field of expertise as well.

Starting from the following list, for each point, it is asked to precise whether it could be a need for cooperation or a field of expertise.

	need for cooperation	field of expertise
rural planning		
local resources		
agricultural land		
forests		
marginal lands		
agroindustries		
new activities		
non-food production		
energy production		
waste management		

for each subject, precise if yes or not

On the following pages, more details are asked for each field chosen.

SPECIAL QUESTIONNAIRE FOR EACH FIELD OF EXPERTISE
--

Precise the subject :.....

Short description of the projects implemented in that field :
 join a longer description in annex

*

 *

 *

For the most representative project, please indicate :

* the local context :

-technology available: state of the art: research ☐
 experimentation ☐
 demonstration ☐
 commercialization ☐

-regulation: national ☐
 local ☐

-criteria

-implementation

-methodology :- technical expertise : internal ☐
 external ☐

- specific software : internal ☐
 external ☐

* The participation of the region, the city or the agency in the project :

- call for tender ☐
- feasibility study ☐
- implementation ☐
- management ☐
- evaluation of the project ☐

* Objectives of the project

.....
in land,, in energy,
in employment....., in ECU.....
others.....

. economical efficiency of the project
investments :.....in ECU
global cost :.....
payback :.....

. other indicators :
environment, local entrepreneurship
.....
.....

* Available tools for the project :

If possible, explain the main characteristics of tools available :

- technical staff of the region/city/agency ☐
-
- software ☐
-
- specific methodology ☐
-
-
- global data and results ☐
-
-
-

Other comments

.....
.....
.....
.....
.....

SPECIAL QUESTIONNAIRE FOR COOPERATION NEEDS

precise the subject :.....
.....

short description of the projects planned in this subject
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

definition of the objectives
.....
.....
.....

for cooperation needs, please indicate the :

* terms of reference of the project, call for tender ☐
.....

* technical expertise
 technological transfer ☐

 cooperation between partners among the project on
 - methodology ☐

 - software ☐

 - exchange of technical staff ☐

* financial and economical expertise
 financial and economical programming ☐

evaluation of the results, using
 specific methodology ☐

 software ☐

* other
.....

* needs for global comparison of the following aspects :

technical ☐

financial ☐

methodology ☐

Ο ΡΟΛΟΣ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ
ΓΙΑ ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΓΡΟΤΟ-ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

THE GLOBAL OVERVIEW OF THE SITUATION OF THE REGION OR CITY
FOR INTEGRATED RURAL ENERGY DEVELOPMENT

Authority/Agency	Municipality MIRANDA DO CORVO	Union of Local Authorities XANTHI	Regional Agency ESAU/UMBRIA	Regional Governme CASTILLA Y LEON
Population	13.000	95.000	800.000	2.600.000
Main political characteristics : competences				
the State	planning	energy policy and national agricultural plan decentralized administration and execution	energy policy and national agricultural plan	industrial energy and agricultural policy and planning
the Region	not completely created	Community Support Framework Regional Operational Progr.	regional development plan	administration, execution
the City	definition of policy			
the Agency	Biomass Center for Energy - CBE Information, technical support	Consultancy and technical support to set up and implement integrated or sectoral development projects	carrying out the regional agricultural policy	Consejeria de Economía y Hacienda (Ministry of the Regional Government)
Main trends of the national policy				
	to improve local production of energy (biomass)	Coordination with CEC policy regarding alternative land uses - promotion of renewable energies	reference to energy production by renewable resources	renewable energy programme
Main characteristics of the regional/local policy				
Local policy for integrated rural energy development				
research & technology	Biomass Center for Energy - CBE	Regional Agricultural Development Institute - Demokritio University	Instituto per Materiali Speciali-Parco Tecnologico Agro-alimentare	technology and alternative land and new products applications; Local Technological Center
environment	to create local conditions in order to stop forestry fires	RAMSAR areas, ecosystems, organic agriculture, forest management	supporting to rural tourism, promoting organical agriculture implementing park area	elimination of waste through energy exploitation, substitution of fossil fuels to avoid risk of fires & emission assistance to enterprises for waste utilization; Local Technological Center
assistance to SMEs	offer of land to build factories technical support	Chamber of Commerce and Industry	Extension Service and Regional Trade Promotion Center	
energy and local resources	to profit from wood and transform into energy	Energy Office (archetypal) Municipal Enterprises	regional energy plan with reference to alternative energy	to promote the use of renewables, in particular of biomass residues
employment	to settle people in the villages	Hellenic Labour Force's Employment Organisation, Local Authorities' training programmes		support activities of forest cleaning Local Technological Center
Local policy on an integrated rural energy development				
information/communication	Biomass Center for Energy-CBE	Development and Planning Office (Integrated Mediterranean Programme, Regional Operational Programme)	contributes to LEADER Programme	regional energy plan
local regulation	currently being discussed	decentralized state regulation		
local planning	definition of areas, land uses	local development programmes	regional development plan	regional energy plan

ΠΕΔΙΑ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ - ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ
ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΓΙΑ ΜΙΑ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΓΡΟΤΟ-ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

FIELDS OF EXPERTISE - NEEDS FOR COOPERATION

	FIELD OF EXPERTISE				NEED FOR COOPERATION			
	Miranda do Corvo	Xanthi	Umbria	Castilla y Leon	Miranda do Corvo	Xanthi	Umbria	Castilla y Leon
RURAL PLANNING								
Study		X(1)		X(1)				
Implementation					X(2)	X(1)		
LOCAL RESOURCES								
AGRICULTURAL LANDS								
Experimentation		X(2)						X(4)
Definition-development			X(2)					X(4)
Commercialization		X(2)						
FORESTS								
Demonstration	X(1)							
Commercialization				X(2)				X(5)
MARGINAL LANDS								
Definition-development			X(4)					
Assessment/Feasibility								X(4)
AGROINDUSTRIES								
Demonstration		X(3)	X(3)					X(7)
Commercialization			X(3)					X(7)
NEW ACTIVITIES								
ENERGY APPLICATIONS								
Definition-development			X(2)(4)	X(2)				
Demonstration							X(2)(4)	X(3)
Commercialization						X(4)		X(6)
NON-FOOD APPLICATIONS								
Commercialization								X(4)
WASTE MANAGEMENT								
Definition-development	X(1)							
Demonstration			X(1)					

Πηγή : Pyrgiotis, L.A. 1993. Integrated Rural Development: Agroforestry - Energy Productivity - Environmental Protection Approach for Local and Regional Policies, Documentation report to the Council of European Municipalities and Regions, Local Union of Communities and Municipalities of Xanthi District, Xanthi : Greece.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ, ΔΡΑΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΒΙΟΕΝΕΡΓΕΙΑΣ,
ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΩΝ

Πηγή : Pyrgiotis, L.A. 1993. Integrated Rural Development :
Agroforestry - Energy Productivity - Environmental Protec-
tion Approach for Local and Regional Policies, Documenta-
tion report to the Council of European Municipalities and
Regions, Local Union of Communities and Municipalities of
Xanthi District, Xanthi , Greece.

APPLICATION ACTIONS, ACTORS AND FACTORS OF BIOENERGY TECHNOLOGIES

TABLE OF ACTIONS

AA : equipment manufacturing
AB : equipment supply
AC : installation
AD : biomass feedstock collection
AE : cultivation - conservation of biomass resources
AF : delivery of biomass feedstocks
AG : use of equipment
AH : maintenance
AI : transport and distribution of energy product
AJ : use of energy product - consumption
AK : disposal of process wastes

The term "equipment" is used for the conversion of biomass into energy or fuels (e.g. briquets, liquids-gas fuels).

The term "energy product" is used for heat, power or fuels (e.g. briquets, liquids-gas fuels).

TABLE OF ACTORS

BA : equipment manufacturer
BB : supplier
BC : equipment user - energy producer
BD : contractor
BE : biomass feedstock owner (e.g. State Forest Department, farmer, agro-industry)
BF : biomass feedstock collector
BG : biomass feedstock supplier
BH : equipment maintainer
BI : energy product supplier
BJ : energy product user - consumer

TABLES OF FACTORS

* Viability

CA : biomass feedstock (availability, pretreatment etc.)
CB : energy products (energy value and forms, e.g. heat, power, fuels - solid (briquets or else, liquids, gases)
CC : technology used (status, alternative technologies, reliability, performance guarantee, availability, process controlability, automation etc.)
CD : yields
CE : operating conditions (e.g. operating hours)
CF : investment and operating cost
CG : markets for the derived energy or fuels (market size, market growth rate, uncertainty, easy to deliver, satisfaction of needs)
CH : competitiveness
CI : economies of scale
CJ : profitability

* Implementation

CK : institutional support
CL : project coordination with regional goals and interests
CM : regional capability, regional economy
CN : technology transfer
CO : local manufacturing
CP : equipment availability
CQ : availability of transport and distribution networks (market penetration of equipment and derived energy or fuels)
CR : availability of skills - needs for training
CS : financial ability
CT : application versatility (multipurpose, combined use - multifuel etc.)
CU : technical appropriateness and acceptability
CV : cultural appropriateness and acceptability
CW : hazards and safety

* Environment

CX : impact on soil
CY : impact on water
CZA : air pollution
CZB : ecology

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΕ ΔΥΟ ΕΥΛΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΤΗΣ ΞΑΝΘΗΣ

1. Βιομηχανία	Παρκετοβιομηχανία	
Τοποθεσία	Ξάνθη	
Καύσιμο	Πριονίδι	
Θερμική ισχύς	500.000 Kcal/h	
Χρήση	Ξήρανση-θέρμανση χώρων	
Ετήσια εξοικονόμηση	390 ΤΙΠ	
Ετος έναρξης	1977	
Ιδιοκτήτης	Α/φοί Κοτσιάνη	
Κατασκευαστής	Νίκος Φιλιππόπουλος, Εργολήπτης Δημόσιων Έργων	
2. Βιομηχανία	Κόντρα-πλακέ	
Τοποθεσία	Γενησέα	
Καύσιμο	Υπολείμματα ξύλου	Υπολείμματα κορμπού
Θερμική ισχύς	1.000.000 Kcal/h	1.500.000 Kcal/h
Χρήση	Παραγωγική διαδικασία	Παραγωγική διαδικασία θέρμανση χώρων
Ετήσια εξοικονόμηση	790 ΤΙΠ	1.180 ΤΙΠ
Ετος έναρξης	1983	1990
Ιδιοκτήτης	Νίκη Λεσιώτου ΑΒΕΕ	
Κατασκευαστής	Νίκος Φιλιππόπουλος, Εργολήπτης Δημόσιων Έργων	

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ
ΤΩΝ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΙΑΣ ΧΑΡΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΗΣ
ΣΕ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
ΣΤΗΝ ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ

Από τον

Dr. Jose Mannuel Duarte Rosa, Centro da Biomassa para a
Energia, Coimbra, Portugal

PAPER INDUSTRY

1. Firm description

Name: SOPORCEL-Sociedade Portuguesa de Celulose, S.A.
Lavos - Apartado 5 - P.O.Box 5
3080 FIGUEIRA DA FOZ Codex

Production:

Type: Cellulosic pulp and paper

Volume: 250 000 tons of pulp
250 000 tons of paper

No workers: 910

2. Equipment description

Type of technology: Direct combustion

Thermic power: 75 Mw

Heat-transfer medium: Overheated steam

Pressure: 78 bar

Feeding: Automatic

Manufacturer: Five Cail Babcock

Babcock Entreprise
80 rue Emile Zola
93123 La Corneuve Cedex
FRANCE

Date of installment: 25/06/84

3. Fuel supply

Type of fuel: Eucalypt bark and sludge

Cost: Not accounted

Origin: Barking of wood and utilization of subproducts

Volume: 300 tons/day

Problems: Several problems associated with the management and transport of the eucalypt bark.

4. Equipment choice

The main reason for the choice of this equipment was the energetic utilization and recovering of the industry's subproducts. This was one of the first paper industries utilizing this innovative technology for the production and economy of energy.

5. Financial aspects

Own resources

6. Financial balance

Investment: 551 646 000 PE (at 1988 prices)

Profitability: (see text enclosed)

Pay-back: 2 years

PLANT DESCRIPTION

This plant processing system can be divided in 3 main circuits:

1. Mechanical system for the eucalypt barking;
2. Direct combustion of the eucalypt bark and sludge, in the secondary steam boiler;
3. Utilization of the high pressure steam for the production of electric energy (cogeneration) and of the low pressure steam for the production of paper pulp.

1. Wood preparation

The boiling of wood for the pulp production implies firstly the barking of trees and secondly its transformation in chips with specific dimensions. The process of barking is done at the factory, because the collection and transport of the bark accomplished at the forest is not an economic operation, leaving the bark behind without profiting from its energetic potential.

The starting point of this process is the introduction of the trunk-wood in a table feeder. There is a pre-treatment step before the introduction of wood in the debarker drum, which will not be described here (the chemical preparation). Afterwards the bark goes into a chipper. The chip piles then undergo a screening process, resulting fines which are conducted through a rolling hopper into a silo with a total capacity of 75 m³.

This mechanical unit for the barking of eucalypt has a feeding capacity of 120 m³/h of bark; it supplies the secondary boiler (mixed combustion), thus enabling a partial substitution of fuel oil.

This unit offers the following benefits:

- a total efficiency of the barking process close to 90%;
- low costs for the barking process;
- low energy consumption in the same process in comparison to the energetic value of the bark;
- running of the barking process at any step of the storage;
- obtention of low humidity values of the bark before the combustion;
- chipping of the bark in 10 cm fragments, to facilitate its correct handling, transport and combustion.

The total cost of the investment for this system was 551 646 000 PE (at 1988 prices).

The EC has partially financed this project (demonstration project), which was considered innovator. The pay-back of the installation was 2 years.

During the demonstration period (1 year), the combustion of the bark in the secondary boiler (recovery boiler) enabled an energy economy of 5600 TEP/year, with a consumption of bark and residues around 160-200 ton/day.

The cost of the bark is not accounted, because we're talking about utilization of a subproduct, which is not considered significant.

Besides the significant reduction of the fuel-oil consumption this project offers other advantages, such as:

- Reduction of the expenses resulting from the manual work at the forest;
- Improvement of the bark surplus trading;
- Reduction or elimination of the problems related to the storage of wood with the bark.

This eucalypt barking unit started to work in October 1988.

The equipment manufacturer was:

A. Johnson CO. (PORTUGAL), Lda
Av. Prof. Reinaldo dos Santos
Apartado 101
P-2795 LINDA-A-VELHA
PORTUGAL

2. Direct combustion of the eucalypt bark

The eucalypt bark already chipped is stored in a silo with the capacity of 75 m³. The feeding of the boiler (3 feeders) is done through an endless screw; it's an automatic feeding, controlled by level meters.

The boiler is vertical, watertubular, with a thermic power of 7 Mw. Its operation pressure is 78 bar.

The consumption of bark and sludge is approximately 300 ton/day

Overheated steam is produced at a temperature of 470°C and at pressure of 65 bar. The production of steam is equal to 60 ton/h and its efficiency varies around 65-70%.

The running of the secondary boiler started in 25 June 1984.

This equipment manufacturer was:

FIVE CAIL BABCOCK
BABCOCK ENTREPRISE
80 rue Emile Zola
BT n° 95.
93123 La Courneuve Cedex
FRANCE

3. Steam utilization

The steam obtained is overheated at a temperature of 470°C. This high pressure steam (65 bar) is used in a turbine (24 Mw) for the production of electricity. This steam is used a second time, now at low pressure (10 bar) for the pulp production and especially for its drying process.

It's not possible to know which was the investment for this power plant because the investment for the secondary boiler and for the production of electricity (cogeneration) was assembled in the total investment of the pulp mill factory. Nevertheless, there's the information that for one plant like this one, the investment would be approximately 1.000.000.000 PE, at 1991 prices.

The operation of this cogeneration circuit started in June 25th, 1984.

The equipment manufacturer of the turbine was:

Framatome Heavy Industry
BP 13 - 71380 Saint-Marcel
FRANCE

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΑΓΡΟΤΟ-ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ

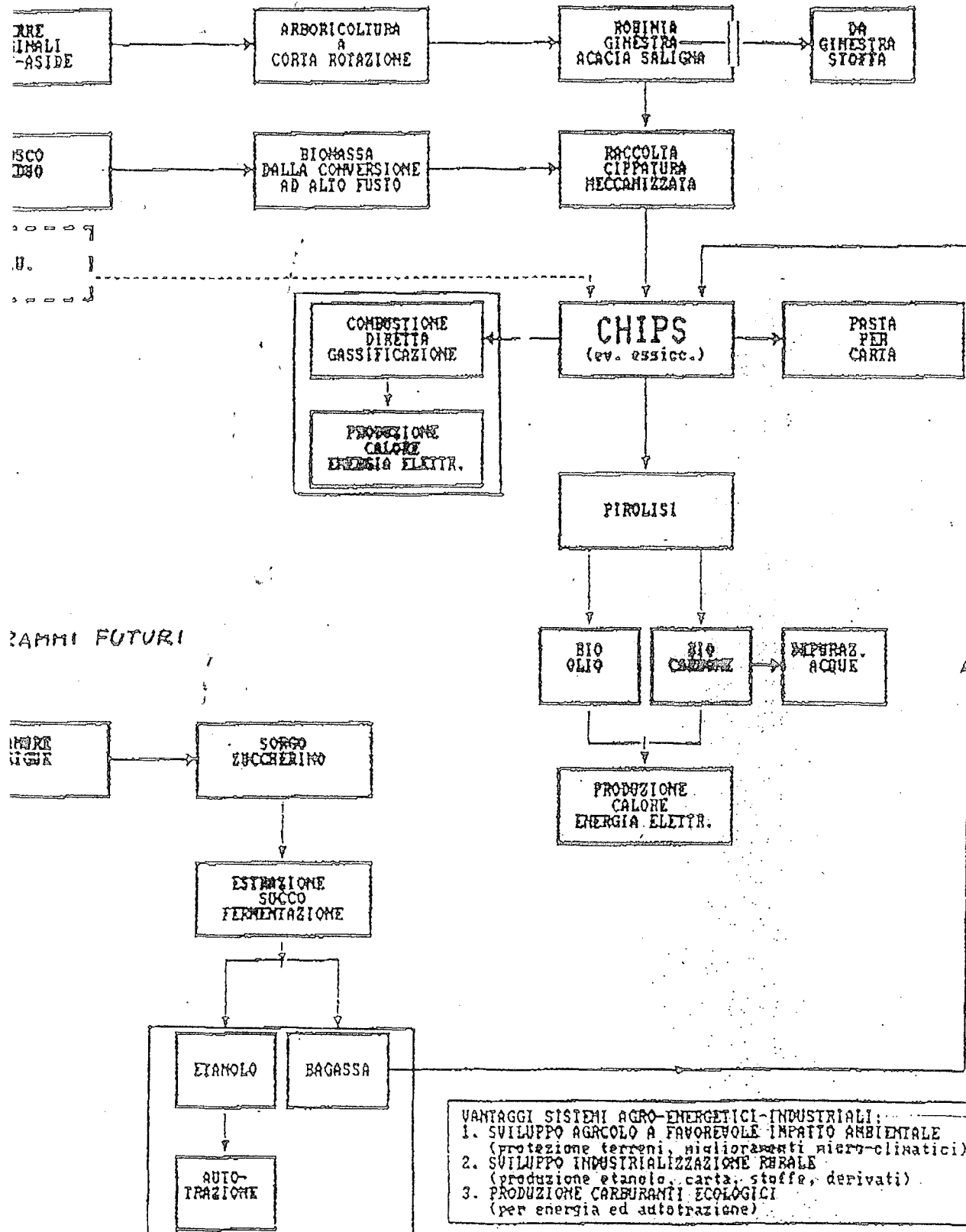
Από τον

Dr. Emilio Costantini, Ente di Sviluppo Agricolo Umbria,
Italy

LEBEN UMBRIA

SISTEMA INTEGRATO AGRO-ENERGETICO-INDUSTRIALE

DIAGRAMMA A BLOCCHI



VANTAGGI SISTEMI AGRO-ENERGETICI-INDUSTRIALI:

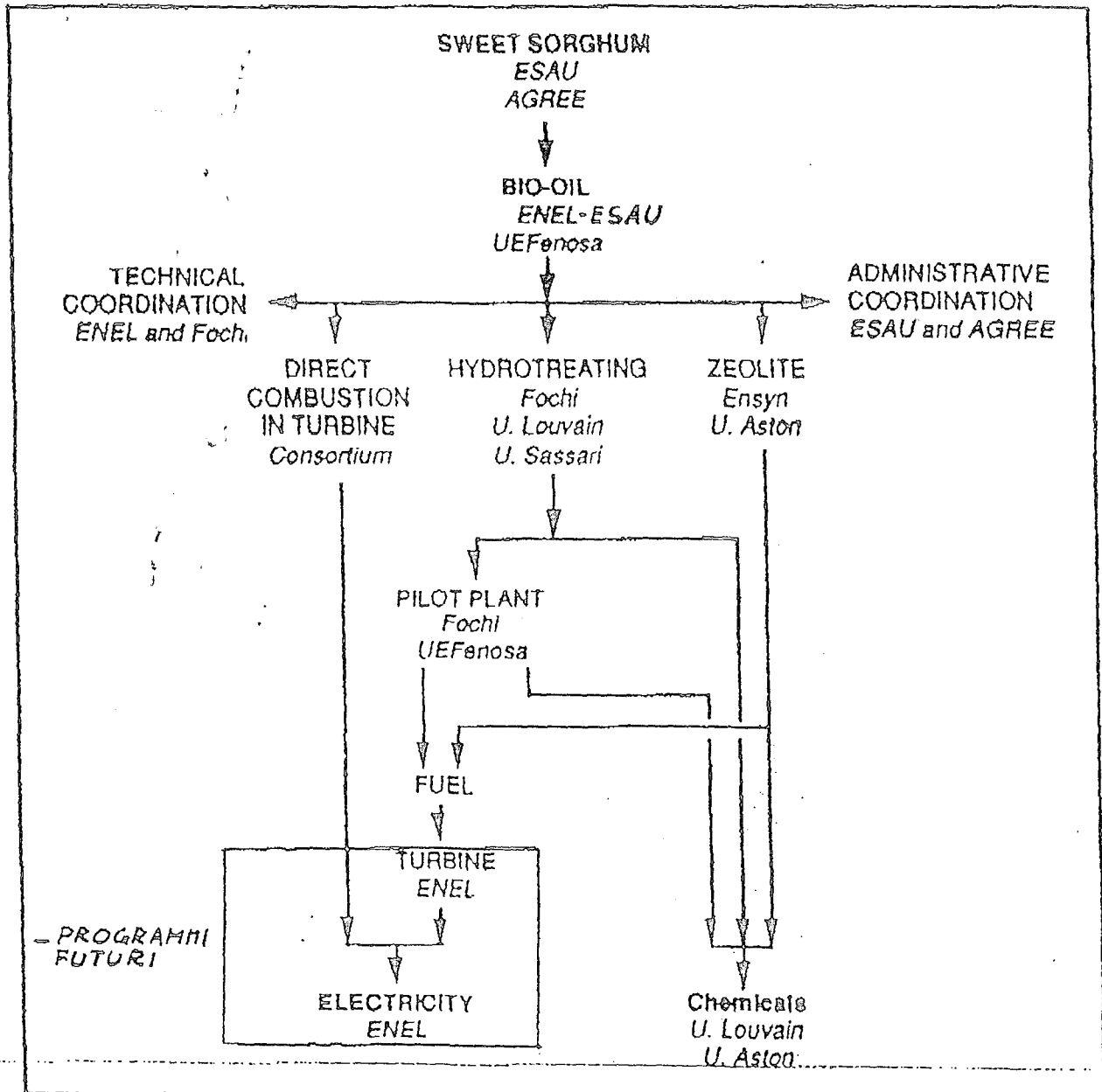
1. SVILUPPO AGRICOLO A FAVOREVOLE IMPATTO AMBIENTALE (protezione terreni, miglioramenti micro-climatici)
2. SVILUPPO INDUSTRIALIZZAZIONE RURALE (produzione etanolo, carta, stoffa, derivati)
3. PRODUZIONE CARBURANTI ECOLOGICI (per energia ed autotrazione)

BIO-OIL UPGRADING FOR ELECTRICITY PRODUCTION

OBJECTIVES

The objectives of the project are to compare and evaluate alternative methods of producing electrical power from sweet sorghum. The sorghum is flash pyrolysed into bio-oil and the liquid fuel is either combusted directly in a gas turbine for production of electricity or, if the crude fuel quality is inadequate, it will have to be upgraded into a hydrocarbon fuel before combustion.

The project structure and alternative routes for electricity production are summarised in the figure below. This includes the main participants and their roles in the project.



AIR proposal

title: AGRO INDUSTRIAL PLATFORM FOR ETHANOL PRODUCTION

=====

Activity flow-sheet:

AGREE's team:

1. ESAU, IT
coordinator
3.000.000 ECU

2. CON.UMB.AGREE, IT
(Baldelli, Frilli,
Rapanelli, Berna,
Salustra, SPI)
2.500.000 ECU

3. CLP, UK
400.000 ECU (?)

4. ECAP, GR
(S. Kyritsis)
400.000 ECU

SWEET SORGHUM
& SUGAR SPECIES
CROPPING 30 ha
5.000 FMtons/y

HARVESTING
& TRANSPORT

MILLING &
HOMOGENISING

JUICE
EXTRACTION

JUICE

BAGASSE

MAJOR
TOPICS
TO RESEARCH

CONCENTRATION
MULTI-EFFECTS

STORAGE &
PROCESSING

ETHANOL

PAPER PULP

GASIFICATION

BIO-DIGESTION

STEAM EXPLOSION

process

ETHANOL

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Αντικείμενι- Αντικειμενικός σκοπός της διατριβής αυτής
κός σκοπός είναι η ανάπτυξη μιας μεθοδολογίας
αξιολόγησης περιφερειακών εφαρμογών
τεχνολογιών βιοενέργειας, που θα συμβάλλει
στην υποστήριξη όλων των απαραίτητων δράσεων
για τη βελτίωση της πιθανότητας επιτυχίας
τους. Η νέα μεθοδολογία πρέπει να οδηγεί σε
διαδικασίες επιλογής, εφαρμογής και
συντήρησης των περιθωρίων επιλογής που
προσφέρονται στη βάση ενός ολοκληρωμένου
σχεδιασμού. Ο ολοκληρωμένος χαρακτήρας
αποδίδεται στο σχεδιασμό καθώς θα λαμβάνει
υπόψη του όλες τις πολυπλοκότητες των
δράσεων, δραστών (ενδιαφερόμενων ομάδων) και
παραγόντων εφαρμογής μέσα από την ακολουθία
"πόροι βιομάζας - τεχνολογίες - τελικές
ενεργειακές χρήσεις".

Βασικές
αρχές

Η διατριβή προσεγγίζει το ζήτημα της
εφαρμογής σύγχρονων τεχνολογιών σε
περιφερειακό επίπεδο σε συμφωνία με τον
ευρύτερο προβληματισμό γύρω από τις
στρατηγικές και τα πρότυπα περιφερειακής
ανάπτυξης με συνιστώσες το ενδογενές
δυναμικό, εξωγενείς ωθήσεις, την
ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία. Η
επιλογή της συστημικής προσέγγισης επιτρέπει
την ανάλυση των τεχνολογικών εφαρμογών ως
πολύπλοκων συνόλων, τα οποία συμπεριλαμβάνουν
ανθρώπους και τεχνολογικά συστήματα, όπου όλα
τα συστατικά τους αλληλεπιδρούν μέσα από
σχέσεις, οι παράμετροι των οποίων είναι
αντικείμενο τυχαίων διαμορφώσεων. Η θεώρηση
αυτή διευκολύνει την υπέρβαση των ανελαστικών
αιτιοκρατικών προσεγγίσεων, εισάγοντας στην
ανάλυση των περιφερειακών συστημάτων
στοχαστικούς παράγοντες, που είναι πάντοτε
παρόντες σε πραγματικά εξελίξιμα πολύπλοκα
συστήματα.

Αναφορικά με τις εφαρμογές ενεργειακής
αξιοποίησης των πόρων βιομάζας, στις οποίες
εξειδικεύεται η διατριβή, η ανάλυσή τους
σύμφωνα με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε,

οδηγεί στην επαναβεβαίωση της πολυπλοκότητάς τους και της ύπαρξης περιορισμών, οι οποίοι είναι περιφερειακοί ή τοπικοί στη φύση τους ή συναρτώνται με την ανάγκη εξωτερικής παρέμβασης, με ζητήματα ανταγωνιστικότητας ή τέλος με ζητήματα καινοτομίας. Οι εφαρμογές των πόρων βιομάζας πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στην περιφερειακή οικολογία, να σέβονται δηλαδή τα όρια που υπάρχουν στη φύση, καθώς η υπερεκμετάλλευση οδηγεί εύκολα στην προσβολή της ανανεωσιμότητάς τους, ενάντια στο "φυσικό" τρόπο που προσφέρουν για παραγωγή ενέργειας. Η ανάπτυξη όμως υψοσχόμενων χρήσεων που θα εκτείνονται σε ευρύτερο επίπεδο, όπου μπορεί να αναμένεται ότι θα συμβάλλει η μετατροπή της βιομάζας σε σύγχρονα καύσιμα, ξεπερνώντας ίσως τους περιορισμούς που θέτει η περιφερειακή οικολογία, αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα ως προς την ανταγωνιστικότητα των παραδοσιακών εφαρμογών, αλλά ακόμη και την αργή αντίδραση του αγροτικού τομέα (ζήτημα καινοτομησης) σε νέες πολιτικές (κίνητρα, εξωτερικές ενισχύσεις). Η ολιστική εξέταση των εφαρμογών σαν πολύπλοκα συστήματα αποτελούμενα από υποσυστήματα, δράσεις, δράστες και παράγοντες, σύμφωνα με την ακολουθία "πόροι βιομάζας - τεχνολογία - χρήσεις", που συνδέονται λειτουργικά και αλληλεπιδρούν, επιτρέπει την αναγνώριση βέβαιων ορίων στην επιτυχία των εφαρμογών, καλύπτοντας έτσι τις ελλείψεις μιας αξιολόγησης με αποκλειστικά τεχνολογικό προσανατολισμό.

Ενεργειακός σχεδιασμός

Η θεώρηση των βασικών επιστημονικών και πραγματιστικών (εμπειρικών, βραχυπρόθεσμων) προσεγγίσεων των σχεδίων περιφερειακού ενεργειακού προγραμματισμού εκτιμήθηκε ως η προσφορότερη εκκίνηση για τη διερεύνηση του θέματος, καθώς μάλιστα αφενός ο περιφερειακός ενεργειακός σχεδιασμός στοχεύει στην κινητοποίηση και πλήρη αξιοποίηση των τοπικών πόρων, αφετέρου οι πόροι της βιομάζας είναι πόροι πράγματι τοπικοί στην προέλευσή τους, που μπορούν να παράγουν ενέργεια σε μια μορφή χρήσιμη για την κάλυψη κυρίως των τοπικών

αναγκών. Φυσικά, ιδιαίτερα για περιοχές χωρίς παράδοση στον ενεργειακό σχεδιασμό, όπως η Ελλάδα, είναι προτιμότερη η εκπόνηση βραχυ-μεσοπρόθεσμων σχεδίων παρεμβάσεων μέσα στα πλαίσια των μεσοπρόθεσμων δυνατοτήτων ανάπτυξης περιφερειακής δράσης. Παρέμβαση "κλειδί" για την επίτευξη τέτοιων στόχων είναι η εγκατάσταση περιφερειακών δικτύων ενέργειας, πολύ περισσότερο για τον προγραμματισμό ανάπτυξης των εφαρμογών βιοενέργειας οι οποίες περιπλέκουν οποιεσδήποτε προσπάθειες καθώς παραδοσιακά είναι ατομικές, όπως για παράδειγμα η χρήση καυσόξυλων στα νοικοκυριά όπου η συμπεριφορά του καταναλωτή είναι δύσκολο να προτυποποιηθεί. Παρολαυτά, ακόμη και η μελλοντική ανάπτυξη της βιοενέργειας αναμένεται να στηριχθεί σε εκείνους τους μεμονωμένους χρήστες ή επιχειρηματίες, που μπορούν να κερδίσουν και κερδίζουν από ανάλογες εφαρμογές, όπως στις περιπτώσεις αγροτοβιομηχανιών όπου επιδεικνύονται άμεσα οικονομικά οφέλη. Τελικά, η συμπεριφορά αυτή πρέπει να προτυποποιηθεί ώστε να είναι δυνατή η αξιολόγηση των πολλαπλασιαστικών αποτελεσμάτων μιας επιτυχημένης επίδειξης για την ευρύτερη ανάπτυξη τοπικών βιοενεργειακών συστημάτων.

Νέα μεθοδολογία

Επειτα από μια σημειολογική ανάλυση γύρω από ζητήματα αξιολόγησης τεχνολογιών με σαφή παραπομπή σε τεχνολογίες ή εφαρμογές βιοενέργειας, αναγνωρίζεται ένα πλήρες σύνολο ομάδων που ενδιαφέρονται από αρκετά διαφορετικά σημεία ορισμένες φορές και απασχολούνται για την εγκατάσταση μιας εφαρμογής. Επίσης αναγνωρίζονται και κατηγοριοποιούνται σε δύο μεγάλα σύνολα οι παράγοντες που επηρεάζουν την κίνηση προς εφαρμογή των τεχνολογιών βιοενέργειας. Πρόκειται για παράγοντες βιωσιμότητας και εφαρμοσιμότητας, ενώ λαμβάνονται υπόψη και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες.

Η αλληλεπίδραση των ενδιαφερόμενων ομάδων (δραστών) και παραγόντων με τις δράσεις, στις οποίες αναλύεται μια εφαρμογή βιοενέργειας σύμφωνα με την ακολουθία "πόροι - ενεργειακή τεχνολογία - τελική ενεργειακή χρήση", θέτουν περιορισμούς στην επιτυχία της εφαρμογής, χαρακτηρίζοντας μ' αυτό τον τρόπο την ετοιμότητά της για εγκατάσταση και διάδοση. Μια "ψευδο"-ποσοτική εκτίμηση της έντασης των αλληλεπιδράσεων αυτών (πολυπλοκότητας) και επομένως της προσπάθειας που απαιτείται για την κάλυψή τους ώστε να βελτιωθεί η πιθανότητα επιτυχίας μιας εφαρμογής, επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας αρχές της θεωρίας της Πληροφορίας (Information Theory) και της Επιστήμης της Πολυπλοκότητας (Science of Complexity).

Τελικά εξάγεται μια τεχνική, που επιτρέπει από ένα σύνολο υποψήφιων εξεταζόμενων εφαρμογών να αναγνωριστεί και επιλεγεί εκείνη για την οποία η κάλυψη των απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων, όπως αυτές μπορούν να προτυποποιηθούν, μεταξύ των δράσεων της και των δραστών και παραγόντων που την επηρεάζουν, είναι η περισσότερο σημαντική, υποσχόμενη μια επιτυχημένη εγκατάσταση. Ταυτόχρονα η ίδια τεχνική επιτρέπει την αναγνώριση των δράσεων, που πιθανόν παρουσιάζουν υψηλό βαθμό καινοτομίας εμποδίζοντας έτσι την ικανοποίηση των απαιτήσεων και αλληλεπιδράσεων, ώστε να ελεγχθούν μέσα από ένα σχεδιασμό ο οποίος θα λαμβάνει υπόψη του αυτή την καινοτομία.

Τεχνολογική
διάδοση Η προτεινόμενη μεθοδολογία είναι προσανατολισμένη στην κάλυψη ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της τεχνολογικής διάδοσης :

Συγκριτικό πλεονέκτημα: Διευκρίνιση του σχετικού πλεονεκτήματος, εάν υπάρχει, εναλλακτικών εφαρμογών βιοενέργειας, μέσα από την "ψεύδο"-ποσοτική ανάλυση η οποία συγκρίνει την πιθανότητα επιτυχίας της νέας εφαρμογής βιοενέργειας με την παραδοσιακή ή άλλη εναλλακτική.

Συμβατότητα-Πολυπλοκότητα: Η περιγραφή των κρίσιμων υποσυστημάτων των εφαρμογών βιοενέργειας, η ανάλυση της καινοτομίας τους και η κοινοποίησή της μπορούν να βοηθούν στη μείωση της αντίληψης της πολυπλοκότητας, η οποία αποδίδεται σε ορισμένες από τις νέες εφαρμογές βιοενέργειας.

Δυνατότητα επαλήθευσης: Παρόλο που η εξέταση πιθανών εφαρμογών με χρήση τυποποιημένης μεθοδολογίας δε μπορεί να επηρεάσει την απάλτιση των ενδιαφερόμενων χρηστών για επιτόπιο έλεγχο, μπορεί να κοινοποιήσει τη σχετική εμπειρία στην οποία στηρίζεται η ανάλυση και που αποκτήθηκε κάπου αλλού γύρω από νέες εφαρμογές τεχνολογιών βιοενέργειας.

Παραστατικότητα: Η τυποποιημένη παρουσίαση είναι ένα ιδανικό εργαλείο για τη μεταφορά της τρέχουσας πληροφορίας αναφορικά με νέες εφαρμογές.

Ακόμη και όταν μια εφαρμογή είναι βιώσιμη οικονομικά, η αβεβαιότητα, το γεγονός ότι η γνώση δεν είναι στιγμιαία, οι κίνδυνοι, οι εξωτερικότητες, η περιφερειακή ανικανότητα κλπ., επιβραδύνουν τη διαδικασία εφαρμογής. Η προτεινόμενη μεθοδολογία μπορεί να διαδραματίσει ένα εποικοδομητικό ρόλο ώστε μερικοί από αυτούς τους περιορισμούς να ξεπεραστούν.

Η μεθοδολογία αυτή επιτρέπει την ανάλυση της τεχνολογικής εφαρμογής και του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο αυτή εγκαθίσταται σύμφωνα με εμπειρικές προσεγγίσεις. Η υποκειμενικότητα, χωρίς να είναι περιορισμός, επιτρέπει τη βαθύτερη επιστημονική γνώση του συστήματος και του περιβάλλοντός του.

Εξειδίκευση του υπο-δείγματος	Η εξειδίκευση του υποδείγματος έφθασε έως την εκτίμηση των πρότυπων απαιτήσεων ή αλληλεπιδράσεων, δηλαδή της πολυπλοκότητας των δράσεων και της κρίσιμότητας (πληροφορίας) των δραστών και παραγόντων εφαρμογής, οι τιμές των οποίων χρησιμεύουν
-------------------------------	--

πρακτικά ως συντελεστές βαρύτητας της ικανοποίησής τους. Αυτό επιτεύχθηκε, σε εμπειρική βάση, μέσα από μια έρευνα με ερωτηματολόγιο που διεξήχθη προς κλειστό κατάλογο ερωτώμενων από το δίκτυο προσωπικών σχέσεων του ερευνητή. Η πρότυπη σειρά προτεραιότητας μεταξύ των υποσυστημάτων στα οποία αναλύονται οι εφαρμογές βιοενέργειας – "κριτηρίων" (δράσεων) και "υποκριτηρίων" (δραστών και παραγόντων) – χρησιμοποιείται πλέον για την αξιολόγηση οποιουδήποτε συστήματος αξιοποίησης της βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς.

Πολυπλοκό- Τέλικά, η πρότυπη προσπάθεια που απαιτείται τητα δράσεων για την επιτυχημένη εγκατάσταση τεχνολογικών εφαρμογών ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας στην περιφέρεια είναι μεγάλη καθώς η ανάλυση δείχνει πως στηρίζονται σε πολύπλοκες δράσεις. Ειδικότερα, η κατασκευή του εξοπλισμού απαιτεί τη μεγαλύτερη σχετική προσοχή ενώ ακολουθεί η τελική χρήση του βιοενεργειακού προϊόντος.

Η χρήση του εξοπλισμού και η εμπορία του καθώς επίσης η μεταφορά και διανομή του ενεργειακού προϊόντος είναι αρκετά πολύπλοκες δράσεις. Η καλλιέργεια-διατήρηση των πόρων βιομάζας είναι λιγότερο πολύπλοκες ενώ η συλλογή της βιομάζας και η εγκατάσταση της ενεργειακής μονάδας δεν είναι πολύπλοκες δράσεις. Ελλειψη πολυπλοκότητας παρατηρείται και γύρω από τη διάθεση των αποβλήτων της ενεργειακής χρήσης της βιομάζας. Τέλος, η συντήρηση του εξοπλισμού είναι η λιγότερο πολύπλοκη δράση.

Κρισιμότητα δραστών Η υψηλή πολυπλοκότητα που παρουσιάζει η εγκατάσταση τεχνολογικών βιοενεργειακών εφαρμογών στην περιφέρεια, αποδίδεται κατά ένα μέρος στην κρισιμότητα του ρόλου, με τον οποίο εμφανίζονται ο κατασκευαστής του εξοπλισμού μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα ή ενέργεια και ο χρήστης-παραγωγός ενέργειας, για τις πολυπλοκότερες δράσεις στις οποίες αναλύονται οι εφαρμογές.

Οι υπόλοιποι δράστες μπορούν να ελεγχθούν πιο εύκολα ώστε να είναι τελικά επιτυχημένη η εγκατάσταση μιας εφαρμογής, επηρεάζοντας όμως κατά περίπτωση έντονα κάποιες επιμέρους δράσεις. Φυσικά, ο ρόλος των δύο κυρίαρχων δραστών συνήθως επεκτείνεται καλύπτοντας άλλους δράστες, όπως για παράδειγμα στις σύγχρονες αγροτοβιομηχανικές εφαρμογές στην Ελλάδα ο κατασκευαστής του εξοπλισμού είναι εκείνος που εμπορεύεται και εγκαθιστά τον εξοπλισμό του στο χρήστη, ο οποίος με τη σειρά του παράγει ενέργεια από υπολείμματα βιομάζας, που ο ίδιος διαθέτει και για δική του κατανάλωση. Επίσης, στην παραδοσιακή χρήση της βιομάζας με τη μορφή καυσοξύλων στα νοικοκυριά, ο χρήστης του εξοπλισμού (π.χ. ξυλόσομπας) καταναλώνει την ενέργεια που ο ίδιος παράγει. Βέβαια, σε πιθανή εφαρμογή προμήθειας ενέργειας από δίκτυο, π.χ. από δίκτυο περιφερειακής θέρμανσης, οι στόχοι της εταιρείας διανομής και του καταναλωτή ελέγχονται όπως σε οποιαδήποτε αντίστοιχη συμβατική περίπτωση.

Κρισιμότητα
παραγόντων

Βιωσιμότητα : Η εγκατάσταση τεχνολογικών εφαρμογών βιοενέργειας στην περιφέρεια μπορεί να είναι βιώσιμη εάν εξασφαλίζεται πως τουλάχιστον κάποιες από τις πιο κάτω συνθήκες καλύπτονται κατά προτεραιότητα :

- * Πρέπει να είναι διαθέσιμη δοκιμασμένη τεχνολογία μετατροπής της βιομάζας σε καύσιμα και ενέργεια. Η καύση φαίνεται να είναι η περισσότερο απλή, δοκιμασμένη, με μονάδες εύκολης κατασκευής και λειτουργίας. Τα μεγαλύτερα ανασταλτικά προβλήματα των αναπτυσσόμενων ή επιδεικνυόμενων καινοτόμων τεχνολογιών εμφανίζονται από τα πρώτα στάδια μιας εφαρμογής, δηλαδή στην κατασκευή και εμπορία του εξοπλισμού.
- * Η εφαρμογή πρέπει να είναι επικερδής. Η επιδίωξη οφέλους είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για τη συνολική επιτυχία της εφαρμογής χαρακτηρίζοντας κάθε δράση της, χωρίς όμως να παραμένει σήμερα κρίσιμη για

την ανάπτυξη των επιμέρους δράσεων καθώς ήδη έχουν επιδειχθεί νέες βέβαιες οικονομικές επιλογές ακόμη και για τις πολυπλοκότερες από αυτές.

* Πρέπει να επιτυγχάνονται υψηλές ενεργειακές αποδόσεις, οι οποίες αποτελούν διαπιστωμένες προδιαγραφές για την κατασκευή του εξοπλισμού. Η υποβαθμισμένη καύση του ξύλου στα νοικοκυριά δεν μπορεί να οδηγήσει σύγχρονες βιομηχανικές εφαρμογές.

* Η βιομάζα πρέπει να είναι αβίαστα και άμεσα διαθέσιμη με ελάχιστη απαιτούμενη προκατεργασία της. Η επιτυχής ανάπτυξη σύγχρονων εφαρμογών στην Ελλάδα στηρίχθηκε στην υψηλή διαθεσιμότητα βιομάζας με τη μορφή υπολειμμάτων επεξεργασίας στις αγροτοβιομηχανίες.

Εφαρμοσιμότητα : Αναφορικά με την εφαρμοσιμότητα των τεχνολογικών επιλογών για την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας, αυτή απαιτεί κατά σειρά προτεραιότητας την ικανοποίηση τουλάχιστον κάποιων από τις πιο κάτω προϋποθέσεις:

* Η εφαρμογή πρέπει να εκπληρώνει πολλαπλούς στόχους, όπως είναι η αντιμετώπιση του προβλήματος διάθεσης πολλών μορφών βιομάζας, για παράδειγμα των υπολειμμάτων των καλλιεργειών και των υπολειμμάτων των αγροτοβιομηχανιών. Εξάλλου, πρέπει να προσφέρει σε επίπεδο τελικής χρήσης βέβαιες δυνατότητες συνδυασμένης κάλυψης ποικίλων ενεργειακών αναγκών μέσα από αξιοποίηση των βιοκαυσίμων ή της βιοενέργειας σε συνδυασμό επίσης με άλλα καύσιμα ή μορφές ενέργειας. Η ανάγκη ολοκληρωμένου τεχνικά χαρακτήρα στις σύγχρονες εφαρμογές προδιαγράφει πολύ αυστηρά βέβαιες απαιτήσεις για την κατασκευή του εξοπλισμού.

* Πρέπει να περιορίζονται οι κίνδυνοι και να ελέγχονται με ασφάλεια για την τελική χρήση των βιοκαυσίμων ή της βιοενέργειας, έπειτα φυσικά από σχετική πρόβλεψη κατά την κατασκευή του εξοπλισμού. Κίνδυνοι εκρήξεων, φωτιάς και εκπομπής δηλητηριωδών (π.χ. μονοξειδίου του άνθρακα - CO) και καρκινογόνων (αρωματικών υδρογονανθράκων) αερίων χαρακτηρίζουν μεγάλο φάσμα εφαρμογών. Για τον έλεγχό τους απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και από τον τελικό χρήστη, χωρίς να παρουσιάζει κάποια αξεπέραστη δυσκολία η επιμόρφωσή του.

* Πρέπει να εξασφαλίζεται ουσιαστική αποδοχή πως η κατασκευή του εξοπλισμού υπόσχεται μια κατάλληλη τεχνικά εφαρμογή. Κρίσιμη παραμένει, για παράδειγμα, η κατασκευή οικιακού εξοπλισμού που να μπορεί να προσαρμοστεί στην κατασκευή των σύγχρονων κατοικιών (π.χ. απαίτηση σε χώρους αποθήκευσης του στερεού καυσίμου κλπ.) αλλά και να καλύψει με πιστότητα τις ανάγκες τους.

* Πρέπει να υποστηρίζεται θεσμικά η παραγωγή ή διάθεση βιομάζας για ενεργειακούς σκοπούς και η χρήση της για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, χωρίς όμως να είναι η πρώτη δράση ιδιαίτερα πολύπλοκη. Προφανώς, σήμερα η διαθεσιμότητα πόρων βιομάζας για ενεργειακή αξιοποίηση γίνεται αντιληπτή ως υψηλή, παρολαυτά όμως φαίνεται πως μακροπρόθεσμα είναι σημαντική η εξασφάλιση συνεργασίας στην υποστήριξη αυτών των δύο δράσεων. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το γεγονός πως η αντίδραση σε κίνητρα συνήθως είναι περισσότερο αργή στον αγροτικό τομέα (ειδικά όταν νέες ποικιλίες ή είδη πρόκειται να εισαχθούν) από όσο υιοθετούνται νέα καταναλωτικά πρότυπα.

Ιδιαίτερης σημασίας για την εφαρμοσιμότητα των εγχειρημάτων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας είναι πως δεν γίνονται αντιληπτά έντονα προβλήματα κοινωνικής αποδοχής. Επίσης, δεν προβληματίζει η μεταφορά τεχνολογίας, ενώ η διαμόρφωση ξεκάθαρων στόχων και ενδιαφερόντων σε περιφερειακό επίπεδο για την ενεργειακή αξιοποίηση των πόρων βιομάζας, πιθανόν στα πλαίσια ενός περιφερειακού ενεργειακού σχεδιασμού, μέσα σε εύρωστο οικονομικό περιβάλλον και με εξασφάλιση της δυνατότητας χρηματοδότησης των εφαρμογών γίνονται αντιληπτές ως περισσότερο εφικτές συνθήκες από όσο κρίσιμη παραμένει η εξασφάλιση θεσμικής υποστήριξης.

Περιβάλλον: Η ύπαρξη αρνητικών επιπτώσεων στο έδαφος ή στα νερά, από την εγκατάσταση βιοενεργειακών εφαρμογών, δε συναντά έντονο προβληματισμό, σε αντίθεση με ζητήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης που επηρεάζουν συνολικά την επιτυχία της διαδικασίας αυτής χωρίς όμως να αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για κάποια επιμέρους δράση. Η διαφορά μπορεί να αποδοθεί στην έντονη συζήτηση που γίνεται σε τοπικό, εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο γύρω από την ατμοσφαιρική ρύπανση (φωτοχημικό νέφος, όξινη βροχή, φαινόμενο θερμοκηπίου κλπ.), στα πλαίσια της οποίας η ενεργειακή χρήση της βιομάζας παρουσιάζει θετικά αποτελέσματα αναφορικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου (CO_2) και λιγότερο αρνητικές επιδράσεις από ότι τα ορυκτά καύσιμα κατά τις άλλες εκπομπές (NO_x , SO_2). Ο μερικός προβληματισμός προέρχεται από την αναξιόπιστη παραδοσιακή χρήση της βιομάζας, κυρίως με τη μορφή των καυσοξύλων (εκπομπές CO , αρωματικών υδρογονανθράκων και σωματιδίων), ενώ οι σύγχρονες βιομηχανικές εφαρμογές επιδεικνύουν θεαματική βελτίωση.

Βέβαια, ιδιαίτερα σημαντική για την επιτυχή ανάπτυξη σύγχρονων βιοενεργειακών εφαρμογών είναι η οικολογική προσαρμογή τους. Οι εφαρμογές αυτές πρέπει να σέβονται τα όρια που υπάρχουν στη φύση, καθώς η

υπερεκμετάλλευση οδηγεί εύκολα στην προσβολή της ανανεωσιμότητας των πόρων της βιομάζας, ενάντια στο "φυσικό" τρόπο που προσφέρουν για παραγωγή ενέργειας. Μακροπρόθεσμα, πρέπει να σημειωθεί πως μικρές ή μεσαίου μεγέθους εγκαταστάσεις έχουν το πλεονέκτημα να ταιριάζουν ευκολότερα στην περιφερειακή οικολογία: η ανάγκη για μεταφορά της πρώτης ύλης διατηρείται χαμηλά, τα υπο-προϊόντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους τοπικούς αγρούς χωρίς άλλη επεξεργασία και η λειτουργία μπορεί γενικά να είναι περισσότερο εύκαμπτη. Κύρια ευθύνη για ένα τέτοιο έλεγχο είναι απαραίτητο να αναληφθεί κατά το στάδιο της κατασκευής του εξοπλισμού ώστε αυτός να επιτρέπει την εγκατάσταση "φιλικών" προς το περιβάλλον εφαρμογών, κάτι που δοκιμάζεται κυρίως κατά τη διάθεση των αποβλήτων της εφαρμογής ως υπο-προϊόντα ή ως δυσβάσταχτο ρυπαντικό φορτίο.

Χρήση του
υποδείγματος

Το υπόδειγμα που διαμορφώθηκε και εξειδικεύτηκε από αυτή τη διατριβή, χρησιμοποιήθηκε για την ex-post αξιολόγηση του προγράμματος LEBEN της Ευρυτανίας, ενώ μια ολοκληρωμένη εφαρμογή του έγινε στα πλαίσια μιας συνεργασίας ανταλλαγής εμπειριών και τεχνολογίας μεταξύ περιφερειών και πόλεων της Ευρώπης.

LEBEN
Ευρυτανίας

Το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Μεγάλων Ενεργειακών Προγραμμάτων Βιομάζας (Large European Biomass Energy Network-LEBEN) υποστήριξε, χωρίς επιτυχία όμως, την εισαγωγή νέων τεχνολογικών διαδικασιών ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας στην Ευρυτανία. Για το σκοπό αυτό επιχειρήθηκε η αξιολόγηση συγκεκριμένων νέων υποσχόμενων τεχνολογιών, όπου συμμετείχε ο ερευνητής ως μέλος και συντονιστής της μελετητικής ομάδας. Από μια διαφορετική σκοπιά και μετά την αποτυχία του προγράμματος να οδηγήσει σε κάποια εφαρμογή, εκείνη η αξιολόγηση κρίνεται ως μη ολοκληρωμένη καθώς έγινε με τρόπο αποσπασματικό ως προς τη μελέτη βέβαιων περιορισμών, οι οποίοι κρίνουν τη βιωσιμότητα μιας πιθανής εφαρμογής των

εξεταζόμενων τεχνολογιών, όπως είναι η αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει τόσο τη διαθεσιμότητα της πρώτης ύλης όσο και την τελική ενεργειακή χρήση. Βασική αρχή της διατριβής είναι ότι όταν εξετάζεται η εγκατάσταση τεχνολογικών εφαρμογών βιοενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο, είναι απαραίτητη η ολιστική εξέταση των εφαρμογών σαν πολύπλοκα συστήματα αποτελούμενα από υποσυστήματα, δράσεις, δράστες και παράγοντες, σύμφωνα με την ακολουθία "πόροι βιομάζας - τεχνολογίες - χρήσεις", που συνδέονται λειτουργικά και αλληλεπιδρούν, έναντι της αξιολόγησης με αποκλειστικά τεχνολογικό προσανατολισμό.

Διαπερι-
φερειακή
συνεργασία

Η μεταφορά της εμπειρίας καθώς επίσης και της τρέχουσας πληροφορίας γύρω από νέες εφαρμογές τεχνολογιών βιοενέργειας, αναφορικά με μια ολοκληρωμένη αγροτο-βιομηχανική ανάπτυξη με έμφαση στην παραγωγή ενέργειας σε περιφερειακό/τοπικό επίπεδο, σύμφωνα με τις επιδιώξεις ενός αντιστοιχού ευρωπαϊκού προγράμματος, στηρίχθηκε στη μεθοδολογία που προτείνεται από αυτή τη διατριβή. Για τις ανάγκες του προγράμματος, η χρήση από όλους τους συμμετέχοντες μιας ενιαίας τυποποιημένης μεθοδολογίας συνέβαλε με παραστατικότητα και προσφέροντας τη δυνατότητα ελέγχου στη συγκριτική αξιολόγηση της πιθανότητας επιτυχίας διάφορων εφαρμογών (συγκριτικό πλεονέκτημα) και την αναγνώριση της πολυπλοκότητάς τους.

Οι εφαρμογές βιοενέργειας με αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας των αγροτοβιομηχανιών για τις δικές τους ανάγκες έχουν μια πολύ υψηλή πιθανότητα επιτυχίας, που πλησιάζει το 90%. Οποιαδήποτε προβλήματα στη διάδοσή τους μπορούν να αποδοθούν πλέον μόνο σε προβλήματα δημοσιότητας, καθώς οι εφαρμογές αυτές αναπτύσσονται πίσω από τις κύριες παραγωγικές δραστηριότητες χωρίς να αφήνουν μεγάλα περιθώρια για άμεση παρέμβαση τρίτων. Παρολαυτά, θέτονται πράγματι και επιπλέον φιλόδοξοι στόχοι για την αξιοποίηση

γενικότερα όλων των υπολειμμάτων βιομάζας από τις δασικές ή γεωργικές καλλιέργειες, τις κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις και την ανθρώπινη εγκατάσταση.

Φυσικά αν και πρακτικά οι ανεκμετάλλευτοι σήμερα πόροι βιομάζας είναι σημαντικοί, δεν είναι αρκετοί για την κάλυψη βέβαιων περιφερειακών ενεργειακών αναγκών. Η ανάπτυξη και ενεργειακή αξιοποίηση νέων πόρων βιομάζας μπορεί με κατάλληλο σχεδιασμό, που θα εξασφαλίζει για δεδομένους πόρους και με τη χρήση σύγχρονης τεχνολογίας υποσχόμενη κατανάλωση, να συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου αγροτο-βιομηχανικού συστήματος με σκοπό την παραγωγή ενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο.

Παρά την υποστήριξη όμως ανάλογων αγροτικών εκμεταλλεύσεων στα πλαίσια της ακολουθούμενης Κοινοτικής πολιτικής και τη θετική ανταπόκριση δυνητικών τελικών ενεργειακών χρηστών, δεν έχουν ακόμη αποκατασταθεί ώριμες συνθήκες για τη βιώσιμη χρήση των νέων τεχνολογιών μετατροπής της πρώτης ύλης βιομάζας σε ανταγωνιστικά καύσιμα (βιοέλαιο, βιοαιθανόλη). Συνεκτιμώντας το γεγονός ότι η αντίδραση του αγροτικού τομέα σε νέες πολιτικές (κίνητρα) είναι συνήθως αργή, η βιομηχανική επένδυση χωρίς εμπειρία στην εξαγωγή κέρδους από την παραγωγή αναβαθμισμένων βιοκαυσίμων κινδυνεύει να μην είναι επιτυχημένη. Οι βραχυ-μεσοπρόθεσμες προοπτικές για την ανάπτυξη εφαρμογών ενεργειακών αγροτικών εκμεταλλεύσεων φαίνεται πως είναι πραγματικά περιορισμένες.

Αντίθετα με την παραδοσιακή επιτόπια αξιοποίηση των υπολειμμάτων επεξεργασίας των αγροτοβιομηχανιών για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών, η μετατροπή της βιομάζας σε σύγχρονα καύσιμα αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα βιωσιμότητας ως προς το υψηλό επενδυτικό κόστος, τη μη ύπαρξη εγκατεστημένης αγοράς, την ανταγωνιστικότητα των παραδοσιακών εφαρμογών, τις αρνητικές

οικονομίες κλίμακας και την έλλειψη περιθωρίου κέρδους. Παρολαυτά, η στρατηγική της διαδοχικής προσέγγισης επιβάλλει την κεντρική υποστήριξη των σύγχρονων τεχνολογικών εφαρμογών, που αναμένεται να έχουν πολλαπλασιαστικά οφέλη συγκριτικά με τις απλούστερες παραδοσιακές εφαρμογές.

Ερευνητική προοπτική

Η χρήση της μεθοδολογίας που προτείνεται από τη διατριβή αυτή, περιορίζεται στο σημείο επισήμανσης και τεκμηρίωσης των συνθηκών οι οποίες διαμορφώνουν το πλαίσιο για μια στρατηγική διαδοχικής προσέγγισης. Ο ανάλογος προγραμματισμός πρέπει να λαμβάνει υπόψη του μερικώς τις ενδογενείς ανταγωνιστικές δυνάμεις (ανταγωνιστικές προκλήσεις – απειλές ή ευκαιρίες), μερικώς τα δίκτυα μεταφοράς πληροφοριών και συνεργασίας και μερικώς τις θεσμικές δομές (π.χ. χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς, συστήματα υπερβολαβίας, πανεπιστημιακά δίκτυα κλπ.). Εκτός από την πρώτη συνθήκη, που αποτελεί κύριο μεθοδολογικό στοιχείο της διατριβής, για τη συμβολή των άλλων δύο στη στρατηγική αυτή απαιτείται νέα ερευνητική προσπάθεια, η οποία θα διευρύνει την κυρίως στατική προσέγγιση αυτής εδώ της προσπάθειας.