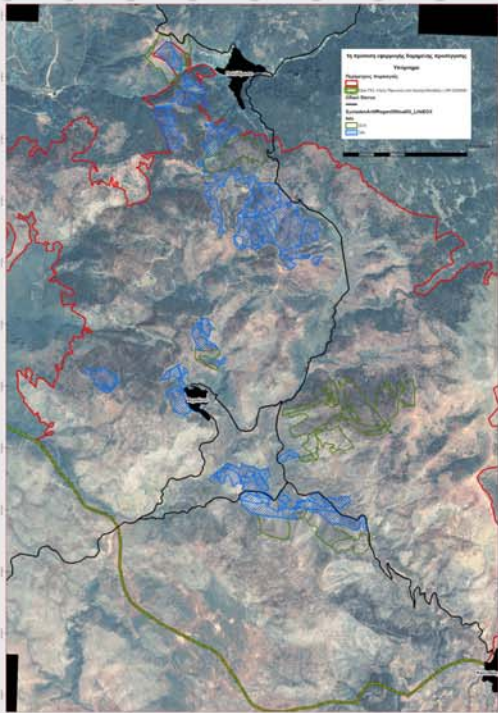




Έργο Life07 NAT/GR/000286  
«Αποκατάσταση των δασών *Pinus nigra* στον Πάρωνα  
(GR2520006) μέσω μιας δομημένης προσέγγισης»



Κατευθύνσεις για μια δομημένη προσέγγιση  
για την αποκατάσταση δασών μαύρης  
πεύκης μετά από πυρκαγιές.

Πρώτη έκδοση



ΜΟΥΣΕΙΟ ΓΟΥΛΑΝΑΡΗ ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ  
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΙΟΤΟΠΩΝ - ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ



Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 2009

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε στο πλαίσιο του έργου Life07 NAT/GR/000286 «Αποκατάσταση των δασών *Pinus nigra* στον Πάρνωνα (GR2520006) μέσω μιας δομημένης προσέγγισης» ([www.parnonaslife.gr](http://www.parnonaslife.gr)) που υλοποιείται από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων –Υγροτόπων (Δικαιούχος), την Περιφέρεια Πελοποννήσου, τον Φορέα Διαχείρισης όρους Πάρνωνα και Υγρότοπου Μουστου και την Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Εταίροι). Το έργο χρηματοδοτείται από τη ΓΔ Περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, τη Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, τον Δικαιούχο και τους Εταίρους.

The present study has been prepared in the framework of the Life07 NAT/GR/000286 «Restoration of *Pinus nigra* forests on Mount Parnonas (GR2520006) through a structured approach» ([www.parnonaslife.gr](http://www.parnonaslife.gr)) which is implemented by the Greek Biotope – Wetland Centre (Coordinating Beneficiary), the Region of Peloponnisos, the Management Body of mount Parnon and Moustos wetland and the Region of Eastern Macedonia – Thrace (Associated Beneficiaries) The project is funded by the DG Environment of the European Commission, the General Directorate for the Development and Protection of Forests and the Natural Environment and the project beneficiaries.

Ως πλήρης αναφορά της παρούσας μελέτης προτείνεται:

Κακούρος, Π. και Σ. Ντάφης 2009. Κατευθύνσεις για μια δομημένη προσέγγιση για την αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης μετά από πυρκαγιές, Πρώτη έκδοση. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων. Θέρμη. 91 σελ.

This document may be cited as follows:

Kakouros, P. and S. Dafis 2009. Guidelines for the restoration of *Pinus nigra* forests affected by fires through a structured approach. Version 1. Greek Biotope-Wetland Centre. Thermi. 91 p.

Η παρούσα μελέτη μπορεί να αναζητηθεί ηλεκτρονικά στον δικτυακό τόπο του έργου Life [www.parnonaslife.gr](http://www.parnonaslife.gr).

This study can also be acquired from Life project web site [www.parnonaslife.gr](http://www.parnonaslife.gr).



## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
SUMMARY.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
A. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη μεταπυρική διαχείριση των δασών μαύρης πεύκης .....	10
A.1. Ο τύπος οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» και οι δασικές πυρκαγιές .....	10
A.2. Η διεθνής εμπειρία στη μεταπυρική διαχείριση .....	12
A.3. Η δομημένη προσέγγιση του έργου LIFE PINUS .....	17
B. Σχεδιασμός, εφαρμογή, παρακολούθηση και αξιολόγηση μέτρων μεταπυρικής διαχείρισης δασών μαύρης πεύκης .....	21
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ .....	23
B.1. Πριν την πυρκαγιά .....	23
B.2. Εκτίμηση βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και άμεσα μέτρα αντιμετώπισης κινδύνων .....	28
B.2.1. Αναγνώριση της καμένης περιοχής .....	28
B.2.2. Εκτίμηση βραχυπρόθεσμων κινδύνων .....	30
B.2.3. Καθορισμός βραχυπρόθεσμων σκοπών .....	31
B.2.4. Αναγνώριση μέτρων άμεσης εφαρμογής.....	32
B.3. Ολοκληρωμένος σχεδιασμός αποκατάστασης.....	35
B.3.1. Αναλυτική αποτίμηση.....	35
B.3.2. Σκοποί της αποκατάστασης .....	44
B.3.3. Δομημένη προσέγγιση για την αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης μετά από πυρκαγιές.....	46
B.3.4. Χρονοδιάγραμμα και προϋπολογισμός.....	71
B.3.5. Διαβούλευση .....	73
ΕΦΑΡΜΟΓΗ .....	76
B.4. Μελέτη εφαρμογής .....	76
B.5. Εξεύρεση πόρων.....	77
B.5. Προσωπικό και μέσα.....	78
Εθελοντική εργασία .....	79
B.6. Υλοποίηση .....	80
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ - ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ .....	81
B.7. Σχεδιασμός και εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης.....	81
B.7.1. Η σημασία της παρακολούθησης και αποτίμησης .....	81
B.7.2. Μέθοδος παρακολούθησης και αξιολόγησης της εφαρμογής της αποκατάστασης .....	81
Δημοσιοποίηση αποτελεσμάτων .....	83
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	84

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα δάση μαύρης πεύκης κατέχουν σπουδαία θέση μεταξύ των δασών της Ελλάδας λόγω της σημασίας τους σε ευρωπαϊκό επίπεδο, των πολλών ειδών χλωρίδας και πανίδας που φιλοξενούν και των πολλαπλών υπηρεσιών που προσφέρουν. Τα τελευταία έτη παρατηρείται αύξηση των πυρκαγιών στα δάση αυτά, που μακροπρόθεσμα απειλεί την κατάσταση διατήρησης τους καθώς η φυσική τους αποκατάσταση είναι αργή και γίνεται πιο επισφαλής όσο αυξάνονται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς και το κλίμα γίνεται ξηρότερο και με λιγότερα κατακρημνίσματα. Η αργή αποκατάσταση οφείλεται στο ότι το είδος δεν διατηρεί σπέρματα σε λήθαργο ενώ τη θερινή περίοδο που εμφανίζονται οι δασικές πυρκαγιές οι κώνοι δεν έχουν ωριμάσει και έτσι δεν είναι δυνατόν να υπάρξει σπορά από τα καμένα δέντρα. Έτσι η φυσική αποκατάσταση εξαρτάται μόνο από τα εναπομείναντα ζωντανά δέντρα. Η τεχνητή αποκατάσταση αποτελεί τη μοναδική λύση υποβοήθησης της φύσης για τις θέσεις που δεν αναμένεται να αποκατασταθούν φυσικά τα πρώτα έτη μετά την πυρκαγιά. Η επιτυχία της μεγιστοποιείται αν εφαρμόζεται σχεδιασμός που έχει ως πυρήνα την επιλογή των θέσεων αποκατάστασης με μια βήμα προς βήμα προσέγγιση. Είναι σκόπιμο ο σχεδιασμός αυτός να είναι ενσωματωμένος στην τρέχουσα διαχείριση του δάσους και να περιλαμβάνει την ετοιμότητα μέσων και προσωπικού, την εξασφάλιση της καμένης περιοχής από τους άμεσους κινδύνους (κυρίως της διάβρωσης) και την αναλυτική αποτίμηση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς. Η βήμα προς βήμα προσέγγιση περιλαμβάνει 1) τον καθορισμό κριτηρίων επιλογής των εκτάσεων προς αποκατάσταση, 2) τον αποκλεισμό και την ιεράρχηση των εκτάσεων προς αποκατάσταση, 3) την επιλογή με τεχνικά κριτήρια των εκτάσεων προς αποκατάσταση, 4) την επιβεβαίωση της καταλληλότητας των εκτάσεων και 5) την επιλογή των μέτρων αποκατάστασης. Περιλαμβάνει επίσης την παρακολούθηση της αποκατάστασης για την αξιολόγηση της μεθόδου και των διαδικασιών εφαρμογής της. Τα κριτήρια επιλογής των εκτάσεων προς αποκατάσταση μπορεί να είναι αποκλεισμού ή ιεράρχησης των υποψήφιων προς αποκατάσταση εκτάσεων. Κριτήρια αποκλεισμού είναι η ύπαρξη ή η μεγάλη πιθανότητα ύπαρξης φυσικής αναγέννησης και η τοποθέτηση της έκτασης σε υψόμετρο όπου το κλίμα δεν είναι ευνοϊκό για την επιβίωση των φυταρίων. Τα οικολογικά κριτήρια είναι κατά σειρά προτεραιότητας: 1) η υψηλή αντιπροσωπευτικότητα της σύνθεσης της βλάστησης, 2) η παρουσία εντός των ορίων περιοχής του δικτύου Natura 2000, 3) η παρουσία εντός των ορίων προστατευόμενης περιοχής, 4) η συμβολή στη διατήρηση άλλων προστατευόμενων ή απειλούμενων ειδών και 5) η συμβολή στη αποκατάσταση της συνέχειας του δάσους. Από την άποψη της καταλληλότητας για την εγκατάσταση μαύρης πεύκης προσμετρώνται θετικά κατά σειρά



προτεραιότητας 1) το μεγάλο βάθος του εδάφους, 2) η ευνοϊκή έκθεση της πλαγιάς, 3) η θέση στην πλαγιά που δημιουργεί ευνοϊκό περιβάλλον αύξησης, 4) η ήπια κλίση και 5) το ευνοϊκό γεωλογικό υπόβαθρο. Οι υποψήφιες επιφάνειες κατατάσσονται σύμφωνα με την ιεράρχηση μεταξύ κριτηρίων και για κάθε κριτήριο και επιλέγεται συνολική έκταση ανάλογα με τους διαθέσιμους πόρους για την αποκατάσταση. Ωστόσο με την εφαρμογή των τεχνικών κριτηρίων όπως η εγγύτητα των επιφανειών μεταξύ τους και η προσβασιμότητα είναι δυνατόν κατά την τελική επιλογή να υπάρχουν τροποποιήσεις. Για τον σκοπό άλλωστε αυτό προβλέπεται και ο επί τόπου έλεγχος. Ακολούθως επιλέγεται η μέθοδος αποκατάστασης μεταξύ των τεχνικών της σποράς και της φύτευσης και των παραλλαγών τους. Σπουδαίος παράγοντας επιτυχίας του σχεδιασμού είναι η διασφάλιση επάρκειας σπερμάτων έτοιμων προς διάθεση για τη σπορά ή την παραγωγή φυτευτικού υλικού.

## SUMMARY

Greek black pine forests are among the most important forests due to their European importance, their rich flora and fauna and their services they provide. During the last years, an increase of wildfires has been observed which in the long term threatens their conservation status since their natural regeneration is slow and becoming more difficult as long as fire danger increases and climate conditions turn to less humid and warmer. Black pine's forest regenerate slow after fire because the species does not have serotinous cones and during summer, when fires frequently occur, cones are immature and as a result seed ripening from burnt trees is impossible. As a result, natural regeneration of the burned forest relies solely to the unburned trees found either in "green islands" or isolated and scattered across the landscape. Artificial restoration is often the only way to assist nature to restore Black pine in areas where natural regeneration is not likely to appear in the coming years after the fire. Its success will be maximised if a planning method is adopted that has as a core a step-by-step approach. It is advisable that this is integrated in the standard management planning for the forest. Aspects of it include the allocation of personnel and resources, the rapid reaction against post-fire emergencies, mainly erosion and the detailed assessment of fire impacts. This step by step approach includes 1) specification of selection criteria of areas to be restored, 2) implementation of exclusion criteria and ranking of areas to be restored 3) preliminary selection of areas for artificial restoration, 4) verification of the preliminary selection and 5) selection of restoration measures. The method also includes a monitoring programme. Selection criteria can act either as exclusion or ranking of areas to be restored. Exclusion criteria are the existence or the high possibility of natural regeneration and the location of areas at altitudes where climate is adverse for the survival of the seedlings. The ecological criteria are: 1) the representativity of the habitat type typical vegetation; 2) the inclusion of the area in Natura 2000 sites; 3) the inclusion of the area in a protected area; 4) the contribution to the conservation of important species and 5) the contribution to the re-establishment of connectivity between unburned forest remnants. Abiotic features that make an area more suitable for restoration are in hierarchical order 1) deep soil; 2) aspect favoring plant growth; 3) position on the slope favoring plant growth; 4) gentle slope; 5) geological substrate favoring plant growth. Areas to be restored are ranked in order of suitability for restoration. The total surface area of the top ranked areas to be restored depends on available resources. As a next step, selection of the area is affected by technical criteria (aggregation and accessibility). This preliminary selection is verified by field visit. The next step is



the selection of the restoration technique between seeding and planting and their variants. One of the most important issues for a successful restoration is the permanent availability of adequate seed quantity ready to be disposed for seeding or for the production of seedlings.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα δάση μαύρης πεύκης κατέχουν σπουδαία θέση μεταξύ των δασών της Ελλάδας λόγω των πολλαπλών υπηρεσιών που προσφέρουν. Σύμφωνα με την Πρώτη Εθνική Απογραφή Δασών (Τσαπρούνης 1992) καλύπτουν γύρω στα 3.000.000 στρέμματα και είναι τα σημαντικότερα σε ό,τι αφορά την παραγωγή καλής ποιότητας τεχνικού ξύλου, συχνά μάλιστα σε σχετικά φτωχά εδάφη (Σμύρης 1991). Επιπρόσθετα, η μεγάλη προσαρμοστικότητα του είδους (Σμύρης 1991) σε συνδυασμό με την ιστορία της δασικής βλάστησης της Ελλάδας έχει οδηγήσει στο να απαντά σε μεγάλες εκτάσεις σε όλη σχεδόν την ηπειρωτική χώρα αλλά και στα νησιά Θάσο, Λέσβο, και Σάμο.

Τα δάση μαύρης πεύκης είναι σημαντικά και σε ευρωπαϊκό επίπεδο καθώς περιλαμβάνονται στον τύπο οικοτόπου προτεραιότητας «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» του παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Σύμφωνα με την Zaghi (2008) στην Ελλάδα απαντά σχεδόν το 30% των δασών αυτού του τύπου οικοτόπου<sup>1</sup>.

Τα δάση μαύρης πεύκης υφίστανται διαχρονικά πιέσεις από δασικές πυρκαγιές. Το 2007 εκδηλώθηκαν μεγάλες πυρκαγιές στα δάση μαύρης πεύκης των Γρεβενών στη Δυτική Μακεδονία και στην Κόνιτσα Ιωαννίνων. Κατά τις πυρκαγιές του 2007 κάηκαν περισσότερα από 3000 ha δάσους μαύρης πεύκης στον Ταΰγετο και 1921 ha στον Πάρνωνα. Οι επιπτώσεις των πυρκαγιών αυτών θεωρούνται σοβαρές γιατί επλήγησαν ιδιαίτερα μεγάλες εκτάσεις δασών μαύρης πεύκης στο νοτιότερο όριο εξάπλωσης της είδους, ένα όριο ιδιαίτερα ευαίσθητο στις αναμενόμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Πρώτης Εθνικής Απογραφής Δασών (Τσαπρούνης 1992) στον Ταΰγετο απαντά παραπάνω από το 4,5% των δασών μαύρης πεύκης της Ελλάδας και στον Πάρνωνα το πάνω από το 6,5%. Θα πρέπει βέβαια να επισημανθεί ότι ιδιαίτερα ο Ταΰγετος είχε υποστεί ένα ακόμα σοβαρό πλήγμα το 1998 όταν κάηκαν 2000 ha μαύρης πεύκης στην Αλαγονία Μεσσηνίας (Δασαρχείο Καλαμάτας 2008). Οι σοβαρές επιπτώσεις από τις πυρκαγιές στον Πάρνωνα και τον Ταΰγετο και ευρύτερα οι πυρκαγιές σε ορεινές περιοχές προκάλεσαν τη συζήτηση σειράς θεμάτων σχετικά με το μέλλον των δασών αυτών και την αποκατάστασή τους.

Θέματα σχεδιασμού της αποκατάστασης των δασών μαύρης πεύκης οδήγησαν στο έργο Life+ "Αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης στον Πάρνωνα (GR2520006) μέσω μίας δομημένης προσέγγισης", στο πλαίσιο του οποίου δίδονται κατευθύνσεις εφαρμογής κριτηρίων για την αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης μετά από πυρκαγιά. Η προσέγγιση αυτή λαμβάνει υπόψη:

<sup>1</sup> Στις εκτάσεις αυτές δεν περιλαμβάνονται αυτές της Ρουμανίας και της Βουλγαρίας.





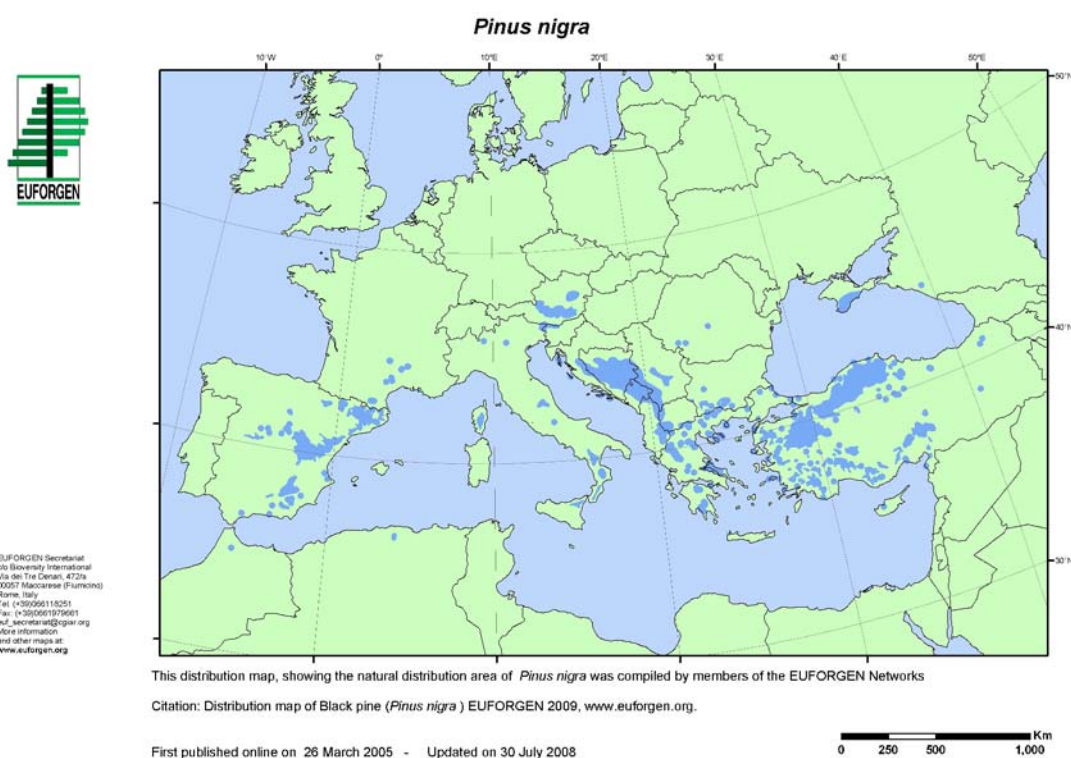
- Τη συμπεριφορά του είδους μετά την πυρκαγιά, ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά την ικανότητα φυσικής αποκατάστασης καθώς τα σπέρματα της μαύρης πεύκης διατηρούνται για μικρή περίοδο μετά την ωρίμανση τους (Skordilis και Thanos 1997a).
- Τις υποχρεώσεις διατήρησης του τύπου οικοτόπου του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ «Μεσογειακά δάση πεύκης με ενδημικά είδη μαύρης πεύκης» με κωδικό 9530.
- Ανάλογες προσεγγίσεις που έχουν αναπτυχθεί σε άλλες χώρες, προβλήματα που έχουν εντοπισθεί και λύσεις.
- Τις αντικειμενικές δυνατότητες των δασικών υπηρεσιών στην προετοιμασία και την εφαρμογή των απαραίτητων ενεργειών για την διατήρηση των δασών αυτών.

Το παρόν κείμενο έχει διακριθεί σε δυο μέρη. Στο A μέρος παρουσιάζεται η διεθνής εμπειρία στις δομημένα προσεγγίσεις αποκατάστασης καμένων δασικών οικοσυστημάτων και δασών μαύρης πεύκης ειδικότερα, βασικά στοιχεία για τα δάση μαύρης πεύκης στην Ευρώπη και τα κύρια γνωρίσματα της δομημένης προσέγγισης. Στο B μέρος γίνεται η αναλυτική παρουσίαση της δομημένης προσέγγισης και η τεκμηρίωση των επιμέρους κατευθύνσεων.

## A. Σύγχρονες προσεγγίσεις στη μεταπυρική διαχείριση των δασών μαύρης πεύκης

### A.1. Ο τύπος οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» και οι δασικές πυρκαγιές

Η μαύρη πεύκη (*Pinus nigra* Arnold) είναι ένα σχετικά «κοινό» είδος στην Ελλάδα (Απασιδης 1977, Σμύρης 1991, Τσαπρούνης 1992) με ευρεία αλλά ασυνεχή εξάπλωση από τη βόρεια Αφρική, σε ορεινές περιοχές της νότιας Ευρώπης και τη Μικρά Ασία (Isajen κ.ά. 2004) (Εικόνα A1) και χαρακτηρίζεται από μεγάλη ενδοειδική ποικιλότητα (Θάνος 2008) και είναι προσαρμοσμένη σε ποικίλα εδάφη και τοπογραφικές συνθήκες (Zaghi 2008).



**Εικόνα A.1.** Εξάπλωση της μαύρης πεύκης σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για τους Δασικούς Γενετικούς Πόρους.

Είναι είδος φωτόφιλο, ανθεκτικό στον άνεμο και την ξηρασία είδος (Isajen κ.ά. 2004). Έχει την ικανότητα να αναπτύσσεται καλά σε ανοικτά μέρη και σε απαιτητικά περιβάλλοντα (Isajen κ.ά. 2004). Η *Pinus nigra* αντέχει σε ξηρά περιβάλλοντα (Bergmeier 2002), ωστόσο στα ξηρά κλίματα η αύξηση είναι πιο βραδεία (Isajen κ.ά. 2004). Μετρήσεις έχουν δείξει υψηλή ενδο- πληθυσμιακή και δια-πληθυσμιακή παραλλακτικότητα του είδους σε προσαρμοστικά γνωρίσματα όπως η ζωτικότητα, η διαμόρφωση της κόμης και η αντοχή σε ξηρασία, παγωνιά και ασθένειες. Η μεγάλη πλαστικότητα στα γνωρίσματα αυτά κάνουν το είδος

ιδανικό σε δράσεις αποκατάστασης. Για τον λόγο αυτό, σε συνδυασμό με τη σχετικά εύκολη αναγέννησή της, έχει χρησιμοποιηθεί με μεγάλη επιτυχία σε επανιδρύσεις δασών σε υποβαθμισμένα εδάφη, ιδιαίτερα στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (Σμύρης 1991).

Τα δάση της μαύρης πεύκης εμφανίζονται ομήλικα, προερχόμενα από πυρκαγιές και δημιουργούν μια μεγάλη ποικιλία φυτοκοινωνικών ενώσεων (associations). Σύμφωνα με τον Τεχνικό Οδηγό της Χαρτογράφησης (Ντάφης κ.ά. 2001), στην Ελλάδα, τα δάση μαύρης πεύκης απαντούν κυρίως σε υπόστρωμα που στην πλειονότητα των περιπτώσεων είναι υπερβασικό οφιολιθικό, αλλά σε αρκετές περιπτώσεις είναι ασβεστόλιθος, γνεύσιος, σχιστόλιθος (σπάνια γρανίτης). Το ανάγλυφο σπάνια είναι επίπεδο, συνήθως είναι πλαγιές με ποικίλες κλίσεις και ποικίλη έκθεση, σε υψόμετρα 450 - 1500 m ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος. Το είδος δημιουργεί πολύξυλες, παραγωγικές συστάδες ακόμη και σε υποβαθμισμένα εδάφη.

Η κατάσταση διατήρησης των δασών μαύρης πεύκης στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της 2<sup>ης</sup> εθνικής έκθεσης για την εφαρμογή της είναι ικανοποιητική (Χρυσοπολίτου και Χατζηχαλαράμπος 2008) και φιλοξενούν μεγάλο αριθμό σημαντικών ειδών της πανίδας όπως αρπακτικά (Ποϊραζίδης 2003), αρκούδες (Χρυσοπολίτου και Χατζηχαλαράμπος ό. πριν).

Τα σπέρματα της μαύρης πεύκης ωριμάζουν την περίοδο Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου και διασπείρονται την επόμενη άνοιξη (Μάρτιος-Απρίλιος) και φυτρώνουν πολύ γρήγορα όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται περί τους 20 °C (Skordilis και Thanos 1997a). Επίσης η μαύρη πεύκη δεν διατηρεί κώνους και σπέρματα σε λήθαργο όπως άλλα είδη πεύκης (Habrouk κ.ά. 1999). Η φυσική αναγέννησή της δυσχεραίνεται λόγω της μυκητοπαγούς πλάκας που δημιουργείται από τις βελόνες και τις υφές των μυκήτων και από την υποβλάστηση (Απατσιδής 1977, Ντάφης 2001).

Τα γνωρίσματα αυτά σε συνδυασμό με την ανθεκτικότητα της μαύρης πεύκης στις έρπουσες πυρκαγιές λόγω του χοντρού φλοιού που σχηματίζει στη βάση του δέντρου (Fernandes κ.ά. 2008, Fule κ.ά. 2008) εξηγούν την άφθονη αναγέννηση μετά από αυτές. Οι πυρκαγιές εκδηλώνονται τη θερινή περίοδο, καταστρέφονται η μυκητοπαγής πλάκα και η υπο-βλάστηση και έτσι τα σπέρματα που θα πέσουν την άνοιξη φυτρώνουν άφθονα. Στις περιπτώσεις αυτές η διάβρωση του εδάφους είναι περιορισμένη λόγω της προστασίας που ασκεί η μητρική συστάδα στο έδαφος. Όταν ωστόσο οι πυρκαγιές είναι επικόρυφες δεν υπάρχει δυνατότητα παραγωγής σπερμάτων ούτε υπάρχουν σπέρματα σε λήθαργο (Habrouk κ.ά. 1999). Η φυσική αναγέννηση είναι πολύ δύσκολη (Trabaud και Campant 1991, Retana κ.ά. 2002) και εξαρτάται από τη δυνατότητα διασποράς σπερμάτων από γειτονικά μη καμένα



τμήματα του δάσους. Για τους λόγους αυτούς ο μεγαλύτερο κίνδυνος για την επανεγκατάσταση δάσους μαύρης πεύκης είναι ο συνδυασμός επικόρυφης πυρκαγιάς και βοσκής.

## **A.2. Η διεθνής εμπειρία στη μεταπυρική διαχείριση**

Η ανάγκη ύπαρξης συστηματικών σχεδίων ή σχεδίων δράσης για τη διαχείριση των δασικών οικοσυστημάτων που έχουν καεί έχει αναγνωρισθεί εδώ και πολλά έτη σε διεθνές επίπεδο (Barbati κ.ά. 2009) και στην Ελλάδα (Κωνσταντινίδης 2001) καθώς οι επιπτώσεις, ιδιαίτερα των μεγάλων σε έκταση, δασικών πυρκαγιών είναι πολλαπλές, σοβαρές, με μεγάλο κοινωνικό και οικονομικό κόστος και διαρκούν για πολλά έτη μετά την πυρκαγιά.

Η παλαιότερη δομημένη προσέγγιση των προβλημάτων αυτών έχει αναπτυχθεί στις Η.Π.Α. (Burned Area Emergency Response)<sup>2</sup>. Κύριο γνώρισμα της προσέγγισης αυτής είναι ότι οργανώνεται σε δυο φάσεις, σε αυτή της επείγουσας σταθεροποίησης που εφαρμόζεται το πρώτο έτος και σε αυτή της προστασίας και αποκατάστασης υποδομών και της καμένης έκτασης με χρονικό ορίζοντα μεγαλύτερο από 3 έτη.<sup>3</sup> Οι δυο αυτές φάσεις αποτελούν μέρη μιας ολιστικής προσέγγισης στην αντιμετώπιση των ζητημάτων που προκύπτουν κατά τη μεταπυρική διαχείριση και αντιμετωπίζεται στο πλαίσιο της τακτικής διαχείρισης και προστασίας των δασών και των λεκανών απορροής (US-FS 2004). Στα μέτρα αποκατάστασης περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση αφορούν τυχόν ζημιών που έγιναν κατά την καταπολέμηση της πυρκαγιάς (π.χ. έκτακτες υλοτομίες για διάνοιξη αντιπυρικών λωρίδων και προσβάσεων, διάνοιξη προσβάσεων οχημάτων κ.λπ.). Διακρίνονται επίσης κατά αντικείμενο (μέτρα για την επιφάνεια του εδάφους, τις κοίτες και τους δρόμους και τα μονοπάτια) (Napper 2006). Επίσης η επιστημονική ομάδα που διενεργεί την επείγουσα αποτίμηση μπορεί να προτείνει εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης της επίτευξης των σκοπών των μέτρων που εφαρμόστηκαν. Η αξιολόγηση της επιτυχίας των μέτρων απασχολεί ιδιαίτερα τη δημόσια διοίκηση όπως φαίνεται και από σχετική ομοσπονδιακή έκθεση (Nazzaro 2006).

Οι μέθοδοι αυτές άρχισαν να αναπτύσσονται ήδη από το 1960 με τη μορφή επίσημων εκθέσεων για την αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων και της διάβρωσης του εδάφους σε επίπεδο λεκάνης απορροής (Robichaud κ.ά. 2000). Τα μέτρα που εφαρμόζονταν ήταν κυρίως μέτρα ταχείας αποκατάστασης της βλάστησης ήδη από το 1930 ενώ τη δεκαετία του '60 άρχισε και η ευρεία εφαρμογή της χρήσης των κορμών καμένων δέντρων για αντιδιαβρωτική και αντιπλημμυρική προστασία. Οι ίδιοι (Robichaud κ.ά. ό. πριν) αναφέρουν ότι η

<sup>2</sup> <http://www.fs.fed.us/biology/watershed/burnareas/index.html>

<sup>3</sup> <http://www.fws.gov/fire/ifcc/Esr/home.htm>



χρηματοδότηση των μέτρων αυτών γινόταν μέσω των πιστώσεων για την καταπολέμηση των δασικών πυρκαγιών έως και το 1974, οπότε ιδρύθηκε ειδική υπηρεσία με δικό της προσωπικό, εξοπλισμό και χρηματοδότηση.

Η δεύτερη φάση (αποκατάστασης) περιλαμβάνει δράσεις αποκατάστασης σε περιοχές που δεν μπορούν να αποκατασταθούν φυσικά καθώς στην αποκατάσταση των δασικών οικοσυστημάτων ως πρώτη επιλογή έχει ορισθεί η φυσική αποκατάσταση. Όταν αυτή είναι εφικτή δεν επιτρέπεται η εφαρμογή άλλων μέτρων επειγόντος χαρακτήρα. Η διαδικασία αυτή ολοκληρώνεται με την ενσωμάτωση της μακροπρόθεσμης αποκατάστασης στην τακτική διαχείριση της καμένης περιοχής. Στις μακροπρόθεσμες δράσεις περιλαμβάνονται και όλες οι δράσεις και τα μέτρα επισκευής κύριων υποδομών που ενδεχομένως έχουν υποστεί ζημιές όπως π.χ. κέντρα ενημέρωσης. Η προσέγγιση αυτή εφαρμόζεται σε όλα τα είδη και προσαρμόζεται στις ειδικές ανάγκες κάθε περιοχής.

Παρόμοια στρατηγική μεταπυρικής διαχείρισης των καμένων δασών στη Μεσόγειο προτείνει, με τη διάκριση δυο φάσεων μεταπυρικής διαχείρισης προτείνει και ο Vallejo (2006). Πιο συγκεκριμένα προτείνει στην πρώτη φάση να λαμβάνονται μέτρα αντιμετώπισης άμεσων κινδύνων που αφορούν την προστασία του εδάφους και να ακολουθεί μια δεύτερη φάση, αυτή της μακροπρόθεσμης αποκατάστασης, όπου σχεδιάζεται η επανεγκατάσταση της βλάστησης ώστε να οδηγήσει μακροπρόθεσμα στην αποκατάσταση ώριμων δασικών οικοσυστημάτων, ανθεκτικών στις διαταραχές και τις κλιματικές διακυμάνσεις.

Στην Πορτογαλία η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνεται στην Εθνική Στρατηγική για τα Δάση (Direcao-Geral-dos-Recursos-Florestais 2007). Στο κεφάλαιο για την αποκατάσταση και ανόρθωση των δασών που έχουν επηρεασθεί από πυρκαγιές τα μέτρα αποκατάστασης διακρίνονται σε αυτά που εφαρμόζονται βραχυπρόθεσμα και έχουν ως γενικό σκοπό την ελάττωση κινδύνων και επιπτώσεων και στα μεσομακροπρόθεσμα που αντιμετωπίζουν από κοινού την αποκατάσταση τόσο των οικοσυστημάτων όσο και της παραγωγικής ικανότητας των δασών.

Στην Ισπανία και ειδικότερα για την Περιφέρεια της Βαλένθιας έχει αναπτυχθεί ένα μοντέλο πρόβλεψης της δυνατότητας φυσικής αναγέννησης το οποίο βοηθά στον εντοπισμό των περιοχών που έχουν χαμηλό δυναμικό φυσικής αποκατάστασης και επομένως θα πρέπει να έχουν προτεραιότητα για τεχνητή αποκατάσταση (Vallejo 2010). Επίσης από το 1994 εφαρμόζεται εγκύκλιος με την οποία ρυθμίζονται τα μέτρα υλοτομίας ξύλου σε περιοχές που έχουν πληγεί από δασικές πυρκαγιές (Comunitat Valenciana 1994). Τα κριτήρια περιλαμβάνουν την κλίση του εδάφους, το γεωλογικό υπόβαθρο, τυχόν ανάγκες προστασίας ανθρώπων από πτώση δέντρων ή πρόκληση πτώσης βράχων, την αποφυγή



διαταραχής της αναγέννησης και την αποφυγή πρόκλησης διάβρωσης. Μια πολύ ενδιαφέρουσα πρόβλεψη είναι ότι αν μια πυρκαγιά είναι μεγαλύτερη σε έκταση από 50 ha τότε είναι υποχρεωτική εκπόνηση μια ειδικής αναφοράς τεκμηρίωσης των χειρισμών των καμένων δέντρων.

Στην Κύπρο οι (Ιοαννου και Παπαγεωργίου 2007) αναφέρουν ότι οι ώριμες καμένες συστάδες αφήνονται στη φυσική αναγέννηση και μόνο αν μετά από 3-5 έτη δεν έχει αναγεννηθεί ικανοποιητικά το δάσος εφαρμόζουν τεχνητή αποκατάσταση. Στις νεαρές συστάδες εφαρμόζουν τεχνητή αποκατάσταση άμεσα. Σύμφωνα με τους ίδιους στην περίπτωση της τραχείας πεύκης (*Pinus brutia* Ten.) η επιτυχία της φυσικής αναγέννησης είναι μεγάλη ενώ δεν αναφέρουν τι γίνεται με τη μαύρη πεύκη.

Στην Ελλάδα, παρά το ότι δεν έχει αναπτυχθεί ακόμα κάποια δομημένη προσέγγιση για τη μεταπυρική διαχείριση των δασών σημειώνεται σοβαρή πρόοδος στην ανάπτυξη τεχνογνωσίας στην εφαρμογή επιμέρους μέτρων και κυρίως για την αντιδιαβρωτικής προστασίας (Αριανούτσου υπό έκδοση). Ωστόσο οι προσπάθειες αφορούν κατά το μεγαλύτερο μέρος τα δάση της χαλεπίου (*Pinus halepensis* Mill.). της τραχείας πεύκης και τα δάση δρυός της ευμεσογειακής και παραμεσογειακής ζώνης βλάστησης (βλ. π.χ. Κωνσταντινίδης 2001, Vallejo 2006). Αυτό δικαιολογείται καθώς σε αυτά εκδηλώνεται η πλειονότητα των δασικών πυρκαγιών τόσο στην Ελλάδα (Καϊλίδης 1990, Λυριντζής κ.ά. 1998) όσο και στη Μεσόγειο. Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση των κύριων σκοπών της μεταπυρικής διαχείρισης όλων των τύπων δασικών οικοσυστημάτων έχει προταθεί από τους (Ελευθεριάδης κ.ά. 2001) οι οποίες είναι:

- Να αποληφθεί η καμένη ξυλεία μέσα από ειδικό σχεδιασμό συγκομιδής
- Να προστατευθεί το έδαφος από τη διάβρωση
- Να υποβοηθηθεί η φυσική αναγέννηση (όπου υπάρχει) και να εφαρμοσθεί τεχνητή όπου κριθεί απαραίτητο και είναι εφικτό με βάση τις οικολογικές συνθήκες.

Μια από τις πλέον ολοκληρωμένες προσπάθειες αποκατάστασης σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων του ΕΘΙΑΓΕ στις καμένες εκτάσεις γύρω από την Αρχαία Ολυμπία (Λυριντζής 2007). Το πλέον ενδιαφέρον σημείο στην προσέγγιση του ΕΘΙΑΓΕ είναι ότι ακολουθεί αυτή της Δασικής Υπηρεσίας των Η.Π.Α. με την οποία συμφωνεί και ο (Vallejo 2006), δηλαδή την οργάνωση των δράσεων αποκατάστασης σε δυο φάσεις, αυτή των άμεσων παρεμβάσεων για την αντιμετώπιση βραχυπρόθεσμων κινδύνων και αυτή των μεσοπρόθεσμων παρεμβάσεων. Βεβαίως λόγω του ειδικού χαρακτήρα του τοπίου του αρχαιολογικού χώρου της Ολυμπίας εφαρμόστηκαν και μέτρα που δεν



ενδεικνύονται σε μεγάλης έκτασης περιοχές όπως κηποτεχνικές παρεμβάσεις και εντατική διαχείριση της βλάστησης (κλαδέματα, λιπάνσεις κ.λπ.). Μια επίσης ενδιαφέρουσα αλλά εστιασμένη στην αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων προσέγγιση άμεσης αποτίμησης της κατάστασης εφαρμόστηκε από τη Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Λακωνίας (Μαριολάκος κ.ά. 2007). Πρόκειται ωστόσο για μια πλήρη και ταχεία (ολοκληρώθηκε μόλις 2 μήνες μετά τις πυρκαγιές του 2007) αποτίμηση η οποία θα μπορούσε να αποτελέσει επιμέρους παραδοτέο μιας δομημένης προσέγγισης για την αποκατάσταση της καμένης περιοχής.

Σε ό,τι αφορά το νομοθετικό πλαίσιο η αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων βασίζεται στην υποχρεωτική κήρυξη ως αναδασωτέων όλων των εκτάσεων που απώλεσαν τη δασική βλάστηση εξαιτίας πυρκαγιάς ή παράνομων ενεργειών όπως περιγράφεται στο Άρθρο 38 του Ν. 998/79. Ενδιαφέρον στοιχείο είναι ότι στο άρθρο αυτό περιλαμβάνεται η σύσταση να διενεργείται η αναδάσωση εντός τριών ετών από την κήρυξη της έκτασης ως αναδασωτέας. Παρατηρείται δηλαδή ότι ο νομοθέτης έχει δώσει μια γενική κατεύθυνση, τα όποια μέτρα να λαμβάνονται έγκαιρα, κάτι που αφενός είναι απαραίτητο για την εξασφάλιση της αποκατάστασης της δασικής βλάστησης αφετέρου αποτρέπει την όχληση της όποιας βλάστησης έχει τυχόν εγκατασταθεί μετά την περίοδο των τριών ετών. Σημειώνεται επίσης ότι στην ελληνική δασική νομοθεσία δεν χρησιμοποιείται ο όρος αποκατάσταση αλλά ο όρος αναδάσωση.

Σύμφωνα με την τρέχουσα πρακτική που απορρέει από τη νομοθεσία οι ενέργειες της τοπικής δασικής υπηρεσίας (Δασαρχείο ή Διεύθυνση Δασών Νομού) μετά τη φωτιά είναι:

- Η αποτύπωση σε χάρτη της καμένης έκτασης ώστε να εκδοθεί η απόφαση κήρυξης της ως αναδασωτέας.
- Η έκδοση δασικής απαγορευτικής διάταξης βοσκής.
- Η σύνταξη μελέτης αναδάσωσης, όταν κρινόταν απαραίτητο.

Η αποτύπωση της έκτασης έως σχετικά πρόσφατα γινόταν σε χάρτες χαμηλής ακρίβειας με αποτέλεσμα τη δημιουργία προστριβών και με τους πολίτες και νομικά προβλήματα (Πετρογιάννης 2001). Η σύνταξη μελέτης αναδάσωσης αποφασίζεται κατά περίπτωση από την οικεία δασική υπηρεσία με κριτήρια άλλοτε οικολογικά (π.χ. όταν καίγονται αείφυλλα πλατύφυλλα σπάνια συντάσσεται τέτοια μελέτη) και άλλοτε οικονομικά (π.χ. αν δεν προβλέπεται να διατεθούν χρήματα για την αποκατάσταση). Ο ίδιος (Πετρογιάννης ό. πριν) θεωρεί σκόπιμο μετά από μια πυρκαγιά να διενεργείται αποτίμηση της έκτασης με μεγάλη ακρίβεια και να συντάσσονται μελέτη αντιδιαβρωτικής προστασίας και αναδάσωσης. Ωστόσο, στη συγκεκριμένη προσέγγιση δεν περιλαμβάνονται κρίσιμα θέματα όπως η διαχείρισης



της καμένης ξυλείας η οποία αντιμετωπίζεται με τη μορφή έκτακτης κάρπωσης και οι δασικές υπηρεσίες έρχονται αντιμέτωπες με σειρά προβλημάτων όπως να βρουν έγκαιρα προσωπικό να διενεργήσει υλοτομίες όπου χρειάζεται, να διαθέσουν την ξυλεία που έχει εμπορική αξία κ.λπ. Αξίζει πάντως να αναφερθεί ότι τα θέματα αυτά απασχολούν τις δασικές υπηρεσίες από το 2001 οπότε έγινε το Συνέδριο «Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων» αλλά και τη λεπτομερή περιγραφή των ενεργειών αυτών από την επιστημονική ομάδα που σχεδίασε την αποκατάσταση του τοπίου της Αρχαίας Ολυμπίας (Λυριντζής 2007).

Από τη μέχρι τώρα εμπειρία των ελληνικών δασικών υπηρεσιών προκύπτει ότι στην περίπτωση των καμένων δασών πεύκης και ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που αυτά παράγουν καλής ποιότητας ξυλεία (όπως αυτά της μαύρης πεύκης) οι δασικές υπηρεσίες προχωρούν στην αποκατάσταση της δασικής βλάστησης στο σύνολο της καμένης έκτασης εφόσον διατίθενται οι απαραίτητοι πόροι, ενώ ιδιαίτερα από το 2007 και μετά εφαρμόζουν και μέτρα αντιμετώπισης άμεσων κινδύνων, ιδίως σε ότι αφορά τη προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και την αποτροπή πλημμυρικών φαινομένων (Κακούρος, προσ. παρατηρήσεις). Τα μέτρα αντιμετώπισης άμεσων κινδύνων ωστόσο, εφαρμόζονται μάλλον εμπειρικά χωρίς την εκπόνηση ολοκληρωμένης έκθεσης αξιολόγησης της κατάστασης (εξαίρεση ωστόσο αποτελεί η περίπτωση της Αρχαίας Ολυμπίας που αναφέρθηκε πριν). Στον εμπειρικό τρόπο προσέγγισης πρέπει να αποδοθεί η εκτίμηση του Επιθεωρητή Δασών Πελοποννήσου κ. Γεωργηλά (προσ. επικοινωνία) ότι το 2007, μετά την πυρκαγιά στο δάσος μαύρης πεύκης του Ταΰγετου, τοποθετήθηκαν περισσότερα κορμοφράγματα από τα απαραίτητα.

Όταν δεν είναι εφικτή η αποκατάσταση του συνόλου των καμένων εκτάσεων επιλέγονται οι θέσεις στις οποίες θα γίνει αποκατάσταση της βλάστησης να είναι τέτοιες ώστε να καλύπτονται όσο το δυνατόν μεγαλύτερες εκτάσεις (Δασαρχείο Καλαμάτας 2008). Τέτοιες θέσεις είναι αυτές που διαθέτουν οδικό δίκτυο, είναι μικρής κλίσης, έχουν κατάλληλες εδαφικές συνθήκες κ.λπ. Η εμφάνιση του φαινομένου των μεγάλων εκτάσεων καμένων δασών μαύρης πεύκης προκάλεσε ήδη από το 2001 (Γεωργηλάς 2001) την ανάδυση ερωτημάτων σχετικά με τη διαχείριση της ξυλείας των καμένων δέντρων, δηλαδή αν θα υλοτομηθούν όλα ή μέρος των καμένων δέντρων, αν θα διατεθούν στο εμπόριο ή θα μείνουν επιτόπου για βελτίωση της οικολογικής κατάστασης του δάσους κ.λπ. Ο Γεωργηλάς (ό. πριν) προτείνει την ευθύνη των αποφάσεων αυτών να την έχουν περιφερειακά κλιμάκια ή η Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος ενώ οι Ξανθόπουλος κ.ά. (2001) προτείνουν μέθοδο λήψης των σχετικών αποφάσεων και έχουν αναπτύξει σχετικό λογισμικό.





Στην Ευρώπη η αποκατάσταση των καμένων δασών μαύρης πεύκης έως πρόσφατα δεν είχε αποτελέσει αντικείμενο εξειδικευμένων προσεγγίσεων καθώς οι πυρκαγιές αυτές δεν ήταν συχνές και έκαιγαν σχετικά μικρές εκτάσεις. Σταδιακά, με την εμφάνιση μεγάλων πυρκαγιών ιδίως αυτών στην Ισπανία (Vallejo κ.ά. 2005, Roman-Cuesta κ.ά. 2009) ξεκίνησε η συστηματική έρευνα πάνω στο θέμα της αποκατάστασης των καμένων δασών μαύρης πεύκης. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι υπάρχει πληθώρα εργασιών οι οποίες εξετάζουν επιμέρους θέματα, όπως της φυσικής εξέλιξης της βλάστησης (Rodrigo κ.ά. 2004), της ικανότητας φυσικής επανεγκατάστασης (Ordóñez κ.ά. 2005) και των τεχνικών αποκατάστασης (Vallejo κ. ά. 2005) δεν έχει υπάρξει ακόμα μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Στις Η.Π.Α. έχουν αναπτυχθεί γενικές οδηγίες για την αποκατάσταση των δασών (US-FS 2008)<sup>4</sup> και ειδικές προσεγγίσεις για σημαντικά δασοπονικά είδη που βασίζονται στη χρήση πολλαπλών κριτηρίων όπως η εφαρμογή ForestERA (Hampton κ.ά. 2003) για τα δάση της *Pinus ponderosa* C.Lawson η οποία είναι είδος με παρεμφερή βιολογικά γνωρίσματα με τη μαύρη πεύκη (ολιγαρκές, απαντά σε παρόμοιο κλιματικό περιβάλλον, εγκαθίσταται εύκολα σε γυμνό έδαφος και ευνοείται από έρπουσες πυρκαγιές στις οποίες είναι ανθεκτική ενώ στο μεγαλύτερο μέρος της εξάπλωσής της οι σπόροι της ωριμάζουν αργά το καλοκαίρι του επόμενου έτους).

Σημαντική συμβολή στην ανάπτυξη δομημένων προσεγγίσεων για το σύνολο των θεμάτων που αφορούν την πρόληψη των πυρκαγιών την αποτελεσματικότερη αντιμετώπισή τους και τη μεταπυρική διαχείριση των δασών αναμένεται και από το έργο «Post-fire forest management in southern Europe» (Barbati κ. ά. 2009).

### **A.3. Η δομημένη προσέγγιση του έργου LIFE PINUS**

Η δομημένη προσέγγιση του έργου LIFE PINUS για την αποκατάσταση των καμένων δασών μαύρης πεύκης αναπτύχθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων στο πλαίσιο του έργου «Αποκατάσταση των δασών *Pinus nigra* στον Πάρνωνα (GR2520006) μέσω μίας δομημένης προσέγγισης». Η ανάπτυξη της ξεκίνησε από την επεξεργασία της διεθνούς και ελληνικής βιβλιογραφίας για ανάλογες προσεγγίσεις, ταυτόχρονα με διαβουλεύσεις με στελέχη του Δασαρχείου Σπάρτης. Στη συνέχεια η προσέγγιση παρουσιάστηκε σε στελέχη δασικών υπηρεσιών και σε ειδικούς επιστήμονες από την Ελλάδα και το εξωτερικό για έλεγχο και διορθώσεις. Η διαδικασία αυτή κορυφώθηκε στο Διεθνές Συνέδριο με τίτλο «Νέες προσεγγίσεις στην αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης» που έγινε στη Σπάρτη από 15-16 Οκτωβρίου 2009.

Ιδιαίτερη προσπάθεια καταβλήθηκε να αποτελεί έναν οδηγό ενεργειών ο οποίος:

- Να ακολουθεί τις αρχές της οικολογικής αποκατάστασης όπως αυτές

<sup>4</sup> <http://www.fs.fed.us/restoration>



έχουν περιγραφεί από την SERI (Society of Ecological Restoration International) και ειδικότερα τους βασικούς κανόνες της οικολογικής αποκατάστασης (Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group 2004) και τις Οδηγίες για την ανάπτυξη και διαχείρισης έργων οικολογικής αποκατάστασης (Clewell κ.ά. 2005).

- Να μπορεί να εφαρμοσθεί ακόμα και σε περιπτώσεις όπου οι τοπικές υπηρεσίες αντιμετωπίζουν διαθέτουν περιορισμένους πόρους (προσωπικό, εξοπλισμό κ.λπ.).
- Να συμβάλλει στην συνεργασία των δασικών υπηρεσιών με τις άλλες συναρμόδιες υπηρεσίες, την τοπική αυτοδιοίκηση και τις οργανώσεις των πολιτών που ενδεχομένως ενδιαφέρονται να παράσχουν βοήθεια στην αποκατάσταση των καμένων δασών.
- Να βοηθά στη διαφάνεια και την επιστημονικά τεκμηριωμένη δράση των δασικών υπηρεσιών.

Η δομημένη προσέγγιση περιλαμβάνει κατευθύνσεις για την εφαρμογή μιας διαδικασίας που βοηθά στη ταχεία αποκατάσταση των καμένων δασών μαύρης πεύκης ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση του τύπου οικοτόπου προτεραιότητας «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» και της βιοποικιλότητας γενικότερα. Οι ανάγκες προστασίας της ανθρώπινης ζωής και των κρίσιμων κοινωνικών και οικονομικών υποδομών διαπιστώθηκε, από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και τις συζητήσεις με τα στελέχη της Δασικής Υπηρεσίας, ότι καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό μέσα από ένα πλέγμα συνεργασιών με άλλες υπηρεσίες, κάτι που το καθιστά εκτός των σκοπών ανάπτυξης της δομημένης προσέγγισης έτσι όπως έχει περιγραφεί στο έργο Life. Έχουν όμως περιληφθεί στη δομημένη προσέγγιση όλες οι πρόνοιες ώστε κατά την εφαρμογή της να συμβάλλει και στην προστασία της ανθρώπινης ζωής και των κρίσιμων κοινωνικών και οικονομικών υποδομών. Οι κατευθύνσεις για μια δομημένη προσέγγιση κατά την αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης που επλήγησαν από πυρκαγιές έχουν αναπτυχθεί σε τρεις ενότητες:

1. Σχεδιασμός
2. Εφαρμογή
3. Παρακολούθηση και αποτίμηση

Οι δύο πρώτες ενότητες εφαρμόζονται σε δυο φάσεις, Α) στη φάση της ταχείας αποτίμησης, εκτίμηση βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και μέτρα άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων και Β) στη φάση της λεπτομερούς αποτίμησης και εκπόνησης ολοκληρωμένου σχεδίου αποκατάστασης. Ειδικότερα:



- A. **Εκτίμηση βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και μέτρα άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων.** Μετά την πυρκαγιά ή και κατά τη διάρκεια αυτής όταν είναι μεγάλης έκτασης και διαρκεί πολλές μέρες, γίνεται αναγνώριση της καμένης περιοχής και γίνεται ταχεία αποτίμηση της κατάστασης. Συντάσσεται σχετική έκθεση η οποία τεκμηριώνει την αναγκαιότητα μέτρων αντιμετώπισης άμεσων κινδύνων με έμφαση στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, την αποτροπή χειμαρικών φαινομένων, τη συμβολή στη διατήρηση της ποιότητας των υδατικών πόρων και την άμεση προστασία σημαντικών ειδών ή στοιχείων της βλάστησης και του τοπίου που κινδυνεύουν. Αν χρειάζονται μέτρα άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων εφαρμόζονται οι σχετικές διαδικασίες υλοποίησης. Στη συνέχεια, συντάσσεται έκθεση αξιολόγησης της επίτευξης των σκοπών των μέτρων αυτών και εξετάζεται αν χρειάζεται η εκπόνηση ολοκληρωμένου σχεδίου αποκατάστασης. Στην έκθεση αυτή πρέπει να περιγράφεται και ένα βασικό σχέδιο παρακολούθησης της αποτελεσματικότητας των μέτρων άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων καθώς και να αξιολογείται η ανάγκη εφαρμογής ολοκληρωμένου σχεδίου αποκατάστασης και να περιγράφονται οι γενικοί του σκοποί.
- B. **Ολοκληρωμένος σχεδιασμός αποκατάστασης.** Σε αυτόν η τοπική δασική υπηρεσία, μετά από αναλυτική αποτίμηση της κατάστασης μετά την πυρκαγιά, εφαρμόζει μια βήμα προς βήμα διαδικασία για τον σχεδιασμό της αποκατάστασης. Τα βήματα της διαδικασίας αυτής είναι:
1. **Ιεράρχηση των συστάδων προς αποκατάσταση** σύμφωνα με τα φυσικά και βιολογικά γνωρίσματα τους που σχετίζονται με την καταλληλότητα του εδάφους και επιδρούν στην επιτυχία της τεχνητής αποκατάστασης του δάσους μαύρης πεύκης.
  2. **Επιλογή των συστάδων προς αποκατάσταση** με βάση τους διατιθέμενους πόρους, σύμφωνα πάντα με την ιεράρχηση του Βήματος 2.
  3. **Επιβεβαίωση της καταλληλότητας** των επιλεχθέντων συστάδων και τυχόν διορθώσεις.
  4. **Επιλογή των μεθόδων αποκατάστασης** οι οποίες θα ακολουθούν τις αρχές της οικολογικής αποκατάστασης και για την εφαρμογή των οποίων υπάρχει επαρκής τεχνογνωσία.

Στον σχεδιασμό περιλαμβάνονται επίσης οι ενέργειες προετοιμασίας και εξασφάλισης της ετοιμότητας για την εφαρμογή τους. Αυτές είναι:

- Η προετοιμασία και η διατήρηση επικαιροποιημένων δεδομένων που είναι

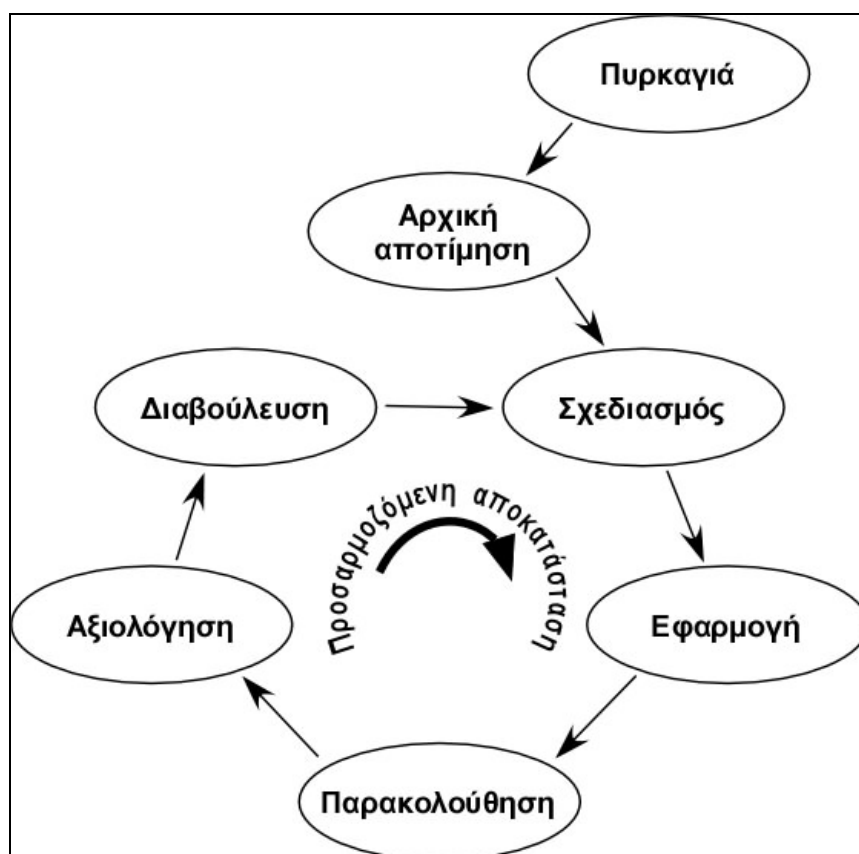


απαραίτητα σε αυτούς που θα εφαρμόσουν τη δομημένη προσέγγιση, ιδιαίτερα δε σε αυτούς που θα κληθούν να διενεργήσουν την ταχεία αποτίμηση και την εκτίμηση βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας

- Η διασφάλιση διαθεσιμότητας αναπαραγωγικού υλικού (σπόρων) προερχόμενο από το δάσος που κάηκε ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για σπορές είτε για παραγωγή φυτευτικού υλικού σε περίπτωση που χρειασθεί τεχνητή αποκατάσταση.
- Η γνώση από το προσωπικό των διαδικασιών της δομημένης προσέγγισης και του ρόλου κάθε μέλους του προσωπικού στην εφαρμογή της.
- Η προσπάθεια συνεχούς διαθεσιμότητας προσωπικού που γνωρίζει καλά το δάσος και οχημάτων που θα διευκολύνουν την πρόσβαση σε αυτό.
- Η ενημέρωση των τοπικών αρχών για την εφαρμογή της δομημένης προσέγγισης, ώστε να υπάρξουν συνέργειες και να αποτραπεί η αποσπασματική εμπλοκή για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς.

## **B. Σχεδιασμός, εφαρμογή, παρακολούθηση και αξιολόγηση μέτρων μεταπυρικής διαχείρισης δασών μαύρης πεύκης**

Για την αποτελεσματική αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης που έχουν πληγεί από πυρκαγιές, όπως και κάθε δασικού οικοσυστήματος, είναι σκόπιμο να ακολουθείται ο συνήθης κύκλος προσαρμοζόμενης διαχείρισης (Craig D. κ.ά. 2002, Lindenmayer κ.ά. 2008): σχεδιασμός-εφαρμογή-παρακολούθηση και αποτίμηση υλοποίησης-βελτίωση του σχεδιασμού (Εικόνα Β.1).



**Εικόνα Β.1.** Σχηματική απεικόνιση της προσαρμοζόμενης αποκατάστασης.

Μια ανάλογη αν και με περισσότερες φάσεις ακολουθία προτείνεται και από τους Clewell κ. ά. (2005) σύμφωνα με τις οποίους η αποκατάσταση διακρίνεται σε έξι φάσεις:

1. Βασικός σχεδιασμός.
2. Διατύπωση προκαταρκτικών σκοπών.
3. Σχεδιασμός εφαρμογής.
4. Εφαρμογή των μέτρων αποκατάστασης.
5. Ενέργειες μετά την εφαρμογή (παρακολούθηση, περιποίηση των θέσεων που αποκαταστάθηκαν).
6. Αποτίμηση και δημοσιότητα.

Στην παρούσα προσέγγιση για την αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης προτείνεται αυτή να εξελίσσεται σε τρεις φάσεις που είναι οι ακόλουθες:

1. **Σχεδιασμός.** Ενέργειες προετοιμασίας και εξασφάλισης της ετοιμότητας για την εφαρμογή της δομημένης προσέγγισης, εκτίμηση βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και ολοκληρωμένο σχεδιασμός της αποκατάστασης του τύπου οικοτόπου.
2. **Εφαρμογή.** Μέτρα άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων και εφαρμογή μέτρων αποκατάστασης του τύπου οικοτόπου.
3. **Παρακολούθηση και αποτίμηση.** Παρακολούθηση της εξέλιξης της αποκατάστασης και αποτίμηση της επιτυχίας της.

Η επιλογή αυτή υπαγορεύεται από τις υποχρεώσεις διατήρησης τους από την κοινοτική και την εθνική νομοθεσία, τα ειδικότερα βιολογικά γνωρίσματα των δασών αυτών, και τις συνθήκες άσκησης της δασοπονίας στην Ελλάδα. Ειδικότερα, η κοινοτική νομοθεσία (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ) υποχρεώνει κατ' ελάχιστο την αξιολόγηση των επιπτώσεων των πυρκαγιών στην κατάσταση διατήρησης των δασών αυτών αφού αποτελούν τύπο οικοτόπου προτεραιότητας. Σε περίπτωση που οι επιπτώσεις αξιολογηθούν ως σοβαρές προκύπτει ανάγκη σχεδιασμού για την αποκατάσταση της κατάστασης διατήρησης. Επομένως, οι τρεις πρώτες φάσεις που προτείνει η SERI μπορούν να συγχωνευθούν. Άλλοι λόγοι που διευκολύνουν την επιλογή αυτή είναι α) ότι στην Ελλάδα τα δάση αυτά ανήκουν στο δημόσιο, ενώ ακόμα και όταν δεν ανήκουν σε αυτό η υποχρέωση από την εθνική νομοθεσία για την κήρυξή τους ως αναδασωτέα δεν αφήνει εναλλακτικές επιλογές για τη διαχείρισή τους και β) ότι οι αποφάσεις για τη μεταπυρική τους διαχείριση είναι αποκλειστική αρμοδιότητα της δασικής υπηρεσίας.

Η φάση της εφαρμογής περιλαμβάνει εκτός από τις κύριες δράσεις αποκατάστασης την περιποίηση και την προστασία των μέτρων αποκατάστασης. Η φάση της παρακολούθησης και αποτίμησης έχει περιλάβει την παρακολούθηση.

## ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

### **B.1. Πριν την πυρκαγιά**

Οι μεγάλες δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα συμβαίνουν την περίοδο Ιουλίου-Αύγουστου (Καϊλίδης 1990) η οποία ακολουθείται από περίοδο έντονων βροχοπτώσεων που στον ορεινό χώρο ξεκινούν από τις αρχές Σεπτεμβρίου. Από αυτό προκύπτει ότι ο σχεδιασμός και η υλοποίηση τα όποιων μέτρων αποκατάστασης πρέπει να υλοποιηθεί σε μικρό χρονικό διάστημα, συχνά μάλιστα σε περιόδους όπου η δημόσια διοίκηση λειτουργεί με μειωμένο δυναμικό λόγω των θερινών διακοπών. Για τον λόγο αυτό είναι σκόπιμο ταυτόχρονα με την έναρξη της αντιπυρικής περιόδου και στα πρότυπα του συντονισμού της αντιπυρικής προστασίας να εξετάζονται<sup>5</sup>:

1. Η διαθεσιμότητα προσωπικού που μπορεί να συμμετέχει στον σχεδιασμό και την επίβλεψη μέτρων αποκατάστασης.
2. Η διαθεσιμότητα προσωπικού άλλων υπηρεσιών (σε επίπεδο νομού ή περιφέρειας) που μπορούν να συνδράμουν στον σχεδιασμό και την επίβλεψη μέτρων αποκατάστασης και η διατήρηση επικοινωνίας μαζί τους.
3. Οι δυνατότητες συνδρομής ειδικών επιστημόνων από την Γενική Γραμματεία Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, τα ινστιτούτα δασικών ερευνών, άλλα ερευνητικά κέντρα, την ανώτατη εκπαίδευση κ.λπ. για την αντιμετώπιση ειδικών θεμάτων, όπως π.χ. η χρήση τεχνολογιών τηλεπισκόπησης για την αποτύπωση της καμένη έκτασης ή την καταγραφή και διάσωση σπάνιων και προστατευόμενων ειδών φυτών ή ζώων, η διαθεσιμότητα φυτευτικού υλικού κ.ά.
4. Η διαθεσιμότητα προσωπικού και εξοπλισμού που μπορεί να χρειασθεί για την υλοποίηση μέτρων αποκατάστασης (ιδιαίτερα των μέτρων αντιμετώπισης άμεσων κινδύνων).
5. Η διαθεσιμότητα αναπαραγωγικού υλικού. Η διαθεσιμότητα επαρκούς ποσότητας φυταρίων ή σπερμάτων είναι ένα από τα σημαντικότερα θέματα που πρέπει να επιλυθούν εφόσον χρειασθεί τεχνητή αποκατάσταση (Κακουρος 2008). Η μαύρη πεύκη δεν διατηρεί σπόρους σε λήθαργο και παράγει μεγάλες ποσότητες σπόρων κάθε 2-3 έτη (Skordilis και Thanos 1997b). Συνεπώς, για να είναι εφικτή η χρήση αναπαραγωγικού υλικού τοπικής προέλευσης θα πρέπει να έχει ληφθεί μέριμνα διατήρησης ικανοποιητικής ποσότητας πιστοποιημένου και φρέσκου αποθέματος στην Κεντρική Αποθήκη Σπόρων της Γενικής

<sup>5</sup> Βλ. σχετ. Interagency Burned Area Emergency Response Guidebook, US Department of the Interior 620 DM 3 and USDA Forest Service Manual 2523 ([http://www.fws.gov/fire/ifcc/Esr/Policy/es\\_handbook\\_2-7-06.pdf](http://www.fws.gov/fire/ifcc/Esr/Policy/es_handbook_2-7-06.pdf))



Διεύθυνσης Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος (ΓΔΔΦΠ). Η διαδικασία αυτή συντονίζεται από τη Διεύθυνση Αναδασώσεων της ΓΔΔΦΠ. Η ποσότητα του σπόρου πρέπει να είναι πάντα άμεσα διαθέσιμη πρέπει να καθορίζεται ανάλογα με τους κινδύνους εκδήλωσης μεγάλων πυρκαγιών, τη μέθοδο που κυρίως χρησιμοποιείται σε κάθε δάσος και την ικανότητα των υπηρεσιών να συλλέγουν τακτικά τον σπόρο και να τον αποθηκεύουν κατάλληλα.

6. Δοκιμές τεχνητής αποκατάστασης. Είναι σκόπιμο σε κάθε δασικό σύμπλεγμα να έχει υλοποιηθεί ένα πείραμα δοκιμής διαφόρων μεθόδων τεχνητής αποκατάστασης, κυρίως σποράς (ευρυσπορά, σε πινάκια, σε γραμμές κ.λπ.). Εφόσον οι πειραματικές επιφάνειες αντιπροσωπεύουν όλες τις ποιότητες τόπου ή τους κύριους συνδυασμούς γεωλογικού υποβάθρου, κλίσεων και εκθέσεων θα είναι εύκολη η τεκμηρίωση επιλογής της κατάλληλης μεθόδου. Η υλοποίηση του πειράματος έχει μικρός κόστος, απαιτεί ωστόσο συνεχή παρακολούθηση τουλάχιστον κατά τα πρώτα έτη.

Σε περίπτωση που εκδηλωθεί πυρκαγιά σε δάσος μαύρης πεύκης η οποία τείνει να πάρει μεγάλες διαστάσεις είναι σκόπιμο η αρμόδια δασική αρχή να ενεργοποιήσει τις διαδικασίες σχεδιασμού άμεσα. Ιδιαίτερο βάρος πρέπει να δίνεται στην οργάνωση της αποτύπωσης της καμένης έκτασης η οποία διευκολύνεται όταν γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα από τη φωτιά (Καρτέρης κ.ά. 2001, Κακούρος κ.ά. 2009).

Οι εργασίες αναγνώρισης της περιοχής που κήκε, η εκτίμηση των άμεσων κινδύνων και η αποτίμηση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς βασίζονται στη χρήση υφιστάμενων δεδομένων (διαχειριστικών μελετών, χαρτών, παλαιότερων μελετών αναδάσωσης, του ιδιοκτησιακού καθεστώτος κ.λπ.). Η χρήση των δεδομένων αυτών διευκολύνεται ιδιαίτερα όταν είναι οργανωμένα και διαθέσιμα τόσο σε αναλογική όσο και σε ψηφιακή μορφή. Τα κυριότερα από αυτά αναφέρονται στον πίνακα Β.1 Τα δεδομένα αυτά είναι σκόπιμο να διατηρούνται συνεχώς επικαιροποιημένα ώστε σε περίπτωση πυρκαγιάς να είναι άμεσα διαθέσιμα στην κατάλληλη μορφή. Στον πίνακα Β.1 εκτός από την περιγραφή αναφέρεται η μορφή των σχετικών αρχείων, η περιοδικότητα επικαιροποίησης και η κρισιμότητα κάθε κατηγορίας δεδομένων για την αναγνώριση της καμένης έκτασης.



**Πίνακας Β.1.** Χωρικά και μη χωρικά δεδομένα που είναι χρήσιμο να είναι έτοιμα προς χρήση μετά από πυρκαγιά.

Περιγραφή	Χρήση	Τύπος αρχείου	Υπεύθυνος οργανισμός διατήρησης	Συχνότητα επικαιροποίησης	Κρισιμότητα για την αναγνώριση <sup>6</sup>
Τοπογραφία	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εκτίμηση επικινδυνότητας διάβρωσης</li> <li>Σχεδιασμός μέτρων άμεσης εφαρμογής</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Δασική υπηρεσία	10 έτη	5
Θέσεις παλαιών αναβαθμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εκτίμηση επικινδυνότητας διάβρωσης</li> <li>Σχεδιασμός μέτρων άμεσης εφαρμογής</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Δασική Υπηρεσία	10 έτη	4
Γεωλογία	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εκτίμηση επικινδυνότητας διάβρωσης</li> <li>Σχεδιασμός μέτρων άμεσης εφαρμογής</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Δασική υπηρεσία	10 έτη	3
Εδαφικοί τύποι – ποιότητες τόπου	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εκτίμηση επικινδυνότητας διάβρωσης</li> <li>Σχεδιασμός μέτρων άμεσης εφαρμογής</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Δασική υπηρεσία	10 έτη	5
Υδρογραφικό δίκτυο	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εκτίμηση επικινδυνότητας διάβρωσης</li> <li>Σχεδιασμός μέτρων άμεσης εφαρμογής</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Δασική υπηρεσία	10 έτη	3
Θέσεις υδροληψίας (φυσικές και τεχνητές)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης και προστασίας (μακροπρόθεσμος)</li> <li>Εξυπηρέτηση προσωπικού</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δασική υπηρεσία,</li> <li>Πυροσβεστική Υπηρεσία</li> <li>ΟΤΑ</li> </ul>	Ετήσια	2
Διαίρεση του δάσους	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης (μακροπρόθεσμος)</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Δασική υπηρεσία	10 έτη	2
Βλάστηση και θέσεις έργων αποκατάστασης της βλάστησης	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εκτίμηση επικινδυνότητας διάβρωσης</li> <li>Σχεδιασμός μέτρων άμεσης</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Δασική υπηρεσία	5 έτη	5

<sup>6</sup> Κλίμακα 1-5 με 1 μικρή σπουδαιότητα, 5 απολύτως απαραίτητο



Περιγραφή	Χρήση	Τύπος αρχείου	Υπεύθυνος οργανισμός διατήρησης	Συχνότητα επικαιροποίησης	Κρισιμότητα για την αναγνώριση <sup>6</sup>
	εφαρμογής				
Όρια παλαιότερων πυρκαγιών	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης</li> <li>Βλάστησης (μακροπρόθεσμος)</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Δασική υπηρεσία	Ετήσια	4
Όρια προστατευόμενων περιοχών	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης</li> <li>βλάστησης και διατήρησης ειδών (άμεσος και μακροπρόθεσμος)</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δασική υπηρεσία</li> <li>ΔΙΠΕΧΩ</li> <li>Φορείς Διαχείρισης</li> </ul>	Ετήσια	5
Περιοχές παρουσίας σπάνιων και προστατευόμενων ειδών	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης βλάστησης και διατήρησης ειδών (άμεσος και μακροπρόθεσμος)</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δασική υπηρεσία</li> <li>ΔΙΠΕΧΩ</li> <li>Φορείς Διαχείρισης</li> </ul>	5 έτη	5
Μνημεία και αρχαιολογικοί χώροι	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης βλάστησης και διατήρησης ειδών (άμεσος και μακροπρόθεσμος)</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Υπηρεσίες Υπουργείου Πολιτισμού	Ετήσια	5
Οδικό δίκτυο	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης (άμεσος και μακροπρόθεσμος)</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δασική υπηρεσία</li> <li>Τεχνικές υπηρεσίες νομαρχίας, περιφέρειας</li> </ul>	Ετήσια	5
Θέσεις τεχνικών υποδομών (φυτώρια, εργοτάξια, ελικοδρόμια κ.λπ.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης και προστασίας</li> <li>Εξυπηρέτηση προσωπικού</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δασική υπηρεσία</li> <li>Τεχνικές υπηρεσίες νομαρχίας, περιφέρειας</li> </ul>	Ετήσια	3
Υποδομές υποδοχής και εξυπηρέτησης επισκεπτών.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης και προστασίας</li> <li>Εξυπηρέτηση προσωπικού</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δασική υπηρεσία</li> <li>Φορείς Διαχείρισης</li> <li>ΟΤΑ</li> <li>Τοπικοί σύλλογοι</li> <li>Ορειβατικοί σύλλογοι</li> </ul>	Ετήσια	2
Κτήρια πάσης φύσεως εκτός οικισμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός αποκατάστασης και προστασίας</li> <li>Εξυπηρέτηση προσωπικού</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>Δασική υπηρεσία</li> <li>ΟΤΑ</li> <li>Διευθύνσεις Πολεοδομίας Νομαρχιών</li> </ul>	Ετήσια	2
Στρατιωτικές εγκαταστάσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός προστασίας</li> </ul>	Αναλογικό, ψηφιακό	Υπουργείο Εθνικής Άμυνας	Ετήσια	5
Υποδομές επικοινωνίας,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Σχεδιασμός προστασίας</li> </ul>	Αναλογικό,	<ul style="list-style-type: none"> <li>ΟΤΑ</li> </ul>	Ετήσια	3



Περιγραφή	Χρήση	Τύπος αρχείου	Υπεύθυνος οργανισμός διατήρησης	Συχνότητα επικαιροποίησης	Κρισιμότητα για την αναγνώριση <sup>6</sup>
μεταφοράς ενέργειας και υδροδότησης		ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διευθύνσεις συγκοινωνιών νομαρχιών</li> <li>• ΔΕΣΜΗΕ</li> <li>• Εταιρείες τηλεπικοινωνιών</li> </ul>		
Μετεωρολογικά δεδομένα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτίμηση επικινδυνότητας διάβρωσης</li> <li>• Σχεδιασμός μέτρων άμεσης εφαρμογής</li> <li>• Επιλογή μεθόδων και τεχνικών τεχνητής αποκατάστασης</li> </ul>	Αναλογικό, Ψηφιακό	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ΕΜΥ</li> <li>• ΕΘΙΑΓΕ</li> <li>• Αστεροσκοπείο Αθηνών</li> <li>• Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας</li> <li>• Δασαρχεία / Διευθύνσεις Δασών</li> <li>• Διευθύνσεις Αγροτικής Ανάπτυξης</li> <li>• ΔΕΗ</li> <li>• Άλλοι τοπικοί φορείς</li> </ul>	Ετήσια	<b>5</b>



## **B.2. Εκτίμηση βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και άμεσα μέτρα αντιμετώπισης κινδύνων**

### **B.2.1. Αναγνώριση της καμένης περιοχής**

Το πρώτο βήμα για τον σχεδιασμό της αποκατάστασης της δασικής βλάστησης είναι η λεπτομερής χαρτογράφηση της ορίου της καμένης περιοχής όπως και της κατάστασης των κύριων υποστηρικτικών υποδομών μετά την πυρκαγιά (π.χ. οδικό δίκτυο, χώροι καταφυγής και διαμονής προσωπικού κ.λπ.).

Στη φάση αυτή δεν είναι γνωστοί οι βραχυπρόθεσμοι κίνδυνοι για τη διατήρηση του δάσους και της βιοποικιλότητας γενικότερα. Για τον λόγο αυτό είναι σκόπιμο να χαρτογραφηθούν και να περιγραφούν τα πλέον κρίσιμα γνωρίσματα της περιοχής ώστε σε να υπάρχει επαρκής χρόνος για την εφαρμογή μέτρων αντιμετώπισης της επικινδυνότητας αυτής. Αυτά είναι εκείνα που σχετίζονται με την προστασία του εδάφους από τη διάβρωση και την αποτροπή εμφάνισης χειμαρικών φαινομένων. Αυτό άλλωστε φαίνεται και από την προσέγγιση των Η.Π.Α. (Napper 2006) όσο και από την προσέγγιση της ομάδας του ΕΘΙΑΓΕ (Λυριντζής 2007). Η σημασία της άμεσης αντιμετώπισης της διάβρωσης και της αποτροπής χειμαρικών φαινομένων επισημαίνεται και από τους Μπαλούτσο κ.ά. (2001). Τα γνωρίσματα που πρέπει επομένως να χαρτογραφηθούν και να περιγραφούν αναφέρονται στον πίνακα Β.2.

**Πίνακας Β.2.** Κύρια γνωρίσματα που αναγνωρίζονται στην εκτίμηση βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και μέτρα άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων.

<b>Περιγραφή</b>	<b>Πηγή</b>
Όριο πυρκαγιάς	Τηλεπισκόπηση και εργασία πεδίου για επαλήθευση
Ποσοστό κάλυψης του εδάφους από ζωντανή βλάστηση. Όσο μεγαλύτερο είναι τόσο καλύτερα προστατεύεται το έδαφος από τη διάβρωση και παρέχεται καταφύγιο σε είδη φυτών και ζώων.	Τηλεπισκόπηση και εργασία πεδίου για επαλήθευση
Κλίση του εδάφους. Όσο μεγαλύτερη είναι ευνοείται η διάβρωση	Τοπογραφικοί χάρτες και φύλλα ειδικής περιγραφής κάθε συστάδας
Μηχανική σύσταση του εδάφους. Όσο πιο αμμώδες είναι το έδαφος τόσο διευκολύνεται η διείσδυση νερού	Εδαφολογικός χάρτης και φύλλα ειδικής περιγραφής κάθε συστάδας
Έκθεση. Όσο πιο νότια και δυτική δυσχεραίνει την επανεγκατάσταση ποώδους και ξυλώδους βλάστησης που	Τοπογραφικοί χάρτες και φύλλα ειδικής περιγραφής

Περιγραφή	Πηγή
προστατεύει το έδαφος	κάθε συστάδα
Βλάστηση. Το είδος και η μορφή της βλάστησης πριν την πυρκαγιά επιδρούν στην ταχύτητα κάλυψης του εδάφους ώστε να προστατεύεται από τη διάβρωση	Διαχειριστική μελέτη ή άλλες μελέτες για την περιοχή
Εκτίμηση του χρόνου που θα χρειασθεί η φυσική βλάστηση για την κάλυψη του εδάφους.	Χρήση βιβλιογραφικών δεδομένων και συνεργασία με την τοπική δασική υπηρεσία που γνωρίζει καλά τις τοπικές συνθήκες
Ύπαρξη ευκίνητων υλικών (βράχια, χαλαρό έδαφος) που μπορούν να επιταχύνουν τη διάβρωση και εισέλθουν στους χείμαρρους δημιουργώντας έντονα φαινόμενα πλημμυρών.	Εργασία πεδίου και τοπογραφικοί χάρτες
Κατάσταση οδικού δικτύου για την εκτίμηση ευκολίας πρόσβασης	Οδικό δίκτυο

Η οριοθέτηση της καμένης περιοχής είναι σκόπιμο να γίνεται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια και όσο συντομότερα είναι δυνατόν. Από την μέχρι σήμερα γνώση (Καρτέρης κ.ά. 2001) προκύπτει ότι η πλέον συμφέρουσα μέθοδος αναγνώρισης της καμένης έκτασης είναι ο συνδυασμός δεδομένων τηλεπισκόπησης (αεροφωτογραφιών ή δορυφορικών εικόνων) με επίγεια επαλήθευση. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να εξασφαλιστεί λεπτομερής χαρτογράφηση του ορίου της πυρκαγιάς ακόμα και σε θέσεις όπου η πρόσβαση είναι δυσχερής και ο άμεσος συνδυασμός των πληροφοριών αυτών με ήδη διαθέσιμα δεδομένα για την έκταση που κάηκε. Δεδομένου ότι για να γίνει λεπτομερής αποτύπωση της καμένης έκτασης απαιτούνται υψηλής ανάλυσης εικόνες (διακριτική ικανότητα < 4m) (Γήτας και Rishmawi 2001, Καρτέρης κ.ά. ό. πριν) η επιλογή χρήσης αεροφωτογραφιών ή δορυφορικών εικόνων εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος της περιοχής που κάηκε (Καρτέρης κ.ά. ό. πριν) και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή τις επόμενες ημέρες μετά την πυρκαγιά. Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου μετά την πυρκαγιά επικρατούν νεφώσεις και δεν είναι δυνατή η λήψη δορυφορικών εικόνων αλλά υπάρχει συνεχής διαθεσιμότητα αεροσκαφών θα πρέπει να εξετάζεται η χρήση τους. Η απόφαση για το τι μέσο θα χρησιμοποιηθεί απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις και δυνατότητες ταχείας επικοινωνίας με τους οργανισμούς που ελέγχουν τα αντίστοιχα μέσα. Θεωρείται επομένως σκόπιμο οι τοπικές δασικές υπηρεσίες να έχουν τη δυνατότητα άμεσης πρόσβασης σε ειδικούς επιστήμονες και τεχνικούς η οποία θα εξασφαλίζεται κεντρικά από τις αρμόδιες περιφερειακές δασικές αρχές ή κεντρικά μέσω της Γενικής Διεύθυνσης Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος. Επισημαίνεται πάντως ότι για τους σκοπούς τόσο της εκτίμησης της βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας όσο και για τον



σχεδιασμό ολοκληρωμένης αποκατάστασης θεωρείται κρίσιμο να αποκτηθούν εικόνες που έχουν ληφθεί όσο το δυνατόν συντομότερα μετά την πυρκαγιά. Στην περίπτωση που υπάρχουν τα μέσα για ειδικότερες αναλύσεις μπορεί να οργανωθεί η απόκτηση τηλεπισκοπικών δεδομένων διαφόρων χρονικών κατάλληλα επιλεγμένων για την επίτευξη των ειδικότερων αυτών αναλύσεων (Key και Benson 2006).

Τόσο για την οριοθέτηση της πυρκαγιάς όσο και στον εκτίμηση της κάλυψης του εδάφους από ζωντανή βλάστηση χρησιμοποιούνται ευρύτατα ο δείκτης NDVI (Díaz-Delgado κ.ά. 2003, Viedma 2006) ενώ στις ΗΠΑ προτείνεται η χρήση του NBR (Key και Benson 2006).

Παρά την υψηλή αποδοτικότητα της χρήσης τηλεπισκοπικών δεδομένων, η εργασία πεδίου είναι απαραίτητη από αυτούς που θα διενεργήσουν την εκτίμηση της βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας.

Σε περίπτωση όπου δεν είναι βέβαιο ότι θα υπάρξει δυνατότητα χρήσης τηλεπισκοπικών δεδομένων η αποτύπωση των ορίων της πυρκαγιάς και των υπόλοιπων γνωρισμάτων της καμένης έκτασης θα πρέπει να γίνει με εργασία πεδίου. Αυτό ωστόσο είναι σκόπιμο να έχει εντοπισθεί κατά τη φάση προετοιμασίας (πριν την πυρκαγιά) ώστε να έχει εξασφαλιστεί εξοπλισμός (κυρίως συσκευές παγκόσμιου εντοπισμού θέσης-GPS) και προσωπικό που μπορεί να συλλέξει τα στοιχεία και να δημιουργήσει τους απαραίτητους χάρτες.

### **B.2.2. Εκτίμηση βραχυπρόθεσμων κινδύνων**

Με τον όρο βραχυπρόθεσμος κίνδυνος περιγράφεται κάθε πιθανή άμεση, μη αντιστρεπτή υποβάθμιση κρίσιμων στοιχείων για τη διατήρηση του δασικού οικοσυστήματος εντός της πληγείσας περιοχής. Τα στοιχεία αυτά είναι το έδαφος και τα είδη της χλωρίδας και της πανίδας που απαντούν σε αυτή. Η εκτίμηση βραχυπρόθεσμων κινδύνων βασίζεται στην προηγηθείσα αναγνώριση της περιοχής που κήκε.

Η αποτροπή της διάβρωσης είναι καίριας σημασίας για την εξασφάλιση της επανεγκατάστασης της μαύρης πεύκης (φυσικά ή τεχνητά), τη διατήρηση του αποθέματος σπόρων ποωδών φυτών ανθεκτικών στις πυρκαγιές, την αποτροπή μεταφοράς στερεών στους χείμαρρους και την προστασία των ενδιαιτημάτων των ειδών που απαντούν στα ορεινά υδάτινα ρεύματα (μακρόφυτα, ασπόνδυλα, ψάρια και θηλαστικά όπως η βίδα) από την εισροή σε αυτά φερτών υλών, θρεπτικών στοιχείων κ.λπ. (Napper 2006). Έχει δηλαδή πολλαπλές έμμεσες θετικές επιδράσεις σε πληθώρα στοιχείων του οικοσυστήματος τα οποία πρέπει να σταθεροποιηθούν ώστε να διατηρούνται όσο το δυνατόν περισσότερες επιλογές για τη μακροπρόθεσμη στρατηγική αποκατάστασης του δασικού τοπίου. Για την εκτίμησή της μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ένα εμπειρικό σύστημα αξιολόγησης όπως έγινε π.χ. στην περίπτωση της Αρχαίας Ολυμπίας (Λυριντζής 2007) είτε να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα όπως το ForFireS που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του Κανονισμού 2152/2003 (Forest Focus) για την τυποποίηση του τρόπου καταγραφής των δασικών πυρκαγιών<sup>7</sup>.

Διατήρηση χλωρίδας και πανίδας. Οι δασικές πυρκαγιές αναπόφευκτα επιδρούν αρνητικά

<sup>7</sup> <http://effis.jrc.ec.europa.eu/reports/forest-focus-studies>



στους πληθυσμούς μεγάλου αριθμού ειδών της χλωρίδας και της πανίδας. Από αυτά τα πλέον ευαίσθητα είναι είδη με μικρό πληθυσμό, είδη που ζουν αποκλειστικά μέσα στο δάσος και είδη πανίδας που δεν μπορούν να μετακινηθούν γρήγορα. Κατά την εκτίμηση των βραχυπρόθεσμων κινδύνων είναι επίσης χρήσιμο να ληφθούν υπόψη και η τυχόν αύξηση της βοσκοφόρτωσης από τα άγρια ζώα που έχουν επιβιώσει στην εναπομείνασα έκταση του δάσους.

Για την εξασφάλιση της μέριμνας για τα είδη αυτά θα πρέπει, όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο Β1, να έχει υπάρξει η σχετική προεργασία και αν είναι αναγκαίο να έχουν ετοιμασθεί οδηγίες έκτακτης ανάγκης σε συνεργασία με ειδικούς επιστήμονες.

Όταν τα όρια της καμένης έκτασης βρίσκονται εντός των ορίων προστατευόμενων περιοχών ή περιοχών του Δικτύου Natura 2000 είναι σκόπιμο να ενημερώνονται οι αρμόδιοι οργανισμοί (π.χ. φορέας διαχείρισης αν υπάρχει) και αν είναι δυνατόν να συμμετέχουν στην εκτίμηση της επικινδυνότητας και στο επόμενο βήμα που είναι η λήψη αποφάσεών τους, εντός βέβαια των αρμοδιοτήτων τους.

### **B.2.3. Καθορισμός βραχυπρόθεσμων σκοπών**

Οι βραχυπρόθεσμοι σκοποί αφορούν την αντιμετώπιση των βραχυπρόθεσμων κινδύνων διάβρωσης και μη αντιστρεπτών απωλειών ειδών της χλωρίδας και της πανίδας. Οι σκοποί θα πρέπει να είναι ιεραρχημένοι, σύμφωνα με τη νομοθεσία και την επιστημονική γνώση ώστε να είναι τεκμηριωμένα τα αιτήματα οικονομικής και τεχνικής συνδρομής. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να προσδιορισθούν τα άμεσα και απολύτως απαραίτητα μέτρα που πρέπει να ληφθούν και αυτά που μπορούν να καθυστερήσουν.

Επίσης οι σκοποί θα πρέπει:

- Να είναι σαφείς και κατά το δυνατόν ποσοτικοποιημένοι. Για παράδειγμα, αν κατά την αξιολόγηση της επικινδυνότητας έχουν εντοπισθεί μικροκοιλώματα του εδάφους τα οποία μπορεί να οδηγήσουν σε αυλακωτή διάβρωση θα πρέπει να τεθεί ως σκοπός συγκεκριμένο ποσοστό εξ αυτών στα οποία πρέπει να γίνει επέμβαση.
- Να είναι δυνατόν να επιτευχθούν εντός το πολύ ενός μηνός από την κατάσβεση της πυρκαγιάς, λαμβάνοντας υπόψη ότι στις περισσότερες περιοχές όπου φύεται η μαύρη πεύκη οι βροχές αυξάνουν από τον Σεπτέμβριο<sup>8</sup>.
- Να μην απαιτούν ειδικές τεχνικές μελέτες αλλά να βασίζονται σε τυποποιημένες οδηγίες όπως αυτές που παρουσιάζονται από τους (Ξανθόπουλος κ. ά. 2001, Napper 2006).
- Να μπορούν να υλοποιηθούν από τους δασεργάτες που είναι διαθέσιμοι και να είναι δυνατή η εύκολη επίβλεψη τους από το υφιστάμενο προσωπικό της αρμόδιας

<sup>8</sup> Σύμφωνα με τα στοιχεία για τις βροχοπτώσεις της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας που μπορούν να αναζητηθούν στην ιστοσελίδα [http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology\\_html](http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_html).



δασικής υπηρεσίας.

- Να μην απαιτούν διάνοιξη νέου οδικού δικτύου και να αξιοποιούν τις υφιστάμενες υποδομές.
- Να είναι οικονομικά ρεαλιστικοί.
- Να μην οδηγούν σε επεμβάσεις που περιορίζουν την μακροπρόθεσμη αποκατάσταση του τύπου οικοτόπου προτεραιότητας «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα».
- Να λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες όλων των προστατευόμενων και απειλούμενων ειδών. Για παράδειγμα η επιλογή ως σκοπού της πλήρους κάλυψη όλων των πρανών με κορμοδέματα, μπορεί να οδηγεί σε υλοτομία όλων σχεδόν των καμένων δέντρων περιορίζοντας την επιλογή διατήρησης ορισμένων από αυτά ως ιστάμενων που είναι απαραίτητοι για ορισμένα είδη της ορνιθοπανίδας.

#### **B.2.4. Αναγνώριση μέτρων άμεσης εφαρμογής**

Τα μέτρα άμεσης εφαρμογής θα πρέπει να επιτυγχάνουν τους βραχυπρόθεσμους σκοπούς. Σύμφωνα με τα γνωρίσματα των βραχυπρόθεσμων σκοπών που περιγράφηκαν στο Κεφάλαιο B.2.3 και τη διεθνή εμπειρία (US-FS 2004) τα μέτρα άμεσης εφαρμογής:

- Θεωρούνται ως προσωρινά, δεν πρέπει να χρειάζονται συντήρηση και θα πρέπει να μπορούν να απομακρυνθούν εφόσον δεν χρειάζονται.
- Όταν δεν είναι εφικτό να διατηρηθούν χωρίς συντήρηση για 3 τουλάχιστον έτη ή πρέπει να απομακρυνθούν, το κόστος εφαρμογής πρέπει να περιλαμβάνει και το κόστος συντήρησης ή απομάκρυνσης.
- Θα πρέπει να συμβάλουν στην προστασία α) της ανθρώπινης ζωής και της ασφάλειας, β) των υποδομών και γ) των κρίσιμων και σημαντικών φυσικών και πολιτιστικών πόρων.
- Σε αυτά μπορούν να περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση ζημιών στις υποδομές που έγιναν κατά την καταπολέμηση της πυρκαγιάς (π.χ. έκτακτες υλοτομίες για διάνοιξη αντιπυρικών λωρίδων και προσβάσεων, διάνοιξη προσβάσεων οχημάτων κ.λπ.), όπως και ζημιών στο δασικό οδικό δίκτυο, περιλαμβανομένων και μικρών τεχνικών έργων παροχέτευσης νερών από τα οδοστρώματα ή διελεύσεις χειμάρρων (Napper 2006).

Κατά την επιλογή των μέτρων είναι χρήσιμο, αυτά να παρουσιάζονται σε έναν πίνακα όπως ο πίνακας B.3 με τον οποίο μπορεί να αξιολογείται η συνάφεια κάθε μέτρου με τους βραχυπρόθεσμους σκοπούς (Napper, ό. πριν). Ένας τέτοιος πίνακας παρουσιάζει τη συνάφεια σκοπών και μέτρων και τον βαθμό συνεισφοράς κάθε μέτρου στην επίτευξη των βραχυπρόθεσμων σκοπών.



**Πίνακας Β.3.** Παράδειγμα πίνακα συνάφειας μεταξύ των μέτρων διαχείρισης και των ειδικών σκοπών της διαχείρισης.

Μέτρα άμεσης εφαρμογής	Βραχυπρόθεσμοι σκοποί				
	Αποτροπή επιφανειακής διάβρωσης	Αποτροπή αυλακωτής διάβρωσης	Δημιουργία ευνοϊκών μικροθέσεων για φυσική αναγέννηση	Διατήρηση της ποικιλότητας	Επιτάχυνση αποσύνθεσης οργανικής ουσίας
Υλοτομίες	1x	1x			2x
Διατήρηση ιστάμενων δέντρων				2x	
Κορμοδέματα	3x		3x	1x	1x
Κορμοφράγματα		3x	1x	2x	1x
Συντήρηση οδικού δικτύου					x

Για παράδειγμα, από τον πίνακα Β.3 προκύπτει ότι π.χ. τα κορμοδέματα είναι ένα μέτρο που συμβάλλει στην επίτευξη όλων σχεδόν των σκοπών και ιδιαίτερα αυτού της αποτροπής της αυλακωτής διάβρωσης. Από τον πίνακα αυτό μπορεί να γίνει επιλογή των μέτρων ώστε η υλοποίηση κάθε βραχυπρόθεσμου σκοπού να μην εξαρτάται από ένα μόνο μέτρο. Αν για κάποιο λόγο διαπιστωθεί ότι δεν μπορεί να υλοποιηθεί το 100% των κορμοδεμάτων, τότε μέσω του πίνακα Β.3 μπορεί να επιλεγεί η μη υλοποίηση των τμημάτων εκείνου που συνεισφέρουν λιγότερο.

Μετά την ολοκλήρωση και της πρότασης μέτρων συντάσσεται «Έκθεση εκτίμησης βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και μέτρων αντιμετώπισης» η οποία είναι χρήσιμο να ακολουθεί τη δομή Αναγνώριση-Εκτίμηση-Καθορισμός σκοπών-επιλογή μέτρων. Η έκθεση αυτή περιλαμβάνει δυο μέρη: Στο πρώτο τεκμηριώνεται η αναγκαιότητα μέτρων αντιμετώπισης άμεσων κινδύνων για την προστασία του εδάφους, την αποτροπή χειμαρικών φαινομένων, τη διατήρηση στην ποιότητα των υδατικών πόρων και την άμεση προστασία σημαντικών ειδών ή στοιχείων της βλάστησης και του τοπίου που κινδυνεύουν. Στο δεύτερο μέρος αξιολογείται η ανάγκη ολοκληρωμένου σχεδίου αποκατάστασης και περιγράφονται οι γενικοί του σκοποί.

Σε ό,τι αφορά τα μέτρα άμεσης εφαρμογής είναι σκόπιμο για κάθε ένα να δίνεται ο προϋπολογισμός με βάση τα τιμολόγια που χρησιμοποιούνται στον προϋπολογισμό κόστους



δημοσίων έργων. Επίσης είναι χρήσιμο για όλα τα μέτρα να υπάρχουν απλά και εύληπτα σκαριφήματα και φωτογραφίες με διαστάσεις ώστε να διευκολύνεται η κατασκευή, η επίβλεψη τους και η συντήρησή τους εφόσον χρειάζεται. Με τον τρόπο αυτό η εκτίμηση βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και τα μέτρα άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων καταλήγουν σε ένα κατά το δυνατόν ολοκληρωμένο πλέγμα μέτρων που μπορεί να εφαρμοσθεί άμεσα και να παρακολουθείται ως προς την αποτελεσματικότητά του.

Η έκθεση αυτή πρέπει να συνοδεύεται από δυο χάρτες, α) τον χάρτη αναγνώρισης και εκτίμησης της επικινδυνότητας και β) τον χάρτη των προτεινόμενων μέτρων άμεσης εφαρμογής.

Ο χάρτης αναγνώρισης και εκτίμησης της επικινδυνότητας απεικονίζει την κατάσταση της έκτασης που κήκε, την προστασία του εδάφους και τις επιπτώσεις σε σπάνια και απειλούμενα είδη. Θα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Το όριο της καμένης έκτασης
2. Τις τυχόν νησίδες μη καμένων δέντρων εντός της καμένης έκτασης
3. Τις θέσεις που πιθανά να εμφανισθούν φαινόμενα διάβρωσης και χειμαρικά φαινόμενα.
4. Τα όρια των προστατευόμενων περιοχών, των αρχαιολογικών τόπων
5. Τις θέσεις στις οποίες απαντούν σπάνια και προστατευόμενα είδη φυτών και τις θέσεις των ενδιαιτημάτων των ειδών της πανίδας που επηρεάστηκαν ή ενδέχεται να επηρεασθούν στο μέλλον.

Ο χάρτης μέτρων άμεσης εφαρμογής απεικονίζει τις θέσεις (με όση ακρίβεια είναι εφικτή) των προτεινόμενων μέτρων ταξινομημένων κατά μέτρο. Θα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Το όριο της καμένης έκτασης
2. Τις θέσεις που πιθανά να εμφανισθούν φαινόμενα διάβρωσης και χειμαρικά φαινόμενα.
3. Τα όρια των προστατευόμενων περιοχών, των αρχαιολογικών τόπων
4. Τις θέσεις των ενδιαιτημάτων των ειδών της πανίδας που επηρεάστηκαν ή ενδέχεται να επηρεασθούν στο μέλλον.

Οι χάρτες αυτοί είναι χρήσιμο να έχει ως υπόβαθρο την τοπογραφία της περιοχής και το οδικό δίκτυο. Η κλίμακα του χάρτη συνίσταται να είναι 1:20.000, κλίμακα στην οποία συνήθως χρησιμοποιούν οι δασικές υπηρεσίες και επιτρέπει τη χρήση του σε εργασία πεδίου

### **B.3. Ολοκληρωμένος σχεδιασμός αποκατάστασης**

Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός της αποκατάστασης προϋποθέτει την ύπαρξη μιας λεπτομερούς αποτύπωσης της κατάστασης μετά την πυρκαγιά, πάνω στην οποία θα βασισθεί η δομημένη προσέγγιση.

#### **B.3.1. Αναλυτική αποτίμηση**

Η αναλυτική αποτίμηση αποσκοπεί:

- α) Στην την τεκμηρίωση της κατάστασης διατήρησης<sup>9</sup> του τύπου οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» μετά από πυρκαγιά.
- β) Στην εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης των ειδών και των τύπων οικοτόπων που απαντούν σε αυτόν.

Η αναλυτική αποτίμηση βασίζεται σε υφιστάμενα στοιχεία και σε δεδομένα που πρέπει να συλλεγούν μετά την πυρκαγιά. Ορισμένα στοιχεία όπως π.χ. ο αριθμός των ατόμων κάποιου είδους που κήκταν πρέπει να συγκεντρωθούν αμέσως μετά την πυρκαγιά. Αυτές οι ειδικές ανάγκες πρέπει να έχουν επισημανθεί κατά την προετοιμασία πριν την περίοδο των πυρκαγιών και να έχουν ορισθεί οι υπεύθυνοι. Ακολουθεί η περιγραφή του περιεχομένου της αποτίμησης.

#### *Θέση πυρκαγιάς, έκταση που επηρεάσθηκε και βαθμός επίδρασης*

Αναφέρεται η ημερομηνία και η διάρκεια της πυρκαγιάς, το σημείο έναρξης της, οι Δήμοι και τα δημοτικά διαμερίσματα που επηρεάσθηκαν από την πυρκαγιά και παρουσιάζονται σε έναν απλό χάρτη.

Τα ειδικότερα γνωρίσματα της περιοχής που κήκε και αναγνωρίζονται ως απαραίτητα για τη λεπτομερή αποτίμηση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς είναι τα ακόλουθα:

- Έκταση που επηρεάσθηκε
- Βαθμός επίδρασης της πυρκαγιάς
- Επίδραση στη σύνθεση και τη δομή του τοπίου
- Επιπτώσεις σε σημαντικά είδη της χλωρίδας και της πανίδας

#### *Έκταση που επηρεάσθηκε και βαθμός επίδρασης*

Τόσο το απόλυτο μέγεθος, όσο και το ποσοστό της έκτασης του τύπου οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» αποτελούν κύρια γνωρίσματα της επίδρασης της πυρκαγιάς, καθώς από αυτά επηρεάζονται σημαντικά οι αποφάσεις για την προτεραιότητα που πρέπει να δοθεί στην περιοχή που επλήγη, το ύψος της

<sup>9</sup> Ο όρος κατάσταση διατήρησης χρησιμοποιείται με την έννοια που περιγράφεται στο Άρθρο 1 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και αξιολογείται σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στο ίδιο άρθρο. Ειδικότερα στοιχεία μπορούν να αναζητηθούν στην ιστοσελίδα της ΓΔ περιβάλλον για το Δίκτυο natura 2000 ([http://ec.europa.eu/environment/nature/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm)) και στην ιστοσελίδα σχετικά με την περιοδική αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης των ειδών και των τύπων οικοτόπων της Οδηγίας ([http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/rep\\_habitats/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/rep_habitats/index_en.htm)).



χρηματοδότησης, το επίπεδο συνδρομής άλλων υπηρεσιών που θα ζητηθεί κ.λπ. Για τον λόγο αυτό είναι σκόπιμο να υπολογίζεται η έκταση που καίγεται ως ποσοστό της έκτασης του τύπου οικοτόπου στην περιοχή του δικτύου Natura 2000, στον δασικό σύμπλεγμα στο οποίο περιλαμβάνεται, στην έκταση του τύπου οικοτόπου σε μια ευρύτερη βιογεωγραφική περιοχή (όπως π.χ. στην Πελοπόννησο για την περίπτωση του Πάρνωνα) αλλά και σε εθνικό επίπεδο. Θα πρέπει δηλαδή να καταγράφονται και οι εκτάσεις του τύπου οικοτόπου εκτός των περιοχών του δικτύου Natura 2000.

Ως έκταση που επηρεάσθηκε από την πυρκαγιά θεωρείται κάθε σημείο του δάσους που έχει καεί έστω και ελάχιστα. Η έκταση που επηρεάσθηκε έχει ήδη καταγραφεί στο προηγούμενο στάδιο, ωστόσο μπορεί να κριθεί σκόπιμη μια επανεκτίμηση με πιο λεπτομερή εργασία πεδίου.

Όπως περιγράφουν οι Key και Benson (2006) υπάρχουν πολλοί τρόποι να προσεγγίσει κανείς τον βαθμό επίδρασης μιας πυρκαγιάς καθώς αυτή επιδρά σε πληθώρα οικολογικών διεργασιών, τροποποιεί φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους ενώ μπορεί να επιδράσεις και στο μικροανάγλυφο. Επομένως είναι σκόπιμο η περιγραφή του βαθμού επίδρασης να συνδέεται με σαφήνεια με τον σκοπό που θα χρησιμοποιηθεί αν και είναι επιθυμητό να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση αναφοράς και σε άλλες χρήσεις.

Η αποτίμηση του βαθμού επίδρασης μπορεί να γίνει με συνδυασμό χρήσης μέσω τηλεπισκόπησης και εργασίας πεδίου. Σε ό,τι αφορά την τηλεπισκόπηση έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι εκτίμησης του βαθμού επίδρασης της πυρκαγιάς. Οι περισσότερες χρησιμοποιούν τον δείκτη NDVI ή παραλλαγές του όπως ο NBR (Normalized Burn Ratio) (Lutes κ.ά. 2006). Υπάρχουν ωστόσο και άλλες προσεγγίσεις όπως η χρήση του δείκτη ανάλυση διανυσματικής μεταβολής (Change Vector Analysis - CVA) ο οποίος επιτρέπει εκτός από τον εντοπισμό του βαθμού επίδρασης της πυρκαγιάς και τον εντοπισμό της εξέλιξης της φυτοκάλυψης μετά την πυρκαγιά. Η μέθοδος αυτή εφαρμόσθηκε με επιτυχία στον Πάρνωνα από τους Κακούρο κ.ά. (2009).

Όταν δεν είναι εφικτή η χρήση μεθόδων τηλεπισκόπησης μπορεί να περιγράφεται ο βαθμός επίδρασης κατά συστάδα ή τμήματα κάθε συστάδας σύμφωνα με κάποιο τυποποιημένο σύστημα περιγραφής. Η επιτόπου εργασία πρέπει να γίνει και στην περίπτωση χρήσης μέσω τηλεπισκόπησης με τη διαφορά ότι στην περίπτωση αυτή οι επισκέψεις μπορούν να γίνουν δειγματοληπτικά. Για την εργασία πεδίου και ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχει η βοήθεια μέσω τηλεπισκόπησης απαιτείται η απασχόληση έμπειρου προσωπικού που γνωρίζει καλά το δάσος, ενημερωμένος δασοπονικός χάρτης με συντεταγμένες και τη χρήση συσκευής παγκόσμιου εντοπισμού θέσης (GPS). Ιδιαίτερη βοήθεια προσφέρουν συσκευές που έχουν τη δυνατότητα απεικόνισης της θέσης με τον δασοπονικό χάρτη (Εικόνα Β.2).



**Εικόνα Β.2.** Απεικόνιση χαρτών σε φορητή συσκευή παγκόσμιου εντοπισμού θέσης (GPS).

#### *Εντοπισμός και χαρτογράφηση νησίδων και μεμονωμένων ζωντανών δέντρων*

Οι νησίδες και τα μεμονωμένα ζωντανά δένδρα μαύρης πεύκης έχουν ιδιαίτερη αξία για την οικολογική αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης. Σύμφωνα με την ανασκόπηση που έκαναν οι Roman-Cuesta κ. ά. (2009) η σημασία των νησίδων αυτών είναι μεγάλη για πολλές οικολογικές διεργασίες. Από αυτές ξεχωρίζουν:

- α) Η επίδρασή τους στο χωρικό πρότυπο φυσικής αποκατάστασης της βλάστησης (Turner κ.ά. 1994) καθώς μπορούν να λειτουργήσουν ως κέντρα αναγέννησης (McClanahan 1986, Turner κ.ά. 2001, Ordonez κ. ά. 2005). Στον Πάρνωνα αυτό ήδη αρχίζει να εκδηλώνεται (Κακούρος κ.ά. 2009) με την εμφάνιση αναγέννησης, από ζωντανά δέντρα που αποτελούν πηγές σπερμάτων σε μια ζώνη με πλάτος που εξαρτάται από το ύψος των δέντρων και σύμφωνα με τα αρχικά αποτελέσματα κυμαίνεται περί τα 50 m σε οριζόντια απόσταση από τα δέντρα. Η απόσταση αυτή συμφωνεί με τα στοιχεία των (Βέργος και Ξύστρας 1995, Retana κ. ά. 2002).
- β) Η συμβολή τους στη μελλοντική ποικιλότητα της δομής του δάσους αφού θα αποτελούν νησίδες ώριμων και υπερώριμων δέντρων εντός των νεαρών συστάδων (Turner κ.ά. 1999, Retana κ. ά. 2002).

Εφόσον η ευνόηση της φυσικής αποκατάστασης αποτελεί προτεραιότητα σε κάθε σχέδιο οικολογικής αποκατάστασης, ο εντοπισμός και η κατά το δυνατόν ακριβής χαρτογράφηση των νησίδων και των μεμονωμένων ζωντανών δέντρων αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την μακροπρόθεσμα επιτυχή αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης.

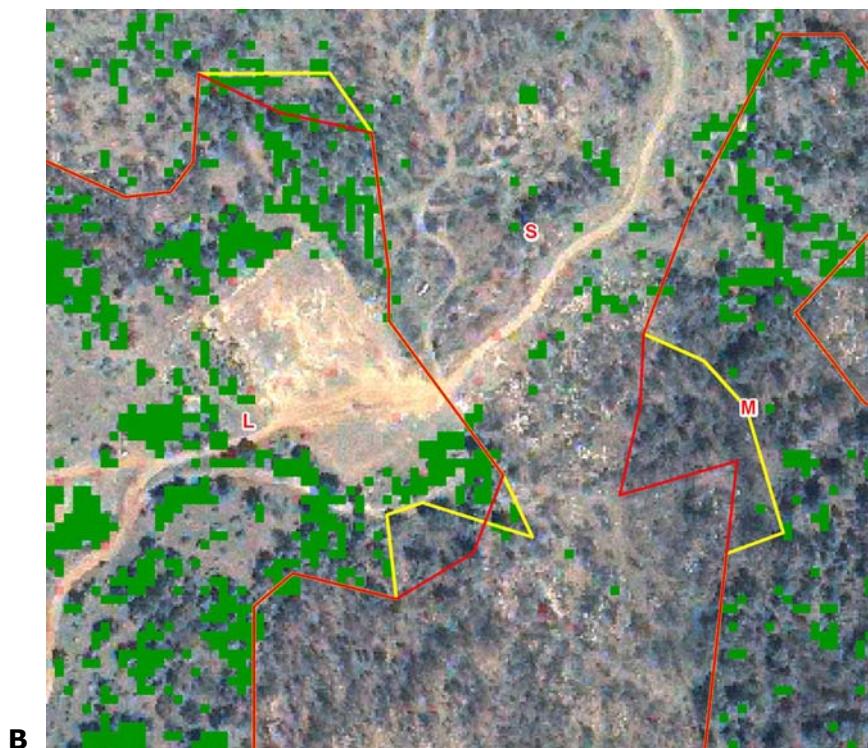
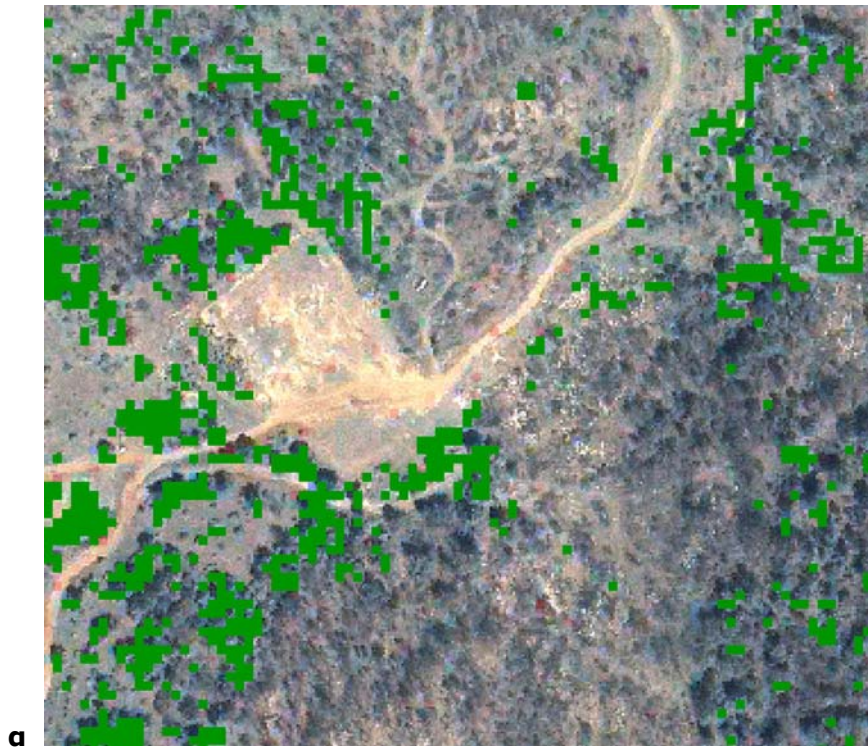
Ο εντοπισμός των νησίδων μπορεί να με τη χρήση μεθόδων τηλεπισκόπησης ή με εργασία πεδίου. Οι μέθοδοι τηλεπισκόπησης παρουσιάζουν το πλεονέκτημα του ταχύτερου εντοπισμού των νησίδων καθώς και τη δυνατότητα εντοπισμού τους σε δυσπρόσιτες θέσεις. Όπως και στην εκτίμηση του βαθμού επίδρασης της πυρκαγιάς, όταν έχουν ήδη γίνει υπολογισμοί δεικτών που βασίζονται στην αποτύπωση των φασματικών τιμών της χλωροφύλλης οι νησίδες ζωντανών δέντρων παρουσιάζονται ως νησίδες υψηλών τιμών των δεικτών αυτών (πάνω από 0,4) σε ένα υπόβαθρο χαμηλών τιμών που δεν

υπερβαίνει κατά πολύ το 0. Στην περίπτωση της εργασίας πεδίου απαιτείται στελέχωση και προετοιμασία ίδια με αυτή της εκτίμησης του βαθμού επίδρασης της πυρκαγιάς. Επισημαίνεται βέβαια ότι εργασία πεδίου χρειάζεται και στην περίπτωση χρήσης τηλεπισκοπικών δεδομένων, αλλά πολύ μικρότερης διάρκειας, δειγματοληπτικά και για περιπτώσεις που υπάρχουν αμφιβολίες.

Η χαρτογράφηση των μεμονωμένων δέντρων διευκολύνεται ιδιαίτερα με τη χρήση μέσω τηλεπισκόπησης και ιδιαίτερα μέσα υψηλής ανάλυσης που είναι δυνατόν μέσω του υπολογισμού των δεικτών που βασίζονται στην παρουσία χλωροφύλλης να συμβάλλουν στον εντοπισμό θέσεων με μεμονωμένα ζωντανά δέντρα. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η επίσκεψη σε όλη την καμένη έκταση και να χρησιμοποιηθούν δειγματοληψίες και επισκέψεις σε θέσεις όπου υπάρχουν αμφιβολίες για την ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Επισημαίνεται ότι η παρουσία των μεμονωμένων δέντρων πρέπει να επαναληφθεί ένα έτος μετά την πυρκαγιά αφού ενδέχεται σε δέντρα που φαίνονται υγιή αμέσως μετά την πυρκαγιά να έχει ήδη νεκρωθεί το κάμβιο στην βάση του δέντρου και να νεκρωθούν αργότερα. Όταν δεν είναι διαθέσιμα μέσα τηλεπισκόπησης είναι απαραίτητο να γίνεται μια κατ' αρχήν εκτίμηση της παρουσίας τους. Εφόσον με βάση την εκτίμηση των υπεύθυνων για τη διαχείριση του δάσους διαπιστωθεί ότι είναι δυνατόν να συμβάλλουν ουσιαστικά στη φυσική αναγέννηση είναι σκόπιμο να καταγραφούν.

**Νησίδες ζωντανών δέντρων μαύρης πεύκης** θεωρούνται οι συδενδρίες, λόχμες και μικρές συστάδες ζωντανών δέντρων που παρέμειναν άκαυτες ή επηρεάστηκαν από έρπουσα πυρκαγιά και στις οποίες κυριαρχεί η μαύρη πεύκη.

**Τα μεμονωμένα δέντρα μαύρης πεύκης** εμφανίζονται κυρίως σε περιπτώσεις μεικτών συστάδων μαύρης πεύκης με άλλα κωνοφόρα ή με πλατύφυλλα είδη. Αυτό συμβαίνει καθώς τα δάση της μαύρης πεύκης σταδιακά εξελίσσονται σε μεικτά δάση με άλλα κωνοφόρα, συνήθως με την ελάτη, ή με πλατύφυλλα είδη όπως η οξιά, διάφορα είδη δρυός κ.λπ. Όταν τα είδη αυτά είναι ευαίσθητα ακόμα και στις έρπουσες πυρκαγιές, όπως η ελάτη, υπάρχει το ενδεχόμενο εκτός από νησίδες να απαντούν στις μεικτές συστάδες και μεμονωμένα δέντρα. Στον Πάρωνα εντοπίστηκαν μεμονωμένα ζωντανά άτομα μαύρης πεύκης απαντούν σε μεικτές συστάδες ελάτης-μαύρης πεύκης, τόσο εκεί που κυριαρχούσε η ελάτη όσο και εκεί που κυριαρχούσε η μαύρη πεύκη.



**Εικόνα Β.3.** α) Ο δείκτης NDVI με τιμή 0,4, β) η προκαταρκτική χαρτογράφηση στο γραφείο και η τελική μετά την εργασία πεδίου (κίτρινο και κόκκινο χρώμα αντίστοιχα) του ορίου μεταξύ θέσης που έχει κανείς πλήρως (S) και θέσης που έχει πληγεί ελαφρά (L) για την ίδια περιοχή.

Όπως αποδείχθηκε από την εργασία που έγινε για τον Πάρνωνα (Κακούρος κ.ά. 2009) ο ταχύτερος και πιο ακριβής τρόπος εντοπισμού των νησίδων είναι να χρησιμοποιηθεί δορυφορική εικόνα υψηλή ανάλυσης. Η χρήση της εικόνας αυτής επέτρεψε, μέσω του υπολογισμού του δείκτη NDVI σε μεγάλη ανάλυση, τον ταχύτερο και ακριβέστερο εντοπισμό των θέσεων με ζωντανή βλάστηση και τη χαρτογράφηση των νησίδων και των εκτάσεων με μεμονωμένα ζωντανά δέντρα μαύρης πεύκης. Στην εικόνα Β.3 φαίνεται πως μέσω του συνδυασμού της χρήσης των τηλεπισκοπικών δεδομένων και της εργασίας πεδίου χαρτογραφήθηκε η επίδραση της πυρκαγιάς.

*Επίδραση στη δομή του τύπου οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» μετά την πυρκαγιά*

Εκτός από τις επιπτώσεις της πυρκαγιάς στον τύπο οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» που σχετίζονται με την έκταση του που κάηκε η πυρκαγιά επιδρά επίσης και στη δομή της βλάστησης. Η μεταβολή της δομής αφορά ιδιαίτερα στην έκταση που καίγεται πλήρως ή μέτρια αφού αναμένεται αλλαγή του κυρίαρχου είδους, μείωση της ποικιλότητας της δομής αφού εξαφανίζεται ο όροφος των δέντρων και των θάμνων και αλλαγές στη σύνθεση των ειδών του υπορόφου με την κυριαρχία πρόσκοπων ειδών (Αριανούτσου υπό δημοσίευση, Κακούρος κ.ά. 2009). Οι μεταβολές αυτές αντικατοπτρίζουν το σύνολο σχεδόν των αλλαγών που προκαλούνται στο οικοσύστημα, είναι επομένως χρήσιμο να καταγράφονται και να αξιολογούνται.

Η καταγραφή και αξιολόγηση της επίδρασης της πυρκαγιάς στη δομή του οικοσυστήματος χρησιμεύει και για τη διερεύνηση της επίδρασης της στην μεταπυρική διαδοχή της βλάστησης και την αποκατάσταση του οικοσυστήματος. Για τον σκοπό αυτό συχνά εγκαθίστανται δειγματοληπτικές επιφάνειες. Η περιγραφή της μεταβολής της βλάστησης μπορεί να γίνεται με τη σύγκριση των μετά την πυρκαγιά φυτοληψιών με παλαιότερες, με σύγκριση δειγματοληψιών σε καμένες και άκαυτες θέσεις αλλά και με σύγκριση με φυτοληψίες από άλλες περιοχές με όμοιες οικολογικές συνθήκες. Η φυτοληψίες διενεργούνται με την εκτίμηση της πληθοκάλυψης σύμφωνα με το σύστημα Braun-Blanquet.

*Φυσική αναγέννηση*

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η υποβοήθηση της φυσικής αναγέννησης του δάσους έχει απόλυτη προτεραιότητα σε σχέση με όλες τις επιλογές για την αποκατάσταση του δασικού τοπίου. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να εντοπισθούν οι θέσεις όπου μπορεί να εμφανισθεί φυσική αναγέννηση. Το πρώτο βήμα προς αυτή την κατεύθυνση έχει ήδη περιγραφεί με την χαρτογράφηση της περιμέτρου της πυρκαγιάς και των νησίδων και των μεμονωμένων ζωντανών δέντρων. Ο εντοπισμός όμως των θέσεων μπορεί να ολοκληρωθεί μόνο εφόσον εκτιμηθεί η πυκνότητα των νέων φυτών και η μέγιστη απόσταση στην οποία αυτά απαντούν. Η πυκνότητα χρησιμεύει για την εκτίμηση του ρυθμού αποκατάστασης και





η απόσταση για την επισήμανση των θέσεων όπου υπάρχει ή αναμένεται με μεγάλες πιθανότητες να υπάρξει φυσική αναγέννηση.

Για την καταγραφή αυτή τοποθετούνται μόνιμες ή μη διατομές κάθετα στις θέσεις όπου υπάρχουν ζωντανά δέντρα μαύρης πεύκης και ανά δυο μέτρα γίνεται καταμέτρηση των νεαρών φυτών με τη μέτρηση των ατόμων εντός πλαισίου 1m<sup>2</sup>. Κατά την καταμέτρηση διακρίνονται τα άτομα σε μονοετή και διετή. Οι διατομές πρέπει να είναι τόσες ώστε να αντιπροσωπεύονται όλες οι εδαφοκλιματικές συνθήκες που έχει εντοπισθεί ότι επηρεάζουν τη φυσική αναγέννηση και όλες οι κλάσεις ηλικιών. Στην περίμετρο της πυρκαγιάς τοποθετούνται μόνο κάθετες γραμμές ενώ στις νησίδες είναι σκόπιμο να τοποθετούνται προς τις τέσσερις κύριες κατευθύνσεις. Στις εκτάσεις με μεμονωμένα δέντρα μπορούν να τοποθετηθούν τυχαία ή συστηματικά επιφάνειες ή και διατομές ανάλογα με τον τρόπο διασποράς των ζωντανών δέντρων. Στις περιπτώσεις όπου τοποθετούνται επιφάνειες με τυχαίο ή συστηματικό τρόπο είναι χρήσιμο να χαρτογραφείται η θέση των δέντρων ώστε να είναι δυνατή η συσχέτιση των ευρημάτων με την απόσταση από τα δέντρα. Είναι επίσης σκόπιμο να μετριέται η διάμετρος και το ύψος των δέντρων καθώς αυτά έχει φανεί να επιδρούν τόσο στην ποσότητα των παραγόμενων σπερμάτων (Ordóñez κ. ά. 2005).

Για να είναι δυνατή η εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για την εξέλιξη της φυσικής αναγέννησης είναι σκόπιμο να γίνονται δειγματοληψίες στις επιφάνειες που τοποθετήθηκαν κάθε έτος την άνοιξη και το φθινόπωρο για τουλάχιστον τρία έτη μετά την πυρκαγιά. Οι μετρήσεις της άνοιξης θα εντοπίζουν τα αρτίφυτρα και την επιβίωση των φυτών των προηγούμενων ετών και του καλοκαιριού τον βαθμό επιβίωσης τόσο των αρτίφυτρων όσο και των φυτών των προηγούμενων ετών.

#### *Κατάσταση των καμένων δέντρων*

Τα νεκρωμένα από τη πυρκαγιά δέντρα (ιστάμενα και κατακείμενα) έχουν ιδιαίτερο οικολογικό ρόλο. Παρέχουν δυνατότητες εγκατάστασης πληθώρας οργανισμών που μετέχουν στον κύκλο αποικοδόμησης της οργανικής ουσίας, παρέχοντας έτσι τροφή και σε άλλα είδη όπως τα πουλιά. Όταν πέφτουν εμπλουτίζουν το έδαφος με οργανική ουσία και το προστατεύουν από τη διάβρωση. Ταυτόχρονα όμως, μπορεί να βλάψουν τη φυσική αναγέννηση ή την τεχνητή αποκατάσταση κατά την πτώση τους, ενώ στο οικοσύστημα διατηρείται μεγάλη ποσότητα βιομάζας που μπορεί να βοηθήσει στην εξάπλωση νέων πυρκαγιών. Δημιουργούν επίσης ένα όχι ευχάριστο θέαμα.

Από τα ανωτέρω, προκύπτει πως για τα καμένα δέντρα πρέπει να ληφθούν αποφάσεις στο πλαίσιο των μέτρων αποκατάστασης. Επομένως είναι χρήσιμο αφού ολοκληρωθούν τα όποια μέτρα αντιμετώπισης των άμεσων κινδύνων να καταγράφεται η κατάσταση των καμένων δέντρων, ώστε κατά τη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση και την αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης να είναι δυνατή η επιλογή των καλύτερων λύσεων τόσο από οικολογική όσο και από οικονομική άποψη.

#### *Επίδραση της πυρκαγιάς σε σημαντικά είδη της χλωρίδας και της πανίδας*



Η σημασία των δασών του τύπου οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» για τη χλωρίδα και την πανίδα (Zaghi 2008) αλλά και για πληθώρα ειδών κοινοτικού ενδιαφέροντος καθιστά απαραίτητη και την καταγραφή της επίδρασης της πυρκαγιάς στα είδη. Όταν η πυρκαγιά συμβαίνει σε περιοχή στην οποία υπάρχει εγκατεστημένο πρόγραμμα παρακολούθησης της χλωρίδας και της πανίδας είναι σκόπιμο να συγκεντρώνονται τα στοιχεία που αυτό συλλέγει ώστε να υπάρχει συνάφεια, συνέχεια και δυνατότητες συγκρίσεων. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει τέτοιο πρόγραμμα, για την εκτίμηση της επίδρασης στα είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος της περιοχής μελέτης προτείνεται η χρήση των κριτηρίων που εφαρμόστηκαν κατά τη σύνταξη της έκθεσης του Άρθρου 17 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ για την κατάσταση διατήρησης των ειδών και των τύπων οικοτόπων κοινοτικού ενδιαφέροντος (Χρυσοπολίτου και Χατζηχαλαράμπος 2008)<sup>10</sup>. Για την ορνιθοπανίδα είναι σκόπιμη η χρήση κάποιας διαδεδομένης μεθόδου εκτίμησης της κατάστασης διατήρησης η οποία θα πρέπει να παρέχει τα απαραίτητα στοιχεία για την εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ.

Επισημαίνεται ότι εκτίμηση της επίδρασης της πυρκαγιάς στη χλωρίδα και την πανίδα πρέπει να γίνεται ακόμα και όταν δεν υπάρχουν καταγεγραμμένα προστατευόμενα ή απειλούμενα είδη στην έκταση που κήκε. Στις περιπτώσεις αυτές προτείνεται η χρήση ενός γνωστού συστήματος εκτίμησης των επιδράσεων ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση των δεδομένων με άλλες περιοχές αλλά και μελλοντικά για την ίδια περιοχή. Σε κάθε περίπτωση εκτός από τις ανά είδος ή ομάδα ειδών εκτιμήσεις είναι χρήσιμο να γίνονται και γενικότερες εκτιμήσεις για την κατάσταση των ενδιαιτημάτων καθώς και εκτιμήσεις για τις πιθανότητες αύξησης των πιέσεων και των κινδύνων που μπορεί να δεχθούν οι εναπομείναντες πληθυσμοί και τα ενδιαιτήματα.

Επισημαίνεται επίσης η ανάγκη καταγραφής και των τυχόν θετικών αποτελεσμάτων της επίδρασης της πυρκαγιάς.

Οι εκτιμήσεις των επιδράσεων αυτών είναι σκόπιμο να γίνονται με όση το δυνατόν μεγαλύτερη γεωγραφική ακρίβεια, αν είναι δυνατόν σε επίπεδο συστάδας, ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν κατά τον σχεδιασμό της διαχείρισης του δάσους.

*Συνολική εκτίμηση της επίδρασης της πυρκαγιάς στην κατάσταση διατήρησης του τύπου οικοτόπου προτεραιότητας «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα»*

Αξιοποιώντας τα επιμέρους στοιχεία των υπόλοιπων κεφαλαίων γίνεται μια συνολική εκτίμηση της κατάστασης διατήρησης του τύπου οικοτόπου μετά την πυρκαγιά. Εφόσον είναι δυνατόν στην εκτίμηση αυτή εντοπίζονται επιμέρους θέσεις και συστάδες που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους ακόλουθους λόγους:

- Παρουσίαζαν πριν την πυρκαγιά υψηλή αντιπροσωπευτικότητα του τύπου οικοτόπου.

<sup>10</sup> Οι πληροφορίες της έκθεσης για την Ελλάδα βρίσκονται στη διεύθυνση: <http://cdr.eionet.europa.eu/gr/eu/art17/envrfzupg>.



- Είχαν ιδιαίτερη σημασία για τη διατήρηση άλλων ειδών της χλωρίδας και της πανίδας.
- Βρίσκονται σε οριακές θέσεις για την εξάπλωση του τύπου οικοτόπου σε περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο (όπως π.χ. στην περίπτωση του Πάρνωνα οι συστάδες στο νότιο και χαμηλότερου υψομέτρου που κάηκαν σχεδόν στο σύνολό τους πλήρως).
- Έχουν αναγνωρισθεί κατά την εκτίμηση της βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας ευαίσθητες σε διάβρωση.

Κατά τη συνολική εκτίμηση προσοχή πρέπει να δίνεται και στην καταγραφή πιθανών θετικών επιδράσεων της πυρκαγιάς. Δεδομένης του πρόσκοπου χαρακτήρα του είδους είναι πιθανό μια πυρκαγιά (π.χ. μια έρπουσα πυρκαγιά) να ευνοήσει την αναγέννηση της μαύρης πεύκης και να ελαττώσει σοβαρά τον ανταγωνισμό από πιο ανταγωνιστικά είδη (όπως π.χ. η ελάτη) που σταδιακά θα την εκτόπιζαν. Όπως επισημαίνουν οι (Pickett και White 1985) και ο Huston (1996) χαμηλής έντασης φαινόμενα διαταραχών στα δασικά οικοσυστήματα, όπως οι έρπουσες πυρκαγιές, αυξάνουν την ποικιλότητα του τοπίου και ευνοούν τη διατήρηση ειδών που εξαρτώνται από τις αυτές, όπως τα πρόσκοπα ποώδη φυτά και όλοι οι οργανισμοί που μετέχουν στην αποικοδόμηση της οργανικής ουσίας. Όπως φάνηκε από την αποτίμηση της πυρκαγιάς της 23/8/2007 στον Πάρνωνα σε πολλές θέσεις η παρεδαφιαία βλάστηση κυριαρχείται από πρόσκοπα ποώδη ενώ κατά θέσεις θα αυξηθεί την ετερογένεια του τοπίου αφού η πυρκαγιά προκάλεσε τη δημιουργία διακένων και μακροπρόθεσμα θα υπάρχουν αρκετά δέντρα σε όλες τις κλάσεις διαμέτρου.

### **B.3.2. Σκοποί της αποκατάστασης**

Σύμφωνα με τους Clewell κ. ά. (2005) οι σκοποί αποκατάστασης είναι οι ιδανικές τιμές των γνωρισμάτων τις οποίες φιλοδοξεί να πετύχει ένα πρόγραμμα ή έργο οικολογικής αποκατάστασης. Στην περίπτωση του τύπου οικοτόπου προτεραιότητας «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» τα γνωρίσματα αυτά είναι κατ' ελάχιστο αυτά που προκύπτουν από τις υποχρεώσεις διατήρησης των τύπων οικοτόπων προτεραιότητας που απορρέουν από την κοινοτική νομοθεσία ιδίως δε από:

- α) το άρθρο 6 παρ. Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ που αναφέρεται στη λήψη των αναγκαίων μέτρων για τη διατήρηση των τύπων οικοτόπων και των ειδών εντός των περιοχών του δικτύου Natura 2000,
- β) από τα ειδικότερα στοιχεία εκτίμησης της κατάστασης διατήρησης ενός τύπου οικοτόπου όπως περιγράφονται στον Οδηγό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την εφαρμογή του άρθρου 17 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ με τίτλο: «Assessment, monitoring and reporting of conservation status – Preparing the 2001-2007 report under Article 17 of the Habitats Directive»<sup>11</sup>.
- γ) το άρθρο 10 που προτρέπει στη διαχείριση των στοιχείων του τοπίου στα οποία αποδίδεται πρωταρχική σημασία για την άγρια πανίδα και χλωρίδα και
- δ) το άρθρο 11 που ορίζει ότι τα κράτη μέλη διασφαλίζουν την εποπτεία της κατάστασης της διατήρησης των ειδών και των τύπων οικοτόπων, λαμβάνοντας υπόψη τους κυρίως τους τύπους φυσικών οικοτόπων προτεραιότητας και τα είδη προτεραιότητας.

Με βάση τα ανωτέρω ως σκοποί της αποκατάστασης του τύπου οικοτόπου προτεραιότητας «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» και κωδικό 9530 καθορίζονται οι ακόλουθοι:

- Η εξασφάλιση της αποκατάστασης της έκτασης του τύπου οικοτόπου προτεραιότητας που είχε πριν την πυρκαγιά.
- Η εξασφάλιση προϋποθέσεων διατήρησης των υπόλοιπων ειδών της χλωρίδας και της πανίδας που έχουν καταγραφεί στον τύπο οικοτόπου.
- Η προσαρμογή των δασικών οικοσυστημάτων απέναντι σε σοβαρές απειλές όπως οι πυρκαγιές και οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Οι σκοποί αυτοί καλύπτουν επίσης μια σειρά άλλων κατευθύνσεων και στρατηγικών που επίσης ελήφθησαν υπόψη. Αυτές είναι:

- Οι βασικοί κανόνες της οικολογικής αποκατάστασης που προτάθηκαν από τη SER και υιοθετήθηκαν από την IUCN<sup>12</sup> (Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group 2004) σύμφωνα με τους οποίους η οικολογική

<sup>11</sup> DocHab-04-03/03 rev.3: <http://rod.eionet.europa.eu/obligations/269>

<sup>12</sup> [http://www.iucn.org/about/union/commissions/cem/cem\\_work/cem\\_restoration](http://www.iucn.org/about/union/commissions/cem/cem_work/cem_restoration)



αποκατάσταση ενός οικοσυστήματος αποτελεί μια στοχευμένη δράση που ξεκινά ή επιταχύνει την επαναφορά ενός οικοσυστήματος σε μια κατάσταση που προσομοιάζει με αυτή που θα υπήρχε στην περιοχή αν δεν είχε συμβεί κάποια σοβαρή διαταραχή της, η οποία απαντά σε κάποιο άλλο οικοσύστημα αναφοράς και η οποία μπορεί να διατηρηθεί χωρίς τη συνεχή υποβοήθηση του ανθρώπου και το οποίο σε βάθος χρόνου θα μπορεί να αντιμετωπίσει συνήθεις πιέσεις από το αβιοτικό και βιοτικό περιβάλλον.

- Οι κατευθύνσεις για την αειφορική διαχείριση των δασών που περιέχονται στην Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τα δάση [COM(1998) 649, 03/11/1998].
- Οι κατευθύνσεις για τη διαχείριση των δασών της Ευρώπης που έχουν υιοθετηθεί από τη Διυπουργική Διάσκεψη των Δασών της Ευρώπης και ειδικότερα τις οδηγίες για την ικανοποίηση του Κριτηρίου 4 για την αειφορική διαχείριση των δασών που υιοθετήθηκε στη Λισαβόνα το 1998<sup>13</sup> και τις πανευρωπαϊκές κατευθύνσεις για τις δασώσεις και τις αναδασώσεις που συμφωνήθηκαν μεταξύ της Διυπουργικής Διάσκεψης των Δασών της Ευρώπης και του συμβουλίου της Πανευρωπαϊκής Στρατηγικής για την Βιολογική Ποικιλότητα και την Ποικιλότητα του Τοπίου.
- Η ελληνική νομοθεσία για τις αναδασώσεις και ειδικότερα τα άρθρα 200-205 του ΝΔ 86/69 (Δασικός Κώδικας) όπως ισχύει.
- Οι κατευθύνσεις του Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα και ειδικότερα οι άξονες 5.1.3. «Προστασία δασικών οικοσυστημάτων από πυρκαγιές-αποκατάσταση», 13.1.2. «Αύξηση, κατά το δυνατό, της επιφάνειας που καλύπτεται από δάση και δασικές εκτάσεις» και ο άξονας 9.2.1. «Αξιολόγηση και ενίσχυση της οικολογικής συνοχής του δικτύου Natura 2000».
- Το κείμενο κατευθύνσεων για την εφαρμογή των άρθρων 3 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ και 10 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (Kettunen κ.ά. 2007).
- Το κείμενο κατευθύνσεων για τη διαχείριση των δασών μαύρης πεύκης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Zaghi 2008).
- Τα συμπεράσματα και οι συζητήσεις του Διεθνούς Συνεδρίου: «Νέες προσεγγίσεις στην αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης» που πραγματοποιήθηκε στη Σπάρτη από 15-16 Οκτωβρίου 2009 στο πλαίσιο του έργου Life07 NAT/GR000286 «Αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης στον Πάρνωνα (GR2520006) μέσω μιας δομημένης προσέγγισης».
- Η διεθνής και ελληνική βιβλιογραφία για τις προσεγγίσεις μεταπτυρικής διαχείρισης των δασών.

<sup>13</sup> Ειδικότερα την Οδηγία 4.2 που προτρέπει στη χρήση της φυσικής αναγέννησης κατά προτεραιότητα και τη χρήση των ιθαγενών ειδών και προελεύσεων κατά τις αναδασώσεις (ANNEX 2 OF THE RESOLUTION L2 Pan-European Operational Level Guidelines for Sustainable Forest Management).



### **B.3.3. Δομημένη προσέγγιση για την αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης μετά από πυρκαγιές**

#### **Η μέθοδος της βήμα προς βήμα προσέγγισης**

Η μέθοδος που επιλέχθηκε για τη ανάπτυξη και την εφαρμογή της δομημένης προσέγγισης είναι να εξελίσσεται σε διακριτά βήματα. Η βήμα προς βήμα προσέγγιση στη λήψη αποφάσεων που αφορούν τη δασική διαχείριση είναι μια διαδοόμενη πρακτική (Hampton κ.ά. 2003) καθώς επιτρέπει τον έλεγχο αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων και τον έλεγχο εναλλακτικών λύσεων που επιτυγχάνουν καλύτερα τους σκοπούς της διαχείρισης.

Κάθε βήμα εφαρμόζεται μέσω κριτηρίων που έχουν επιλεγεί για την ικανοποίηση των σκοπών που έχουν τεθεί (Hampton κ.ά. 2003). Σε κάθε βήμα μπορούν να χρησιμοποιούνται κριτήρια αποκλεισμού και ιεράρχησης. Τα κριτήρια αποκλεισμού εφαρμόζονται πριν την ιεράρχηση. Τα κριτήρια ιεράρχησης είναι επίσης ιεραρχημένα μεταξύ τους κατά φθίνουσα κατάταξη. Με τον τρόπο αυτό αρχικά αποκλείονται οι επιφάνειες που κρίνεται ότι δεν χρειάζονται π.χ. τεχνητή αποκατάσταση ή παρουσιάζουν σοβαρά μειονεκτήματα καταλληλότητας. Στη συνέχεια οι υπόλοιπες επιφάνειες κατατάσσονται κατά τρόπο ώστε αυτές με τα πλέον επιθυμητά γνωρίσματα να ιεραρχούνται υψηλότερα. Η ιεράρχηση των επιφανειών γίνεται μέσω ενός δείκτη που δημιουργήθηκε για κάθε μια από αυτές και στη συνέχεια μέσω φθίνουσας κατάταξης του δείκτη αυτού. Η μέθοδος της δημιουργίας δεικτών ιεράρχησης χρησιμοποιείται ευρύτατα στην αποκατάσταση οικοσυστημάτων (Antti και Otsamo 2006).

Ο καθορισμός των κριτηρίων έγινε με βάση τις υποχρεώσεις για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας που απορρέουν από την κοινοτική και την εθνική νομοθεσία και συστάσεις διεθνών οργανισμών που ασχολούνται με την αποκατάσταση των δασών όπως η Παγκόσμια Συνεργασία για την Αποκατάσταση των Δασικών Τοπίων<sup>14</sup>.

Στις περιπτώσεις όπου είναι αναγκαία η ιεράρχηση και επιλογή εκτάσεων για αποκατάσταση γίνεται εκτεταμένη χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (Antti και Otsamo 2006) και προσομοιώσεων όπως στην περίπτωση του ιεραρχικού πολυκριτηριακού μοντέλου υποστήριξης στρατηγικού σχεδιασμού που αναπτύχθηκε για τα δάση του Δυτικού Καναδά (Seelya κ.ά. 2004). Ωστόσο στην παρούσα προσέγγιση επιλέχθηκε η χρήση συνήθων εφαρμογών γραφείου καθώς το επίπεδο οργάνωσης των ελληνικών δασικών υπηρεσιών δεν διευκολύνει την άμεση υιοθέτηση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών. Η προσέγγιση όμως είναι ανεπτυγμένη κατά τρόπο που επιτρέπει μελλοντικές τεχνολογικές «αναβαθμίσεις». Για τον λόγο αυτό δόθηκε περισσότερο βάρος στην διαμόρφωση του θεωρητικού της υποβάθρου το οποίο εδράζεται στη βιολογία και την οικολογία των δασών μαύρης πεύκης.

<sup>14</sup> <http://www.ideastransformlandscapes.org>



Για την καλύτερη οργάνωση της αποκατάστασης και για να υπάρχει συνέχεια στη διαχείριση και δυνατότητες σύγκρισης με το παρελθόν είναι σκόπιμο ο σχεδιασμός να βασίζεται στην υφιστάμενη διαίρεση του δάσους, δηλαδή στη διαίρεση του δάσους σε τμήματα και συστάδες. Τα φύλλα περιγραφής συστάδας που περιλαμβάνεται στα διαχειριστικές μελέτες των ελληνικών δασών περιέχουν πληθώρα πληροφοριών χρήσιμων στην εφαρμογή των βημάτων και των κριτηρίων που χρησιμοποιούνται στα βήματα 1, 2 και 3. Ενδεικτικά αναφέρονται η σύνθεση της παρεδαφιαίας βλάστησης που σχετίζεται με την αντιπροσωπευτικότητα, η ποιότητα τόπου, οι κλίσεις και η έκθεση που επιδρούν στην επιλογή τους στο Βήμα 2, η δομή του ξυλαποθέματος που μπορεί να συμβάλλει στην εκτίμηση της ποιότητας του ενδιαιτήματος για ορισμένα δασόβια είδη ζώων κ.λπ.

Η χρησιμότητα της οργάνωσης της αποκατάστασης ανά συστάδα έχει αξιολογηθεί θετικά από τους Angelstam και Bergman (2004) οι οποίοι αξιολόγησαν τη χρησιμότητα των δεδομένων που συγκεντρώνονται για κάθε συστάδα (με μια δομή ανάλογη του Φύλλου Περιγραφής Συστάδας που περιλαμβάνεται στα διαχειριστικές μελέτες των ελληνικών δασών) και βρήκαν τα στοιχεία χρήσιμα και αξιόλογα για τον σχεδιασμό της αποκατάστασης του δασικού τοπίου και την προώθηση μιας δασοπονίας που θα λαμβάνει υπόψη της τις ανάγκες διατήρησης της βιοποικιλότητας. Θετική ήταν επίσης η εμπειρία από τη χρήση των στοιχείων των φύλλων περιγραφής στην αποτίμηση των επιδράσεων της πυρκαγιάς της 23/8/2007 στον Πάρνωνα (Κακούρος κ.ά. 2009) κατά τον σχεδιασμό της ανόρθωσης πρεμνοφυών δασών δρυός στο Άγιο Όρος (Κακούρος και Ντάφης 2004) και τον σχεδιασμό της αποκατάστασης του Παραποτάμιου Δάσους του Νέστου (Κακούρος και Ντάφης 2005).

Η εφαρμογή της δομημένης προσέγγισης βασίζεται στον κατάλογο των συστάδων (ή των τμημάτων αυτών) που βρίσκονται εντός των ορίων της προς αποκατάσταση έκτασης. Σε αυτόν οι συστάδες ή τα τμήματά τους ταξινομούνται με βάση τον δείκτη που έχει δημιουργηθεί οπότε οι επιφάνειες των συστάδων με τα πιο επιθυμητά γνωρίσματα ιεραρχούνται υψηλότερα. Ο κατάλογος αυτός δημιουργείται σε ένα ηλεκτρονικό φύλλο εργασίας όπως αυτό που φαίνεται στον πίνακα Β.4 ή σε μια βάση δεδομένων. Κάθε συστάδα ή τμήμα αυτής αντιπροσωπεύεται από μια γραμμή ενώ για κάθε κριτήριο υπάρχει μια στήλη. Σε κάθε συστάδα ή τμήμα αυτής υπάρχει επίσης και η έκταση.

**Πίνακας Β.4.** Απόσπασμα του πίνακα κατάταξης των συστάδων του δάσους του Πάρνωνα που κήκαν κατά την πυρκαγιά της 23/8/2007 με τα ειδικότερα γνωρίσματά τους. Η σύνθεση του κωδικού ιεράρχησης γίνεται ως εξής: Το πρώτο ψηφίο του κωδικού ιεράρχησης αντιστοιχεί στην τιμή της στήλης 5, το δεύτερο στην τιμή της στήλης 4 και το τρίτο στην τιμή της στήλης 3.

Συστάδα που ανήκει η επιφάνεια	Έκταση (ha)	Έκθεση	Βάθος εδάφους	Συμβολή στην αποκατάσταση της συνέχειας του δάσους	Κωδικός ιεράρχησης
1	2	3	4	5	6
049c	12,45	ΒΔ	Αβαθές και βαθύ	2	266
042	0,65	ΒΔ	Αβαθές	2	256
042	5,32	ΒΔ	Αβαθές	2	256
039b	33,45	ΒΔ	Αβαθές και βράχος	2	246
042	5,35	Δ	Αβαθές και βράχος	2	244
042	3,19	Δ	Αβαθές και βράχος	2	244
042	0,49	Δ	Αβαθές και βράχος	2	244
043c	67,26	NA	Αβαθές και βράχος	2	243
049c	62,05	ΒΔ	Βράχος και βαθύ	2	236
048b	7,18	A	Βράχος και βαθύ	2	235
056b	37,73	A	Βράχος και βαθύ	2	235
045c	22,09	Δ	Βράχος και βαθύ	2	234
042	17,42	Δ	Βράχος και αβαθές	2	224
043c	12,61	NA	Βράχος και αβαθές	2	223
048c	0,55	ΒΔ	Βαθύ και αβαθές	1	186
047c	0,71	ΒΔ	Βαθύ και αβαθές	1	186
047b	2,74	ΒΔ	Βαθύ και αβαθές	1	186
047b	11,16	ΒΔ	Βαθύ και αβαθές	1	186
048a	3,74	A	Βαθύ και αβαθές	1	185
048c	2,46	A	Βαθύ και αβαθές	1	185
047b	4,30	A	Βαθύ και αβαθές	1	185
048a	8,21	A	Βαθύ και αβαθές	1	185
048a	0,02	A	Βαθύ και αβαθές	1	185
047a	1,95	Δ	Βαθύ και αβαθές	1	184
047b	6,11	ΒΔ	Βαθύ και βράχος	1	176
047c	2,36	A	Βαθύ και βράχος	1	175
047c	2,11	A	Βαθύ και βράχος	1	175



### **Τα βήματα για την ιεράρχηση και επιλογή των συστάδων προς αποκατάσταση**

Το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη της προσέγγισης είναι ο καθορισμός των κριτηρίων με βάση τα οποία διαδοχικά θα επιλεγούν οι καταλληλότερες επιφάνειες των συστάδων που έχουν καεί. Τα κριτήρια που επιλέχθηκαν είναι κριτήρια αποκλεισμού και ιεράρχησης.

#### **Κριτήρια αποκλεισμού.**

##### Δυνατότητα φυσικής αποκατάστασης

Η προτεραιότητα της φυσική αναγέννησης σε σχέση με όλες τις επιλογές για την αποκατάσταση του δασικού τοπίου είναι ευρύτατα αποδεκτή. Η προτεραιότητά της έχει άλλωστε αποτυπωθεί και στον Άξονα Δράσης 5.1.3 της Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα. Για να επιτευχθεί αυτό οι εκτάσεις που έχουν εντοπισθεί από την αναλυτική αποτίμηση ότι θα αναγεννηθούν φυσικά εντός μιας πενταετίας από την πυρκαγιά πρέπει να εξαιρεθούν από την τεχνητή αποκατάσταση. Στις εκτάσεις αυτές δεν περιλαμβάνονται αυτές στις οποίες εμφανίζεται αναγέννηση πλατύφυλλων ειδών καθώς σε αυτές μπορούν να γίνουν φυτεύσεις χωρίς να πληγεί η φυσική αναγέννηση των πλατύφυλλων ειδών. Υπάρχουν εξάλλου έρευνες (Castro κ.ά. 2002) που δείχνουν ότι η ύπαρξη θαμνωδών ειδών εντός της έκτασης που γίνονται φυτεύσεις αυξάνει την πιθανότητα επιβίωσης των νεαρών φυτών. Η πυκνότητα αρτίφυτρων και διετών καταγράφεται με τον αριθμό φυτών ανά μονάδα επιφάνειας και θεωρείται ικανοποιητική για την επίτευξη φυσικής αναγέννησης όταν είναι  $>1$  φυτό/μ<sup>2</sup>. Η μέγιστη απόσταση στην οποία καταγράφεται η πυκνότητα αυτή δεν είναι σταθερή. Ωστόσο από διάφορες μετρήσεις (Βέργος και Ξύστρας 1995).

Η εξαίρεση των εκτάσεων με φυσική αναγέννηση γίνεται με βάση την αποτύπωση της αναγέννησης που έχει γίνει κατά την αναλυτική αποτίμηση και τις τυχόν προβλέψεις εμφάνισής της εντός της περιόδου υλοποίησης του σχεδιαζόμενου έργου. Σε συστάδες όπου εμφανίζεται φυσική αναγέννηση σε τμήματα της έκτασής τους εξαιρούνται μόνο αυτά και όχι το σύνολο της συστάδας, εκτός αν η έκταση που απομένει είναι μικρότερη από 0,3 ha.

##### Υψόμετρο

Η μαύρη πεύκη παρουσιάζει ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος κάθε περιοχής μια υψομετρική ζώνη όπου μπορεί όχι μόνο να αναγεννηθεί και να αναπτυχθεί αλλά και να αντέξει τις συνήθεις κλιματικές διακυμάνσεις. Συνεπώς είναι σκόπιμο, με βάση τα καλύτερα διαθέσιμα στοιχεία για την περιοχή να εντοπίζεται αυτή η ζώνη και να αποκλείεται η τεχνητή αποκατάσταση εκτός αυτής, ιδιαίτερα προς χαμηλότερα υψόμετρα.

##### Βιοτικοί παράγοντες

Η μαύρη πεύκη αντιμετωπίζει σε ορισμένες περιοχές όπου επεκτείνεται σε εδάφη υποβαθμισμένων δασών δρυσός προβλήματα στο ριζικό της σύστημα από μύκητες όπως ο *Armillaria mellea*. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι σκόπιμο να εξετάζεται η εξαίρεση αυτών των επιφανειών από την τεχνητή αποκατάσταση.



### Άλλα κριτήρια

Κατά περίπτωση οι υπεύθυνοι για τη διαχείριση του δάσους που κάηκε μπορεί να υιοθετήσουν και άλλα κριτήρια αποκλεισμού τα οποία είναι απαραίτητο να τεκμηριώνονται κατάλληλα.

### **Κριτήρια ιεράρχησης.**

Οι επιφάνειες των συστάδων των καμένων δασών μαύρης πεύκης ιεραρχούνται σύμφωνα με κριτήρια που διακρίνονται σε οικολογικά και καταλληλότητας για την εγκατάσταση της μαύρης πεύκης. Τα κριτήρια είναι τα ακόλουθα:

#### Οικολογικά

1. Την αντιπροσωπευτικότητα της τυπικής σύνθεσης της βλάστησης του τύπου οικοτόπου.
2. Το αν βρίσκονται εντός των ορίων περιοχών του δικτύου Natura 2000.
3. Το αν βρίσκονται εντός των ορίων προστατευόμενων περιοχών.
4. Τη συμβολή τους στη διατήρηση άλλων προστατευόμενων ή απειλούμενων ειδών φυτών, ζώων ή μυκήτων
5. Τη συμβολή τους στη διατήρηση ή στη δημιουργία διαδρόμων σύνδεσης και διασποράς υποπληθυσμών ειδών.

#### Καταλληλότητας για την εγκατάσταση μαύρης πεύκης

6. Το βάθος του εδάφους
7. Η έκθεση
8. Θέση στην πλαγιά
9. Κλίση.
10. Γεωλογικό υπόβαθρο

### **Οικολογικά κριτήρια**

#### 1. Αντιπροσωπευτικότητα της τυπικής σύνθεσης της βλάστησης του τύπου οικοτόπου

Η αντιπροσωπευτικότητα της τυπικής σύνθεσης αποτελεί ένα από τα διαγνωστικά γνωρίσματα του τύπου οικοτόπου (Ντάφης κ.ά. 2001) και βασικό κριτήριο αξιολόγησης της κατάστασης διατήρησης ενός τύπου οικοτόπου (Οδηγός της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την εφαρμογή του άρθρου 17 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ)<sup>15</sup>. Συνεπώς, η αποκατάσταση συστάδων με υψηλή αντιπροσωπευτικότητα της τυπικής βλάστησης του τύπου οικοτόπου επιδρά άμεσα και θετικά στην ανόρθωση της κατάστασης διατήρησης του τύπου οικοτόπου σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Για τον λόγο αυτό οι εκτάσεις αυτές έχουν υψηλή

<sup>15</sup> «Assessment, monitoring and reporting of conservation status – Preparing the 2001-2007 report under Article 17 of the Habitats Directive»



προτεραιότητα στην αποκατάσταση.

Ως τυπική βλάβιση του τύπου οικοτόπου θεωρείται αυτή που κάθε φορά γίνεται δεκτή από τα αρμόδια όργανα της ελληνικής κυβέρνησης και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και περιγράφεται στα σχετικά εγχειρίδια<sup>16</sup>. Για την Ελλάδα, όπου μεγάλο ποσοστό των δασών μαύρης πεύκης είναι εκτός των περιοχών του δικτύου Natura 2000, η υψηλή συνάφεια έχει μεγάλη σημασία καθώς η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ζητά από τα κράτη μέλη να μεριμνούν για τη διατήρηση καλής κατάστασης διατήρησης των τύπων οικοτόπων κοινοτικού ενδιαφέροντος και εκτός των περιοχών του δικτύου, ιδιαίτερα μάλιστα για τους τύπους οικοτόπου προτεραιότητας.

Η αντιπροσωπευτικότητα για κάθε συστάδα (ή τυχόν υποδιαίρεσής της) καταγράφεται σύμφωνα με τις οδηγίες συμπλήρωσης των τυποποιημένων έντυπων δεδομένων για τις περιοχές του δικτύου Natura 2000<sup>12</sup> αλλά με αντιστροφή των τιμών. Δηλαδή οι συστάδες με άριστη αντιπροσωπευτικότητα παίρνουν τον κωδικό 3, με καλή 2 και με επαρκή 1. Ο χαρακτηρισμός D που χρησιμοποιείται κατά τη συμπλήρωση των τυποποιημένων εντύπων δεν χρησιμοποιείται εδώ.

### 2. Περιοχές του δικτύου Natura 2000

Οι εκτάσεις των καμένων δασών μαύρης πεύκης που βρίσκονται εντός των τόπων κοινοτικής σημασίας (ειδικής ζώνης διατήρησης όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία ίδρυσης του δικτύου Natura 2000) και των ζωνών ειδικής προστασίας (σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας) έχουν προτεραιότητα για αποκατάσταση προκύπτει από:

- A) Την επίπτωση που μπορεί να υπάρξει στη ακεραιότητα ενός τόπου κοινοτικής σημασίας από την απώλεια μεγάλων εκτάσεων ενός τύπου οικοτόπου.
- B) Από τη σημασία των περιοχών του δικτύου Natura 2000 στην ευρωπαϊκή και στην εθνική στρατηγική για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Κατά την ιεράρχηση των συστάδων.

Στο σχετικό πεδίο του καταλόγου ιεράρχησης οι συστάδες (ή τα τμήματά τους) που βρίσκονται εντός του δικτύου Natura 2000 παίρνουν την τιμή 1, όλες οι άλλες την τιμή 0.

### 3. Προστατευόμενες περιοχές

Όπως και στην περίπτωση των περιοχών του δικτύου Natura 2000 οι προστατευόμενες περιοχές έχουν αυξημένη σημασία για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, ενώ συχνά περιλαμβάνουν και θέσεις ή περιοχές με μεγάλη πολιτιστική και ιστορική αξία. Αυτό αποτυπώνεται και στον Άξονα Δράσης 9.3.1. της Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα με τίτλο «Σχεδιασμός και εφαρμογή δράσεων διατήρησης, αποτελεσματικής διαχείρισης και αποκατάστασης σε περιοχές ενδιαφέροντος». Σε αυτόν δηλώνεται στις περιοχές ενδιαφέροντος (στις οποίες περιλαμβάνονται και όλες οι

<sup>16</sup> [http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index\\_en.htm#sdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm#sdf)



κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών που περιλαμβάνονται στο Natura 2000), θα σχεδιασθούν και θα εφαρμοσθούν κατάλληλες δράσεις διατήρησης, αποτελεσματικής διαχείρισης και αποκατάστασής τους, στις περιπτώσεις υποβαθμισμένων περιοχών. Για τον λόγο αυτό οι καμένες εκτάσεις που περιλαμβάνονται σε αυτές έχουν προτεραιότητα προς αποκατάσταση.

Στο σχετικό πεδίο του καταλόγου ιεράρχησης οι συστάδες (ή τα τμήματά τους) που βρίσκονται εντός προστατευόμενων περιοχών παίρνουν την τιμή 1, όλες οι άλλες την τιμή 0.

#### 4. Συμβολή στη διατήρηση άλλων προστατευόμενων ή απειλούμενων ειδών φυτών, ζώων ή μυκήτων

Τα δάση μαύρης πεύκης φιλοξενούν μεγάλο αριθμό ειδών της χλωρίδας, της πανίδας και των μυκήτων, πολλά από τα οποία είναι προστατευόμενα ή απειλούμενα. Δεδομένης δε της έκτασης που καλύπτουν στην Ελλάδα η συμβολή τους στη διατήρηση των ειδών αυτών είναι σοβαρή. Από την άλλη οι συστάδες που θα επιλεγούν προς αποκατάσταση θα καθορίσουν για πολλά έτη την εξέλιξη του δασικού τοπίου γενικότερα. Η εξέλιξη αυτή θα επιδράσει και στα ενδιαίηματα όλων των ειδών, ανάλογα με το δομή του τοπίου που τα ευνοεί (ομοιόμορφο δασικό, μωσαϊκό πυκνού-αραιού δάσους και διακένων κ.λπ.).

Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να καταγραφούν οι συστάδες των οποίων η αποκατάσταση θα επιδράσει θετικά στη διατήρηση των προστατευόμενων ή απειλούμενων ειδών φυτών, ζώων ή μυκήτων που απαντούν στην περιοχή. Η εκτίμηση αυτή θα πρέπει να βασίζεται κυρίως στο αν ένα είδος προτιμά ένα δασικό τοπίο με εκτεταμένες ομοιόμορφες εκτάσεις δάσους ή τοπίο μωσαϊκό. Για την εκτίμηση αυτή χρησιμοποιούνται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα για την επίδραση στη δομή του τοπίου

Στο σχετικό πεδίο του καταλόγου ιεράρχησης οι συστάδες (ή τα τμήματά τους) παίρνουν τιμές από το 3 έως το 1 ως εξής: (3: Μεγάλη συμβολή, 2: μέτρια συμβολή, 1: ελάχιστη συμβολή). Όταν δεν είναι γνωστό η τιμή του κριτηρίου είναι 0.

#### 5. Συμβολή στην αποκατάσταση της συνέχειας του δάσους και της ελάττωσης του κατακερματισμού των πληθυσμών

Σκοπός του κριτηρίου αυτού είναι η αξιολόγηση της συμβολής κάθε συστάδας (ή τμήματός της) στην αποκατάσταση της συνέχειας του δασικού οικοσυστήματος και στη δημιουργία προϋποθέσεων για την ελάττωση του κατακερματισμού των πληθυσμών που προκαλείται από τη δημιουργία απομονωμένων τμημάτων του δάσους (νησίδες) που δεν έχουν καεί ή έχουν καεί ελαφρά. Ο κατακερματισμός του δασικού τοπίου συνοδεύεται από κατακερματισμό των ενδιαιημάτων των ειδών και των πληθυσμών τους, κάτι που επιδρά αρνητικά στην κατάσταση διατήρησής τους (Farina 1998, Kettunen κ. ά. 2007) και θεωρείται ως ιδιαίτερα σοβαρή απειλή για τη βιοποικιλότητα σε ευρωπαϊκό (Kettunen κ.ά. ό. πριν) όσο και σε διεθνές επίπεδο (Lindenmayer και Fischer 2006).

Τόσο η αποκατάσταση της συνέχειας του δασικού οικοσυστήματος όσο και η ελάττωση



του κατακερματισμού των πληθυσμών σχετίζονται με την αποκατάσταση της συνδεσιμότητας στα τοπία, δηλαδή της δυνατότητας των ειδών, των φυσικών διαθεσίμων και των λειτουργιών να κινούνται και να εξελίσσονται στον χώρο (Aldrich κ.ά. 2004, Lindenmayer κ. ά. 2008). Επομένως σε αυτές τις περιπτώσεις ο σχεδιασμός της αποκατάστασης είναι σκόπιμο να αποβλέπει σε δομή του δασικού τοπίου που θα ευνοεί την αποκατάσταση της συνδεσιμότητας (Jacquemyn κ.ά. 2003, Meinke κ.ά. 2009). Αυτό επιτυγχάνεται κυρίως μέσω της δημιουργίας «διαδρόμων» κατά την έννοια που τους δίνει οι Lidicker (1999)<sup>17</sup> (Εικόνα Β.4). Σε ό, τι αφορά ειδικότερα τα είδη, οι διάδρομοι δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες μετακίνησης των ατόμων των ειδών ώστε να αυξηθεί η επικοινωνία μεταξύ των απομονωμένων τμημάτων των πληθυσμών τους και να ευνοηθεί η αποίκιση των τυχόν κατάλληλων νησίδων που έχουν απομείνει ή θα δημιουργηθούν στο μέλλον (Knaaren κ.ά. 1992, Nikolakaki 2002, Kapowski κ.ά. 2006).

Στην περίπτωση των δασών η αξιολόγηση των συστάδων (ή τμημάτων τους) για τη λειτουργία τους ως διαδρόμων για την αποκατάσταση της συνέχειας των ενδιαιτημάτων (Lindenmayer και Fischer 2006) απαιτεί α) τον καθορισμό των ειδών για τα οποία θα γίνει η αξιολόγηση και β) τη γνώση των γνωρισμάτων των ενδιαιτημάτων κάθε είδους από αυτά καθώς και στοιχεία για την παρουσία του είδους στην περιοχή μελέτης (Knaaren κ. ά. 1992, Farina 1998, Nikolakaki 2002). Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση σεναρίων αποκατάστασης μέσω μοντέλων διασποράς (Nikolakaki ό. πριν) ή άλλων μεθόδων όπως π.χ. της επίδρασης ορίου για είδη που επιθυμούν ενδοδασικό περιβάλλον (Battin και Sisk 2003). Η αξιολόγηση αυτή οδηγεί στην ιεράρχηση των υποψήφιων προς αποκατάσταση εκτάσεων για αποκατάσταση. Όταν υπάρχει η δυνατότητα χρήσης γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών τα διάφορα σενάρια σχεδιασμού αξιολογούνται επίσης μέσω ειδικού λογισμικού προσομοίωσης της όψης του δάσους (Xi κ.ά. 2008, Meinke κ. ά. 2009).

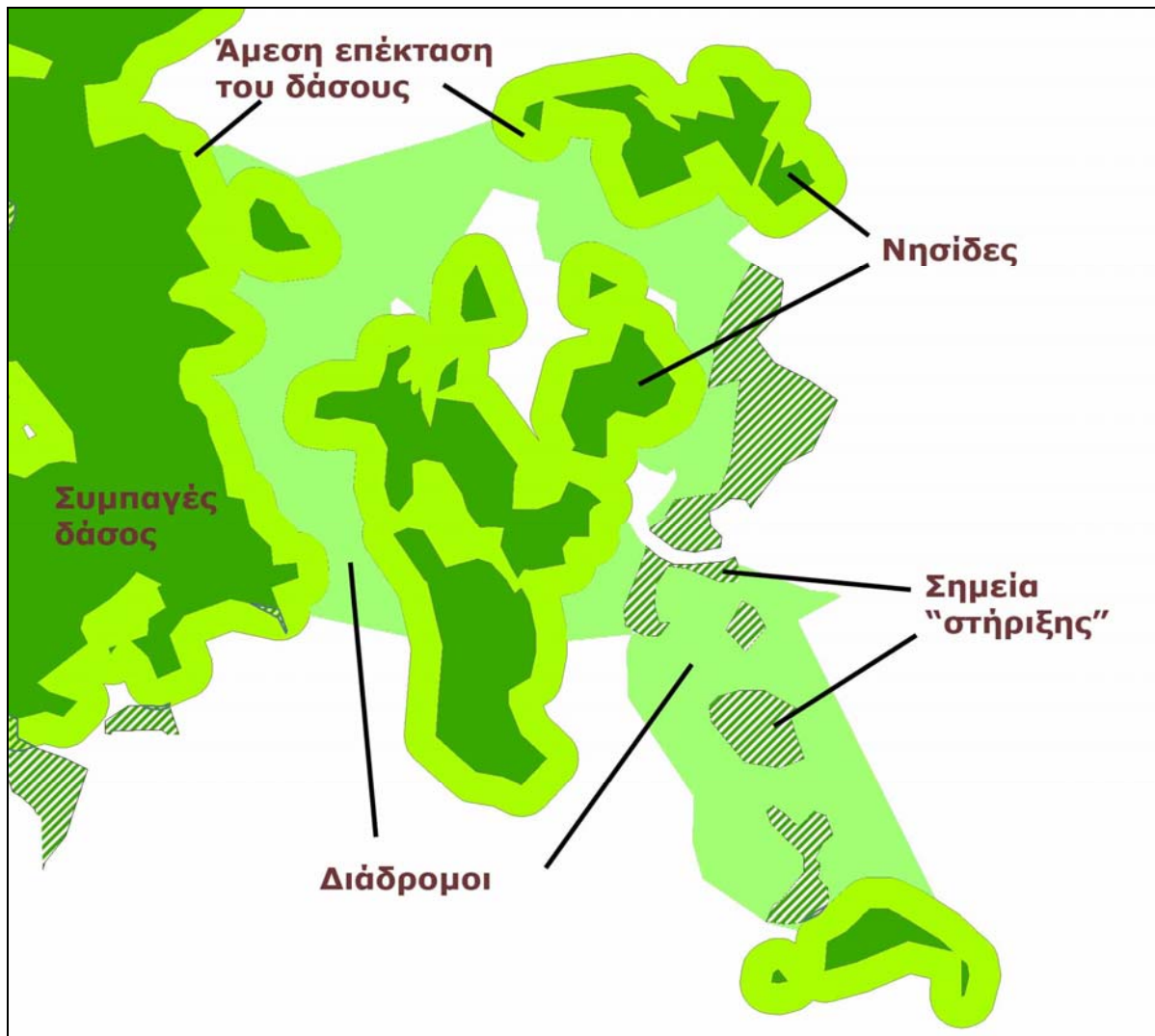
Όταν τα στοιχεία για τα είδη δεν είναι γνωστά θα πρέπει να εκτιμηθεί με βάση την καλύτερη δυνατή επιστημονική εκτίμηση αν πρέπει να χρησιμοποιηθεί το κριτήριο αυτό. Αν επιλεγεί η χρήση του, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η προσέγγιση των (Jacquemyn κ. ά. 2003) που αναφέρουν ότι όταν δεν υπάρχουν επαρκείς πόροι για την αποκατάσταση του συνόλου μιας έκτασης και είναι αναγκαία η επιλογή μέρους της είναι σκόπιμο να επιλέγονται κατά προτεραιότητα γειτονικές συστάδες υφιστάμενων. Προωθείται επομένως η δημιουργία της αποκατάστασης της φυσικής συνέχειας του δάσους δηλαδή της αποκατάστασης της σύνδεσης σε επίπεδο δομής όπως τη διακρίνουν οι (Lindenmayer και Fischer 2006).

Στην περίπτωση αυτή σε κάθε συστάδα ή τμήμα αυτής αποδίδεται μια τιμή ως εξής: 1 αν συμβάλλει σε στην αποκατάσταση της συνέχειας του δάσους και 2 αν κάποια συστάδα

<sup>17</sup> Μια διακριτή επιμήκης έκταση μπορεί να θεωρηθεί ότι επιτελεί λειτουργία διαδρόμου όταν διευκολύνει (σε σχέση με τον περίγυρό της) την κίνηση ατόμων ενός είδους μεταξύ τοπικών πληθυσμών.



αποτελεί κόμβο. Όταν μια συστάδα δεν συμβάλλει στη διατήρηση ή δημιουργία διαδρόμων η τιμή του κριτηρίου είναι 0. Η απόδοση τιμών σε ένα γνώρισμα με βάση μια ποιοτική αξιολόγηση έχει χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν επαρκή ποσοτικά δεδομένα για τον αντικειμενικό υπολογισμό μιας τέτοιας τιμής (Κνααρεν κ. ά. 1992).



**Εικόνα Β.4.** Συμβολή της αποκατάστασης διαδρόμων στη σύνδεση απομονωμένων τμημάτων του δάσους (νησίδες) με το εναπομείναν συμπαγές δάσος. Οι διάδρομοι συνδέουν τις νησίδες άμεσα είτε με τη βοήθεια ενδιάμεσων θέσεων (σημείων στήριξης) όπου υπάρχουν μεμονωμένα ζωντανά δέντρα που μπορούν να προσφέρουν προσωρινή κάλυψη σε μετακινούμενα άτομα. Το παράδειγμα βασίζεται στα δεδομένα του Πάρνωνα. Η άμεση επέκταση του δάσους αφορά τη φυσική αναγέννηση του.

Η σημασία των κριτηρίων 4 και 5 μπορεί να αλλάξει αν κατά τη διαδικασία αξιολόγησης κριθεί ότι η διατήρηση και δημιουργία προϋποθέσεων μετακίνησης ή επαναποίκησης είναι σπουδαιότερη από τη συμβολή των ίδιων των συστάδων για τη διατήρηση των ειδών της περιοχής.

### **Κριτήρια καταλληλότητας για την εγκατάσταση της μαύρης πεύκης**

Τα κριτήρια αυτά αφορούν τα αβιοτικά και βιοτικά γνωρίσματα των προς αξιολόγηση επιφανειών που επιδρούν στην επιτυχία της τεχνητής αποκατάστασης του δάσους μαύρης πεύκης.

Όταν στην εξεταζόμενη περιοχή έχουν χαρτογραφηθεί οι ποιότητες τόπου η ιεράρχηση είναι σκόπιμο να βασίζεται στη χαρτογράφηση αυτή. Η χρήση των ποιοτήτων τόπου ενδείκνυται καθώς είναι ένας δείκτης που περιγράφει τη συνολική ικανότητα του εδάφους μιας συστάδας να υποστηρίξει τη δασική βλάστηση (Παπαμίχος 1989). Στην περίπτωση αυτή επιλέγονται κατά προτεραιότητα οι συστάδες που έχουν τις καλύτερες ποιότητες τόπου. Όταν στην καμένη έκταση δεν έχει γίνει χαρτογράφηση των ποιοτήτων τόπου η ιεράρχηση βασίζεται κυρίως σε αβιοτικά γνωρίσματα που επιδρούν στη φύτευση, ανάπτυξη και αύξηση των δασικών δέντρων και σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. παρουσία κάποιου μύκητα) σε στοιχεία του βιοτικού περιβάλλοντος. Τα αβιοτικά γνωρίσματα που σύμφωνα με τους (Χατζησταθής και Ντάφης 1989) επιδρούν στη εγκατάσταση νεαρών φυτών κατά τις αναδασώσεις είναι το βάθος του εδάφους, η έκθεση η θέση στην πλαγιά, η κλίση, το γεωλογικό υπόβαθρο και το υψόμετρο. Στην παρούσα προσέγγιση τα χρησιμοποιήθηκαν τα γνωρίσματα αυτά και ιεραρχήθηκαν κατά σειρά σπουδαιότητας αφού ελήφθη υπόψη το κλιματεδαφικό περιβάλλον που απαντά συνήθως η μαύρη πεύκη.

Σε ό,τι αφορά τις εδαφικές συνθήκες η μαύρη πεύκη απαντά σε μεγάλη ποικίλα εδαφών λόγω και του πρόσκοπου χαρακτήρα της, επομένως δεν υπάρχουν κάποιοι εδαφικοί τύποι που περιορίζουν την ανάπτυξή της. Αντίθετα, μεγάλη επίδραση μπορεί να έχουν οι κλιματικές συνθήκες σε συνδυασμό με την ικανότητα του εδάφους να εφοδιάζει τα δέντρα με την απαραίτητη υγρασία. Στην παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης όπου απαντά συνήθως η μαύρη πεύκη η ξηροθερμική περίοδος σύμφωνα με τα έως σήμερα δεδομένα διαρκεί 1-1,5 μήνες (Αθανασιάδης 1986). Ωστόσο σύμφωνα με τους (Giannakopoulos κ.ά. 2009), με βάση την παραδοχή αύξησης της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 2 °C, αναμένεται αύξηση της ξηρής περιόδου κατά ένα περίπου μήνα και αύξηση των επεισοδίων ξηρασίας. Η μεταβολή αυτή προβλέπεται να είναι πιο έντονη στη Νότια Ελλάδα όπου απαντά το 25% περίπου του τύπου οικοτόπου εντός περιοχών του δικτύου Natura 2000. Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη ότι στο κλιματικό αυτό πλαίσιο η επιτυχία των αναδασώσεων εξαρτάται κυρίως από τη διαθέσιμη υγρασία (Querejeta κ.ά. 2000) οι αβιοτικοί παράγοντες που επιδρούν στην αποθηκευτική ικανότητα του εδάφους (βάθος εδάφους, θέση στην πλαγιά) και στη θερμοκρασία (έκθεση) αποκτούν μεγαλύτερη σημασία. Τα σπουδαιότερα αβιοτικά γνωρίσματα για την ιεράρχηση των επιφανειών προς αποκατάσταση είναι κατά σειρά σπουδαιότητας:

- Το βάθος του εδάφους. Συστάδες με έδαφος βαθύτερο με λιγότερο βραχώδες υλικό παρουσιάζουν το πλεονέκτημα της ικανότητας αποθήκευσης μεγαλύτερης

ποσότητας νερού, συνεπώς προτιμώνται. Η κατάταξη των εδαφών σε ότι αφορά το βάθος και την περιεκτικότητα σε βραχώδες υλικό ακολουθεί την κατάταξη που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνταξη του Εδαφολογικού Χάρτη της Ελλάδας (Δασκαλάκης κ.ά. 1989), αλλά με αντίστροφη κατάταξη: Βαθύ=9, Βαθύ και αβαθές=8, Βαθύ και βράχος=7, Αβαθές και βαθύ=6, Αβαθές=5, Αβαθές και βράχος=4, Βράχος και βαθύ=3, Βράχος και αβαθές=2, Βράχος=1

- Η έκθεση. Η έκθεση επιδρά στη θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα με τις βόρειες και ανατολικές εκθέσεις να παρουσιάζουν χαμηλότερες θερμοκρασίες και υψηλότερη υγρασία και το αντίστροφο για τις νότιες και δυτικές. Η ιεράρχηση για την έκθεση από την ευνοϊκότερη προς τη δυσμενέστερη είναι Β, ΒΑ, ΒΔ, Α, Δ, ΝΑ, ΝΔ, Ν (Απατσίδης 1977).

Συμπληρωματικά και κατά την κρίση των υπεύθυνων για τη διαχείριση του καμένου δάσους μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και τα ακόλουθα:

- Θέση στην πλαγιά. Όσο πλησιέστερα είναι μια θέση στο κάτω μέρος μιας πλαγιάς έχει μεγαλύτερη πιθανότητα το έδαφος να είναι βαθύτερο, με περισσότερη υγρασία και οργανική ουσία και θρεπτικά συστατικά (Παπαμίχος 1985). Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται τοποδιαδοχή (Ντάφης 1986). Η κατάταξη των συστάδων σε ότι αφορά τη θέση στην πλαγιά βασίζεται στην κατάταξη που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνταξη του Εδαφολογικού Χάρτη της Ελλάδας με κάποιες τροποποιήσεις που απλοποιούν την κατάταξη. Η ιεράρχηση από την ευνοϊκότερη προς τη δυσμενέστερη θέση είναι: Επίπεδη επιφάνεια=7, Κάτω μέρος πλαγιάς=6, Αναβαθμοί=5, Μέσο πλαγιάς=4, Ανώτερο μέρος πλαγιάς=3, Αποστρογγυλωμένη κορυφή=2, Απότομη κορυφή=1.
- Κλίση. Όσο μικρότερη είναι η κλίση του εδάφους μειώνονται οι πιθανότητες διάβρωσης, το έδαφος είναι βαθύτερο και πλουσιότερο σε θρεπτικά συστατικά και αυξάνεται η εδαφική υγρασία. Επομένως όσο μικρότερη η κλίση μιας έκτασης τόσο καταλληλότερη είναι για τεχνητή αποκατάσταση μαύρης πεύκης. (Παπαμίχος 1985). Για τη κλίση προτείνεται η χρήση 9βάθμιας κλίμακας που αντιστοιχεί σε 9 κλάσεις κλίσεις σε μοίρες, με τις κλίσεις από 0-10 να παίρνουν την τιμή 9, από 11-20 8 κ.ο.κ.
- Γεωλογικό υπόβαθρο. Η μεγάλη ποικιλότητα των πετρωμάτων δεν επιτρέπει μια γενική κατάταξη τους. Αυτό θα πρέπει να γίνεται ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Γενικά η μαύρη πεύκη ευνοείται περισσότερο από πετρώματα όπως σχιστόλιθοι, γρανίτες, γνεύσιοι, δολομίτες κ.λπ. και λιγότερο από ασβεστόλιθους. Η κατάταξη των συστάδων σε ότι αφορά τη γεωλογία μπορεί να βασισθεί στην



κατάταξη που χρησιμοποιήθηκε για τη σύνταξη του Εδαφολογικού Χάρτη της Ελλάδας.

### **Επιλογή των συστάδων προς αποκατάσταση**

Μετά την ολοκλήρωση της ιεράρχησης, το σύνολο των προς αποκατάσταση επιφανειών των συστάδων έχουν ιεραρχηθεί ως προς την καταλληλότητα για αποκατάσταση. Ωστόσο, σπάνια είναι δυνατή η αποκατάσταση του συνόλου των εκτάσεων αυτών, κυρίως για οικονομικούς λόγους αλλά ενδεχομένως και για τεχνικούς (π.χ. έλλειψη αναπαραγωγικού υλικού τοπικής προέλευσης). Σε αυτή την περίπτωση είναι σκόπιμο να γίνεται επιλογή των συστάδων με τα ακόλουθα κριτήρια:

1. Οι προς αποκατάσταση συστάδες να βρίσκονται όσο το δυνατόν κοντά ή μια στην άλλη ώστε α) να δημιουργούνται όσο το δυνατόν πιο συμπαγείς εκτάσεις με δάσος και β) να μειώνεται το κόστος αποκατάστασης.
2. Οι συστάδες να είναι κατά το δυνατόν προσβάσιμες από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο.
3. Να έχουν έκταση ίση με αυτή που είναι οικονομικά και τεχνικά εφικτό να αποκατασταθεί στην εξεταζόμενη περίοδο.

Επισημαίνεται ότι η επιλογή των συστάδων πρέπει να ακολουθεί την ιεράρχηση που έχει προκύψει από τα βήματα 1 και 2. Είναι ωστόσο δυνατόν να υπάρξουν μικρές αποκλίσεις εφόσον δεν ανατρέπεται η φιλοσοφία της προσέγγισης.

### **Επιβεβαίωση της καταλληλότητας των συστάδων**

Μετά την επιλογή των προς αποκατάσταση συστάδων στην περίοδο που εξετάζεται έρχεται η επιβεβαίωση της ορθότητας της επιλογής με επίσκεψη στο πεδίο. Με αυτό το βήμα επιβεβαιώνεται α) ότι οι συστάδες (ή τυχόν υποδιαιρέσεις αυτών) είναι κατάλληλες προς αποκατάσταση, κυρίως σε ό,τι αφορά την ποιότητα τόπου και β) εντοπίζονται και καταγράφονται τυχόν ιδιαιτερότητες κάθε συστάδας για να ενσωματωθούν στη μελέτη εφαρμογής. Οι ιδιαιτερότητες αυτές μπορεί να αφορούν την πρόσβαση, την εγγύτητα με θέσεις όπου απαντούν είδη ζώων ευαίσθητων σε οχλήσεις κ.λπ. Μαζί με τις ειδικές αυτές παρατηρήσεις είναι σκόπιμο να δίνονται και οι σχετικές συστάσεις ή οδηγίες αντιμετώπισής τους.

### **Επιλογή των μέτρων αποκατάστασης**

Η αποκατάσταση του τύπου οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» μπορεί να περιλαμβάνει την εφαρμογή διαφόρων μέτρων αποκατάστασης που αφορούν την επανεγκατάσταση της βλάστησης, την προστασία της από βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες και γενικότερα μέτρα που αφορούν την υποβοήθηση της συνολικής αποκατάστασης του τύπου οικοτόπου και του δασικού τοπίου γενικότερα.

Για την επανεγκατάσταση του τύπου οικοτόπου υπάρχουν δυο επιλογές, η φύτευση και η σπορά με διάφορες επιμέρους τεχνικές για κάθε μια. Ωστόσο η εφαρμογή κάθε μεθόδου σε



ορισμένες περιπτώσεις είναι χρήσιμο να συνδυάζεται με την εφαρμογή ορισμένων συνοδευτικών μέτρων, όπως υλοτομίες καμένων δέντρων, διαχείριση της βόσκησης αγροτικών ζώων, επεμβάσεις βελτιώσεις των υδρολογικών συνθηκών κ.ά.

Ορισμένες από αυτά τα μέτρα μπορούν να ληφθούν και για τις συστάδες στις οποίες εκτιμάται ότι θα υπάρξει επιτυχής φυσική αποκατάσταση.

#### *Διαχείριση καμένων δέντρων*

Η τύχη των καμένων δέντρων αποτελεί διεθνώς θέμα για το οποίο δεν έχει επιτευχθεί συμφωνία ή έστω ευρεία συναίνεση αφού η διαχείρισή τους έχει οικολογικές, οικονομικές και τεχνικές παραμέτρους (Ξανθόπουλος κ. ά. 2001). Στην Ελλάδα, η υλοτομία και εμπορία των καμένων δέντρων, εφόσον αυτά έχουν εμπορεύσιμες διαστάσεις, θεωρείται ως μέσο μείωσης των οικονομικών επιπτώσεων της πυρκαγιάς τόσο για το δημόσιο που χάνει έσοδα όσο και για τους εργαζόμενους στις υλοτομίες, τη μετατόπιση και την εμπορία ακατέργαστης ξυλείας. Εξίσου όμως σπουδαία σημασίας είναι και η διατήρηση των δέντρων για την αποκατάσταση των φυσικών διεργασιών στο δασικό οικοσύστημα. Επομένως, σε αυτή την περίπτωση το κριτήριο για την απόφαση είναι να υπηρετούνται ο γενικός και οι ειδικοί σκοποί διαχείρισης και αποκατάστασης της περιοχής. Είναι προφανές ότι εντός περιοχών του δικτύου Natura 2000, των προστατευόμενων περιοχών γενικότερα και σε περιοχές όπου εξαπλώνονται προστατευόμενα ή απειλούμενα είδη και τύποι οικοτόπων, η διατήρηση της φύσης έχει προτεραιότητα, συνεπώς οι οικονομικές πλευρές έρχονται σε δεύτερη μοίρα.

Τα ερευνητικά δεδομένα για τη διαχείριση των καμένων δέντρων από την Ελλάδα (Ξανθόπουλος κ. ά. 2001) και το εξωτερικό (Comunitat Valenciana 1994, DellaSala 2006, Fernandez κ.ά. 2007) καταλήγουν σε γενικές αρχές για τη διαχείριση των καμένων δέντρων όπως η ανάγκη προστασίας του εδάφους και η συμβολή στην ταχεία αποκατάσταση του οικοσυστήματος και όχι μόνο της παραγωγικής συστάδας. Ο Vallejo εκτός από αυτά συνιστά τη δημιουργία μωσαϊκού υλοτομημένων και μη υλοτομημένων χωροψηφίδων. Τα κύρια σημεία που αφορούν τη διαχείριση των καμένων δέντρων είναι:

- Η επίδραση των μεταπυρικών υλοτομιών στη διάβρωση. Σύμφωνα με τον (Κωτούλας 1985) οι παράγοντες που κυρίως επιδρούν στη διάβρωση είναι κατά σειρά σπουδαιότητας: γεωλογικό υπόβαθρο, κλίση της πλαγιάς και η βροχόπτωση. Όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφία (Παπαμίχος 1985, DellaSala 2006) αλλά και από την αποτίμηση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς στον Πάρνωνα (Εικόνα Β.5, Κακούρος και Ντάφης 2009) η διαταραχή του εδάφους και τα φαινόμενα διάβρωσης είναι η κυριότερη επίπτωση της απομάκρυνσης των καμένων δέντρων από τις συστάδες που έχουν καεί. Οι (Mayor κ.ά. 2002) βρήκαν επίσης ότι επίδραση στη διάβρωση μετά την πυρκαγιά έχει και το μήκος της πλαγιάς και ο αριθμός των κορμών που θα υλοτομηθούν. Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της πλαγιάς, οι συρόμενοι κορμοί προκαλούν σε μεγαλύτερο μήκος

αναστάτωση του εδάφους που μπορεί να καταλήξει σε αρχή αυλακωτής διάβρωσης. Για τον λόγο αυτό συνίσταται η μετατόπιση του ξύλου να γίνεται όσο το δυνατόν παράλληλα με τις ισοϋψείς. Στις περιπτώσεις που η ποσότητα της ξυλείας είναι μεγάλη για την αποφυγή επιπτώσεων στο έδαφος θα μπορούσε να εξετασθεί και η λύση της χρήσης σχοινογερανών (Καραγιάννης 2000) οι οποίοι από την ανασκόπηση που έκανε ο Γκανάτσιος (2004) προκύπτει ότι είναι η λύση που προκαλεί τις λιγότερες επιπτώσεις στο έδαφος.

- Επίδραση στη φυσική αναγέννηση. Η υλοτομίες των καμένων δέντρων έχει εντοπισθεί να έχουν επιπτώσεις στην επιβίωση των νεαρών φυτών λόγω καταστροφής του επικόρυφου βλαστού, διαταραχής του εδάφους κ.λπ. (Baldini κ.ά. 2007). Επομένως σε περιπτώσεις που έχει εντοπισθεί ή υπάρχουν μεγάλες πιθανότητες φυσικής αναγέννησης είναι σκόπιμο να αποφεύγονται οι υλοτομίες για οικονομική εκμετάλλευση και να περιορίζονται στις απολύτως απαραίτητες για προστασία από τη διάβρωση.



**Εικόνα Β.5.** Αύξηση της επιφανειακής και αυλακωτής διάβρωσης κατά μήκος τρακτερόδρομου στον Πάρνωνα.

- Επίδραση της βροχόπτωσης. Για τη βροχόπτωση οι Mayor κ.ά. (2007) βρήκαν ότι η επιφανειακή διάβρωση μετά από μετατόπιση ξύλου εξαρτάται περισσότερο από την ένταση της βροχόπτωσης και λιγότερο από το συνολικό ύψος βροχής μιας περιοχής. Επομένως η αποτροπή της διάβρωσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την μείωση της διαβρωτικής δύναμης του νερού. Η μείωση αυτή επιτυγχάνεται όταν οι σταγόνες της βροχής δεν πέφτουν απευθείας στο γυμνό έδαφος αλλά σε επιφάνειες που καταστρέφουν την κινητική του ενέργεια όπως οι πέτρες, κατακείμενη ξυλεία και φυλλάδα κ.λπ. (Παπαμίχος 1985). Συνεπώς, το έδαφος μιας συστάδας προστατεύεται καλύτερα όταν καλύπτεται πλήρως με τέτοια υλικά (Mayor κ. ά. 2002).
- Διατήρηση οργανικής ουσίας και θρεπτικών στοιχείων. Μια από τις εντονότερες μεταβολές του δασικού οικοσυστήματος, ιδιαίτερα εκεί που η επίδραση της πυρκαγιάς καίει το σύνολο της βλάστησης είναι η ελάττωση της οργανικής ουσίας του εδάφους (Παπαμίχος 1985, Fernandez κ. ά. 2007). Η οργανική ουσία εκτός του ότι δεσμεύει θρεπτικά στοιχεία, συμβάλλει στη βελτίωση της δομής του εδάφους, βελτιώνοντας τις συνθήκες αερισμού και διείσδυσης του νερού. Αποτελεί επίσης το υπόστρωμα πάνω στο οποίο αναπτύσσονται δεκάδες είδη ζώων (μικρά τρωκτικά, ασπόνδυλα) και μυκήτων. Κατά την τυχόν απομάκρυνση των καμένων δέντρων είναι απολύτως απαραίτητο τα κλαδιά, ο φλοιός και όλο το λεπτό υλικό να παραμένει εντός της συστάδας, καθώς σε αυτά απαντά το μεγαλύτερο μέρος των θρεπτικών στοιχείων που είναι δεσμευμένα σε κάθε δέντρο (Ντάφης 1986).
- Διατήρηση της χλωρίδας και της πανίδας. Από την ανασκόπηση που έκαναν οι (McIver και Starr 2000) προέκυψε πως η διατήρηση ιστάμενων νεκρών δέντρων, ιδιαίτερα ώριμων και υπερώριμων μεγάλης διαμέτρου συμβάλλει στη διατήρηση ειδών της ορνιθοπανίδας που φωλιάζουν σε κουφάλες δέντρων και πως γενικότερα, η διατήρηση ιστάμενων κορμών ευνοεί τα είδη που προτιμούν ενδοδασικό περιβάλλον από αυτά που ζουν στα κράσπεδα και σε ανοικτά τοπία.
- Δαπάνες υλοτομίας. Οι δαπάνες υλοτομίας και μετατόπισης της ξυλείας θα πρέπει να μην υπερβαίνουν το κόστος πώλησης των δασικών προϊόντων και να μην προκαλέσουν πρόσθετο κόστος για την αντιμετώπιση φαινομένων διάβρωσης κατάντη.

Με βάση αυτά η διαχείριση των καμένων δέντρων προσεγγίζεται με τα εξής κριτήρια:

1. Αποτροπή διάβρωσης. Για τον σκοπό αυτό διακρίνονται οι καμένες εκτάσεις με



βάση την κλίση και το γεωλογικό υπόβαθρο σε αυτές που διατρέχουν χαμηλό και υψηλό κίνδυνο διάβρωσης. Ως χαμηλού κινδύνου θεωρούνται οι θέσεις με κλίση μικρότερη των 25<sup>0</sup> και ανάλογα με το πέτρωμα. Σε ευδιάβρωτα πετρώματα, όπως κολλούβια, φλύσχη κ.λπ. ακόμα και μια κλίση 25<sup>0</sup> μπορεί να αποδειχθεί επικίνδυνη. Εκτός από την κλίση πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη και το μήκος της πλαγιάς.

Στις συστάδες (ή στα τμήματα τους) όπου ο κίνδυνος διάβρωσης εκτιμάται ως μικρός μπορούν να γίνουν υλοτομίες για την οικονομική εκμετάλλευση του ξύλου με τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Να μην χρησιμοποιούνται ελκυστήρες σε εδάφη ευαίσθητα στη συμπίεση.
- Να μην διανοιχθούν νέοι δρόμοι οποιασδήποτε κατηγορίας και οι υφιστάμενοι που θα χρησιμοποιηθούν να συντηρηθούν (σε αυτούς περιλαμβάνονται και τα τεχνικά τους έργα) μετά την απομάκρυνση της ξυλείας ώστε να μην μεταβληθούν σε σημεία εκκίνησης φαινομένων διάβρωσης.

2. Συμβολή στην ταχεία αποκατάσταση του οικοσυστήματος. Για τον σκοπό αυτό είναι σκόπιμο να εφαρμοσθούν ορισμένοι χειρισμοί που είναι οι ακόλουθοι:

- Να μην υλοτομείται το 50% της έκτασης κάθε συστάδας για την υποβοήθηση της επανεγκατάστασης της πανίδας και της αποκατάστασης των οικολογικών λειτουργιών του δασικού οικοσυστήματος (DellaSala 2006). Τα δέντρα αυτά πρέπει να είναι κατά το δυνατόν μεγάλης διαμέτρου, υπέργηρα κουφαλερά κ.λπ. Οι εκτάσεις αυτές μπορεί να είναι σε θέσεις όπως π.χ. θέσεις με τοπικά μεγαλύτερη κλίση και κατά μήκος κοιλωμάτων. Τα υπέργηρα, κουφαλερά κ.λπ. δέντρα δεν πρέπει να υλοτομούνται εκτός αν από την πτώση τους υπάρχουν κίνδυνοι για ατυχήματα (πτώση στο οδικό δίκτυο, κοντά σε οικισμούς κ.λπ.).
- Ποσοστό 10% του ξυλώδους όγκου μικρότερων διαστάσεων να αφεθεί στο έδαφος για την αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους και την υποβοήθηση της αποκατάστασης της λειτουργίας της αποικοδόμησης της οργανικής ουσίας. Ο όγκος αυτό μπορεί να αποτελείται από χαμηλής εμπορευσιμότητας ξύλο και πρέπει να είναι διασκορπισμένος στο σύνολο της έκτασης που υλοτομείται. Το υλικό αυτό είναι σκόπιμο να τοποθετείται παράλληλα με τις ισοϋψείς και να ασφαρίζεται (π.χ. από πρέμνα) για να μην κινηθεί κατάντη.
- Η εκφλοιώση να γίνεται στο υλοτόμιο και όλο το λεπτό υλικό (κλαδιά κ.λπ.) να αφήνεται επί τόπου.
- Να έχει εξασφαλισθεί ότι τα υλοτομημένα δέντρα θα πωληθούν ώστε να

μην έχει επιβαρυνθεί άδικα το οικοσύστημα.

3. Έναρξης και διάρκειας της επέμβασης. Οι υλοτομίες είναι σκόπιμο να ξεκινήσουν αμέσως μετά την πυρκαγιά και να διαρκέσουν το πολύ 2 έτη μετά την πυρκαγιά. Μετά το διάστημα αυτό αφενός η εμπορική αξία του ξύλου είναι χαμηλή, αφετέρου η διαταραχή του εδάφους ανακόπτει την φυσική αποκατάσταση του δασικού οικοσυστήματος.
4. Παρακολούθηση. Δεδομένου ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία από την εφαρμογή μιας σχεδιασμένης διαχείρισης των καμένων δέντρων είναι ιδιαίτερα χρήσιμο το αρμόδιο δασαρχείο να καταγράψει τις οδηγίες που δόθηκαν, αν ακολουθήθηκαν και σε ποιο βαθμό και την εξέλιξη του δάσους τα επόμενα 5 έτη. Επίσης είναι χρήσιμο να καταγραφούν όλα τα οικονομικά στοιχεία όπως το κόστος υλοτομίας, το κόστος συντήρησης του οδικού δικτύου και της απασχόλησης προσωπικού επίβλεψης, το τυχόν κόστος από επιπτώσεις των υλοτομιών κ.λπ.).

Επισημαίνεται πως οι ανωτέρω κατευθύνσεις αφορούν και τις συστάδες στις οποίες παρατηρείται φυσική αναγέννηση της ξυλώδους βλάστησης ή αναμένεται να εμφανισθεί εντός των πρώτων πέντε ετών μετά την πυρκαγιά. Σε αυτές όμως οι όποιες επεμβάσεις πρέπει να γίνουν πριν τον πρώτο Δεκέμβριο μετά την πυρκαγιά, αφού τότε ωριμάζουν τα σπέρματα και αρχίζει η φυσική σπορά.

#### *Διαχείριση της βόσκησης*

Η βόσκηση αγροτικών ζώων σε εκτάσεις δασών μαύρης πεύκης που έχουν, ιδιαίτερα σε αυτές που εμφανίζεται ή υπάρχει περίπτωση εμφάνισης φυσικής αναγέννησης πρέπει να αποκλείεται όπως ορίζει άλλωστε η δασική νομοθεσία. Όταν η βόσκηση έχει αξιολογηθεί ως κίνδυνος για την αποκατάσταση του δάσους (φυσική και τεχνητή) είναι σκόπιμη η ανάπτυξη περιφράξεων. Ωστόσο, η χρήση αγροτικών ζώων μπορεί να εξετασθεί ως επικουρικό μέσο υποβοήθησης τόσο της φυσικής όσο και της τεχνητής αποκατάστασης στις ακόλουθες περιπτώσεις:

Περιφράξεις. Οι περιφράξεις συστάδων (ή τμημάτων τους) είναι σκόπιμη όταν έχει εντοπισθεί κίνδυνος για την αποκατάσταση (φυσική ή τεχνητή) του δάσους από τη βόσκηση ή άλλες δραστηριότητες ή όταν πρέπει να περιορισθεί η πρόσβαση του κοινού σε θέσεις στις οποίες που δεν μπορεί να αντιμετωπισθεί μέσω της φύλαξης της περιοχής. Κατασκευή περιφράξεων χωρίς να υπάρχει πραγματικός κίνδυνος εκτός της άσκοπης δαπάνης δημιουργεί συχνά δυσαρέσκεια στην τοπική κοινωνία η οποία πρέπει να αποφεύγεται. Οι περιφράξεις μπορεί να είναι προσωρινές ή μόνιμες ανάλογα με το χρονικό διάστημα που εκτιμάται ότι θα υφίσταται ο κίνδυνος. Όταν είναι προσωρινές είναι σκόπιμο να έχει προβλεφθεί και το μελλοντικό κόστος καθαιρέσής τους.



Έλεγχος ανταγωνιστικής βλάστησης. Η περίπτωση αυτή αφορά περιπτώσεις όπου είναι αναγκαία η φύτευση μαύρης πεύκης σε συστάδες όπου εμφανίζεται αναγέννηση αειφυλλων ή φυλλοβόλων πλατύφυλλων θάμνων η έντονη παρουσία ποώδους βλάστησης. Τα νεαρά δέντρα θα υφίστανται έντονο ανταγωνισμό ο οποίος μπορεί να μετριασθεί με την βόσκηση της ανταγωνιστικής βλάστησης. Στις περιπτώσεις αυτές μπορεί να εφαρμοσθεί ελαφρά βόσκηση (απόληψη βοσκήσιμης ύλης μικρότερης από το 25% της συνολικής) πριν τις φυτεύσεις εφόσον η κλίση του εδάφους είναι μικρότερη από 10% και εφόσον εξασφαλίζεται ικανοποιητική κάλυψη του εδάφους από τη φυσική αναγέννηση των θάμνων και των ποωδών φυτών μετά τη βόσκηση. Ανάλογα με τη σύνθεση της βλάστησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν αίγες ή πρόβατα ή και τα δύο είδη ζώων. Η εφαρμογή της βόσκησης πρέπει να γίνεται με τακτική επίβλεψη της αρμόδιας δασικής αρχής η οποία θα κρίνει πότε εκπληρώθηκε ο σκοπός της.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να περιγράφεται στη μελέτη αποκατάστασης η βοσκοφόρτωση και το σύστημα βόσκησης που πρέπει να εφαρμοσθεί, η περίοδος εφαρμογής και η διαδικασία επιλογής των κτηνοτρόφων που θα συνεργασθούν. Η καλή συνεργασία των κτηνοτρόφων είναι το σημαντικότερο στοιχείο για την επιτυχία του μέτρου και για τον λόγο είναι σκόπιμο αφενός η ανάληψη εκ μέρους κτηνοτρόφων των αναγκαίων δεσμεύσεων αφετέρου η παροχή κινήτρων (οικονομικών, δικαιωμάτων βοσκής ή άλλων εκ μέρους της δασικής αρχής ή άλλου συνεργαζόμενου φορέα, π.χ. του οικείου Ο.Τ.Α.).

#### *Επανεγκατάσταση της μαύρης πεύκης*

Η τεχνητή επανεγκατάσταση της μαύρης πεύκης μπορεί να γίνει με δυο μεθόδους, τη σπορά και τη φύτευση. Προϋπόθεση και για τις δυο βασικές μεθόδους είναι να έχουν συλλεχθεί, πιστοποιηθεί και διατηρηθεί σπέρματα μαύρης πεύκης από το δάσος που κάηκε (Βλ. Κεφ Β.1).

#### *Σπορά*

Η σπορά είναι η πιο φυσική μέθοδος αποκατάστασης και έχει πολλά πλεονεκτήματα απέναντι στη φύτευση:

- Τα φυτάρια που προέρχονται από άμεση σπορά προσαρμόζουν ευθύς εξ' αρχής το ριζικό τους σύστημα σύμφωνα με τις ιδιότητες του εδάφους,
- Τα φυτάρια δεν υφίστανται το σοκ της μεταφύτευσης που υφίστανται αυτά που παράγονται στο φυτώριο και
- Ο πολύ μεγαλύτερος αριθμός φυταρίων στη μονάδα επιφάνειας επιτρέπει τη φυσική επιλογή.

Η σπορές γίνονται με δυο τεχνικές την ευρυσπορά, και τη σπορά κατά θέσεις, γραμμές ή πινάκια. Στην ευρυσπορά τα σπέρματα διασκορπίζονται σε μεγάλη επιφάνεια εδάφους με τυχαίο τρόπο, συχνά μάλιστα όταν πρόκειται για μεγάλες εκτάσεις χρησιμοποιούνται ακόμη και εναέρια μέσα (Napper 2006). Η μέθοδος αυτή προσομοιάζει με τη φυσική διασπορά έχει όμως το μεγάλο μειονέκτημα ότι απαιτεί πολύ μεγάλη ποσότητα σπόρων, η οποία δεν είναι



πάντα διαθέσιμη.

Η δεύτερη επιλογή είναι η μερική σπορά κατά πινάκια ή σε γραμμές και θέσεις. Εδώ απαιτείται πολύ μικρότερη ποσότητα σπόρων και υπάρχει η δυνατότητα της επιλογής του συνδέσμου δηλαδή της απόστασης μεταξύ των πινακίων, των γραμμών και των θέσεων. Με τον τρόπο αυτό περιορίζονται οι δαπάνες για προστατευτικές και καλλιεργητικές επεμβάσεις.

Σύμφωνα με τον Ντάφη (υπό δημοσίευση) η σπορά παρουσιάζει δυο μειονεκτήματα. Απαιτεί μεγάλες ποσότητες σπόρων ενώ η επιτυχία της εξαρτάται έντονα από τις καιρικές συνθήκες. Αν δηλαδή μετά τη σπορά ακολουθήσουν ευνοϊκές συνθήκες τότε η επιτυχία θα είναι πολύ μεγάλη αν όμως επικρατήσουν αντίξοες συνθήκες, ξηρασία ή παγετοί, η αποτυχία θα είναι επίσης πολύ μεγάλη. Ένα άλλο πρόβλημα της χρήσης σπερμάτων είναι η κατανάλωση σπερμάτων από διάφορα είδη ζώων. Οι Ordonez και Retana (2004) που μελέτησαν την κατανάλωση σπόρων από τις τρεις κύριες ομάδες ειδών (μυρμηγκία, τρωκτικά, πουλιά) στην Καταλονία βρήκαν ότι η κατανάλωση τους διαφοροποιείται ανάλογα με την εποχή. Το χειμώνα τα σπέρματα καταναλώνονται κυρίως από τα τρωκτικά που έχουν υψηλούς αριθμούς σε μια εποχή που τα σπέρματα σπανίζουν. Αργότερα, τον υψηλότερο ρυθμό παρουσιάζουν τα μυρμηγκία τα οποία όσο αυξάνεται η θερμοκρασία εντείνουν τη δραστηριότητά τους. Τα πουλιά υπολείπονται και στις δυο εποχές καθώς οι σπόροι της μαύρης πεύκης είναι μικροί και διάσπαρτοι, με αποτέλεσμα να απαιτούν μεγάλη προσπάθεια από τα πουλιά για να τους βρουν. Τα μυρμηγκία παρουσίασαν μικρότερους ρυθμούς σε θέσεις που είχαν καεί λίγο πριν το πείραμα και αυτό αποδίδεται στο ότι δεν είχε εντωμεταξύ αποκατασταθεί η παρουσία τους. Ωστόσο, οι (Rodrigo και Retana 2006) στην ίδια περιοχή βρήκαν σημαντικά μειωμένους πληθυσμούς μυρμηγκιών μόνο κατά το πρώτο έτος μετά την πυρκαγιά και παροδική αύξηση της παρουσίας σποροφάγων ειδών μυρμηγκιών αφού η ταχεία αποκατάσταση της βλάστησης επέτρεψε την επανεγκατάσταση και ειδών που χρησιμοποιούν άλλες πηγές τροφής. Οι ίδιοι (Ordonez και Retana ό. πριν) στην ίδια έρευνα βρήκαν ότι η επίδραση των σποροφάγων ειδών μπορεί να μειώσει σημαντικά τη διαθεσιμότητα σπόρων, ικανών για φύτευση.

Η εφαρμογή σποράς διευκολύνεται ιδιαίτερα αν υπάρχουν αξιόπιστα δεδομένα για την επιτυχία της φυσικής αναγέννησης ανά συστάδα και ιδιαίτερα αν έχουν γίνει στο παρελθόν σχετικές δοκιμές (βλ. Κεφ. Β.1.). Χρήσιμο είναι επίσης να υπάρχουν αξιόπιστα μετεωρολογικά δεδομένα.

#### *Φύτευση*

Για τη φύτευση υπάρχουν δυο τεχνικές α) γυμνόριζων φυταρίων ή βωλόφυτων και β) μονοετών και διετών φυταρίων, σπανιότερα τριετών.

Τα γυμνόριζα φυτάρια έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα του μικρού κόστους παραγωγής και της μεγαλύτερης ικανότητας προσαρμογής του ριζικού τους συστήματος στις συνθήκες του εδάφους, απαιτούν όμως πολύ μεγαλύτερη φροντίδα στην εξαγωγή, συσκευασία, μεταφορά





και στη φύτευση. Ο χρόνος που πρέπει να μεσολαβεί από την εξαγωγή τους μέχρι τη φύτευση είναι πολύ περιορισμένος και το μεταφυτευτικό σοκ είναι μεγαλύτερο. Στα πλεονεκτήματά τους μετράει στο ό,τι μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο απλές και φθηνές και γρήγορες μέθοδοι φύτευσης όπως φύτευση με εμβολέα, με αξίνα κ.λπ. εφόσον το επιτρέπει η κατάσταση του εδάφους.

Τα βωλόφυτα έχουν το μειονέκτημα του μεγαλύτερου κόστους παραγωγής και της πιθανότητας συστροφής των ριζών ιδιαίτερα όταν η ηλικία τους είναι μεγαλύτερη των 2 ετών. Το κόστος μεταφοράς τους είναι επίσης υψηλότερο αλλά έχουν το πλεονέκτημα της μεγαλύτερης διάρκειας διατήρησης από την εξαγωγή τους από το φυτώριο μέχρι την φύτευσή τους και επίσης, και το κυριότερο ότι μπορεί κανείς να επεκτείνει τη διάρκεια του χρόνου φύτευσης.

Τα μονοετή φυτάρια, τόσο τα γυμνόριζα όσο και τα βωλόφυτα, έχουν το πλεονέκτημα του μικρού κόστους παραγωγής, μεταφοράς και φύτευσης, απαιτούν όμως μεγαλύτερες δαπάνες προστασίας, κυρίως από τον ανταγωνισμό της παρεδαφιαίας βλάστησης (των ζιζανίων). Τα διετή φυτάρια έχουν το μειονέκτημα του μεγαλύτερου κόστους παραγωγής, μεταφοράς και φύτευσης και στα βωλόφυτα από τον κίνδυνο συστροφής των ριζών, απαιτούν όμως λιγότερη φροντίδα από ό,τι τα μονοετή.

Οι μέθοδοι φύτευσης είναι γνωστές και εφαρμόζονται με επιτυχία από τις δασικές υπηρεσίες. Ειδικότερες πληροφορίες μπορούν να αναζητηθούν σε σχετικά εγχειρίδια όπως αυτό των Χατζηστάθη και Ντάφη (1989).

Σημαντικό για την επιτυχία των φυτεύσεων είναι η ποιότητα του φυτευτικού υλικού. Αυτή εξαρτάται από την σωστή ανάπτυξη των φυταρίων, την έγκαιρη προετοιμασία για τη μεταφύτευση και τις συνθήκες μεταφοράς (Χατζηστάθης και Ντάφης 1989, Vallejo κ. ά. 2005). Η καλύτερη λύση είναι η παραγωγή των φυταρίων να γίνεται στο ίδιο κλιματεδαφικό περιβάλλον με αυτό του τελικού προορισμού. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό η παραγωγή πρέπει να γίνεται σε κατά το δυνατόν αντίστοιχο περιβάλλον. Σε κάθε περίπτωση πριν τη μεταφορά για φύτευση είναι σκόπιμο να έχει προηγηθεί προετοιμασία των φυταρίων μέσω της προσαρμογής τους στις συνθήκες του περιβάλλοντος όπου θα φυτευθούν όπου συνήθως υπάρχει περιορισμένη υγρασία και έντονη ηλιακή ακτινοβολία (Vallejo κ.ά. ό. πριν). Η προετοιμασία αυτή περιλαμβάνει συνήθως σταδιακή προσαρμογή α) σε καθεστώς έλλειψης εδαφικής υγρασίας και β) σε απευθείας έκθεση στον ήλιο για πολλές ώρες. Στις περιπτώσεις που τα φυτάρια μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή απώλειας φυτών από ξήρανση, υπερβολική υγρασία, τραυματισμούς κ.λπ.

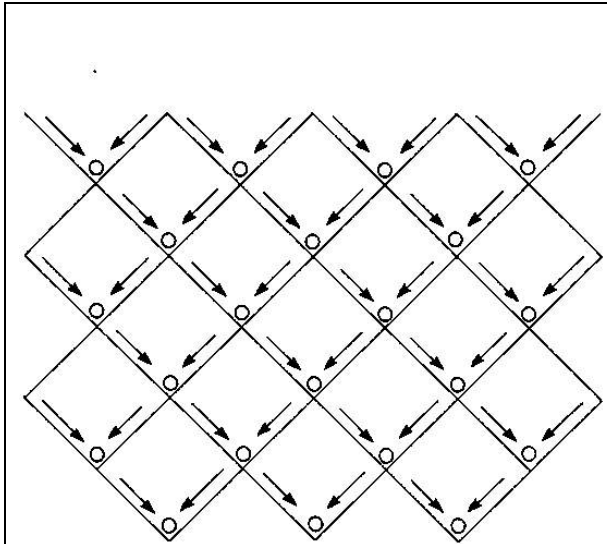
#### *Αύξηση του διαθέσιμου εδαφικού νερού*

Η εξασφάλιση επαρκούς εδαφικής υγρασίας είναι ίσως ο κρίσιμότερος παράγοντας επιτυχίας της αποκατάστασης. Επομένως είναι σκόπιμο ταυτόχρονα με τις εργασίες σποράς ή φύτευσης να υλοποιούνται και μικρής κλίμακας δράσεις. Αυτές μπορεί να είναι:

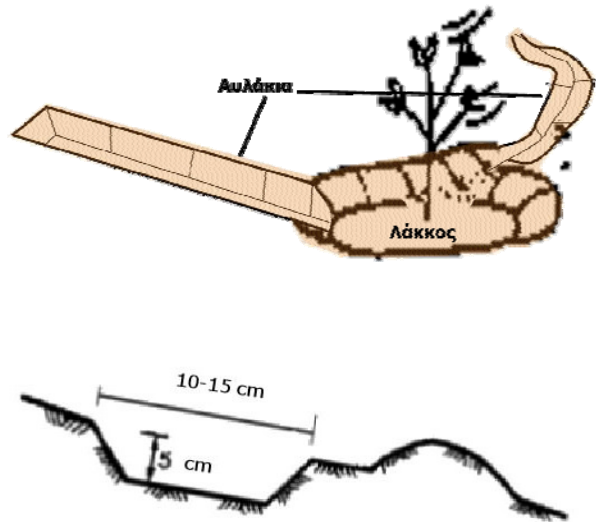


Παροχέτευση νερού στην περιοχή των λάκκων φύτευσης. Κατά τη φύτευση σύμφωνα με την πάγια τακτική γύρω από κάθε φυτό δημιουργείται μια μικρή λεκάνη η οποία χρησιμεύει για την διακράτηση νερού το οποίο θα διεισδύσει στον υποκείμενο χώρο του λάκκου και θα βοηθήσει στην ταχύτερη εγκατάσταση και αύξηση του ριζικού συστήματος του φυταρίου (Vallejo υπό δημοσίευση). Σε περιπτώσεις που οι κλιματικές συνθήκες δεν είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές και η κλίση του εδάφους είναι μικρή έως ήπια είναι δυνατόν να διαμορφώνονται 1 ή 2 μικρά αυλάκια προς τον λάκκο τα οποία θα διοχετεύουν σε αυτόν πρόσθετη ποσότητα νερού (Εικόνα Β.5). Η εφαρμογή του μέτρου αυτού προτείνεται αλλά μόνο σε αυτούς τους λάκκους που βρίσκονται σε σχετικά δυσμενείς θέσεις. Το μήκος των αυλάκων και η διαμόρφωσή τους θα πρέπει να γίνεται κατά τρόπο που να μην προκαλείται διάβρωση. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στην Ισπανία με πολύ καλά αποτελέσματα (Vallejo 2010). Φυσικά η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να εφαρμοσθεί στις σπορές, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε παράσυρση των σπόρων.

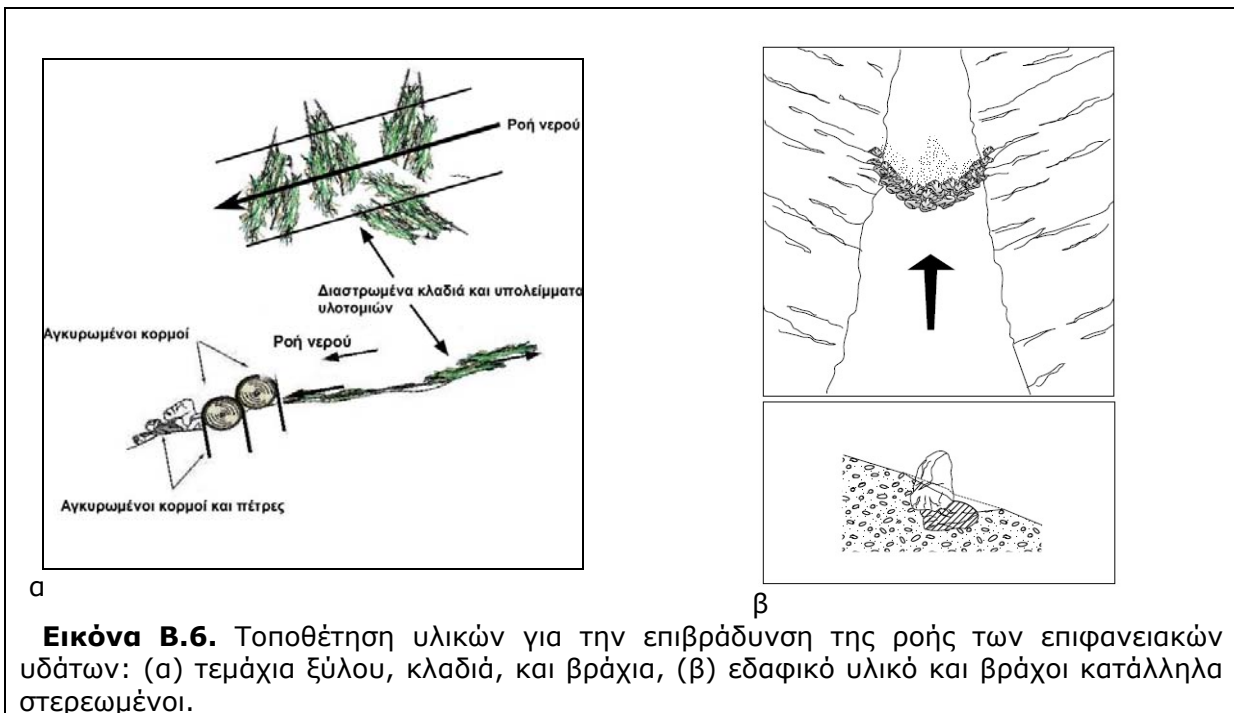
Διαμορφώσεις μικρής κλίμακας, κατά μήκος κοιλωμάτων, για την επιβράδυνση της ροής των επιφανειακών υδάτων. Οι επεμβάσεις αυτές αφορούν τη δημιουργία μικρών ανασχέσεων της ροής του νερού κατά μήκος κοιλωμάτων τα οποία χωρίς την προστασία της δασικής βλάστησης μετατρέπονται σε μικρά ρέματα, τα οποία όμως μπορούν να συγκεντρώσουν σχετικά μεγάλες ποσότητες νερού κατά τη διάρκεια βροχοπτώσεων. Η δημιουργία αυτών των ανασχέσεων μπορεί να γίνει με τις ίδιες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τα κορμοδέματα, με τη μετακίνηση κατακείμενων τεμαχίων ξύλου, εδαφικού υλικού ή μικρών βράχων (Εικόνα Β.6). Όταν αυτά αναπτυχθούν κατά μήκος των ρεματιών είναι δυνατόν να επιβραδύνουν τη ροή του νερού ή και να δημιουργήσουν μικρές υδατοσυλλογές. Με τον τρόπο αυτό αυξάνουν τη διείσδυση του νερού στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους και διακρατούν φερτές ύλες. Οι ύλες αυτές ιδίως όταν πρόκειται για οργανικές είναι πολύτιμες για τη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους.



**Εικόνα Β.5α.** Παράδειγμα διάταξης φυτεύσεων και αυλάκων.



**Εικόνα Β.5β.** Διάταξη αυλάκων και διαμόρφωση αυλακιού για πρόσθετη συγκέντρωση νερού σε λάκκους φύτευσης.



α

β

**Εικόνα Β.6.** Τοποθέτηση υλικών για την επιβράδυνση της ροής των επιφανειακών υδάτων: (α) τεμάχια ξύλου, κλαδιά, και βράχια, (β) εδαφικό υλικό και βράχοι κατάλληλα στερεωμένοι.

Οι τεχνικές αυτές λειτουργούν συμπληρωματικά με τα έργα αποτροπής της διάβρωσης που αναπτύσσονται κατά τη φάση της αντιμετώπισης άμεσων κινδύνων, επειδή όμως διασπείρονται στην επιφάνεια της έκτασης που αποκαθίσταται έχουν άμεση θετική επίδραση τόσο στις φυτεύσεις όσο και στις σπορές.

Από τα ανωτέρω γίνεται φανερό ότι η επιλογή του κατάλληλου συνδυασμού μέτρων

αποκατάστασης βασίζεται περισσότερο στην καλή γνώση του δάσους από οικολογική άποψη αλλά και δυνατότητα συνεκτίμησης των οικονομικών, τεχνικών και ενδεχομένως κοινωνικών παραμέτρων.

Ο σχεδιασμός της αποκατάστασης ολοκληρώνεται με την τυποποιημένη περιγραφή και τον προκαταρκτικό προϋπολογισμό των προτεινόμενων μέτρων. Για να γίνει αυτό τα προτεινόμενα μέτρα πρέπει να παρουσιάζονται με τυποποιημένο τρόπο και να συνοδεύονται από αξιόπιστη εκτίμηση του κόστους και χρονοδιάγραμμα υλοποίησης. Ο προϋπολογισμός των μέτρων πρέπει να είναι προσαρμοσμένος στις διαθέσιμες πιστώσεις. Ωστόσο, επειδή υπάρχει πάντα η πιθανότητα αλλαγών στις διαθέσιμες πιστώσεις είναι χρήσιμο τα μέτρα να έχουν ιεραρχηθεί κατά προτεραιότητα. Σε περίπτωση που το ίδιο μέτρο έχει διαφορετική προτεραιότητα σε διαφορετικές συστάδες (ή τμήματα αυτών) είναι σκόπιμο να διακρίνονται ξεχωριστά μέτρα για κάθε ομάδα.

Για τους λόγους αυτούς είναι χρήσιμο για κάθε μέτρο να συντάσσεται ένα τυποποιημένο δελτίο (Πίνακας Β.6). Τα δελτία αυτά έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμα κατά τη διαβούλευση με τους ενδιαφερόμενους για τη διαχείριση μιας περιοχής<sup>18</sup>.

**Πίνακας Β.6.** Παράδειγμα δελτίου περιγραφής μέτρου για την αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης στον Πάρνωνα.

<b>Πεδίο</b>	<b>Παράδειγμα</b>
<b>1. Κωδικός</b>	<b>Υ1</b>
<b>2. Τίτλος μέτρου</b>	<b>Αύξηση εδαφικής υγρασίας φυτεύσεων</b>
<b>3. Αιτιολόγηση</b> Πρέπει να είναι σύντομη, σαφής και να βασίζεται στα δεδομένα της περιοχής, την αναλυτική αποτίμηση.	Στη συστάδα 42 το έδαφος είναι αβαθές ενώ η υψομετρική θέση της συστάδας και η έκθεσή της συμβάλλουν στη μείωση της διαθέσιμης υγρασίας. Επιπρόσθετα τα νεαρά φυτά της μαύρης πεύκης θα αντιμετωπίσουν και τον ανταγωνισμό των αείφυλλων πλατύφυλλων.
<b>4. Σκοπός</b> Πρέπει να είναι σαφής και να βασίζεται στη βήμα προς βήμα διαδικασία.	Η συγκέντρωση περισσότερου νερού στον χώρο των λάκκων φύτευσης.
<b>5. Περιγραφή</b> Πρέπει να είναι σύντομη και περιεκτική.	Γύρω από τους λάκκους φύτευσης θα διανοιχθούν ρηχά (βάθους έως 5 cm)

<sup>18</sup> Ανάλογα δελτία έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε προκαταρκτικούς προϋπολογισμούς έργων αποκατάστασης από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων. Παραδείγματα τέτοιων έργων είναι αυτά για την αναδημιουργία της Λίμνης Καλλιπεύκης στη Θεσσαλία <http://www.thessalia.gr/pep/material.el.asp?cat=1>.



<b>Πεδίο</b>	<b>Παράδειγμα</b>
<b>1. Κωδικός</b>	<b>Υ1</b>
<b>2. Τίτλος μέτρου</b>	<b>Αύξηση εδαφικής υγρασίας φυτεύσεων</b>
Αναλυτικά θα υπάρχει στη μελέτη εφαρμογής.	αυλάκια τα οποία θα διοχετεύουν νερό της βροχής προς τους λάκκους και τις λεκάνες συγκέντρωσης νερού που θα δημιουργούνται ταυτόχρονα γύρω από αυτούς.
<b>6. Πρότυπο</b> Αναφέρονται πρότυπα ή προδιαγραφές που χρησιμοποιήθηκαν.	1. Μελέτη αναδάσωσης, 2. Vallejo V.R. (υπό δημοσίευση).
<b>7. Χωροθέτηση</b> Συστάδες, θέσεις όπου σχεδιάζεται να υλοποιηθεί το μέτρο. Αν χρειάζεται δίνονται και συντεταγμένες. Η θέση κάθε μέτρου πρέπει να μπορεί να εντοπισθεί τόσο στον χάρτη που συνοδεύει τη μελέτη όσο και στο έδαφος.	Συστάδα 42, θέσεις με κλίση >5%
<b>8. Απαιτούμενες πρόσθετες μελέτες (και κόστος αυτών)</b> Αναφέρεται γιατί είναι απαραίτητες (νομικό πλαίσιο κ.λπ.).	Καμία
<b>9. Απαιτούμενες πρόσθετες άδειες</b> Ορισμένα μέτρα μπορεί να χρειάζονται ειδικές άδειες ή αποφάσεις της διοίκησης.	Καμία
<b>10. Απαιτούμενη διαβούλευση με εμπλεκόμενους</b> Ποιοι είναι αυτοί και πως εμπλέκονται.	Καμία
<b>11. Σχετικά άρθρα ΑΤΑΕ</b> Χρησιμεύουν για την καλύτερη προετοιμασία της μελέτης εφαρμογής, τεκμηριώνουν την εκτίμηση του κόστους. Τα άρθρα δίνονται ενδεικτικά, κατά τη σύνταξη της μελέτης εφαρμογής είναι υποχρεωτική η εξ αρχής εξέταση των σχετικών αποφάσεων της αρμόδιας αρχής που καθορίζει τα άρθρα.	2211, 2221 (ενδεικτικά)
<b>12. Εκτίμηση κόστους μέτρου</b>	Με ενδεικτική εφαρμογή στο 50%

<b>Πεδίο</b>	<b>Παράδειγμα</b>
<b>1. Κωδικός</b>	<b>Υ1</b>
<b>2. Τίτλος μέτρου</b>	<b>Αύξηση εδαφικής υγρασίας φυτεύσεων</b>
	των φυτεύσεων (6800 φυτά) και κόστος 0,3 €/φυτό = 2040 €
<b>13. Χρόνος εφαρμογής</b> Στο σημείο αυτό ιεραρχούνται οι εποχές του έτους Αναφέρεται ποια είναι η καλύτερη περίοδος εφαρμογής του μέτρου	Ταυτόχρονα με τις φυτεύσεις
<b>14. Πιθανά προβλήματα εφαρμογής και κίνδυνοι αποτυχίας.</b> Εδώ αναφέρονται προβλήματα υλοποίησης και κίνδυνοι αποτυχίας που μπορούν εκτός από πλημμελή λειτουργία ή αποτυχία εκπλήρωσης του σκοπού του μέτρου να οδηγήσουν και σε καθυστερήσεις.	Μη επιμελής διάνοιξη των αυλάκων που δεν επιτρέπει την κίνηση του νερού ή προκαλεί συγκέντρωση εδαφικού υλικού στους λάκκους.

Στο τέλος δίνεται συγκεντρωτικός πίνακας των μέτρων και του προϋπολογισμού τους.

Επισημαίνεται ιδιαίτερα η σημασία του στοιχείου 14 «Πιθανά προβλήματα εφαρμογής και κίνδυνοι αποτυχίας» για την αξιολόγηση της ορθής επιλογής των μέτρων κατά τη φάση του σχεδιασμού και την αξιολόγηση της επιτυχίας εφαρμογής του μέτρου. Η εκ των υστέρων αξιολόγηση είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη μελλοντική εφαρμογή κάθε μέτρου χωριστά, αλλά και όλης της διαδικασίας καθώς για αυτή δαπανώνται μεγάλα ποσά (Nazzaro 2006).

### **B.3.4. Χρονοδιάγραμμα και προϋπολογισμός**

Η ορθή κατάστρωση του χρονοδιαγράμματος και του προϋπολογισμού του είναι μια εργασία που απαιτεί να λαμβάνεται υπόψη ήδη από την επιλογή των εκτάσεων προς αποκατάσταση. Η ορθή κατάστρωσή τους εκτός από την ομαλή υλοποίηση του σχεδιασμού διευκολύνει και την αναζήτηση χρηματοδότησης των τμημάτων για τα οποία δεν υπάρχουν εξασφαλισμένοι πόροι.

#### *Χρονοδιάγραμμα*

Το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής είναι σκόπιμο να διακρίνεται σε γενικό και σε ειδικό. Το γενικό θα αφορά την εξέλιξη της εφαρμογής σχεδιασμού σε βάθος δεκαετίας και το ειδικό την περίοδο για την οποία έχουν δεσμευθεί ή αναμένεται να δεσμευθούν οι πόροι με βάση τους οποίους έγινε η επιλογή των προς αποκατάσταση επιφανειών.

Το **γενικό** χρονοδιάγραμμα διακρίνεται σε φάσεις διάρκειας ίσης με την ισχύ των δασικών διαχειριστικών μελετών (10 ετών) ή 5 ετών κατά την εκτίμηση της αρμόδιας δασικής υπηρεσίας. Εξαιρέση μπορεί να αποτελεί η πρώτη περίοδος που μπορεί να έχει μικρότερη ή μεγαλύτερη διάρκεια των 5 ετών ώστε να εναρμονισθεί με την περιοδικότητα των δασικών διαχειριστικών μελετών. Σε κάθε περίοδο υλοποίησης θα πρέπει να περιλαμβάνεται χρόνος για τη διαβούλευση και περιόδους αξιολόγησης των αποτελεσμάτων των προηγούμενων προσπαθειών αποκατάστασης και ενδεχόμενου ανασχεδιασμού, συντήρηση και ανανέωση βασικών υποδομών (δρόμων, κτηρίων, οχημάτων, εξοπλισμού παρακολούθησης κ.λπ.). Θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει τον προγραμματισμό προσωπικού και τις περιόδους συλλογής σπερμάτων ώστε να υπάρχει συνεχώς διαθέσιμη ποσότητα υψηλής φυτρωτικότητας (βλ. Κεφ. Β.1), καθώς η μαύρη πεύκη παράγει μεγάλες ποσότητες σπερμάτων κάθε 2-4 έτη (Ταρίας κ.ά. 2004).

Το **ειδικό** χρονοδιάγραμμα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ιδιαίτερα τα ακόλουθα:

Εποχικότητα. Η υλοποίηση πολλών μέτρων παρουσιάζει εποχικούς περιορισμούς.

- Οι φυτεύσεις μπορούν να διενεργηθούν αργά το φθινόπωρο και σε ορισμένες περιπτώσεις την άνοιξη, ανάλογα με τις χιονοπτώσεις.
- Όλες οι εργασίες υπαίθρου περιορίζονται στις πολύ υψηλές και πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και επομένως ανάλογα με το είδος εργασίας αυτές πρέπει να προγραμματίζονται κατάλληλα.
- Θα πρέπει να έχει γίνει σωστός σχεδιασμός της παραγωγής φυτευτικού υλικού (εφόσον προγραμματίζονται φυτεύσεις) ώστε αυτό να είναι έτοιμο στον κατάλληλο χρόνο, καθώς και η παραγωγή φυτευτικού υλικού ξεκινά συγκεκριμένη εποχή.

Αυτό σημαίνει:

1. Κατάλληλο προγραμματισμό εκπόνησης της μελέτης εφαρμογής, πρόβλεψη χρόνου εγκρίσεων μελετών.
2. Έγκαιρη πρόβλεψη για τυχόν αναγκαίο προσωπικό για την εκπόνηση των μελετών



3. Εκτίμηση χρόνου για τυχόν άλλες αδειοδοτήσεις (π.χ. περιβαλλοντικής αδειοδότησης για κάποιον δρόμο που έχει κριθεί απαραίτητος κ.λπ.).
4. Πρόβλεψη καθυστερήσεων στην ανάθεση έργων σε περίπτωση που απαιτείται η ανάθεση σε υπεργολάβους.

Προσωπικό. Η πρόσληψη προσωπικού από το δημόσιο απαιτεί περισσότερο χρόνο από αυτές του ιδιωτικού τομέα. Για τον λόγο αυτό απαιτείται έγκαιρος προγραμματισμός για την πρόσληψη προσωπικού για την υλοποίηση των μέτρων (σε περίπτωση αυτεπιστασίας), την επίβλεψη των εργασιών κ.λπ.

Έκτακτες καταστάσεις. Η υλοποίηση έργων στο φυσικό περιβάλλον είναι πιθανό να αντιμετωπίσει έκτακτα περιστατικά όπως έντονα καιρικά και γεωλογικά φαινόμενα, πυρκαγιές κ.λπ. Είναι σκόπιμο κατά την κατάρτιση του ειδικού χρονοδιαγράμματος να εξετάζεται η πιθανότητα τέτοιων φαινομένων και να προβλέπονται τυχόν καθυστερήσεις είτε με επιμήκυνση του χρόνου υλοποίησης των μέτρων είτε μέσω εναλλακτικών τρόπων υλοποίησης.

Το ειδικό χρονοδιάγραμμα είναι χρήσιμο να διακρίνεται σε τρίμηνα, αφού αυτός είναι ο χρόνος που υπολογίζονται διάφορα οικονομικά στοιχεία των έργων όπως ο ΦΠΑ, οι τιμές ΑΤΑΕ, οι ασφαλιστικές εισφορές των εργαζομένων κ.λπ.

#### *Προϋπολογισμός*

Όπως και το χρονοδιάγραμμα έτσι και ο προϋπολογισμός πρέπει να διακρίνεται στον γενικό και στον ειδικό. Ο γενικός αφορά τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και την παρακολούθηση του συνόλου των μέτρων αποκατάστασης και πρέπει να περιλαμβάνει την καλύτερη δυνατή εκτίμηση δαπάνης ανά φάση υλοποίησης του.

Ο ειδικός περιλαμβάνει την κοστολόγηση και προμέτρηση των σχεδιαζόμενων εργασιών της επόμενης περιόδου για την οποία έχουν δεσμευθεί ή αναμένεται να δεσμευθούν οι πόροι με βάση τους οποίους έγινε η επιλογή των προς αποκατάσταση εκτάσεων στα βήματα 3-4. Ειδικότερα, περιλαμβάνει την προμέτρηση και κοστολόγηση των μέτρων αποκατάστασης που γίνεται στην μελέτη εφαρμογής, το κόστος εφαρμογής της παρακολούθησης της αποκατάστασης, της διοίκησης των εργασιών (μετακινήσεις, έξοδα λειτουργίας γραφείων και λοιπών εγκαταστάσεων κ.λπ.) και φυσικά του προσωπικού. Ο προϋπολογισμός αυτός πρέπει να είναι καταρτίζεται σύμφωνα με όλους τους κανόνες χρηστής διοίκησης και διαφάνειας και θα πρέπει να είναι δυνατή η παρακολούθηση της εφαρμογής του τόσο από τα αρμόδια όργανα της διοίκησης όσο και από τους πολίτες, εφόσον κάτι τέτοιο προβλέπεται από τη νομοθεσία. Σε ορισμένες χώρες όπως στις Η.Π.Α. οι πολίτες έχουν δικαίωμα σε πλήρη τεχνικό και οικονομικό απολογισμό των εργασιών (USDA Forest Service 2000) ενώ και η κεντρική κυβέρνηση προχωρά σε σχετικές αποτιμήσεις για να μπορεί να τεκμηριώνει τις δαπάνες που γίνονται και να βελτιώνει τη χρήση των κεφαλαίων που διατίθενται (Robichaud κ. ά. 2000, Hill 2003).





### **B.3.5. Διαβούλευση**

Η διαβούλευση για την αποκατάσταση των καμένων δασών μαύρης πεύκης του τύπου οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» συντονίζεται από το Δασαρχείο που είναι υπεύθυνο για την περιοχή που επλήγη από την πυρκαγιά. Το Δασαρχείο μπορεί να ζητήσει τη βοήθεια και άλλων δασικών υπηρεσιών, άλλων φορέων της διοίκησης αλλά και εξωτερικών συνεργατών εφόσον το κρίνει απαραίτητο. Θα πρέπει όμως όλοι οι μετέχοντες να έχουν επιλεγεί σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, να δηλώνεται εξ αρχής η συμμετοχή τους στη διαδικασία και να είναι σαφής ο ρόλος τους.

Για να είναι επιτυχής η διαβούλευση θα πρέπει κατά την πρόσκληση που θα απευθύνει το Δασαρχείο προς τους ενδιαφερόμενους να είναι ξεκάθαρα τα εξής:

**Ευθύνη απόφασης.** Αυτή ανήκει αποκλειστικά στο Δασαρχείο όπως ορίζει η δασική νομοθεσία.

**Αντικείμενο της διαβούλευσης.** Αντικείμενο της διαβούλευσης μπορεί να είναι εκείνα τα στοιχεία του σχεδιασμού για τα οποία μπορούν να προταθούν εναλλακτικές λύσεις επιστημονικά τεκμηριωμένες και εντός του θεσμικού και οικονομικού πλαισίου. Μπορεί να είναι επίσης στοιχεία για τα οποία τεκμηριώνεται ότι είναι δυνατόν να προκαλέσουν σημαντικές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις ή να θέσουν σε κίνδυνο της ασφάλειας των κατοίκων και των περιουσιών τους

Η διαβούλευση δεν μπορεί να αμφισβητεί τη νομοθεσία και τις υποχρεώσεις της χώρας για τη διατήρηση της φύσης που προκύπτουν από την κοινοτικά και την εθνική νομοθεσία. Ωστόσο, τυχόν αδυναμίες της νομοθεσίας μπορεί να επισημαίνονται προς τις αρμόδιες αρχές.

**Ποιοι μετέχουν.** Α) Οι υπηρεσίες και οι οργανισμοί του στενού και του ευρύτερου δημοσίου και της τοπικής αυτοδιοίκησης στα όρια ευθύνης των οποίων βρίσκεται η καμένη περιοχή ή επηρεάζονται από τις αποφάσεις για την καμένη περιοχή, Β) εκπρόσωποι παραγωγικών κλάδων οι οποίοι δραστηριοποιούνται νομίμως στην καμένη περιοχή, Γ) μη κυβερνητικοί οργανισμοί όπως περιβαλλοντικές οργανώσεις, τοπικοί σύλλογοι κ.λπ., Δ) το ευρύ κοινό.

Η διαβούλευση για την αποκατάσταση των δασών της μαύρης πεύκης είναι δυνατόν να οργανώνεται σε δυο φάσεις, η πρώτη κατά την εκτίμηση της βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας για τη λήψη μέτρων άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων και η δεύτερη κατά τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό της αποκατάστασης. Οι δυο φάσεις διαφοροποιούνται, η πρώτη έχει επείγον χαρακτήρα και συνεπώς η διαβούλευση είναι σκόπιμο να περιορίζεται σε υπηρεσίες και φορείς της Α ομάδας που έχουν συναφείς αρμοδιότητες, ενώ η δεύτερη μπορεί να διαρκέσει περισσότερο προκειμένου να εξετασθούν όλες οι απόψεις. Ωστόσο και κατά την πρώτη φάση μπορούν να συμμετέχουν εκπρόσωποι και των άλλων ομάδων ως παρατηρητές.

## **Φάση εκτίμησης βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και λήψης μέτρων άμεσης αντιμετώπισης κινδύνων.**

Σε αυτή λαμβάνουν μέρος μόνο οι υπηρεσίες και οι ΟΤΑ και λοιποί οργανισμοί της Α ομάδας. Κρίσιμα στοιχεία αυτής της φάσης είναι:

1. Οι ενδιαφερόμενοι να ενημερωθούν για την έναρξη της διαδικασίας εκτίμησης βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας ίσως και κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς.
2. Να οργανωθεί επίσκεψη στο πεδίο με του ίδιους φορείς κατά το στάδιο της αναγνώρισης της καμένης περιοχής και της εκτίμησης των βραχυπρόθεσμων κινδύνων και ενσωμάτωση προτάσεων, παρατηρήσεων και πληροφοριών.
3. Να υπάρξει συνάντηση ανταλλαγής απόψεων με τους ίδιους φορείς στη φάση του καθορισμού των βραχυπρόθεσμων σκοπών και της λήψης των μέτρων άμεσης εφαρμογής και ενσωμάτωση βελτιώσεων που τυχόν παρουσιασθούν. Σε αυτή τη συνάντηση δηλώνονται τα διαθέσιμα μέσα και προσωπικό που τυχόν χρειάζονται για την ταχεία και επιτυχή εφαρμογή των μέτρων άμεσης εφαρμογής.
4. Η «Έκθεση εκτίμησης βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και μέτρων αντιμετώπισης» που περιλαμβάνει το πλήρες κείμενο, τους σκοπούς, τα μέτρα και τους σχετικούς χάρτες δημοσιεύεται στο διαδίκτυο σε δικτυακό τόπο σχετικό με την περιοχή, εφόσον το Δασαρχείο δεν διαθέτει δικό του χώρο στο διαδίκτυο. Μια απλοποιημένη έκθεση με τα κύρια σημεία, χαρακτηριστικές εικόνες και χάρτη παρουσίασης των μέτρων δημοσιεύεται επίσης στο διαδίκτυο και στέλνονται στον τύπο για ενημέρωση μαζί με τις πληροφορίες για το που μπορεί κάποιος να βρει τα πλήρη στοιχεία των μέτρων.

Τα κυριότερα θέματα που συζητούνται και οι σημαντικές αντιρρήσεις καταγράφονται και διατηρούνται μαζί με την «Έκθεση εκτίμησης βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας και μέτρων αντιμετώπισης».

Η διαβούλευση στη φάση αυτή εξελίσσεται παράλληλα με τη σύνταξη της ανωτέρω έκθεσης και διαρκεί όσο αυτή.

## **Φάση ολοκληρωμένου σχεδιασμού αποκατάστασης**

Η διαβούλευση στη φάση αυτή είναι σκόπιμο να εξελιχθεί σε τρία στάδια. Το πρώτο είναι σκόπιμο να τοποθετείται στην έναρξη της διαδικασίας της αναλυτικής αποτίμησης ώστε όλοι οι ενδιαφερόμενοι να θέσουν ερωτήματα και να παράσχουν πληροφορίες που μπορεί να βοηθήσουν στον πληρέστερο εντοπισμό των επιδράσεων της πυρκαγιάς. Η πρόσκληση συμμετοχής στέλνεται στους οργανισμούς όλων των ομάδων που έχουν αρμοδιότητα ή έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον συμμετοχής και δημοσιεύεται και στο τοπικό τύπο και στο διαδίκτυο για άλλους που τυχόν ενδιαφερθούν.

Το δεύτερο στάδιο μπορεί να τοποθετείται στο τέλος της αποτίμησης και αφού όλοι οι ενδιαφερόμενοι έχουν λάβει πρόσκληση να μελετήσουν το σχετικό σχέδιο έκθεσης η οποία

θα πρέπει να είναι διαθέσιμη σε ηλεκτρονική μορφή και αν είναι δυνατόν αναρτημένη στο διαδίκτυο. Οι παρατηρήσεις θα πρέπει να στέλνονται γραπτά, το αρμόδιο Δασαρχείο θα έχει την ευθύνη ενσωμάτωσης ή απόρριψης τους και η διαδικασία θα ολοκληρώνεται με δημόσια παρουσίαση του τελικού σχεδίου της έκθεσης αποτίμησης. Στο σημείο αυτό εφόσον υπάρχει η τεχνική και οικονομική δυνατότητα θα ήταν χρήσιμο να γίνεται και μια περιήγηση στο καμένο δάσος όπου θα συζητούνται επιτόπου οι σημαντικότερες διαπιστώσεις της έκθεσης αποτίμησης. Επισημαίνεται η ανάγκη η έκθεση να συνοδεύεται από πλούσιο φωτογραφικό υλικό. Μετά τη δημόσια παρουσίαση το Δασαρχείο θα ενσωματώνει τυχόν νεότερες παρατηρήσεις και στη συνέχεια θα δημοσιεύει την τελική αποτίμηση. Η διαδικασία από τη δημοσίευση του αρχικού σχεδίου έως την τελική δημοσίευση δεν πρέπει να διαρκεί πάνω από δυο εβδομάδες. Είναι επίσης χρήσιμο, εφόσον το επιθυμούν οι ενδιαφερόμενοι, οι γραπτές τους παρατηρήσεις να αναρτώνται στο διαδίκτυο.

Η τρίτη φάση αφορά την επιλογή των συστάδων στις οποίες θα εφαρμοσθεί τεχνητή αποκατάσταση και τον καθορισμό των μέτρων αποκατάστασης σε κάθε συστάδα. Όλοι οι ενδιαφερόμενοι λαμβάνουν πρόσκληση να μελετήσουν το σχετικό σχέδιο αποκατάστασης που θα πρέπει να είναι διαθέσιμο σε ηλεκτρονική μορφή και αν είναι δυνατόν αναρτημένο στο διαδίκτυο. Οι παρατηρήσεις θα πρέπει να στέλνονται γραπτά, το αρμόδιο Δασαρχείο θα έχει την ευθύνη ενσωμάτωσης ή απόρριψης τους και η διαδικασία θα ολοκληρώνεται με δημόσια παρουσίαση του τελικού σχεδίου για την αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης. Μετά τη δημόσια παρουσίαση το Δασαρχείο θα ενσωματώνει τυχόν νεότερες παρατηρήσεις και στη συνέχεια θα δημοσιεύει τον σχεδιασμό για την αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης.

Η διαδικασία από τη δημοσίευση του αρχικού σχεδίου έως την τελική δημοσίευση δεν πρέπει να διαρκεί πάνω από δυο εβδομάδες. Είναι επίσης χρήσιμο, εφόσον το επιθυμούν οι ενδιαφερόμενοι, οι γραπτές τους παρατηρήσεις να αναρτώνται στο διαδίκτυο.

## ΕΦΑΡΜΟΓΗ

### Β.4. Μελέτη εφαρμογής

Η μελέτη εφαρμογής σύμφωνα με τη νομοθεσία τη στιγμή που συντάσσεται το παρών κείμενο θα είναι μελέτη αναδάσωσης η οποία συντάσσεται σύμφωνα με:

- Τις διατάξεις του Ν.Δ. 86/69 (ΦΕΚ 7/Α/18-1-1969) «Κώδιξ Δασικής Προστασίας» και ειδικότερα τα άρθρα 200, 205, 222 και 223
- Τις διατάξεις του Ν. 998/79 ΦΕΚ 289/Α/29-12-79) «περί προστασίας των Δασών κ.λπ.». και ειδικότερα το άρθρο 16.
- Τον Ν. 1650/86 «Για την προστασία του περιβάλλοντος», όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3010/02, ΦΕΚ 91/Α/25-04-2002.
- Το Ν.Δ. 996/1975 ΦΕΚ 192/Α/6-10-1971 «Περί αντικαταστάσεως και συμπληρώσεως διατάξεων τινών του Ν.Δ. 86/69».
- Την 53418/357/ εγκύκλιο 162/14-10-1969 Απόφαση του Υπ. Γεωργίας με την οποία εγκρίθηκε το διάγραμμα ύλης Οριστικής Μελέτης Αναδασώσεων.

Προκειμένου οι αναδασώσεις να υλοποιηθούν μέσω ανάθεσης εργολαβίας πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη η ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία περί σύναψης δημοσίων συμβάσεων. Επίσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- Η Κοινή Υπουργική Απόφαση 81277/2451/23-8-93 με την οποία εγκρίθηκε η Ανάλυση τιμών Αναδασωτικών Εργασιών (ΑΤΑΕ).
- Τα ενιαία Τιμολόγια του Νόμου 3263/2004 όπως ισχύουν

Με βάση αυτά η μελέτη εφαρμογής πρέπει να ακολουθεί τις προδιαγραφές (αναφέρονται ως διάγραμμα ύλης) που περιγράφεται στην 53418/357/Εγκύκλιο 162/14-10-1969 του τότε Υπουργείου Γεωργίας. Η εγκύκλιος αυτή εγκρίνει τέσσερις διαφορετικές προδιαγραφές ανάλογα με το ιστορικό διαχείρισης και μελέτης της περιοχής. Αυτές καλύπτουν τις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Γενικής χρήσης,
- Για περιοχή μελέτης να υπάρχει διαχειριστική μελέτη ή μελέτη διευθέτησης χειμάρρου.
- Όταν γίνεται απευθείας οριστική μελέτη χωρίς προμελέτη.
- Όταν η οριστική μελέτη ακολουθεί προμελέτης.

Κρίθηκε σκόπιμο να ακολουθηθεί η γενική προδιαγραφή με ορισμένες τροποποιήσεις που αντανακλούν τις ανάγκες διατήρησης της βιοποικιλότητας και των πολλαπλών λειτουργιών των δασικών οικοσυστημάτων και τις ειδικότερες συνθήκες που απαντούν στα δάση μαύρης πεύκης.

## **B.5. Εξεύρεση πόρων**

Η εξεύρεση πόρων, κυρίως οικονομικών για την εφαρμογή του σχεδιασμού αποτελεί ένα από τα πλέον κρίσιμα στοιχεία για την αποκατάσταση. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει ήδη από το στάδιο της εκτίμησης της βραχυπρόθεσμης επικινδυνότητας να διερευνώνται όλοι οι πιθανοί τρόποι χρηματοδότησης ή υλικής υποστήριξης της αποκατάστασης του δάσους.

Συνήθως οι μεγάλες δασικές πυρκαγιές επηρεάζουν αγροτικές εκτάσεις και υποδομές και σπανιότερα οικισμούς και βασικές κοινωνικές και οικονομικές υποδομές. Στις περιπτώσεις αυτές η εξεύρεση χρηματοδότησης είναι δυσχερής, καθώς τόσο η κρατική βοήθεια όσο και οι δωρεές κατευθύνονται προς τους πολίτες και τους οικισμούς που δοκιμάζονται. Στις περιπτώσεις αυτές είναι ίσως ευκολότερο αρχικά η προσπάθεια εξεύρεσης πόρων για την αποκατάσταση του δάσους να αφορά επιστημονική και τεχνική υποστήριξη. Αυτό διευκολύνεται ιδιαίτερα αν πριν την πυρκαγιά έχουν γίνει συντονισμένα οι κατάλληλες συνεννοήσεις με τους φορείς που μπορούν να παρέχουν τη σχετική βοήθεια (βλ. Κεφ. Β.1).

Εφόσον με την επείγουσα κρατική και μη κρατική συνδρομή έχουν αντιμετωπισθεί οι άμεσοι κίνδυνοι, η αρμόδια δασική υπηρεσία εκμεταλλευόμενη την επιστημονική και τεχνική συνδρομή, μπορεί σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα να αποτιμήσει και να σχεδιάσει με ακρίβεια τις ανάγκες για την ολοκληρωμένη αποκατάσταση του δάσους μέσω της κατάστρωσης του γενικού και του ειδικού χρονοδιαγράμματος και των αντίστοιχων προϋπολογισμών (βλ. Κεφ. Β.3.4). Με τον τρόπο αυτό μπορεί να υλοποιεί τμηματικά τον σχεδιασμό μέσω μικρών αλλά λειτουργικών έργων και να είναι σε θέση να συντονίζει τη διάθεση δωρεών με τις ανάγκες. Ένα καλό παράδειγμα επιτυχούς συντονισμού είναι με την πρωτοβουλία «Ένα δέντρο για την Ελλάδα» που κάλυψε τις ανάγκες για την αποκατάσταση μιας συγκεκριμένης έκτασης στον Ταΰγετο και χρηματοδότησε τις υποδομές διαχείρισης και πιστοποίησης σπερμάτων της Διεύθυνσης Αναδασώσεων και Ορεινής Υδρονομικής που είναι υπεύθυνη για την παροχή πιστοποιημένου σπόρου στα φυτώρια της δασικής υπηρεσίας.

Οι πηγές χρηματοδότησης που μπορούν να διερευνηθούν σε τέτοιες περιπτώσεις είναι:

- Ευρωπαϊκά προγράμματα όπως τα Life+, Interreg. Τα προγράμματα αυτά δεν μπορούν να καλύψουν το κόστος αναδάσωσης μεγάλων εκτάσεων, μπορούν όμως να συμβάλλουν αποφασιστικά στη επιστημονική και τεχνική τους προετοιμασία.
- Τραπεζικά ιδρύματα.
- Κοινοφελή ιδρύματα.
- Εκστρατείες συλλογής χρημάτων όπως ήταν η «Ένα δέντρο για την Ελλάδα» που συνέλλεξε μικρές και μεγάλες δωρεές από την Ελλάδα και το εξωτερικό.

Σε κάθε περίπτωση η αναζήτηση χρηματοδότησης πρέπει να συνοδεύεται από την απαραίτητη τεκμηρίωση ώστε να εξασφαλίζεται η ορθή και διαφανή χρήση των πόρων. Εκτός από τη συγκέντρωση χρημάτων, και εφόσον έχει προκύψει από τον σχεδιασμό, μπορεί να ζητηθεί και υλική βοήθεια από:

- Τεχνικές εταιρείες που μπορούν να διαθέσουν εξοπλισμό και προσωπικό για έργα



όπως βελτίωση οδικού δικτύου, ή για υπηρεσίες όπως μεταφορά υλικών.

- Εταιρείες εμπορίας οχημάτων και εξοπλισμού που μπορούν να δωρίσουν εξοπλισμό για την υλοποίηση των μέτρων, όπως οχήματα για την επίβλεψη εργασιών, μηχανήματα για την προετοιμασία των φυτεύσεων, εξοπλισμό επόπτευσης κ.λπ.
- Διαφημιστικές εταιρείες και μέσα ενημέρωσης για να συνδράμουν σε εκστρατείες συγκέντρωσης δωρεών και ευαισθητοποίησης.
- Ξενοδοχειακές επιχειρήσεις και επιχειρήσεις εστίασης για τη φιλοξενία εθελοντών που ενδεχομένως εργασθούν στην υλοποίηση των μέτρων αλλά και εργαζόμενων άλλων δημόσιων και ιδιωτικών οργανισμών που μετακινούνται εκτάκτως για να παρέχουν τις υπηρεσίες τους.
- Μεταφορικές επιχειρήσεις κάθε είδους που μπορούν επίσης να συνδράμουν με μεταφορά υλικών και προσωπικού.

### **B.5. Προσωπικό και μέσα**

Ένας από τους κύριους σκοπούς της σύνταξης των δελτίων περιγραφής των μέτρων αποκατάστασης και της κατάρτισης του γενικού χρονοδιαγράμματος είναι ο έγκαιρος και κατά το δυνατόν ακριβής προσδιορισμός των αναγκών σε προσωπικό και τεχνικά μέσα. Η κάλυψη των αναγκών αυτών μπορεί να γίνει είτε με αγορές εξοπλισμού και πρόσληψη προσωπικού από την αρμόδια δασική υπηρεσία είτε με ανάθεση εργασιών σε υπεργολάβους.

Η επιλογή του τρόπου κάλυψης των αναγκών πρέπει να γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζει την υψηλότερη αποδοτικότητα των δαπανώμενων πιστώσεων που σημαίνει με εφαρμογή της νομοθεσίας να επιτευχθεί υψηλή ποιότητα εργασιών με λογικό κόστος που ολοκληρώνονται εντός του χρονοδιαγράμματος. Θα πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση των σχετικών διαδικασιών και να έχει ενσωματωθεί στο γενικό και το ειδικό χρονοδιάγραμμα.

Στην περίπτωση πρόσληψης προσωπικού από τη δασική υπηρεσία για την υλοποίηση μέρους ή του συνόλου των εργασιών με αυτεπιστασία θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα και για τυχόν ανάγκη κατάρτισης του προσωπικού. Η διάρκεια κατάρτισης δεν χρειάζεται να είναι μεγάλη και μπορεί να καλυφθεί και από τις πιστώσεις του έργου, εφόσον έχει προβλεφθεί. Εφόσον δε το προσωπικό έχει εργασθεί σε παρεμφερείς εργασίες είναι δυνατόν η κατάρτισή του να είναι γρήγορη και να έχει ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα. Παράδειγμα κατάρτισης δασεργατών με ιδιαίτερη επιτυχία ήταν αυτή για την εφαρμογή επιλεκτικών καλλιεργητικών υλοτομιών για την ανόρθωση πρεμνοφυών δασών αριάς (*Quercis ilex*) και πλατύφυλλης δρυός (*Quercus frainetto* Ten.) στο Άγιο Όρος στο πλαίσιο του έργου Life-Nature 03 Nat/GR/000093 "Ανόρθωση των πρεμνοφυών δασών με *Quercus frainetto* (9280) και *Quercus ilex* (9340) σε υψηλά δάση"<sup>19</sup>. Επισημαίνεται στο σημείο αυτό

<sup>19</sup> [http://www.athos-life.gr/2.Proodos.Ergou/AgioOros\\_Proodos.htm](http://www.athos-life.gr/2.Proodos.Ergou/AgioOros_Proodos.htm)



ότι η πρόσληψη προσωπικού σημαίνει αυξημένη διοικητική υποστήριξη, σύμφωνα όμως με την άποψη πολλών δασικών μειώνει το συνολικό κόστος των μέτρων αποκατάστασης και εφόσον υπάρχει επαρκής χρόνος για την διενέργεια των προσλήψεων πρέπει να εξετάζεται. Η πρόσληψη προσωπικού, ιδιαίτερα εφόσον προέρχεται από τις γειτονικές περιοχές των έργων έχει θετικό αντίκτυπο στην τοπική κοινωνία και συμβάλλει στην δημιουργία άμεσα διαθέσιμου δασεργατικού προσωπικού.

Στην περίπτωση αναθέσεων σε υπεργολάβους εκτός από την τήρηση της σχετικής νομοθεσίας το πλέον κρίσιμο είναι η ορθή και αναλυτική επιγραφή των εργασιών και η σωστή προμέτρηση και κοστολόγηση τους.

Σε ό,τι αφορά τα υλικά μέσα, από την έως τώρα εμπειρία για την αποκατάσταση των δασών μαύρης πεύκης αλλά και από την εφαρμογή άλλων προσπαθειών αποκατάστασης προκύπτει ότι η έμφαση πρέπει να δίνεται στην πρόνοια διαθεσιμότητας φυτευτικού υλικού (εφόσον χρειάζεται) που συνεπάγεται (βλ. και Κεφ. Β.1.):

- Πρόνοια συλλογής κώνων και δημιουργίας αποθέματος σπερμάτων
- Συγχρονισμό των ενεργειών υλοποίησης των φυτεύσεων και της παραγωγής του φυτευτικού υλικού.

### **Εθελοντική εργασία**

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στην προσφορά εθελοντικής εργασίας που μπορεί να γίνει είτε άμεσα. Άμεση θεωρείται η συμμετοχή στην υλοποίηση κάποιου μέτρου ενώ έμμεση στην επιχείρηση ή τον οργανισμό που κάποιος εργάζεται όταν ο εργοδότης έχει διαθέσει αφιλοκερδώς προσωπικό και μέσα για την αποκατάσταση του δάσους. Η άμεση συμμετοχή εθελοντών πρέπει να γίνεται με προσοχή και με τήρηση όλων των κανόνων ασφαλείας και υγείας. Είναι επίσης σκόπιμο να αποφεύγεται η απασχόληση μη εξειδικευμένων εθελοντών σε εργασίες με ειδικές απαιτήσεις όπως οι φυτεύσεις. Μια αποτυχία λόγω πλημμελούς εργασίας σε αυτό το στάδιο μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια πολύτιμων πόρων, ενδεχομένως μάλιστα σε πόρους που έχουν επίσης προσφερθεί ως δωρεά.

Για την εθελοντική εργασία είναι σκόπιμο να υπάρχει συνεργασία με κάποιον κρατικό ή μη κρατικό φορέα που έχει αναγνωρισμένη εμπειρία στην αξιοποίηση εθελοντικής εργασίας. Ενδεικτικά τέτοιοι οργανισμοί είναι:

- Ομάδες εθελοντών που συντονίζονται από ΟΤΑ για την πρόληψη και καταστολή πυρκαγιών.
- Μη Κρατικές Περιβαλλοντικές Οργανώσεις που έχουν οργανωμένα προγράμματα εθελοντικής εργασίας.
- Σωματεία εθελοντών παροχής υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης.

Σε άλλες χώρες και ιδιαίτερα στις Η.Π.Α. είναι διαδομένο σε περιπτώσεις αποκατάστασης όπου χρειάζεται η μαζική χρήση προσωπικού να καλούνται εθελοντές οι οποίοι μετά από ταχεία εκπαίδευση συμμετέχουν στην υλοποίηση μέτρων αποκατάστασης (βλ. για



παράδειγμα του Εθελοντές για την Αποκατάσταση της Άγριας Φύσης: [www.wlrv.org](http://www.wlrv.org)).

Στην Ελλάδα υπάρχει προσφορά εθελοντών για την αποκατάσταση δασών, ωστόσο τις περισσότερες φορές η επιτυχία των προσπαθειών είναι χαμηλή, κυρίως λόγω ελλιπούς εκπαίδευσης, αδυναμίας επίβλεψης (καθώς το προσωπικό των δασικών υπηρεσιών δεν επαρκεί για την επίβλεψη δεκάδων εθελοντών που συχνά συγκεντρώνονται σε μικρό χρονικό διάστημα). Επίσης, καθώς συνήθως πρόκειται για πολίτες που αφιερώνουν λίγες ώρες κάποια στιγμή του έτους και δεν έχουν εμπειρία εργασίας στην ύπαιθρο, είναι δύσκολη η απασχόληση τους σε εργασίες συντήρησης και, τόσο για πρακτικούς λόγους όσο και για λόγους ασφαλείας, σε εργασίες σε σχετικά δύσβατες περιοχές και σε θέσεις μακριά από οικισμούς.

## **B.6. Υλοποίηση**

Η υλοποίηση των μέτρων αποκατάστασης γίνεται με βάση τη μελέτη εφαρμογής με την συνεχή επίβλεψη της αρμόδιας δασικής υπηρεσίας η οποία θα φέρει και την ευθύνη τροποποίησης του εφόσον παρουσιασθεί ανάγκη. Προσοχή πρέπει να δίνεται στην τήρηση του χρονοδιαγράμματος, ιδιαίτερα εφόσον υπάρχουν εργασίες που πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί για να ξεκινήσουν άλλες. Κατά την υλοποίηση θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας από πυρκαγιές, τυχόν βανδαλισμούς κ.λπ.



## ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ - ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ

### **B.7. Σχεδιασμός και εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης**

#### **B.7.1. Η σημασία της παρακολούθησης και αποτίμησης**

Η αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων αποκατάστασης μπορεί να βελτιωθεί μέσω της αξιολόγησης και της χρήσης λύσεων που είναι συμβατές με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τις αρχές της αειφορίας, οικονομικά αποτελεσματικές και κοινωνικά αποδεκτές (Cortina και Bautista 2004). Όταν αυτή η αξιολόγηση βασίζεται σε μια αξιόπιστη μέθοδο παρακολούθησης τότε εξασφαλίζεται ο προσαρμοζόμενος σχεδιασμός της αποκατάστασης.

Η παρακολούθηση αποτελεί την κύρια πηγή πληροφοριών της αξιολόγησης της εφαρμογής και του σχεδιασμού των μέτρων αποκατάστασης, τα αποτελέσματα της οποίας μετά από διαβούλευση χρησιμοποιούνται στη βελτίωση του σχεδιασμού της αποκατάστασης (βλ. Κεφ. Β). Ταυτόχρονα, η παρακολούθηση μέσω επιλεγμένων δεικτών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον συνεχή έλεγχο της αποτελεσματικότητας των υλοποιούμενων μέτρων ως προς τους σκοπούς τους. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται ότι σε περιπτώσεις όπου διαπιστώνεται απόκλιση από τους σκοπούς θα υπάρξει άμεση απόκριση με τροποποίηση των μέτρων αυτών. Η παρακολούθηση διακρίνεται σε δύο μεγάλες ενότητες:

**Παρακολούθηση του φυσικού περιβάλλοντος.** Η παρακολούθηση του φυσικού περιβάλλοντος αποσκοπεί στην αξιολόγηση της εξέλιξης των μέτρων αποκατάστασης σε σχέση με τους σκοπούς της αποκατάστασης και διενεργείται μέσω της καταγραφής δεικτών. Ανάλογα με τον σχεδιασμό η παρακολούθηση του φυσικού περιβάλλοντος μπορεί να διακριθεί σε τρία επίπεδα: α) σε επίπεδο περιοχής, β) σε επίπεδο τύπων οικοτόπων και γ) σε επίπεδο ειδών.

**Παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης.** Η παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης αποσκοπεί στην αξιολόγηση της επιτυχίας του σχεδιασμού και των μεθόδων εφαρμογής του να επιτύχει τους σκοπούς του σε σχέση με τους οικονομικούς πόρους, τα τεχνικά μέσα και το ανθρώπινο δυναμικό που είχε στη διάθεσή της.

Τα αποτελέσματα και των δυο ενότητων αξιοποιούνται κατά την αξιολόγηση υλοποίησης του σχεδιασμού, παρουσιάζονται κατά τη διαβούλευση και χρησιμοποιούνται στη βελτίωση της επόμενης περιόδου εφαρμογής του ολοκληρωμένου σχεδιασμού ή για την τροποποίηση του τρέχοντος εφόσον έχει προκύψει ανάγκη.

#### **B.7.2. Μέθοδος παρακολούθησης και αξιολόγησης της εφαρμογής της αποκατάστασης**

Σύμφωνα με την Αναγνωστοπούλου 1996 τα βήματα για τον σχεδιασμό ενός προγράμματος παρακολούθησης είναι:

- Προσδιορισμός του προβλήματος ή θέματος.
- Καθορισμός του σκοπού της παρακολούθησης.



- Διατύπωση βασικής υπόθεσης.
- Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων παρακολούθησης.
- Καθορισμός της έντασης συγκέντρωσης δεδομένων.

#### Προσδιορισμός του θέματος

Το θέμα της παρακολούθησης είναι η επάνοδος της κατάστασης διατήρησης του τύπου οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» με κωδικό 9530 σε αυτή προ της πυρκαγιάς και των ειδών που ενδεχομένως έχουν υποστεί υποβάθμιση της κατάστασης διατήρησής τους στην περιοχή.

#### Καθορισμός του σκοπού της παρακολούθησης

Σκοπός της είναι η παρακολούθηση της επιτυχίας της φυσικής αναγέννησης και της τεχνητής αποκατάστασης του δάσους και η παρακολούθηση των μεταβολών των παραμέτρων των ειδών των οποίων έχει υποβαθμισθεί η κατάσταση διατήρησης.

#### Διατύπωση βασικής υπόθεσης

Η βασική υπόθεση του προγράμματος παρακολούθησης θα πρέπει να είναι στο τέλος κάθε περιόδου σχεδιασμού (5 ετών) να έχουν επιτευχθεί οι ειδικοί σκοποί της αποκατάστασης (ποσοστό επιβίωσης των νεαρών φυτών, έκταση που δασώθηκε, επίτευξη τιμής στόχου αύξησης σε διάμετρο και ύψος, επίτευξη συγκεκριμένης οριζόντια και κάθετη δομής των συστάδων κ.λπ.).

#### Επιλογή παραμέτρων και μεθόδων

Καθώς οι εκτάσεις που εντάσσονται σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης είναι συνήθως αρκετά μεγάλες η παρακολούθηση βασίζεται σε κάποιο σχέδιο κατανομής δειγματοληπτικών επιφανειών το οποίο προσαρμόζεται στα ειδικότερα γνωρίσματα κάθε περιοχής. Τα κρίσιμα στοιχεία του σχεδίου αυτού είναι τα ακόλουθα:

- Να εκπροσωπούνται σε αυτό όλες ή τουλάχιστον οι σημαντικότερες κατηγορίες περιοχών που έχουν διακριθεί κατά την εφαρμογή των βημάτων 1 και 2. Αυτό θα επιτρέψει τον έλεγχο της επιτυχίας της μεθόδου και θα δείξει τα σημεία που πρέπει να βελτιωθούν.
- Οι επιφάνειες να έχουν έκταση που να είναι δυνατόν να καταλαμβάνεται από ώριμα δέντρα, καθώς ένα τέτοιο πρόγραμμα μπορεί να σχεδιασθεί να διαρκέσει πολλές δεκαετίες. Για τον λόγο αυτό πρέπει να είναι σημασμένες με μόνιμο τρόπο και να είναι ενήμερο το προσωπικό που εργάζεται στο δάσος ώστε να αποφύγει ενέργειες εντός αυτών που θα αλλοιώσουν τα αποτελέσματα.
- Να παρακολουθείται τόσο η φυσική αναγέννηση όσο και η τεχνητή αποκατάσταση και αν είναι δυνατόν σε γειτονικές ή οικολογικά αντίστοιχες θέσεις ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση των δυο διαδικασιών.
- Οι παράμετροι για τις οποίες πρέπει να συλλέγονται στοιχεία πρέπει κατ'ελάχιστο να είναι τα ποσοστά επιβίωσης των νεαρών φυτών, ο ρυθμός αύξησής τους και η

κάλυψη του εδάφους από βλάστηση γενικά και μετά τα πρώτα έτη και από τα νεαρά δέντρα. Απαραίτητο είναι επίσης να παρακολουθείται η παρουσία των τυπικών ειδών του τύπου οικοτόπου και εφόσον χρειάζεται και οι τιμές των παραμέτρων των πληθυσμών των ειδών για τα οποία έχει διαπιστωθεί υποβάθμιση της κατάστασης διατήρησης από την πυρκαγιά. Η παρακολούθηση μπορεί να περιλαμβάνει και συγκέντρωση δεδομένων και για τα υπόλοιπα σημαντικά είδη, εφόσον υπάρχουν επαρκείς πόροι.

- Η μέθοδοι συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων είναι σκόπιμο να περιλαμβάνουν τόσο χρήση μέσω τηλεπισκόπησης και γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών όσο και εργασίας πεδίου. Οι δυο πρώτες επιτρέπουν την ταχεία παρακολούθηση ορισμένων δεικτών της βλάστησης, όπως π.χ. την περιεχόμενη χλωροφύλλη και τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Η εργασία πεδίου είναι απαραίτητη τόσο για τη συλλογή ορισμένων δεδομένων που δεν μπορούν να συλλεγούν μέσω τηλεπισκόπησης (όπως π.χ. η αύξηση σε ύψος των νεαρών φυτών και η σύνθεση της βλάστησης), όσο και για την επαλήθευση στοιχείων που συλλέγονται τηλεπισκοπικά.

Εφόσον η περιοχή που κήκε περιλαμβάνεται εντός των ορίων προστατευόμενης περιοχής ή περιοχής του δικτύου Natura 2000 ή σε οποιαδήποτε περιοχή για την οποία υπάρχει τακτική παρακολούθηση είναι σκόπιμο το πρόγραμμα παρακολούθησης να είναι συμβατό ή ενταγμένο στο ευρύτερο. Ανεξάρτητα με αυτά θα πρέπει να έχει ορισθεί υπεύθυνος συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων και τήρησης των αρχείων του προγράμματος, ο οποίος σε περίπτωση που δεν εργάζεται για λογαριασμό της αρμόδιας δασικής υπηρεσίας θα πρέπει να την ενημερώνει για τα αποτελέσματα του προγράμματος. Τα δεδομένα πρέπει να περιλαμβάνουν όλη την απαραίτητη γεωγραφική πληροφορία και να τηρούνται σε περισσότερα του ενός αντίγραφα. Σκόπιμο είναι να διατηρούνται τουλάχιστον δυο ψηφιακά αντίγραφα και αρχείο αναλογικών δεδομένων (δελτία καταγραφής, χάρτες κ.λπ.).

### **Δημοσιοποίηση αποτελεσμάτων**

Κάθε έτος, και σε περίοδο κατάλληλη για τον προγραμματισμό του επόμενου, να συντάσσεται έκθεση με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν τα παρελθόν έτος όπου θα περιλαμβάνεται και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Κάθε πέντε έτη θα συντάσσεται αναλυτική έκθεση που θα παρουσιάζει τα στοιχεία της πενταετίας και θα αξιολογεί λεπτομερώς την πορεία της αποκατάστασης σε σχέση με τους σκοπούς της. Σε αυτή την έκθεση θα περιλαμβάνεται και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της αποκατάστασης σε σχέση με τους πόρους που διατέθηκαν τόσο στην πενταετία όσο και όσων διατέθηκαν από την αρχή του προγράμματος. Οι εκθέσεις αυτές αφού εγκρίνονται από τις αρμόδιες υπηρεσίες θα παρουσιάζονται στο κοινό και στους ειδικούς. Η πενταετής έκθεση θα αποτελεί και τη βάση για τη διαβούλευση σχετικά με τον σχεδιασμό της επόμενης περιόδου.



## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aldrich M., Belokurov A., Bowling J., Dudley N., Elliott C., Higgins-Zogib L., Hurd J., Lacerda L., Mansourian S., McShane T., Pollard D., Sayer J. and Schuyt K. 2004. Integrating forest protection, management and restoration at a landscape scale. WWF International. 20 p.
- Angelstam P. and Bergman P. 2004. Assessing actual landscapes for the maintenance of forest biodiversity - a pilot study using forest management data. *Ecological Bulletins* 51: 413-425.
- Antti M. and Otsamo R. 2006. Prioritization of Target Areas for Rehabilitation: A Case Study from West Kalimantan, Indonesia. *Restoration Ecology* 14: 662-673.
- Baldini S., Certini G., Di Fulvio F., Giovannini G. and Marchi E. 2007. Environmental impact of postfire logging in a Maritime pine stand in Tuscany (Central Italy). 4th International Wildland Fire Conference. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, Seville, Spain. 12 p.
- Barbati A., Arianoutsou M., Corona P., De Las Heras J., Fernandes P., Moreira F., Papageorgiou K., Vallejo R. and Xanthopoulos G. 2009. Post-fire forest management in southern Europe: a COST action for gathering and disseminating scientific knowledge. *iForest - Biogeosciences and Forestry* 3: 5-7.
- Battin J. and Sisk T. 2003. Assessing Landscape-level influences of forest restoration on animal populations. *In* Friederici P. and Covington W. W. (eds.), *Ecological restoration of southwestern ponderosa pines forests*. Island Press, Covelo, California. 16 p.
- Castro J., Zamora R., Hódar J.A. and Gómez J.M. 2002. Use of shrubs as nurse plants: A new technique for reforestation in Mediterranean mountains. *Restoration Ecology* 10: 297-305.
- Clewell A., Rieger J. and Munro J. 2005. *Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects*, 2 Edition. Society for Ecological Restoration International, Tucson. 16 p.
- Comunitat Valenciana C.d.M.A. 1994. Circular de 21 de gener de 1994, de la Direcció General de Recursos Forestals, per la qual es regulen les mesures per a la tala de fusta a les zones afectades per incendis. *In* Comunitat Valenciana C. d. M. A. (ed.), *DOGV - Num 2.205. Diari Oficial de la Comunitat Valenciana, Vallencia*. 4 p.
- Cortina J. and Bautista S. 2004. Conceptual framework, criteria and methodology for the evaluation of restoration projects: general conclusions. *In* Vallejo R., Bautista S. and Cortina J. (eds.), *Workshop on methodologies and indicators for the evaluation of restoration projects*. CEAM, NRD-Universita de Sassari, AUTH, ISA CIHEAM-IAMZ, CEFÉ-CNRS, WWF-France, Alicante, Spain. 9 p.
- Craig D. A., Savage M., Falk D.A., Suckling K.F., Swetnam T.W., Schulke T., Stacey P.B., Morgan P., Hoffman M. and Klingel J.T. 2002. Ecological restoration of southwestern Ponderosa pine ecosystems: a broad perspective. *Ecological Applications* 12: 1418-1433.
- DellaSala D.A. 2006. Post-fire logging summary of key studies and findings. WWF. p. 28.
- Diaz-Delgado R., Lloret F. and Pons X. 2003. Influence of fire severity on plant regeneration by means of remote sensing imagery. *International Journal of Remote Sensing* 24: 1751-1763.



- Direcao-Geral-dos-Recursos-Florestais 2007. National Forest Strategy: Portugal. Direcao-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa. 109 p.
- Farina A. 1998. Principles and methods in landscape ecology. Chapman & Hall, London. 235 p.
- Fernandes P.M., Vega J.A., Jimenez E. and Rigolot E. 2008. Fire resistance of European pines. *Forest Ecology and Management* 256: 246-255.
- Fernandez C., Vega J.A., Fonturbel T., Perez-Gorostiaga P., Jimenez E. and Madrigal J. 2007. Effects of wildfire, salvage logging and slash treatments on soil degradation. *Land degradation and development* 18: 591-607.
- Fule P.Z., Ribas M., Gutierrez E., Vallejo R. and Kaye M.W. 2008. Forest structure and fire history in an old *Pinus nigra* forest, eastern Spain. *Forest Ecology and Management* 255: 1234-1242.
- Giannakopoulos C., Le Sager P., Bindi M., Moriondo M., Kostopoulou E. and Goodess C.M. 2009. Climatic changes and associated impacts in the Mediterranean resulting from a 2 °C global warming. *Global and Planetary Change* 68: 209-224.
- Habrouk A., Retana J. and Espelta J.M. 1999. Role of heat tolerance and cone protection of seeds in the response of three pine species to wildfires *Plant Ecology* 145: 91-99.
- Hampton H., Xu Y., Sisk T., Prather J.W., Aumack E.N., Dickson B.G. and Howe M.M. 2003. Spatial Tools for Guiding Forest Restoration and Fuel Reduction Efforts. 23rd Annual ESRI International User Conference. ESRI San Diego, California. 33 p.
- Hill B.T. 2003. Better Information Needed on Effectiveness of Emergency Stabilization and Rehabilitation Treatments GAO-03-430. United States Government Accountability Office, Washington, DC. 63 p.
- Huston M.A. 1996. Biological diversity, The coexistence of species on changing landscapes. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 681 p.
- Ioannou A.P. and Papageorgiou K.A. 2007. Forest fire management in Cyprus: from prevention to restoration. *In* *Wildfire 2007*. Ministry of Environment / Junta de Andalucia of Spain, Seville Spain. 17 p.
- Isajev, V., B. Fady, H. Semerci, and V. Andonovski. 2004. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European black pine (*Pinus nigra*). International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy. 6 p.
- Jacquemyn H., Butaye J. and Hermy M. 2003. Impacts of Restored Patch Density and Distance from Natural Forests on Colonization Success. *Restoration Ecology* 11: 417-423.
- Kakouros, P. 2008. Key issues for the success of forest restoration projects in Natura 2000 sites in Greece. Proceedings of the 6th European Conference on ecological restoration 8-12 September 2008 Ghent (Belgium). 4 p.
- Kanowski J.J., Reis T.M., Catterall C.P. and Piper S.D. 2006. Factors Affecting the Use of Reforested Sites by Reptiles in Cleared Rainforest Landscapes in Tropical and Subtropical Australia. *Restoration Ecology* 14: 67-76.
- Kettunen M., Terry A., Tucker G. and Jones A. 2007. Guidance on the maintenance of landscape features of major importance for wild flora and fauna - Guidance on the implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the



- Habitats Directive (92/43/EEC). Institute for European Environmental Policy, Brussels. 166 p.
- Key C.H. and Benson N.C. 2006. Landscape Assessment (LA), Sampling and Analysis Methods. *In* Lutes D. C. (ed.), FIREMON: Fire effects monitoring and inventory system. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 51 p.
- Knaapen J.P., Scheffer M. and Harms B. 1992. Estimating habitat isolation in landscape planning *Landscape and Urban Planning* 23: 1-16.
- Lidicker W.Z. 1999. Responses of mammals to habitat edges: an overview *Landscape Ecology* 14: 333-343.
- Lindenmayer D., Hobbs R.J., Montague-Drake R., Alexandra J., Bennett A., Burgman M., Cale P., Calhoun A., Cramer V., Cullen P., Driscoll D., Fahrig L., Fischer J., Franklin J., Haila Y., Hunter M., Gibbons P., Lake S., Luck G., MacGregor C., McIntyre S., Mac Nally R., Manning A., Miller J., Mooney H., Noss R., Possingham H., Saunders D., Schmiegelow F., Scott M., Simberloff D., Sisk T., Tabor G., Walker B., Wiens J., Woinarski J. and Zavaleta E. 2008. A checklist for ecological management of landscapes for conservation. *Ecology Letters* 11: 78-91.
- Lindenmayer D.B. and Fischer J. 2006. Tackling the habitat fragmentation pantheon. *TRENDS in Ecology and Evolution* 22: 127-132.
- Lutes D.C., Keane R.E., Caratti J.F., Key C.H., Benson N.C., Sutherland S. and Gangi L.J. 2006. FIREMON: Fire effects monitoring and inventory system. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-164-CD. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins. 400 p.
- Mayor A.G., Bautista S., Llovet J. and Bellot J. 2007. Post-fire hydrological and erosional responses of a Mediterranean landscape: Seven years of catchment-scale dynamics. *Catena* 71: 68-75.
- Mayor G.A., Bautista S. and Gimeno T. 2002. Logging of Burned Pines and Rill Erosion in Mediterranean Drylands. Assessing capabilities of soil and water resources in drylands: The role of information retrieval and dissemination technologies. International Arid Lands Consortium. 5 p.
- McClanahan T.R. 1986. Seed dispersal from vegetation islands. *Ecological Modelling* 32: 301-309.
- McIver J.D. and Starr L. 2000. Environmental effects of postfire logging: literature review and annotated bibliography. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-486. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, La Grande, Oregon. 72 p.
- Meinke C.W., Knick S.T. and Pyke D.A. 2009. A Spatial Model to Prioritize Sagebrush Landscapes in the Intermountain West (U.S.A.) for Restoration. *Restoration Ecology* 17: 652-659.
- Napper C. 2006. Burned Area Emergency Response Treatment Catalog. US Department of Agriculture Forest Service, San Dimas, California, USA. 266 p.
- Nazzaro R. 2006. Wildland Fire Rehabilitation and Restoration. GAO-06-670. United States Government Accountability Office, Washington, DC. 48 p.



- Nikolakaki P. 2002. A GIS site-selection process for habitat creation: estimating connectivity of habitat patches. *Landscape and Urban Planning* 68: 77-94.
- Ordóñez J.L. and Retana J. 2004. Early reduction of post-fire recruitment of *Pinus nigra* by post-dispersal seed predation in different time-since-fire habitats. *Ecography* 27: 449-458.
- Ordóñez J.L., Retana J. and Espelta J.M. 2005. Effects of tree size, crown damage, and tree location on post-fire survival and cone production of *Pinus nigra* trees. *Forest Ecology and Management* 206: 109-117.
- Pickett S.T.A. and White P.S. 1985. Natural disturbance and patch dynamics: An introduction. *In* Pickett S. T. A. and White P. S. (eds.), *The ecology of Natural Disturbances and Patch Dynamics*. Academic Press, New York. p. 3-13.
- Querejeta J.I., Roldán A., Albaladejo J. and Castillo V. 2000. Soil Physical Properties and Moisture Content Affected by Site Preparation in the Afforestation of a Semiarid Rangeland. *Soil Science Society of America Journal* 64: 2087-2096.
- Retana J., Espelta J.M., Habrouk A., Ordóñez J.L. and de Sola-Morales F. 2002. Regeneration patterns of three Mediterranean pines and forest changes after a large wildfire in northeastern Spain. *Ecoscience* 9: 89-97.
- Robichaud P., Beyers L. and Neary D. 2000. Evaluating the effectiveness of postfire rehabilitation treatments RMRS-GTR-63. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Rocky Mountain Research Station. 85 p.
- Rodrigo A. and Retana J. 2006. Post-fire recovery of ant communities in Submediterranean *Pinus nigra* forests. *Ecography* 29: 231-239.
- Rodrigo A., Retana J. and Pico F.X. 2004. Direct regeneration is not the only response of Mediterranean forests to large fires. *Ecology* 85: 716-729.
- Roman-Cuesta R.M., Gracia M. and Retana J. 2009. Factors influencing the formation of unburned forest islands within the perimeter of a large forest fire. *Forest Ecology and Management*: 71-81.
- Seelya B., Nelson J., Wells R., Peter B., Meitner M., Anderson A., Harshaw H., Sheppard S., Bunnell F.L., Kimmins H. and Harrison D. 2004. The application of a hierarchical, decision-support system to evaluate multi-objective forest management strategies: a case study in northeastern British Columbia, Canada. *Forest Ecology and Management* 199: 283-305.
- Skordilis A. and Thanos C.A. 1997a. Comparative ecophysiology of seed germination strategies in the seven pine species naturally growing in Greece. *In* Ellis R. H., Black M., Murdoch A. J. and Hong T. D. (eds.), *Basic and applied aspects of seed biology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 623-632 p.
- Skordilis A. and Thanos C.A. 1997b. Comparative ecophysiology of seed germination strategies in the seven pine species naturally growing in Greece. *In* Ellis R. H., Black M., Murdoch A. J. and Hong T. D. (eds.), *Basic and applied aspects of seed biology*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 20 p.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group 2004. *The SER International Primer on Ecological Restoration*. Society for Ecological Restoration International, Tucson. 15 p.



- Tapias R., Climent J., Pardos J.A. and Gil L. 2004. Life histories of Mediterranean pines. *Plant Ecology* 171: 53-68.
- Trabaud L. and Campant C. 1991. Difficulté de recolonisation naturelle du Pin de Salzmann *Pinus nigra* Arn. ssp. *salzmannii* (Dunal) Franco Après Incendie *Biological Conservation* 58: 329-343.
- Turner M.G., Gardner R.H. and O' Neill R.V. 2001. *Landscape Ecology in theory and practice*. Springer-Verlag. 401 p.
- Turner M.G., Hargrove W.W., Gardner R.H. and Romme W.H. 1994. Effects of fire on landscape heterogeneity in Yellowstone National Park, Wyoming. *Journal of vegetation Science* 5: 731-742.
- Turner M.G., Romme W.H. and Gardner R.H. 1999. Prefire heterogeneity, fire severity and early postfire plant reestablishment in subalpine forests of Yellowstone National Park, Wyoming. *International Journal of Wildland Fire* 9: 21-36.
- US-FS 2004. *Forest Service Manual, Fsm 2500 - Watershed and air management, Chapter 2520 - Watershed protection and management*.
- US-FS 2008. *FSM 2000 – National Forest Resource Management, Chapter 2020 – Ecological restoration and resilience. 2020-2008-1*.
- USDA Forest Service 2000. *Bitterroot Fires 2000: An assessment of Resources and human uses with recovery recommendations*. USDA Forest Service, Washington, D.C. p. 337.
- Vallejo R. (on press). Approaches for post-fire management of black pine. *Proceedings of the Congress «New approaches for the restoration of black pine forests» Sparti, 15-16 October 2009*.
- Vallejo R. 2006. Setting goals and priorities in post-fire restoration projects. *In Vallejo R. (ed.), Common methodologies and tools for restoring burned areas*. 5 p.
- Vallejo R., Aronson J., Pausas J.G. and Cortina J. 2005. Restoration of Mediterranean woodlands. *In van Andel J. and Aronson J. (eds.), Restoration Ecology: The New Frontier*. Wiley-Blackwell. 15 p.
- Viedma O. 2006. Mediterranean ecosystems: landscapes. *In Arianoutsou M. (ed.), Wildland Fires Impacts: a State of the Art; final version*. 5 p.
- Xi W., Coulson R.N., Waldron J.D., Tchakerian M.D., Lafon C.W., Cairns D.M., Birt A.G. and Klepzig K.D. 2008. Landscape modeling for forest restoration planning and assessment: Lessons from the Southern Appalachian Mountains. *Journal of Forestry* 106: 191-197.
- Zaghi D. 2008. Management of Natura 2000 habitats. 9530 \*(Sub)-Mediterranean pine forests with endemic black pines. European Commission, Brussels. 27 p.
- Αριανούτσου, Μ. (υπό έκδοση). Κριτήρια επιλογής σκοπών και μέτρων μεταπυρικής διαχείρισης των δασών μαύρης πεύκης με βάση την επιστήμη της οικολογίας. Πρακτικά του Διεθνούς συνεδρίου «Νέες προσεγγίσεις στην αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης» Σπάρτη 15-16 Οκτωβρίου 2009.
- Αθανασιάδης Ν.Η. 1986. Δασική φυτοκοινωνιολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη - Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη. 119 σελ.





- Αναγνωστοπούλου Μ. 1996. Οδηγός παρακολούθησης περιοχών του δικτύου "Φύση 2000". Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας-Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, Θεσσαλονίκη. 163 σελ.
- Απατσίδης Λ. 1977. Φυσική αναγέννηση μαύρης πεύκης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Αθήνα. 99 σελ.
- Βέργος Σ. και Ξύστρας Δ. 1995. Συσχέτιση του εύρους των διανοιγόμενων σε δάση μαύρης πεύκης διακένων με την ποσότητα-ποιότητα των διασκορπιζόμενων σπόρων αλλά και την ύπαρξη-εξασφάλιση βιώσιμης φυσικής αναγέννησης. Πρακτικά 6ου Πανλληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, Χανιά. 12 σελ.
- Γεωργηλάς Κ. 2001. Διαχείριση καμένου δάσους. Στο Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Αθήνα, ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ. 5 σελ.
- Γήτας Ι. και Rishmawi K. 2001. Χαρτογράφηση καμένων εκτάσεων με την χρήση δορυφορικών δεδομένων χαμηλής, μέσης-υψηλής και πολύ υψηλής χωρικής ανάλυσης. Η περίπτωση της Θάσου. Στο Ξανθόπουλος Γ. και Αριανούτσου Μ. (επιμ.), Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων. ΕΘΙΑΓΕ, Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, Αθήνα. 20 σελ.
- Γκανάτσιος Χ. 2004. Αλληλεπιδράσεις των συστημάτων συγκομιδής ξύλου και της συμπεριφοράς των δασικών οικοσυστημάτων (υδρονομικοί και εδαφικοί παράγοντες). Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Θεσσαλονίκη. 168 σελ.
- Δασαρχείο Καλαμάτας 2008. Μελέτη: Αναδασώσεις καμένου δάσους Ταύγετου. Δασαρχείο Καλαμάτας, Καλαμάτα. 67 σελ.
- Δασκαλάκης Τ., Ζιάγκας Ε. και Γ. Νάκος. 1989. Εδαφολογικός χάρτης της Ελλάδος-Χάρτης γαιών. Υπουργείο Γεωργίας, Δασική Υπηρεσία, Αθήνα.
- Ελευθεριάδης Ν.Α., Βέργος Σ. και Τζώρτζη Τ. 2001. Σχεδιασμός μετά την καταστροφή από πυρκαγιά στα δάση. Στο Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Αθήνα, ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ. 4 σελ.
- Θάνος, Κ. Α. 2008. Σχέδιο παρακολούθησης στα υπομεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα - *Pinus nigra sub. pallasiana* στο Εθνικό Δασικό Πάρκο Τρόοδους. Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αθήνα.
- Καϊλίδης Δ. 1990. Δασικές πυρκαγιές. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Κακούρος Π. και Ντάφης Σ. 2004. Τεχνική μελέτη για την ανόρθωση των δασών με *Quercus ilex* και των δασών με *Quercus frainetto* του Αγίου Όρους. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, Θεσσαλονίκη. 59 σελ.
- Κακούρος Π. και Ντάφης Σ. 2005. Σχέδιο Διαχείρισης Παραποτάμιου Δάσους Νέστου. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, Θεσσαλονίκη. 144 σελ.
- Κακούρος Π., Α. Αποστολάκης και Σ. Ντάφης. 2009. Έκθεση αποτίμησης των επιπτώσεων της πυρκαγιάς του 2007 στον τύπο οικοτόπου «(Υπο)Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα» του Πάρνωνα (GR2520006). Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων. Θέρμη. 53 σελ + 3 Παραρτήματα.
- Καραγιάννης Ε.Α. 2000. Δυνατότητες εφαρμογής των μεσαίου μήκους κινητών σχοινογερανών στις συνθήκες των ελληνικών δασών. Γεωτεχνικά Επιστημονικά

Θέματα 11: 48-63.

- Καρτέρης Μ., Μαλλίνης Γ. και Κούτσιας Ν. 2001. Εφαρμογές δορυφορικών δεδομένων υψηλής και πολύ υψηλής ευκρίνειας στη χαρτογράφηση και παρακολούθηση καμένων εκτάσεων. Στο Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων. ΕΘΙΑΓΕ, Γενική Διεύθυνση Ανάπτυξης και Προστασίας Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, Αθήνα. 20 σελ.
- Κωνσταντινίδης Π. 2001. Μέθοδοι αποκατάστασης των καμένων δασικών οικοσυστημάτων στην Ελλάδα. Στο Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Αθήνα, ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ. 11 σελ.
- Κωτούλας Δ.Κ. 1985. Διευθετήσεις Χειμαρρικών Ρευμάτων, Μέρος Ι. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη. 321 σελ.
- Λυριντζής Γ. 2007. Αποκατάσταση του αρχαιολογικού και ευρύτερου τοπίου της Ολυμπίας. ΕΘΙΑΓΕ, Αθήνα. 255 σελ.
- Λυριντζής Γ., Μπαλούτσος Γ., Γκάγκαρη Π. και Ξανθόπουλος Γ. 1998. Δασικές πυρκαγιές στον ελληνικό χώρο, η επόμενη μέρα. Επίκεντρα 6: 84-94.
- Μαριολάκος Η., Φουντούλης Ι., Ανδρεαδάκης Ε., Σαμπαζιώτης Ε. και Μαυρούλης Σ. 2007. Σχέδιο ολοκληρωμένης διαχείρισης γεωπεριβαλλοντικών επιπτώσεων στις πυρόπληκτες περιοχές του Νομού Λακωνίας. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Λακωνίας, Αθήνα. 36 σελ.
- Μπαλούτσος Γ., Οικονόμου Α. και Καούκης Κ. 2001. Ο κίνδυνος πλημμύρας σε λεκάνες απορροής μετά από πυρκαγιά. Στο Ξανθόπουλος Γ. and Αριανούτσου Μ. (επιμ.), Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Αθήνα, ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ. 26 σελ.
- Ντάφης, Σ. (υπό δημοσίευση). Το πρόβλημα της αποκατάστασης των καμένων δασών της μαύρης πεύκης – αρχές αποκατάστασης δασικών οικοσυστημάτων. Πρακτικά του Διεθνούς συνεδρίου «Νέες προσεγγίσεις στην αποκατάσταση δασών μαύρης πεύκης» Σπάρτη 15-16 Οκτωβρίου 2009.
- Ντάφης Σ., Παπαστεργιάδου Ε., Λαζαρίδου Ε. και Τσιαφούλη Μ. 2001. Τεχνικός Οδηγός Αναγνώρισης, Περιγραφής και Χαρτογράφησης Τύπων Οικοτόπων της Ελλάδας. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων, Θεσσαλονίκη. 393 σελ.
- Ντάφης Σ.Α. 1986. Δασική οικολογία. Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη. 443 σελ.
- Ξανθόπουλος Γ., Γκαγκάρη Π., Λυριντζής Γ. και Μπαλούτσος Γ. 2001. Διαχείριση καμένης ξυλείας μετά από πυρκαγιά. Στο Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Αθήνα, ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ. 12 σελ.
- Παπαμίχος Ν. 1985. Δασικά εδάφη. Υπηρεσία Εκδόσεων ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη. 384 σελ.
- Παπαμίχος Ν. 1989. Ταξινόμηση και χαρτογράφηση δασικών εδαφών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων, Θεσσαλονίκη.
- Πετρογιάννης Χ. 2001. Καταγραφή και αποτίμηση καμένων εκτάσεων. Στο Αποκατάσταση καμένων εκτάσεων. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Αθήνα, ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ. 4 σελ.
- Ποϊραζίδης Κ. 2003. Επιλογή βιοτόπων αναπαραγωγής από ημερόβια συνυπάρχοντα αρπακτικά πουλιά, με κριτήριο τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης:



Θεσσαλονίκη. 246 σελ.

Σμύρης Π. 1991. Σημειώσεις ειδικής εφαρμοσμένης δασοκομικής. 109 σελ.

Τσαπρούνης Ι. 1992. Αποτελέσματα Πρώτης Εθνικής Απογραφής Δασών. Γενική Διεύθυνση Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αθήνα. 134 σελ.

Χατζηστάθης Α. and Ντάφης Σ. 1989. Αναδασώσεις - Δασικά φυτώρια. Εκδ. Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη. 265 σελ.

Χρυσοπολίτου Β. and Χατζηχαραλάμπους Ε. 2008. Δεύτερη εθνική έκθεση για την εφαρμογή της Οδηγίας των Οικοτόπων στην Ελλάδα (περίοδος αναφοράς 2001-2006). ΥΠΕΧΩΔΕ, ΕΚΒΥ, Αθήνα-Θέρμη.



