Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΑΣΩΝ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΜΑΣ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ ΧΡΕΟΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ

Δρ. Ιωάννης Σπανός

Διευθυντής Ερευνών και Πρόεδρος της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας
ς
ΕΛΓΟ-ΔΗΜΝΤΡΑ-, Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών, 570 06, Βασιλικά, e-mail:ispanos@fri.gr

1. Γενικά περί δασικών πυρκαγιών

Τα πυρόπληκτα Μεσογειακά οικοσυστήματα του πλανήτη είναι τα παρακάτω πέντε: Μεσόγειος θάλασσα, Καλιφόρνια, Κεντρική Χιλή, Νότιος Αφρική και Νοτιοδυτική Αυσταλία.

Τα δάση της χώρας μας ανήκουν στα Μεσογειακά οικοσυστήματα, τα οποία από αρχαιοτάτων χρόνων κατοικήθηκαν και επηρεάστηκαν από διαδεχόμενες φυλές και πολιτισμούς, και υποβαθμίστηκαν από ανθρωπογενή εκμετάλλευση. Ο μεγαλύτερος κίνδυνος καταστροφής των δασών της χώρας μας, ιδιαίτερα στις τελευταίες δεκαετίες, υπήρξε από τις δασικές πυρκαγιές. Η καταστροφή των δασών μας που επιδεινώθηκε τα τελευταία 23 χρόνια οφείλεται σε άστοχες πολιτικές, όταν σε μία νύκτα η Δασοπυρόσβεση (το 1998) μεταφέρθηκε από την Δασική Υπηρεσία στην Πυροσβεστική, Τα τελευταία χρόνια υπήρξαν τεράστιες δασικές πυρκαγιές σε περιουσίες και θύματα (Πελοπόννησος 2007, Μάτι 2019, κλπ)) και ιδιαίτερα πρόσφατα (Αύγουστος 2021) που μόνο σε μία εβδομάδα κάηκαν πάνω από 1.000.000 στρέμματα σε ολόκληρη την Ελληνική Επικράτεια (Αττική, Εύβοια, Πελοπόννησος, Βόρεια Ελλάδα, κλπ) Δυστυχώς οι μεγάλες πυρκαγιές οφείλονγαι κυρίως σε εμπρησμούς που εξυπηρετούν δόλιους στόχους (πολιτική αστάθεια, οικοπεδοποίηση, αλλαγή χρήσης γης, κλπ.). Το τίμημα που πληρώνει σήμερα η χώρα μας είναι οδυνηρό, διότι τα τελευταία έτη τα δάση, ο δασικός πλούτος και γενικότερα το φυσικό περιβάλλον καταστρέφονται από τις δασικές πυρκαγιές με αυξανόμενο ρυθμό. Κάθε καλοκαίρι, οι πυρκαγιές αποτεφρώνουν πολλές χιλιάδες στρέμματα πολύτιμων δασών μας και γενικά καταστρέφουν τη φυσική βλάστηση με ανυπολόγιστες συνέπειες στο περιβάλλον και στην Εθνική μας οικονομία.

2. Οικολογία Δασικής Πυρκαγιάς

2.1 Είδη δασικών πυρκαγιών

Οι δασικές πυρκαγιές δεν είναι ίδιες, αλλά διαφέρουν μεταξύ τους ανάλογα με την προέλευσή τους, την ταχύτητα εξάπλωσης, το είδος της καύσιμης ύλης και τις κλιματικές και τοπογραφικές συνθήκες που επικρατούν.

Οι δασικές πυρκαγιές ανάλογα με τον τρόπο εξάπλωσης και τη θέση που έχουν σε σχέση με την απόσταση από την επιφάνεια του εδάφους, διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

-πυρκαγιές εδάφους ή υπόγειες:

-πυρκαγιές επιφάνειας ή έρπουσες

-πυρκαγιές κόμης ή επικόρυφες.

-Πυρκαγιές εδάφους ή υπόγειες: Οι πυρκαγιές εδάφους είναι εκείνες, οι οποίες λαμβάνουν χώρα στο υπόγειο στρώμα του εδάφους των οργανικών οριζόντων, κύρια στις βαθιές τύρφες. Οι πυρκαγιές αυτές καίνε την οργανική ύλη που συσσωρεύεται στα δάση κωνοφόρων ή πλατύφυλλων, στα οποία υπάρχει πλούσια βιομάζα από φυλλοτάπητα, αποσυνθεμένο ή όχι. Οι πυρκαγιές αυτές δύνανται να διαρκέσουν πολλές ημέρες, και είναι δυνατόν να κρυφοκαίουν και να μην εκδίδουν καπνό, πράγμα που καθιστά δύσκολη την έγκαιρη πρόληψη της πυρκαγιάς. Η κατάσβεση των υπόγειων πυρκαγιών είναι δύσκολη, χρειάζεται βαθειά αναμόχλευση του εδάφους, αρκετή ποσότητα ανόργανου χώματος στην επιφάνεια, περιορισμός της πυρκαγιάς στα κράσπεδα και φύλαξη της πυρκαγιάς για πολλές ημέρες.

-Πυρκαγιές επιφάνειας ή έρπουσες: Είναι οι πυρκαγιές εκείνες που λαμβάνουν χώρα στην επιφάνεια του εδάφους και καίνε το πλούσιο φυτικό υπόστρωμα από φυλοτάπητα ή βελονοτάπητα, ξερά κλαδιά, και χλωρή ή ξηρή βιομάζα από ποώδη φυτά και χαμηλούς θάμνους. Η πυρκαγιά μαυρίζει τους κορμούς των δένδρων και όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες στη διάρκεια της πυρόλησης και υπάρχει πλούσια βιομάζα εύφλεκτου υλικού καταστρέφεται το κάμβιο, με συνέπεια τα δένδρα να νεκρώνονται.

-Πυρκαγιές κόμης ή επικόρυφες: Στις πυρκαγιές αυτές καίγεται η κόμη των δένδρων και λαμβάνουν χώρα σε δασικά είδη που η κόμη είναι εύφλεκτη, όπως η τραχεία και χαλέπιος πεύκη. Οι πυρκαγιές κόμης ή επικόρυφες προέρχονται κυρίως από έρπουσες πυρκαγιές, οι οποίες κάτω από ισχυρούς ανέμους προξενούν μεγάλες καταστροφές και καταστρέφουν ολόκληρο δένδρο. Η ταχύτητα μετάδοσης της επικόρυφης πυρκαγιάς είναι πολύ μεγαλύτερη από την ταχύτητα της έρπουσας, και σε μικρό χρόνο καταστρέφονται πολλά εκτάρια υψηλών δασών κύρια της χαλεπίου και τραχείας πεύκης, όταν επικρατούν ισχυροί άνεμοι και υπάρχουν πολλά μέτωπα από εμπρησμούς.

2.2 Συμπεριφορά των φυτών

Στην πράξη όλα τα δασικά και φυτικά είδη καίγονται, όμως πολλά φυτά έχουν αναπτύξει μηχανισμούς αντίδρασης και αντίστασης από τη λαίλαπα των πυρκαγιών, διαφορετικά θα είχαμε ολοκληρωτική καταστροφή των δασών. Όλα τα δασικά οικοσυστήματα τόσο σε όλο τον πλανήτη όσο και στη χώρα μας εκατομμύρια χρόνια καίγονται με επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές, και σήμερα θα υπήρχε ολοκληρωτική καταστροφή των δασών, του περιβάλλοντος και του ανθρώπινου γένους, εάν η φύση δεν είχε φροντίσει να ανανεώνονται τα δάση με τη φυσική αναγέννηση.

Από τα δασικά είδη τα περισσότερα εύφλεκτα είναι τα κωνοφόρα, διότι περιέχουν μεγάλες ποσότητες αιθερίων ελαίων και σε μικρότερο βαθμό τα πλατύφυλλα είδη. Τα πλατύφυλλα περιέχουν μεγάλες ποσότητες νερού και χλωροφύλλης στα φύλλα τους, το φύλλωμα με τη διαδικασία της διαπνοής δημιουργεί μεγαλύτερη υγρασία αέρα από τα κωνοφόρα και η ταχύτητα διάδοσης της πυρκαγιάς είναι μικρότερη.

Η τραχεία και χαλέπιος πεύκης είναι είδη λιτοδίαιτα, φωτόφιλα και ανέπτυξαν μηχανισμούς αντίδρασης στις πυρκαγιές με την ικανότητα να αναπτύσσουν πλούσια φυσική αναγέννηση, ιδιαίτερα μετά την πυρκαγιά. Οι σπόροι των κώνων της τραχείας και χαλεπίου πεύκης αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στην διάρκεια των δασικών πυρκαγιών. Οι κώνοι με τις υψηλές θερμοκρασίες ανοίγουν, όχι αμέσως μετά την πυρκαγιά, αλλά σταδιακά και απελευθερώνονται χιλιάδες σπόροι στο εκτάριο για μεγάλο χρονικό διάστημα (2 έως και 3 έτη μετά την πυρκαγιά). Έτσι μετά τις πυρκαγιές γίνεται φυσική ευρυσπορά και αρχίζει πλούσια φυσική αναγέννηση

3. Αίτια δασικών πυρκαγιών

Ο μεγαλύτερος κίνδυνος πρόκλησης δασικών πυρκαγιών οφείλεται σε ανθρωπογενή επίδραση και λιγότερο σε φυσικά φαινόμενα και σε άλλα αίτια.

Οι πυρκαγιές που οφείλονται από τον άνθρωπο, γίνονται είτε από πρόθεση (εμπρησμός) είτα από αμέλεια, ενώ τα κυριότερα φυσικά αίτια είναι οι κεραυνοί, τα ηφαίστεια και η αυτανάφλεξη.

Στη χώρα μας το ποσοστό των πυρκαγιών προέρχεται από εμπρησμούς σε ποσοστό 50%, από αμέλεια σε ποσοστό 45% και ελάχιστες δασικές πυρκαγιές οφείλονται σε φυσικά αίτια σε ποσοστό 5%.

Οι **εμπρησμοί** της τελευταίας εικοσαετίας αυξάνουν και οφείλονται κύρια σε οικονομικά συμφέροντα. Η ταχύρυθμη αύξηση της αστυφιλίας των τελευταίων ετών δημιούργησε αύξηση της ζήτησης σε γη και σε συνδυασμό με χρόνια ιδιοκτησιακά προβλήματα δημιούργησαν κακόβουλες δασικές πυρκαγιές. Το ιδιοκτησιακό νομικό καθεστώς είναι αναχρονιστικό και χρονοβόρο, δεν υπάρχουν όρια δάσους, αγρού, βοσκής, οικισμού, ουδείς χωροταξικός σχεδιασμός υφίσταται, με συνέπεια να υπάρχουν ιδιοκτησιακές προστριβές μεταξύ Πολιτών και Ελληνικού Δημοσίου. Τα ιδιοκτησιακά προβλήματα εκμεταλλεύονται κακόβουλοι εμπρηστές, επεμβαίνουν στα καμένα δάση και δασικές εκτάσεις, γίνεται παράνομη οικοπεδοποίηση και οικισμοί.

Η αμέλεια είναι ένας κύριος παράγοντας πρόκλησης δασικών πυρκαγιών. Οι πυρκαγιές αυτές οφείλονται σε ανθρώπινη απροσεξία, αδιαφορία και μπορούν να προέλθουν από:

-πέταμα αναμμένων τσιγάρων, σπίρτων ή εύφλεκτων υλικών.
-εγκατάλειψη εστιών φωτιάς, από βοσκούς, κυνηγούς, επισκέπτες.
-καθάρισμα γεωργικών και δενδροκομικών καλλιεργειών
-κάψιμο σκουπιδιών.
-σπινθήρες μηχανημάτων
-κάπνισμα μελισσών.

4. Αντιπυρικό σχέδιο-ενέργειες πρόληψης, κατάσβεσης και αποκατάστασης δασικών πυρκαγιών

Η αειφορική διαχείριση των δασών εξαρτάται άμεσα από την δασοπροστασία. Είναι αδύνατη η ύπαρξη δάσους, εάν δεν προστατευθεί από τους κινδύνους, και κυρίως από την πυρκαγιά. Η διατήρηση των δασών μας και η προστασία αυτών από τις πυρκαγιές στηρίζεται στο παρακάτω τρίπτυχο:

-πρόληψη
-κατάσβεση
-αποκατάσταση

Όλες οι ενέργειες είναι ισχυρά συνδεδεμένες μεταξύ τους στο παραπάνω τρίπτυχο: πρόληψη-κατάσβεση-αποκατάσταση.

Είναι αδύνατο να γίνει κατάσβεση δασικής πυρκαγιάς, εάν δεν προληφθούν τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης. Τόσο τα προληπτικά μέτρα, όσο και τα κατασταλτικά, πρέπει να γίνονται από τον ίδιο Φορέα Προστασία Δασών. Σήμερα, τα μέτρα πρόληψης δασικών πυρκαγιών εμπίπτουν στην αρμοδιότητα της Δασικής Υπηρεσίας, ενώ τα κατασταλτικά μέτρα (κατάσβεση) από το 1998 ανήκουν στην αρμοδιότητα της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Τα μέτρα αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων επίσης ανήκουν στην αρμοδιότητα της Δασικής Υπηρεσίας.

Σήμερα στην χώρα μας, το αντιπυρικό σχέδιο πρόληψης πυρκαγιών συντάσσεται από την Δασική Υπηρεσία, ενώ το σχέδιο καταστολής (κατάσβεσης) δασικών πυρκαγιών από την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

Η πρόληψη της δασικής πυρκαγιάς εξαρτάται από τη σωστή οργάνωση της αντιπυρικής προστασίας, την έγκαιρη εντόπιση και πρόσβαση στο χώρο πυρκαγιάς, και την άμεση επέμβαση, πριν η φωτιά λάβει ανεξέλεγκτες διαστάσεις.

Τα κυριότερα **προληπτικά** μέτρα των δασικών πυρκαγιών είναι τα παρακάτω:

-ανάπτυξη φιλοδασικού αισθήματος με διδασκαλία στα σχολεία
-ενημέρωση του κοινού
-οργάνωση εθελοντικών ομάδων για επισήμανση πυρκαγιών
-καλλιέργεια του δάσους
-περιπολίες επί του εδάφους και από αέρος
-αντιπυρικές ζώνες
-δεξαμενές
-παρατηρητήρια
-οργάνωση της αντιπυρικής προστασίας
-απομάκρυνση εύφλεκτης βιομάζας.
-άλλα δασοτεχνικά έργα

Τα **κατασταλτικά** μέτρα γίνονται με επίγειες και εναέριες δυνάμεις, που αποτελούνται τόσο από έμψυχο υλικό (δασοπυροσβέστες, δασικοί υπάλληλοι, αστυνομικοί, στρατιώτες, πολίτες), όσο και από μέσα κατάσβεσης (πυροσβεστικά οχήματα, αεροπλάνα, ελικόπτερα, κλπ.).

Τα μέτρα **αποκατάστασης** των καμένων εκτάσεων, εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, και βασίζονται τόσο στην φυσική αναγέννηση, όσο και σε δασοτεχνικά έργα (αναδασώσεις, φράγματα, κλαδοπλέγματα, κορμοπλέγματα, κλπ.). Οι μεγαλύτερες καμένες δασικές εκτάσεις, αποκαθιστώνται με την φυσική αναγέννηση, με τους μηχανισμούς που έχουν αναπτύξει τα δάση τραχείας και χαλεπίου πεύκης. Οι κυριότερες ενέργειες που πρέπει να γίνονται μετά την πυρκαγιά είναι οι παρακάτω:

-φύλαξη της καμένης έκτασης
-χαρτογράφηση της καμένης έκτασης
-εκτίμηση ζημιών-υλοτομία νεκροθέντων δένδρων
-κατασκευή μικρών δασοτεχνικών έργων (μικρά φράγματα, κορμοκπλέγματα, κλαδοπλέγματα, αναμόχλευση εδάφους, κλπ.) προστασίας από διάβρωση και πλημμύρες.
-προστασία της καμένης έκτασης από κινδύνους (υπερβόσκηση, οκοπεδοποίηση, κλπ).
-προστασία της φυσικής αναγέννησης
-αναδασώσεις σε θέσεις όπου απέτυχε η φυσική αναγέννηση.

5. Συμπεράσματα –προτάσεις

*Στη χώρα μας τα τελευταία έτη οι δασικές πυρκαγιές, σε συνδυασμό με την υπερβόσκηση και τη διάβρωση των εδαφών, επέφεραν την απογύμνωση και μεταβολή της φυτικής βλάστησης με την καταστροφή των δασών. Σε πολλές καμένες δασικές περιοχές της χώρας μας επικράτησαν πρόσκοπα φωτόφιλα θαμνώδη και φρυγανώδη είδη, και πολλά ωραιότατα δάση μετατράπηκαν σε υποβαθμισμένα αραιά θαμνολίβαδα. Η αλόγιστη βόσκηση και η έκπλυση των εδαφών από τις βροχοπτώσεις, ιδιαίτερα στα υψηλά σημεία όπου επικρατούν απότομες κλίσεις, συνετέλεσαν στην πλήρη απογύμνωση αυτών των εκτάσεων, την αποκάλυψη των μητρικών πετρωμάτων, θυμίζουν σεληνιακά τοπία και είναι δύσκολη και μακρόχρονη η επαναδημιουργία του δάσους.

*Πρέπει να συσταθεί άμεσα ένας ανεξάρτητος Ενιαίος Φορέας Δασοπροστασίας και να γίνει το Δασο-πυροσβεστικό Σώμα (ΔΑΣΩ), όπως προτάθηκε παλαιότερα (το 1997) από την Διακομματική Επιτροπή της Βουλής, όπου συμφώνησαν και όλα τα Πολιτικά Κόμματα. Υπεύθυνος φορέας για το ΔΑΣΩ, προβλεπόταν να είναι η Δασική Υπηρεσία

(Υπουργείο Γεωργίας ή ΥΠΕΝ / Γενική Γραμματεία Δασών & Φυσικού Περιβάλλοντος).

*Όλοι μαζί και ο καθένας χωριστά πρέπει να διαφυλάξουμε τον Εθνικό δασικό πλούτο και να προστατεύσουμε το δάσος από τη λαίλαπα των πυρκαγιών βοηθώντας στο δύσκολο έργο της προστασίας του δάσους και γενικότερα του φυσικού περιβάλλοντος. Η Πολιτεία καταβάλλει προσπάθειες, είναι όμως απαραίτητη η συμμετοχή όλων στην αντιμετώπιση του μεγάλου κινδύνου.

*Στα σχολεία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Δημοτικά, Γυμνάσια και Λύκεια) πρέπει να γίνονται μαθήματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και προστασίας των δασών από κινδύνους και ιδιαίτερα από τις δασικές πυρκαγιές.

*Η προστασία των δασών από τις πυρκαγιές και η αειφορική διαχείριση αυτών είναι χρέος όλων μας.

5. Ενδεικτική βιβλιογραφία με τις δασικές πυρκαγιές (συγγραφέων που σπούδασαν την Δασολογική Επιστήμη)

- Samara T., Raptis D., **Spanos I.,** 2018. Fuel treatments and potential fire behavior in peri-urban forests, N. Greece. *Environments*, Volume 5, issue 90, 13 pages.
- **Spanos I.,** 2016. Combining bio- and eco-engineering techniques in N. Greece. In: "4nd International Conference on Soil, Bio and Eco-engineering The Use of Vegetation to Improve Slope Stability" 11-14 July 2016, University of Sydney, School of Geoscience, Sydney, Book of Abstracts, 21 page.
- Σαμαρά Θ., **Σπανός Ι.,** Ράπτης Δ., 2015. Δασοκομικές επεμβάσεις σε περιαστικά δάση για την πρόληψη πυρκαγιάς. 17ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία., 4-7 Οκτ. 2015, Αργοστόλι Κεφαλονιάς, Πρακτικά, σελ 885-889 (www.forestry.gr).
- Raftoyannis Y. and **Spanos I**, 2014. Greek forest fire and climate change. XXIV IUFRO World Congress, 5-11 October 2014, Salt Lake City, USA. International Forestry Review, 16:186.
- **Σπανός Ι.,** 2014. Ανεμογεννήτριες & Αιολική Ενέργεια: Προβληματισμοί-Επιπτώσεις στο Φυσικό και Ανθρώπινο Περιβάλλον του Δήμου Δεσκάτης. Εφημερίδα «Νέα της Δεσκάτης», Φεβρουάριος 2014, Αρ. Φύλ. 343, σελ. 8-9.
- Σαμαρά Θ., **Ι. Σπανός,** 1914. Δασοκομικές επεμβάσεις των περιαστικών δασών Περαίας, Αγ. Τριάδας, Ν. Επιβατών του Δήμου Θερμαϊκού για προστασία από πυρκαγιές. Τελική έκθεση προγράμματος που χρηματοδοτήθηκε από τον Δήμο Θερμαϊκού. Αυτοτελής έκδοση του Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών (σελ. 42).
- **Spanos I.,** Ganatsas P., Tsakaldimi M., 2010. Evaluation of postfire restoration in peri-urban forest of Thessaloniki, Northern Greece. *Global Nest*, 12:390-400.
- **Spanos I.,** Raftoyannis Y., Platis P., Xanthopoulou E., 2010. Post-fire management and recovery of a pine forest in Greece. *Web ecology*, 10:27-31.
- Spanos K., Gaitanis D., **Spanos I**., 2010. Resin production in natural Aleppo pine stants in N. Evia-Greece. *Web ecology,* 10:38-43.
- **Σπανός Ι**.., Ραυτογιάννης Ι., Πλατής Π.., Ξανθοπούλου Ε., 2009. Εξέλιξη καμένων δασών χαλεπίου πεύκης.. 14ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο. Πάτρα 1-4 Νοεμβρίου 2009. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. Θεσσαλονίκη (Πρακτικά, σελ. 521-531).
- Σπανός Κ., Γαϊτάνης Δ., **Σπανός Ι.,** 2009. Παραγωγή ρητίνης σε φυσικές συστάδες Χαλεπίου πεύκης στη Β. Εύβοια-Ελλάδα και δυνατότητες για αύξηση του εισοδήματος κάτω από αειφορική δασική διαχείριση. 14ο Πανελλήνιο Δασολογικό Συνέδριο. Πάτρα 1-4 Νοεμβρίου 2009. Πάτρα 1-4 Νοεμβρίου 2009. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία. Θεσσαλονίκη (Πρακτικά, σελ. 513-520).
- Raftoyannis Y., **Spanos I.,** 2009. Post-fire management in Greece. Journal of International Scientific Publication: *Ecology & Safety*, 3: 54-61.
- Τσιουβάρας Κ., Παπαχρήστου Θ., Πλατής Π**., Σπανός Ι.,** Ραδόγλου Κ., Οικονόμου Α., Μπαλούτσος Γ., Αϊναλής Α., 2008. Δάση και βοσκόμενα δασικά οικοσυστήματα: προτάσεις ανόρθωσης και αποκατάστασης. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (εκδότης). Πρακτικά Επιστημονικού Συνεδρίου με θέμα «Πυρκαγιές 2007: από την καταστροφή στην ανάπτυξη», 7-8 Μαϊου 2008, σελ. 169-190.
- Goudelis G., Ganatsas P., Tsitsoni T., **Spanos Y.,** Daskalakou E., 2008. Effect of two successive wildfires in *Pinus halepensis* Miller stands in Central Greece. *Web Ecology,* 8: 30-34.
- Andreu V., Khuder H., Miskovski S., **Spanos** I., Norris J., Dorren L., Nicoll B., Achim A. J. Rubio, L. Jouneau, 2008. Ground Bio- and Eco-engineering technologies and strategies, Chapter 7, 211-276. In.:

Book "Slope stability and erosion control: Ecotechnological solutions" (Norris, Stokes, Mickovski, Kammeraat, van Beek, Nicoll, Achim, eds.) Series: Developments in Plant and Soil Sciences, Springer, 286p.

- Stokes A., **Spanos I**., Norris J., Cammeraat L.H, Stokes A., 2007. Book: "Eco- and Ground Bio-engineering: The Use of Vegetation to Improve Slope Stability. Series: Developments in Plant and Soil Sciences, Vol 103, Springer, 435 p.
- Goudelis G., Ganatsas P., **Spanos I.**, Karpi A., 2007. Effect of repeated fire on plant community recovery in Penteli, central Greece. In.: "Eco- and Ground Bio-Engineering: The Use of Vegetation to Improve Slope Stability" (Stokes, Spanos, Norris, Cammeraat, eds.) Springer, 329-336.
- Norris J., Cammeraat E., Stokes A., **Spanos I.,** 2006. (Special Edition: Eco-engineering, the Use of Vegetation to Improve Slope Stability) *Geotechnical and Geological Engineering*, Vol. 24.
- Stokes A., **Spanos I**., Cammeraat E, Noris J., 2005. (Special Edition: Eco-engineering, the Use of Vegetation to Improve Slope Stability. Special Edition) *Plant and Soil* 278 (1-2), whole volume.
- **Spanos I.,** Raftoyannis Y., Goudelis G., Xanthopoulou E., Samara Th., Tsiontsis A. , 2005. "Effects of postfire logging on soil and vegetation recovery in a *Pinus halepensis* Mill. forest in Greece". *Plant and Soil*, Vol.278, issue 1-2, pp.171-179.
- Raftoyannis Y. & **Spanos I.,** 2005. "Evaluation of log and branch barriers as post-fire rehabilitation treatments in a Mediterranean forest in Greece". *International Journal of Wildland Fire,* 14, 183-188.
- Spanos I. & Stokes A. , 2004. 1st International Conference:Eco-engineering, The Use of Vegetaion to Improve Slope Stability". Book of abstracts, 173 p. , NAGREF/Forest Research Institute, Thessaloniki, Greece.
- **Spanos I.**, Gallis C., Papajannopoulos A. & Spanos K., 2003. « Multiple uses of Aleppo pine forests for wood and non-wood products in N. Greece. International Scientific Conference entitled "75 years of the forest research institute of Bulgarian academy of sciences". Sofia 1-5 October 2003 (proceedings:ISBN 954-90896-6-5, Vol.1:384-386).
- **Σπανός Ι.,** Παπαγιανόπουλος Α., Γαλλής Χ., Καλαπανίδα Μ., Σπανός Κ., 2003. «Καταλληλότητα δένδρων χαλεπίου πεύκης για παραγωγή προϊόντων ξύλου, ρητίνης και μελιού στη Χαλκιδική. *Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα*, Τόμος 14, σειρά ΙΙ, 1/2003, σελ. 45-53.
- **Σπανός Ι.,** Γουδέλης Γ., Ραυτογιάννης Ι., Τρακόλης Δ., 2003. "Εξελικτική πορεία της φυσικής αναγέννησης των καμένων εκτάσεων του περιαστικού δάσους πάρκου Θεσσαλονίκης: έξι έτη μετά την πυρκαγιά". 11ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας. 1-3 Οκτ.2003. Ολυμπία. Πρακτικά (ΓΕΩΤΕΕ, Θεσσαλονίκη), σελ. 227-237.
- Emmanouloudis D., Takos I. & **Spanos I.,** 2002. « Evolution of the erosive process after a watershed fire: An Example: Prinos torrent, Thassos isl., Greece». Third International Conference on Computer Simulation in Risk Analysis and Hazard Mitigation, 19-21 June 2002, Sintra/Portugal (Org. by Wessex Institute of Technology, UK). Proceedings p. 265-276.
- **Σπανός Ι.,** 2002. «Δασοκομικά μέτρα αποκατάστασης καμένων εκτάσεων παράκτιων δασών Ν. Χαλκιδικής». Ημερίδα της Νομαρχ. Χαλκιδικής/ΕΘΙΑΓΕ/ΙΔΕ. 20 Νοεμ. 2001. Πολύγυρος. Πρακτικά University Studio Press, σελ. 95-108.
- **Σπανός Ι.,** 2001. "Τα αίτια και οι τρόποι ανάπτυξης των δασικών πυρκαγιών». Περιοδικό του ΕΘΙΑΓΕ, Τεύχος 4 (17), Απρ.-Ιούν. 2001, σελ.:6-7, Αθήνα.
- **Spanos I.** & Trakolis D., **2001**. "Successional postfire reforestation in suburban forest of Kavala, NE Greece". International Conference International Conference<Forest research: a challenge for an integrated European approach>. August 27-1st Sep. 2001. Proceedings, Vol.I: 417-420.NAGREF/FRI,. Thessaloniki.
- **Σπανός Ι.,** Βενέτης Α., & Μαρουγλιάνης Χ., 2000. «Πορεία εγκατάστασης των αναδασώσεων καμένων εκτάσεων Θάσου μετά την πυρκαγιά του 1989, σε σχέση με τη φυσική αναγέννηση». Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, 18-20 Οκτ. 2000. Κοζάνη. Πρακτικά/2001/ΓΕΩΤΕΕ/, σελ.150-159.
- **Spanos I**. Daskalakou E. & Thanos K., 2000. "Postfire natural regeneration of Pinus brutia forests in Thasos island (Greece). *Acta Oecologica* 21: 13-20.
- **Σπανός Ι.,** Χατζηφιλιπίδης Γ., Ζάγκας Θ., Χατζηστάθης Α., Πινακίδης Ι., Αθανασιάδης Β., Στεργιόπουλος Ι., 2000. «Πορεία εγκατάστασης των αναδασώσεων των καμένων εκτάσεων του Δάσους Πάρκου Θες/νίκης μετά την πυρκαγιά του 1997: πρώτα αποτελέσματα 14 και 26 μήνες μετά την πυρκαγιά». *Δασική Έρευνα*, 13: 11-25, Αθήνα.
- Gitas I., Radoglou K., Devereux B. & **Spanos I.,** 2000. « Comparative study of post-fire ecosystem recovery by using field plots and Geographical Information Systems ». 5th International Conference on

the Protection and Restoration of the Environment, July 3-6, 2000. Thasos Island, Greece. Proceedings, eds. Vassilios Tsihrintzis et. al. University of Xanthi, Vol. II: 651-658.

- Παπαγιαννόπουλος Α., **Σπανός Ι.** & Σπανός Κ., 1998. "Γενετική βελτίωση χαλεπίου πεύκης για πολλαπλή χρήση". Συνέδριο της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρείας, 6-8 Απρ. 1998. Αλεξανδρούπολη. Πρακτικά, σελ.473-482.
- **Σπανός Ι., 1996**. "Οι μεγάλες πυρκαγιές των τελευταίων ετών στη Θάσο, αποτελούν αναγκαιότητα της επανίδρυσης του δάσους, με την προστασία της φυσικής αναγέννησης". Περιοδικό "Προσέγγιση" του συλλόγου εφοριακών του Ν. Ξάνθης. Τεύχος 31, Νοε' 1996, σελ. 57-61.
- **Σπανός Ι.** & Σπανός Κ., 1995: "Αξιοποίηση και βελτίωση δασών Χαλεπίου και Τραχείας πεύκης". Παρουσίαση στο 7ο συνέδριο της Ελληνικής Δασολογικής Εταιρίας στην Καρδίτσα, Οκτ.'95, Πρακτικά, σελ. 664-671.
- **Σπανός Ι., 1994**: "Φυσική αναγέννηση τραχείας Πεύκης στις καμένες εκτάσεις της Βορειοδυτικής Θάσου μετά την πυρκαγιά του 1989". *Επιστημονικά Γεωτεχνικά Θέματα*, 4 (2): 33-39.
- **Σπανός Ι., 1994**: "Προστασία δασών από τις πυρκαγιές", 1994. Σημειώσεις που υποβλήθηκαν στο 2ο δημόσιο Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ) Θεσ/νίκης. Τμήμα Γεωτεχνικών, Ειδικότητα "Ειδικός Δασικής Προστασίας". Θεσ/νίκη.
- **Σπανός Ι.,** 1992: "Δασοκομία και διαχείριση των δασών τραχείας και χαλεπίου Πεύκης της χώρας μας με τελικό στόχο την πολλαπλή χρήση των δασών". Σχολή Γεωτ. Επιστ. Τμήμα Δασολόγίας & Φ.Π. Επετηρίδα. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων ΑΠΘ, Τόμος ΛΕ/2, Αριθ. 35: σελ. 1069-1081. Περιοδικό της Π.Κ.Δ. Προβλήματα Δασοπονίας. Αρ. Φύλ. 2 (60), Ιουν.-Δεκ. 1995, σελ.38-45.
- **Σπανός Ι.,** 1992: "Ανάλυση δομής και αναγέννηση τραχείας Πεύκης Θάσου". Διδακτορική διατριβή. ΑΠΘ. Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών. Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος. Παράρτημα τρία (3). Τόμος ΛΓ/1990, σελ. 180. Θεσ/νίκη.