

οικοτοπία 2020



Είστε εδώ: [Αρχική](#) → [επικαιρότητα](#) → [Τεχνολογία](#) → [ψηφιακή δασοπονία](#)



Print

Tweet

επικαιρότητα
Τεχνολογία
ψηφιακή δασοπονία

2022-02-27

Το διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things) στην ανάπτυξη της ψηφιακής δασοπονίας ή δασοπονίας 4.0

Ασημίνα Σκουτέρη*

Η ψηφιακή δασοπονία ή δασοπονία 4.0 αναγνωρίστηκε ως νέο επιστημονικό πεδίο το 2004 και ορίστηκε ως "η επιστήμη, η τεχνολογία και η τέχνη της συστηματικής απόκτησης, ολοκλήρωσης, ανάλυσης και εφαρμογής ψηφιακών πληροφοριών στην δημιουργία αειφόρων δασών".

Η ψηφιακή δασοπονία ή δασοπονία 4.0 αναγνωρίστηκε ως νέο επιστημονικό πεδίο το 2004 και ορίστηκε ως "η επιστήμη, η τεχνολογία και η τέχνη της συστηματικής απόκτησης, ολοκλήρωσης, ανάλυσης και εφαρμογής ψηφιακών πληροφοριών στην δημιουργία αειφόρων δασών" [1].



Η αειφόρος δασοπονία εστιάζει σε τρεις άξονες: α. οικονομικούς (ξυλεία), β. οικολογικούς (βιολογικούς παράγοντες και ανθεκτικότητα - προσαρμοστικότητα) και γ. κοινωνικούς (μη ξυλώδη δασικά προϊόντα, πολλαπλή χρήση δασικής έκτασης [2]. Η αειφορία συνδέεται αυξανόμενα με το μοντέλο της κυκλικής οικονομίας. Σε αυτό το σύστημα, το **διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things, IoT)** είναι πλέον απαραίτητο στοιχείο καθώς προσφέρει νέες ευκαιρίες στη δασοπονία, καθώς είναι μια από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των προαναφερόμενων στόχων.



Μετάβαση από τις έξυπνες πόλεις στα έξυπνα δάση



Η ψηφιοποίηση του δάσους είναι η πρόταση της αιεφόρου εφαρμογής των τελευταίων τεχνολογιών στα δάση για τη βελτίωση των μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται για δασική-περιβαλλοντική παρακολούθηση, απόκτηση δεδομένων και ανάλυση αυτών στο επίπεδο της έρευνας και της ανάπτυξης [3]. Η ψηφιοποίηση επέστρεψε και το “έξυπνο δάσος” θα γίνει το επίκεντρο των ήδη συνεχιζόμενων τεχνολογικών εξελίξεων [4]. Η έρευνα αναφορικά με τα “έξυπνα δάση” υστερεί σε σχέση με άλλα έξυπνα περιβάλλοντα (έξυπνες πόλεις) αν και αποτελούν αναδυόμενες ψηφιακές υποδομές στην υλοποίηση της διαχείρισης και της μείωσης της περιβαλλοντικής αλλαγής [5].

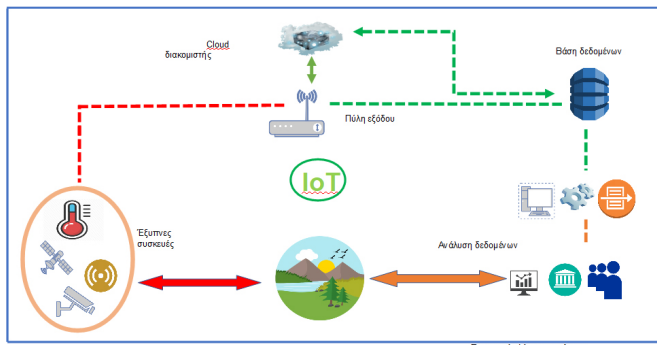


Τι είναι το IoT

Το IoT (IoT / Internet of Things) είναι ένα πλαίσιο που συνδέει όλες τις όψεις των δασικών πληροφοριών σε τοπικά, εθνικά και διεθνή επίπεδα μέσα από ένα οργανωμένο ψηφιακό δίκτυο κάνοντας χρήση όλων των διαθέσιμων, στην παρούσα χρονική στιγμή, εργαλείων και τεχνικών (γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, τηλεπισκόπηση, δασική βιομετρία, στατιστική και ανάλυση δεδομένων, ψηφιακές βιβλιοθήκες, μοντελοποίηση και προσομοίωση, λήψη αποφάσεων, επιστήμης των υπολογιστών κτλ) [1,6].

Στην ουσία είναι μία υπερσύνδεση των φυσικών πραγμάτων με ένα εικονικό περιβάλλον μέσω μιας σύνδεσης διαδικτυακού πρωτοκόλλου. Τα στοιχεία του παρέχουν τη μοναδική ικανότητα, η οποία θα βελτιστοποιήσει τις παραδοσιακές εφαρμογές. Το IoT στην ψηφιακή δασοπονία έχει τα ακόλουθα στοιχεία: α. ικανότητα συλλογής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μέσα από ένα δίκτυο έξυπνων συσκευών (αισθητήρες/ενεργοποιητές, έξυπνα εναέρια μέσα παρακολούθησης και ρομπότ), β. την ασύρματη μετάδοση αυτών μέσω πυλών εξόδου και αποθήκευση σε διακομιστή cloud και στη συνέχεια σε βάσεις δεδομένων, γ. ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων και δ. πρόσβαση σε δεδομένα πραγματικού χρόνου για λήψη αποφάσεων [7]. Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται απλοποιημένα η εφαρμογή του IoT στη δασοπονία.



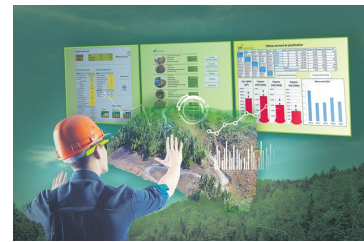


Σχήμα 1: Ένα απλοποιημένο σχήμα της εφαρμογής του IoT στη δασοπονία σε 4 επίπεδα: έξυπνες συσκευές, δίκτυο και αποθήκευση δεδομένων, ανάλυση δεδομένων, εφαρμογές. (Πηγές: [2], [3] και [9]. Τα εικονίδια είναι από το σχεδιαστικό πρόγραμμα draw.io)



Πως το IoT μπορεί να ωφελήσει τη δασοπονία

Ο κυριότερος λόγος για την χρήση του IoT στη δασοπονία είναι η απόκτηση και χρήση δεδομένων για τα δάση μια χώρας. Αν και πολλές αποφάσεις που καλούνται να πάρουν αυτοί που διαχειρίζονται τα δάση δεν είναι σημαντικό να γίνονται άμεσα όπως σε άλλους τομείς, πάντα υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα από τη χρήση του [8-9]. Δεδομένα πραγματικού χρόνου παρέχουν άμεση κατανόηση της δυναμικής του δάσους. Τα δεδομένα γίνονται εργαλείο διακυβέρνησης, όπου οι περιβαλλοντικές διαδικασίες ποσοτικοποιούνται για να αντιμετωπιστούν οι περιβαλλοντικές αλλαγές. Το IoT δίνει την ευκαιρία για την απόκτηση καλών δεδομένων όπως και το τι σημαίνει να είναι διαθέσιμες όλες οι πληροφορίες που χρειάζονται για να ληφθεί η σωστή απόφαση στο σωστό χρόνο.



Προκλήσεις στην αειφόρο ψηφιακή δασοπονία

Τα δεδομένα που συλλέγονται χρησιμοποιώντας το IoT χρειάζεται να αναλυθούν και να συνδυαστούν με δεδομένα από άλλες πηγές. Αυτή είναι μια μεγάλη πρόκληση καθώς οι ικανότητες που απαιτούνται για να δημιουργηθούν τέτοια συστήματα είναι σπάνιες και ακριβές. Η προσέλκυση εξειδικευμένου προσωπικού γίνεται μια νέα πρόκληση. Οι αποφάσεις σχετικά με τις μεταβλητές που θα μετρηθούν και η έκταση, στην οποία τα δεδομένα που θα συλλεχθούν είναι ικανά να επιφέρουν αλλαγές, είναι μέρος ενός πολύπλοκου συνόλου κοινωνικών και πολιτικών αντιπαραθέσεων. Κάποιες φορές ευθυγραμμίζονται και άλλες όχι με τη θέση που παίρνει το κοινωνικό σύνολο [5].



Εφαρμογές του IoT στη δασοπονία

Δεδομένης της πολυπλοκότητας των δασικών οικοσυστημάτων το IoT μπορεί να επιφέρει μια σημαντική αλλαγή στη δασική διαχείριση και στην περιβαλλοντική παρακολούθηση στην εποχή των μεγάλων δεδομένων [5,10-11]. Η ικανότητα δεν περιορίζεται μόνο στη μέτρηση κάποιων μεταβλητών αλλά αφορά τη διαρκή μέτρηση σημαντικών παραγόντων σε πραγματικό χρόνο που μπορεί να αποκαλύψει νέες σχέσεις και να βοηθήσει να εντοπιστούν σημαντικοί δείκτες.



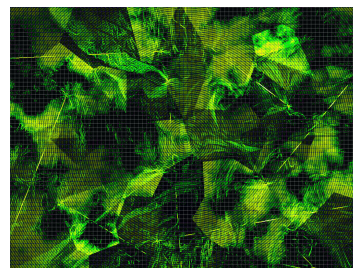
Μπορεί να εφαρμοστεί στα **μη ξυλώδη δασικά προϊόντα** (ΜΞΔΠ), που είναι βασική πηγή εισοδήματος για τον πληθυσμό που ζει κοντά σε δασικές περιοχές. Ο κύκλος των ΜΞΔΠ περιλαμβάνει τη συλλογή, τη διαδικασία, την τιμή, το πακετάρισμα, το μάρκετινγκ, το εμπόριο και την κατανάλωση. Η διαθεσιμότητα των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί από περιβαλλοντικούς αισθητήρες δίνει την δυνατότητα για τον εντοπισμό των ΜΞΔΠ σε πραγματικό χρόνο. Μπορεί να πραγματοποιηθεί έλεγχος της ποιότητας του προϊόντος από κάθε ενδιαφερόμενο στο κομμάτι διαδικασία-πακετάρισμα. Αναφορικά με το μάρκετινγκ, καθώς τα δεδομένα του προϊόντος είναι διαθέσιμα σε ψηφιακή μορφή, δίνεται η δυνατότητα να διαφημιστεί το προϊόν παγκόσμια [3].

Η **προστασία της αγρίας πανίδας** είναι ένας τομέας που μπορεί να εφαρμοστεί το IoT. Ασύρματα δίκτυα με αισθητήρες -συχνά σε απομακρυσμένες περιοχές- μπορούν να εντοπίσουν σπάνια είδη υπό εξαφάνιση και να εγγυηθούν την ασφάλειά τους.

Η **πυρανίχνευση και η προστασία των δασών** είναι ένας ακόμη σημαντικός τομέας που μπορεί να εφαρμοστεί το IoT με τη διασπορά έξυπνων συσκευών στο δάσος και τη συλλογή, αποθήκευση και ανάλυση δεδομένων που συλλέγονται από αυτές [2].

Συμπεράσματα

Η δασοπονία 4.0 διαφαίνεται να έχει ένα λαμπρό και υποσχόμενο μέλλον παγκόσμια. Το IoT βοηθάει αποτελεσματικά με την εγκατάσταση φτηνών δικτύων με αισθητήρες, που συλλέγουν αποτελεσματικά τεράστιες ποσότητες δεδομένων στη σωστή λήψη αποφάσεων. Το IoT μπορεί να εφαρμοστεί πιλοτικά στην Ελλάδα σε δάση υψηλής αξίας, προστατευόμενες περιοχές και σε αστικά και περιαστικά δάση. Η εφαρμογή του μπορεί εν δυνάμει να έχει οικονομικές (αύξηση εισοδήματος), οικολογικές (προστασία βιοποικιλότητας, αύξηση της ικανότητας παραγωγής), κοινωνικές (μείωση της ανεργίας) και επιστημονικές προεκτάσεις (δημιουργία νέων γνωστικών αντικειμένων στην έρευνα).



* Η Δρ. Ασημίνα Σκουτέρη είναι δασολόγος με ειδίκευση στη δασική οικονομική και την οικονομική περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

[1] Zhao, G., Shao, G., Reynolds, K. M., Wimberly, M. C., Warner, T., Moser, J. W., Rennolls, K., Magnussen, S., Kohl, M., Anderson, H.E., Mendoza, G., Dai, L., Huth, A., Zhang, L., Brey, J., Sun, Y., Ye, R., Martin, B. & Li, F. (2005). Digital forestry: A white paper. *Journal of Forestry*, 103(1), 47-50.

[2] Sahal, R., Alsamhi, S. H., Breslin, J. G., & Ali, M. I. (2021). Industry 4.0 towards Forestry 4.0: Fire detection use case. *Sensors*, 21(3), 694.

[3] Singh, R., Gehlot, A., Akram, S. V., Thakur, A. K., Buddhi, D., & Das, P. K. (2021). Forest 4.0: Digitalization of forest using the Internet of Things (IoT). *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*.

[4] Nižetić, S., Šolić, P., González-de, D. L. D. I., & Patrono, L. (2020). Internet of Things (IoT): Opportunities, issues and challenges towards a smart and sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 274, 122877.

[5] Gabrys, J. (2020). Smart forests and data practices: From the Internet of Trees to planetary governance. *Big Data & Society*, January -June, 2020. DOI:10.1177/2053951720904871

[6] Asghari, P., Rahmani, A. M., & Javadi, H. H. S. (2019). Internet of Things applications: A systematic review. *Computer Networks*, 148, 241-261

[7] Salam, A. (2020). Internet of things for sustainable forestry. In *Internet of Things for Sustainable Community Development* (pp. 147-181). Springer, Cham.

[8] Hock, B., Heaphy, M., Evans, M., Dunningham, A., & Graham, B. (2016). The internet of things for forestry: New concepts, new opportunities. *New Zealand Journal of Forestry*, 60(4), 25-28.

[9] Bayne, K., Damesin, S., & Evans, M. (2017). The internet of things—Wireless sensor networks and their application to forestry. *New Zealand Journal of Forestry*, 61(4), 37-41.

[10] Li, X., Zhao, N., Jin, R., Liu, S., Sun, X., Wen, X., Wu, D., Zhou, Y., Guo, J., Chen, S., Xu, Z., Ma, M., WANG, T., Qu., Y., Wnag, X., Wu., F. & Zhou, Y. (2019). Internet of Things to network smart devices for ecosystem monitoring. *Science Bulletin*, 64(17), 1234-1245.

[11] Wu, J., Guo, S., Li, J., & Zeng, D. (2016). Big data meet green challenges: Big data toward green applications. *IEEE Systems Journal*, 10(3), 888-900

Δεν υπάρχουν σχόλια.

[Επιστροφή](#)



