



# ...Ένας «Βιότοπος» στο ΕΜΠ!

*Η Αξιοποίηση της Βιόμαζας στο Μεταίχμιο Γεωργίας,  
Βιομηχανίας, Περιβάλλοντος και Ενέργειας  
(Ευρωπαϊκές Προοπτικές και Ελληνικές Δυνατότητες)*

του Εμμανουήλ Γ. Κούκιου

Στο κείμενο που ακολουθεί παρουσιάζονται στοιχεία που τεκμηριώνουν τις ευνοϊκές συνθήκες για την αξιοποίηση της βιόμαζας σε Ευρωπαϊκό επίπεδο κατά τα επόμενα χρόνια, και ανιχνεύουν τις ενδια-

φέρουσες δυνατότητες της αξιοποίησης αυτής για την ελληνική οικονομία και κοινωνία. Με βάση πρόσφατες ερευνητικές εργασίες σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, επιχειρείται η διαμόρφωση των βασικών γραμμών αντίστοιχης Εθνικής Στρατηγικής.

## **Εισαγωγή: προς μια εθνική στρατηγική βιόμαζας**

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) οι συνθήκες στην επόμενη δεκαετία προβλέπεται να είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές για την εφαρμογή, σε μεγάλη κλίμακα, σχεδίων αξιοποίησης της βιόμαζας - κυρίως αγροτικής προέλευσης<sup>1</sup> - προς μη-τρόφιμα προϊόντα, και ιδιαίτερα ενέργεια. Αυτό προκύπτει ως αποτέλεσμα συνεργητικής δράσης παραγόντων από όλους τους σχετικούς τομείς: γεωργία, βιομηχανία, ενέργεια, έρευνα

και τεχνολογία, περιβάλλον, περιφερειακή ανάπτυξη κ.λπ. [1].

Την ίδια περίοδο, στην Ελλάδα όλοι οι ανωτέρω τομείς θα βρίσκονται σε μεταβατική κατάσταση, που - από ό,τι φαίνεται θα συνδέεται με βαθιά κρίση πολύπλευρου χαρακτήρα: οικονομική, κοινωνική, τεχνολογική, πολιτική-διαρθρωτική και, πάνω από όλα, στρατηγικού προσανατολισμού. Στις συνθήκες αυτές, «μαγικές λύσεις» δεν υπάρχουν, όμως η υιοθέτηση στοιχείων παραγωγικής διαφοροποίησης και διατομεακής συνεργητικής δράσης - όπως η αξιοποίηση της βιόμαζας μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμο «μοχλό» για την αντιμετώπιση της κρίσης στα πλαίσια κατάλληλης Εθνικής Στρατηγικής [2].

Στόχος του κειμένου αυτού είναι η τεκμηρίωση των ανωτέρω θέσεων και η ανίχνευση των βασικών κα-

**Ο Εμ. Κούκιος είναι αν.καθ. του Τμήματος Χημικών Μηχανικών, επικεφαλής της Ερευνητικής Ομάδας ΒΙΟΤΟΠΟΣ (Εργαστήριο Οργανικών και «Καθαρών» Τεχνολογιών). Το παρόν κείμενο είναι βασισμένο στα συμπεράσματα αντίστοιχων ερευνητικών έργων, με στρατηγικό προσανατολισμό, που χρηματοδοτήθηκε από τη ΓΓΕΤ. Μια πρώτη μορφή του κειμένου αυτού ανακοινώθηκε στο τελευταίο Εθνικό Συνέδριο «Ηπιων Μορφών Ενέργειας» (Ξάνθη 1992) από το Μέλος του ΒΙΟΤΟΠΟΥ, Δρ. Δ.Π.Κουλλά.**

<sup>1</sup> Με τον όρο «βιομάζα» ή, ορθότερα (κατά το «βιόσφαιρα»), «βιόμαζα», χαρακτηρίζουμε το σύνολο των υλικών βιολογικής προέλευσης (φυτικής, ζωικής ή μικροβιακής κυτταρικής οργάνωσης και παραγωγής). Ο όρος χρησιμοποιείται κατά κανόνα όταν τα υλικά αυτά αντιμετωπίζονται ως πρώτες ύλες για την παραγωγή ενέργειας και βιομηχανικών προϊόντων, δηλαδή για εφαρμογές εκτός του συστήματος διατροφής.

τευθύνσεων του απαιτούμενου στρατηγικού αναπροσανατολισμού για την εκμετάλλευση των ευκαιριών αυτών σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

### Ευρωπαϊκές προοπτικές: πλαίσιο εθνικής δράσης

Στις επόμενες παραγράφους συνοψίζονται οι κύριες πλευρές των τάσεων που επικρατούν σε επίπεδο ΕΕ στο πεδίο της βιομάζας. Οι τάσεις αυτές προκύπτουν από την ανάλυση των εξελίξεων στην Ευρώπη κατά τις τελευταίες 2 δεκαετίες (για αναλυτική παρουσίαση, βλ. εργασία [2]).

**Γεωργία:** Σήμερα, το κυριότερο πρόβλημα για τη βιομηχανική αξιοποίηση γεωργικών πρώτων υλών στην παραγωγή βιοενέργειας/βιοκαυσίμων είναι αυτό του κόστους της πρώτης ύλης, όπως αυτό προκύπτει ως αποτέλεσμα της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ). Όμως, ήδη από τα μέσα της δεκαετίας του '80 και ιδιαίτερα την τελευταία περίοδο, η ΚΑΠ έχει μπει σε τροχιά σημαντικών αλλαγών. Στην προσπάθεια της Κοινότητας να εναρμονίσει προσφορά και ζήτηση γεωργικών προϊόντων (περιορισμός πλεονασμάτων και αντίστοιχης «σπατάλης» πόρων), και να πλησιάσει τις τιμές στα διεθνή επίπεδα, προτείνονται μέτρα, όπως [4]

- σημαντική μείωση τιμών στήριξης, και
- ενθάρρυνση της «απόσυρσης» (set aside) γεωργικής γης, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για άλλες καλλιέργειες,

που, σύμφωνα με όλες τις ενδείξεις, αναμένεται να δράσουν υπέρ της παραγωγής ή/και χρήσης βιομάζας για ενεργειακές και βιομηχανικές εφαρμογές.

**Ενέργεια:** Από τα μέσα της δεκαετίας του '80, η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Κοινότητα έχει συνδεθεί με τον στόχο της ενεργειακής εξασφάλισης και σταθεροποίησης της προσφοράς, ιδιαίτερα εν όψει νέας



πετρελαϊκής κρίσης. Η ενεργειακή στρατηγική της ΕΕ δίνει προτεραιότητα στην υποκατάσταση πετρελαιοειδών και άλλων ορυκτών καυσίμων σε δύο τομείς [5]:

- παραγωγή ηλεκτρισμού, όπου η ζήτηση αυξάνεται ταχύτερα από την προσφορά (εντονότερα στις Μεσογειακές χώρες),
- μεταφορές (υγρά καύσιμα), το μόνο τομέα της Κοινοτικής οικονομίας όπου η ενεργειακή «ένταση» συνεχίζει να αυξάνεται.

Έτσι, οι τάσεις στο χώρο της ενέργειας αναμένεται να δράσουν ευνοϊκά για τις εναλλακτικές πηγές και ειδικά για τη βιομάζα, που είναι η μόνη ανανεώσιμη ενεργειακή πηγή που μπορεί να οδηγήσει σε υγρά καύσιμα-πιθανά υποκατάστατα βενζίνης/ντίζελ.

**Βιομηχανία:** Οι ενεργειακές αγορές δεν είναι οι μόνες για τα προϊόντα επεξεργασίας της βιομάζας. Αυτό αντικατοπτρίζεται και στη διερεύνηση του σχετικού προβληματισμού της Επιτροπής της ΕΕ, από τη βιοενέργεια στα μη τρόφιμα (non-food uses) [6]. Έτσι,

γεωργικές πρώτες ύλες μπορούν να τροφοδοτήσουν βιομηχανικές αγορές δύο, κυρίως, κρίσιμων τύπων:

- καθιερωμένους βιομηχανικούς κλάδους, με σημαντικό «βάρος» για την ευρωπαϊκή οικονομία, που βρίσκονται σήμερα σε φάση κρίσης ή/και πίεσης για στρατηγικό αναπροσανατολισμό, π.χ. βιομηχανίες χαρτιού και ινών, χημικών προϊόντων, πλαστικών, και
- νέους κλάδους που, λόγω του δυναμισμού ή της στρατηγικής τους σημασίας, θεωρούνται βασικοί «μοχλοί» στην προσπάθεια βελτίωσης της διεθνούς ανταγωνιστικότητας της Κοινοτικής βιομηχανίας, π.χ. βιοτεχνολογία, νέα υλικά, νέες αγρο-βιομηχανίες.

**Έρευνα και Τεχνολογία:** Ο τομέας αυτός έχει επιφορτισθεί με τον κρίσιμο ρόλο να εναρμονίσει την «αναδυόμενη» προσφορά γεωργικών προϊόντων για μη-διατροφικές χρήσεις με την επίσης «αναδυόμενη» ζήτηση νέων ενεργειακών και βιομηχανικών πρώτων υλών. Οι σημερινές τάσεις, που βασίζονται



σε 15 περίπου χρόνια εμπειρίας από Κοινοτικά επιχορηγούμενα προγράμματα έρευνας και επίδειξης, περιλαμβάνουν [3]

- δύο «εστίες» έρευνας: η μία στο αγρο-βιομηχανικό πεδίο, π.χ. με το πρόγραμμα AIR, και η άλλη στο ενεργειακό πεδίο, π.χ. με το πρόγραμμα JOULE, και
- αυξανόμενη έμφαση των προγραμμάτων επίδειξης αφ' ενός στη διάδοση των νέων τεχνολογιών, π.χ. στο πρόγραμμα THERMIE, και αφ' ετέρου σε πιλοτικά έργα που εστιάζουν στην επίλυση συγκεκριμένων σοβαρών προβλημάτων.

Επιπλέον, μέσα από το θεσμό της συγχρηματοδότησης των έργων και της συνεργασίας έρευνας/παραγωγής σε προ-ανταγωνιστικό επίπεδο, τα προγράμματα αυτά διαμορφώνουν τα νέα παραγωγικά υποκείμενα, ανοίγοντας το δρόμο για νέα επενδυτικά σχέδια.

**Περιβάλλον:** Η κεντρική τάση στο χώρο αυτό προέρχεται από την υιοθέτηση της έννοιας-κλειδί της «αυτο-στηριζόμενης ανάπτυξης» (sustainable development) [7].

Σήμερα, οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις, ξεπερνώντας το «εφηβι-

κό» στάδιο μιας μόνιμα αρνητικής στάσης, ενσωματώνονται με επιταχυνόμενο ρυθμό στις θεμελιώδεις προϋποθέσεις χάραξης πολιτικής στους διάφορους συγκεκριμένους τομείς. Έτσι, για παράδειγμα,

- η απαίτηση για περιορισμό της έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και έλεγχο του «φαινομένου του θερμοκηπίου» τείνει να ενθαρρύνει τη χρήση ανανεώσιμων πηγών, π.χ. μέσω επιβολής ενός ειδικού «φόρου άνθρακα»,
- η απαίτηση για βελτίωση της ποιότητας ζωής στις πόλεις ενισχύει την τάση παραγωγής «καθαρών» υγρών καυσίμων από βιόμαζα (βιοαιθανόλη, βιοντήζελ, εξευγενισμένα βιοέλαια), π.χ. με ειδικές φορολογικές απαλλαγές, και
- η απαίτηση για προστασία του αγροτικού περιβάλλοντος αυξάνει την «πίεση» για μετασχηματισμό των γεωργικών συστημάτων και «απελευθέρωση» γης για νέες, «καθαρές» παραγωγικές δραστηριότητες, π.χ. παραγωγής βιόμαζας.

**Άλλοι Τομείς:** Αρκετοί άλλοι τομείς και χώροι χάραξης ευρωπαϊ-

κής πολιτικής αρχίζουν να παίζουν στην περίπτωση της βιόμαζας ανάλογο ρόλο με εκείνο του περιβάλλοντος, δηλαδή δρώντας ως «οριζόντια» στοιχεία που έρχονται να ενισχύσουν τις συνεργητικές πλευρές των επερχόμενων αλλαγών [8]. Έτσι:

- Ο έντονα περιφερειακός και ουσιαστικά τοπικός χαρακτήρας των βιολογικών πόρων (π.χ. λόγω δυσκολιών μεταφοράς) τους καθιστά σοβαρό «μοχλό» για τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη, ιδίως σε προβληματικές περιοχές.
- Η σημασία της βιόμαζας για την οικονομία και το περιβάλλον πολλών αναπτυσσόμενων (π.χ. Αφρικανικών) και άλλων (π.χ. ΗΠΑ, Καναδάς, Βραζιλία) χωρών προσδίδει στο θέμα βαρύτητα στο πεδίο της διεθνούς συνεργασίας.
- Οι συνεχείς κύκλοι διαπραγματεύσεων στο χώρο του διεθνούς εμπορίου (GATT), αποτελούν ενισχυτικό παράγοντα για την αναμόρφωση της ΚΑΠ και τον εκσυγχρονισμό σχετικών βιομηχανικών κλάδων, σε συνέργεια με τις άλλες τάσεις.

### **Ελληνικές δυνατότητες: Προτάσεις Εθνικής Στρατηγικής (από το «ΒΙΟΤΟΠΟ» του ΕΜΠ)**

Τα μέλη και οι ειδικοί συνεργάτες της Ομάδας Έρευνας για τις Τεχνολογίες των Βιολογικών Πόρων και Συστημάτων (ΒΙΟΤΟΠΟΣ) του ΕΜΠ, έχουν διερευνήσει λεπτομερώς - στο ίδιο διάστημα («εώ-ασης») των ανωτέρω ευρωπαϊκών τάσεων (1975 - σήμερα - για πρόσφατη σύνοψη των σχετικών δραστηριοτήτων της ομάδας βλ. εργασία [9]) τις συγκεκριμένες δυνατότητες που προσφέρει η αξιοποίηση της βιόμαζας στην ελληνική οικονομία και κοινωνία. Οι δυνατότητες αυτές παρουσιάζονται εδώ με τη μορφή προτάσεων για στρατηγικό αναπροσανατολισμό των αντιστοίχων τομέ-

ων, που τεκμηριώνονται αναλυτικά στις διάφορες εργασίες της Ομάδας (βλ. βιβλιογραφία για μια πρώτη επιλογή).

**Γεωργική Αναδιάρθρωση:** Η συστηματική προσπάθεια για την εκτίμηση του ελληνικού δυναμικού βιόμαζας οδήγησε από νωρίς στον εντοπισμό των σχέσεων ανάμεσα στην παραγωγικότητα γεωργικής βιόμαζας και τα χρόνια διαρθρωτικά προβλήματα της ελληνικής γεωργίας [10]. Ειδικότερα, η εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογικών δυνατοτήτων στο πεδίο των νέων χρήσεων γης στην Ευρώπη μπορεί να αποτελέσει σημαντικό αναδιρθρωτικό παράγοντα για την ελληνική γεωργία προς δύο διαφορετικές αλλά αλληλοσυμπληρούμενες κατευθύνσεις [11]:

- Αξιοποίηση τμήματος, π.χ. 10% του σημερινού ελληνικού δυναμικού βιόμαζας, που βρίσκεται κυρίως σε μορφή γεωργικών, αγροβιομηχανικών και δασικών παραπροϊόντων και καταλοίπων, ως μέσο στήριξης γεωργικού εισοδήματος και ανάπτυξης νέων σχέσεων γεωργίας - βιομηχανίας.
- Χρησιμοποίηση μικρού - αρχικά - μέρους, π.χ. 5% της ελληνικής γεωργικής γης για παραγωγή βιόμαζας από ταχυνυξή φυτά με στόχο μη - τρόφιμα προϊόντα (ενέργεια, ίνες, χημικά) ως μέσο παραγωγικής διαφοροποίησης και σύνδεσης με υφιστάμενους και νέους κλάδους.

**Ενεργειακή Οικονομία:** Οι συγκεκριμένες δυνατότητες συμβολής της αξιοποίησης ενός τμήματος από το πολύ σημαντικό ελληνικό δυναμικό σε ανανεώσιμους πόρους, και ειδικότερα βιόμαζα, για την αντιμετώπιση των σοβαρότερων προβλημάτων της ενεργειακής μας οικονομίας (εξάρτηση από εισαγωγές, ρύπανση, ταχεία αύξηση ζήτησης κ.λπ.) έχουν επίσης επισημανθεί από νωρίς [12]. Η ανάλυση που ακολουθεί στα επόμενα δείχνει την ανάγκη να ακολουθηθούν δύο παράλληλοι δρόμοι [13, 14]:

- Στήριξη των υφιστάμενων μορφών αξιοποίησης της βιοενέργειας, τρίτης σε μέγεθος ενεργειακής πηγής για την ελληνική οικονομία καλύπτοντας 5% (με πτωτικές τάσεις) των ετήσιων αναγκών μας σε ενέργεια, κυρίως με τη μορφή στερεών βιοκαυσίμων και κατά κανόνα για θέρμανση χώρων.
- Αξιοποίηση μέρους του υφιστάμενου δυναμικού (σε γεωργικά κατάλοιπα και γεωργική γη), που ενδεικτικά με τις ανωτέρω υποθέσεις - σημαίνει κάλυψη 10% επιπλέον των εθνικών αναγκών, κυρίως στους τομείς βιομηχανίας (θερμότητα, ηλεκτρισμός) και μεταφορών (υγρά καύσιμα).

#### **Βιομηχανικός Εκσυγχρονισμός:**

Το ευρύ φάσμα των δυνατοτήτων βιομηχανικής αξιοποίησης της ελληνικής βιόμαζας [15], που κατά 75% αποτελείται από λιγνοκυτταρινούχα υλικά, έχει αποτελέσει αντικείμενο μακροχρόνιας έρευνας, με στόχο την επιλογή των καταλληλότερων τελικών χρήσεων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αποδείχθηκε ότι παρουσιάζουν:

- η χρήση διαφόρων τύπων βιόμαζας (γεωργικά κατάλοιπα, ταχυνυξή φυτά) ως εναλλακτικών πρώτων υλών σε προβληματικούς ή και εξαρτημένους από εισαγωγές πρώτων υλών κλάδους παραγωγής ινωδών προϊόντων, όπως αυτοί των ελληνικών βιομηχανιών χαρτί και ξύλου [16], και
- η ανάπτυξη νέων βιομηχανικών δραστηριοτήτων με βάση τη «διύλιση» (refining), δηλαδή τη συνδυασμένη μετατροπή των λιγνοκυτταρινούχων υλικών σε νέα δυναμικά προϊόντα (νέα υλικά, βιοτεχνολογικά προϊόντα, εδαφοβελτιωτικά) με φυσικές, χημικές και βιολογικές μεθόδους [17].

#### **Περιβαλλοντική Προστασία:**

Σύμφωνα με την προσέγγιση της ομάδας αυτής, η αξιοποίηση της βιόμαζας μπορεί να θεωρηθεί ως

διορθωτική επέμβαση στην τρέχουσα μορφή διαχείρισης των διαφόρων εμπλεκόμενων οικοσυστημάτων, που στη χώρα μας βρίσκεται στην αφετηρία των περισσότερων περιβαλλοντικών προβλημάτων [18]. Η ανάλυση των βασικών περιβαλλοντικών πτυχών του θέματος οδηγεί στις εξής κατευθυντήριες γραμμές.

- Η παραγωγή καυσίμων και άλλων προϊόντων από αγροτικά και αγροβιομηχανικά απόβλητα [19], πρέπει να αποτελεί βασική συνιστώσα κάθε συστηματικής προσπάθειας για προστασία του αγροτικού περιβάλλοντος.
- Προτεραιότητα πρέπει αντίστοιχα να δοθεί στη χρήση «καθαρών» υγρών βιοκαυσίμων, π.χ. αιθανόλης [20], σε υποκατάσταση πετρελαιοειδών, για την προστασία του αστικού περιβάλλοντος, όπως αυτό της Αθήνας.
- Παράλληλα, τα νέα παραγωγικά συστήματα που βασίζονται στην αξιοποίηση της βιόμαζας οφείλουν να διέπονται από «καθαρή» και αυτοστηριζόμενη (sustainable) λειτουργία, κάνοντας χρήση κατάλληλων αρχών σχεδιασμού [21].

**Περιφερειακή Αναβάθμιση:** Τα περιβαλλοντικά προβλήματα δεν είναι παρά μία μόνο πλευρά της κρίσης διαχείρισης των φυσικών και άλλων πόρων που χαρακτηρίζουν τις ελληνικές περιφέρειες και όπου, επομένως, ο ρόλος της αξιοποίησης της βιόμαζας μπορεί να είναι πολλαπλά καταλυτικός [22]. Κύριες προϋποθέσεις για το σκοπό αυτό αποτελούν:

- η επιλογή κατάλληλων τεχνολογιών, που θα εφαρμοστούν σε όλα τα επίπεδα (πόρου, μετατροπής και χρήσης) με βάση τις τοπικές ή και περιφερειακές ανάγκες και δυνατότητες [23] και, γενικότερα,
- ο σχεδιασμός συστήματος αξιοποίησης με βάση τις τελικές χρήσεις (end - use approach),

το «ταίριασμό» τους με τοπικούς πόρους, και άλλες αρχές κοινωνικό - τεχνικού σχεδιασμού (socio - technical desing) [24].

**Τεχνολογική Ανάπτυξη:** Η έρευνα και η τεχνολογία αποτελούν βασικούς παράγοντες για την επίτευξη όλων των ανωτέρω στόχων, τόσο παρέχοντας ειδικές λύσεις, όσο και εξασφαλίζοντας την αναγκαία τεχνική υποδομή και γνώση για τη λειτουργία του όλου συστήματος [25]. Για τους σκοπούς αυτούς είναι απαραίτητα τα εξής:

- ο συντονισμός - πάνω σε κοινά αποδεκτές γραμμές - των αξιολογικών ερευνητικών προσπαθειών σε εθνικό επίπεδο, που διευκολύνεται από το γεγονός ότι στο σύνολό τους σχεδόν (συν)χρηματοδοτούνται από τη ΓΓΕΤ και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.
- η συστηματική δραστηριοποίηση σε Ευρωπαϊκό επίπεδο για την αντιμετώπιση των ιδιαίτερων δυσκολιών των ελληνικών ερευνητικών ομάδων στο χώρο της βιομάζας (βιομηχανικές συνεργασίες, έργα επίδειξης και εφαρμογής κ.λπ.), και
- η ανάπτυξη προγραμματίων διεθνούς ερευνητικής και τεχνολογικής συνεργασίας στο πεδίο της βιομάζας, τόσο με αναπτυγμένες (εκτός ΕΕ), όσο και με αναπτυσσόμενες χώρες.

## Η πρόκληση της βιομάζας: Σχέδιο δράσης

Οι ανωτέρω προτάσεις προσανατολισμού, που επιχειρούν να ιχνογραφήσουν τις βασικές κατευθύνσεις Εθνικής Στρατηγικής για την αξιοποίηση της βιομάζας, διαπερνούν σημαντικό αριθμό τομέων και περιοχών χάραξης πολιτικής. Αυτό καθιστά πρακτικά αδύνατο τον (και για λόγους ουσίας, ανεπιθύμητο) κεντρικό σχεδιασμό, αλλά και επιτρέπει στη βιομάζα να δράσει ως καταλύτης και σε έναν άλλον προβληματικό τομέα: αυτόν του στρατηγικού σχεδιασμού με βάση εθνικές



προτεραιότητες.

Έτσι, η ύπαρξη ενός εθνικού «Σχεδίου Δράσης» για την προώθηση των χρήσεων της βιομάζας - γεωργικής και άλλης προέλευσης - στην ελληνική οικονομία και κοινωνία, δεν πρέπει να βασίζεται στη λειτουργία ενός κεντρικού μηχανισμού, π.χ. ενός «Φορέα Βιομάζας», αλλά στη συλλειτουργία των εξής παραγόντων σε συντονισμό (που μπορεί να γίνεται από έναν από αυτούς):

- την αναγκαία πολιτική βούληση και τη σαφή διατύπωσή της προς όλες τις κατευθύνσεις
- τη δημιουργική συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων και ενδιαφερόμενων κοινωνικών και οικονομικών ομάδων πάνω σε κοινά αποδεκτές αρχές (όπως αυτές που προτείνονται στην εργασία αυτή),
- τον εντοπισμό, την ενημέρωση και δραστηριοποίηση όλων των σχετικών μηχανισμών λήψης αποφάσεων πάνω στις ίδιες κοινές αρχές,
- τη διαμόρφωση, με ευθύνη των διάφορων τομέων, επιμέρους «Σχεδίων Δράσης», π.χ. για την έρευνα και την τεχνολογία από τη ΓΓΕΤ, και τέλος
- την ανάπτυξη ενός αποτελε-

σματικού δικτύου ροής πληροφοριών και επικοινωνίας ανάμεσα σε όλα τα στοιχεία του «Σχεδίου», «ανοιχτού» στον κοινωνικό έλεγχο αλλά και σε επαφή με τις απαιτούμενες ειδικές γνώσεις.

Η περίπτωση της βιομάζας συνιστά μια ακόμα μεγάλη «πρόκληση» για τη χώρα μας στην πορεία της για εκσυγχρονισμό, οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη, και βελτίωση της θέσης της στην παγκόσμια σκηνή, σε αυτο - στηριζόμενη οικονομική βάση. Ποιός θα αναλάβει το (σοβαρό) κόστος στην περίπτωση μιας ακόμα «αδιαφορίας»;

## Βιβλιογραφικές παραπομπές

1. Wright, D. (coordinator), «Bio-mass - A New Future?», Report of an Interservice Working Group, Commission of the EC, Brussels, December 1991.
2. Koukios, E.G. «Bioenergy as a synergistic link between agricultural and energy policies in Europe», presentation at the Colloquium of the Energy and Resources Group, U. California, Berkeley, USA, February 1991.
3. Koukios, E. and Wright, D. «Bioenergy from Agriculture in the EC: Towards a New Agenda in the 90s?», Invited Paper, BIOFUTUR Journal, June 1992.
4. Commission of the EC, «The Development and Future of the CAP - Proposals of the Commission», COM (91) 258, Brussels, 1991.
5. Commission of the EC, «Energy for a New Century - The European Perspective», Report, Brussels, 1990.
6. Commission of the EC, «Use of Agricultural Commodities in the Non - Food Sector», COM (89) 597, Brussels, 1990.
7. World Commission on Environment and Development, «Our Common Future», Oxford University Press, Oxford, 1987, p. 43.
8. Moncada, P. and Koukios, E., «The Horizontal Dimension of

- Non - Food Biomass Utilization in the EC», to be presented at the 7th EC Biomass Conference, Florence, October 1992.
9. Κουλλάς, Δ.Π. «Ερευνα Τεχνολογιών Βιολογικών Πόρων και Συστημάτων», Πρακτικά Συνεδρίου Ελληνικής Εταιρείας Βιοτεχνολογίας, Αθήνα, 1990.
  10. Κούκιος, Ε.Γ. «Συμβολή στην Αξιοποίηση του Ελληνικού Φυτικού Πλούτου», Τεχνικά Χρονικά - ΧΜ, Οκτ. - Δεκ. 1977, 16-31.
  11. Koukios, E.G., «The Effects of New Biosystems Technology on Land Use», Land Use Policy, 4, 219-228, 1987.
  12. Κούκιος, Ε. «Ενέργεια από Βιόμαζα στην Ελλάδα», Εκθεση Επιτροπή 5ετούς Προγράμματος 1983-87, ΥΒΕΤ, Αθήνα, 1983.
  13. Tsoutsos, T.D. Umealu, O.S. and Koukios, E.G., «Potential of Biomass in Greece», Proceedings 5th EC Biomass Conference - Lisbon, Elsevier Applied Science, London, 1989.
  14. Koukios, E.G. and Umealu, O.S., «Present Use of Biore-sources for Energy in Greece», Proc. 6th EC Biomass Conference - Athens, Elsevier Applied Science, London, 1991.
  15. Κούκιος, Ε. (συντονιστής), «Στοιχεία και Προτάσεις για τη Βιομηχανική Αξιοποίηση των Γεωργικών Παραπροϊόντων», Εκθεση Ομάδας Εργασίας, ΤΕΕ, Αθήνα, 1978.
  16. Κούκκος, Ε., «Επενδυτικές Δυνατότητες στην Ελληνική Χαρτοβιομηχανία», Μελέτη, ΚΕΠΕ, Αθήνα, 1986.
  17. Koullas, D.P., «Crop Fractionation and Refining», Proc. 3rd Symposium Soft Energies at Local Level, NTUA, Chios, 1991.
  18. Κούκιος, Ε. «12+1 Μύθοι για τη Βιόμαζα», Οικολογία και Περιβάλλον, 7, 83-85, 1983.
  19. Κούκιος, Ε. και Βαβίζος, Γ. «Παραγωγή Ενέργειας από Αγροβιομηχανικά Απόβλητα - Ένα Πρόγραμμα του ΕΛΚΕ-ΠΑ στα Πλαίσια του ΜΟΠ Κρήτης», Σεμινάριο Περιβάλλοντος, ΤΕΕ Αθήνα, 1989.
  20. Κούκιος, Ε. et al., «Παραγωγή Καύσιμης Αιθανόλης - Ολοκλη-ρωμένη Αντιμετώπιση», Πρακτικά 2ου εθνικού Συνεδρίου Ήπιων Πηγών Ενέργειας, ΙΗΤ, Θεσσαλονίκη, 1985.
  21. Hatjiyannakis C. et al, «Mathematical Models of Pollutants Flow», Proc. Conference on Environmental Science and Technology, Univ. of the Aegean, Mytilini, 1989.
  22. Κούκιος Ε.Γ., «Ο Περιφερειακός Ρόλος των Γεωργικών Παραπροϊόντων», Διατριβή, Ινστιτούτο Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πάντειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα, 1979.
  23. Koukios, E.G., «Desarrollo de Sistemas de Biomasa Integrados como Estrategia Alternativa para Zonas Rurales - El Ejemplo de Grecia», Agricultura y Sociedad, 45, 99-113, 1987.
  24. Koukios, E.G. et al. «The Role of Bioenergy in the Energy System of Aperathou Village», Energy, 16, 1213-4, 1991.
  25. Κούκιος, Ε. «Η Σημασία του Τεχνολογικού Εκσυγχρονισμού», Πρακτικά Συνεδρίου Ελληνικής Χαρτοποιίας, ΠΣΧΜ, Αθήνα, 1987.