

Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου για εφοδιαστικές αλυσίδες
τοπικής κλίμακας και θερμικές χρήσεις

Κωδικός έργου: ΙΕΕ/13/574



Ανάλυση των δυνατοτήτων εγκατάστασης Φυτειών Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

Πακέτο εργασίας 6 – Στόχος 6.1 / Παραδοτέο 6.1

Νοέμβριος 2014

Συγγραφή: Ιωάννης Ελευθεριάδης, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας

Επιμέλεια: Ιωάννης Ελευθεριάδης, Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας

Επικοινωνία: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ)
Ιωάννης Ελευθεριάδης
Email: joel@cres.gr, Τηλ.: +30 210 6603384
19^ο χλμ. Λεωφόρου Μαραθώνος
19009, Πικέρμι Αττικής
www.cres.gr

Το έργο SRCplus (Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου για εφοδιαστικές αλυσίδες τοπικής κλίμακας και θερμικές χρήσεις) υποστηρίζεται από το πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής "Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη".

Οι συγγραφείς έχουν την αποκλειστική ευθύνη για το περιεχόμενο αυτής της έκθεσης. Δεν αντανάκλα κατ' ανάγκη τη γνώμη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ούτε το EASME ούτε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είναι υπεύθυνη για οποιαδήποτε πιθανή χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν. Η διάρκεια του έργου SRCplus είναι: Μάρτιος 2014 - Απρίλιος 2017 (αριθμός συμβολαίου: IEE/13/574).



Συγχρηματοδοτείται από το πρόγραμμα της ΕΕ
'Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη'

Ιστοσελίδα του έργου: www.srcplus.eu

Περιεχόμενα

Συνοτομογραφίες	4
1 Εισαγωγή	5
2 Κύρια χαρακτηριστικά της περιοχής	5
2.1 Ο πρωτογενής τομέας	8
3 Προηγούμενη έρευνα του δυναμικού για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην περιοχή	9
3.1 Έρευνα του δυναμικού για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην περιοχή	9
3.2 Υπάρχουσες Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην περιοχή	11
4 Εντοπισμός δυνητικών περιοχών για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην περιοχή	11
4.1 Περιγραφή της μεθοδολογίας	11
4.2 Παραδοχές και περιορισμοί	16
4.3 Χαρτογράφηση δυνητικών περιοχών για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου στην περιοχή	18
5 Συμπεράσματα και προτάσεις	19
6 Περίληψη στα Αγγλικά / Summary in English	20
7 Αναφορές - Βιβλιογραφία	22

Συντομογραφίες

ΠΚΜ: Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας
Κ.Ο.Γ.Π.: Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής

1 Εισαγωγή

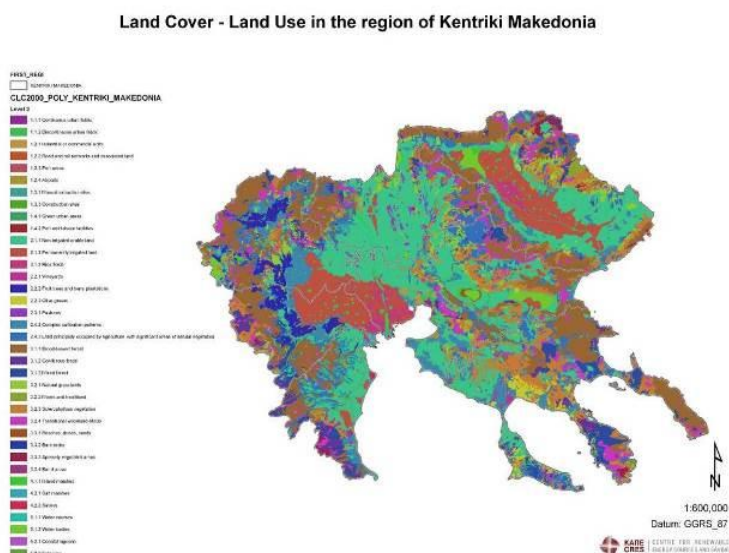
Σκοπός της παρούσας έκθεσης είναι να αναλύσει το υφιστάμενο δυναμικό περιοχών κατάλληλων για να αναπτυχθούν Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου, στην περιοχή της κεντρικής Μακεδονίας, η οποία είναι μία από τις περιοχές όπου επικεντρώνεται το έργο SRCplus.

Το έργο υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο πλαίσιο του προγράμματος 'Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη'. Γενικός στόχος του έργου SRCplus είναι να υποστηρίξει τη δημιουργία τοπικών εφοδιαστικών αλυσίδων θρυμματισμένου ξύλου από Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή θερμότητας σε τοπική κλίμακα ή/και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι περιοχές με σημαντικό δυναμικό για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου εντοπίζονται στην παρούσα έκθεση, λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές της αιφορείας. Οι δυνητικές αυτές περιοχές εντοπίστηκαν με βάση τις υπάρχουσες πληροφορίες και δεδομένα που υπάρχουν για την περιοχή.

2 Κύρια χαρακτηριστικά της περιοχής

Η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (ΠΚΜ) βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της Βόρειας Ελλάδας και παρουσιάζει σημαντική αγροτική ανάπτυξη σε σχέση με τις άλλες περιφέρειες του βόρειου τμήματος της χώρας. Η έκταση της είναι περίπου 18.800 τετραγωνικά χιλιόμετρα και είναι η μεγαλύτερη σε έκταση περιφέρεια της χώρας. Αποτελείται από τους νομούς Πέλλας, Ημαθίας, Πιερίας, Κιλκίς, Θεσσαλονίκης, Χαλκιδικής και Σερρών.



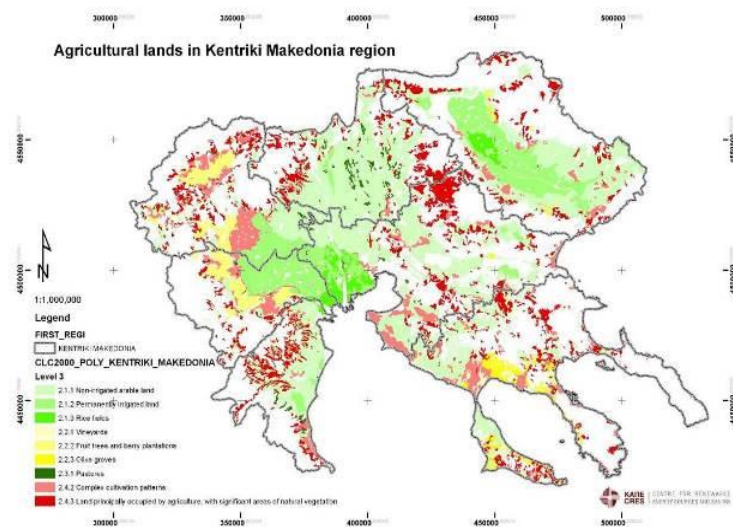
Εικόνα 1: Χάρτης κάλυψης γης στην ΠΚΜ (data source: EEA, Corine Land Cover)

Στην ΠΚΜ παράγεται περίπου το 16,5% της αγροτικής παραγωγής της χώρας εξαιτίας της ύπαρξης σημαντικών φυσικών πόρων, της γεωγραφική της θέσης και της ύπαρξης συγκοινωνιακών υποδομών.

Πίνακας 1: Διάρθρωση Γεωργικών Καλλιεργειών στην ΠΚΜ (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2009)

Είδος Γεωργικών Καλλιεργειών	Έκταση (στρέμματα)
Αροτραίες καλλιέργειες	5.379.733
Κηπευτική γη (κήποι, φυτώρια, σπορεία, ανθόκηποι κλπ)	181.400
Δενδρώδεις καλλιέργειες	1.082.598
Αμπέλοι - Σταφιδάμπελοι	67.462
Αγρανάπαυση 1 - 5 ετών	583.281
Σύνολο	7.294.474

Η ανάπτυξη του πρωτογενή αγροτικού τομέα της ΠΚΜ, ο οποίος αποτελεί βασικό τομέα της οικονομίας της, οφείλεται κυρίως στην αξιοποίηση των διαθέσιμων φυσικών πόρων (εδάφη, ύδατα) και την καλές σχετικά υποδομές. Το επίπεδο ανάπτυξης του αγροτικού τομέα διαφοροποιείται τόσο μεταξύ των νομών όσο και μεταξύ περιοχών του ίδιου νομού. Η διαφοροποίηση αυτή οφείλεται στη διαφοροποίηση των διαθέσιμων φυσικών πόρων, στις διαφορετικές υποδομές παραγωγής και εφοδιασμού των γεωργικών προϊόντων, στην ποικιλία του ανάγλυφου του εδάφους και στη χωρικά κατανομή των χρήσεων – κάλυψης γης. Σε όλους τους νομούς υπάρχουν αγροτικές περιοχές χαμηλής παραγωγικότητας, όπως, ορεινές, ξερικές, άγονες, με μικρό μέγεθος γεωργικών εκμεταλλεύσεων (μικρή έκταση αγροτεμαχίων).

**Εικόνα 2: Χάρτης κάλυψης αγροτικής γης στην ΠΚΜ (data source: EEA, Corine Land Cover)**

Ο πρωτογενής τομέα αντιμετωπίζει προβλήματα που παρουσιάζουν διαφορετική σπουδαιότητα μεταξύ των περιοχών της περιφέρειας. Τα σημαντικότερα αφορούν:

- Το ανθρώπινο δυναμικό

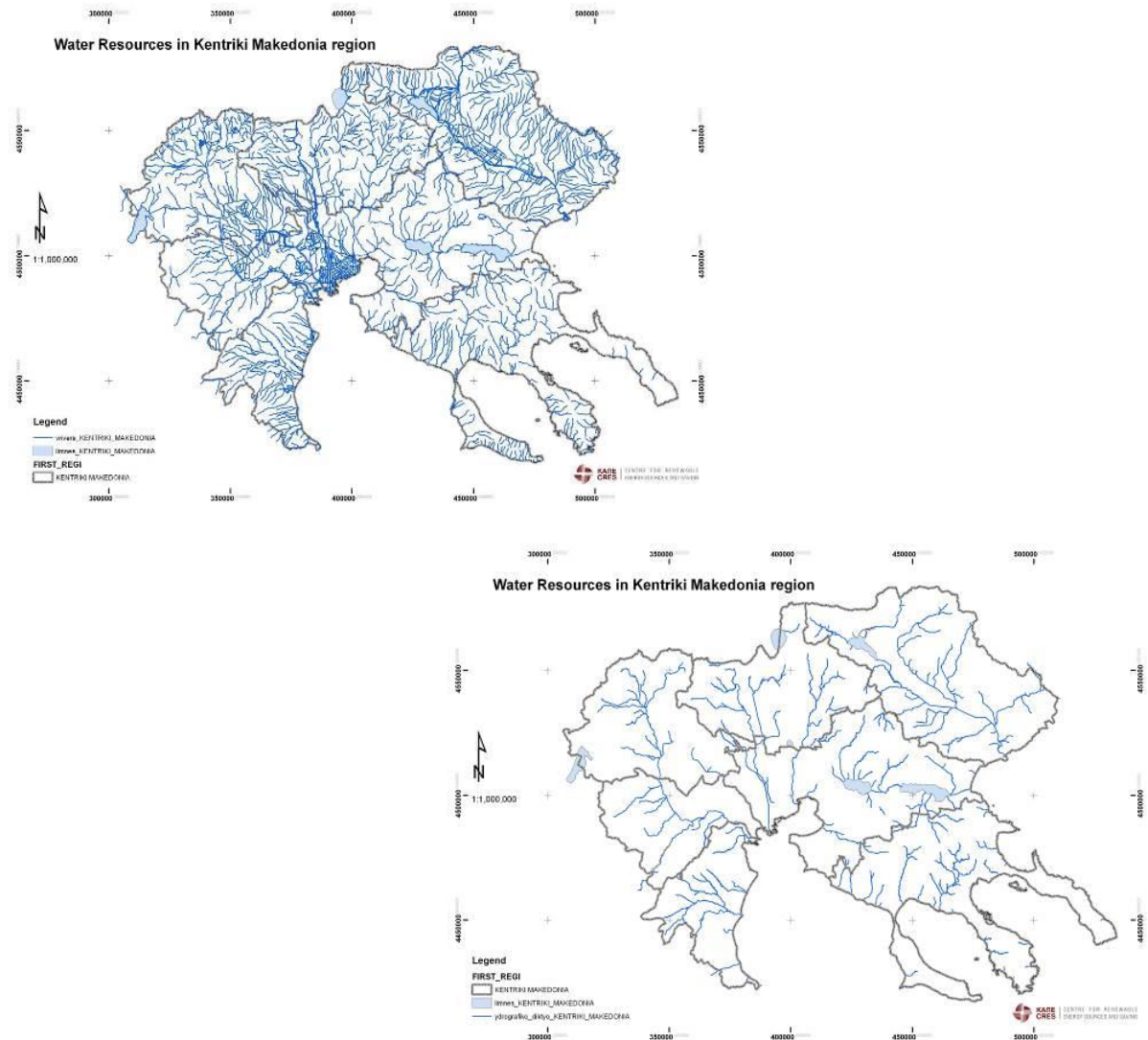
Το πρόβλημα αυτό εμφανίζεται έντονα στις ορεινές και χαμηλής παραγωγικότητας περιοχές της περιφέρειας. Κύρια προβλήματα που σχετίζονται με το ανθρώπινο δυναμικό είναι η μείωση του πληθυσμού και η γήρανση του ανθρώπινου δυναμικού που απασχολείται στον γεωργικό τομέα, ενώ οι μη επαρκώς ενημερωμένοι γεωργοί αποτελούν μεγάλο ποσοστό των απασχολούμενων με τη γεωργία.

- Η υποβάθμιση των φυσικών πόρων

Σημαντικό ζήτημα που δημιουργεί πρόβλημα στην αγροτική παραγωγή αποτελεί υποβάθμιση των υπόγειων και επιφανειακών υδατικών πόρων, (μείωση διαθέσιμου νερού, ρύπανση), που οφείλεται κυρίως στην εντατική χρήση τους (άντληση) και στη μη ορθολογική χρήση των χημικών σκευασμάτων (φυτοφάρμακα, λιπάσματα) στα πλαίσια εφαρμογής της εντατικής γεωργίας. Η υποβάθμιση των γεωργικών οφείλεται στη μακροχρόνια εντατική συμβατική καλλιέργεια.

- Η έκταση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων

Στην ΠΚΜ η έκταση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων είναι γενικά μικρό και σε ορισμένες περιοχές συνδυάζεται με τη μικρή έκταση αρδευόμενων εδαφών.



Εικόνα 3: Υδατικοί πόροι στην ΠΚΜ (data source: <http://geodata.gov.gr/>)

Είναι προφανές ότι η ανάπτυξη της γεωργίας στην ΠΚΜ, εξαρτάται από τη συνεργασία με άλλους τομείς της οικονομίας και ιδιαίτερα με παρεμφερείς οικονομικές δραστηριότητες στις αγροτικές περιοχές και την ύπαρξη υποδομών και δραστηριοτήτων για τη διακίνηση και εκμετάλλευση των αγροτικών προϊόντων.

2.1 Ο πρωτογενής τομέας

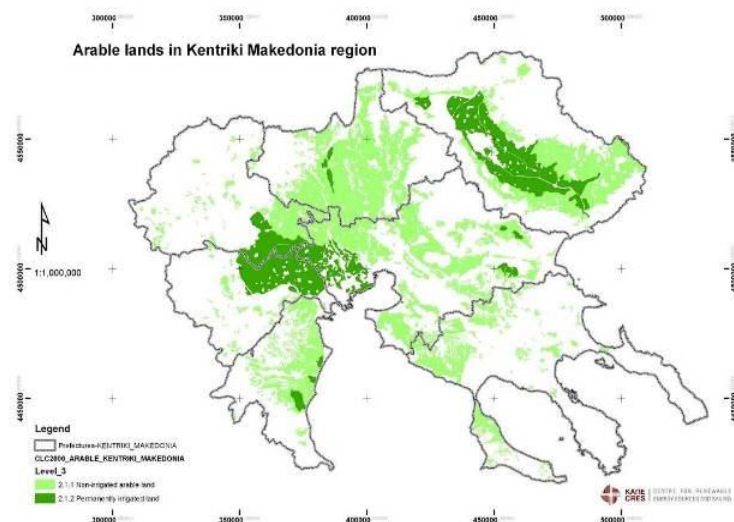
Το γεωργικό τομέα της ΠΚΜ αποτελούν 116.838 εκμεταλλεύσεις (~14% των εκμεταλλεύσεων της χώρας). Τη δεκαετία του 1990 ο αριθμός των εκμεταλλεύσεων της περιφέρειας μειώθηκε κατά 1,55%. Οι 98.946 εκμεταλλεύσεις είναι αμιγώς γεωργικές που καλλιεργούν το περίπου 78% της καλλιεργούμενης έκτασης και οι 17.892 είναι μικτές (γεωργοκτηνοτροφικές) εκ των οποίων οι 1.674 είναι αμιγώς κτηνοτροφικές. Ο ετήσιος ρυθμός μείωσης των εκμεταλλεύσεων στην ΠΚΜ την περίοδο 1961-2000 υπολογίζεται σε 1,3%.

Πίνακας 2: Γεωργικές Καλλιέργειες στην ΠΚΜ (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2009)

Είδος Καλλιέργειας	Έκταση (στρέμματα)
Σιτάρι σκληρό	2,126,064
Βαμβάκι (ξερικό και ποτιστικό)	921,861
Καλαμπόκι	610,151
Σιτάρι μαλακό	555,664
Κτηνοτροφικά φυτά	470,669
Ρύζι	212,066
Κριθάρι	162,206
Ζαχαρότευτλα	90,962
Καπνός (ανατολ. τύπου-Μπερλεου Βιρτζίνια)	79,595
Σίκαλη	33,526
Βρώμη	26,212
Πατάτες (εκτός από γλυκοπατάτες)	22,317
Καρπούζια και πεπόνια	20,614
Ηλιανθος	16,089
Άλλα σιτηρά	13,790
Αρωματικά φυτά	11,258
Βρώσιμα όσπρια	5,813
Λοιπά βιομηχανικά φυτά	405
Αραχίδα	271
Σύνολο	5,379,533

Το μέσο μέγεθος των εκμεταλλεύσεων της ΠΚΜ είναι περίπου 54 στρ. και κυμαίνεται από 93,4 στρ. στο Ν. Κιλκίς, στον οποίο επικρατούν οι ξηρικές καλλιέργειες των χειμερινών σιτηρών, μέχρι 30,8 στρ. στο Ν. Ημαθίας, στον οποίο επικρατεί η δενδροκομία. Οι αμιγείς γεωργικές εκμεταλλεύσεις (φυτική παραγωγή) στην περιφέρεια αντιπροσωπεύουν το 84,7% του συνόλου των εκμεταλλεύσεων και καταλαμβάνουν το 78,2% των καλλιεργούμενων εκτάσεων, με μέσο μέγεθος 50,2 στρέμματα ανά εκμετάλλευση. Το μέσο μέγεθος των αμιγώς γεωργικών εκμεταλλεύσεων κυμαίνεται μεταξύ 83,3 στρέμματα ανά εκμετάλλευση (Ν. Κιλκίς) και 29,4 στρέμματα ανά εκμετάλλευση (Ν. Ημαθίας).

Τα σημαντικότερα φυτά που καλλιεργούνται σε αρόσιμα εδάφη της ΠΚΜ, σύμφωνα με τα δεδομένα της ΕΛ.ΣΤΑΤ., είναι το σιτάρι, το βαμβάκι, το καλαμπόκι, το ρύζι, το κριθάρι, τα ζαχαρότευτλα, ο καπνός και φυτά για την παραγωγή ζωοτροφής (κτηνοτροφικά). Σημαντικές αγροτικές εκτάσεις της περιφέρειας καλύπτονται από δενδρώδεις καλλιέργειες, ενώ περίπου 60.000 εκτάρια βρίσκονται σε καθεστώς αγρανάπαισης.



Εικόνα 4: Αρόσιμα γεωργικά εδάφη στην ΠΚΜ (data source: EEA, Corine Land Cover)

3 Προηγούμενη έρευνα του δυναμικού για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην περιοχή

Σήμερα δεν υπάρχουν εγκατεστημένες Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην Ελλάδα με σκοπό την εκμετάλλευση του παραγόμενου προϊόντος (θρυμματισμένο ξύλο) για ενεργειακή αξιοποίηση. Παρόλα αυτά, στο παρελθόν έχουν εγκατασταθεί πειραματικές φυτείες με σκοπό τον έλεγχο των αποδόσεων, συγκεκριμένων ειδών, την ανάλυση της προσαρμογής τους στις εδαφολογικές και κλιματικές συνθήκες της χώρας. Τα είδη που έχουν ερευνηθεί είναι: η λεύκη, ο πλάτανος, ο ευκάλυπτος, η ψευδακακία και λιγότερο η ιτιά.

3.1 Έρευνα του δυναμικού για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην περιοχή

Ευκάλυπτος (επιστημονική ονομασία: *Eucalyptus globules L.*, *Eucalyptus camaldulensis D.*)

Ο ευκάλυπτος είναι για την Ελλάδα ξενικό είδος και οι φυτείες του χαρακτηρίζονται από γρήγορους ρυθμούς ανάπτυξης μετά τη συγκομιδή. Τα σημαντικότερα είδη ευκαλύπτων που μελετήθηκαν και δείχνουν καλή προσαρμοστικότητα στις κλιματικές συνθήκες της μεσογειακής ζώνης είναι ο *Eucalyptus globules Labill* και ο *Eucalyptus camaldulensis Dehnh.*

Στην Ελλάδα, με βάση την έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί, φαίνεται ότι το καταλληλότερο είδος που έχει τα χαρακτηριστικά να χρησιμοποιηθεί σε ενεργειακές καλλιέργειες μικρού περίτροπου χρόνου είναι ο *Eucalyptus camaldulensis* (κοινή ονομασία: Ευκάλυπτος η ρυγχωτή). Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του είναι:

- Μεγάλη ικανότητα προσαρμογής σε διάφορα μικρο-περιβάλλοντα σε σχέση με άλλα είδη ευκαλύπτου
- Ταχεία αύξηση
- Εύκολη πρεμνοβλαστικότητα μετά την συγκομιδή, οποιαδήποτε εποχή του έτους
- Μεγάλη παραγωγικότητα σε βιομάζα

Οι αποδόσεις σε βιομάζα επηρεάζονται από παράγοντες όπως το είδος, το γενετικό υλικό, το περιβάλλον και η ποιότητα του εδάφους. Παλιότερες μελέτες έδειξαν ότι οι αποδόσεις σε ξηρή ουσία κυμάνθηκαν από 4 ως 20 τόνους/ εκτάριο/ έτος (Πανέτσος, 1998). Πάντως, και τα

δου είδη ευκαλύπτου που μελετήθηκαν στην Ελλάδα παρουσίασαν ευρωστία στην ανάπτυξη και υψηλή παραγωγικότητα σε βιομάζα, ενώ η ανάπτυξη των φυτειών συνεχιζόταν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (Δαλιάνης και Ντζούρας, 1997).

Σε πειραματικές φυτείες *Eucalyptus camaldulensis*, σε συνθήκες άρδευσης και με διετή περίτροπο χρόνο, η μέση απόδοση τριών διαδοχικών περιόδων χρόνων έφτασε τους 64 τόνους/ εκτάριο/ έτος χλωρής βιομάζας. Η απόδοση σε ξηρή ουσία ήταν 24/τόνους/ εκτάριο/ έτος, πράγμα που δείχνει τα υψηλά ποσοστά υγρασίας του συγκομιζόμενου υλικού. Οι αποδόσεις των φυτειών σε βιομάζα κατά τον τρίτο περίτροπο χρόνο παρουσίασαν αύξηση της τάξης του 46% σε σχέση με το δεύτερο περίτροπο χρόνο, ενώ οι αποδόσεις διατηρήθηκαν υψηλές και μετά τον τρίτο περίτροπο χρόνο. Οι πυκνότητες φύτευσης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 10.000 και 20.000 φυτά/ εκτάριο (ΚΑΠΕ, 2006).

Αναφορικά με την εφαρμογή αρδεύσεων και λιπάνσεων, παρότι το είδος φυόμενο σε γόνιμο γεωργικό έδαφος, παρουσίασε θετική ανταπόκριση, η επίδραση τόσο της άρδευσης και της λίπανσης δεν είχαν στατιστικά σημαντική επίδραση στις αποδόσεις σε βιομάζα (ΚΑΠΕ, 2006).

Ψευδακακία (επιστημονική ονομασία: *Robinia pseudacacia* L.)

Η ψευδακακία είναι φυτό δενδρώδες και πολυετές που χαρακτηρίζεται από ταχεία αύξηση του υπέργειου τμήματος, σημαντική παραγωγή βιομάζας και εξαιρετική αναβλάστηση μετά τη συγκομιδή. Εξαιτίας του γρήγορου ρυθμού ανάπτυξης, της πυκνότητας του ξύλου της και της χαμηλής περιεκτικότητας σε νερό, σε σχέση με άλλα είδη, θεωρείται ως υποσχόμενο για την παραγωγή βιομάζας σε φυτείες μικρού περιόπου χρόνου. Επιπλέον, το είδος χρησιμοποιήθηκε στην υλοποίηση του προγράμματος “Δάσωση Γεωργικών Εκτάσεων”.

Τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στο παρελθόν στη Ελλάδα επικεντρώθηκαν στην προσαρμοστικότητα του φυτού σε διάφορες εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Παράλληλα, εξετάστηκε η επίδραση που είχαν στην παραγωγικότητα των φυτειών διαφορετικά επίπεδα λίπανσης και άρδευσης καθώς και διάφορες πυκνότητες φύτευσης.

Σε πειραματικές φυτείες του ΚΑΠΕ η μέση απόδοση σε ξηρή ουσία κατά τον πρώτο περίτροπο χρόνο έφτασε σε 5 και 8 τόνους/ εκτάριο/ έτος σε άγονο και γόνιμο έδαφος, αντίστοιχα. Κατά το δεύτερο περίτροπο χρόνο οι αποδόσεις αυξήθηκαν στο γόνιμο έδαφος, ενώ μειώθηκαν στο άγονο. Κατά τον τρίτο περίτροπο χρόνο η απόδοση σε ξηρή ουσία έφτασε τους 17 τόνους/ εκτάριο/ έτος. Οι πυκνότητες φύτευσης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 10.000 και 20.000 φυτά/ εκτάριο και ο περίτροπος χρόνος καθορίστηκε στα δυο χρόνια.

Σε πειραματικές καλλιέργειες στις περιοχές Ορεστιάδας (γόνιμα εδάφη) και Σουφλίου (άγονα εδάφη), με φυτευτικό σύνδεσμο 1 X 0,5 μέτρα, οι αποδόσεις σε ξηρή ουσία έφτασαν τους 11 τόνους/ εκτάριο/ έτος (τρίτος περίτροπος χρόνος) και 1,6 τόνους/ εκτάριο/ έτος (δευτέρος περίτροπος χρόνος), αντίστοιχα (Μελλίδης, 1998)

Λεύκη (επιστημονική ονομασία: *Populus* sp.)

Οι φυτείες λεύκης έχουν χρησιμοποιηθεί σε παγκόσμιο επίπεδο για την παραγωγή βιομάζας, αλλά και ξυλείας για την παραγωγή προϊόντων ξύλου εξαιτίας της ταχείας αύξησης, της ικανότητας πρεμνοβλάστησης αλλά και την προσαρμογής που παρουσιάζουν τα είδη της λεύκης στο περιβάλλον.

Η λεύκη αποτελεί αντικείμενο έρευνα ήδη από τη δεκαετία το '70 στην Ελλάδα και ο αρχικός της στόχος ήταν ο εντοπισμός των κλώνων και η επιλογή τους για την εγκατάσταση φυτειών και την παραγωγή ξύλου και βιομάζας. Στα βήματα που ακολούθησαν εγκαταστάθηκαν αμιγείς και μεικτές πειραματικές φυτείες λεύκης σε περιοχές της ΠΚΜ. Μετά τη συγκομιδή, που βασίστηκε σε περίτροπο χρόνο δύο ετών, εντοπίστηκαν οι πιο αποδοτικοί κλώνοι σε παραγωγή ξηρής ουσίας και στα δυο είδη φυτειών. Από τα αποτελέσματα της συγκομιδής εξάγεται το αρχικό συμπέρασμα ότι οι μεικτές φυτείες είναι περισσότερο αποδοτικές σε σχέση με τις αμιγείς σε επίπεδα που φτάνουν περίπου στο 38% (Πανέτσος, 1998).

Τα σημαντικότερα αποτελέσματα αυτής της έρευνας ήταν:

- Η επιλογή των κατάλληλων κλώνων επηρεάζει σημαντικά της απόδοση της φυτείας σε βιομάζα
- Οι μεικτές φυτείες λεύκης έχουν μεγαλύτερη παραγωγή βιομάζας σε σχέση με τις αμιγείς
- Η εγκατάσταση μεικτών φυτειών βασίζεται σε κλώνους που παρουσιάζουν ικανότητα συνδυασμού
- Ο κατάλληλος φυτευτικός σύνδεσμος μπορεί να συμβάλει στον περιορισμό της απομάκρυνσης θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος και την αύξηση της οργανικής ουσίας

Πλάτανος (επιστημονική ονομασία: *Platanus orientalis*, *Platanus occidentalis*)

Τα δυο είδη του γένους *Platanus* παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τη χώρα μας εξαιτίας της προσαρμογής τους στο περιβάλλον και την ικανότητα ταχείας αύξησης. Σε φυτείες που εγκαταστάθηκαν στο παρελθόν στην περιοχή του ποταμού Αξιού, με φυτευτικό σύνδεσμο 1 μέτρο X 1 μέτρο και περίτροπο χρόνο 5 ετών η απόδοση σε ξηρή βιομάζα κυμάνθηκε σε τρεις περίτροπους χρόνους ως εξής:

Είδος	Παραγωγή ξηρής βιομάζας (τόνοι/ έτος/ εκτάριο)		
	1 ^{ος} περίτροπος χρόνος	2 ^{ος} περίτροπος χρόνος	3 ^{ος} περίτροπος χρόνος
<i>Platanus orientalis</i> (Πλάτανος ανατολικός)	5.71	8.90	9.65
<i>Platanus occidentalis</i> (Πλάτανος δυτικός)	6.81	11.10	12.99

Είναι σημαντικό να υπογραμμιστεί η μεγάλη αύξηση στην παραγωγή βιομάζας μεταξύ του πρώτου και του δεύτερου περίτροπου χρόνου που ξεπερνά το 50% για τον *Platanus orientalis* και το 60% για τον *Platanus occidentalis* αποδεικνύοντας τη σημαντικότητα της αναγέννησης από πρεμνοβλαστήματα για την απόδοση των φυτειών.

3.2 Υπάρχουσες Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην περιοχή

Σήμερα δεν υπάρχουν στην ΠΚΜ εκτάσεις με Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου. Υπάρχουν όμως καλλιέργειες λεύκης για την παραγωγή ξυλείας μεγάλης διαμέτρου που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για κατασκευή προϊόντων από ξύλο (πχ. ξυλοκοιβώτια).

4 Εντοπισμός δυνητικών περιοχών για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην περιοχή

4.1 Περιγραφή της μεθοδολογίας

Όπως για κάθε καλλιέργεια, έτσι και για τις Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου, η διαδικασία επιλογής της περιοχής για την εγκατάστασή τους θα ξεκινήσει μόνο όταν ο καλλιεργητής προσδιορίσει αξιόπιστη αγορά για το τελικό προϊόν και αξιολογηθεί η οικονομική τους βιωσιμότητα.

Η διαδικασία επιλογής των κατάλληλων περιοχών για την εγκατάσταση Φυτειών Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου επηρεάζεται από παράγοντες που σχετίζονται με τις

επικρατούσες συνθήκες στην περιοχή όπου δυναμικά επικεντρώνεται το ενδιαφέρον των καλλιεργητών. Στη διαδικασία χωρικής επιλογής έμφαση δίνεται σε παράγοντες όπως:

- Το κατάλληλο είδος του φυτού (είδος, ποικιλία, κλώνος, υβρίδιο)

Με βάση τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών που έχουν γίνει στην Ελλάδα, γίνεται μια πρώτη επιλογή των ειδών, ποικιλιών ή κλώνων που παρουσίασαν την καλύτερη προσαρμογή στις συνθήκες (εδαφικές και κλιματικές) και είχαν αποδόσεις σε βιομάζα τέτοιες ώστε να χαρακτηριστούν υποσχόμενα για εγκατάσταση ενεργειακών καλλιεργειών.

- Οι κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασίες, κατακρημνίσματα)

Στην πρώτη διαδικασία επεξεργασίας δεδομένων της χωρικής επιλογής, θα αναλυθούν τα κλιματικά-μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής έρευνας (ΓΚΜ). Τα χωρικά δεδομένα αφορούν το ύψος των κατακρημνισμάτων, τις μέγιστες, τις ελάχιστες και τις μέσες θερμοκρασίες του αέρα στην περιοχή. Με την εφαρμογή κατάλληλων φίλτρων, θα επιλεγούν οι περιοχές εκείνες που έχουν τις συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας που ταιριάζουν σε συγκεκριμένα είδη φυτών. Για τις περιοχές που δεν έχουν ύψος κατακρημνισμάτων τέτοια ώστε να αιτιολογεί την εγκατάσταση συγκεκριμένης φυτείας, θα πρέπει στα επόμενα βήματα να εξεταστεί η δυνατότητα υποστήριξης της δυναμικής φυτείας σε νερό, μέσω της διαδικασίας άρδευσης.

- Οι εδαφολογικές συνθήκες (κατάλληλοι τύποι εδαφών για συγκεκριμένα είδη φυτών)

Ευκάλυπτος

Ο ευκάλυπτος μπορεί να αναπτυχθεί σε υποβαθμισμένα, άγονα εδάφη, χωρίς εφαρμογή άρδευσης και φυτοπροστασίας. Εξαιτίας της μεγάλης απορρόφησης της διαθέσιμης εδαφικής υγρασίας, η καλλιέργεια ευκάλυπτου σε επικλινείς περιοχές μπορεί να προκαλέσει ακόμα και διάβρωση του εδάφους. Το είδος *E. camaldulensis* χαρακτηρίζεται από ευρεία προσαρμοστικότητα σε εδαφικούς τύπους και ανθεκτικότητα στην αλατότητα και σε παγετούς, ενώ αντίθετα το *E. globulus* προτιμά τα καλά στραγγιζόμενα αργιλλώδη ή αργιλλοπηλώδη εδάφη. Ο ευκάλυπτος γενικά προτιμά εδάφη με σχετικά χαμηλό pH.

Ψευδακακία

Η ψευδακακία χαρακτηρίζεται από ευρεία προσαρμοστικότητα τόσο σε εδαφικούς όσο και κλιματικούς τύπους. Είναι φυτό που απαντάται τόσο σε εύκρατα όσο και υποτροπικά κλίματα με ευρύ φάσμα τιμών θερμοκρασίας και ετήσιας βροχόπτωσης (600-1900 χιλ). Η ανάπτυξη της ψευδακακίας μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμα και σε πολύ φτωχά και ξηρά εδάφη, αλλά προτιμά βαθιά, χαλαρά, μέτρια νωπά εδάφη. Οι απαιτήσεις της καλλιέργειας αφορούν στον καλό αερισμό, φωτισμό και στην ύπαρξη ικανοποιητικής εδαφικής υγρασίας ενώ προσαρμόζεται σε ευρύ φάσμα τιμών pH που κυμαίνεται μεταξύ 4.6 και 8.2.

Λεύκη

Η λεύκη είναι φυτό ανθεκτικό στην ξηρασία και τον άνεμο και ευαίσθητο στη σκίαση. Αναπτύσσεται σε μέτρια έως βαριά εδάφη με καλή στράγγιση. Μπορεί να αναπτυχθεί σε εδάφη με όξινη, ουδέτερη ή ελαφρώς αλκαλική αντίδραση. Το βέλτιστο φάσμα τιμών pH για την ανάπτυξη της κυμαίνεται μεταξύ 5.5 και 7.5.

- Η χρήση του νερού

Ευκάλυπτος

Ο Ευκάλυπτος παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα σε διάφορες εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Έχει εξάπλωση από κρύες και υγρές περιοχές ως ξηρές και τροπικές υγρές περιοχές. Έτσι έχει τη δυνατότητα να αναπτύσσεται σε άγονα και υποβαθμισμένα εδάφη χωρίς την εφαρμογή άρδευσης, ενώ παρουσιάζει καλή εκμετάλλευση της εδαφικής υγρασίας. Η ανταπόκριση του φυτού σε άρδευση είναι θετική σε σχέση με την παραγωγή βιομάζας.

Ψευδακακία

Η ψευδακακία χαρακτηρίζεται από καλή προσαρμοστικότητα σε κλιματικές συνθήκες που χαρακτηρίζονται από ένα ευρύ φάσμα τιμών θερμοκρασίας και βροχόπτωσης. Προτιμά τα νωπά εδάφη ενώ αναπτύσσεται και σε ξηρά και φτωχά εδάφη. Χαρακτηρίζεται από καλή εκμετάλλευση της εδαφικής υγρασίας και δίνει τη δυνατότητα ξερικής καλλιέργειας, ενώ σε συνθήκες παρατεταμένης ξηρασίας η εφαρμογή άρδευσης κρίνεται απαραίτητη.

Λεύκη

Η λεύκη παρουσιάζει καλή αύξηση σε νωπά ως υγρά εδάφη και είναι ευαίσθητη στη σκίαση (φιλόφωτο είδος), αλλά παρουσιάζει αντοχή στην ξηρασία και τον άνεμο

- Οι περιοχές με καθεστώς προστασίας (περιοχές Natura, εθνικά πάρκα)

Το φυσικό περιβάλλον της ΠΚΜ χαρακτηρίζεται από τον σημαντικό αριθμό φυσικών οικοσυστημάτων και μεμονωμένων στοιχείων της φύσης, τα οποία παρουσιάζουν ιδιαίτερο περιβαλλοντικό ενδιαφέρον.

Διακρίνονται σε εκείνα τα οποία έχουν ενταχθεί σε καθεστώς προστασίας, καθώς και σε εκείνα που στο σύνολό τους ή στοιχεία τους έχουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά, σύμφωνα με τις προβλέψεις του Ν.1650/86 για την θεσμοθέτησή τους:

Κηρυγμένες περιοχές προστασίας της φύσης

Για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, στις περισσότερες περιοχές ΦΥΣΗ 2000 (Natura 2000) έχουν εκπονηθεί Σχέδια Διαχείρισης ή Ειδικές Περιβαλλοντικές Μελέτες ενώ στις σημαντικότερες από αυτές έχει θεσμοθετηθεί η λειτουργία Φορέων Διαχείρισης. Θεσμοθετημένα όρια προστασίας περιοχών (σύμφωνα με το Ν.1650/1986) υπάρχουν μόνο στο Εθνικό Πάρκο Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης.

Από τους 27 Φορείς διαχείρισης προστατευόμενων περιοχών που θεσμοθετήθηκαν σύμφωνα με το Ν2742/99 (ΦΕΚ-207/Α/99) για όλη την Ελλάδα οι 4 βρίσκονται στην ΠΚΜ:

ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΥΑ/ΠΔ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ	ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΦΔ
Εθνικό Πάρκο Λιμνών Κορώνειας – Βόλβης	ΚΥΑ: 6919/ ΦΕΚ248/Δ/5-3-04	ΚΥΑ 125192/365 ΦΕΚ 126/Β/7-2-03
Εθνικό Πάρκο Δέλτα Αξιού – Λουδία – Αλιάκμονα		ΚΥΑ 125191/364 ΦΕΚ 126/Β/7-2-03
Εθνικό Πάρκο Υγροτόπου Κερκίνης		ΚΥΑ 125564/994 ΦΕΚ 364/Β/28-3-03
Εθνικό Πάρκο Δρυμού Ολύμπου		ΚΥΑ 125206/392 ΦΕΚ 140/Β/11-2-03

Πηγή: ΥΠΕΚΑ

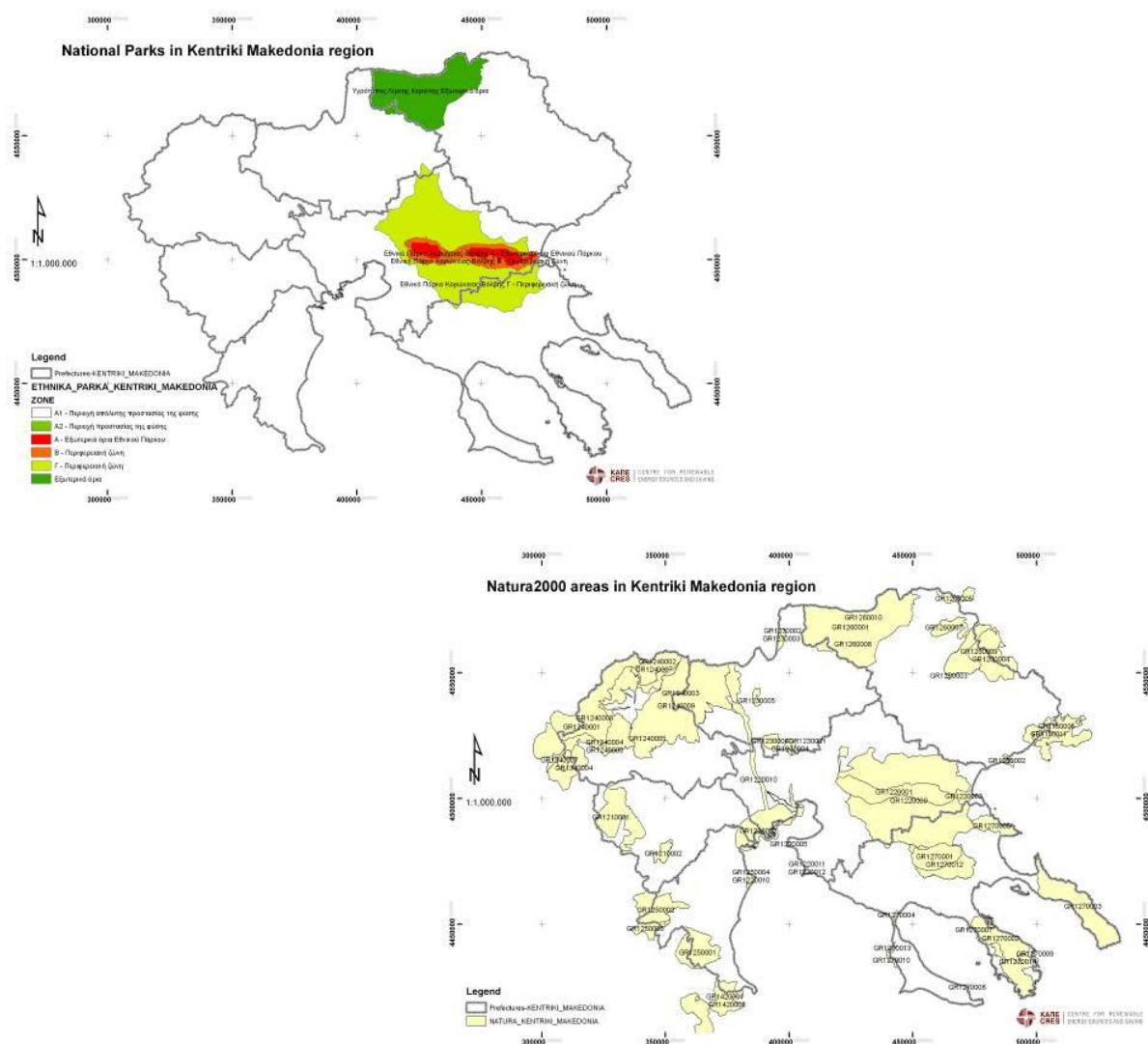
Η προστασία και διαχείριση των περιοχών ΦΥΣΗ 2000 κρίνεται ελλιπής, ενώ ειδικά για τις περιοχές των τεσσάρων Φορέων Διαχείρισης, αν και δημιουργήθηκαν ορισμένες

υποδομές στις προηγούμενες προγραμματικές περιόδους (π.χ. κέντρα πληροφόρησης), ουσιαστικά δεν διαθέτουν προσωπικό και εξοπλισμό. Συνολικά οι περιοχές προς ένταξη στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000 παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα:

Κωδικός	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Εκταση (ha)
Ν.ΗΜΑΘΙΑΣ		
GR1210001	ΟΡΟΣ ΒΕΡΜΙΟ	25555,13
GR1210002	ΣΤΕΝΑ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ	3623,73
Ν.ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ		
GR1220001	ΛΙΜΝΕΣ ΒΟΛΒΗ & ΛΑΓΚΑΔΑ-ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	26947,81
GR1220002	ΔΕΛΤΑ ΑΞΙΟΥ-ΛΟΥΔΙΑ-ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ-ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ-ΑΧΙΟΥΠΟΛΗ	33676,35
GR1220003	ΣΤΕΝΑ ΡΕΝΤΙΝΑΣ - ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	2905,16
GR1220005	ΛΙΝΟΘΑΛΛΑΣΑ ΑΓΓΕΛΟΧΩΡΙΟΥ	377,20
GR1220009	ΛΙΜΝΕΣ ΒΟΛΒΗ ΚΑΙ ΛΑΓΚΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΡΕΝΤΙΝΑΣ	15671,00
GR1220010	ΔΕΛΤΑ ΑΞΙΟΥ-ΛΟΥΔΙΑ-ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ-ΑΛΥΚΗ ΚΙΤΡΟΥΣ	29551,00
GR1220011	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΕΠΑΝΟΜΗΣ	690,00
GR1220012	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΕΠΑΝΟΜΗΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΖΩΝΗ	830,38
Ν.ΚΙΛΚΙΣ		
GR1230001	ΛΙΜΝΗ ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗ	1089,35
GR1230002	ΥΔΡΟΧΑΡΕΣ ΔΑΣΟΣ ΜΟΥΡΙΩΝ	775,01
GR1230003	ΛΙΜΝΗ ΔΟΙΡΑΝΗ	2146,00
GR1230004	ΛΙΜΝΗ ΠΙΚΡΟΛΙΜΝΗ-ΞΗΛΟΚΕΡΑΤΕΑ	2043,00
Ν.ΠΕΛΛΑΣ		
GR1240001	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΒΟΡΑ	40328,29
GR1240002	ΟΡΗ ΤΖΕΝΑ	12580,50
GR1240003	ΟΡΟΣ ΠΑΪΚΟ	35265,76
GR1240004	ΛΙΜΝΗ ΑΓΡΑ	1249,75
GR1240005	ΣΤΕΝΑ ΑΨΑΛΟΥ – ΜΟΓΛΕΝΙΤΣΑΣ	6110,57
GR1240006	ΛΙΜΝΗ ΚΑΙ ΦΡΑΓΜΑ ΑΓΡΑ	1386,00
Ν.ΠΙΕΡΙΑΣ		
GR1250001	ΟΡΟΣ ΟΛΥΜΠΟΣ	19139,59
GR1250002	ΠΙΕΡΙΑ ΟΡΗ	16640,29
GR1250003	ΟΡΟΣ ΤΙΤΑΡΟΣ	5325,05
GR1250004	ΑΛΥΚΗ ΚΙΤΡΟΥΣ - ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	1440,56
Ν.ΣΕΡΡΩΝ		
GR1260001	ΛΙΜΝΗ ΚΕΡΚΙΝΗ – ΚΡΟΥΣΙΑ – ΚΟΡΥΦΕΣ ΜΠΕΛΕΣ, ΑΓΓΙΣΤΡΟ-ΧΑΡΩΠΟ	78315,82
GR1260002	ΕΚΒΟΛΕΣ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΡΥΜΟΝΑ	1297,10
GR1260003	ΑΪ ΓΙΑΝΝΗΣ-ΕΠΤΑΜΥΛΟΙ	327,29
GR1260004	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΜΕΝΟΙΚΙΟΝ- ΟΡΟΣ ΚΟΥΣΚΟΥΡΑΣ-ΥΨΩΜΑ	23288,69
GR1260005	ΚΟΡΥΦΕΣ ΟΡΟΥΣ ΟΡΒΙΛΟΣ	4914,83
GR1260007	ΟΡΗ ΒΡΟΝΤΟΥΣ – ΛΑΪΛΙΑΣ-ΕΠΙΜΗΚΕΣ	6799,47
GR1260008	ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ ΚΕΡΚΙΝΗΣ – ΟΡΟΣ ΚΡΟΥΣΙΑ	27712,00
GR1260009	ΚΟΙΛΑΔΑ ΤΙΜΙΟΥ ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ – ΜΕΝΟΙΚΙΟΝ	26512,00
GR1260010	ΟΡΟΣ ΜΠΕΛΛΕΣ	25264,00

Ν.ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ		
GR1270001	ΟΡΟΣ ΧΟΛΟΜΟΝΤΑΣ	15543,63
GR1270002	ΟΡΟΣ ΙΤΑΜΟΣ ΣΙΘΩΝΙΑ	18142,62
GR1270003	ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΑΘΩΣ	23279,39
GR1270004	ΛΙΜΝΟΘΑΛΛΑΣΑ ΑΓΙΟΥ ΜΑΜΑ	633,15
GR1270005	ΟΡΟΣ ΣΤΡΑΤΟΝΙΚΟ-ΚΟΡΥΦΗ ΣΚΑΜΝΙ	7927,99
GR1270007	ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΕΛΙΑ - ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΚΑΣΤΡΟ-ΕΚΒΟΛΗ ΡΑΓΟΥΛΑ	536,37
GR1270008	ΠΑΛΙΟΥΡΙ-ΑΚΡΟΤΗΡΙ	287,21
GR1270009	ΠΛΑΤΑΝΙΤΣΙ - ΣΥΚΙΑ: ΑΚΡ. ΡΗΓΑΣ-ΑΚΡ. ΑΔΟΛΟ	994,58
GR1270010	ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΠΥΡΓΟΣ - ΟΡΟΣ ΚΥΨΑΣ-ΜΑΛΑΜΟ	1176,87
GR1270012	ΤΑΞΙΑΡΧΗΣ - ΠΟΛΥΓΥΡΟΣ	21248,00
GR1270013	ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ ΝΕΑΣ ΦΩΚΑΙΑΣ	440,00

Πηγή: ΥΠΕΚΑ



Εικόνα 5: Περιοχές με ειδικό καθεστώς προστασίας στην ΠΚΜ (data source: <http://geodata.gov.gr/>)

- Ασθένειες και παράσιτα

Ευκάλυπτος

Η καταπολέμηση, κυρίως των αγρωστωδών ζιζανίων, είναι αναγκαία για την επιτυχημένη εγκατάσταση της καλλιέργειας. Τα κυριότερα παθογόνα που προκαλούν σημαντικές απώλειες στην καλλιέργεια είναι οι μύκητες: *Armillaria mellea*, *Cercospora* spp., *Cryptosporium eucalypti*, *Diplodia australiae*, *Fomes* spp., *Fusarium oxysporum* var. *Aurantiacum*, *Macrophoma* spp., *Mycosphaerella molleriana*, *Polyporus* spp., *Sclerotinia fuckeliana*, *Septonema multiplex* και *Septosporium scyphophorum*. Οι περισσότεροι επιβλαβείς εντομολογικοί εχθροί για την καλλιέργεια ευκάλυπτου είναι τα έντομα της τάξης των Κολεόπττερων, Ημίπττερων, Υμενόπττερων και Λεπιδόπττερων.

Ψευδακακία

Ο έλεγχος των ζιζανίων είναι ιδιαίτερα σημαντικός μετά τη φύτευση και κατά το πρώτο έτος εγκατάστασης της καλλιέργειας της ψευδακακίας. Για τα επόμενα χρόνια δεν απαιτείται εφαρμογή ζιζανιοκτονίας, εφόσον ο αριθμός φυτών που έχει αρχικά επιλεγεί εξασφαλίζει πυκνή καλλιέργεια και συνεπώς αποτελεσματική ανταγωνιστική ικανότητα έναντι των ζιζανίων. Στις χώρες της Ευρώπης, η καλλιέργεια της ψευδακακίας δέχεται πληθώρα προσβολών από ασθένειες και έντομα. Σημαντική απειλή για την καλλιέργεια αποτελούν οι ασθένειες: αρμιλλάρια (*Armillaria mellea*), வீδιο (*Erysiphe polygoni*), φόμα (*Fomes* spp.), φυτόφθορα (*Phytophthora* spp.) και βερτισίλλιο (*Verticillium albo-atrum*).

Οι κυριότεροι εχθροί είναι τα ακάρεα (*Tetranychus telarius*), τα κολεόπττερα (πχ. *Cerambyx cerdo*, *Dereodus pollinosus*, *Odontota dorsal*), τα ημίπττερα (πχ. *Parthenolecanium corni*, *Quadraspidiotus perniciosus*), τα υμενόπττερα (*Nematus tibialis*), τα λεπιδόπττερα (πχ. *Alsophila pometaria*, *Datana integerrima*, *Epargyreus clarus*, *Halsidota* sp., *Prionoxystus robiniae*) και οι νηματώδεις (*Longidorus maximus*, *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus penetrans*).

Λεύκη

Η καταπολέμηση των ζιζανίων αποτελεί την πιο σημαντική καλλιεργητική εργασία κατά την περίοδο εγκατάστασης της φυτείας. Συνήθως 3-5 ημέρες μετά την φύτευση πραγματοποιείται η εφαρμογή κατάλληλου ζιζανιοκτόνου. Η καταπολέμηση της σκωρίασης (*Melanogona* spp.) αποτελεί επίσης απαραίτητη καλλιεργητική πρακτική. Όπως και στην καλλιέργεια ιτιάς, συστήνεται η φύτευση διαφορετικών ποικιλιών λεύκης διαφόρων επιπέδων και πηγών ανθεκτικότητας στη σκωρίαση. Η καταπολέμηση του σκαθαριού της ιτιάς, που είναι από τους σπουδαιότερους εχθρούς της λεύκης, πραγματοποιείται με κατευθυνόμενους ψεκασμούς όπου ο πληθυσμός του εντόμου ξεπερνά τα 100 τέλεια έντομα/τμ. Το κόψιμο των παραφυάδων που παράγονται το πρώτο έτος της καλλιέργειας πραγματοποιείται το χειμώνα αμέσως μετά την φύτευση.

4.2 Παραδοχές και περιορισμοί

Κατά γενική παραδοχή, οι εκτάσεις που καλλιεργούνται με σκοπό την παραγωγή προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή τροφής δεν πρέπει να θεωρείται ότι δυνητικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση ενεργειακών καλλιεργειών.

Περιορισμοί για την καλλιέργεια υπάρχουν και στην εφαρμογή των Κωδικών Ορθής Γεωργικής Πρακτικής (Κ.Ο.Γ.Π.) που καθορίζουν τους κανόνες στις περιπτώσεις περιοχών ή ζωνών που εντάσσονται σε ειδικά καθεστώτα προστασίας. Αποτελούν τμήμα της νομοθεσίας που παρεμβαίνει σε όλο το φάσμα της γεωργικής και κτηνοτροφικής δραστηριότητας και βρίσκονται σε ισχύ από το 2004.

Οι Κ.Ο.Γ.Π. αφορούν ειδικότερα τη διαχείριση του εδάφους. Στόχος τους είναι να κατευθύνουν τον παραγωγό στον περιορισμό της κατεργασίας του εδάφους, ώστε να περιορισθεί η κατανάλωση ενέργειας και η καταστροφή της δομής του.

Για την προστασία από την διάβρωση οι Κ.Ο.Γ.Π. επιβάλλουν να γίνεται η καλλιέργεια κατά τις ισοϋψείς ή διαγώνια, ώστε να δημιουργούνται αναχώματα. Επίσης, πρέπει να αφήνονται κατά διαστήματα ζώνες ακαλλιέργητες, πλάτους 1-2 μέτρων, για να μειώνεται η ορμή απορροής των υδάτων σε μια έντονη βροχόπτωση.

Οι Κ.Ο.Γ.Π. απαγορεύουν ρητά την καταστροφή των φυσικών ορίων, των φυτοφρακτών και της φυσικής βλάστησης στις ρεματιές και τα ποτάμια. Απαγορεύουν επίσης την η αλλαγή της φυσικής πορείας του νερού.

Χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να αποφεύγονται στα χωράφια διότι εμφανίζεται το υπέδαφος ακόμα και όταν η άροση δεν είναι βαθιά.

Οι Κ.Ο.Γ.Π. συνδέουν την προστασία των υδάτινων πόρων με την λίπανση των καλλιεργειών. Πολλές φορές τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται εκπλένονται με τα νερά της βροχής, ρυπαίνουν τα επιφανειακά και τα υπόγεια ύδατα, με αποτέλεσμα την υψηλή συγκέντρωση χημικών ουσιών στον υδροφόρο ορίζοντα.

Επιπλέον, τα λιπάσματα στα επιφανειακά νερά προκαλούν συχνά φαινόμενα "ευτροφισμού". Έτσι ονομάζεται η ανατροπή της οικολογικής ισορροπίας σε αβαθή επιφανειακά νερά που ανανεώνονται δύσκολα. Οι θρεπτικές ουσίες που εκπλένονται από τις καλλιέργειες συγκεντρώνονται στα νερά και ευνοούν την υπερβολική ανάπτυξη ορισμένων φυτικών οργανισμών που στερούν το οξυγόνο τους ζωικούς οργανισμούς, οι οποίοι πεθαίνουν από ασφυξία.

Οι Κ.Ο.Γ.Π. κατευθύνουν τους παραγωγούς στη χρήση του σωστού λιπάσματος, ανάλογα με την εποχή, το έδαφος και την καλλιέργεια και απαγορεύουν την χρήση και την αποθήκευση λιπασμάτων δίπλα σε ποτάμια, πηγές ή πηγάδια, τα οποία κινδυνεύουν να ρυπανθούν.

Η προστασία των υδατικών πόρων προϋποθέτει και την προστασία από τα φυτοφάρμακα. Εκτός από την σωστή λειτουργία των ψεκαστικών μηχανημάτων, ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται κατά το γέμισμα των βυτίων, που δεν πρέπει να γίνεται απευθείας από την πηγή γιατί, διότι υπάρχει κίνδυνος να αντίστροφης ροής του διαλύματος από το ψεκαστικό μηχανήμα προς το νερό.

Επί πλέον οι παραγωγοί οφείλουν να καταστρέφουν με συγκεκριμένη διαδικασία τις συσκευασίες των λιπασμάτων και των φαρμάκων, ώστε να μην είναι δυνατόν να επαναχρησιμοποιηθούν. Απαγορεύεται η άμεση απόρριψή τους, ιδιαίτερα κοντά σε πηγές, πηγάδια και ποτάμια.

Πέρα από την διαφύλαξη της ποιότητας του νερού, σημαντική είναι και η συνετή και οικονομική χρήση του. Η σωστή λειτουργία των αρδευτικών δικτύων και η γνώση των αναγκών κάθε καλλιέργειας σε νερό είναι απαραίτητες.

Και η κτηνοτροφία επιβαρύνει την ποιότητα του νερού, όταν δεν γίνεται σωστή διαχείριση της κοπριάς ή όταν ο αριθμός των ζώων που βόσκουν σε μια ρεματιά είναι ανεξέλεγκτος. Τότε έχουμε ρύπανση των νερών από νιτρικά, αλλά και μόλυνσή τους από τα μικρόβια που ζουν στην κοπριά.

Επίσης οι Κ.Ο.Γ.Π. ορίζουν αναλυτικά πως πρέπει να γίνεται η διαχείριση των αποβλήτων των κτηνοτροφικών μονάδων, ώστε μετά από ζύμωση (κομποστοποίηση) να μετατραπεί σε χρήσιμο υποπροϊόν.

Οι κατευθύνσεις που δίνονται από τους Κ.Ο.Γ.Π. αποσκοπούν:

- στην αειφόρο διαχείριση της γης και των φυσικών πόρων
- στην προστασία και διαφύλαξη του αγροτικού τοπίου
- στην προστασία της υγείας των αγροτών και των καταναλωτών

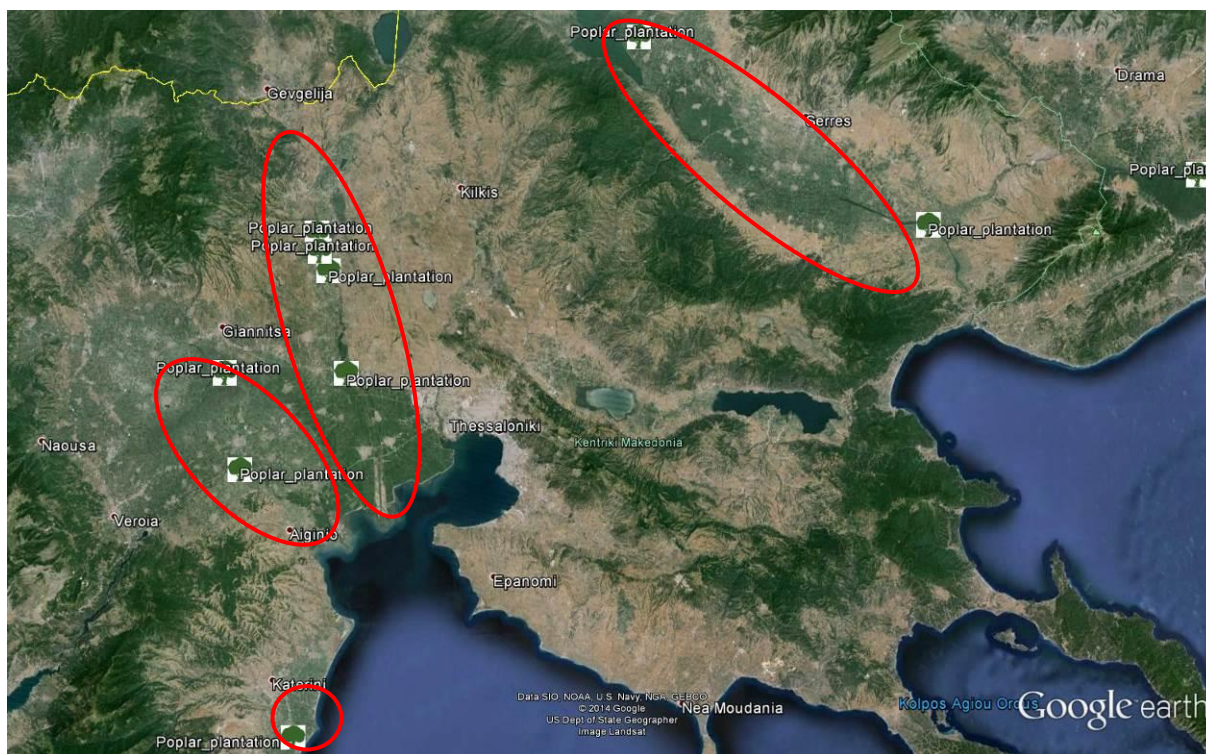
4.3 Χαρτογράφηση δυνητικών περιοχών για Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου στην περιοχή

Σε μια προκαταρκτική προσέγγιση των δυνατοτήτων για την εγκατάσταση και καλλιέργεια Φυτειών Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν των εντοπισμό των κατάλληλων περιοχών είναι:

- Οι χρήσεις – κάλυψη γης
- Κλιματικές και εδαφολογικές συνθήκες
- Η διαθεσιμότητα του νερού
- Το καθεστώς προστασίας

Οι περιοχές που δείχνουν να έχουν τις καλύτερες συνθήκες για εγκατάσταση ενεργειακών καλλιεργειών με Ξυλώδη Δασικά Είδη Μικρού Περίτροπου Χρόνου είναι (Εικόνα 6):

- Η πεδιάδα των Σερρών (κοιλάδα)
- Η πεδιάδα της Θεσσαλονίκης (περιοχή Αξιού)
- Η πεδιάδα της Ημαθίας (περιοχή Αλιάκμονα)
- Η περιοχή Κατερίνης-Λιτόχωρου



Εικόνα 7: Περιοχές της ΠΚΜ όπου εντοπίζονται δυνατότητες ανάπτυξης Φυτειών Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου (υπόβαθρο: [Google Earth](#))

Στις περιοχές αυτές υπάρχουν πεδινές αρόσιμες εκτάσεις, με κατάλληλες εδαφικές συνθήκες. Οι κλιματικές συνθήκες δεν επηρεάζουν σημαντικά είδη όπως η λεύκη και η ψευδακακία, ενώ οι χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του χειμώνα και η εμφάνιση παγετού επηρεάζουν την εγκατάσταση φυτειών ευκαλύπτου. Και στις τέσσερις περιοχές υπάρχουν διαθέσιμοι φυσικοί υδατικοί πόροι (ποταμοί Στρυμόνας, Αξιός, Αλιάκμονας, Ενιπέας), ενώ παράλληλα, το υπάρχον δίκτυο εγγείων βελτιώσεων δίνει τη δυνατότητα αρδεύσεων όταν χρειαστεί.

Είναι χαρακτηριστικό ότι και στις τέσσερις αυτές περιοχές υπάρχουν ήδη φυτειών ταχουαυξών δασικών ειδών (όχι μικρού περίτροπου χρόνου) που εκμεταλλεύονται για την παραγωγή

ξυλείας για κατασκευές από ξύλο. Αυτό δείχνει και σχετική εξοικείωση των παραγωγών με το είδος αυτών των καλλιεργειών.

5 Συμπεράσματα και προτάσεις

Η ΠΚΜ παρουσιάζει σημαντική αγροτική ανάπτυξη και παράγει περίπου το 16,5% της αγροτικής παραγωγής της χώρας. Ο αγροτικός τομέας αποτελεί βασικό τομέα της οικονομίας της με σημαντικούς διαθέσιμους φυσικούς πόρους (εδάφη, ύδατα) και καλές υποδομές.

Τα σημαντικότερα φυτά που καλλιεργούνται είναι το σιτάρι, το βαμβάκι, το καλαμπόκι, το ρύζι, το κριθάρι, τα ζαχαρότευτλα, ο καπνός και φυτά για την παραγωγή ζωοτροφής (κτηνοτροφικά). Σημαντικές αγροτικές εκτάσεις της περιφέρειας καλύπτονται από δενδρώδεις καλλιέργειες, ενώ περίπου 60.000 εκτάρια βρίσκονται σε καθεστώς αγρανάπαυσης. Αυτό σημαίνει ότι οι παραγωγοί είναι εξοικειωμένοι με τις καλλιεργητικές πρακτικές που εφαρμόζονται και σε ενεργειακές καλλιέργειες με Ξυλώδη Δασικά Είδη Μικρού Περίτροπου Χρόνου και είναι οικείοι του μηχανικού εξοπλισμού που απαιτείται.

Σήμερα δεν υπάρχουν εγκατεστημένες Φυτείες Ξυλωδών Δασικών Ειδών Μικρού Περίτροπου Χρόνου στην Ελλάδα με σκοπό την εκμετάλλευση του παραγόμενου προϊόντος (θρυμματισμένο ξύλο) για ενεργειακή αξιοποίηση. Τα είδη που έχουν ερευνηθεί σε πειραματικές μόνο φυτείες είναι η λεύκη, ο πλάτανος, ο ευκάλυπτος, η ψευδακακία και λιγότερο η ιτιά.

Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του ευκαλύπτου είναι η μεγάλη ικανότητα προσαρμογής σε διάφορα μικρο-περιβάλλοντα σε σχέση με άλλα είδη ευκαλύπτου, η ταχεία αύξηση, η εύκολη πρεμνοβλαστικότητα μετά την συγκομιδή, οποιαδήποτε εποχή του έτους και η μεγάλη παραγωγικότητα σε βιομάζα. Είναι όμως ενθαρρυντικό ότι σε περιοχές της ΠΚΜ υπάρχουν ήδη φυτείες ταχυαυξών δασικών ειδών (όχι μικρού περίτροπου χρόνου) που εκμεταλλεύονται για την παραγωγή ξυλείας για κατασκευές από ξύλο. Αυτό δείχνει και σχετική εξοικείωση των παραγωγών με το είδος αυτών των καλλιεργειών.

Για την επιλογή των κατάλληλων ειδών και των περιοχών που θα επιλεγούν, έμφαση δίνεται σε παράγοντες όπως:

- Οι υπάρχουσες χρήσεις – κάλυψη γης
- Το κατάλληλο είδος του φυτού (είδος, ποικιλία, κλώνος, υβρίδιο)
- Οι κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασίες, κατακρημνίσματα)
- Οι εδαφολογικές συνθήκες (κατάλληλοι τύποι εδαφών για συγκεκριμένα είδη φυτών)
- Η χρήση του νερού
- Οι περιοχές με καθεστώς προστασίας (περιοχές Natura, εθνικά πάρκα)
- Οι ασθένειες και τα παράσιτα που προσβάλλουν τα είδη που χρησιμοποιούνται

Για των εφαρμογή των Κωδικών Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, στις περιπτώσεις περιοχών ή ζωνών που εντάσσονται σε ειδικά καθεστώτα προστασίας, απαιτείται η εφαρμογή κανόνων που αποτελούν πλέον τμήμα της νομοθεσίας και αφορούν όλο το φάσμα της γεωργικής και κτηνοτροφικής δραστηριότητας.

Οι κατευθύνσεις που δίνονται από τους Κ.Ο.Γ.Π. αποσκοπούν:

- στην αειφόρο διαχείριση της γης και των φυσικών πόρων
- στην προστασία και διαφύλαξη του αγροτικού τοπίου
- στην προστασία της υγείας των αγροτών και των καταναλωτών

Οι περιοχές που δείχνουν να έχουν τις καλύτερες συνθήκες για εγκατάσταση ενεργειακών καλλιεργειών με Ξυλώδη Δασικά Είδη Μικρού Περίτροπου Χρόνου είναι:

- Η πεδιάδα των Σερρών (κοιλιάδα)
- Η πεδιάδα της Θεσσαλονίκης (περιοχή Αξιού)
- Η πεδιάδα της Ημαθίας (περιοχή Αλιάκμονα)
- Η περιοχή Κατερίνης-Λιτόχωρου

Στις περιοχές αυτές υπάρχουν πεδινές αρόσιμες εκτάσεις, με κατάλληλες εδαφικές συνθήκες. Οι κλιματικές συνθήκες δεν επηρεάζουν σημαντικά είδη όπως η λεύκη και η ψευδακακία, ενώ οι χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια του χειμώνα και η εμφάνιση παγετού επηρεάζουν την εγκατάσταση φυτειών ευκαλύπτου. Και στις τέσσερις περιοχές υπάρχουν διαθέσιμοι φυσικοί υδατικοί πόροι (ποταμοί Στρυμώνας, Αξιός, Αλιάκμονας, Ενιπέας), ενώ παράλληλα, το υπάρχον δίκτυο εγγείων βελτιώσεων δίνει τη δυνατότητα αρδεύσεων όταν χρειαστεί.

6 Περίληψη στα Αγγλικά / Summary in English

The rural development in the region of Kendriki Makedonia is in a very good level and almost 16.5% of the agricultural production of the country is produced on that region. The agricultural sector is a key sector of the economy of the region and there are significant and available natural resources (e.g. soil, water) and the appropriate infrastructure to support the current agricultural production.

Farmers and other land owners in the region mainly cultivate wheat, cotton, corn, rice, barley, sugar beet, tobacco and fodder crops (for livestock production). Significant agricultural area of the region is covered by permanent crops (orchards), while an area of about 60,000 hectares are classified as set-aside.

Currently, there are no established SRC plantations in Greece for bioenergy exploitation purposes. Additionally, installations of wood chips boilers for heat production are not implemented. Only experimental SRC plantations have been established, so far, testing productivity, yields and other parameters (e.g. energy content, moisture content), affecting the production of wood chips for energy exploitation. Species have been used in these plantations were poplars, eucalyptus, black locust and willow.

The most important characteristics of eucalyptus species and varieties is the high adaptability to diverse environments and climatic conditions, the fast growth, the good resprouting after harvesting and the high biomass yields.

Black locust plantations were characterized by fast growth of aboveground biomass, significant biomass production and yields and excellent resprouting after harvesting.

Previous research proved that the selection of suitable poplar clones significantly affects the yield of energy crops. Mixed poplar plantations have higher biomass production compared to pure plantations. The proper planting density supports the reduction of nutrients removal from soil, also increasing the organic matter of soil and recycle of nutrients.

Plane trees for SRC look very interesting for Greece due to good adaptation to environmental and weather conditions and the fast growing potential.

In the spatial analysis process for selection of suitable areas for SRC establishment, the following parameters were taken into account:

- The plant species (species, varieties, hybrids)
- Climatic conditions (temperature, precipitation)
- The soil conditions (suitable soil types for plant species)
- Water resources
- Protected areas (Natura, national parks)
- Diseases and pests

Restrictions for the cultivation processes and management of crops are included in the document of 'Codes of Good Agricultural Practices' laying down the rules for implementing agricultural operations in regions or areas under protection statement. They are part of national legislation that refers all aspects of agricultural and livestock activities and they are in force since 2004.

The directions given by 'Codes of Good Agricultural Practices' aim:

- The sustainable management of land and natural resources
- The protection and preservation of the rural landscape
- The protection of the health of farmers and consumers

In a preliminary approach the possibilities for establishing and growing SRC plantations, the most important factors affecting the identification of suitable areas for cultivation are:

- Land use - land cover
- Climate and soil conditions
- The availability of water
- The protected areas

Identified areas having appropriate conditions for establishment of short rotation woody crops are:

- The plains of Serres prefecture (Strimonas valley)
- The plains of Thessaloniki prefecture (Axios valley)
- The plains of Imathia prefecture (Aliakmonas valley)
- The area of Katerini-Litochoro

In these areas there are plain arable lands with good soil conditions. Climatic conditions do not significantly affect forest species such as poplar and black locust, while low temperatures during the winter and frost affecting eucalyptus plantations. In these four areas natural water resources are available (Strymon, Axios, Aliakmonas and Enipeas rivers), while the existing agricultural infrastructures and network enables irrigation when needed.

It is characteristic that in these four areas there are already established plantations of fast-growing tree species (poplars not short rotation) for timber and saw wood production for construction of low quality wood products (e.g. pallets, transportation boxes). This shows relative familiarity of farmers/land owners to alternative biomass crops.

7 Αναφορές - Βιβλιογραφία

- Α. ΨΥΧΟΥΔΑΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ (2007), Μελέτη για Εναλλακτικές Καλλιέργειες και την Αναδιάρθρωση της Κτηνοτροφίας με Γνώμονα τις Εσωτερικές και Διεθνείς Καταναλωτικές Τάσεις στην Κεντρική Μακεδονία για μια Ολοκληρωμένη Αγροτική Ανάπτυξη, ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΟΥ & ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ Γ'ΚΠΣ, ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Ε.Π. «ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ – ΑΝΑΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΥΠΑΙΘΡΟΥ 2000 – 2006», ΕΥΡΩΤΕΚ Α.Ε. – ΑΝΕΘ Α.Ε.
- Ε. ΑΥΓΕΝΟΥ, (2010), ΟΙ ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
- ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), Βάση δεδομένων – Γεωργία, www.statistics.gr
- Κ.Π. ΠΑΝΕΤΣΟΣ (1998), Δυνατότητες παραγωγής δασικής βιομάζας για ενεργειακή χρήση από φυτείες ταχυσυζών δασοπονικών ειδών, ΕΘΙΑΓΕ, Πρακτικά ημερίδας “Ανθρώπινο δίκτυο – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας”, σελ. 87
- Γ.Ν. ΣΚΑΡΑΚΗΣ, Ν. ΚΟΡΡΕΣ, Ο.Ι. ΠΑΥΛΗ (2008), Ενεργειακές Καλλιέργειες – Βιοκαύσιμα, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ (2004), Κώδικες Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, www.et.gr