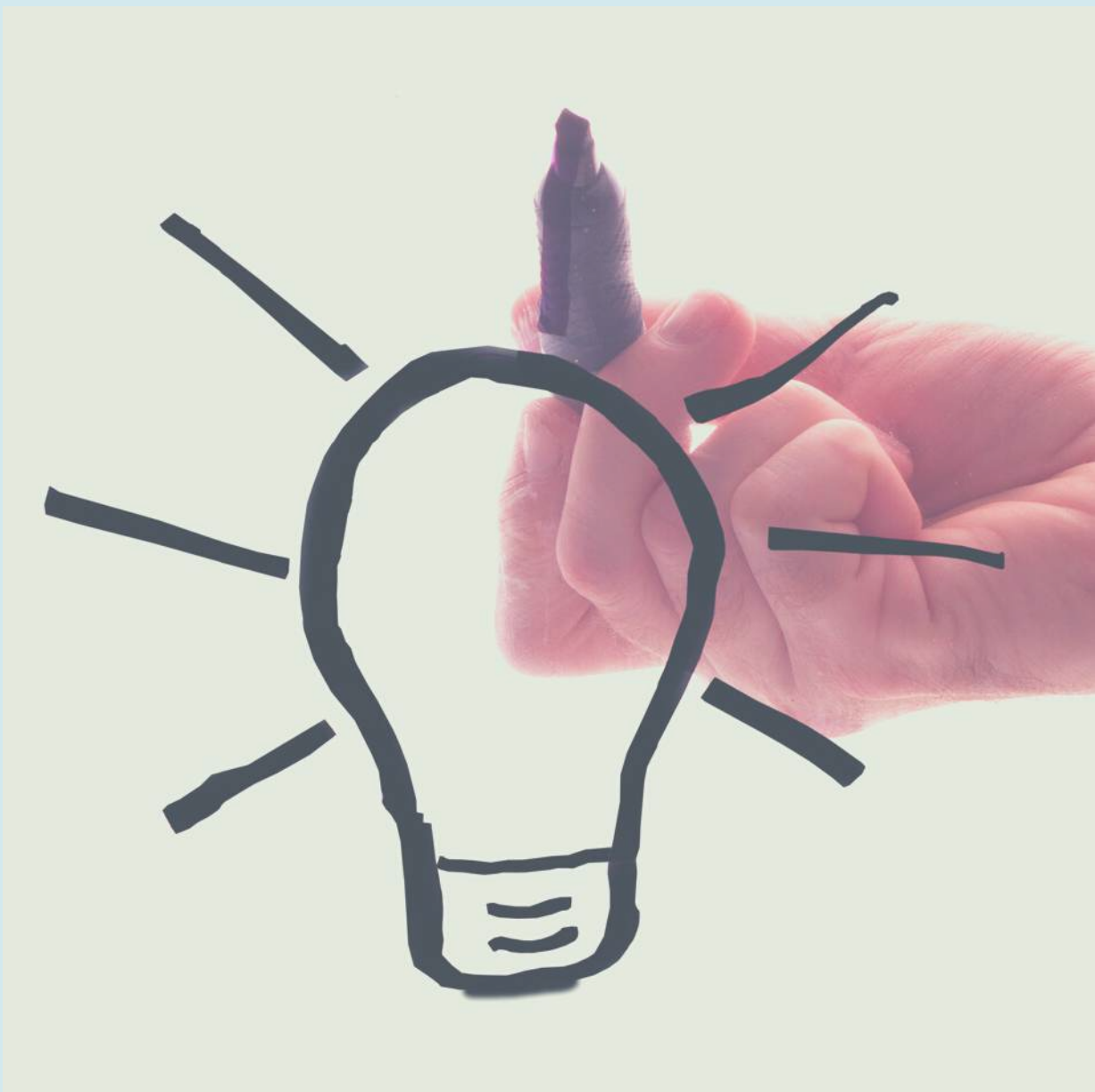


Προβολή ερευνητικών αποτελεσμάτων Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Τεύχος #23
Απρίλιος 2022



Περιεχόμενα

HORIZON EUROPE

Ασφαλής και Ιδιωτική Ανταλλαγή Δεδομένων Υγείας	3
Ο Εντοπισμός των Διατροφικών Συνηθειών στην Αρχαία Ευρώπη: μια Διεπιστημονική Διερεύνηση των Φυτικών Συστατικών, Μαγειρική Μεταμόρφωση και Εξέλιξη Μέσα στο Χρόνο	11
Ενεργοποίηση Βοηθητικών Υπηρεσιών από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	22
Κελί Συμπαράγωγής για Συναρμολόγηση με Συνεργασία Ανθρώπου-Ρομπότ	30
Τεχνολογικές Βελτιώσεις 5G Οπτικών-Ασύρματων (Fi-Wi) Δικτύων	38

ERASMUS +

My way: Ευρωπαϊκή Συλλογική Καινοτόμα Συνεργασία για την Προώθηση της Φυσικής Δραστηριότητας Μετά το Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο	45
Ανάπτυξη Κοινοτήτων για Μεγιστοποίηση της Χρησιμότητας και της Επίδρασης της Εκπαίδευσης για Καθαρό Αθλητισμό στην Ευρώπη	51
Οι Χώρες της ΝΑ Ευρώπης για την Ακεραιότητα των Ποδοσφαιρικών Συλλόγων	57

Ασφαλής και Ιδιωτική Ανταλλαγή Δεδομένων Υγείας

Αθηνά Βακάλη
Καθηγήτρια
Τμήμα Πληροφορικής
avakali@csd.auth.gr
<https://curex-project.eu/>



Σύντομη Περίληψη

Το όραμα του CUREX είναι να διαφυλάξει το απόρρητο των ασθενών και να αυξήσει την εμπιστοσύνη τους στις ευάλωτες σύγχρονες πληροφοριακές υποδομές υγειονομικής περίθαλψης. Ειδικότερα στις περιπτώσεις, όπου τα δεδομένα ανταλλάσσονται μεταξύ των χρηστών του τομέα της υγείας και οποιουδήποτε επιχειρηματικού λειτουργικού και διασυνωριακού συστημικού περιβάλλοντος.

Το CUREX στοχεύει στην ασφαλή και εξουσιοδοτημένη ανταλλαγή ευαίσθητων δεδομένων υγείας αξιοποιώντας καινοτόμες μεθόδους για τη μοντελοποίηση οντολογικών δεδομένων υγείας, την ανακάλυψη ευπαθειών, την ευφυΐα των απειλών, την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και τις μεθοδολογίες της αξιολόγησης του κινδύνου του απορρήτου, καθώς και τις σύγχρονες τεχνολογίες blockchain για δεδομένα υγείας. Η πλατφόρμα του CUREX παρέχει εργαλεία και εφαρμογές, οι οποίες είναι συμβατές με το GDPR και απευθύνονται σε επαγγελματίες υγείας και ιδιώτες, προσφέροντας ένα ασφαλές και ιδιωτικό -από τη σχεδίασή του- περιβάλλον για πρόσβαση και ανταλλαγή δεδομένων.

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

Horizon 2020,
Societal Challenges, Health,
demographic change and wellbeing



Λέξεις Κλειδιά:

complex event processing, machine learning, outlier detection, SIEM, IDS

Διάρκεια Έργου:

01/12/2018 - 31/03/2022

Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Απόστολος Παπαδόπουλος
Αναστάσιος Γούναρης
Γεωργία Κούγκα
Βασίλειος Ψωμιάδης
Αθανάσιος Νάσκος
Χρήστος Μπέλας
Γεώργιος Βλαχάβας

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Καθώς η εμπιστευτικότητα και η ακεραιότητα των σύγχρονων υποδομών υγείας απειλείται από εισβολές και επιθέσεις σε πραγματικό χρόνο που σχετίζονται με το απόρρητο και την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, υπήρχε η ανάγκη να προταθούν νέες μεθοδολογίες για την πρόβλεψη μελλοντικών συμβάντων και τον εντοπισμό νέων πρότυπων απειλών.

Ο κύριος σκοπός της ομάδας του ΑΠΘ ήταν να προτείνει προηγμένες επεκτάσεις του συστήματος ανίχνευσης εισβολής (Intrusion Detection System - IDS), οι οποίες:

- συλλέγουν τη γνώση από τις πηγές των δεδομένων υγείας ή την παρακολούθηση του δικτύου για την κατασκευή μοντέλων με νέα πρότυπα απειλών και
- περιλαμβάνουν μεθόδους για την ανίχνευση προτύπων απειλών χρησιμοποιώντας, επίσης μία προηγμένη μεθοδολογία μη εποπτευόμενης μηχανικής μάθησης ανάλυσης δεδομένων. Αν και το έργο έχει κίνητρο τον τομέα της υγείας, οι μεθοδολογίες που αναπτύχθηκαν από το ΑΠΘ εφαρμόζονται άμεσα και σε άλλους τομείς.

Στα πλαίσια του έργου του CUREX, παρουσιάστηκαν μεθοδολογίες για τον εντοπισμό προτύπων απειλών με χρήση προηγμένων τεχνικών ανάλυσης δεδομένων. Ειδικότερα, προτάθηκε ένα σύνολο προηγμένων τεχνικών μηχανικής μάθησης (τόσο με επίβλεψη, όσο και χωρίς επίβλεψη) και μεθοδολογίες ανάλυσης δεδομένων προκειμένου να δημιουργηθεί το προφίλ των πιθανών απειλών και να εντοπιστούν οι αδυναμίες. Αυτές οι τεχνικές συνδυάζονται με τεχνικές που αφορούν την επεξεργασία πολύπλοκων γεγονότων.

Οι ρόλοι του ΑΠΘ σε αυτό το έργο ήταν:

1. ο προσδιορισμός της ροής των δεδομένων μέσα στην πλατφόρμα του CUREX,
2. η εκμετάλλευση των audit logs, υπό την έννοια των ιστορικών δεδομένων, τα οποία περιέχουν μεγάλο αριθμό διαφορετικών τύπων συμβάντων, όπως τα περιστατικά εισβολής ή οι ύποπτες ενέργειες,
3. η δημιουργία μοντέλων ευπάθειας εφαρμόζοντας τεχνικές classification της Μηχανικής Μάθησης (ML) και αξιοποιώντας την υπάρχουσα γνώση σχετικά με τις απειλές που αφορούν αναγνωρισμένες συσκευές του δικτύου,
4. η ανάπτυξη μοντέλων δημιουργίας του προφίλ απειλών προσαρμόζοντας τους αλγορίθμους της μηχανικής μάθησης που βασίζονται σε συμβάντα,
5. η εφαρμογή των τεχνικών ανίχνευσης ακραίων στοιχείων τόσο online, όσο και offline για τον εντοπισμό απειλών και για την εκπαίδευση των μοντέλων, και τέλος,
6. η οπτικοποίηση εσωτερικών αναφορών των απειλών.



Ερευνητικά Αποτελέσματα

Όλα αυτά επιτεύχθηκαν μέσα από την πρόταση και τη δημιουργία του εργαλείου Knowledge Extraction Analytics (KEA), το οποίο συγκεντρώνει γνώσεις από τα συστήματα, τα άλλα εργαλεία της πλατφόρμας και τις διεπαφές επικοινωνίας του δικτύου που ασχολούνται με ευαίσθητα δεδομένα με σκοπό την κατασκευή μοντέλων και μεθόδων σχεδιασμού που είναι ικανά να ανιχνεύουν πρότυπα απειλών. Η μηχανική μάθηση και οι ευρύτερες μεθοδολογίες ανάλυσης δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη classification μοντέλων με σκοπό την ανακάλυψη ευπαθειών και προφίλ απειλών. Αυτά τα μοντέλα, μαζί με γνωστούς κανόνες, χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση και την πρόβλεψη απειλών σε πραγματικό χρόνο εκτέλεσης. Επιπλέον, η ανίχνευση των ανωμαλιών σε πραγματικό χρόνο εκτελείται συνεχώς χωρίς την ανάγκη προηγούμενης εκπαίδευσης του μοντέλου.



Παραδείγματα εφαρμογών

“ Η πλατφόρμα του CUREX παρέχει εργαλεία και εφαρμογές, οι οποίες είναι συμβατές με το GDPR και απευθύνονται σε επαγγελματίες υγείας και ιδιώτες, προσφέροντας ένα ασφαλές και ιδιωτικό -από τη σχεδίασή του- περιβάλλον για πρόσβαση και ανταλλαγή δεδομένων. ”

1ο σενάριο: Η ανταλλαγή δεδομένων στην περίπτωση ασθενών που απαιτούν διασυνοριακή ανταλλαγή δεδομένων.

Ο σκοπός αυτού του σεναρίου είναι η παροχή του ιατρικού ιστορικού των ασθενών και η διευκόλυνση της διάγνωσης μέσα από διασυνοριακές υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης, οι οποίες απαιτούν την ανταλλαγή δεδομένων υγείας μεταξύ νοσοκομείων. Τα δεδομένα αυτά αφορούν είτε ιατρικούς φακέλους είτε αποτελέσματα εξετάσεων. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν κίνδυνοι ασφάλειας των δεδομένων που πρέπει να περιοριστούν και που σε αυτήν την περίπτωση σεναρίου, οι κίνδυνοι προέρχονται από περισσότερους από έναν οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης. Τα μέρη, όπως π.χ. τα νοσοκομεία, πρέπει να αξιολογήσουν τους κινδύνους για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και το απόρρητο και να τους μειώσουν.

2ο σενάριο: Η ανταλλαγή δεδομένων σε απομακρυσμένες υπηρεσίες υγείας.

Η αξιολόγηση του κινδύνου των κυβερνοεπιθέσεων σε μεγάλο όγκο δεδομένων, που περιέχουν προσωπικές πληροφορίες και ευαίσθητα ιατρικά δεδομένα. Αυτά τα δεδομένα διαβιβάζονται σε διάφορες συσκευές ή αισθητήρες, ή smartphone, όπου υπάρχουν πολλές απειλές που μπορεί να προκαλέσουν διαρροές δεδομένων ή συμβάντα παραβίασης των δεδομένων.

Για παράδειγμα, ένας γιατρός επιθυμεί να έχει πρόσβαση σε μια ιατρική εικόνα και μια αναφορά σε δεδομένα ενός ασθενούς. Μία επίθεση κυβερνοασφάλειας σε αυτή τη μεταφορά μπορεί προκαλεί διαρροή απόρρητων πληροφοριών.

3ο σενάριο: Ανταλλαγή δεδομένων με σκοπό την έρευνα στον τομέα της υγείας.

Με στόχο την έρευνα της ιατρικής επιστήμης, οι ανταλλασσόμενες ιατρικές πληροφορίες μεταξύ οργανισμών υγειονομικής περίθαλψης, όπως νοσοκομεία και ερευνητικά κέντρα έχουν εξαιρετική αξία. Όμως, αυτές οι πληροφορίες είναι ευαίσθητες και προσωπικές και δεν πρέπει να αποκαλύπτονται σε μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα ή οργανισμούς. Το απόρρητο των δεδομένων των ασθενών είναι υψίστης σημασίας για κοινωνικούς και νομικούς λόγους και μπορεί να επηρεάσουν τους οργανισμούς που ανταλλάσσουν και επεξεργάζονται αυτά τα δεδομένα.

<https://curex-project.eu/content/academic-seminar-use-blockchain-technology-curex>

<https://curex-project.eu/content/joint-webinar-cyber-fortification-healthcare-against-hybrid-threats>



Σχετικές Δημοσιεύσεις

Connolly, Aisling, Pascal Lafourcade, and Octavio Perez Kempner. "Improved constructions of anonymous credentials from structure-preserving signatures on equivalence classes." In Hanaoka, G., Shikata, J., Watanabe, Y. (eds) Public-Key Cryptography – PKC 2022. PKC 2022. Lecture Notes in Computer Science(), vol 13177. Springer, Cham. (full version on Cryptology ePrint Archive).

Ntantogian, Christoforos, Christos Laoudias, Antonio Jesus Diaz Honrubia, Eleni Veroni, Christos Xenakis. "Cybersecurity Threats in the Healthcare Domain and Technical Solutions." In Handbook of Computational Neurodegeneration, pp. 1-29. Cham: Springer International Publishing, 2021.

Kougka, Georgia, Anastasios Gounaris, Apostolos Papadopoulos, Athena Vakali, Diana Navarro Llobet, Jos Dumortier, Eleni Veroni, Christos Xenakis, and Gustavo Gonzalez-Granadillo. "A Conceptual Model for Assessing Security and Privacy Risks in Healthcare Information Infrastructures: The CUREX Approach." In Knowledge Modelling and Big Data Analytics in Healthcare: Advances and Applications, pp. 285-297. CRC Press, 2021.

Santamaría, Lucía Prieto, David Fernández Lobón, Antonio Jesús Díaz-Honrubia, Ernestina Menasalvas Ruiz, Sokratis Nifakos, and Alejandro Rodríguez-González. "Towards the Representation of Network Assets in Health Care Environments Using Ontologies." Methods of Information in Medicine (2021).

Muñoz, Antonio, Aristeidis Faraó, Jordy Ryan Casas Correia, and Christos Xenakis. "P2ISE: Preserving Project Integrity in CI/CD Based on Secure Elements." Information 12, no. 9 (2021): 357.

Nifakos, Sokratis, Krishna Chandramouli, Charoula Konstantina Nikolaou, Panagiotis Papachristou, Sabine Koch, Emmanouil Panaousis, and Stefano Bonacina. "Influence of human factors on cyber security within healthcare organisations: A systematic review." Sensors 21, no. 15 (2021): 5119.

Jofre, Marc, Diana Navarro-Llobet, Ramon Agulló, Jordi Puig, Gustavo Gonzalez-Granadillo, Juan Mora Zamorano, and Ramon Romeu. "Cybersecurity and Privacy Risk Assessment of Point-of-Care Systems in Healthcare - A Use Case Approach." Applied Sciences 11, no. 15 (2021): 6699.

Veroni, Eleni, Antonio Díaz-Honrubia, Gustavo González-Granadillo, Panos Papachristou, Diana Navarro, Marc Jofré, Emmanouil Panaousis, Caxton Okoh, Sadaiyandi Ramadoss, Irene Tabakis, Octavio Pérez, Jesús Rey, Javier Reyna, and Juan Mora. "CUREX Intercambio de Datos Sanitarios en el ámbito de la Seguridad, Privacidad y Blockchain." INFORSALUD 2021.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

González-Granadillo, Gustavo, Susana González-Zarzosa, and Rodrigo Diaz. "Security Information and Event Management (SIEM): Analysis, Trends, and Usage in Critical Infrastructures." *Sensors* 21, no. 14 (2021): 4759.

Gonzalez-Granadillo, Gustavo, Sofia Anna Menesidou, Dimitrios Papamartzivanos, Ramon Romeu, Diana Navarro-Llobet, Caxton Okoh, Sokratis Nifakos, Christos Xenakis, and Emmanouil Panaousis. "Automated cyber and privacy risk management toolkit." *Sensors* 21, no. 16 (2021): 5493.

Gonzalez-Granadillo, Gustavo, Rodrigo Diaz, Eleni Veroni, and Christos Xenakis. "A Multi-factor Assessment Mechanism to Define Priorities on Vulnerabilities affecting Healthcare Organizations." In *Italian Conference on Cybersecurity 2021 (ITASEC 2021)*. 2021.

Polley, John C., Ilias Politis, Christos Xenakis, Adarbad Master, and Michał Kępkowski. "On an innovative architecture for digital immunity passports and vaccination certificates." *arXiv preprint arXiv:2103.04142* (2021).

Lyvas, Christos, Christoforos Ntantogian, and Christos Xenakis. "[m] allotROPism: a metamorphic engine for malicious software variation development." *International Journal of Information Security* (2021): 1-18.

Koutroumpouchos, Nikolaos, Christoforos Ntantogian, and Christos Xenakis. "Building Trust for Smart Connected Devices: The Challenges and Pitfalls of TrustZone." *Sensors* 21, no. 2 (2021): 520.

Papamartzivanos, Dimitrios, Sofia Anna Menesidou, Panagiotis Gouvas, and Thanassis Giannetsos. "A Perfect Match: Converging and Automating Privacy and Security Impact Assessment On-the-Fly." *Future Internet* 13, no. 2 (2021): 30.

Blazy, Olivier, Xavier Bultel, Pascal Lafourcade, and Octavio Perez-Kempner. "Generic Plaintext Equality and Inequality Proofs." In: Borisov N., Diaz C. (eds) *Financial Cryptography and Data Security*. FC 2021. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 12674. Springer, Berlin, Heidelberg.

Bellas, Christos, Athanasios Naskos, Georgia Kougka, George Vlahavas, Anastasios Gounaris, Athena Vakali, Apostolos Papadopoulos, Evmorfia Biliri, Nefeli Bountouni, and Gustavo Gonzalez Granadillo. "A Methodology for Runtime Detection and Extraction of Threat Patterns." *SN Computer Science* 1 (2020): 1-13.

Ο Εντοπισμός των Διατροφικών Συνηθειών στην Αρχαία Ευρώπη: μια Διεπιστημονική Διερεύνηση των Φυτικών Συστατικών, Μαγειρική Μεταμόρφωση και Εξέλιξη Μέσα στο Χρόνο

Σουλτάνα Μαρία Βαλαμώτη
Καθηγήτρια
Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας
sval@hist.auth.gr
[http://plantcult.web.auth.gr/en/media-
eng;](http://plantcult.web.auth.gr/en/media-eng;)



Σύντομη Περίληψη

Η έρευνα των πολιτισμών της διατροφής στις προϊστορικές κοινωνίες, στο πλαίσιο του προγράμματος PLANTCULT εστιάζει στα φυτικά συστατικά της διατροφής και τα τρόφιμα που αποτέλεσαν μέρος των γευμάτων κοινωνιών που έχουν ερευνηθεί από το Αιγαίο ως την Κεντρική Ευρώπη σε ένα διάστημα περίπου 7000 ετών, από τη Νεολιθική ως την Εποχή του Σιδήρου. Στόχος μας σε πρώτο επίπεδο υπήρξε η αποκρυπτογράφηση των συνταγών και του μαγειρικού εξοπλισμού προετοιμασίας των γευμάτων και στη συνέχεια, με βάση αυτά τα δεδομένα στην εξερεύνηση των διαφορετικών τρόπων με τους οποίους οι κάτοικοι της προϊστορικής Ευρώπης μετασχημάτισαν τη φύση σε πολιτισμό μέσα από το φαγητό. **Ένας από τους φιλόδοξους στόχους της έρευνας ήταν η διάκριση των πολιτισμικών ταυτοτήτων που διαμορφώθηκαν μέσα από τις επιλογές των φυτικών διατροφικών συστατικών καθώς και από τις διαδικασίες προετοιμασίας και κατανάλωσης της τροφής.**

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

Horizon 2020,
European Research Council,
Consolidator Grant



Λέξεις Κλειδιά:

φυτικά τρόφιμα, προϊστορική Ευρώπη,
αρχαίες μαγειρικές πρακτικές,
plant foods, prehistoric Europe, ancient
cooking practices

Διάρκεια Έργου:

01/04/2016 - 31/03/2022

Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

<http://plantcult.web.auth.gr/en/project-eng/teams-eng>

Andreas Heiss

Stefanie Jacomet

Hans-Peter Stika

Ferran Antolin

Ομάδα μελέτης αρχαιοβοτανικών καταλοίπων και δημιουργίας βάσης αρχαιοβοτανικών δεδομένων:

Μεταδιδακτορικές Ερευνήτριες

Clemence Pagnoux, (Γαλλία)

Ivanka Hristova, (Βουλγαρία)

Σοφία Λαπαρίδου, (Ελλάδα)

Μαρία Ντίνου, (Ελλάδα)

Υποψήφιος Διδάκτορας:

Χρύσα Πετρίδου
Σταυρούλα Μίχου
Ευγενία Γκατζόγια
Αγγελική Καραθάνου

Μεταπτυχιακές/μεταπτυχιακοί Φοιτήτριες:

Πελαγία Θεοδοσάκη
Γεωργία Κασαπίδου
Μάρθα Κοκκίδου
Πάυλος Λαθήρας
Πελαγία Παρασκευοπούλου
Γιώργος Χτενέλης

Ομάδα μελέτης λίθινων εργαλείων άλεσης:

Μεταδιδακτορικές/οι Ερευνήτριες και Ερευνητές:

Δανάη Χονδρού
Τάσος Μπεκιάρης
Maria Bofill
Toni Palomo
Georgina Pratts Ferrando, (Ελλάδα και Ισπανία)
Ισμήνη Νίνου, Υποψήφια Διδάκτορας
Ελευθερία Αλμασίδου, Μεταπτυχιακή

Συνεργάτιδες από άλλους φορείς:

Χαρά Προκοπίου, Τμήμα Αρχαιολογίας, Σορβόνη, Γαλλία
Roberto Vargiolu, Λυών, εργαστήριο Tribologie, Γαλλία
Hassan Zahouani, Λυών, εργαστήριο Tribologie, Γαλλία
Maria Ivanova, Πανεπιστήμιο Βιέννης, Αυστρία
Natalia Alonso, Πανεπιστήμιο Lleida, Ισπανία

Ομάδα μελέτης μαγειρικών σκευών και εγκαταστάσεων

Αναστασία Δημουλά, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια

Μέλη της ομάδας:

Ζωή Τσιρτσώνη, (Γαλλία)
Βιβή Γιούννη, (Ελλάδα, Υπουργείο Πολιτισμού)
Sandra Prevost Dermakar, (Γαλλία)
Εύη Παπαδοπούλου, (Αρχαιολογικό Μουσείο Θεσσαλονίκης)
Ευανθία Καλογηροπούλου, (ΑΠΘ)
Νίκη Χονδρού, (ΑΠΘ)
Oliver Craig
Carl Heron
Edward Standall, (Μεγάλη Βρετανία, Πανεπιστήμιο York και Βρετανικό Μουσείο)
Γιάννης Σταγκίδης, κεραμέας

Ομάδα μελέτης αρχαίων ελληνικών κειμένων:

Βασίλειος Φυντίκογλου, Επικεφαλής της ομάδας

Μέλη της ομάδας:

Πάυλος Αναγνωστούδης

Νικολέττα Βουρονίκου

Κωνσταντίνος Συμπόνης

Άννυ Τζελεπίδου, (ΑΠΘ)

Συνεργασία με άλλα Τμήματα και Εργαστήρια:

ΑΠΘ

SEM ΑΠΘ:

Λαμπρινή Παπαδοπούλου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Γεωλογίας

Αντώνιος Κορωναίος, Καθηγητής, Εργαστήριο Ορυκτολογίας-Πετρολογίας,

Τμήμα Γεωλογίας

Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών

Κωνσταντίνος Τοκμακίδης, Καθηγητής, Εργαστήριο Τοπογραφίας (LapTop)

**Τμήμα Γεωπονίας, Εργαστήριο Χημείας-Βιοχημείας Τροφίμων, Τομέας
Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων**

Κωνσταντίνος Μπιλιαδέρης, Ομότιμος καθηγητής

Αθηνά Λαζαρίδου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Βασιλεία Σερέτη, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια

Τμήμα Φιλολογίας

Βασίλειος Φυντίκογλου, Αναπληρωτής Καθηγητής, Τομέας Κλασικών Σπουδών

Λοιποί φορείς στην Ελλάδα

Εργαστήριο Wiener Lab, Αμερικάνικη Σχολή Κλασικών Σπουδών Αθήνας

Λοιποί συνεργαζόμενοι φορείς/εργαστήρια στο εξωτερικό

Χάρις Προκοπίου, Γαλλία, Lyon Laboratory of Tribologie – ίχνη χρήσης εργαλείων,
CNRS: ArScAn UMR 7041,

Ζωή Τσιρτσώνη, Nanterre, Paris, – μαγειρικά σκεύη

Εργαστήριο BIOARCH, Μεγάλη Βρετανία, Πανεπιστήμιο του York, χημικές
αναλύσεις οργανικών καταλοίπων (ORA)

Συνεργαζόμενοι/ες αρχαιολόγοι:

Βασιλική Αδρύμη-Σισμάνη

Susan Allen

Στέλιος Ανδρέου

Αδαμαντία Βασιλογάμβρου

Ανδρέας Βλαχόπουλος

Lily Bonga

Ευαγγελία Βούλγαρη

Alexander Chohadzhiev

Δημήτριος Γραμμένος

Φανουρία Δακορώνια
Pascal Darcque
Jack Davis
Burcin Erdoğu
Susan Ferrence
Maria Ivanova
Αθανασία Κάντα
Γεωργία Καραμήτρου Μεντεσίδη
Γιάννης Καρλιάμπας
Κώστας Κωτσάκης
Σταύρος Κώτσος
Σοφία Κουλίδου
Χάιδω Κουκούλη-Χρυσανθάκη
Πέτρος Κουνούκλας
Krassimir Leshtakov
Petar Leshtakov
Ελένη Μανακίδου
Δήμητρα Μαλαμίδου
Ευαγγελία Μαλαπάνη
Μαρίζα Μαρθάρη
Δημήτρης Μάτσας
Νίκος Μερούσης
Aleydis van der Mortel
Στρατής Παπαδόπουλος
Μαρία Φωτεινή Παπακωνσταντίνου
Αικατερίνη Παπανθίμου
Μαρία Παππά
Αγγελική Πιλάλη
Έφη Πουλάκη-Παντερμαλή
Vanya Petrova
Joerg Rambach
Λιάνα Στεφανή
Χρύσα Σοφιανού
Sharon Stocer
Κατερίνα Τζαναβάρη
Μιχάλης Τιβέριος
Nadezhda Todorova
Peter Trebsche
Δέσποινα Τσιαφάκη
Ζωή Τσιρτσώνη
Κώστας Φίλης
Αρετή Χονδρογιάννη-Μετόκη
Παναγιώτης Χρυσοστόμου
James Wright
Ελένη Ζάχου
Χριστίνα Ζιώτα

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Ποια ήταν τα φυτικά συστατικά της διατροφής στην προϊστορική Ελλάδα και τη νοτιοανατολική Ευρώπη?

Μια μεγάλη ποικιλία συστατικών αποκαλύπτει η έρευνά μας. Είδη σιταριού όπως το μονόκοκκο, το δίκοκκο, το σιτάρι *Timopheevii*, το κοινό/σκληρό σιτάρι και το σιτάρι σπέλτα, ποικιλίες κριθαριού όπως το ντυμένο και το γυμνό, δημητριακά όπως το κεχρί που εξημερώνονται και πρωτοκαλλιεργούνται στη μακρινή Κίνα και φτάνουν στην Ελλάδα στη 2η χιλιετία π.Χ. αποκαλύπτουν τον πλούτο των δημητριακών που είχαν στη διάθεσή τους τα προϊστορικά χρόνια οι κάτοικοι της ευρύτερης περιοχής μας. Στα δημητριακά που ήταν η βάση της διατροφής προστίθενται και πολλά είδη οσπρίων όπως η φακή, διάφορα είδη λαθουριού, το μπιζέλι και το κουκί, πολύτιμες πηγές φυτικών πρωτεϊνών. Σπόροι πλούσιοι σε λάδι όπως αυτοί του λιναριού και της παπαρούνας δηλώνουν πιθανές πηγές φυτικών ελαίων ή την προσθήκη των ειδών αυτών σε συνταγές για εμπλουτισμό της γεύσης και ποικιλία στη διατροφή. Στα συστατικά αυτά πρέπει να προσθέσουμε τα δύο εμβληματικά φυτά της Μεσογείου και ειδικότερα της Ελλάδας, την άμπελο και την ελιά.

Η έρευνά μας δείχνει ότι, αντίθετα με την καθιερωμένη άποψη ότι η αμπελοκαλλιέργεια έρχεται στην Ελλάδα από την Ανατολή, στην Ελλάδα άρχισε η διαδικασία διαχείρισης και εξημέρωσης της αμπέλου ήδη από την 5η χιλιετία π.Χ., με εμφανή τα στοιχεία της εξημέρωσης ήδη από την 3η χιλιετία π.Χ. Όσο για την ελιά, κυριαρχεί στο προϊστορικό τοπίο της νότιας Ελλάδας ήδη από τη Νεολιθική αλλά ακόμη περισσότερο από την 3η χιλιετία π.Χ. και μετά.

Ωστόσο στη Βόρεια Ελλάδα εμφανίζεται αργότερα, αρχικά σποραδικά στα νησιά του βορειοανατολικού Αιγαίου, όχι όμως στην ενδοχώρα. Ένας συνδυασμός περιβαλλοντικών και πολιτισμικών παραγόντων διαμόρφωσαν τις προϋποθέσεις για την ελαιοκαλλιέργεια στο Αιγαίο, δραστηριότητα που φτάνει αργότερα στο βόρειο Αιγαίο σε σχέση με τη νότια Ελλάδα.

Μια μεγάλη ποικιλία αυτοφυών φυτών φαίνεται ότι συλλέγονταν και χρησιμοποιούνταν στα προϊστορικά χρόνια όπως τα βελανίδια, τα βατόμουρα, τα σύκα, τα γκόρτζα (άγρια αχλάδια), τα τσίκουδα (καρποί της τερεβίνθου) κ.ά. Τα σύκα μπορεί και να τα καλλιεργούσαν καθώς βρέθηκαν αποθηκευμένα σε μεγάλες ποσότητες σε ορισμένες περιπτώσεις.

Μέσα από το PlantCult μάθαμε πώς να αναγνωρίζουμε την προϊστορική βύνη, το πλιγούρι και τον τραχανά κι ακόμη προσπαθούμε να διαμορφώσουμε τη μεθοδολογία αναγνώρισης και διάκρισης των προϊστορικών ψωμιών από χυλούς, προζύμια και άλλα πιθανά σκευάσματα.

Η έρευνά μας στο PlantCult αποσκοπεί στην ανατροπή στερεοτύπων στις αφηγήσεις για το παρελθόν, στερεοτύπων που εμποδίζουν να δούμε τις αποχρώσεις και τις επιμέρους πολιτισμικές διαφοροποιήσεις στο χώρο και το χρόνο. Έτσι διαπιστώσαμε ότι στην προϊστορική Ελλάδα, κάποιες κοινότητες παρασκεύαζαν και καταλάωναν μπίρα και όχι κρασί.

Παράλληλα, εξετάσαμε τα αρχαία κείμενα και διαπιστώσαμε ότι όλος σχεδόν ο φυτικός διατροφικός πλούτος των προϊστορικών χρόνων συνεχίζει στα ιστορικά χρόνια και εμπλουτίζεται περαιτέρω με νέα είδη όπως το σουσάμι, το λούπινο και τα μαυρομάτικα φασόλια.

Παραδείγματα εφαρμογών

“ Η έρευνά μας στο PlantCult αποσκοπεί στην ανατροπή στερεοτύπων στις αφηγήσεις για το παρελθόν, στερεοτύπων που εμποδίζουν να δούμε τις αποχρώσεις και τις επιμέρους πολιτισμικές διαφοροποιήσεις στο χώρο και το χρόνο. ”

Τα αποτελέσματα του PlantCult μπορούν να εμπνεύσουν τη νέα γενιά ώστε να επαναφέρουν στη διατροφή τους παραδοσιακά τρόφιμα με ρίζες αιώνων στην κουζίνα της νοτιοανατολικής Ευρώπης, της Ανατολικής Μεσογείου και της Ελλάδας ειδικότερα.

Τέτοια τρόφιμα είναι ο τραχανάς, το πλιγούρι, αρχέγονα όπως λέγονται δημητριακά όπως το μονόκοκκο σιτάρι και το κριθάρι, όσπρια όπως οι φακές και το λαθούρι, φρούτα και φυτά της αυτοφυούς βλάστησης πλούσια σε πολύτιμα ιχνοστοιχεία και αντιοξειδωτικά. Μπορούν να εμπνεύσουν περαιτέρω έρευνες στην υιοθέτηση υγιεινών διατροφικών προτύπων με βάση τα φυτικά συστατικά καθώς και βιβλία μαγειρικής που θα είναι ενημερωμένα ως προς την πολιτισμική διάσταση των συγκεκριμένων φυτικών διατροφικών συστατικών που εντόπισε το PlantCult μέσα από την έρευνα που διεξήγαγε.

- Παράδειγμα, η υιοθέτηση μιας παραδοσιακής συνταγής με βάση το λαθούρι και ρίζες στη Νεολιθική Εποχή, από το SlowFood της Γερμανίας:

https://www.slowfood.de/publikationen/broschueren/slf_kochbuch_true_dina5_210118_en_final.pdf.

- Η συνταγή της παραδοσιακής φάβας στη συνέχεια έχει χρησιμοποιηθεί σε παραλλαγή σε ειδικό έντυπο για τα σχολεία της Πορτογαλίας:

<https://www.facebook.com/PlantCult/photos/1523736058027113>

και

<https://7a830756.flowpaper.com/EbookSlowFood/#page=1>.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Valamoti Sultana-Maria, PetridouChryssa, Berihuete-AzorínM, StikaH.-P, Papadopoulou Lamprini, Mimi Ioanna (2021). Deciphering ancient 'recipes' from charred cereal fragments: An integrated methodological approach using experimental, ethnographic and archaeological evidence. *Journal of Archaeological Science* 128.

Chondrou Danai, Bofill Maria, Procopiou Haris, Vargiolu Roberto, Zahouani Hassan, Valamoti Sultana-Maria (2021). How do you like your cereal?: A qualitative and quantitative use-wear analysis on archaeological grinding tools from prehistoric Greek sites. *Wear* 203636.

Alonso Natàlia, Prats Georgina, Roustanis Themis, Tokmakides Panos, Valamoti Sultana-Maria (2020). Ethnogrinding Database: A tool to collect and connect worldwide information on ethnological and ethnoarchaeological hand-milling systems. *Journal of Lithic Studies* 27(3).

Berihuete-Azorín M, Stika H.-P, Hallama M, Valamoti Sultana-Maria (2020). Distinguishing ripe spelt from processed green spelt (Grünkern) grains: Methodological aspects and the case of early La Tène Hochdorf (Vaihingen a.d. Enz, Germany). *Journal of Archaeological Science* 118: 105-143.

Clémence Pagnoux, Laurent Bouby, Sultana Maria Valamoti, Vincent Bonhomme, Sarah Ivorra, Eugenia Gkatzogia, Angeliki Karathanou, Dimitra Kotsachristou, Helmut Kroll, Jean-Frédéric Terral 2021. Local domestication or diffusion? Insights into viticulture in Greece from Neolithic to Archaic times, using geometric morphometric analyses of archaeological grape seeds, *Journal of Archaeological Science* (125): 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2020.105263>.

Bekiaris Tasos, Chondrou Danai, Ninou Ismini, Valamoti Sultana-Maria 2020. Food-processing ground stone tools in the Aegean Neolithic and Bronze Age: A synthesis of the published data. *Journal of Greek Archaeology* 5:135-195. <http://dx.doi.org/10.32028/9781789697926-4>.

A. Dimoula, Z. Tsirtsoni, P. Yiouni, I. Stagkidis, M. Ntinou, S. Prevost-Dermarkar, E.Papadopoulou & S.-M. Valamoti (2019) Experimental investigation of ceramic technology and plant food cooking in Neolithic northern Greece, *STAR: Science & Technology of Archaeological Research*, 5:2, 269-286, DOI: 10.1080/20548923.2020.1762370.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Valamoti, S., Chondrou, D., Bekiaris, T., Ninou, I., Alonso, N., Bofill, M., Ivanova, M., Laparidou, S., McNamee, C., Palomo, A., Papadopoulou, L., Prats, G., Procopiou, H., & Tsartsidou, G. (2020). Plant foods, stone tools and food preparation in prehistoric Europe: an integrative approach in the context of ERC funded project PLANTCULT. *Journal of Lithic Studies*, 7(3), 21 p. Retrieved from <http://journals.ed.ac.uk/lithicstudies/article/view/3095>.

Bofill, M., Chondrou, D., Palomo, A., Procopiou, H., & Valamoti, S. (2020). Processing plants for food: Experimental grinding within the ERC-project PLANTCULT. *Journal of Lithic Studies*, 7(3), 26 p. Retrieved from <http://journals.ed.ac.uk/lithicstudies/article/view/3079>.

Anastasia Dimoula, Zoi Tsirtsoni, Paraskevi Yiouni, Ioannis Stagkidis, Maria Ntinou, Sandra Prevost-Dermarkar, Evanthia Papadopoulou & Sultana-Maria Valamoti 2020. Experimental investigation of ceramic technology and plant food cooking in Neolithic northern Greece, STAR: Science & Technology of Archaeological Research, DOI: 10.1080/20548923.2020.1762370.

Berihuete-Azorín, M., Stika, H.-P., Hallama, M. and S.M. Valamoti 2020. Distinguishing ripe spelt from processed green spelt (Grünkern) grains: Methodological aspects and the case of early La Tène Hochdorf (Vaihingen a.d. Enz, Germany). *Journal of Archaeological Science* 118: 105-143.

Heiss, A.G., Azorín, M.B., Antolín, F., Kubiak-Martens, L., Marinova, E., Arendt, E.K., Biliaderis, C.G., Kretschmer, H., Lazaridou, A., Stika, H.-P., Zarnkow, M., Baba, M., Bleicher, N., Ciałowicz, K.M., Chłodnicki, M., Matuschik, I., Schlichtherle, H. and S.M. Valamoti (2020) Mashies to Mashies, Crust to Crust. Presenting a novel microstructural marker for malting in the archaeological record. *PLoS ONE* 15(5): e0231696. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231696>.

Valamoti, S.M., Stika, H-P, 2019. Alcoholic drinks of prehistoric Europe: Exploring the archaeobotanical evidence from the Aegean to Central Europe in the context of ERC project PLANTCULT. In: What did the early Celts drink? by Editor(s): Ph. Stockhammer, J. Fries-Knoblach, Sidestone Press.

Natàlia Alonso, 2019. A first approach to women, tools and operational sequences in traditional manual cereal grinding. *Archaeological and Anthropological Sciences* (pdf article).

Petridou, Ch. 2019. Plant food remains from prehistoric Greece: first insights from Archondiko first insights from Archondiko. *Bulgarian e-Journal of Archaeology, Supplementa* 7 (2019): 211–220.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Heiss AG, Antolín F, Berihuete Azorín M, Biederer B, Erlach R, Gail N, Griehl M, Linke R, Lochner M, Marinova E, Oberndorfer D, Stika H-P, Valamoti S M (2019) The Hoard of the Rings. "Odd" annular bread-like objects as a case study for cereal-product diversity at the Late Bronze Age hillfort site of Stillfried (Lower Austria). PLoS ONE 14(6): e0216907. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216907>.

Valamoti, S.M., Pagnoux, C., Ntinou, M., More than meets the eye: new archaeobotanical evidence on Bronze Age viticulture and wine making in the Peloponnese, Greece, <https://rdcu.be/bFdOG>.

Berihuete Azorin, M., Stika, H-P, Bourliva, A., Papadopoulou, L., Valamoti, S.M., Fresh from the oven, <https://authors.elsevier.com/sd/article/S2352409X19300537>.

Maria Bofill, Antoni Palomo, Danai Chondrou, Harris Procopiou, Sultana Maria Valamoti 2018. Molienda experimental en el marco del proyecto ERC PlantCult, EXPERIMENTAL ARCHAEOLOGY: FROM RESEARCH TO SOCIETY. Proceedings of the Vth International Congress of Experimental Archaeology 25th-27th October, 2017 - Tarragona (Spain). Butlletí Arqueològic, V, 40., 2018.

Sultana Maria Valamoti, Elena Marinova, Andreas G.Heiss, Ivanka Hristova, Chryssa Petridou, Tzvetana Popova, Stavroul Michou, Lambrini Papadopoulou Panagiotis Chrysostomou, Pascal Darcque Dimitrios Grammenos Stanislav Iliev, Stavros Kotsos, Chaido Koukouli-Chrysanthaki, Krassimir Leshtakov, Dimitria Malamidou, Nikos Merousis, Vassil Nikolov, Krassimir Nikov, Krastina Panayotova, Aikaterini Papanthimou, Hristo Popov, Liana Stefani, Zoï Tsirtsoni, Tatjana Kanceva Ruseva, Prehistoric cereal foods of southeastern Europe: An archaeobotanical exploration, Journal of Archaeological Science, Volume 104 (2019): 97-113. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.11.004>.

Primavera, M., Heiss, A.G., Valamoti, S.M., Quarta G., Masieri, M., Girolamo, F. 2018. Inside sacrificial cakes: Plant components and production processes of food offerings at the Demeter and Persephone Sanctuary of Monte Papalucio (Oria - Southern. Archaeological and Anthropological Sciences. <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0605-y>.

S.M. Valamoti 2017. Brewing beer in wine country? First archaeobotanical indications for beer making in Early and Middle Bronze Age Greece. https://link.springer.com/article/10.1007/s00334-017-0661-8?wt_mc=Internal.Event.1.SEM.ArticleAuthorOnlineFirst.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Heiss A. G. 2017. ERC-Projekt PLANTCULT. Wissenschaftlicher Jahresbericht des Österreichischen Archäologischen Instituts 2016. S. Ladstätter. Wien/Vienna, Austrian Academy of Sciences: 86–87.

S.M. Valamoti, E. Gkatzogia, M. Ntinou 2017. Did Greek colonisation bring olive growing to the north? An integrated archaeobotanical investigation of the spread of *Olea europaea* in Greece from the 7th to the 1st millennium BC, *M. Veget Hist Archaeobot* (2017).

https://link.springer.com/article/10.1007/s00334-017-0631-1?wt_mc=Internal.Event.1.SEM.ArticleAuthorOnlineFirst.

Heiss, A.G., Antolín, F., Bleicher, N., Harb, C., Jacomet, S., Kühn, M., Marinova, E., Stika, H.-P., Valamoti, S.M. 2017. State of the (t)art. Analytical approaches in the investigation of components and production traits of archaeological bread-like objects, applied to two finds from the Neolithic lakeshore settlement Parkhaus Opéra (Zürich, Switzerland). *PLoS ONE* 12 (8) e0182401.

Valamoti, S., Jacomet, S., Stika, H., & Heiss, A. 2017. The PLANTCULT Project: Identifying the plant food cultures of ancient Europe. *Antiquity*, 91(358). doi:10.15184/aqy.2017.130.

Ενεργοποίηση Βοηθητικών Υπηρεσιών από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Χαράλαμπος Δημουλιάς
Καθηγητής
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Μηχανικών Υπολογιστών
chdimoul@auth.gr



Σύντομη Περίληψη

Στα πλαίσια του EASY-RES αναπτύχθηκαν και επαληθεύθηκαν εργαστηριακά μέθοδοι έτσι ώστε οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) να παρέχουν προς ηλεκτρικό δίκτυο σημαντικές επικουρικές υπηρεσίες που σήμερα παρέχονται μόνο από μεγάλους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας οι οποίοι λειτουργούν με συμβατικά καύσιμα (λιγνίτης, φυσικό αέριο, πυρηνικά). Επομένως δίνεται η δυνατότητα πλήρους απένταξης των συμβατικών σταθμών και λειτουργίας των δικτύων με 100% ΑΠΕ με ασφαλή και ευσταθή τρόπο. Επιπρόσθετα αναπτύχθηκαν οι απαιτούμενες μεθοδολογίες για την σώρευση των επικουρικών υπηρεσιών ακόμη και από πολύ μικρούς ιδιοκτήτες ΑΠΕ επιτρέποντάς τους να συμμετάσχουν και σε νέες αγορές ηλεκτρικής ενέργειας από τις οποίες είναι σήμερα αποκλεισμένοι λόγω της μικρής ισχύος τους. Σημαντικό είναι ότι με την λύση του EASY-RES τα απαιτούμενα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας (κυρίως οι μπαταρίες) για την λειτουργία των δικτύων με πολύ μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ, είναι πολύ μικρότερα σε μέγεθος από ότι σήμερα θεωρούμε.

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

Horizon 2020,
Societal Challenges, Secure, clean and
efficient energy



Λέξεις Κλειδιά:

ΑΠΕ, επικουρικές υπηρεσίες, μπαταρίες,
ancillary services, distributed renewable
energy sources

Διάρκεια Έργου:

01/03/2018 - 28/02/2022

Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Χάρης Δημουλιάς, Συντονιστής του έργου (Coordinator), Καθηγητής του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών (ΤΗΜΜΥ), ΑΠΘ
Κυριακή - Νεφέλη Μαλαμάκη, Δρ., Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια, ΤΗΜΜΥ, ΑΠΘ
Γεώργιος Κρυωνίδης, Δρ., Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, ΤΗΜΜΥ, ΑΠΘ
Σπύρος Γκαβανούδης, Δρ., Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, ΤΗΜΜΥ, ΑΠΘ
Ελευθέριος Κόντης, Δρ., Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, ΤΗΜΜΥ, ΑΠΘ
Κωνσταντίνος Ουρεϊλίδης, Δρ., Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, ΤΗΜΜΥ, ΑΠΘ
Δημήτριος Ταμπάκης, Δρ., ΤΗΜΜΥ, ΑΠΘ

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Συνοπτικά τα κύρια ερευνητικά αποτελέσματα του EASY-RES είναι:

- Αναπτύχθηκε ένας νέος τύπος μετατροπέα ηλεκτρονικών ισχύος (inverter) για φωτοβολταϊκά και ανεμογεννήτριες με ιδιότητες οι οποίες κάνουν τις ΑΠΕ να συμπεριφέρονται όπως και οι γεννήτριες σε μεγάλους συμβατικούς σταθμούς ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπρόσθετα, η συμπεριφορά αυτή είναι πλήρως ελεγχόμενη και παραμετροποιήσιμη. Ο νέος inverter αυξάνει το κόστος αγοράς μιας ΑΠΕ μόνο κατά 10% σε σχέση με το σημερινό κόστος και προσδίδει την ικανότητα σε μια ΑΠΕ να προσφέρει σημαντικές υπηρεσίες όπως αδρανειακή συμπεριφορά, απόκριση στην συχνότητα, εξομάλυνση της ισχύος της ΑΠΕ, κλπ. Αυτές οι σημαντικές υπηρεσίες προσφέρονται σήμερα μόνο από συμβατικούς σταθμούς.
- Αναπτύχθηκαν μέθοδοι για την σώρευση των υπηρεσιών από όλες τις ΑΠΕ που είναι σε ένα δίκτυο διανομής ανεξάρτητα από το μέγεθός τους. Έτσι, οι Φορείς Σωρευτικής Εκπροσώπησης (ΦΟΣΕ) θα μπορούν να προσφέρουν, εκτός από ενέργεια, και επικουρικές υπηρεσίες εκπροσωπώντας ακόμη και τη μικρότερη μονάδα ΑΠΕ, π.χ. φωτοβολταϊκό στέγης.
- Αναπτύχθηκαν μέθοδοι αναλυτικού υπολογισμού του κόστους κάθε επικουρικής υπηρεσίας καθώς επίσης και μέθοδοι μέτρησης της κάθε υπηρεσίας χωριστά.
- Βασισμένοι στα ανωτέρω, αναπτύχθηκαν νέα επιχειρησιακά μοντέλα για επικουρικές υπηρεσίες στα οποία μπορεί να συμμετάσχει ακόμη και ο μικρότερος παραγωγός ενέργειας από ΑΠΕ.

Το EASY-RES και ειδικότερα η ερευνητική ομάδα του ΑΠΘ, εντόπισε τα όρια και εμπόδια που θέτουν οι υφιστάμενοι τεχνικοί κανονισμοί και πρότυπα στην ανάπτυξη της προτεινόμενης λύσης και πρότεινε αλλαγές σε σχετικούς ευρωπαϊκούς κανονισμούς για άρση αυτών των εμποδίων.

Συνολικά το EASY-RES έχει δημιουργήσει δέκα έξι (16) εκμεταλλεύσιμα ερευνητικά αποτελέσματα, την αναλυτική περιγραφή των οποίων μπορεί να δει, ο κάθε ενδιαφερόμενος, στο <http://www.easyres-project.eu/results/>.

EASY-RES KEY RESULTS



Παραδείγματα εφαρμογών

“Σημαντικό είναι ότι με την λύση του EASY-RES τα απαιτούμενα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας (κυρίως οι μπαταρίες) για την λειτουργία των δικτύων με πολύ μεγάλη διείσδυση ΑΠΕ, είναι πολύ μικρότερα σε μέγεθος από ότι σήμερα θεωρούμε.”

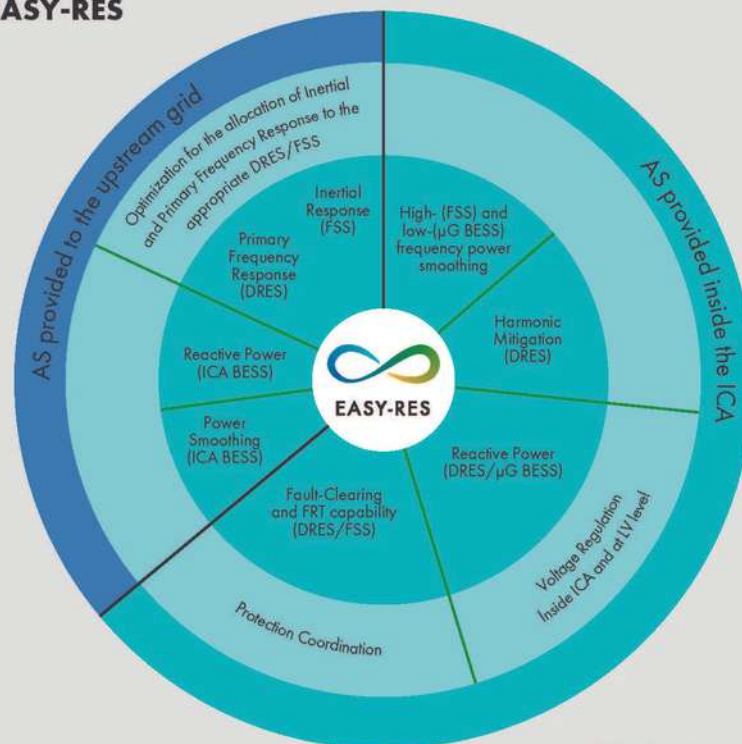
Εφόσον οι ΑΠΕ χρησιμοποιήσουν τους Inverters που ανέπτυξε το EASY-RES και υιοθετηθούν οι μεθοδολογίες ελέγχου που ανέπτυξε, τότε:

- Μπορεί να μειωθεί έως και να σταματήσει η δέσμευση συμβατικών σταθμών για να παρέχουν αδράνεια στο ηλεκτρικό δίκτυο. Αυτή η υπηρεσία, π.χ. στο Βρετανικό δίκτυο, κόστισε πάνω από 150 εκ £ το 2019. Αυτό το κόστος, που τελικά μετακυλίθηκε στους καταναλωτές, θα μπορεί να αποφευχθεί.
- Οι ΑΠΕ θα μπορούν να λειτουργούν και ως εφεδρικοί σταθμοί αποδεσμεύοντας/καταργώντας έτσι τους συμβατικούς με ορυκτά καύσιμα
- Τα υφιστάμενα δίκτυα διανομής θα μπορούν δεχθούν πολύ περισσότερες ΑΠΕ χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα στην προστασία τους και στην εύρυθμη λειτουργία τους.
- Θα χρειαστούν αρκετά μικρότερες μπαταρίες για να εξομαλυνθεί η μεγάλη μεταβλητότητα που εγγενώς παρουσιάζουν οι ΑΠΕ.
- Θα μπορεί να ρυθμιστεί η ηλεκτρική τάση στα δίκτυα διανομής με βέλτιστο τρόπο χωρίς επιπρόσθετες επενδύσεις από τους διαχειριστές των δικτύων (οι οποίες τελικά φτάνουν στους καταναλωτές σαν αυξημένο κόστος ενέργειας). Με αυτόν τον τρόπο θα μειωθεί ο λεγόμενος «κορεσμός» των δικτύων επιτρέποντας την μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και τελικά την πράσινη μετάβαση χωρίς ενδιάμεσα συμβατικά καύσιμα.

- Θα αυξηθούν σημαντικά οι προσφερόμενες αναγκαίες επικουρικές υπηρεσίες προς το ηλεκτρικό δίκτυο και μάλιστα μέσω τις συμμετοχής χιλιάδων μικρών παραγωγών ΑΠΕ δημιουργώντας έτσι αντιμονοπωλιακές συνθήκες στις σχετικές αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και επικουρικών υπηρεσιών.



DRES FUNCTIONALITIES IN EASY-RES



FSS = Fast Storage System
BESS = Battery Energy Storage System



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 764090.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Όλες οι δημοσιεύσεις και ανακοινώσεις του προγράμματος μπορούν να βρεθούν στον ακόλουθο σύνδεσμο:

<http://www.easyres-project.eu/journal-articles/>.

Ενδεικτικά,

Demoulias, C.S., et al, "Ancillary Services Offered by Distributed Renewable Energy Sources at the Distribution Grid Level: An Attempt at Proper Definition and Quantification." *Appl. Sci.* 2020, 10, 7106.

G. C. Kryonidis, K.-N. D. Malamaki, J. M. Mauricio, C. S. Demoulias, "A new perspective on the synchronverter model", *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, vol. 140, Sep. 2022.

K. D. Malamaki and C. S. Demoulias, "Estimation of Additional PV Converter Losses Operating Under $PF \neq 1$ Based on Manufacturer's Data at $PF = 1$," in *IEEE Transactions on Energy Conversion*, vol. 34, no. 1, pp. 540-553, March 2019.

K. Oureilidis, et al, "Ancillary Services Market Design in Distribution Networks: Review and Identification of Barriers," *Energies*, 2020, 13, 917.

Gkavanoudis, S. et al, (2020) "Protection philosophy in low short-circuit capacity distribution grids with high penetration of converter-interfaced distributed renewable energy sources", *IET Generation, Transmission & Distribution*, 2020.

E. O. Kontis, Á. R. d. Nozal, J. M. Mauricio and C. S. Demoulias, "Provision of Primary Frequency Response as Ancillary Service From Active Distribution Networks to the Transmission System," *IEEE Trans. Smart Grid*, vol. 12, no. 6, pp. 4971-4982, Nov. 2021.

G. C. Kryonidis et al., "Distributed Reactive Power Control Scheme for the Voltage Regulation of Unbalanced LV Grids," *IEEE Trans. Sustainable Energy*, vol. 12, no. 2, pp. 1301-1310, April 2021.

K. -N. D. Malamaki et al., "Ramp-Rate Control of DRES employing Supercapacitors in Distribution Systems," 2021 International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST), 2021, pp. 1-6.

Á. R. d. Nozal, E. O. Kontis, J. M. Mauricio and C. S. Demoulias, 'Provision of inertial response as ancillary service from active distribution networks to the transmission system', *IET Generation, Transmission & Distribution*, 2020, 14, (22), p. 5123-5134.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Georgios C. Kryonidis, Charis S. Demoulias, and Grigoris K. Papagiannis, "A new voltage control scheme for active medium-voltage (MV) networks," *Electric Power Systems Research*, vol. 169, pp. 53 - 64, Apr. 2019.

K. -N. D. Malamaki, C. Tzouvaras, M. Barragán-Villarejo, G. C. Kryonidis and C. S. Demoulias, "Evaluation of Decentralized Voltage Harmonic Mitigation through DRES converter active filtering capability," *The 9th Renewable Power Generation Conference (RPG Dublin Online 2021)*, 2021, pp. 359-365.

G. C. Kryonidis, C. S. Demoulias and G. K. Papagiannis, "A Two-Stage Solution to the Bi-Objective Optimal Voltage Regulation Problem," in *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, vol. 11, no. 2, pp. 928-937, April 2020.

K. Oureilidis, K. . -N. Malamaki, S. Gkavanoudis and C. Demoulias, "Formulation Of Parametric Cost-Functions For Ancillary Services From Distributed Renewable Energy Resources In Distribution Networks," *CIREC 2021 - The 26th International Conference and Exhibition on Electricity Distribution*, 2021, pp. 3004-3008.

K. Oureilidis, K. -N. Malamaki, S. Gkavanoudis, J. L. Martinez-Ramos and C. Demoulias, "Development Of Cost-Functions For The Remuneration Of New Ancillary Services In Distribution Networks," *The 9th Renewable Power Generation Conference (RPG Dublin Online 2021)*, 2021, pp. 222-227.

Gross, A. M., Malamaki, K. N. D., Barragán-Villarejo, M., Kryonidis, G. C., Matas-Díaz, F. J., Gkavanoudis, S., Mauricio, J. M., Maza-Ortega, J. M., Demoulias, C. "Energy Management In Converter-Interfaced Renewable Energy Sources Through Ultracapacitors For Provision Of Ancillary Services," *2021 International Conference on Smart Energy Systems and Technologies (SEST)*, 2021, pp. 1-6.

G. C. Kryonidis, C. S. Demoulias and G. K. Papagiannis, "A conceptual framework for energy loss minimization in meshed MV networks," *2018 IEEE International Energy Conference (ENERGYCON)*, 2018, pp. 1-6.

Mauricio, J. M., Malamaki, K. N. D., Maza-Ortega, J. M., Kryonidis, G. C., Barragán-Villarejo, M., Gkavanoudis, S., Demoulias, C., "Short-term Energy Recovery Control for Virtual Inertia Provision by Renewable Energy Sources," *2021 IEEE 30th International Symposium on Industrial Electronics (ISIE)*, 2021, pp. 1-6.

Maza-Ortega, J.M., Zarco-Soto, F.J., Gkavanoudis, S., Tampakis, D., Demoulias, C., "A short communication to define the overcurrent protection system of the CIGRE European benchmark distribution networks for RES penetration studies", *Electr Eng* (2021).

Σχετικές Δημοσιεύσεις

José M. Maza-Ortega, Juan M. Mauricio, Manuel Barragán-Villarejo, Charis Demoulias and Antonio Gómez-Expósito, "Ancillary Services in Hybrid AC/DC Low Voltage Distribution Networks," in Energies, 2019.

Στα πλαίσια του EASY- RES Υπάρχουν 3 Βίντεο στο Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZjsjjKtC4nw&t=187s>.

<https://www.youtube.com/watch?v=2rhbWehM36c>.

<https://www.youtube.com/watch?v=pbxO0koDtps>.

Κελί Συμπαγωγής για Συναρμολόγηση με Συνεργασία Ανθρώπου- Ρομπότ

Ζωή Δουλγέρη
Καθηγήτρια
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Μηχανικών Υπολογιστών
doulgeri@ece.auth.gr



Σύντομη Περίληψη

Το έργο CoLLaboratE έχει αναπτύξει νέες δυνατότητες για συνεργατικά ρομπότ που τα καθιστούν ικανά να μαθαίνουν μέσω επίδειξης από τον άνθρωπο και να λειτουργούν με ασφάλεια και φιλικότητα δίπλα και μαζί με τον άνθρωπο σε εργασίες συναρμολόγησης στην βιομηχανία βοηθώντας και κατανοώντας τις προθέσεις του. Συνδυάζοντας τις ικανότητες του ανθρώπου με αυτές του ρομπότ δίνεται η ευκαιρία για αλλαγή του παραδοσιακού προτύπου χρήσης τους από αντικαταστάτες του εργάτη σε βαριές και επαναλαμβανόμενες εργασίες σε χρήσιμους βοηθούς του.

Το έργο ολοκληρώθηκε με εφαρμογή των τεχνολογιών σε ρεαλιστικά σενάρια χρήσης στην αυτοκινητοβιομηχανία και στην συναρμολόγηση τμημάτων αεροσκαφών και ηλεκτρικών συσκευών. Συμμετείχαν 15 εταίροι από 10 χώρες, με συντονίστρια του έργου και επιστημονική υπεύθυνη της ομάδας του Εργαστηρίου Αυτοματοποίησης και Ρομποτικής του ΑΠΘ την καθηγήτρια Ζωή Δουλγέρη.

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

Horizon 2020,
Industrial Leadership, Nanotechnologies,
Advanced Materials, Biotechnology and
Advanced Manufacturing and Processing



Λέξεις Κλειδιά:

συνεργασία ανθρώπου-ρομπότ,
συναρμολόγηση

Διάρκεια Έργου:

01/10/2018 - 31/03/2022

Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Γιώργος Ροβιθάκης, Καθηγητής
Φώτης Δημέας, Μεταδιδάκτορας Ερευνητής
Δημήτρης Παπαγεωργίου, Μεταδιδάκτορας Ερευνητής
Σωτήρης Σταυρίδης, Υποψήφιος Διδάκτορας
Ιάσοντας Σαραντόπουλος, Υποψήφιος Διδάκτορας
Δώρα Καστρίτση, Υποψήφια Διδάκτορας
Αντώνης Σιδηρόπουλος, Υποψήφιος Διδάκτορας
Κώστας Βλάχος, Υποψήφιος Διδάκτορας
Γιώργος Κανάκης, Υποψήφιος Διδάκτορας
Φάνης Πραπαβέσης, Ερευνητής

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Στο έργο αναπτύχθηκαν νέες τεχνολογίες αιχμής που βοηθούν τον άνθρωπο να διδάξει στο ρομπότ την κίνηση που απαιτείται για να εκτελεστεί μια εργασία συναρμολόγησης μέσω επίδειξης. Η επίδειξη είναι είτε κιναισθητική, με τον άνθρωπο να πιάνει τον βραχίονα και να τον καθοδηγεί, είτε οπτική μέσω καμερών, που καταγράφουν την κίνηση που κάνει ο άνθρωπος καθώς εκτελεί ο ίδιος την εργασία. Με χρήση νέων μεθόδων εκμάθησης με τεχνητή νοημοσύνη, τα δεδομένα που συλλέγονται κατά την διδασκαλία κωδικοποιούνται σε συστήματα καθοδήγησης του ρομπότ για την αυτόνομη εκτέλεση της εργασίας σε διαφορετικά περιβάλλοντα και εξαρτήματα που γίνονται αντιληπτά από εξωτερικούς αισθητήρες όρασης. Παράλληλα, μια καινοτόμα εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για κινητό τηλέφωνο, επιτρέπει στον άνθρωπο να δει πόσο καλά έγινε η εκμάθηση της κίνησης, πριν το ρομπότ την εκτελέσει.

Σημαντικό κομμάτι του έργου είναι και η ασφάλεια του ανθρώπου, καθώς πλέον ρομπότ και άνθρωποι συνυπάρχουν και συνεργάζονται στον ίδιο χώρο. Οι καινοτόμες μέθοδοι που αναπτύχθηκαν επιτρέπουν στο ρομπότ να αντιλαμβάνεται την θέση των ανθρώπων γύρω του, προσαρμόζοντας συνεχώς την κίνησή του ώστε να αποφευχθεί πιθανή σύγκρουση. Επιπλέον, καινοτόμες μέθοδοι ελέγχου επιτρέπουν στο ρομπότ να παραμένει συνέχεια υποχωρητικό σε επαφές καθώς κινείται, κάτι που το καθιστά απόλυτα ασφαλές στην σπάνια περίπτωση της μη ηθελημένης επαφής του με τον άνθρωπο ή το περιβάλλον, χωρίς να μειώνεται η ακρίβεια της κίνησης του. Επιπλέον στο κομμάτι της ασφάλειας, αναπτύχθηκαν μέθοδοι για την περίπτωση που ο άνθρωπος συνεργάζεται με έναν μεγάλο βιομηχανικό ρομποτικό βραχίονα που μετακινεί ογκώδη φορτία όπως ένα παρμπρίζ αυτοκινήτου. Συγκεκριμένα, ένα νέο τεχνητό ρομποτικό δέρμα που μπορεί να διαχωρίσει τις εθελούσιες επαφές του ανθρώπου από τις ακούσιες σε συνδυασμό με μια νέα μέθοδο ελέγχου, επιτρέπει τον συνεργατικό χειρισμό του ογκώδους αντικειμένου, εύκολα, ακίνδυνα και με ελάχιστη προσπάθεια.

Εκτός από ρομποτικούς βραχίονες, στο έργο αναπτύχθηκαν νέες λειτουργικότητες για αυτοκινούμενα ρομπότ (AGV) ώστε να μπορούν να κινούνται αυτόνομα για εργασίες μεταφορών σε μη δομημένα περιβάλλοντα με παρουσία ανθρώπων με τους οποίους να μπορούν να επικοινωνούν με χειρονομίες και φωνητικές εντολές. Για την επέκταση του χώρου εργασίας του ρομπότ σε εφαρμογές συνεργατικής συναρμολόγησης μεγάλων αντικειμένων όπως τα κελύφη αεροσκαφών τοποθετήθηκε ρομποτικός βραχίονας πάνω σε αυτοκινούμενο AGV συνδυάζοντας τις νέες μεθόδους ελέγχου και επικοινωνίας με τον άνθρωπο. Η συγκεκριμένη εφαρμογή αποτελεί το πρώτο ρομποτικό σύστημα που εκτελεί ήλωση κελύφους σε συνεργασία με άνθρωπο.

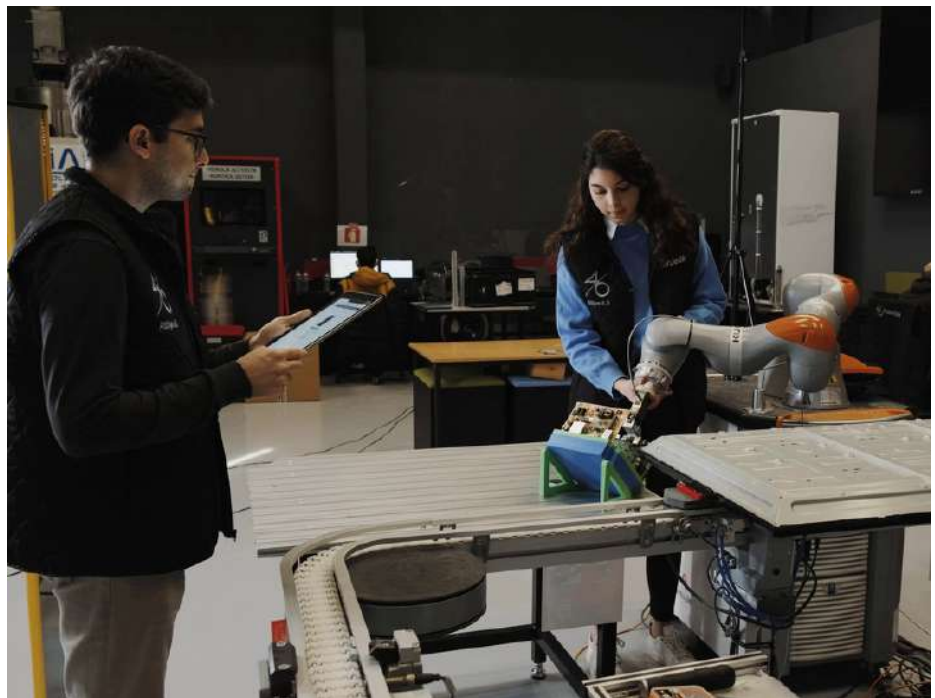
Εκτός από τις τεχνολογικές καινοτομίες που εισήγαγε το έργο, έγινε και σημαντική μελέτη ως προς τον ανθρώπινο παράγοντα και τον κοινωνικό αντίκτυπο της χρήσης των ρομπότ σε συνεργασία με τον άνθρωπο. Διερευνήθηκαν η επίδραση της συνεργασίας ανθρώπου-ρομπότ στην ικανοποίηση των εργαζομένων και την απόδοσή τους και δοκιμάστηκαν διάφοροι τρόποι αύξησης της εμπιστοσύνης των εργαζομένων στα ρομπότ με ενημερωτικά βίντεο και φυσική επαφή με τα ρομπότ π.χ σε κινήσεις χειραψίας.

Παραδείγματα εφαρμογών

“ Στο έργο αναπτύχθηκαν νέες τεχνολογίες αιχμής που βοηθούν τον άνθρωπο να διδάξει στο ρομπότ την κίνηση που απαιτείται για να εκτελεστεί μια εργασία συναρμολόγησης μέσω επίδειξης. ”

Ένα παράδειγμα χρήσης του έργου αφορά τη συνεργατική συναρμολόγηση πλακετών στην βάση μιας τηλεόρασης LCD.

Καθώς η τηλεόραση μεταφέρεται πάνω σε έναν κινούμενο ταινιόδρομο, από τη μία πλευρά ο ρομποτικός βραχίονας τοποθετεί τις πλακέτες πάνω στην τηλεόραση και από την άλλη πλευρά τις βιδώνει ένας άνθρωπος. Η εκμάθηση της κίνησης του ρομπότ γίνεται με κιναισθητική επίδειξη σε σταθερή βάση τηλεόρασης και είναι θέμα λίγων λεπτών.



Το ρομπότ αναγνωρίζει αυτόματα μέσω καμερών πότε έρχεται μια νέα τηλεόραση για συναρμολόγηση, παίρνει από την παλέτα τις πλακέτες και τις τοποθετεί με ακρίβεια όπως έχει εκπαιδευτεί συνεργαζόμενο με ασφάλεια και σε επικοινωνία με τον άνθρωπο.



Ο άνθρωπος μπορεί να δίνει εντολές στο ρομπότ με χειρονομίες π.χ στην περίπτωση που μια πλακέτα είναι ελλειμματική ώστε το ρομπότ να τοποθετήσει μια νέα. Με κάμερα που επιβλέπει τον συνεργατικό χώρο εργασίας, αναγνωρίζεται συνεχώς ο σκελετός του ανθρώπου έτσι ώστε το ρομπότ να προσαρμόζει την κίνηση του τηρώντας μια απόσταση ασφαλείας. Μόλις αδειάσει η παλέτα, ο άνθρωπος δίνει εντολή σε ένα tablet και το πρώτο διαθέσιμο AGV ξεκινά να φέρει μια καινούρια. Το AGV δέχεται εντολές από ανθρώπους μέσω χειρονομιών (πχ. σταμάτα/ξεκίνα) ενώ αποφεύγει εμπόδια κατά την αυτόνομη πλοήγηση του στο εργοστάσιο.

Ένα δεύτερο παράδειγμα χρήσης είναι η επιθεώρηση της ποιότητας ενός υαλοπίνακα (παρμπρίζ) και η συναρμολόγηση του καθρέφτη και των αισθητήριων βροχής σε αυτό πριν την τοποθέτηση του στο αυτοκίνητο.



Το ρομπότ παραλαμβάνει τον υαλοπίνακα με ειδική αρπάγη που φέρει χειριστήρια με τεχνητό δέρμα και τον μεταφέρει μπροστά στον εργάτη. Ο εργάτης αγγίζοντας το δέρμα ενεργοποιεί τον συνεργατικό χειρισμό του υαλοπίνακα για την επιθεώρηση της ποιότητας του με ευκολία, ασφάλεια και ελάχιστη προσπάθεια. Αφήνοντας το χειριστήριο, το ρομπότ κρατά τον υαλοπίνακα σταθερά στην θέση που τον άφησε ο εργάτης ώστε να συναρμολογήσει τα αισθητήρια που βρίσκονται δίπλα του.



COLLABORATE

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Παρήχθησαν πάνω από 50 δημοσιεύσεις από τους εταίρους του έργου. Παρατίθεται η λίστα των δημοσιεύσεων από την ερευνητική ομάδα του ΑΠΘ:

Human-robot collaborative object transfer using human motion prediction based on Cartesian pose Dynamic Movement Primitives, Antonis Sidiropoulos; Yiannis Karayiannidis; Zoe Doulgeri, 2021 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), <https://doi.org/10.1109/ICRA48506.2021.9562035>.

A Passive pHRI Controller for Assisting the User in Partially Known Tasks, Dimitrios Papageorgiou; Theodora Kastritsi; Zoe Doulgeri; George A. Rovithakis, IEEE Transactions on Robotics, 2020, <https://doi.org/10.1109/TRO.2020.2969018>.

A Reversible Dynamic Movement Primitive formulation, Sidiropoulos, Antonis; Doulgeri, Zoe, 2021 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), <https://doi.org/10.1109/ICRA48506.2021.9562059>.

A control scheme for haptic inspection and partial modification of kinematic behaviors, Dimitrios Papageorgiou; Zoe Doulgeri, 2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), <https://doi.org/10.1109/IROS45743.2020.9341594>.

Dynamic Movement Primitives for moving goals with temporal scaling adaptation, Koutras, Leonidas; Doulgeri, Zoe, 2020 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), <https://doi.org/10.1109/ICRA40945.2020.9196765>.

Progressive automation of periodic tasks on planar surfaces of unknown pose with hybrid force/position control, Dimeas, Fotios; Doulgeri, Zoe, 2020 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), <https://doi.org/10.1109/IROS45743.2020.9341374>.

Human-robot collaborative object transfer using human motion prediction based on Dynamic Movement Primitives, Antonis Sidiropoulos; Yiannis Karayiannidis; Zoe Doulgeri, 2019 18th European Control Conference (ECC), <https://doi.org/10.23919/ECC.2019.8796249>.

A novel DMP formulation for global and frame independent spatial scaling in the task space, Leonidas Koutras; Zoe Doulgeri, 2020 29th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), <https://doi.org/10.1109/RO-MAN47096.2020.9223500>.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Prescribed Performance Tracking using State Quantization for Uncertain Feedback Linearizable Systems, Lampros N. Bikas; George A. Rovithakis, 21st IFAC World Congress, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2020.12.1022>.

A Control Scheme With a Novel DMP-Robot Coupling Achieving Compliance and Tracking Accuracy Under Unknown Task Dynamics and Model Uncertainties, Vlachos, Konstantinos; Doulgeri, Zoe, IEEE Robotics and Automation Letters, 2020, <https://doi.org/10.1109/LRA.2020.2970985>.

A correct formulation for the Orientation Dynamic Movement Primitives for robot control in the Cartesian space Leonidas Koutras; Zoe Doulgeri, Conference on robot learning, 2020, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3537791>.

A variable admittance controller for human-robot manipulation of large inertia objects Antonis Sidiropoulos; Theodora Kastritsi; Dimitrios Papageorgiou; Zoe Doulgeri, 2021 30th IEEE International Conference on Robot & Human Interactive Communication (RO-MAN), <https://doi.org/10.1109/RO-MAN50785.2021.9515392>.

Τεχνολογικές Βελτιώσεις 5G Οπτικών- Ασύρματων (Fi-Wi) Δικτύων



Αμαλία Μήλιου
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια
Τμήμα Πληροφορικής
amiliou@csd.auth.gr

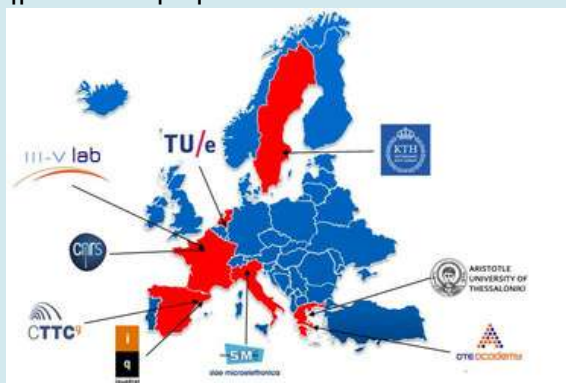


Σύντομη Περίληψη

Τα κυψελωτά δίκτυα 5ης γενιάς έρχονται αντιμέτωπα με την πρόκληση για την ικανοποίηση των απαιτήσεων μεγάλου αριθμού χρηστών και θα πρέπει να είναι ικανά να παρέχουν 1000 φορές μεγαλύτερη χωρητικότητα σε σχέση με αυτά της 4ης γενιάς, με 0% χρόνο διακοπής λειτουργίας, επιτρέποντας την ανάπτυξη πολύ πυκνών ασύρματων συνδέσεων που θα είναι ικανά να διασυνδέσουν πάνω από 7 τρισεκατομμύρια συσκευών.

Το 5G STEP FWD στόχευσε στη μελέτη, τη βελτιστοποίηση, την ποσοτική αξιολόγηση και τη σύγκριση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των υβριδικών αρχιτεκτονικών που προέρχονται από τη σύγκληση οπτικών και ασύρματων δικτύων, των τοπολογιών και τεχνολογιών, που θα διαμορφώσουν τα πρότυπα των δικτύων 5ης γενιάς και θα επιτρέψουν κατά 1000 φορές αύξηση της φασματικής απόδοσης και μείωση κατά 90% της κατανάλωσης ενέργειας.

Το 5G STEP FWD αποτελείται από 9 εταίρους από 5 χώρες της ΕΕ και 15 υποψήφιους διδάκτορες και έλαβε χρηματοδότηση 3.882.564€ από το Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης (No 722429).



Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

Horizon 2020,
Excellent Science, Marie Skłodowska-Curie actions



Λέξεις Κλειδιά:

σύγκληση οπτικών, ασύρματων δικτύων,
Fi-Wi, converged networks, 5G, mmWave

Διάρκεια Έργου:

01/06/2017 - 31/03/2022

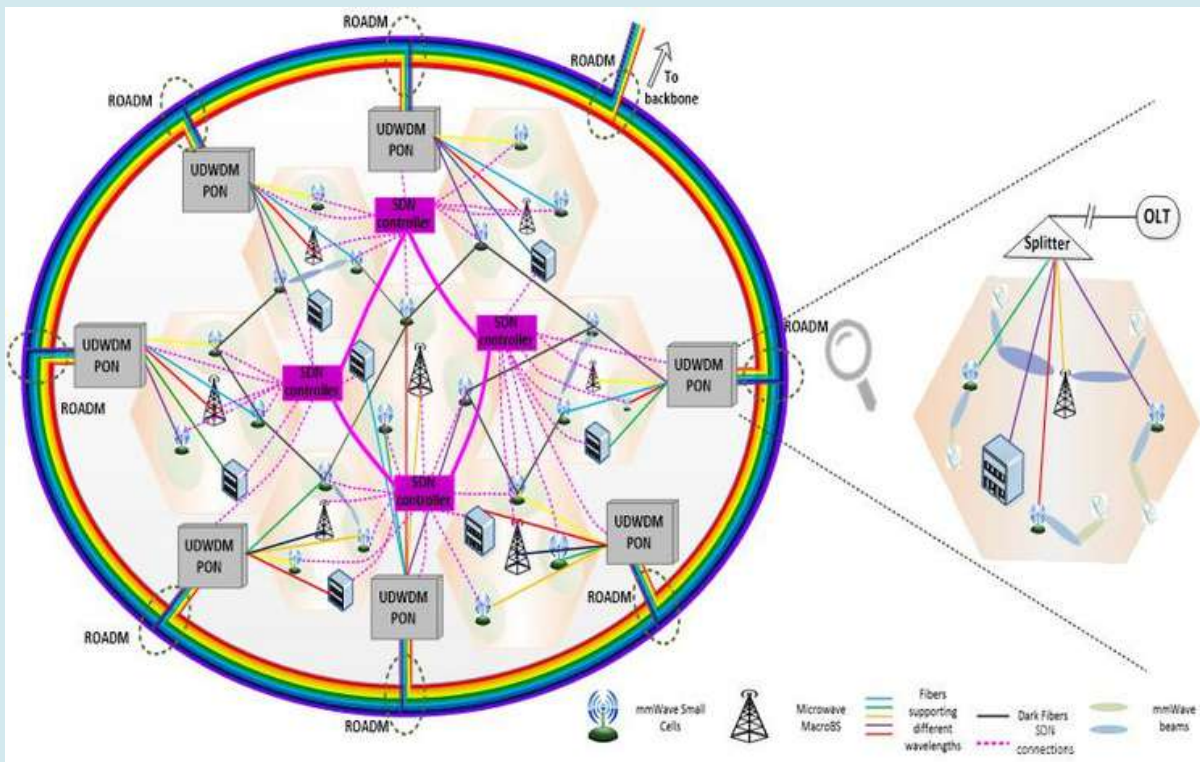
Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Eugenio Ruggeri, Υποψήφιος Διδάκτορας
Umar Farooq, Υποψήφιος Διδάκτορας
Αμαλία Μήλιου, ΕΥ
Χρήστος Βαγιωνάς, Μεταδιδάκτορας
Γεώργιος Κάλφας, Μεταδιδάκτορας
Ρόνις Μαξιμίδης, Μεταδιδάκτορας
Αγάπη Μεσοδιακάκη, Μεταδιδάκτορας
Νικόλαος Πλέρος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Το 5G STEP FWD προτείνει μια νέα αρχιτεκτονική δικτύου που χρησιμοποιεί την τεχνική της πολύ πυκνής διαίρεσης μήκους κύματος (UDWDM, Ultra-Dense Wavelength Division Multiplexing) προκειμένου να υποστηρίξει μεγάλο αριθμό μικρών κυψελών, οι οποίες διασυνδέονται σε ένα UDWDM οπτικό παθητικό δίκτυο (PON, Passive Optical Network).

Η διασύνδεση των μικρών κυψελών στο PON υποστηρίζεται από συνδέσεις οπτικών ινών μεταξύ δύο τερματικών οπτικής γραμμής (OLT, Optical Line Terminal) και/ή από συνδέσεις οπτικών ινών σημείο προς σημείο ή/και δακτυλίους προστασίας μικρής κλίμακας οπτικών ινών μεταξύ γειτονικών μονάδων του οπτικού δικτύου (ONU, Optical Network Unit).



Για το σκοπό αυτό, έχει προσδιοριστεί ένα σύνολο στόχων για τα οπτικά, ασύρματα και συζευγμένα οπτικά-ασύρματα τμήματα του δικτύου:

(A) Στο ασύρματο κομμάτι του δικτύου, το 5G STEP-FWD:

1. Πρότεινε αντισταθμιστικές λύσεις μεταξύ του χρησιμοποιούμενου φάσματος και του διαμοιρασμού της υποδομής σε περιβάλλοντα πολλαπλών παρόχων.
2. Ανέπτυξε καινοτόμες τεχνικές βελτιστοποίησης χρήσης των πόρων για mmWave δίκτυα που βασίζονται σε μικρά κελιά.
3. Σχεδίασε ενεργειακά αποδοτικές συστοιχίες κεραιών για πάρα πολύ πυκνό mmWave δίκτυο.

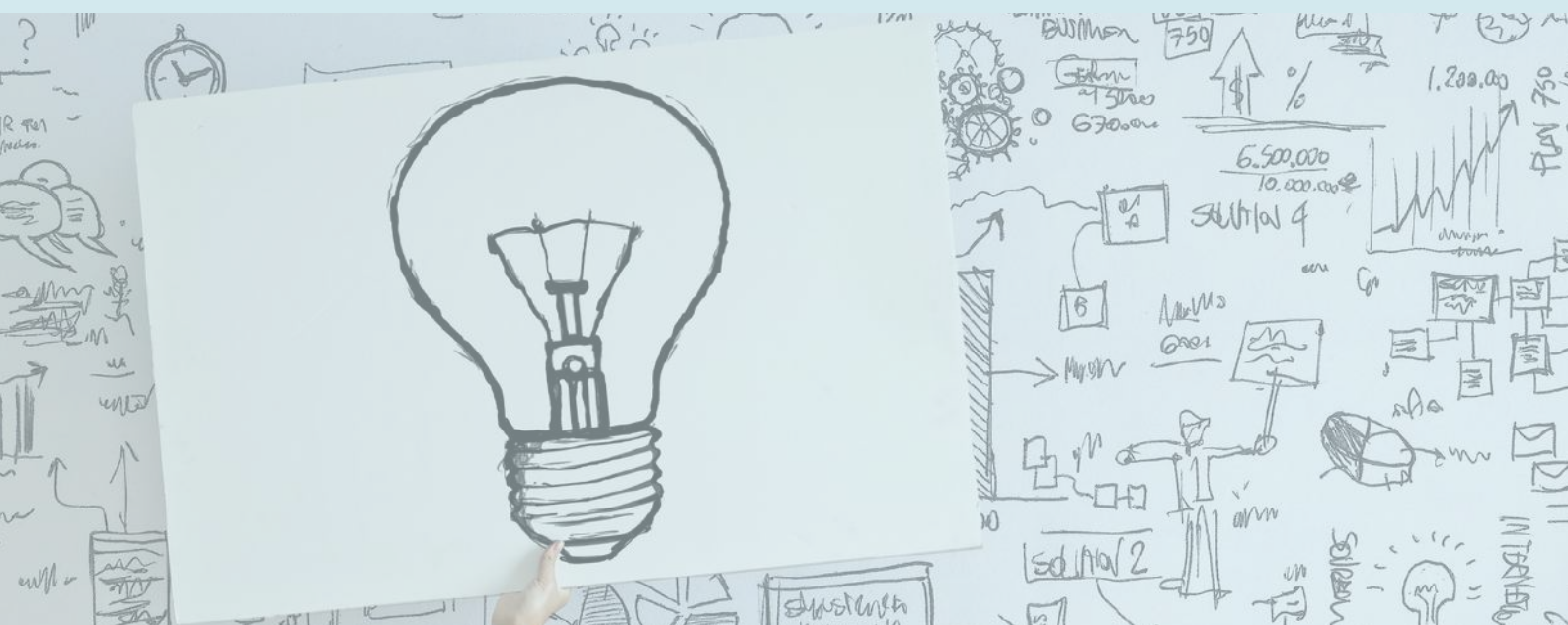
Ερευνητικά Αποτελέσματα

(B) Στο οπτικό τμήμα του δικτύου, το 5G STEP-FWD:

1. Ανέπτυξε αποδοτικούς οπτικούς πομποδέκτες που είναι συμβατοί με την τεχνολογία UDWDM.
2. Διερεύνησε τις PON συνδέσεις έτσι ώστε να είναι συμβατές με UDWDM, με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους, τη μεγιστοποίηση του πληθυσμού των ONUs και την ικανοποίηση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών (QoS).
3. Ανέπτυξε καινοτόμες τεχνικές διάθεσης των μηκών κύματος/εύρους ζώνης εφαρμόσιμες σε αρχιτεκτονικές που βασίζονται σε δακτυλίους που διασυνδέουν πολλαπλά PON.

(Γ) Στο συζευγμένο οπτικό-ασύρματο τμήμα του δικτύου, το 5G STEP-FWD:

1. Πρότεινε μια συγκλίνουσα mmWave-UDWDM αρχιτεκτονική δικτύου PON που διασυνδέει πολλαπλά PON.
2. Πρότεινε νέες τεχνικές διαμόρφωσης για τη μετάδοση mmWave σημάτων μέσω UDWDM-PON.
3. Σχεδίασε μια SDN αρχιτεκτονική για την αποτελεσματική χρήση των ασύρματων και οπτικών πόρων πολλαπλών PON.



Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το 5G STEP FWD προτείνει μια νέα αρχιτεκτονική δικτύου που χρησιμοποιεί την τεχνική της πολύ πυκνής διαίρεσης μήκους κύματος (UDWDM, Ultra-Dense Wavelength Division Multiplexing) προκειμένου να υποστηρίξει μεγάλο αριθμό μικρών κυψελών, οι οποίες διασυνδέονται σε ένα UDWDM οπτικό παθητικό δίκτυο (PON, Passive Optical Network). ”

Στο πλαίσιο του 5G STEP-FWD, εκμεταλλευόμενοι τη σύγκλιση δύο τεχνολογιών, της ασύρματης και της οπτικής, πετύχαμε πολύ υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων πάνω από ασύρματες-οπτικές ζεύξεις για δίκτυα 5G με τη χρήση κυμάτων υψηλής συχνότητας (mmWave, χιλιοστομετρικών) και κατευθυντικών κεραιών.

Τα δίκτυα 5G έχουν σαν στόχο την ικανοποίηση της εμπειρίας του χρήστη προσφέροντας 20 φορές γρηγορότερες συνδέσεις από τα 4G (LTE) δίκτυα και ταυτόχρονα πολύ μικρότερο χρόνο απόκρισης (π.χ. όταν θέλουμε να κατεβάσουμε κάτι από το διαδίκτυο), καθώς και χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας στο κινητό.

Τα δίκτυα 5G θα υποστηρίζουν επίσης τρισεκατομμύρια διασυνδεδεμένων συσκευών (κινητά, tablet, Η/Υ και όχι μόνο) επιτρέποντας έτσι την απρόσκοπτη λειτουργία των «έξυπνων συσκευών» που ολοένα και περισσότεροι χρησιμοποιούμε καθημερινά.

Χρησιμοποιώντας τα δίκτυα 5G θα μπορούν να υλοποιηθούν νέες υπηρεσίες για τους καταναλωτές όπως 3D video τηλεπαρουσίας (telepresence), streaming πολύ υψηλής ανάλυσης video, εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, έξυπνων πόλεων (διαδίκτυο των πραγμάτων), αυτόνομων αυτοκίνητων, πλήρους αυτοματοποίησης των βιομηχανικών μονάδων, τηλεϊατρικής κ.α.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Journal Publications:

Eugenio Ruggeri, et al, "Multi-user V-band uplink using a massive MIMO antenna and a fiber-wireless IFoF fronthaul for 5G mmWave small-cells" in Journal of Lightwave Communications (JLT), IEEE, 2020.

Eugenio Ruggeri, et al, "A 5G Fiber Wireless 4Gb/s WDM Fronthaul for Flexible 360° Coverage in V-Band massive MIMO Small Cells" in Journal of Lightwave Communications (JLT), IEEE, 2020.

Eugenio Ruggeri, et al, "Si3N4 ROADM-based Reconfigurable WDM IFoF/V-Band Fiber-Wireless Fronthaul for Heterogeneous 5G mmWave C-RAN", submitted in Journal of Lightwave Technologies (JLT), IEEE, 2021.

Farooq, Umar, and Amalia Miliou, "Assessment of Different Channel Equalization Algorithms for a Converged OFDM-Based 5G mm-wave A-RoF System at 60 GHz", Journal of Applied Sciences, 2022, 12(3), 1511 January 2022.

Christos Vagionas, et al, "Linearity Measurements on a 5G mmWave Fiber Wireless IFoF Fronthaul Link with analog RF beamforming and 120° degrees steering," in IEEE Communications Letters, 2020.

Apostolos Tsakyridis, et al, "A Deeply Saturated Differentially-Biased SOA-MZI for 20 Gb/s Burst-Mode NRZ Traffic", Applied Science, July 2019.

Apostolos Tsakyridis, et al, "Theoretical and experimental analysis of Burst- mode Wavelength Conversion via a Differentially-biased SOA-MZI" in Journal of Lightwave Communications (JLT), IEEE, 2020.

K. Kanta, et al, "Analog fiber-wireless downlink transmission of IFoF/mmWave over in-field deployed legacy PON infrastructure for 5G fronthauling," in IEEE/OSA Journal of Optical Communications and Networking, vol. 12, no. 10, pp. D57-D65, October 2020.

Thiago R. Raddo, et al, "Transition technologies towards 6G networks", in EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, New York Vol. 2021, Iss. 1, April 2021.

Conference Publications:

Eugenio Ruggeri, et al, "Multi-user IFoF uplink transmission over a 32-element 60GHz phased array antenna enabling both Frequency and Spatial Division Multiplexing", ECOC 2019, Dublin, Ireland, 22-26 September 2019.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Eugenio Ruggeri, et al, "Fiber Wireless A-RoF/IFoF uplink of 0.4Gb/s 16-QAM and 0.6Gb/s QPSK over a 32-element 60GHz phased array antenna for 5G fronthaul networks", Microwave Photonics, Ottawa, Canada, 7-10 October 2019.

Eugenio Ruggeri, et al, "A Fiber Wireless A-RoF/IFoF Uplink Transmission of up to 0.6Gb/s User Data Rate over a 32-element 60GHz Beam-steering Antenna for 5G Fronthaul Networks", IMCL 2019, Thessaloniki, 31st October and 1st November 2019.

Eugenio Ruggeri, et al, "Flexible 360° 5G mmWave small cell coverage through WDM 4x1 Gb/s Fiber Wireless fronthaul and a Si3N4 OADM-assisted massive MIMO Phased Array Antenna" in Optical Fiber Communications Conference and Exhibition (OFC), IEEE, San Diego, CA, USA, 2020.

Eugenio Ruggeri, et al, "4x10 Gb/s WDM Fiber Wireless multi-IFoF Reconfigurable Fronthaul using a low-loss Si3N4 ROADM for mmWave 5G", Optical Fiber Communications Conference and Exhibition (OFC), IEEE, San Francisco, CA, USA, 2021.

Christos Vagionas, et al, "An end-to-end 5G fiber wireless A-RoF/IFoF link based on a 60 GHz beamsteering antenna and an InP EML," Proc. SPIE 11307, Broadband Access Communication Technologies XIV, 113070A (31 January 2020).

Kebede Atra, et al, "An InP Reflective SOA-EAM for 10 Gb/s Colorless Multi-IFoF/mmWave Fiber-Wireless Uplink in 5G Networks", Conference on Lasers and Electro-Optics, CLEO-2021, May 2021, Virtual (Online), France.

Farooq, Umar, and Amalia Miliou, "Channel Equalization for converged OFDM-Based 5G mm-wave A-RoF System at 60 GHz." In IEEE 11th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC), pp. 1263-1267, IEEE, 2021, 10.1109/CCWC51732.2021.9375831.

Book Chapters:

Eugenio Ruggeri, et al, "Enabling 6G Mobile Networks", chapter 9: "Optical-Wireless System Performance, Deployment and Optimization", Springer Nature Switzerland AG Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland.

Umar Farooq, et al, Chapter 8 "Modulation and Equalization Techniques for mmWave ARoF" Book Enabling 6G Mobile Networks. Springer International Publishing. 10.1007/978-3-030-74648-3 (2021).

My way: Ευρωπαϊκή Συλλογική Καινοτόμα Συνεργασία για την Προώθηση της Φυσικής Δραστηριότητας Μετά το Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο

Ευαγγελία Κουϊδή
Καθηγήτρια
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και
Αθλητισμού
kouidi@phed.auth.gr
<https://www.myway-project.org/>



Σύντομη Περίληψη

Το πρόγραμμα MY WAY είναι μια συλλογική συνεργασία, που προσφέρει την ευκαιρία ανάπτυξης, μεταφοράς και/ή εφαρμογής καινοτόμων πρακτικών σε διάφορους τομείς, που σχετίζονται με τον αθλητισμό και τη φυσική δραστηριότητα σε ασθενείς μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο, μεταξύ διαφόρων οργανισμών και παραγόντων εντός και εκτός του αθλητισμού, συμπεριλαμβανομένων δημόσιων αρχών σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, αθλητικών οργανώσεων, οργανισμών που σχετίζονται με τον αθλητισμό και εκπαιδευτικών φορέων.

Πρέπει να αναπτυχθούν νέες παρεμβάσεις, που θα βοηθήσουν τους ασθενείς μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο να επιτύχουν έναν πιο δραστήριο τρόπο ζωής και να διατηρήσουν τη λειτουργικότητα που απέκτησαν τόσο κατά τη νοσηλεία τους στην μονάδα εγκεφαλικών επεισοδίων όσο και κατά την πρώιμη φάση της αποκατάστασης.

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ERASMUS+

Sport, Collaborative partnerships in the sport field



Erasmus+

Λέξεις Κλειδιά:

φυσική δραστηριότητα, άσκηση, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, αποκατάσταση, physical activity, exercise, stroke, rehabilitation

Διάρκεια Έργου:

01/01/2020 - 31/03/2022

Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Αστέριος Δεληγιάννης, Ομότιμος Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Α.Π.Θ.

Ευαγγελία Κουϊδή, Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Α.Π.Θ.

Νικόλαος Κουτλιάνος, Αναπληρωτής Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Α.Π.Θ.

Δήμητρα Μαμελετζή, Επίκουρη Καθηγήτρια Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Α.Π.Θ.

Μαρία Ανυφαντή, Επιστημονική Συνεργάτιδα Εργαστηρίου Αθλητιατρικής Τ.Ε.Φ.Α.Α. - Α.Π.Θ.

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Το έργο MY WAY είχε ως στόχο την ανάπτυξη, εφαρμογή και μεταφορά καινοτόμων πρακτικών, που σχετίζονται με τη φυσική δραστηριότητα και την άσκηση και αποσκοπούν στη βελτίωση της υγείας των ασθενών μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.

Μια αρχική δράση για την επίτευξη αυτού του στόχου ήταν η ανάλυση των πλαισίων δράσης κάθε συμμετέχουσας στο πρόγραμμα χώρας και η μελέτη των θεμελιωδών κειμένων σχετικά με την αποκατάσταση μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο (επιδημιολογία της νόσου, πρωτόκολλα αποκατάστασης αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου, περιγραφή εγκαταστάσεων, σενάριο εθνικού συστήματος υγείας κ.α.).

Από τη δράση αυτή φάνηκε ότι υπάρχει έλλειψη ενιαίων αξιόπιστων δεικτών της συχνότητας εμφάνισης, της πρόληψης, θεραπείας και αποκατάστασης των αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων. Υπάρχουν πολύ λίγες πληροφορίες για τις θεραπείες αποκατάστασης που λαμβάνουν οι ασθενείς μετά από ένα αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, ειδικά αφού πάρουν εξιτήριο από το νοσοκομείο. Λίγες χώρες ελέγχουν τις υπηρεσίες αποκατάστασης, και δεν υπάρχει συμφωνία σχετικά με τη χρήση όμοιων προτύπων για την τήρηση των κατευθυντήριων οδηγιών. Επίσης, δεν αξιολογείται η αποτελεσματικότητα των μέτρων αποκατάστασης. Σε πολλά μέρη της Ευρώπης δεν υπάρχει συνεχής μακροπρόθεσμη υποστήριξη και παρακολούθηση. Γίνεται έκκληση να αναπτυχθούν εθνικά συστήματα για να διασφαλιστεί ότι οι ανάγκες των επιζώντων αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου θα αξιολογούνται και θα παρακολουθούνται συνεχώς, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στη φυσική δραστηριότητα. Οι ανεκπλήρωτες ανάγκες πρέπει να ληφθούν υπόψη, προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη επιβίωση, ποιότητα ζωής και ταχύτερη επιστροφή ενός ατόμου μετά από εγκεφαλικό στην αγορά εργασίας.

Μια άλλη σημαντική δράση ήταν ο εντοπισμός και η ανάλυση καλών πρακτικών και στρατηγικών για την ενθάρρυνση της συμμετοχής στον αθλητισμό και τη φυσική δραστηριότητα, την αφοσίωση και την παρακίνηση των ασθενών με εγκεφαλικό επεισόδιο να υιοθετήσουν έναν υγιεινό τρόπο διαβίωσης συμμετέχοντας σε φυσικές δραστηριότητες και να διατηρήσουν υψηλή προσήλωση και αυξημένα επίπεδα συμμετοχής στα προγράμματα άσκησης. Από τη δράση αυτή φάνηκε ότι πρέπει να βελτιωθεί η πρόσβαση των ασθενών σε μακροχρόνια αποκατάσταση που να περιέχει κατάλληλα προγράμματα άσκησης. Υπάρχουν περιορισμοί σύμφωνα με τα τρέχοντα ερευνητικά στοιχεία που αφορούν Ευρωπαίους ασθενείς μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Περαιτέρω έρευνες θα πρέπει να διεξαχθούν ευρύτερα σε ολόκληρη την Ευρώπη με την ενεργή συμμετοχή ασθενών μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και οργανώσεων ασθενών. Λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες λύσεις με ρεαλιστικό τρόπο, διάφορες μορφές φυσικών δραστηριοτήτων θα μπορούσαν να συμβάλουν στη μακροπρόθεσμη δευτερογενή πρόληψη.

Από τη δράση αυτή δημοσιεύτηκε και επιστημονικό άρθρο (Mameletzi et al, "Identification of Good Practices in Long-Term Exercise-Based Rehabilitation Programs in Stroke Patients", BioMed Research International, vol. 2021, Article ID 9202716, 12 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/9202716>).

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Άλλη σημαντική δράση ήταν η διακήρυξη που προάγει ένα σύνολο προτύπων ορθής πρακτικής, που χωρίζονται σε δύο τμήματα, 5 κανόνες για τους επαγγελματίες υγείας και 5 για τους ασθενείς.

Για τους επαγγελματίες υγείας:

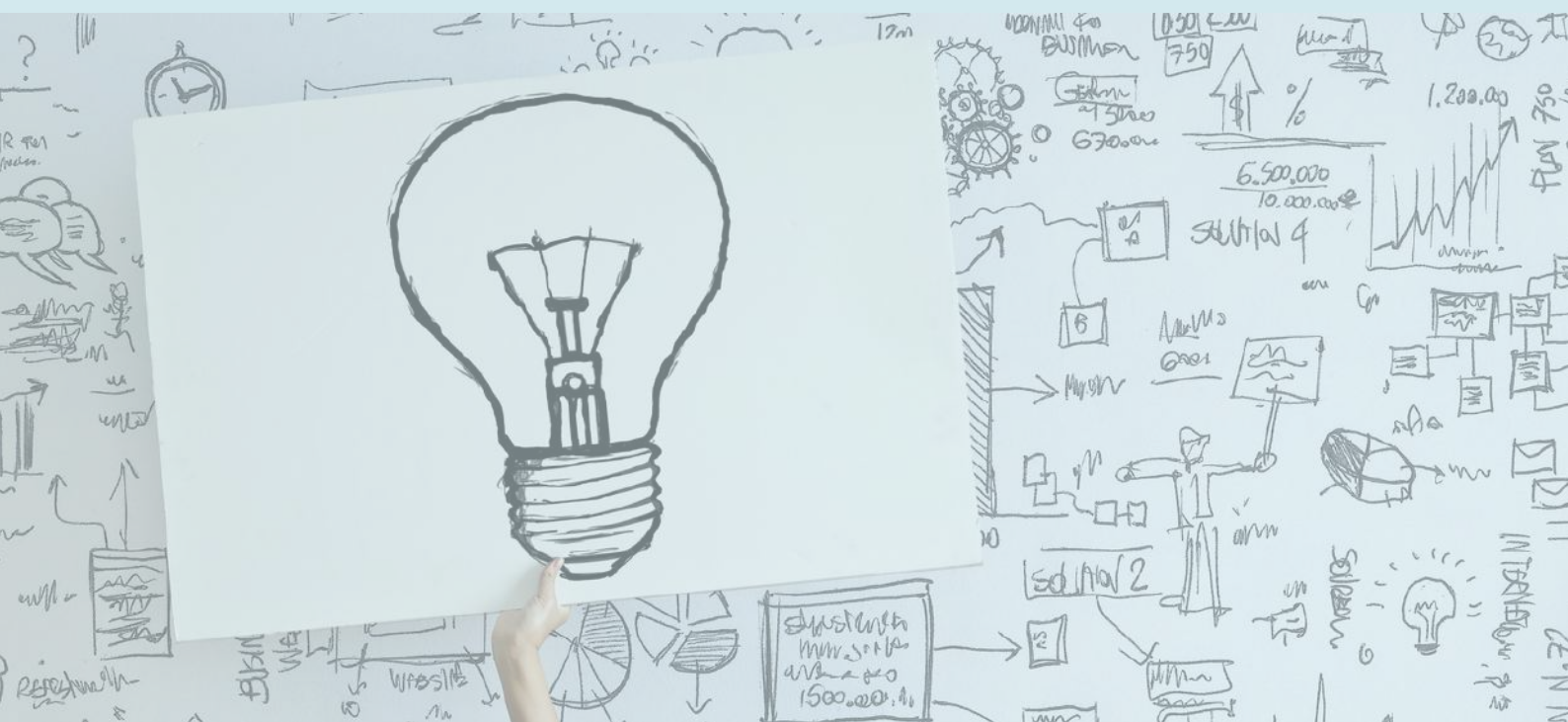
1. Διαστρωμάτωση κινδύνου, έλεγχος και παρακολούθηση
2. Εξατομικευμένες ασκήσεις (η λογική του MY WAY)
3. Οι παράμετροι της άσκησης
4. Επικοινωνία & Πολυεπιστημονικότητα
5. Τεχνολογία

Για τους ασθενείς:

1. Εξατομίκευση (η λογική του MY WAY)
2. Παρακίνηση
3. Εκπαίδευση
4. Ο ρόλος της οικογένειας/τοπικής κοινότητας
5. Ενδυνάμωση

Τέλος, δημιουργήθηκε πλούσιο υλικό: παρουσιάσεις PPTs και ένα εγχειρίδιο για επαγγελματίες υγείας και φυσικής δραστηριότητας/αθλητισμού, που εκπαιδεύτηκαν μέσω αυτού του έργου, ώστε να μπορούν να οργανώσουν φυσικές δραστηριότητες για ασθενείς με εγκεφαλικό. Επίσης, οργανώθηκαν ημερίδες για την εκπαίδευση των ειδικών, των ασθενών και του κοινού πάνω σε θέματα φυσικής δραστηριότητας και άσκησης για τη βελτίωση της υγείας των ασθενών μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο.

<https://sportsmedlab.gr/>



Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το έργο MY WAY είχε ως στόχο την ανάπτυξη, εφαρμογή και μεταφορά καινοτόμων πρακτικών, που σχετίζονται με τη φυσική δραστηριότητα και την άσκηση και αποσκοπούν στη βελτίωση της υγείας των ασθενών μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. ”

Οι συστάσεις που προέκυψαν από τις δράσεις του έργου θα μπορούσαν να βοηθήσουν στον σχεδιασμό και τη διαχείριση των παρεμβάσεων, που αποσκοπούν στην εισαγωγή νέων ή βελτιωμένων μακροχρόνιων πρακτικών αποκατάστασης με άσκηση ασθενών με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. Λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες λύσεις με ρεαλιστικό τρόπο, διάφορες μορφές φυσικών δραστηριοτήτων θα μπορούσαν να συμβάλουν στη μακροπρόθεσμη δευτερογενή πρόληψη.

Στη μακροχρόνια φυσική δραστηριότητα ο καλός έλεγχος και η παρακολούθηση, οι εξατομικευμένες ασκήσεις, η κατάλληλη άσκηση, η καλή επικοινωνία & η πολυεπιστημονικότητα στην προσέγγιση των ασθενών, η χρήση νέων τεχνολογιών, η συνεχής παρακίνηση, η εκπαίδευση και η παραγωγική συνεργασία των ασθενών, των μελών της οικογένειάς τους, της τοπικής κοινωνίας, των οργανώσεων ασθενών, των θεραπειών και άλλων ειδικών εγγυώνται την επίτευξη των μέγιστων αποτελεσμάτων βελτίωσης και θεραπείας.

Ευελπιστούμε ότι στην Ευρώπη κάθε ασθενής θα λαμβάνει την κατάλληλη μακροπρόθεσμη υποστήριξη που απαιτείται για να ανακτήσει όσο το δυνατόν περισσότερη ανεξαρτησία και να βελτιώσει την ποιότητα ζωής του/της.

<https://cardiacrehab.gr/>

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Dimitra Mameletzi, Maria Anifanti, Kristina Baotić, Andrea Bernetti, Hrvoje Budinčević, Petra Črnac Žuna, Asterios Deligiannis, Zekie Dennehy, Andrea Ferrari, Dolores Forgione, Jurlina Hrvoje, Maura Ilardi, Borbála Sára Kiss-Szemán, Nikolaos Koutlianos, Iveta Kovářová, Massimiliano Mangone, Marco Paoloni, Lolita Rapolienė, Artūras Razbadauskas, Aelita Skarbalienė, Egidijus Skarbalius, Evangelia Kouidi, "Identification of Good Practices in Long-Term Exercise-Based Rehabilitation Programs in Stroke Patients", *BioMed Research International*, vol. 2021, Article ID 9202716, 12 pages, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/9202716>.

Ανάπτυξη Κοινοτήτων για Μεγιστοποίηση της Χρησιμότητας και της Επίδρασης της Εκπαίδευσης για Καθαρό Αθλητισμό στην Ευρώπη

Βασίλειος Μπαρκούκης
Αναπληρωτής Καθηγητής
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και
Αθλητισμού
bark@phed.auth.gr
<http://project-impact-eu.phed.auth.gr/>



Σύντομη Περίληψη

Το πρόγραμμα IMPACT προωθεί τις συνέργειες μεταξύ των ενδιαφερομένων για τον αθλητισμό (αθλητές και το περιβάλλον τους), ειδικούς ακαδημαϊκούς, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και εκπαιδευτικούς που εμπλέκονται στην προώθηση της εκπαίδευσης στον καθαρό αθλητισμό.

Το πρόγραμμα IMPACT:

- Ανέπτυξε τις πρώτες κοινότητες πρακτικής εκπαίδευσης στον καθαρό αθλητισμό στην Ευρώπη.
- Ενεργοποίησε συνέργειες μεταξύ των βασικών φορέων του αθλητισμού, των αθλητών, των οργανισμών κατά του ντόπινγκ, των ερευνητών και των εκπαιδευτών.
- Αύξησε την ευαισθητοποίηση σχετικά με τα οφέλη των κοινοτήτων πρακτικής στην καθαρή αθλητική εκπαίδευση και την τόνωση μελλοντικών καινοτόμων εκπαιδευτικών πρακτικών κατά του ντόπινγκ.

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ERASMUS+

Sport, Collaborative partnerships in the sport field



Erasmus+

Λέξεις Κλειδιά:

κοινότητες πρακτικής, εκπαίδευση, αντί-ντόπινγκ, καθαρός αθλητισμός, community of practice, education, anti-doping, clean sport

Διάρκεια Έργου:

01/01/2019 - 31/12/2021

Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Χαράλαμπος Τσορμπατζούδης, Καθηγητής

Θρασύβουλος Τσιάτσος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Δέσποινα Ούρδα, ΕΔΙΠ

Ανδρέας Λουκοβίτης, Υποψήφιος Διδάκτορας

Γιάννης Ντοβόλης, Υποψήφιος Διδάκτορας

Όλγα Μποπότα, Υποψήφια Διδάκτορας

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Οι Κοινότητες Πρακτικής είναι «...ομάδες ανθρώπων που έχουν κοινά προβλήματα ή το ίδιο πάθος για ένα θέμα, και επιθυμούν να εμβαθύνουν τη γνώση τους στο θέμα αυτό αλληλοεπιδρώντας μεταξύ τους με συστηματικό τρόπο» (Wenger et al., 2002).

Οι Κοινότητες Πρακτικής του IMPACT διευκόλυναν την επικοινωνία και την ενημέρωση των ενδιαφερομένων σχετικά με τις υπάρχουσες και τις αναδυόμενες προκλήσεις στην εκπαίδευση στον καθαρό αθλητισμό, συμπεριλαμβανομένων:

- του σχεδιασμού, της υλοποίησης και της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας εκπαιδευτικών εκστρατειών κατά του ντόπινγκ
- του ρόλου των συμπληρωμάτων διατροφής στη χρήση ντόπινγκ
- του ακούσιο ντόπινγκ
- του ρόλου του προσωπικού υποστήριξης αθλητών στην πρόληψη του ντόπινγκ
- της νομιμότητας των πολιτικών κατά του ντόπινγκ και του πώς την αντιλαμβάνονται οι αθλητές και το περιβάλλον τους
- της καταγγελίας δημοσίου συμφέροντος κατά της παράβασης των κανονισμών του ντόπινγκ
- του ρόλου που διαδραματίζουν οι χορηγοί στην πρόληψη του ντόπινγκ και
- της παρακολούθησης και του ελέγχου της συμπεριφοράς που συνδέεται με το ντόπινγκ σε χώρους ψυχαγωγικού αθλητισμού

Πιο συγκεκριμένα, οι κοινότητες πρακτικής του προγράμματος Impact, με εξειδικευμένους συνεργάτες όπως οι οργανισμοί καταπολέμησης ντόπινγκ σε εθνικό και διεθνές επίπεδο:

- Διεύρυναν τα σύνορα στην εκπαίδευση καθαρού αθλητισμού και της σχετικής έρευνας.
- Προσδιόρισαν νέες ιδέες και λύσεις για την ανάπτυξη των προγραμμάτων καθαρού αθλητισμού με αξιοποίηση των τελευταίων τεχνολογικών εξελίξεων, όπως είναι η ενσωμάτωση της τεχνολογίας gaming και της εικονικής πραγματικότητας.
- Ανέπτυξαν καινοτόμους τρόπους παρακολούθησης και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων των εκπαιδευτικών προγραμμάτων καθαρού αθλητισμού.

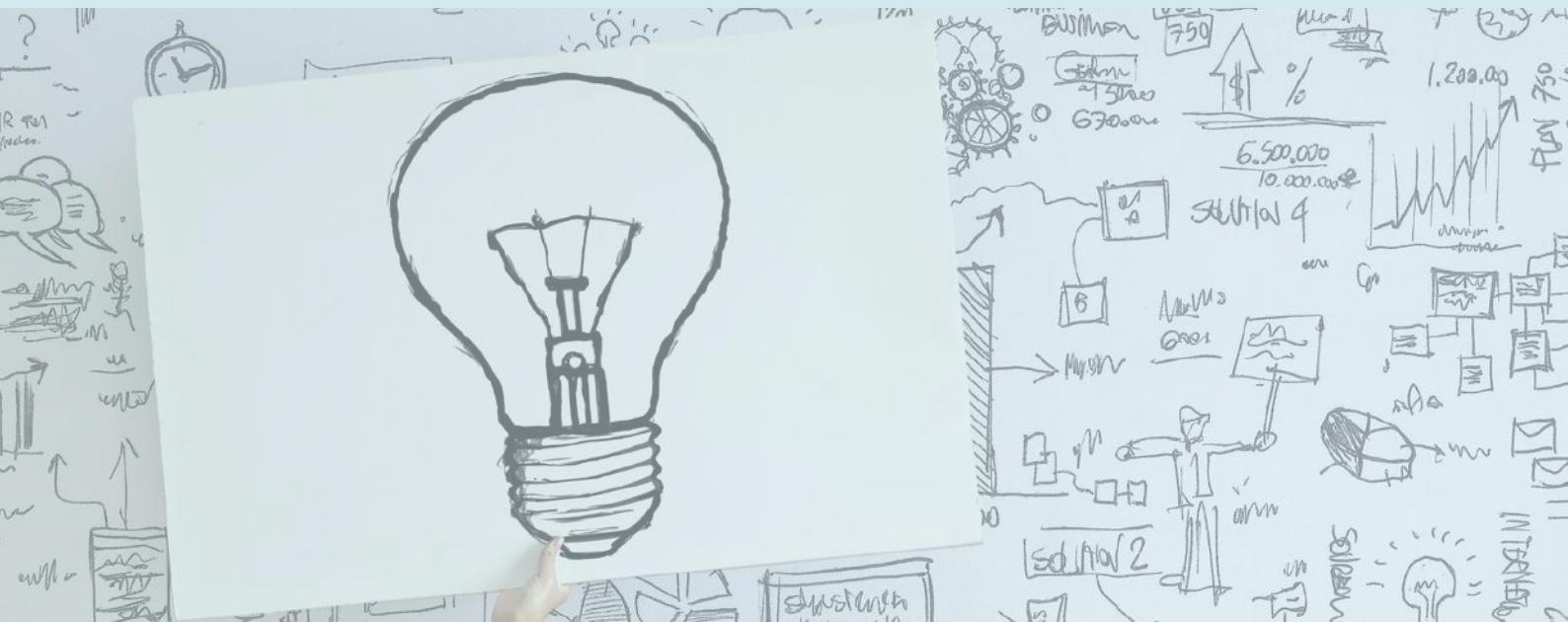
Τέλος, στα πλαίσια του προγράμματος αναπτύχθηκε εικονική βιβλιοθήκη με περιεχόμενο την πλειονότητα των ερευνητικών προγραμμάτων εκπαίδευσης στον καθαρό αθλητισμό και ανταλλαγής γνώσεων, τα οποία έχουν σχεδιαστεί και εφαρμοστεί τις δύο τελευταίες δεκαετίες και έχουν χρηματοδοτηθεί από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Αντί-Ντόπινγκ και Erasmus+ Sport. Τα εκπαιδευτικά αυτά προγράμματα αναφέρονται τόσο στον επαγγελματικό αθλητισμό όσο και στον ερασιτεχνικό και ψυχαγωγικό αθλητισμό.

Συμμετέχοντας στο πρόγραμμα IMPACT οι εμπλεκόμενοι ανέφεραν ότι είχαν τη δυνατότητα:

- Πρόσβασης σε ένα διεθνές διαδικτυακό αποθετήριο βασισμένο σε τεκμηριωμένες πηγές εκπαίδευσης κατά του ντόπινγκ που διατίθεται σε διάφορες χώρες και γλώσσες.

Ερευνητικά Αποτελέσματα

- Συμπερίληψης σε ένα διεθνές δίκτυο κοινοτήτων πρακτικής για την εκπαίδευσης στον καθαρό αθλητισμό.
- Και ανταλλαγής γνώσεων και βέλτιστων πρακτικών για την πρόληψη του ντόπινγκ με διαφορετικούς ενδιαφερόμενους φορείς και επαγγελματίες από όλο τον κόσμο.



Παραδείγματα εφαρμογών

“ Το πρόγραμμα IMPACT προωθεί τις συνέργειες μεταξύ των ενδιαφερομένων για τον αθλητισμό (αθλητές και το περιβάλλον τους), ειδικούς ακαδημαϊκούς, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής και εκπαιδευτικούς που εμπλέκονται στην προώθηση της εκπαίδευσης στον καθαρό αθλητισμό. ”

Τα αποτελέσματα του έργου παρέχουν ένα πρότυπο δημιουργίας κοινοτήτων πρακτικής για τον καθαρό αθλητισμό.

Εθνικοί και διεθνείς οργανισμοί (π.χ., Υπουργείο Αθλητισμού, Γενική Γραμματεία Αθλητισμού, Ομοσπονδίες κλπ) μπορούν να χρησιμοποιήσουν:

1. το αποθετήριο των ερευνητικών προγραμμάτων καθαρής αθλητικής εκπαίδευσης τα οποία έχουν σχεδιαστεί και εφαρμοστεί τις δύο τελευταίες δεκαετίες και έχουν χρηματοδοτηθεί από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Αντί-Ντόπινγκ και Erasmus+ Sport και
2. το πρότυπο δημιουργίας κοινοτήτων πρακτικής για τη δημιουργία αντίστοιχων κοινοτήτων πρακτικής σε θεματικές περιοχές ενδιαφέροντος του φορέα.

Σχετικές Δημοσιεύσεις

Ντοβόλης, Γ., Ούρδα, Ο., Καρατζιώτη, Μ., & Μπαρκούκης, Β. (2021). Εφαρμογή μιας κοινότητας πρακτικής για την προώθηση του καθαρού αθλητισμού. 22ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού της Ε.Γ.Β.Ε. , Θεσσαλονίκη, Ελλάδα.

Ntovolis, I., Ourda, D., Barkoukis, V., & Lazuras, L. (2021). Implementation of Communities of Practice on anti-doping in Greece. International Online Scientific Conference, LUMEN 5th edition edu, Education, Quality, & Sustainable Development, Bucharest & Targoviste& Online Worldwide, Romania.

Ntovolis, I., Ourda, D., Barkoukis, V., & Lazuras, L. (2021). A conceptual framework for developing communities of practice for clean sports education. Discobolul – Physical Education, Sport and Kinetotherapy Journal, Volume 60, Issue 1, 1-12.

Ntovolis, I., Barkoukis, V., & Lazuras, L. (2021). Developing communities of practice to coordinate doping preventions actions. 3rd International Conference on: Prevention of Doping in Sports (ICPDS 2019), Thessaloniki, Greece.

Οι Χώρες της ΝΑ Ευρώπης για την Ακεραιότητα των Ποδοσφαιρικών Συλλόγων

Βασίλειος Μπαρκούκης
Αναπληρωτής Καθηγητής
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και
Αθλητισμού
bark@phed.auth.gr
<https://seecountries-footballintegrity.com/>



Σύντομη Περίληψη

Το SEE-I είναι ένα καινοτόμο πρόγραμμα που περιλαμβάνει την πρώτη έρευνα για την ακεραιότητα των ποδοσφαιρικών συλλόγων στις χώρες της ΝΑ Ευρώπης. Βασικός στόχος του προγράμματος ήταν η καταγραφή των αντιλήψεων και των εμπειριών σε ζητήματα ακεραιότητας στο ποδόσφαιρο και η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού εργαλείου, το οποίο θα παρέχει υψηλής ποιότητας εκπαίδευση σε 4 βασικά θέματα ακεραιότητας, την ηθική στον αθλητισμό, τη χειραγώγηση αγώνων, τη χρήση ουσιών και την αναφορά παρατυπιών.

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

ERASMUS+

Sport, Collaborative partnerships in the sport field



Erasmus+

Λέξεις Κλειδιά:

ακεραιότητα στο ποδόσφαιρο, εκπαίδευση, χειραγώγηση αγώνων, αντι-ντόπινγκ, διαφθορά, football integrity, education, match-fixing, anti - doping, corruption

Διάρκεια Έργου:

01/01/2020 - 31/12/2021

Μέλη Ερευνητικής Ομάδας:

Χαράλαμπος Τσορμπατζούδης, Καθηγητής

Ελένη Σεμαλιανού, ΕΔΙΠ

Γαρυφαλλιά Δαρόγλου, Επιστημονικός Συνεργάτης

Ανδρέας Λουκοβίτης, Υποψήφιος Διδάκτορας

Στέλα Καφφέ, Επιστημονικός Συνεργάτης

Μαρία Καρατζιώτη, Επιστημονικός Συνεργάτης

Ερευνητικά Αποτελέσματα

Το έργο περιελάμβανε έρευνα σε τρεις χώρες. Το μέγεθος του δείγματος αποτέλεσαν 290 συμμετέχοντες από την Ελλάδα, τη Βουλγαρία και τη Ρουμανία. Οι συμμετέχοντες ήταν προπονητές, αθλητές και έφοροι. Η έρευνα περιελάμβανε ποσοτική και ποιοτική καταγραφή των αντιλήψεων και των εμπειριών σχετικά με την ακεραιότητα στο ποδόσφαιρο.

Τα αποτελέσματα για κάθε πτυχή της ακεραιότητας στον αθλητισμό έδειξαν:

Χειραγώγηση αγώνων

Όσον αφορά τη χειραγώγηση αγώνων, οι παίκτες, οι προπονητές και οι έφοροι, θεωρούν ότι αντιπροσωπεύει ξεκάθαρα την πιο σημαντική και συχνή απειλή κατά της ακεραιότητας στο ποδόσφαιρο, ιδιαίτερα στη Βουλγαρία και την Ελλάδα. Εκτός από τους εφόρους στην Ελλάδα οι οποίοι ανέφεραν το ντόπινγκ ως την πιο σημαντική απειλή στο ποδόσφαιρο. Στη Ρουμανία αντίστοιχα, το ζήτημα της χειραγώγησης αγώνων θεωρείται μεσαίου επιπέδου. Το πρόβλημα της χειραγώγησης αγώνων στο ποδόσφαιρο φαίνεται να υπάρχει τόσο στο ερασιτεχνικό όσο και στο επαγγελματικό ποδόσφαιρο, και είναι αρκετά υψηλό σε όλες τις χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Οι προπονητές και οι αθλητές του δείγματος ανέφεραν ότι το σημαντικότερο πρόβλημα σε επαγγελματικό επίπεδο είναι η χειραγώγηση αγώνα με σκοπό το οικονομικό κέρδος από το στοίχημα. Οι παίκτες από την Ελλάδα μάλιστα ανέφεραν ότι συνήθως εμπλέκονται άτομα που βρίσκονται σε θέσεις ισχύος ή μπορούν πολύ εύκολα να επηρεάσει την εξέλιξη ενός αγώνα εντός αλλά και εκτός γηπέδου.

Ντόπινγκ

Αντίθετα με τη χειραγώγηση αγώνων, το ντόπινγκ στο ποδόσφαιρο και στις τρεις χώρες θεωρείται ζήτημα μεσαίου ή χαμηλού επιπέδου. Στη Βουλγαρία συγκεκριμένα υπήρχε μια βασική διαφορά μεταξύ των παικτών, προπονητών και εφόρων καθώς οι παίκτες ανέφεραν ότι οι προπονητές και οι έφοροι υποκινούν συμπεριφορές ντόπινγκ, ενώ οι προπονητές και οι έφοροι ανέφεραν ότι είναι περισσότερο ατομική πρωτοβουλία των παικτών. Οι προπονητές αναφέρουν ότι μιλούν με παίκτες για θέματα ντόπινγκ, αλλά ότι οι σύλλογοι και στις τρεις χώρες είναι λιγότερο ενεργοί στην ενημέρωση σχετικά με θέματα ντόπινγκ. Οι προπονητές και οι γιατροί φαίνεται να είναι οι πηγές που ενημερώνουν τους παίκτες για τους κανονισμούς ντόπινγκ και τις απαγορευμένες ουσίες.

Διαφθορά

Όσον αφορά την νοοτροπία ακεραιότητας εντός του συλλόγου, συμμετέχοντες από την Ελλάδα ανέφεραν ότι η διαφθορά μπορεί να πάρει πολλές μορφές όπως η χειραγώγηση αποτελεσμάτων, η χειραγώγηση επιλογής παικτών, η δωροδοκία ακόμα και η σεξουαλική παρενόχληση (στο γυναικείο ποδόσφαιρο). Υπήρξε ετερογένεια στις απαντήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με τα ζητήματα διαφθοράς και αυτό υποδεικνύει ότι υπάρχουν έντονες διαφορές μεταξύ των συλλόγων ανάλογα με το επίπεδο που βρίσκεται η ομάδα. Οι συμμετέχοντες έδειξαν να έχουν επίγνωση της διαφθοράς στο περιβάλλον τους και τόνισαν ότι οι σύλλογοι δεν διαθέτουν προγράμματα για την εκπαίδευση των παικτών σε διάφορες πτυχές ακεραιότητας.

Ερευνητικά Αποτελέσματα

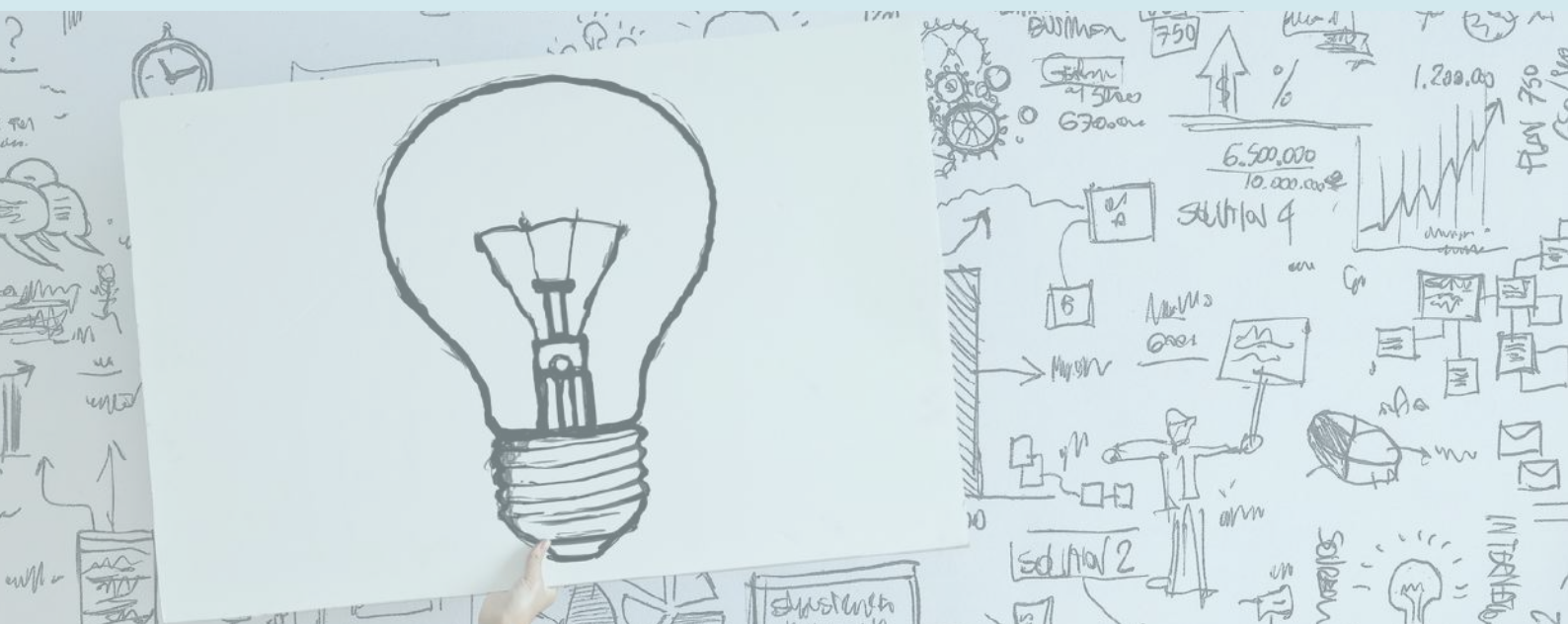
Μάλιστα, οι συμμετέχοντες από τη Ρουμανία και την Ελλάδα ανέφεραν ότι οι σύλλογοι θεωρούνται οι πιο αρμόδιοι παράγοντες για την αντιμετώπιση της διαφθοράς στο ποδόσφαιρο.

Αναφορά παρατυπιών

Παρόλο που ένα μεγάλο ποσοστό των συμμετεχόντων γνώριζαν για μια παρατυπία στο περιβάλλον τους μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό είχε αναφέρει το συμβάν σε ένα αρμόδιο πρόσωπο ή αρχή. Για τους περισσότερους η αναφορά παρατυπιών είναι ένα θέμα που δημιουργεί έναν γενικό φόβο. Οι οι αθλητές από τη Βουλγαρία είπαν ότι θα ήταν απρόθυμοι να αναφέρουν ενώ οι προπονητές ήταν περισσότερο διατεθειμένοι να αναφέρουν μια παρατυπία. Οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες προτιμούν να αναφέρουν κάτι σε προσωπικό επίπεδο καθώς πιστεύουν ότι δεν υπάρχει κάποιος αξιόπιστος φορέας. Οι παίκτες τόνισαν ότι ένα άτομο που μπορεί να εμπιστευτεί κανείς περισσότερο είναι ο προπονητής. Στη Ρουμανία οι συμμετέχοντες ανέφεραν εμπιστοσύνη στους αρχηγούς των ομάδων και η εθνική αρχή. Οι έφοροι από τη Βουλγαρία, αντίθετα, ήταν πιο διατεθειμένοι να αναφέρουν μια παρατυπία σε ανεξάρτητους φορείς. Εκτός από τις δυσκολίες σχετικά με την καταγγελία πληροφοριών, οι ερωτηθέντες υπογράμμισαν επίσης ότι θέλουν να έχουν περισσότερα εκπαιδευτικά προγράμματα εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης σχετικά με την αναφορά παρατυπιών.

Συμπερασματικά, αυτή η έρευνα επιβεβαιώνει ότι το πρόβλημα της χειραγώγησης των αγώνων να θεωρείται μείζον ζήτημα. Επίσης, για κάθε θεματική ενότητα τονίστηκε από όλους τους εμπλεκόμενους ότι πολλοί σύλλογοι κάνουν ελάχιστες ενέργειες ενημέρωσης και αποτροπής και θεωρούν ότι η εκπαίδευση και ενημέρωση στις παραπάνω θεματικές ενότητες αποτελεί επιτακτική ανάγκη.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδωσαν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις αντιλήψεις αθλητών, προπονητών και εφόρων και χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού εργαλείου για την ενημέρωση, την αντιμετώπιση και την πρόληψη ζητημάτων σχετικά με την ακεραιότητα στο ποδόσφαιρο.



Παραδείγματα εφαρμογών

“Για κάθε θεματική ενότητα τονίστηκε από όλους τους εμπλεκόμενους ότι πολλοί σύλλογοι κάνουν ελάχιστες ενέργειες ενημέρωσης και αποτροπής και θεωρούν ότι η εκπαίδευση και ενημέρωση στις παραπάνω θεματικές ενότητες αποτελεί επιτακτική ανάγκη.”

Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από προπονητές για την εκπαίδευση των αθλητών τους στην ακεραιότητα στον αθλητισμό. Παράλληλα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από παράγοντες συλλόγων και ομοσπονδιών για τη διαμόρφωση εκπαιδευτικών δράσεων για την ακεραιότητα στον αθλητισμό.



Σχετικές Δημοσιεύσεις

Barkoukis, V. Loukovitis, A. Kaffe, S. (2021). Football players' about doping based on gender and competitive level. ISSP 15th WORLD CONGRESS TAIPEI.

Καφφέ, Σ., Λουκοβίτης, Α., Δαρόγλου, Γ, & Μπαρκούκης, Β. (2021). Αντιλήψεις αθλητών και προπονητών για την χειραγώγηση αγώνων στο ποδόσφαιρο σε χώρες της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. 22ο Πανελλήνιο συνέδριο Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού της Ένωσης Γυμναστών Βορείου Ελλάδος.