



Εξοικονόμηση Ενέργειας μέσω Ελέγχου Έξυπνων συσκευών σε μεγάλα επιβατικά πλοία και κρουαζιερόπλοια

Newsletter 1: Αντικείμενο και Στόχοι του Έργου, Προσέγγιση και Πορεία Υλοποίησης

Το έργο ECLIPSe ξεκίνησε!

Αντικείμενο και στόχοι του έργου

Αντικείμενο του έργου είναι η αξιοποίηση τεχνολογικών λύσεων για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος ενεργειακής εξοικονόμησης και διαχείρισης της ενεργειακής κατανάλωσης για την αγορά των μεγάλων επιβατικών πλοίων και κρουαζιερόπλοιων. Στόχος του έργου είναι η ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων και εφαρμογών, υιοθετώντας εξελιγμένους αλγορίθμους ανάλυσης και σύνθεσης πληροφοριών, συστημάτων λήψης αποφάσεων και αυτοματισμών για τη βελτίωση της διαχείρισης της ενεργειακής κατανάλωσης και την ενεργειακή εξοικονόμηση.

Αναμφισβήτητα, η εξοικονόμηση ενέργειας είναι υψίστης σημασίας τόσο για την προστασία του περιβάλλοντος όσο και για τη μείωση του σχετικού κόστους κατανάλωσης. Εκτιμάται ότι ένα μεγάλο επιβατικό πλοίο καταναλώνει τουλάχιστον 150 τόνους καυσίμου την ημέρα και εκπέμπει περισσότερο θείο από αρκετά εκατομμύρια αυτοκίνητα, περισσότερο αέριο NO₂ από το σύνολο της κυκλοφορίας που διέρχεται από μια μεσαίου μεγέθους πόλη και περισσότερες σωματιδιακές εκπομπές από χιλιάδες λεωφορεία στο Λονδίνο. Ενώ η βιομηχανία κρουαζιερόπλοιων αρχίζει να κάνει τα πρώτα της βήματα προς μια κρουαζιέρα χωρίς ρυπογόνες εκπομπές, τα ταξίδια κρουαζιερόπλοιων είναι μεταξύ των πλέον εντατικών πηγών

εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην τουριστική βιομηχανία. Η συμβολή της βιομηχανίας κρουαζιέρας στις παγκόσμιες εκπομπές CO₂ εκτιμήθηκε σε 19,3 εκατομμύρια τόνους ετησίως το 2010.

Βασικός στόχος του έργου είναι να αναπτύξει μια τεχνολογική πλατφόρμα για τη διαχείριση διαφόρων ζητημάτων κατανάλωσης ενέργειας σε μεγάλα επιβατηγά πλοία και κρουαζιερόπλοια. Η πλατφόρμα βασίζεται σε ένα καινοτόμο μοντέλο προσομοίωσης για την πρόβλεψη της κατανάλωσης ενέργειας και την παροχή ουσιαστικών πληροφοριών για διάφορα ζητήματα εξοικονόμησης ενέργειας. Η υλοποίηση του έργου έχει ως σκοπό να καλύψει απαιτήσεις που αφορούν: (i) διαφορετικούς τύπους σκαφών, λαμβάνοντας υπόψη λεπτομερή χωρικά δεδομένα σχετικά με τη διάταξη των καταστρωμάτων ενός πλοίου και τη θέση των συσκευών και εγκαταστάσεων που καταναλώνουν ενέργεια, (ii) εναλλακτικές περιπτώσεις λειτουργίας ενός πλοίου (ταξίδι κατά τη διάρκεια της ημέρας ή της νύχτας, στάση σε λιμάνι), (iii) διαφορετικές ομάδες επιβατών όσον αφορά τον αριθμό και τη συμπεριφορά τους, θεωρώντας ότι η κατανάλωση ενέργειας πολλών συσκευών ή εγκαταστάσεων (π.χ. εστιατόριο, κλιματισμός κλπ.) εξαρτάται από τον αριθμό των επιβατών που βρίσκονται κοντά σε αυτά.

Η προτεινόμενη μοντελοποίηση και προσομοίωση επικεντρώνεται σε επιμέρους «αντικείμενα» (επιβάτες και συσκευές που καταναλώνουν ενέργεια), καθώς και τη συμπεριφορά και αλληλεπίδρασή τους. Τα μοντέλα που παράγονται χειρίζονται την έμφυτη αβεβαιότητα του προβλήματος και προσφέρουν εξαιρετικά ενημερωτικές απεικονίσεις της κατανάλωσης ενέργειας σε ένα πλοίο. Επιπλέον, τα αποτελέσματα προσομοίωσης που προκύπτουν από την προσέγγισή αυτή βοηθούν στη λήψη αποφάσεων και την πρόβλεψη των σχετικών προτύπων κατανάλωσης ενέργειας. Η προτεινόμενη λύση αξιολογεί όλα τα εναλλακτικά σενάρια εξοικονόμησης ενέργειας και προτείνει τη βέλτιστη διαμόρφωση των καταναλωτών ενέργειας. Το μοντέλο προσομοίωσης βασίζεται στο λογισμικό AnyLogic.

Προσέγγιση Υλοποίησης

Το έργο περιλαμβάνει τέσσερις βασικές φάσεις:

- ανάλυση των καταναλωτών ενέργειας σε μεγάλα επιβατικά πλοία και κρουαζιερόπλοια,
- ανάπτυξη μεθόδων για την ανάλυση και επεξεργασία των σχετικών δεδομένων,
- ανάπτυξη βασικών υπηρεσιών για την οπτική απεικόνιση της κατανάλωσης ενέργειας, και
- ανάπτυξη μιας καινοτόμας πλατφόρμας για τη διευκόλυνση της σχετικής διαδικασίας λήψης αποφάσεων.

Θα αναπτυχθούν σύγχρονες μέθοδοι για τη συγκέντρωση και ανάλυση ετερογενών δεδομένων που θα αφορούν τόσο την κατανάλωση ενέργειας σε διάφορες συσκευές και εγκαταστάσεις όσο και τη συγκέντρωση των επιβατών σε διάφορες περιοχές του πλοίου.

Παραδοχές

Μια βασική παραδοχή της προσέγγισής που ακολουθείται είναι ότι οι απαιτήσεις ενέργειας σε πολλά σημεία του πλοίου (όπως το εστιατόριο, το θέατρο, το μπαρ, το παιδικό πάρκο κλπ.) εξαρτώνται από τον αριθμό των επιβατών που συγκεντρώνονται σε αυτούς τους χώρους σε μια δεδομένη στιγμή. Για να εκτιμήσουμε τους πληθυσμούς που συγκεντρώθηκαν σε αυτούς τους χώρους, βασιστήκαμε στις προτιμήσεις που έχουν μεγάλες υποομάδες επιβατών, βάσει παρατηρήσεων από πραγματικά σύνολα δεδομένων. Τέτοιες υποθέσεις επιτρέπουν να προβλέψουμε τους συγκεντρωμένους πληθυσμούς και κατά συνέπεια τις ενεργειακές απαιτήσεις κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας σε ένα πλοίο. Αυτή η προσέγγιση διευκολύνει τη μοντελοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας, ειδικά για πλοία που δεν διαθέτουν εξελιγμένα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου της κατανάλωσης ενέργειας.

Σενάρια μοντελοποίησης

Σύμφωνα με την προσέγγισή μας, η συμπεριφορά των επιβατών εξετάζεται και διαμορφώνεται με βάση τρία βασικά σενάρια:

- μετακίνηση πλοίου κατά τη διάρκεια της ημέρας,
- μετακίνηση πλοίου κατά τη διάρκεια της νύχτας, και
- αγκυροβολισμός σε έναν προορισμό ή λιμάνι.

Στα παραπάνω σενάρια, προβλέπονται διαφορετικές συμπεριφορές από τους επιβάτες, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικές απαιτήσεις ενέργειας. Για να ικανοποιήσουμε τις χωρικές ιδιαιτερότητες κάθε πλοίου, η προσέγγισή μας αποδίδει μεγάλη σημασία στη διάταξη κάθε καταστρώματος. Λαμβάνοντας υπόψη την πρόβλεψη των μοντέλων μας, όσον αφορά τις ενεργειακές ανάγκες, προτείνουμε διαφορετικές πολιτικές ενεργειακής διαχείρισης με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Αντίκτυπος Έργου

Το έργο απευθύνεται σε ιδιοκτήτες ή εταιρείες διαχείρισης (operators) μεγάλων επιβατηγών πλοίων και ειδικότερα κρουαζιερόπλοιων. Η ενεργειακή διαχείριση και συγκεκριμένα η βελτιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας αποτελεί κρίσιμο θέμα για αυτούς. Το ερευνητικό έργο Eclipse θα παρέχει ένα ολοκληρωμένο μοντέλο προσομοίωσης που θα διευκολύνει τη δημιουργία και αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων εξοικονόμησης ενέργειας και θα βοηθά στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των καταναλωτών ενέργειας. Η προσέγγιση αυτή ταιριάζει ιδιαίτερα σε πλοία που δεν είναι εξοπλισμένα με υπερσύγχρονες («έξυπνες») συσκευές διαχείρισης της ενέργειας. Ο μόνος τρόπος υποβοήθησης σε αυτή τη περίπτωση είναι μια προσέγγισή που παράγει ρεαλιστικά δεδομένα, τα οποία μπορούν να αναλυθούν για να εξάγουμε κατάλληλα συμπεράσματα και οδηγίες σχετικά με βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης. Οι προβλεπόμενες ενεργειακές απαιτήσεις αναμένεται να διαμορφώσουν ένα σύνολο κανόνων («συνταγών») για την αντιμετώπιση διαφόρων ζητημάτων κατανάλωσης και εξοικονόμησης ενέργειας.

Πορεία Υλοποίησης Έργου

Μέχρι τώρα, η ομάδα υλοποίησης του έργου εστίασε στη μελέτη και ανάλυση των καταναλωτών ενέργειας (EE1) καθώς και στις παραμέτρους που τους επηρεάζουν. Παράλληλα, προχώρησε στο σχεδιασμό των αλγορίθμων ανάλυσης και σύνθεσης δεδομένων, στην ανάπτυξη μοντέλων προσομοίωσης, καθώς και το σχεδιασμό βασικών υπηρεσιών απεικόνισης και λήψης αποφάσεων (EE2 και EE3). Πιο συγκεκριμένα:

- Στην πρώτη ενότητα εργασίας (EE1 – Ανάλυση δικτύου και καταναλωτών ενέργειας σε επιβατικά πλοία ή κρουαζιερόπλοια), καταγράφηκαν τα σημεία αναφοράς της τρέχουσας χρήσης ενέργειας από κάθε μονάδα ή σύστημα του πλοίου. Στη συνέχεια, εντοπίστηκαν οι καταναλωτές που δεν λειτουργούν στην μέγιστη απόδοση και έγινε επανεξέταση των ευρημάτων για την επίτευξη καλύτερης αποτελεσματικότητας του εξοπλισμού.
- Σε αυτή τη φάση βρίσκονται σε εξέλιξη οι ενότητες EE2 (Ανάπτυξη αλγορίθμων ανάλυσης και σύνθεσης δεδομένων) και EE3 (Ανάπτυξη βασικών υπηρεσιών απεικόνισης κατανάλωσης ενέργειας και λήψης αποφάσεων), οι οποίες αφορούν στην υλοποίηση των κατάλληλων αλγορίθμων, μοντέλων προσομοίωσης και μοντέλων απεικόνισης, καθώς και την ανάπτυξη της προτεινόμενης πλατφόρμας για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας σε επιβατηγά πλοία και κρουαζιερόπλοια.

Επόμενα Βήματα

Στα άμεσα επόμενα βήματα περιλαμβάνονται η ολοκλήρωση των ενότητων εργασίας EE2 και EE3, καθώς και η υλοποίηση της ενότητας εργασίας EE4 που αφορά στην ανάπτυξη και ολοκλήρωση προηγμένων υπηρεσιών διαχείρισης ενεργειακής κατανάλωσης μέσω καινοτόμας πλατφόρμας υποστήριξης διαδικασιών λήψης αποφάσεων. Παράλληλα, θα συγγραφούν ερευνητικές εργασίες σχετικά με την υλοποίηση του έργου.

Ιστότοπος

<http://www.eclipse-project.upatras.gr/>