



CLIMATE CHANGE MITIGATION  
AND ADAPTATION  
VIA  
FOREST MANAGEMENT  
CC4FOREST

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΟΥ:  
2023-1-DE02-KA210-ADU-000166226



Co-funded by  
the European Union

# Εταίροι



Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι αποκλειστικά του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανακλούν κατ' ανάγκη τις απόψεις και τις γνώμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (EACEA). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε ο EACEA μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι γι' αυτές.



**Co-funded by  
the European Union**



Αυτό το έργο έχει αδειοδοτηθεί με άδεια Creative Commons Attribution 4.0 International License .



# Περιεχόμενα

---

- Μαθησιακοί Στόχοι..... iv
- 2.1 Εισαγωγή..... 1
- 2.2 Η εποχή της βιώσιμης επανάστασης..... 4
- 2.3 Εργαλεία Τηλεπισκόπησης και Παρακολούθησης..... 7
- 2.4 Πρακτικές βιώσιμης υλοτομίας..... 11
- 2.5 Αναδυόμενες τεχνολογίες για τη διατήρηση των δασών..... 12
- Συμπέρασμα..... 14
- Αναφορές..... 15



# Μαθησιακοί Στόχοι

---

*Σε αυτή την Ενότητα, οι εκπαιδευόμενοι θα είναι σε θέση να:*

- Κατανοήσουν τις τεχνολογικές καινοτομίες που διαμορφώνουν το μέλλον της δασοκομίας.*
- Μάθουν για τα οφέλη και τις προκλήσεις αυτών των καινοτομιών.*
- Προσδιορίσουν τον πιθανό αντίκτυπο αυτών των καινοτομιών στη δασική βιομηχανία.*
- Περιγράψουν τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουμε σήμερα και να εξηγούν πώς η βιώσιμη επανάσταση μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων.*
- Περιγράψουν τις τεχνολογίες και τις πρακτικές που είναι οι βασικές για την βιώσιμη επανάσταση, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η βιώσιμη γεωργία και η κυκλική οικονομία.*
- Προσδιορίσουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για την εφαρμογή της βιώσιμης επανάστασης, όπως η συστημική σκέψη, ο βιώσιμος σχεδιασμός και η συνεργατική επίλυση προβλημάτων.*

## 2.1 Εισαγωγή

---

Η δασική βιομηχανία διανύει μια περίοδο ταχείας αλλαγής, χάρη στην εισαγωγή νέων τεχνολογιών. Τα drones, η παρακολούθηση με GPS και η ανάλυση δεδομένων μεγάλου όγκου χρησιμοποιούνται για να μεταμορφώσουν τον τρόπο διαχείρισης και συγκομιδής των δασών. Οι τεχνολογίες αυτές βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα, μειώνουν το κόστος και καθιστούν τις δασικές εργασίες ασφαλέστερες και πιο βιώσιμες.



Σχήμα 2.1: Drone παρακολούθησης της υγείας των δέντρων

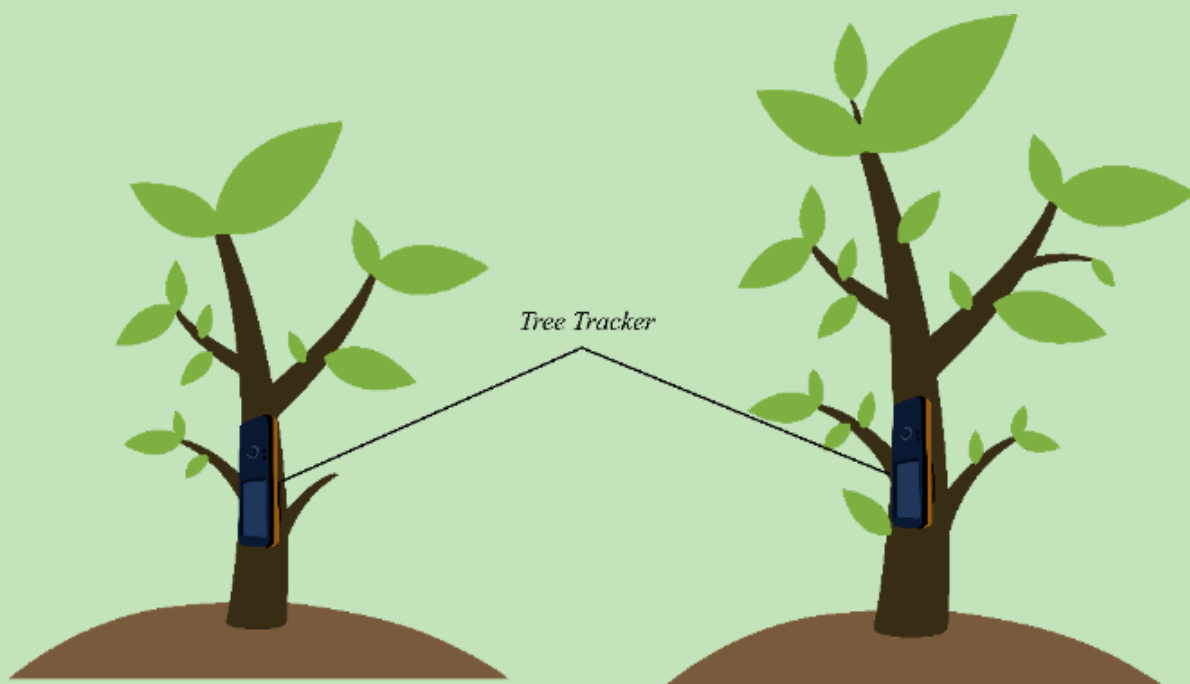
Τα drones μπορούν να χρησιμοποιηθούν για:

- Παρακολούθηση της υγείας των δέντρων, συλλέγοντας δεδομένα σχετικά με το χρώμα των φύλλων, την πυκνότητα του φυλλώματος και άλλους δείκτες υγείας.
- Να εντοπίζουν πρώιμα σημάδια ασθενειών ή προσβολών από παράσιτα, γεγονός που μπορεί να επιτρέψει την έγκαιρη παρέμβαση και πρόληψη.
- Χαρτογράφηση του εδάφους των δασών, η οποία μπορεί να βοηθήσει στο σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων.
- Εκτέλεση εργασιών που είναι πολύ επικίνδυνες ή δύσκολες για τον άνθρωπο, όπως η φύτευση δέντρων και η πυρόσβεση.
- Να καταμετρούν τον αριθμό των δέντρων και να μετρούν το μέγεθος και τον όγκο τους.

## 2.1 Εισαγωγή

---

Συσκευές παρακολούθησης GPS προσαρτώνται στα δέντρα, γεγονός που επιτρέπει στους διαχειριστές των δασών να παρακολουθούν την ανάπτυξη και την υγεία τους με την πάροδο του χρόνου. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με το πότε και πώς θα γίνει η συγκομιδή των δέντρων και μπορούν επίσης να βοηθήσουν στον εντοπισμό περιοχών που προκαλούν ανησυχία, όπως περιοχές με κακή ποιότητα εδάφους ή υπερβολικά παράσιτα. Χρησιμοποιείται επίσης για την παρακολούθηση της κίνησης του δασικού εξοπλισμού, η οποία μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας (Hansburg, L. P. 2017).



Σχήμα 2.2: Παρακολούθηση της ανάπτυξης των δέντρων

Επιπλέον, η ανάλυση δεδομένων μεγάλου όγκου χρησιμοποιείται για την επεξεργασία τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων που συλλέγονται από τα δάση, όπως δορυφορικές εικόνες, κλιματικά δεδομένα και δεδομένα απογραφής. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία λεπτομερών χαρτών και μοντέλων των δασικών συνθηκών, τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στον σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων.

(Sharma, S., Mota, J. H., & Aylward, F. O. 2018).

Η παρούσα ενότητα θα διερευνήσει αυτές τις καινοτομίες και τον αντίκτυπό τους στη δασική βιομηχανία.

## 2.2 Η εποχή της βιώσιμης επανάστασης

Η βιώσιμη επανάσταση είναι η ιδέα ότι πρέπει να κάνουμε μια θεμελιώδη αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο ζούμε, εργαζόμαστε και καταναλώνουμε, προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα πιο βιώσιμο μέλλον. Είναι μια απάντηση στις πολλές περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουμε σήμερα. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές πτυχές της βιώσιμης επανάστασης, από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως τη βιώσιμη γεωργία και τη βιώσιμη μόδα.



Σχήμα 2.3: Η εποχή της βιώσιμης επανάστασης

(Nagel, L. A., & Zielinski, W. B. 2019) Η βιώσιμη επανάσταση είναι μια περίοδος ταχείας αλλαγής, η οποία καθοδηγείται από την ανάγκη να γίνουν οι δασικές δραστηριότητες πιο βιώσιμες. Η εξέλιξη αυτή οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως είναι:

- Οι ανησυχίες για την κλιματική αλλαγή και η ανάγκη μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.
- Η αυξανόμενη ζήτηση για προϊόντα ξύλου που παράγονται με βιώσιμο τρόπο.
- Η ανάγκη προστασίας της βιοποικιλότητας και αποτροπής της αποψίλωσης των δασών.
- Η ανάγκη δημιουργίας θέσεων εργασίας και τόνωσης της οικονομικής ανάπτυξης στις αγροτικές περιοχές.

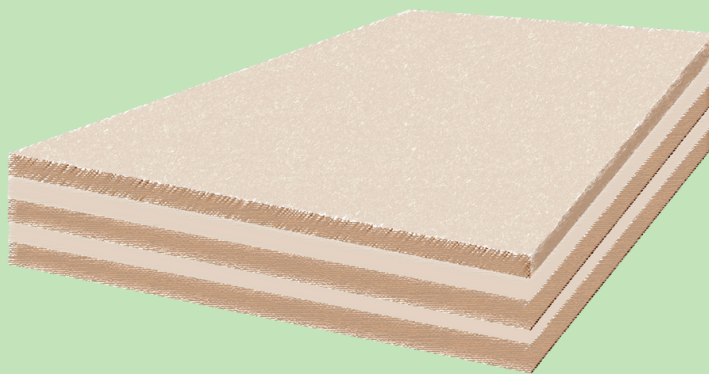
Διαφορετικές πτυχές της βιώσιμης επανάστασης είναι η ανάγκη για:

Βιώσιμα υλικά και προϊόντα: Αυτό περιλαμβάνει τα πάντα, από βιώσιμα οικοδομικά υλικά έως βιώσιμα υφάσματα. Περιλαμβάνει επίσης τη χρήση βιοϋλικών, τα οποία είναι υλικά που προέρχονται από ζωντανούς οργανισμούς.

## 2.2 Η εποχή της βιώσιμης επανάστασης

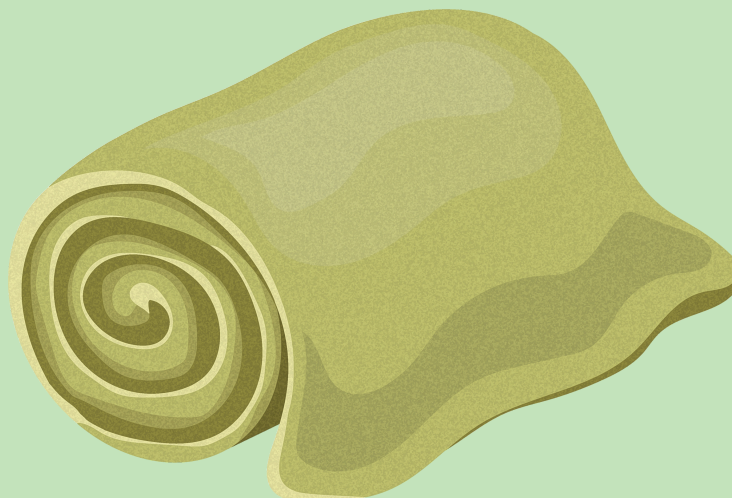
---

- Ένα παράδειγμα είναι η διασταυρωμένη πλαστικοποιημένη ξυλεία (CLT), η οποία είναι ένας τύπος επεξεργασμένου προϊόντος ξύλου που κατασκευάζεται από στρώσεις ξυλείας κολλημένες μεταξύ τους. Το CLT είναι ισχυρότερο και πιο ανθεκτικό στη φωτιά από τα παραδοσιακά προϊόντα ξύλου και έχει χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα από το μπετόν ή τον χάλυβα. Είναι επίσης ανανεώσιμος πόρος, καθιστώντας το μια βιώσιμη επιλογή για την κατασκευή. (Thilgen, J., & Rietdorf, A. 2018).



Σχήμα 2.4: Παράδειγμα Διασταυρωμένης- Πλαστικοποιημένης Ξυλείας (CLT)

- Το ύφασμα μπαμπού κατασκευάζεται από τον πολτό των φυτών μπαμπού. Το ύφασμα μπαμπού έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως το ότι είναι βιοδιασπώμενο, αντιβακτηριδιακό και ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία. Είναι επίσης μαλακό και αναπνέει, καθιστώντας το μια άνετη επιλογή για ρούχα και είδη σπιτιού. (Pandey, S. R., & Bhatt, P. K. 2015).



Σχήμα 2.5: Ύφασμα μπαμπού από πολτό μπαμπού

## 2.2 Η εποχή της βιώσιμης επανάστασης

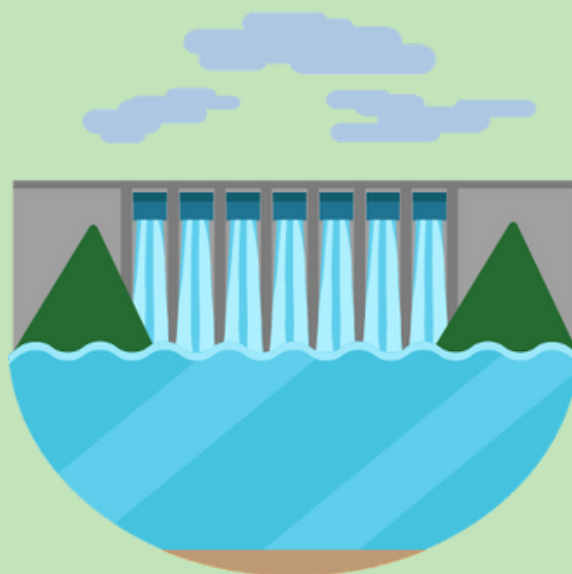
---

- Βιολογικό υλικό (μετάξι αράχνης), το οποίο διερευνάται ως πιθανή εναλλακτική λύση στα παραδοσιακά υφάσματα και τα πλαστικά. Το μετάξι αράχνης είναι απίστευτα ισχυρό και ελαστικό, καθιστώντας το ένα πολλά υποσχόμενο υλικό για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Είναι επίσης βιοδιασπώμενο, κάνοντάς το μια πιο βιώσιμη επιλογή από πολλά συνθετικά υλικά.

### Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

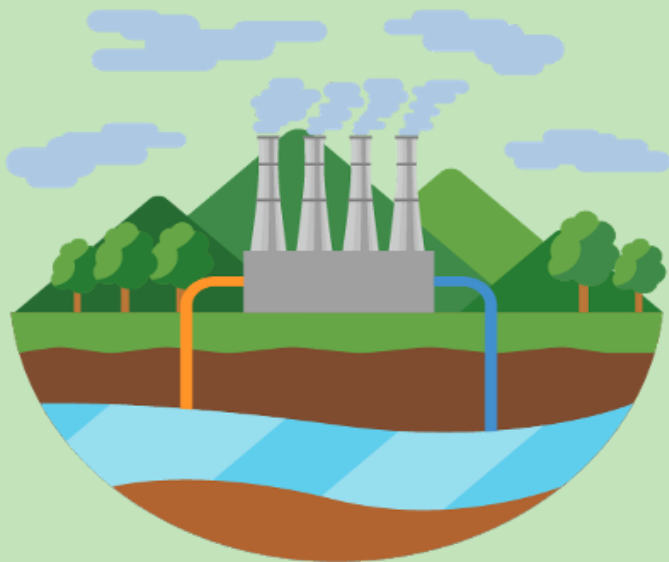
Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή, η αιολική και η υδροηλεκτρική ενέργεια, αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερη σημασία καθώς προσπαθούμε να μειώσουμε την εξάρτησή μας από τα ορυκτά καύσιμα. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν βασικό μέρος της μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και έχουν πολλά περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη.(Blanco, S., Goetzberger, F., & Hürlimann, R. 2017).

- Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η χρήση της ενέργειας του νερού που ρέει για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι δύο βασικοί τύποι υδροηλεκτρικής ενέργειας: η ανάσχεση και η εκτροπή, χρησιμοποιούν ένα φράγμα για την αποθήκευση νερού σε μια δεξαμενή και στη συνέχεια την απελευθέρωσή του μέσω ενός στροβίλου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ενώ η εκτροπή χρησιμοποιεί ένα φράγμα ή άλλη κατασκευή για να εκτρέψει το νερό από ένα ποτάμι ή ρεύμα σε μια τουρμπίνα.



Σχήμα 2.6: Υδροηλεκτρική πηγή ενέργειας

## 2.2 Η εποχή της βιώσιμης επανάστασης



- Ο ξηρός ατμός χρησιμοποιεί ατμό απευθείας από το έδαφος για την περιστροφή ενός στροβίλου και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ ο δευτερογενής ατμός χρησιμοποιεί ζεστό νερό από το έδαφος, το οποίο στη συνέχεια θερμαίνεται και μετατρέπεται σε ατμό. Ο ατμός χρησιμοποιείται έπειτα για την περιστροφή ενός στροβίλου και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Σχήμα 2.7: Γεωθερμική Πηγή Ενέργειας

- Η βιομάζα είναι η χρήση οργανικών υλικών όπως το ξύλο, τα γεωργικά απόβλητα και η κοπριά ζώων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η βιομάζα μπορεί να καεί απευθείας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή μπορεί να μετατραπεί σε αέριο που ονομάζεται βιοαέριο και στη συνέχεια να καεί. (Υπηρεσία Ενεργειακών Πληροφοριών των ΗΠΑ (EIA), 2021).



Σχήμα 2.8: Πηγή ενέργειας από βιομάζα

## 2.2 Η εποχή της βιώσιμης επανάστασης

---

Καθώς ξεδιπλώνεται η εποχή της βιώσιμης επανάστασης, είναι σαφές ότι υπάρχει ακόμη πολλή δουλειά που πρέπει να γίνει για τη δημιουργία ενός πραγματικά βιώσιμου μέλλοντος. Ωστόσο, η πρόοδος που έχει σημειωθεί μέχρι στιγμής είναι ενθαρρυντική και οι δυνατότητες για περαιτέρω καινοτομία είναι συναρπαστικές. Ενώ ο δρόμος προς ένα βιώσιμο μέλλον μπορεί να μην είναι εύκολος, σίγουρα αξίζει να τον ακολουθήσουμε για το καλό του πλανήτη μας και των μελλοντικών γενεών.

## 2.3 Εργαλεία Τηλεπισκόπησης και Παρακολούθησης

---

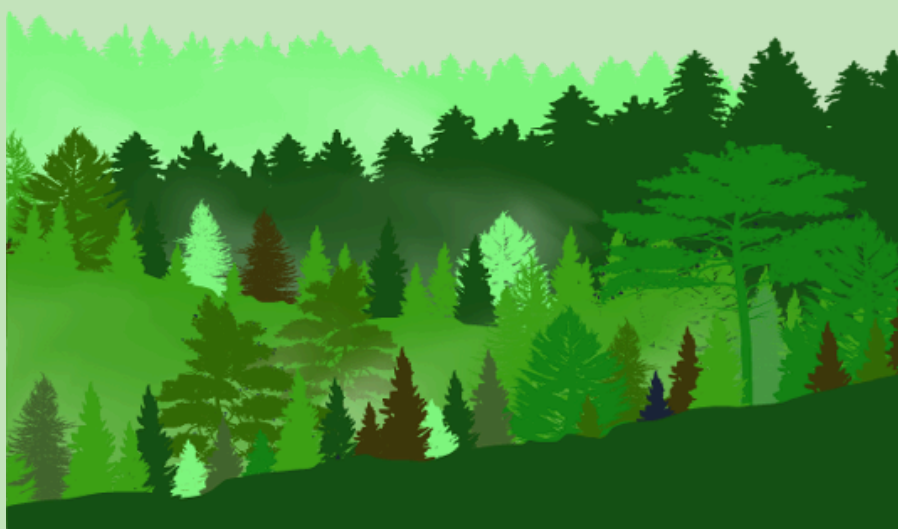
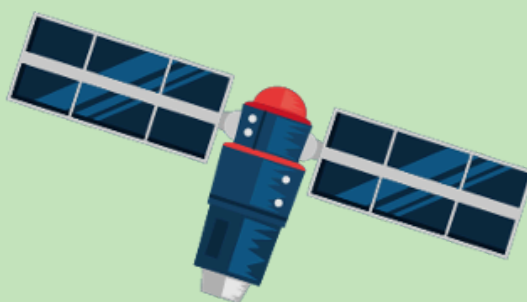
Τα εργαλεία τηλεπισκόπησης και παρακολούθησης μπορούν να αποτελέσουν βασικό μέρος της επίτευξης ενός βιώσιμου μέλλοντος. Μπορούν να μας βοηθήσουν να παρακολουθούμε την υγεία του περιβάλλοντός μας και να λαμβάνουμε τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τον τρόπο προστασίας του. Τα εργαλεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους σκοπούς, από τη μελέτη του περιβάλλοντος έως την παρακολούθηση των καιρικών συνθηκών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και για σκοπούς ασφάλειας και επιτήρησης.

## 2.3 Εργαλεία Τηλεπισκόπησης και Παρακολούθησης

---

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι εργαλείων παρακολούθησης μέσω τηλεπισκόπησης.

- Δορυφορικές εικόνες: Οι δορυφόροι μπορούν να συλλέξουν ένα ευρύ φάσμα δεδομένων σχετικά με τη Γη, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών σχετικά με τη βλάστηση, την κάλυψη γης, τους υδάτινους πόρους και πολλά άλλα. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση των αλλαγών στο περιβάλλον, τον εντοπισμό προβληματικών περιοχών και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με τον τρόπο διαχείρισης των πόρων μας (NASA Παρατηρητήριο της Γης 2019).



Σχήμα 2.9: Δορυφορικές εικόνες

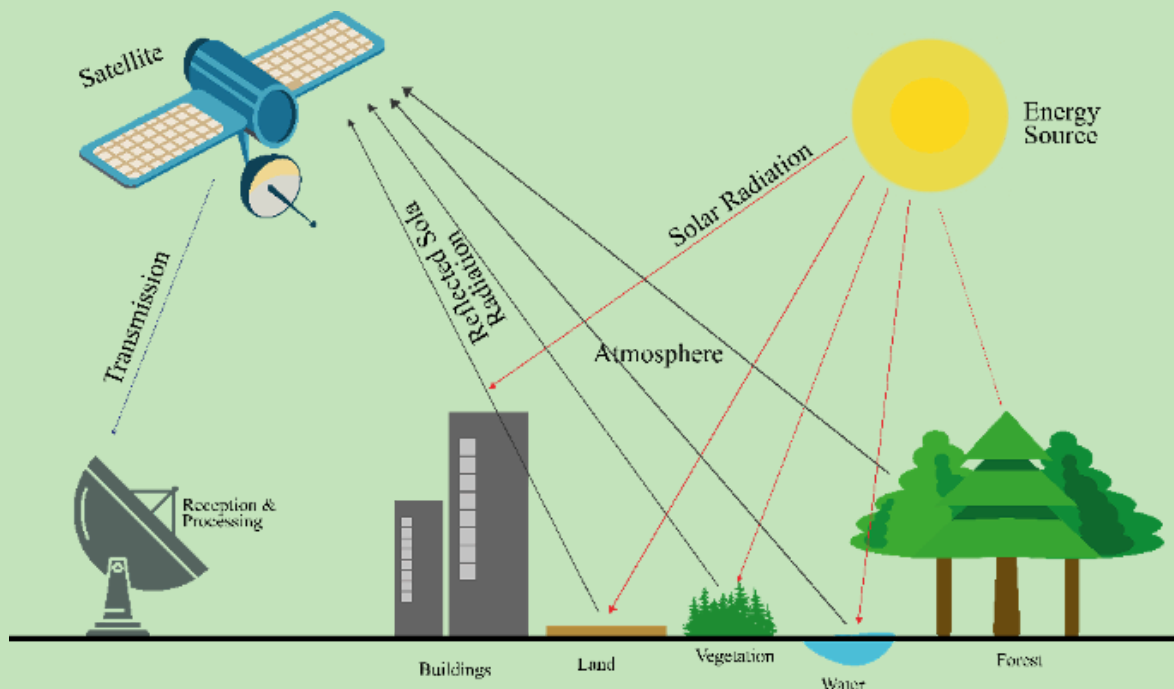
## 2.3 Εργαλεία Τηλεπισκόπησης και Παρακολούθησης

- Drones: Μη επανδρωμένα αεροσκάφη: Αυτά είναι μη επανδρωμένα εναέρια οχήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με το περιβάλλον. Μπορούν να είναι εξοπλισμένα με διάφορους αισθητήρες, όπως κάμερες, lidar (ανίχνευση και μέτρηση φωτός) και μια οθόνη. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους σκοπούς, όπως ο χωροταξικός σχεδιασμός, η περιβαλλοντική παρακολούθηση και η αντιμετώπιση καταστροφών. Τα drones μπορούν να συλλέγουν εικόνες και βίντεο υψηλής ανάλυσης από το έδαφος και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και για τρισδιάστατη χαρτογράφηση. (United States Geological Survey. (n.d.). Drones in the Earth Science Community. U.S. Department of the Interior).



Σχήμα 2.10: Ένα drone για συλλογή δεδομένων

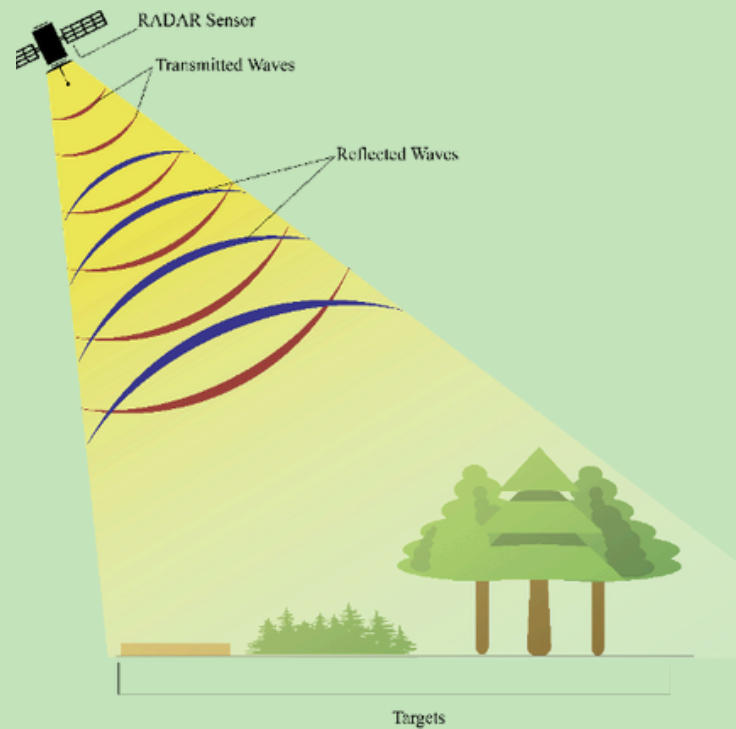
- Οπτική τηλεπισκόπηση: Αυτό είναι το είδος τηλεπισκόπησης που χρησιμοποιεί ορατό φως για τη συλλογή δεδομένων. Χρησιμοποιείται για πράγματα όπως οι αεροφωτογραφίες, η παρακολούθηση της βλάστησης και η χαρτογράφηση της κάλυψης γης. (Jeffrey H. Masek et al, 2006).



Σχήμα 2.11: Οπτική τηλεπισκόπηση

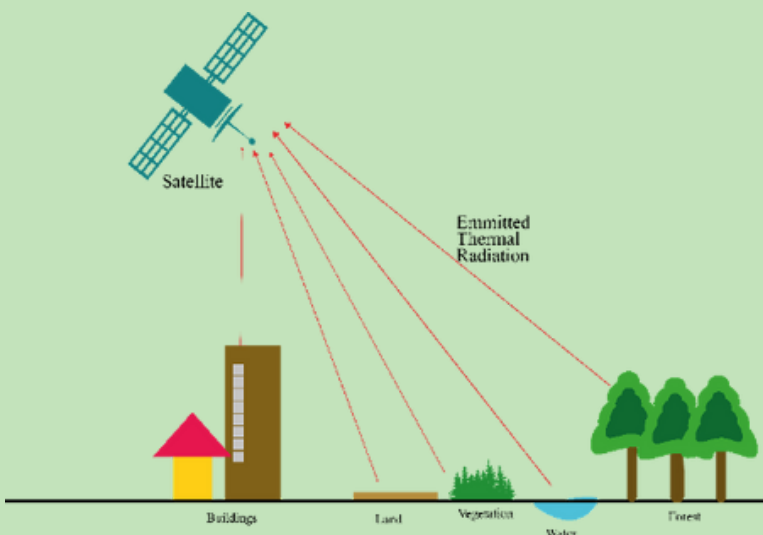
## 2.3 Εργαλεία Τηλεπισκόπησης και Παρακολούθησης

- Τηλεπισκόπηση με ραντάρ: Είναι ένας τύπος τηλεπισκόπησης που χρησιμοποιεί ραδιοκύματα για τη μέτρηση και τη χαρτογράφηση αντικειμένων στην επιφάνεια της Γης. Τα κύματα ραντάρ αποστέλλονται από έναν αισθητήρα και στη συνέχεια ανακλώνται πίσω στον αισθητήρα όταν προσκρούσουν σε ένα αντικείμενο. Μετρώντας τον χρόνο που χρειάζονται τα κύματα για να επιστρέψουν, οι επιστήμονες μπορούν να προσδιορίσουν την απόσταση μεταξύ του αισθητήρα και του αντικειμένου. (United States Geological Survey. (n.d.). Radar Remote Sensing. U.S. Department of the Interior, 2013).



Σχήμα 2.12: Τηλεπισκόπηση με ραντάρ

- Θερμική τηλεπισκόπηση: χρησιμοποιεί υπέρυθρη ακτινοβολία για τη μέτρηση της θερμοκρασίας των αντικειμένων στην επιφάνεια της Γης. Η υπέρυθρη ακτινοβολία είναι ένας τύπος ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που είναι αόρατη στο ανθρώπινο μάτι. Εκπέμπεται από θερμά αντικείμενα και μπορεί να ανιχνευθεί από αισθητήρες σε δορυφόρους. (Παρατηρητήριο Γης της NASA. (2019).



Σχήμα 2.13: Θερμική τηλεπισκόπηση

Τα εργαλεία τηλεπισκόπησης και παρακολούθησης έχουν φέρει επανάσταση στην ικανότητά μας να συλλέγουμε δεδομένα σχετικά με την επιφάνεια και την ατμόσφαιρα της Γης. Με τη συνεχή πρόοδο της τεχνολογίας, τα εργαλεία αυτά θα γίνουν ακόμη πιο ισχυρά, επιτρέποντάς μας να κατανοήσουμε και να προστατεύσουμε καλύτερα τον πλανήτη μας. (Prentice, 2017).

## 2.4 Πρακτικές βιώσιμης υλοτομίας

Οι πρακτικές βιώσιμης υλοτομίας είναι εκείνες που αποσκοπούν στη διατήρηση της μακροπρόθεσμης υγείας των δασών, ενώ παράλληλα επιτρέπουν ένα λογικό επίπεδο υλοτομίας. Η βιώσιμη υλοτομία είναι σημαντική επειδή τα δάση διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας του πλανήτη, παρέχοντας περιβάλλοντα για την άγρια ζωή, αποθηκεύοντας άνθρακα και ρυθμίζοντας το κλίμα. (Lanham, J., Doucet, M., & DeClerck, F. (2013).

Οι βιώσιμες πρακτικές υλοτομίας περιλαμβάνουν πράγματα όπως η επιλεκτική συγκομιδή, η αναδάσωση και η οικολογική πιστοποίηση.

- Επιλεκτική συγκομιδή σημαίνει επιλογή των δέντρων προς συγκομιδή, με βάση παράγοντες όπως η ηλικία, το μέγεθος, το είδος και η συνολική υγεία. Είναι σημαντικό να επιλέγετε προσεκτικά ποια δέντρα θα υλοτομηθούν, ώστε να μην διαταράσσεται η φυσική ισορροπία του δάσους. (Donciak, M. (2021).



Σχήμα 2.14: Επιλεκτική συγκομιδή δέντρων



Σχήμα 2.15: Αναδάσωση

- Η αναδάσωση είναι η διαδικασία φύτευσης νέων δέντρων για την αντικατάσταση των δέντρων που έχουν υλοτομηθεί. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι το δάσος θα συνεχίσει να ευδοκίμει και να παρέχει όλα τα περιβαλλοντικά οφέλη που μπορεί να προσφέρει, όπως η αποθήκευση άνθρακα, η ρύθμιση του κύκλου του νερού και η παροχή βιοτόπων για την άγρια ζωή. Η αναδάσωση μπορεί να γίνει τόσο με φυσική αναγέννηση όσο και με φύτευση νέων δέντρων. (Lyytikäinen, J., Puttonen, P., Simojoki, A., & Vieno, J. (2014).

## 2.4 Πρακτικές βιώσιμης υλοτομίας

---

- Η οικολογική πιστοποίηση είναι μια διαδικασία κατά την οποία ένας ανεξάρτητος οργανισμός αξιολογεί ένα δάσος και τις πρακτικές υλοτομίας του, για να βεβαιωθεί ότι ακολουθεί βιώσιμα και ηθικά πρότυπα. Εάν το δάσος πληροί αυτά τα πρότυπα, μπορεί να του χορηγηθεί πιστοποίηση, η οποία δείχνει ότι η διαχείριση του δάσους γίνεται με υπεύθυνο και βιώσιμο τρόπο. (Hidalgo-Ovalle, I., Andrade-Ureña, O., & Pérez-Verdin, G. (2015).

Αυτές οι πρακτικές είναι σημαντικές για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης υγείας των δασών, ώστε να μπορούν να συνεχίσουν να παρέχουν περιβαλλοντικά οφέλη, όπως η αποθήκευση άνθρακα, η ρύθμιση των υδάτων και τα οικοσυστήματα άγριας ζωής. Οι πρακτικές αυτές βοηθούν να διασφαλιστεί ότι η διαχείριση των δασών γίνεται με υπεύθυνο, ηθικό και βιώσιμο τρόπο. (Whiskey, D. J. (2023, Φεβρουάριος).

## 2.5 Αναδυόμενες τεχνολογίες για τη διατήρηση των δασών

---

Υπάρχουν πολλές αναδυόμενες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση των δασών. Ορισμένες από αυτές τις τεχνολογίες περιλαμβάνουν τη δορυφορική απεικόνιση, το LiDAR (Light Detection and Ranging) και τα drones.

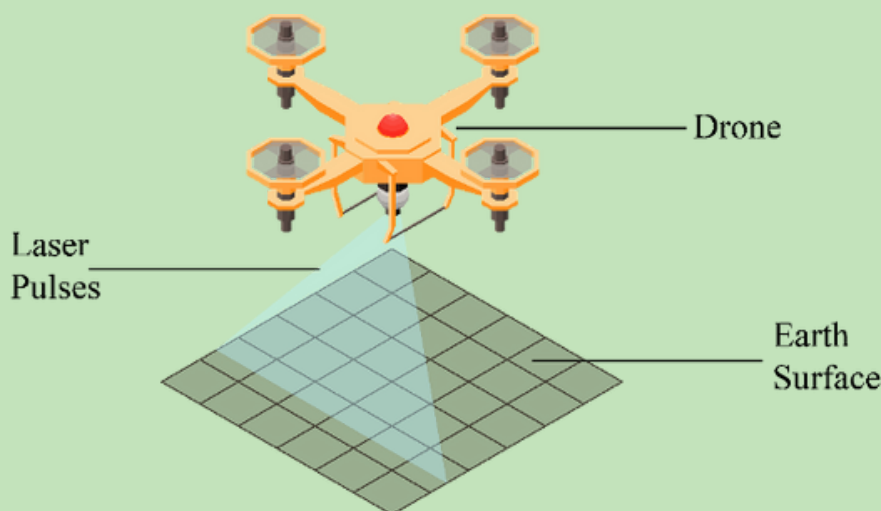
- Η δορυφορική απεικόνιση είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη διατήρηση των δασών, επειδή επιτρέπει στους επιστήμονες να παρακολουθούν την υγεία των δασών με την πάροδο του χρόνου και να εντοπίζουν αλλαγές στο τοπίο. Για παράδειγμα, οι δορυφόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση της αποψίλωσης των δασών, των δασικών πυρκαγιών και της παράνομης υλοτομίας. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της υγείας μεμονωμένων δέντρων και τον εντοπισμό περιοχών όπου τα δέντρα πάσχουν ή πεθαίνουν. (Zeng, H., Liang, X., Li, X., Lei, W., Zhou, H., Zhang, X., & He, X. (2019).

Σχήμα 2.16: Δορυφόρος για δορυφορικές εικόνες



## 2.5 Αναδυόμενες τεχνολογίες για τη διατήρηση των δασών

- LiDAR σημαίνει Light Detection and Ranging (ανίχνευση φωτός και εμβέλεια) και είναι μια μέθοδος τηλεπισκόπησης που χρησιμοποιεί παλμούς λέιζερ για τη δημιουργία λεπτομερών τρισδιάστατων χαρτών της γήινης επιφάνειας. Αυτοί οι τρισδιάστατοι χάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση του ύψους, της πυκνότητας και άλλων χαρακτηριστικών ενός δασικού ορίζοντα. Το LiDAR είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για την παρακολούθηση περιοχών στις οποίες είναι δύσκολη η πρόσβαση με τα πόδια, όπως ορεινά ή βαλτώδη εδάφη. (Kirby, K. J., Kellndorfer, J., Leckie, D. G., Bell, J., & Giardina, C. P. (2014).



Σχήμα 2.17: Light Detection and Ranging

- Τα drones, γνωστά και ως μη επανδρωμένα εναέρια οχήματα (UAV-unmanned aerial vehicles), έχουν πολλές εφαρμογές για τη διατήρηση των δασών. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πολλά πράγματα, όπως η επιτήρηση των δασών, ο εντοπισμός δασικών πυρκαγιών και η αξιολόγηση της υγείας των δασών. Τα drones που είναι εξοπλισμένα με πολυφασματικές κάμερες μπορούν ακόμη και να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό χωροκατακτητικών ειδών και ασθενειών που επηρεάζουν τα δέντρα. Επειδή μπορούν να πετάξουν πάνω από μεγάλες περιοχές, τα drones είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την παρακολούθηση απομακρυσμένων ή δυσπρόσιτων δασών. (Kumar, D., Mandal, M., Sharma, D., Yadav, R., & Prakash, A. (2018).



Σχήμα 2.18: Drone

## 2.5 Αναδυόμενες τεχνολογίες για τη διατήρηση των δασών

---

Η διατήρηση των δασών είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της υγείας του πλανήτη. Νέες τεχνολογίες όπως η δορυφορική απεικόνιση, το LiDAR και τα drones χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των δασών και την αξιολόγηση της υγείας τους. Οι τεχνολογίες αυτές έχουν πολλά πλεονεκτήματα, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητάς τους να ερευνούν γρήγορα και αποτελεσματικά μεγάλες περιοχές, της ικανότητάς τους να εντοπίζουν αλλαγές στην κάλυψη και την υγεία των δασών και της ικανότητάς τους να έχουν πρόσβαση σε δυσπρόσιτες περιοχές. Ωστόσο, οι τεχνολογίες αυτές έχουν επίσης ορισμένους περιορισμούς, όπως το κόστος τους, η τεχνογνωσία που απαιτείται για τη λειτουργία τους και η πιθανότητα να ενοχλήσουν την άγρια ζωή. (Whiskey, D. J. (2023)).

## Συμπέρασμα

---

Η δασοκομία είναι ένας τομέας που έχει επωφεληθεί από μια σειρά τεχνολογικών καινοτομιών τα τελευταία χρόνια. Οι καινοτομίες αυτές οδήγησαν σε βελτιώσεις στη διαχείριση, στην απογραφή και στη διατήρηση των δασών. Οι νέες τεχνολογίες, όπως η τηλεπισκόπηση, το LiDAR, τα drones και τα GIS, έχουν επιτρέψει την αποτελεσματικότερη και ακριβέστερη συλλογή και ανάλυση δεδομένων. Επιπλέον, οι τεχνολογίες αυτές έχουν συμβάλει στη δημιουργία λεπτομερών χαρτών και μοντέλων των δασών, γεγονός που επέτρεψε την αποτελεσματικότερη διαχείριση των δασών. Τα drones, ειδικότερα, έχουν χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις δασικές πυρκαγιές και για την παρακολούθηση της παράνομης υλοτομίας και της αποψίλωσης των δασών. Εκτός από αυτές τις τεχνολογίες, έχουν αναπτυχθεί νέες γενετικές τεχνολογίες που συμβάλλουν στη βελτίωση της διατήρησης των δασών. Με την κατανόηση της γενετικής ποικιλομορφίας των δασών, οι συντηρητές μπορούν να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τον τρόπο προστασίας και αποκατάστασης των δασών. Οι καινοτομίες στην αγροδασοκομία και την αναδάσωση έχουν επίσης συμβάλει στην αύξηση της ανθεκτικότητας των δασών και της ικανότητάς τους να προσαρμόζονται στην κλιματική αλλαγή. (Liemohn, M. W., Havlik, P., Seidl, R., & Verkerk, P. J. 2019).

# Αναφορές

---

AMasek, J. H., Tollefson, J. T., Tveten, J. T., McCord, M. B., Stow, D., Villar, L. A., ... & Williams, A. B. (2013). Drones in the earth science community. *GSA Today*, 23(9), 4–11. doi:10.1130/GSATG232N.1

Azad, M. S., & Haque, A. (2015). Bamboo as a natural textile fibre: Prospects and challenges. *Journal of Research in Textile Engineering*, 4(1), 11-17.

Biomass: U.S. Energy Information Administration (accessed March 15, 2021). Hansburg, L. P. (2017). Technological innovations in forestry. *Ecological Applications*, 27(5), 1473-1476

Blanco, S., Goetzberger, F., & Hürlimann, R. (2017). A European perspective on renewable energy integration into the power system. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 1517-1544.

Brown, K., & Creed, I. (2019). Remote sensing for sustainable development: Trends and opportunities. *Progress in Physical Geography*, 43(1), 4–22. doi:10.1177/03091333177328.

Hansburg, L. P. (2017). Technological innovations in forestry. *Ecological Applications*, 27(5), 1473-1476

Kirby, K. J., Kellndorfer, J., Leckie, D. G., Bell, J., & Giardina, C. P. (2014). Forest canopy structure from LiDAR: review of applications for landscape assessment and prediction. *Forestry*, 87(4), 411–427. doi:10.1093/forestry/cpt029.

Knies, H., Izzo, A., Fehrenbach, C., & Lantz, L. (2018). Renewable energy sources for power generation. *Frontiers in Energy Research*, 6, 103.

# Αναφορές

---

Kumar, D., Mandal, M., Sharma, D., Yadav, R., & Prakash, A. (2018). Unmanned aerial vehicles (UAVs) for forest management and conservation: A review. *Environmental Management*, 61(4), 669–682. doi:10.1007/s00267-017-1039-9.

Liemohn, M. W., Havlik, P., Seidl, R., & Verkerk, P. J. (2019). Technological innovation in forestry: State of the art, challenges and future directions. *Forest Ecology and Management*, 446, 1–14. doi:10.1016/j.foreco.2019.06.039.

Nagel, L. A., & Zielinski, W. B. (2019). *The sustainable forest management handbook*. New York: Routledge.

NASA Earth Observatory. (n.d.). Satellites. National Aeronautics and Space Administration. Retrieved from <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/Satellites>.

Pandey, S. R., & Bhatt, P. K. (2015). Bamboo as sustainable textile fiber—A review. *Journal of Cleaner Production*, 114, 127-135.

Reed, M. G., & Blumstein, D. C. (2013). Remote sensing for sustainability: An introduction. *Sustainability*, 5(9), 3145–3156. doi:10.3390/su5093095.

Sharma, S., Mota, J. H., & Aylward, F. O. (2018). Forest and environmental modeling and prediction using big data. *Big Data*, 6(2), 79-87.

Thilgen, J., & Rietdorf, A. (2018). Cross-laminated timber—An innovative, sustainable and aesthetic building material. *Environmental Engineering and Management Journal*, 17(4), 1261-1268.

United States Geological Survey. (n.d.). Drones in the Earth Science Community. U.S. Department of the Interior. Retrieved from United States Geological Survey. (n.d.). Radar Remote Sensing. U.S. Department of the Interior.

# Αναφορές

---

Whiskey, D. J. (2023). An overview of emerging technologies used in forest conservation.

Zeng, H., Liang, X., Li, X., Lei, W., Zhou, H., Zhang, X., & He, X. (2019). Detecting global forest degradation using satellite images: A review. *Journal of Forestry Research*, 30(10), 1495–1509. doi:10.1007/s11676-019-00379-4.



**Co-funded by  
the European Union**

**Χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι αποκλειστικά του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανακλούν κατ' ανάγκη τις απόψεις και τις γνώμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ευρωπαϊκού Εκτελεστικού Οργανισμού Εκπαίδευσης και Πολιτισμού (ΕΑΚΕΑ). Ούτε η Ευρωπαϊκή Ένωση ούτε ο ΕΑΚΕΑ μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι γι' αυτές.**