



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ &  
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ  
ΑΛΛΑΓΗΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
& ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

### ΕΡΓΟ :

«ΠΡΟΤΥΠΗ ΔΑΣΩΣΗ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΩΝ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ»

### ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ :

*«Πρότυπη δάσωση σε αστικό ή περιαστικό χώρο και εκτίμηση της δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα»*



### Τίτλος Παραδοτέου :

Π.5 Τελική Αναφορά Έργου

### ΑΝΑΔΟΧΟΣ



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	2
2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΑΚΩΝ ΓΑΙΩΝ .....	4
3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΑΣΩΣΗΣ .....	7
4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ .....	9
5. ΔΑΣΩΣΗ .....	11
5.1 ΣΚΟΠΟΣ .....	11
5.2 ΔΙΑΡΚΕΙΑ .....	12
5.3 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ .....	12
5.4 ΟΡΓΑΝΩΣΗ .....	13
5.4.1 Κριτήρια επιλογής φυτών .....	13
5.4.2 Χρησιμοποιούμενα δασοπονικά είδη .....	14
5.4.3 Φυτευτικός σύνδεσμος – ποσότητες φυτών .....	15
5.5 ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	16
5.6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	17
6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO <sub>2</sub> ) .....	18
6.1 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΑΣΩΣΗΣ .....	18
6.2 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΜΙΕΥΣΗΣ CO <sub>2</sub> .....	19
6.2.1 Λειτουργία Δάσωσης – Προσθετικότητα .....	19
6.2.2 Υπολογισμοί .....	20
6.3 ΣΧΕΔΙΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ .....	22
7. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ .....	24
8. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ .....	25

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη «Πρότυπη δάσωση σε αστικό ή περιαστικό χώρο και εκτίμηση της δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα» εκπονήθηκε βάσει της από 20/12/2017 Σύμβασης Παροχής Υπηρεσιών. Η παρούσα μελέτη αποτελεί δράση - συνέχεια της υπ' αριθμ. 81/14/21-11-2017 απόφασης του Δ.Σ. του ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (Ε.Κ.Π.Α.Α.) για την έγκριση υλοποίησης του έργου «Πρότυπη δάσωση και πιστοποίηση καταγραφής δεσμεύσεων διοξειδίου του άνθρακα», όπως αυτή αναρτήθηκε στη ΔΙΑΥΓΕΙΑ (ΑΔΑ ΡΞΓ646Ψ8ΟΧ-ΚΑΩ).

Ανάδοχος είναι η εταιρεία «ΥΛΩΡΙΚΗ Ε.Ε.». Η «ΥΛΩΡΙΚΗ Ε.Ε.» συστάθηκε με την μορφή Ετερόρρυθμης Εταιρείας το 1998 και αναδείχθηκε στην αγορά εργασίας πάνω στους τομείς της προστασίας, διαχείρισης και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος, των περιβαλλοντικών εν γένει μελετών και των αναγκών του Ελληνικού Κτηματολογίου. Η εταιρεία διαθέτει πολυετή εμπειρία σε μελέτες στους τομείς της διαχείρισης δασών και ορεινών βοσκοτόπων (πάνω από 300 μελέτες), των δασώσεων – αναδασώσεων, της διευθέτησης ορεινών υδάτων, της δασικής οδοποιίας και των εγκαταστάσεων μεταφοράς δασικών προϊόντων, στην καταγραφή και χαρτογράφηση όλων των μορφών χρήσης και κάλυψης γης, στο Δασικό Κτηματολόγιο, στην καταγραφή του δικτύου “NATURA 2000”, στις μελέτες φυτοτεχνικής διαμόρφωσης του περιβάλλοντος χώρου και στα πράσινα έργα κλπ. Η παρούσα τεχνική έκθεση αφορά στο τελευταίο παραδοτέο (Π5) του έργου σε σύνολο πέντε (5) παραδοτέων ως εξής :

- Π1: Αναφορά για την επιλογή του βέλτιστου χώρου δάσωσης. (εντοπισμός και καταγραφή των διαθέσιμων περιοχών οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ίδρυση και εφαρμογή του δασικού έργου βέλτιστη επιλογή)

Υλοποίηση: (Δεκέμβριος 2017) – 25% του συνολικού ποσού

- Π2: Μελέτη δάσωσης και εκτίμησης δεσμεύσεων διοξειδίου του άνθρακα. (ίδρυση δασικής βλάστησης για τη δέσμευση CO<sub>2</sub> και

δημιουργία δασογενούς περιβάλλοντος που θα λειτουργήσει ως δεξαμενή άνθρακα και υπολογισμός του CO<sub>2</sub> σε βάθος 30ετίας)

Υλοποίηση: (Ιανουάριος 2018) – 15% του συνολικού ποσού

- Π3: Κατασκευή έργου. (εφαρμογή μελέτης δάσωσης, ενέργειες για την παραλαβή του έργου κλπ.)

Υλοποίηση: (Δεκέμβριος 2019) - 40% του συνολικού ποσού

- Π4: Συλλογή απαραίτητων εγγράφων πιστοποίησης του έργου. (έγγραφα της Γενικής Διεύθυνσης Δασών ή της Δασικής Υπηρεσίας για την προσθετικότητα του έργου)

Υλοποίηση: (Δεκέμβριος 2019) – 10% του συνολικού ποσού

- Π5: Τελική αναφορά έργου. (ανάλυση των σκοπών και στόχων του έργου και της μεθόδου εργασίας για την παραγωγή αποτελεσμάτων, παρουσίαση και αξιολόγηση αυτών κλπ.)

Υλοποίηση: (Δεκέμβριος 2019) – 10% του συνολικού ποσού

Συνολικά το χρονοδιάγραμμα του έργου έχει ως εξής :

- ✓ Έναρξη έργου : Δεκέμβριος 2017
- ✓ Λήξη έργου : Δεκέμβριος 2019

Στη συνέχεια παρατίθεται η χρονική αλληλουχία των εργασιών της μελέτης και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε από την αρχή έως και την κατασκευή του.

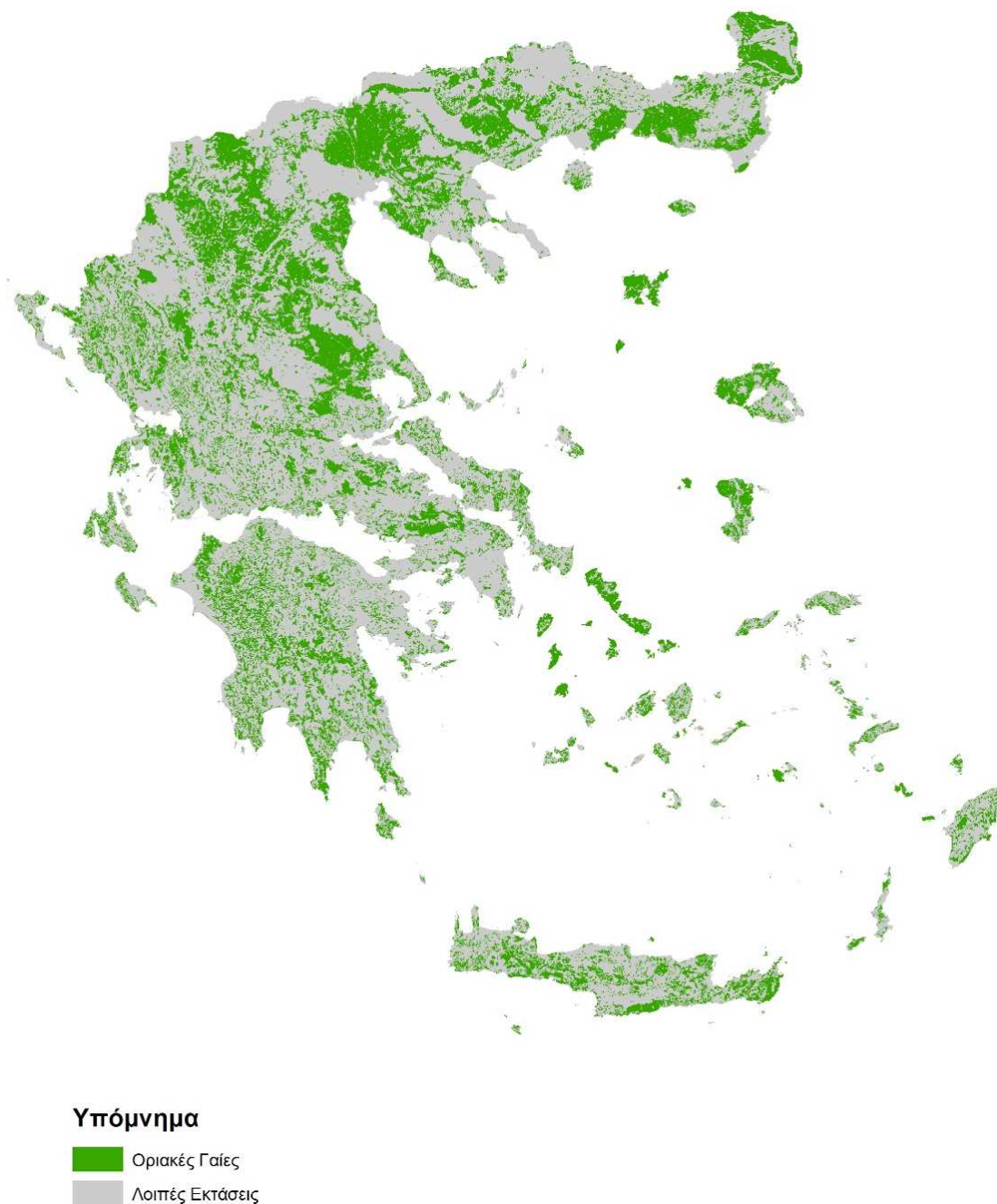
## 2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΑΚΩΝ ΓΑΙΩΝ

Οι γαίες που αποτελούν το πεδίο εφαρμογής των έργων δάσωσης για τη δέσμευση και ταμίευση του διοξειδίου του άνθρακα, χαρακτηρίζονται ως οριακές. Με τον όρο *Οριακές Γαίες* περιγράφονται οι γαίες που βρίσκονται εκτός διαχείρισης, φέρουν διάφορες χρήσεις και στις οποίες υπάρχει δυνατότητα ίδρυσης έργων δάσωσης και αναδάσωσης με ταυτόχρονη προοπτική διαχείρισης.

Οι κατηγορίες των οριακών γαιών προκύπτουν από τη βάση δεδομένων του προγράμματος Corine (Coordination of information on the environment) του οποίου η τελευταία επικαιροποίηση πραγματοποιήθηκε το 2012.

Στις οριακές γαίες αναγνωρίζονται οι παρακάτω χρήσεις γης:

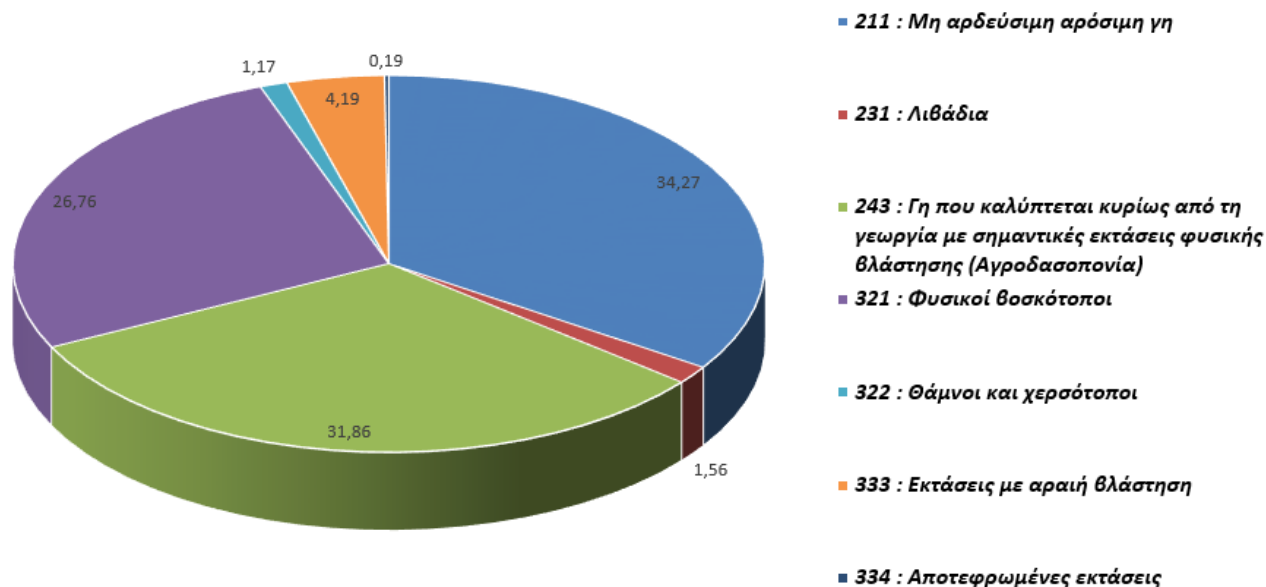
- Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη
- Λιβάδια
- Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης (Αγροδασοπονία, Δασωμένοι Αγροί)
- Φυσικοί Βοσκότοποι
- Θάμνοι και χερσότοποι
- Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
- Αποτεφρωμένες εκτάσεις



**Χάρτης 1:** Κατανομή οριακών γαιών στην Ελληνική επικράτεια

Στον χάρτη παρατηρούμε ότι οι οριακές γαίες καλύπτουν περίπου το 34% της έκτασης της χώρας και απαντώνται κυρίως στη Β. Ελλάδα (Κεντρική και Δυτική Μακεδονία, Θράκη)

Τα αποτελέσματα της ανωτέρω κατηγοριοποίησης όπως αυτά έχουν χαρτογραφηθεί για το σύνολο της Ελληνικής επικράτειας παρουσιάζονται στο παρακάτω γράφημα



**Σχήμα 1:** Πανελλαδική κατανομή οριακών γαιών

Παρατηρούμε ότι οι κατηγορίες των οριακών γαιών που εμφανίζονται (σχεδόν ισομερώς) στην Ελλάδα είναι η Μη αρδεύσιμη αρόσιμη γη, η γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης και οι φυσικοί βοσκότοποι.

### 3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΔΑΣΩΣΗΣ

Για την επιλογή του βέλτιστου χώρου δάσωσης και την επιτυχή της ίδρυση και λειτουργία, απαιτήθηκε η διερεύνηση και αξιολόγηση ενός πλήθους κριτηρίων και δεδομένων που επικρατούν στην υπό μελέτη περιοχή. Αυτά έχουν να κάνουν αφενός με τις σταθμολογικές συνθήκες της περιοχής (κλιματολογικά και εδαφικά δεδομένα) και αφετέρου με κάποια τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά κριτήρια – δεδομένα.

#### 1) Σταθμολογικές συνθήκες

##### 1.1) ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Μέση ετήσια θερμοκρασία – T mean (°C)
- Μέση μέγιστη θερμοκρασία θερμότερου μήνα – Tmax (°C)
- Μέση ελάχιστη θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα – Tmin (°C)
- Ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων – Hrain (mm)
- Μέση ετήσια σχετική υγρασία – RelHumid (%)

##### 1.2) ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Βάθος εδάφους
- Διάβρωση
- Γαιοϊκανότητα για δασοπονία

#### 2) Κριτήρια επιλογής

##### 2.1) Ποιοτικά

- Ιδιοκτησιακό καθεστώς – Διαθεσιμότητα γαιών
- Περιβαλλοντικοί περιορισμοί (ζώνες προστασίας κλπ.)
- Άλλες χρήσεις (βοσκότοποι, Κ.Α.Ζ. κλπ.)
- Στοχευμένη χωρική επιλογή (π.χ. σε συγκεκριμένη περιοχή, δήμο κλπ.)
- Δυνατότητα αποκομιδής συνδυαστικών οφελών



- Προτεραιότητα σε υποβαθμισμένα οικοσυστήματα
- Κοινωνικοί λόγοι – Συμμετοχή τοπικού πληθυσμού

## 2.2) Ποσοτικά

- Συσχέτιση με μέγιστη απορρόφηση (δασοπονική ομάδα, είδος), βάσει των ποιοτήτων τόπου
- Δυνατότητα πρόσβασης
- Εγγύτητα σε αστικούς ιστούς
- Μέγεθος (με σκοπό τη διαχείριση)

Με βάση όλα τα ανωτέρω δεδομένα (πανελλαδική κατανομή οριακών γαιών, κριτήρια επιλογής βάσει σταθμολογικών και λοιπών συνθηκών και δεδομένων) επιλέχθηκαν ως υποψήφιες περιοχές για την ίδρυση της δάσωσης οι Π.Ε. Θεσσαλονίκης, Ξάνθης και Ροδόπης. Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε σε δημόσιες δασικές, κοινόχρηστες εποικιστικές, δημοτικές εκτάσεις κλπ.

Έπειτα από επιτόπια αυτοψία, ανάλυση και αξιολόγηση όλων των επικρατουσών στις περιοχές συνθηκών καθώς και εκτίμηση των ιδανικότερων αποτελεσμάτων της δάσωσης, εντός των επιλεγέντων Π.Ε. προσδιορίστηκαν και οριοθετήθηκαν τέσσερις (4) υποψήφιες περιοχές που πληρούν τα κριτήρια – δεδομένα που προαναφέρθηκαν. Δύο εξ' αυτών βρίσκονται στην Π.Ε. Θεσσαλονίκης, μία στην Π.Ε. Ροδόπης και μία στην Π.Ε. Ξάνθης.



**Χάρτης 2:** Υποψήφιες Περιοχές Δάσωσης

#### 4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Σύμφωνα με τα δεδομένα των υποψήφιων περιοχών που αναλύθηκαν και λαμβάνοντας υπόψη όλους εκείνους τους παράγοντες που καθιστούν τη δάσωση αποτελεσματική και προκειμένου να επιτευχθούν όλοι εκείνοι οι σκοποί και στόχοι που τέθηκαν από τον εργοδότη, καταλήξαμε στα παρακάτω:

Η περιοχή 1 (Ωραιόκαστρο Θεσσαλονίκης) υπολείπεται των υπολοίπων διότι:

α) Έχει δυσμενέστερες σταθμολογικές συνθήκες καθώς έχει μικρότερο βάθος εδάφους, μεγαλύτερη κλίση και κατά συνέπεια αυξημένη διάβρωση.

β) Βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από το κέντρο αστικού ιστού.

γ) Έχει μηδενική δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης δάσωσης.

δ) Πλησίον της έκτασης υπάρχουν υφιστάμενες εκτάσεις με φυσική βλάστηση οι οποίες με κατάλληλα μέτρα και διαχείριση δύναται να δεσμεύσουν περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα και να λειτουργήσουν ως δεξαμενές CO<sub>2</sub>.

Η περιοχή 2 (Πυλαία Θεσσαλονίκης) υστερεί σε σχέση με τα παρακάτω :

- α) Βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από το κέντρο αστικού ιστού.
- β) Καθότι αποτελεί έναν λόφο εν μέσω αγροτικών και βιομηχανιών χρήσεων, έχει μηδενική δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης δάσωσης.
- γ) Αφορά σε πρόσφατα καμένη έκταση και κατά συνέπεια απαιτούνται επιπλέον εργασίες (απομάκρυνση καμένων, διαμόρφωση εδάφους κλπ.) προκειμένου να καταστεί κατάλληλη για άμεση δάσωση.
- δ) Η φύτευση αφορά μια τυπική μορφή αναδάσωσης αφού πρόκειται για καμένη έκταση, γεγονός που δε συνάδει με τους στόχους του έργου που αφορούν μία πρότυπη δάσωση για δέσμευση CO<sub>2</sub>.

Η περιοχή 4 (Εύμοιρο Ξάνθης) υπολείπεται διότι :

- α) Βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από το κέντρο αστικού ιστού, πλησίον βιομηχανικής περιοχής, με συνέπεια να είναι δυσπρόσιτη από τους δυνητικούς χρήστες.
- β) Ο βαθμός διάβρωσης του εδάφους είναι ο μεγαλύτερος, με συνέπεια να απαιτούνται επιπλέον εργασίες διαμόρφωσης ώστε να καταστεί κατάλληλη για τη δάσωση.
- γ) Πλησίον της έκτασης υπάρχουν υφιστάμενες εκτάσεις με φυσική βλάστηση οι οποίες με κατάλληλα μέτρα και διαχείριση δύναται να δεσμεύσουν περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα και να λειτουργήσουν ως δεξαμενές CO<sub>2</sub>.

Η περιοχή 3 (Κομοτηνή) υπερτερεί των υπολοίπων διότι :

- α) Έχει καλύτερες σταθμολογικές συνθήκες για την ίδρυση του έργου (καλύτερες κλίσεις, μικρό βαθμό διάβρωσης, βέλτιστο προσανατολισμό κλπ.).
- β) Υπάρχει απουσία φυσικής βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή κι έτσι το έργο θα προσθέσει και λοιπές περιβαλλοντικές λειτουργίες (αισθητικές, αναψυχής κλπ.) πλην της δέσμευσης CO<sub>2</sub>.
- γ) Υπάρχει δυνατότητα άμεσης μελλοντικής επέκτασης εντός της ευρύτερης διαθέσιμης έκτασης.

δ) Βρίσκεται εντός του αστικού ιστού, πολύ κοντά στο κέντρο της πόλης, παρέχοντας έτσι δυνατότητες επισκεψιμότητας και χρήση από τους πολίτες.

ε) Το έργο μπορεί να ιδρυθεί άμεσα καθώς η έκταση είναι ήδη μερικώς διαμορφωμένη και περιφραγμένη, πλησίον αστικού οδικού δικτύου, με εύκολη πρόσβαση.

Με βάση τα ανωτέρω, για την ίδρυση του πρότυπου έργου δάσωσης με σκοπό την προσθετική μακροχρόνια δέσμευση CO<sub>2</sub>, προκρίθηκε η **περιοχή 3 (Κομοτηνή, Π.Ε. Ροδόπης)** διότι εμφάνισε συγκριτικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις λοιπές προτεινόμενες περιοχές.

## 5. ΔΑΣΩΣΗ

### 5.1 ΣΚΟΠΟΣ

Ο γενικότερος σκοπός μιας δάσωσης είναι η δημιουργία δασικού περιβάλλοντος το οποίο θα παρέχει πολλαπλές υπηρεσίες οικοσυστημάτων. Κύριοι σκοποί της ίδρυσης της δάσωσης στην επιλεγείσα περιοχή είναι οι εξής δύο:

- Η λειτουργία της τεχνητής δάσωσης σε βάθος τριάντα (30) και πλέον ετών, με σκοπό τη μέγιστη δέσμευση και ταμίευση διοξειδίου του άνθρακα βάσει των δασοπονικών ειδών που θα φυτευτούνε στη συγκεκριμένη έκταση.
- Η λειτουργία της τεχνητής δάσωσης με σκοπό τη δασική αναψυχή και την αισθητική αποκατάσταση, αναβάθμιση και αξιοποίηση της ευρύτερης περιοχής και του τοπίου.

Η δάσωση, παράλληλα με τους ανωτέρω σκοπούς, θα αποτελεί το μέσο για την επίτευξη κι άλλων σκοπών όπως, η προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και η ρύθμιση της ροής των όμβριων υδάτων, η ρυθμιστική επίδραση στην οικολογική ισορροπία υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων κλπ. Σαφής διαχωρισμός των ανωτέρω σκοπών δεν είναι δυνατός και συνήθως επιδιώκεται η πλήρωση περισσότερων σκοπών (πολλαπλή χρήση του δάσους). Ουσιαστικά όμως οι σκοποί μπορούν να διαχωριστούν σε δύο ομάδες, στον

Οικονομικό (παραγωγή προϊόντων κλπ.) και στον Κοινωνική (προστασία περιβάλλοντος κλπ.), με σαφή κατεύθυνση στον Κοινωνική. Η παρούσα μελέτη δάσωσης, αποσκοπεί στην τεχνητή ίδρυση δασικής βλάστησης κωνοφόρων και πλατύφυλλων στην περιοχή, για την δημιουργία δασογενούς περιβάλλοντος, με ειδικότερο κυρίαρχο σκοπό την ρύθμιση των εκλυόμενων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ατμόσφαιρα διαμέσου της δέσμευσης αυτού από την εγκατασταθείσα δασική βλάστηση σε βάρους χρόνου.

### 5.2 ΔΙΑΡΚΕΙΑ

Η διάρκεια της δάσωσης, όπως προαναφέρθηκε, θα είναι τουλάχιστον τριάντα (30) έτη. Η συγκεκριμένη διάρκεια επιλέχθηκε, διότι είναι αυτή η οποία απαιτείται ώστε τα δασοπονικά είδη που φυτεύτηκαν, να επιτύχουν το μέγιστο της δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα. Αναλυτικότερα στοιχεία παρατέθηκαν στη Μελέτη εκτίμησης δεσμεύσεων διοξειδίου του άνθρακα.

### 5.3 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Με τις εργασίες της δάσωσης θα υπάρξουν σαφείς επιδράσεις στο χώρο, όπως:

- Εγκατάσταση δασικής βλάστησης σε γυμνή έκταση.
- Δέσμευση και ταμίευση διοξειδίου του άνθρακα βάσει των δασοπονικών ειδών.
- Δασική αναψυχή και αισθητική αποκατάσταση, αναβάθμιση και αξιοποίηση της ευρύτερης περιοχής και του τοπίου.
- Προστασία του απογυμνωμένου εδάφους από επιφανειακή διάβρωση και ρύθμιση των όμβριων υδάτων.
- Δημιουργία δασογενούς περιβάλλοντος.

## 5.4 ΟΡΓΑΝΩΣΗ

### *5.4.1 Κριτήρια επιλογής φυτών*

Η εκλογή των δασοπονικών ειδών, τα οποία θα συνθέτουν τη μελλοντική συστάδα, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα δασοκομικά μέτρα, που καθορίζουν τους περαιτέρω χειρισμούς για πολλές δεκαετίες. Η επιτυχία ή η αποτυχία της δάσωσης όσο και του επιδιωκόμενου δασοπονικού σκοπού εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος από την επιτυχημένη ή μη εκλογή του είδους ή των ειδών που χρησιμοποιήθηκαν. Γενικά η ορθή εκλογή των δασοπονικών ειδών αποτελεί το πρώτο και σημαντικότερο βήμα για την επιτυχία του τιθέμενου δασοπονικού σκοπού. Γι' αυτό τα προς εκλογή δασοπονικά είδη πρέπει να πληρούν τις εξής τρεις βασικές προϋποθέσεις:

1. Να είναι βιολογικά προσαρμοσμένα προς τις οικολογικές συνθήκες του σταθμού, στον οποίο θα εισαχθούν.
2. Να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του τεθέντος δασοπονικού σκοπού.
3. Η εγκατάστασή τους και ο περαιτέρω χειρισμός τους να είναι εύκολος χωρίς ιδιαίτερα υψηλές δαπάνες.

Συνεπώς, τα κριτήρια επιλογής των δασοπονικών ειδών που χρησιμοποιήθηκαν, είναι τα εξής δύο:

A. Εκλογή ανάλογα με το σταθμό (Οικολογική εκλογή). Σύμφωνα με το κριτήριο αυτό επιλέγονται εκείνα τα δασοπονικά είδη που οι βιολογικές τους ιδιότητες συμπίπτουν με τις οικολογικές συνθήκες του σταθμού, στον οποίο πρόκειται να εισαχθούν.

B. Εκλογή με βάση τον επιδιωκόμενο σκοπό. Με βάση αυτό το κριτήριο, μία οικολογική εκλογή του είδους συνδυάζεται με μια ορισμένη δυνατότητα απόδοσης του είδους αυτού στο συγκεκριμένο σταθμό. Σα μέτρο εκτίμησης της δυνατότητας απόδοσης λαμβάνεται ο κάθε φορά τιθέμενος δασοπονικός σκοπός.

Εκτός των ανωτέρω κριτηρίων για την επιλογή των φυτών, συνυπολογίζονται και οι ακόλουθες παράμετροι:

- Κατά τις δασώσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ενδημικά είδη

- Κατά τις δασώσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούνται προελεύσεις από όμοιους ή ανάλογους σταθμούς με εκείνους της υπό δάσωση περιοχής.
- Κατά τις δασώσεις θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι συνοικολογικές συνθήκες.

#### 5.4.2 Χρησιμοποιούμενα δασοπονικά είδη

Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τα προαναφερθέντα κριτήρια επιλογής των φυτών, στην υπό μελέτη περιοχή και για την επίτευξη των συγκεκριμένων σκοπών της δάσωσης, επιλέχθηκε η μικτή δάσωση κωνοφόρων και πλατύφυλλων. Τα προτεινόμενα είδη για τα μεν κωνοφόρα είναι η Τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*) και για τα πλατύφυλλα το Σφενδάμι (*Acer spp.*). Τα είδη επιλέχθηκαν διότι:

- Η τραχεία Πεύκη είναι ταχυαυξές ενώ το Σφενδάμι είναι μέσης αύξησης. Έτσι ο συνδυασμός της ανάπτυξης τους θα δώσει το μέγιστο αποτέλεσμα δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα στην τριακονταετία δεδομένου ότι φυτεύτηκαν σε διαφορετικές ηλικίες και μέγεθος.
- Στην ευρύτερη περιοχή, τα δύο επιλεγέντα είδη, εμφανίζουν μεγαλύτερη δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με άλλα δασοπονικά είδη., βάσει μετρήσεων προσαύξησης, βιβλιογραφικών αναφορών κλπ.
- Εξαιτίας της εναρμόνισής τους στις σταθμολογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης.
- Λόγω της μεγάλης προσαρμοστικότητας σε διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος
- Εμφανίζονται στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia rubescentis*), η οποία είναι και η ζώνη βλάστησης της περιοχής μελέτης.
- Είναι είδη ανθεκτικά στις τοπικές συνθήκες εδάφους και κλίματος.
- Η μεικτή δάσωση κωνοφόρων και πλατύφυλλων και ο συνδυασμός αείφυλλων και φυλλοβόλων ειδών, συμβάλει στην αισθητική αναβάθμιση του τοπίου.

– Η τραχεία Πεύκη φύτεται στα κοντινά Δασικά φυτώρια Αμβροσία και Οργάνης, και προορίζεται για αντίστοιχα έργα διότι εμφανίζει καλή ανάπτυξη και προσαρμογή.

– Οι διαφορές στην ανάπτυξή τους δίνει ευελιξία στους δασοκομικούς χειρισμούς που θα επιλεγούν μετά το πέρας της τριακονταετίας (επέκταση δάσωσης κλπ.).

#### *5.4.3 Φυτευτικός σύνδεσμος – ποσότητες φυτών*

Η φύτευση έγινε σε τρία τμήματα. Στα τμήματα 1 και 3, φυτεύτηκαν τα πλατύφυλλα άτομα σφενδαμιού ενώ στο τμήμα 2 τα άτομα της τραχείας πεύκης. Αυτό μας δίνει μία έκταση για τα κωνοφόρα περίπου 6 στρεμμάτων ενώ για τα πλατύφυλλα περίπου 4 στρεμμάτων. Η αναλογία φύτευσης λοιπόν μεταξύ κωνοφόρων και πλατύφυλλων αγγίζει το 60-40%.

Τα κριτήρια που λήφθηκαν υπόψη για την επιλογή του φυτευτικού συνδέσμου είναι τα εξής τρία:

- Η διευκόλυνση των δασοκομικών χειρισμών και η διασφάλιση της ευρωστίας και της υγιούς ανάπτυξης των φυτών με τελικό αποτέλεσμα τη σωστή λειτουργία της δάσωσης. Τυχόν στενότερος φυτευτικός σύνδεσμος θα απαιτούσε απαραίτητους δασοκομικούς χειρισμούς αρνητικής και θετικής επιλογής – αραιώσεις κατά τα καλλιεργητικά στάδια της συστάδας. Αυτό σε καμία περίπτωση δε θα μπορούσε να διασφαλιστεί με τις υπάρχουσες οικονομικές και τεχνικές συνθήκες.
- Οι στενοί φυτευτικοί σύνδεσμοι ικανοποιούν τον σκοπό της παραγωγής ξύλου και απαιτούν υποχρεωτικές δαπανηρές καλλιεργητικές επεμβάσεις. Στη συγκεκριμένη δάσωση με κύριο σκοπό τη δέσμευση και ταμίευση διοξειδίου του άνθρακα, τα δέντρα θα πρέπει να αναπτυχθούν τόσο σε ύψος όσο και σε διάμετρο κορμού, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να αναπτύξει μεγάλη κόμη και ικανή φυλλική επιφάνεια για τη δέσμευση του CO<sub>2</sub>.
- Προκειμένου να επιτευχθεί και ο σκοπός της αισθητικής αναβάθμισης της περιοχής, τα δέντρα θα πρέπει να είναι πλήρως ανεπτυγμένα και να έχουν τις απαιτούμενες αποστάσεις που θα επιτρέπουν την ανθρώπινη δραστηριότητα. Με βάση τα ανωτέρω και τα είδη των δέντρων που επιλέχθηκαν, ο φυτευτικός



σύνδεσμος θα είναι τριγωνικός και διαφορετικός για το κάθε είδος. Για τα μεν κωνοφόρα (τραχεία πέυκη) θα είναι τριγωνικός 3 x 3m ενώ για τα φυλλοβόλα (σφενδάμι) θα είναι τριγωνικός 4 x 4m.

- Αναλυτικά:
- T1 : 125 άτομα σφενδαμιού
  - T2 : 675 άτομα τραχείας πέυκης
  - T3 : 130 άτομα σφενδαμιού

**Δηλαδή συνολικά στην υπό μελέτη έκταση φυτεύτηκαν 930 δέντρα.**

Το χρονοδιάγραμμα δάσωσης του χώρου έχει συνολική διάρκεια είκοσι τεσσάρων (24) μηνών συμπεριλαμβανομένου και του χρονικού διαστήματος συντήρησης των φυτών. Η διάρκεια της συντήρησης είναι συνολικά δύο (2) έτη και περιλαμβάνει κατά κύριο λόγο εργασίες καταπολέμησης ζιζανίων και ποτίσματος φυτών κατά τις περιόδους ξηροθερμίας κυρίως.

Η φύτευση των φυταρίων στην περιοχή της δάσωσης διενεργήθηκε κατά τον μήνα Δεκέμβριο. Εάν χρειαστεί επανεγκατάσταση φυταρίων αυτά θα πραγματοποιηθούν την επόμενη φυτευτική περίοδο. Η συντήρηση θα ξεκινήσει σταδιακά από την πρώτη φύτευση έως και το τέλος του χρονοδιαγράμματος και θα πραγματοποιείται κυρίως τους θερινούς μήνες και εκτάκτως σε περιόδους ανομβρίας. Ο καθαρισμός του χώρου των φυτών είναι βασικό να γίνεται μία φορά στο τρίμηνο, ενώ του περιβάλλοντα χώρου μία στο τετράμηνο. Το βοτάνισμα και η λίπανση γίνονται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

### 5.5 ANAMENOMENA AΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα της δάσωσης την περιοχή μελέτης δεν θα προκύψουν από την δασοπονική εκμετάλλευση του χώρου. Η δάσωση δεν έχει ως σκοπό την παραγωγή ξυλώδη όγκου και την απόληψη λήμματος. Με τις εργασίες της δάσωσης τα αναμενόμενα αποτελέσματα στο χώρο θα είναι τα εξής:

- Εγκατάσταση δασικής βλάστησης σε γυμνή έκταση.

- Δέσμευση και ταμίευση διοξειδίου του άνθρακα βάσει των δασοπονικών ειδών.
- Δασική αναψυχή και αισθητική αποκατάσταση, αναβάθμιση και αξιοποίηση της ευρύτερης περιοχής και του τοπίου.
- Προστασία του απογυμνωμένου εδάφους από επιφανειακή διάβρωση και ρύθμιση των όμβριων υδάτων.
- Δημιουργία δασογενούς περιβάλλοντος.

Έτσι τα αναμενόμενα αποτελέσματα συνοψίζονται στις έμμεσες και στις περιβαλλοντικές ωφέλειες που θα προκύψουν από την δάσωση του χώρου. Θα υπάρξουν επίσης ωφέλειες από την αποκατάσταση του τοπίου και του διαταραγμένου περιβάλλοντος ως προς την υγεία, την αισθητική, την οπτική ισορροπία κλπ.

#### 5.6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

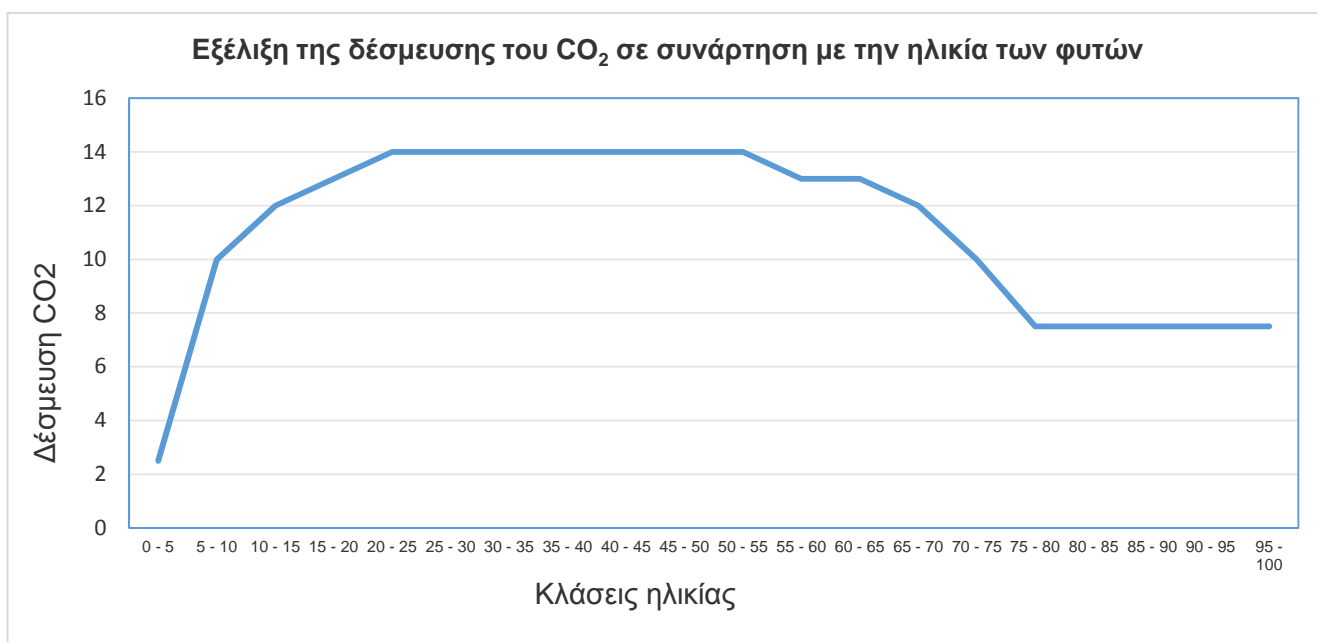
Στην περιοχή μελέτης η απαίτηση για δάσωση προέκυψε από την επιθυμία του ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ (Ε.Κ.Π.Α.Α.) να υλοποιήσει ένα έργο πρότυπης δάσωσης και πιστοποίησης καταγραφής δεσμεύσεων διοξειδίου του άνθρακα στην περιοχή της πόλης της Κομοτηνής της Π.Ε. Ροδόπης. Η έκταση επιλέχθηκε κατόπιν έρευνας και σύγκρισης μεταξύ αρκετών πιθανών εκτάσεων με παρόμοιες ανάγκες. Ουσιαστική σύγκριση των δαπανών με τα οφέλη δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί αφού η δάσωση πραγματοποιήθηκε σε έκταση που στερείται δασικής βλάστησης και τα οφέλη είναι κυρίως περιβαλλοντικά και αισθητικά (δεν μπορούν να αποτιμηθούν επακριβώς σε χρήματα). Επίσης δεν παράγεται ξυλώδης όγκος και λήμμα από τις εργασίες. Οι περιβαλλοντικές και αισθητικές ωφέλειες είναι τόσες που δικαιολογούν αναμφίβολα την επανίδρυση ενός δασογενούς περιβάλλοντος και τη σκοπιμότητα του όλου έργου.

## 6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO<sub>2</sub>)

### 6.1 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΑΣΩΣΗΣ

Η διάρκεια της δάσωσης, η οποία χρησιμοποιήθηκε και ως βάση υπολογισμού της δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), είναι τριάντα (30) έτη. Ημερομηνία έναρξης θεωρείται το έτος ίδρυσης της δάσωσης 2019 (έτος φύτευσης) και το πέρας τοποθετείται στο 2048.

Η συγκεκριμένη διάρκεια επιλέχθηκε, αφενός διότι αποτελεί μια τυπική περίοδο για ένα έργο δάσωσης (CDM A/R) και αφετέρου κυρίως, διότι είναι αυτή η οποία απαιτείται ώστε τα δασοπονικά είδη που φυτεύτηκαν, να επιτύχουν το μέγιστο της δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα. Παρακάτω παρουσιάζεται η ενδεικτική εξέλιξη της δέσμευσης του CO<sub>2</sub> σε συσχέτιση με την ηλικία των φυτών.



**Διάγραμμα 1.** Ενδεικτική εξέλιξη της δέσμευσης του CO<sub>2</sub>

Η τραχεία Πεύκη (*Pinus brutia*) είναι ταχυσυζέξ είδος. Αναμένεται να φτάσει σε ύψος τα 14 μέτρα (Ποιότητα Τόπου: II) στο τέλος του έργου (30 χρόνια). Η Πεύκη έχει περίτροπο χρόνο τα εβδομήντα (70) περίπου χρόνια.

Το Σφενδάμι είναι μέσης αύξησης είδος. Αναμένεται μικρός ρυθμός αύξησης στα πρώτα πέντε με δέκα χρόνια, και στη συνέχεια μέτριος. Συνεπώς αναμένεται μετά

το πέρας της δεκαετίας το κλείσιμο της συγκόμωσης στη συστάδα. Ο περίτροπος χρόνος της προσδιορίζεται περί τα ενενήντα (90) έτη.

Έτσι ο συνδυασμός της ανάπτυξης τους θα δώσει το μέγιστο αποτέλεσμα δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα στην τριακονταετία δεδομένου ότι φυτεύτηκαν σε διαφορετικές ηλικίες και μέγεθος. Το μέγιστο της δέσμευσης θα διατηρείται για κάποιες δεκαετίες και με βάση τον περίτροπο χρόνο των επιλεγμένων δασοπονικών ειδών, η λειτουργία του έργου αναμένεται να διαρκέσει περί τα εκατό (100) έτη.

## 6.2 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΜΙΕΥΣΗΣ CO<sub>2</sub>

### *6.2.1 Λειτουργία Δάσωσης - Προσθετικότητα*

Ακολουθεί σύντομη επεξήγηση του τρόπου με τον οποίο επιτυγχάνονται οι καθαρές ανθρωπογενείς απορροφήσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στις δεξαμενές άνθρακα βάσει της δραστηριότητας του προτεινόμενου έργου δάσωσης (βάσει του προτύπου CDM A/R project). Η δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) δε θα πρόκυπτε ελλείψει της προτεινόμενης δραστηριότητας έργου (προσθετικότητα – additionality).

Η δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) θα πραγματοποιηθεί μέσω της ανάπτυξης των φυτεμένων δένδρων με τη διαδικασία απομάκρυνσης αυτού από την ατμόσφαιρα μέσω της διεργασίας της φωτοσύνθεσης. Με την υλοποίηση του έργου θα υπάρξει αύξηση της βιομάζας σε σύγκριση με την υπάρχουσα κατάσταση και συνεπώς θα δεσμευτεί περισσότερος άνθρακας. Καθώς η συστάδα θα ωριμάζει, η δέσμευση σε διαφορετικές θέσεις (ζωντανή βιομάζα πάνω και κάτω από το έδαφος) θα αυξηθεί σε ένα θεωρητικό μέγιστο. Σε περίπτωση απουσίας του προτεινόμενου σχεδίου, δε θα επιτυγχανόταν τίποτα από τα παραπάνω.

Το προτεινόμενο έργο δεν παράγει αντισταθμίσιμα άνθρακα προς εμπορία (CERs). Η συστάδα που ιδρύθηκε θα παραμείνει μόνιμα στην περιοχή και θα διαχειριστεί στο μέλλον, μετά την τριακονταετία, με βάση τον περίτροπο χρόνο των φυτών και τη βελτιστοποίηση των τιθέμενων στόχων της μελέτης (δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και αναψυχή).

Με βάση τα ανωτέρω, η υλοποίηση αυτής της δραστηριότητας έργου έχει μεγάλη σημασία για τη μείωση των συγκεντρώσεων αερίων θερμοκηπίου.

Για το συγκεκριμένο έργο δάσωσης, οι δεξαμενές άνθρακα που επιλέγονται παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Δεξαμενή Άνθρακα	Επιλογή	Προσδιορισμός - Επεξήγηση
Βιομάζα άνω του εδάφους	Ναι	Είναι η κύρια δεξαμενή άνθρακα που υπόκειται στο έργο
Βιομάζα κάτω του εδάφους	Ναι	Το απόθεμα άνθρακα σε αυτήν την ομάδα αναμένεται να αυξηθεί λόγω της υλοποίησης του έργου
Νεκρή ξυλεία Υπολείμματα Άνθρακας στα οργανικά συστατικά του εδάφους	Όχι	Το απόθεμα άνθρακα στις ομάδες αυτές μπορεί να αυξηθεί λόγω της υλοποίησης του έργου

**Πίνακας 1.** Επιλεγείσες δεξαμενές άνθρακα

### 6.2.2 Υπολογισμοί

Το σύνολο των υπολογισμών έγιναν βάσει του προτύπου AR-AMS0007 από το CDM (Clean Development Management) με τίτλο A/R Small-scale Methodology.

Οι καθαρές απορροφήσεις διοξειδίου του άνθρακα που υπολογίζονται από την εξίσωση:

$$\Delta C_{AR-CDM,t} = \Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_{P,t} = \Delta C_{TREE\_PROJ,t}$$

παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Έτος	Υπάρχουσα κατάσταση (Baseline scenario) (t CO <sub>2e</sub> )	Πραγματικές απορροφήσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ) (Actual) (t CO <sub>2e</sub> )	Διαρροή (Leakage) (t CO <sub>2e</sub> )	Καθαρές απορροφήσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ) (Net) (t CO <sub>2e</sub> )
2019	0	1,655	0	1,655
2020	0	1,655	0	1,655
2021	0	1,655	0	1,655
2022	0	1,655	0	1,655
2023	0	1,655	0	1,655
2024	0	6,597	0	6,597

2025	0	6,597	0	6,597
2026	0	6,597	0	6,597
2027	0	6,597	0	6,597
2028	0	6,597	0	6,597
2029	0	7,922	0	7,922
2030	0	7,922	0	7,922
2031	0	7,922	0	7,922
2032	0	7,922	0	7,922
2033	0	7,922	0	7,922
2034	0	8,590	0	8,590
2035	0	8,590	0	8,590
2036	0	8,590	0	8,590
2037	0	8,590	0	8,590
2038	0	8,590	0	8,590
2039	0	9,247	0	9,247
2040	0	9,247	0	9,247
2041	0	9,247	0	9,247
2042	0	9,247	0	9,247
2043	0	9,247	0	9,247
2044	0	9,247	0	9,247
2045	0	9,247	0	9,247
2046	0	9,247	0	9,247
2047	0	9,247	0	9,247
2048	0	9,247	0	9,247
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>0,00</b>	<b>216,288</b>	<b>0,00</b>	<b>216,288</b>

Πίνακας 2. Καθαρές απορροφήσεις διοξειδίου του άνθρακα (t CO<sub>2</sub> e)

**Άρα η εκτίμηση της καθαρής δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα σε βάθος τριάντα ετών από το έργο δάσωσης ανέρχεται σε 216,288 t CO<sub>2</sub> e.**

### 6.3 ΣΧΕΔΙΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Η παρακολούθηση του έργου επιβάλλεται να γίνεται αφενός κατά τη φάση της κατασκευής του και αφετέρου στη φάση λειτουργίας του (τόσο κατά τη διάρκεια των τριάντα ετών όσο και περαιτέρω αυτής).

Το σχέδιο παρακολούθησης που προτείνεται προς εφαρμογή χωρίζεται στις εξής επιμέρους ενότητες:

#### 1. Παρακολούθηση των ορίων του έργου

Αφορά την περιοχή της φύτευσης σχετικά με τη διασφάλιση της διατήρησης τόσο του συνόλου της έκτασης (περίπου 10 στρ.), όσο και του αριθμού των δέντρων.

#### 2. Παρακολούθηση της εγκατάστασης του έργου

Αφορά στις εργασίες που αναφέρονται αναλυτικά στο χρονοδιάγραμμα της μελέτης δάσωσης και αφορούν στην επιτυχή εγκατάσταση και στην εύρωστη λειτουργία του έργου. Οι ανωτέρω εργασίες είναι η επανεγκατάσταση φυτών λόγω τυχόν απωλειών, η άρδευση των φυτών, ο καθαρισμός του χώρου των φυτών καθώς και του περιβάλλοντα χώρου, το βοτάνισμα και ο έλεγχος για ζιζάνια και τέλος η λίπανση των φυτών.

Για τα δύο πρώτα έτη λειτουργίας της δάσωσης, οι ανωτέρω εργασίες διασφαλίζονται λόγω των συμβατικών υποχρεώσεων, όπως αυτές αναφέρονται στη μελέτη της δάσωσης. Ωστόσο, κρίνεται ιδιαίτερως απαραίτητη η παρακολούθηση όλων αυτών των παραγόντων και πέραν του χρονικού αυτού ορίζοντα των δύο ετών, ώστε να διαπιστώνονται και να αντιμετωπίζονται ανά πάσα στιγμή ανάγκες άρδευσης, λίπανσης, καθαρισμών κλπ. τουλάχιστον για τα τριάντα χρόνια λειτουργίας της.

#### 3. Παρακολούθηση της διαχείρισης του δασικού οικοσυστήματος

Αφορά στην εξασφάλιση του αρχικού σκοπού ίδρυσης της δάσωσης που συνοψίζεται τόσο στην δημιουργία χώρου αναψυχής εντός της επιλεγείσας περιοχής της πόλης της Κομοτηνής, όσο και στη μεγιστοποίησης της δέσμευσης του διοξειδίου του άνθρακα.

Συνεπώς, τα δέντρα θα πρέπει να αναπτυχθούν τόσο σε ύψος όσο και σε διάμετρο κορμού, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να αναπτύξει μεγάλη κόμη και ικανή φυλλική επιφάνεια για τη δέσμευση του CO<sub>2</sub>. Επίσης, θα πρέπει να είναι πλήρως ανεπτυγμένα και να έχουν τις απαιτούμενες αποστάσεις που θα επιτρέπουν την ανθρώπινη δραστηριότητα.

Όσον αφορά στη διαχείριση του οικοσυστήματος, θα πρέπει να διασφαλίζεται η συνεχής παρακολούθηση του ξυλώδους κεφαλαίου προκειμένου να εντοπίζονται τυχόν κατεστραμμένα, κακόμορφα και υποαναπτυσσόμενα δέντρα. Επιπλέον θα πρέπει να εξασφαλίζονται οι ιδανικές συνθήκες χωρικής ανάπτυξης των δέντρων κατά χώρο και κατά ύψος. Τα ανωτέρω προτείνεται να πραγματοποιούνται, τουλάχιστον για τα τριάντα έτη, με δασοκομικούς χειρισμούς όπως, καλλιεργητικές υλοτομίες βάσει της αρνητικής επιλογής.

Στη λήξη του περίτροπου χρόνου των ειδών (πεύκα, σφενδάμι) που απαρτίζουν τη δάσωση, θα πρέπει να προβλεφθούν οι κατάλληλες δασοκομικές μέθοδοι για την αναγέννηση της συστάδας, οι οποίες θα εξαρτηθούν και από τους στόχους του έργου τη δεδομένη χρονική στιγμή. Θα θεωρούνταν ιδανικό τα δέντρα στην κατάλληλη ηλικία να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή προϊόντων ξύλου. Δηλαδή θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για προϊόντα τα οποία θα ελαχιστοποιήσουν την έκλυση προς την ατμόσφαιρα εκπομπών άνθρακα που θα προέρχεται από την ταμίευσή του στη συστάδα.

#### 4. Παρακολούθηση της δέσμευσης του CO<sub>2</sub>

Ο υπολογισμός της ποσότητας του διοξειδίου του άνθρακα που θα δεσμευτεί από το παρόν έργο δάσωσης, αποτελεί εκτίμηση βασίζεται σε παραδοχές και αναφορές σχετικά με τις μεταβλητές των τύπων υπολογισμών.

Η πραγματική δέσμευση CO<sub>2</sub> η οποία θα πραγματοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια του έργου, μπορεί να μετρηθεί άμεσα με τη λήψη δοκιμαστικών επιφανειών εντός της περιοχής μελέτης (χρήση κατάλληλης μεθόδου, ρίψη κορμού κλπ.). Επίσης, και λόγω του μεγέθους του έργου, είναι δυνατή η πραγματοποίηση μετρήσεων στο σύνολο των δέντρων της δάσωσης (930). Αυτές οι εργασίες πεδίου μπορεί να επαναλαμβάνονται είτε ανά πενταετία είτε ανά δεκαετία.

Η ανωτέρω διαδικασία θα δώσει άκρως ρεαλιστικά αποτελέσματα, τόσο για τη μέση ετήσια προσαύξηση όσο και για το συνολικό ξυλαπόθεμα (καθώς και για άλλες μεταβλητές όπως π.χ. η κατανομή του άνθρακα στα επιμέρους τμήματα των δέντρων), συνεπώς θα υπολογίσει και με εξαιρετική ακρίβεια τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου. Παράλληλα θα παρέχει τη δυνατότητα για προβλέψεις πέραν των τριάντα ετών στα διαφορετικά στάδια ανάπτυξης της συστάδας.



Οι ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιούνται από ειδικούς επιστήμονες (δασολόγους περιβαντολόγους) με εξειδικευμένα συνεργεία και τον κατάλληλο εξοπλισμό. Θα μπορούν να συνεπικουρούνται από ειδικές ομάδες πληθυσμού (π.χ. φοιτητές σχολών δασολογίας, δασοπονίας κλπ.) και οι οποίες θα είναι σε θέση να προσφέρουν τη βοήθειά τους τόσο σε εργασίες καταγραφής δεδομένων κλπ. όσο και να χρησιμοποιούν το έργο δάσωσης για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς. Συνεπώς μπορεί να αξιοποιηθεί το εκπαιδευτικό δυναμικό της περιοχής τόσο των συναφών αντικειμένων του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης. Η συνεργασία των φοιτητών των ιδρυμάτων και των καθηγητών τους με τους κατά τόπους φορείς θα είναι αμφίδρομη και εξαιρετικά αποδοτική αφού οι μεν φοιτητές θα μπορέσουν αφενός να εκπαιδευτούν εφαρμόζοντας τις πρακτικές και αφετέρου ταυτόχρονα θα παρέχονται αξιόπιστα και μεγάλου όγκου στοιχεία για το έργο (που θα προκύπτουν από τις μετρήσεις) τα οποία θα συμβάλουν στην παρακολούθησή του και στη ρεαλιστική αποτύπωση των δεσμεύσεων άνθρακα.

Τα αποτελέσματα και τα δεδομένα του σχεδίου παρακολούθησης θα πρέπει να αποστέλλονται στις αρμόδιες υπηρεσίες του δήμου αλλά και στο δασαρχείο. Οι προαναφερθείσες εργασίες παρακολούθησης μπορούν να πραγματοποιηθούν στο πλαίσιο μελέτης διαχείρισης πάρκου – άλσους (ΦΕΚ 2828 Β΄ 23-12-2015).

## 7. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Οι αναμενόμενες άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις απορρέουν από την κατασκευή αλλά και την μετέπειτα λειτουργία του έργου της δάσωσης. Αρχικά, η κατασκευή του έργου δεν πρόκειται να επιβαρύνει περιβαλλοντικά την περιοχή μελέτης (αναλυτικά στοιχεία παρατίθενται στη Μελέτη Δάσωσης).

Όσον αφορά στη λειτουργία του έργου της δάσωσης, αναφέρονται οι εξής περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τόσο σε τοπικό όσο και περιφερειακό επίπεδο:

- Δέσμευση και ταμίευση διοξειδίου του άνθρακα βάσει των δασοπονικών ειδών.
- Προστασία του απογυμνωμένου εδάφους από επιφανειακή διάβρωση.
- Ρύθμιση των όμβριων υδάτων.
- Δημιουργία δασογενούς περιβάλλοντος.
- Συμμετοχή στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

## 8. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Το έργο αναμένεται να έχει επιπτώσεις στην τοπική αλλά και την ευρύτερη κοινωνία. Αυτές εστιάζονται τόσο σε κοινωνικό όσο και οικονομικό επίπεδο, και συνοψίζονται ως εξής:

- Δημιουργία θέσεων εργασίας σε τοπικό επίπεδο.
- Συμβολή στην κυκλική οικονομία της περιοχής (τόσο στη διάρκεια όσο και στην μετέπειτα τριακονταετή λειτουργία της δάσωσης).<sup>1</sup>
- Δημιουργία προοπτικής οικολογικής και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και συνείδησης στην τοπική κοινωνία.
- Δημιουργία ενός θύλακα αναψυχής εντός του αστικού ιστού της πόλης της Κομοτηνής, εύκολα προσβάσιμου.
- Δημιουργία μιας περιοχής που δύναται να αποτελέσει κέντρο έρευνας και μελέτης σε ακαδημαϊκό επίπεδο, σε σχέση με τον τρόπο λειτουργίας της δάσωσης.
- Δημιουργία ενός πρότυπου έργου διαχείρισης παρόμοιων περιοχών, σε τοπικό, περιφερειακό αλλά και εθνικό επίπεδο.

---

<sup>1</sup> Αναφέρεται σε έναν πληρέστερο κύκλο ζωής των προϊόντων μέσω της μεγαλύτερης ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησής τους. Θα αποφέρουν οφέλη τόσο για το περιβάλλον όσο και για την οικονομία. Θα αντλούν τη μέγιστη αξία και χρήση από όλες τις πρώτες ύλες, τα προϊόντα και τα απόβλητα, προωθώντας την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα βιοαποδομήσιμα υλικά, δηλαδή εκείνα που βασίζονται σε βιολογικούς πόρους (όπως το ξύλο κ.α.) μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα ευρύ φάσμα προϊόντων (κατασκευές, έπιπλα, χαρτί, κ.λπ.) και ενεργειακές χρήσεις (π.χ. βιοκαύσιμα). Σε μια κυκλική οικονομία, θα πρέπει να ενθαρρυνθεί η διαδοχική χρήση των ανανεώσιμων πόρων, με πολλαπλούς κύκλους επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης, όπου κρίνεται σκόπιμο. Υλικά βιολογικής προέλευσης, όπως για παράδειγμα το ξύλο, μπορούν να χρησιμοποιούνται με πολλούς τρόπους και να επαναχρησιμοποιούνται και να ανακυκλώνονται πολλές φορές. Επίσης και τα συστήματα διευρυμένης ευθύνης των παραγωγών, για έπιπλα ή συσκευασίες από ξύλο ή χωριστή συλλογή ειδών από ξύλο, δρουν θετικά. Συνεπώς η πιθανή χρήση του ξύλου της ιδρυόμενης συστάδας (π.χ. για ενεργειακούς σκοπούς, προϊόντα ξύλου κ.α.) θα πρέπει να πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο των κανόνων της κυκλικής οικονομίας.