

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

Изследване на иновативни методи за подобряване на енергийната ефективност на кораб клас IV с хибридна корабна електроенергийна система чрез оптимизиране на маршрута

Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Гинка Иванова, ECEO
Докторант: маг. инж. Димо Димов, ECEO

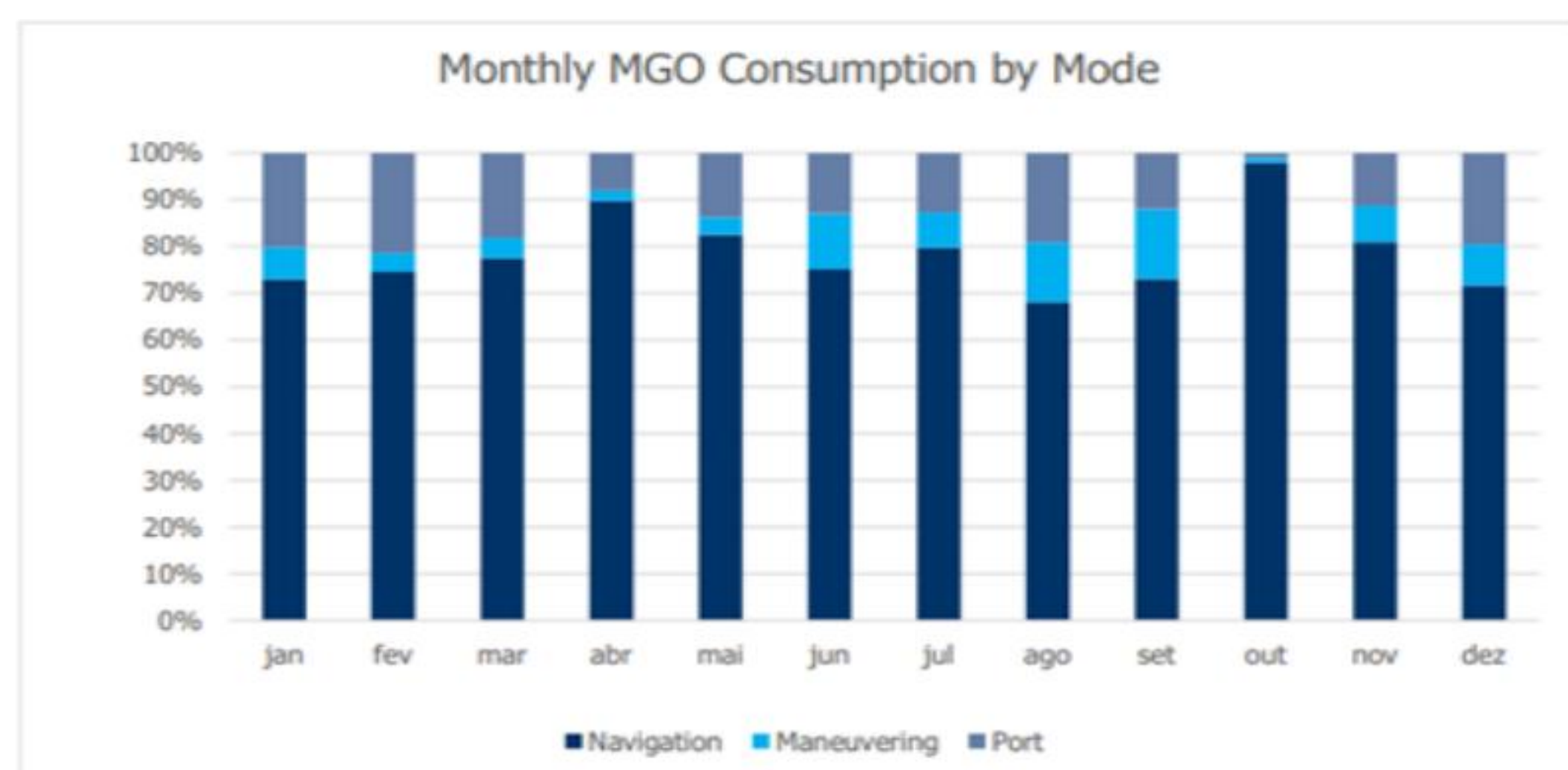
Въведение

Изчисляването на енергийната ефективност на съвремените кораби се влияе значително от факторите на околната среда като скорост и посока на вятъра, скорост на водата и дълбочина. В тази връзка, частичната автоматизация на процеса за наблюдение на външните фактори за оптимизиране на отчитането на енергийната ефективност на кораба за тези променящи се във времето фактори на околната среда би имало голямо значение за постигане на достоверност и мащабност на мониторинга.

Цели и задачи

В проекта са поставени следните основни цели:
Реализиране на методики за определяне на показателите за качество на електрическата енергия:

1. Експериментално и симулационно изследване със симулиране на различни режими на работа на корабното електрооборудване при движение на кораба;
2. Прилагане на математически модели за определяне на енергийната ефективност в симулационна среда.



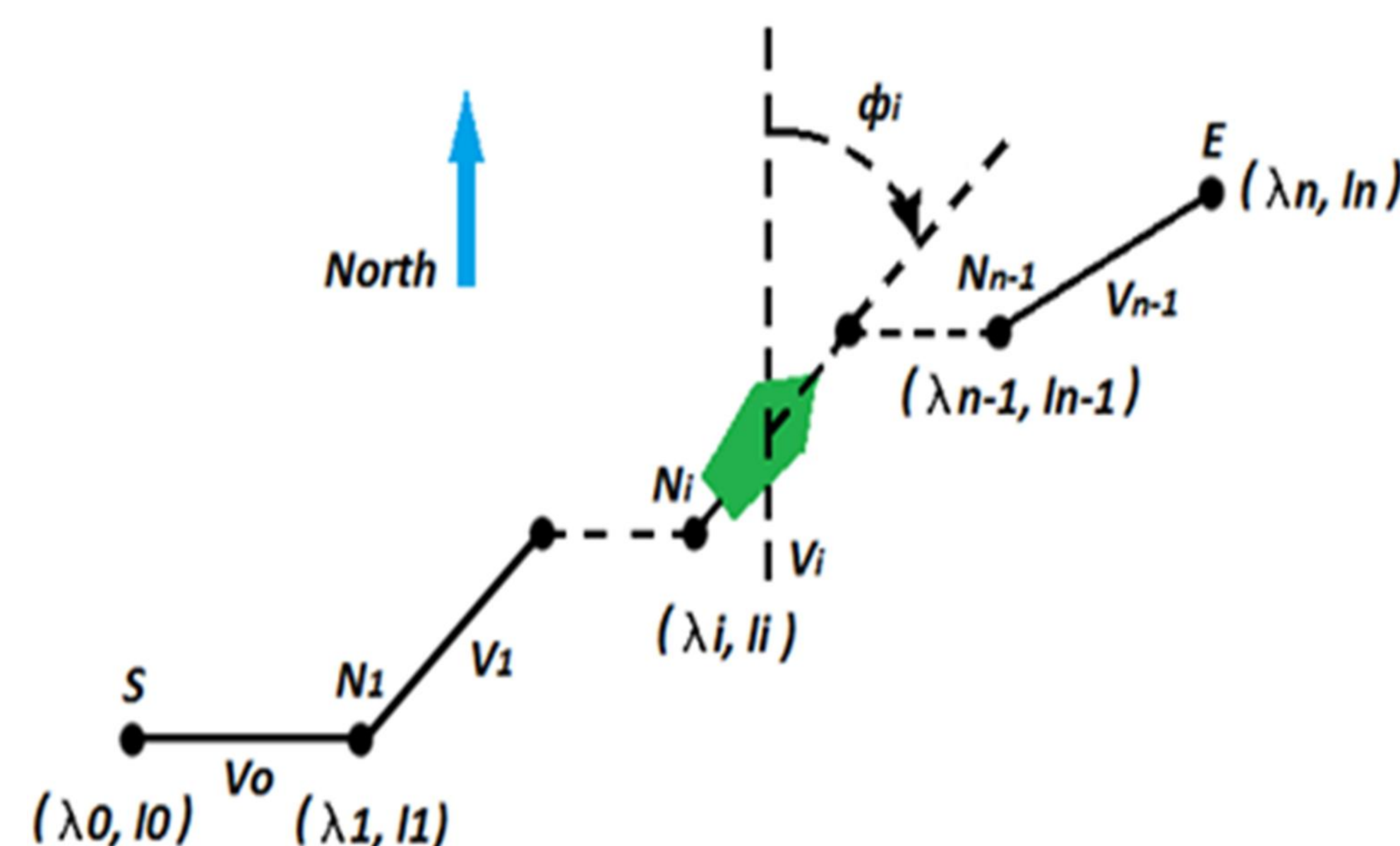
Фигура 1. Разход на гориво на разглеждания кораб по различни маршрути

При разработването на проекта е използвана следната методология:

1. Синтезиране на методики за анализ взаимовръзка между показателите за качеството на електрическата енергия и маршрута на кораб;
2. Теоретично и симулационно изследване на енергийна ефективност и маршрута на кораб.

Резултати

- Доразвиване на изследвания, свързани с анализ на електропотреблението, показателите за качество на електрическата енергия и оценка на електроенергийната ефективност на морски съдове - EEOI;
- Разработване и експериментална проверка на нови подходи за анализ и оценка на показателите за качество на електрическа енергия и загубите на мощност и енергия в корабни електроенергийни системи;
- Получените резултати за оптимизиране маршрута на пасажерски кораб, биха послужили за промяна на круизните плавателни линии, на база на които ще се намалят загубите на корабен газьол. Ще се намалят вредните емисии от CO2 в атмосферата.



Фигура 2. Диаграма на маршрута, включваща множество точки.

- Доразвиване на изследвания, свързани с анализа за оптимизация на маршрутите и подобряване на енергийната ефективност;
- Разработване и експериментална проверка на нови подходи за анализ и оценка на показателите на електроенергийната ефективност на морски съдове - EEOI;
- Разработване на усъвършенствани методи за оптимално проектиране и оптимизиране маршрута на пасажерски кораб, и регулиране нивата на употреба на консумацията на корабен газьол, с помощта на авторски симулационни модели.

Публикации по проекта

1. Ivanova, G., Donev, I., Dimov, D., „Analysis of mathematical approaches for optimizing the route of a passenger ship in order to improve its energy efficiency“, 17th Scientific Conference Bulef 2025, Varna, 2025 (Scopus Indexed). (BulEF), Varna, Bulgaria, 2025, pp. 1-6

Заклучение

За пътническите кораби, използващи двупосочни пътувания при едноседмични круизи, предоставянето на ранна или навременна информация от пристанището е една от целите, която може да улесни използването на максимални скорости и да облекчи самата експлоатация на плавателния съд. Тези компоненти играят ключова роля в непрекъснатия цикъл на подобряване на управлението на енергийната ефективност на кораба и намаляване на неговата въглеродна интензивност, като безопасността е приоритет по всяко време. Получените показания доказват, че алгоритъмът е способен да определи маршрута на плавателния съд в неидентични среди и да предизвика предпочитание на плавателния съд към даден маршрут.