

Корабостроителен факултет

ПОВИШАВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА КОРАБА ЧРЕЗ ПАНЕЛИ ТИП „ПЧЕЛНА ПИТА“ В КОНСТРУКЦИЯТА НА НАДСТРОЙКАТА

Ръководител на проекта: доц. д-р инж. Христо Пировски, ККММ

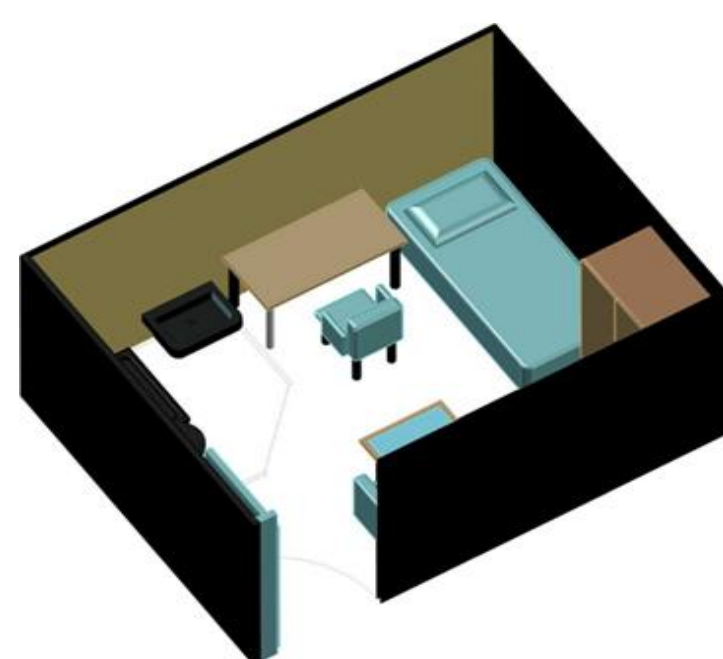
1. проф. дн. инж. Йордан Гърбатов – Лисабонски университет
2. доц. д-р инж. Петър Георгиев
3. инж. Гергана Пенчева – докторант¹⁾

Въведение

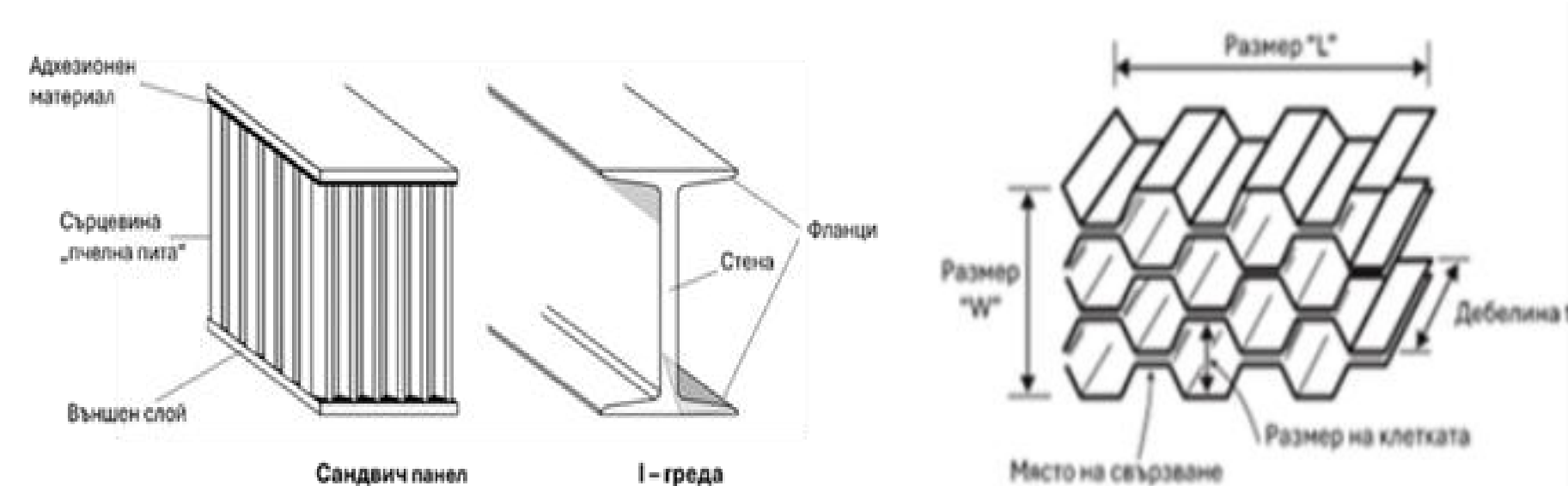
Корабната надстройка е важен елемент от архитектурата на кораба, и нейната форма и разположение са претърпели сериозно развитие през годините. Научните изследвания са свързани с а) Мерки за намаляване на въздушното съпротивление (Фиг1); б) Оптимизация на разпределението на вътрешното пространство (Фиг.2); в) Използване на леки материали за намаляване на масата на кораба празен и понижаване на апликацията на ЦТ (Фиг 3).



Фиг. 1. Обтекаема форма на корабната надстройка



Фиг. 2. 3D модел на помещение в AutoCAD



Фиг.3. Съпоставка на сандвич панел със стоманена греда

Заклучение

Масата на металните стени на надстройката на 9800 TDW многоцелеви кораб е 87.52 t - 46.0% от общата маса на стоманените конструкции. При оценка на ползите и разходите от прилагането на панели тип „пчелна пита“ следва:

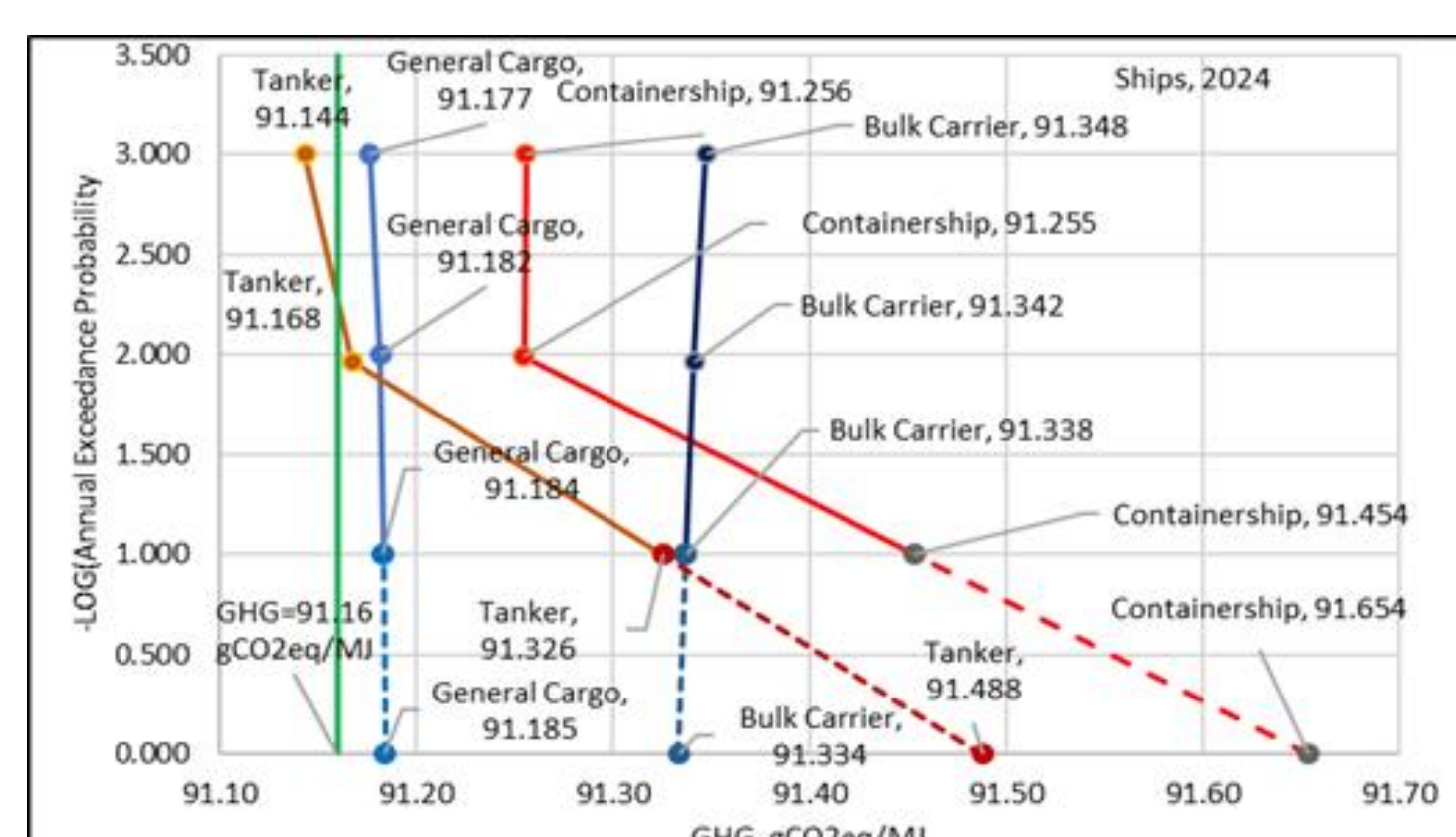
- да се отчетат по-високата цена на тези панели и възможността за 100%;
- да се оцени и съпостави общото количество енергия, вложена за тяхното производство.

¹⁾ От август 2025 година, Гергана Пенчева излезе в дълготраен отпуск по болест. Това попречи да се изпълнят всички планирани дейности по проекта. Колективът проведе други изследвания, като публикува получените резултати с благодарност към проекта

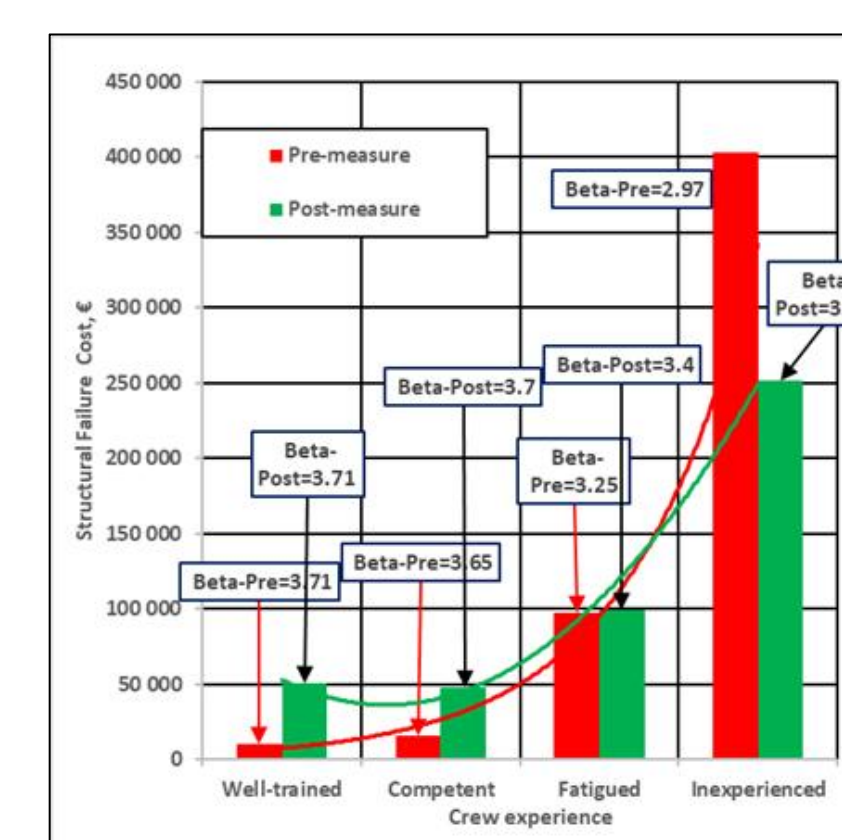
Резултати

В рамките на проекта бяха извършени и други изследвания свързани с декарбонизацията на морския транспорт с интересни резултати:

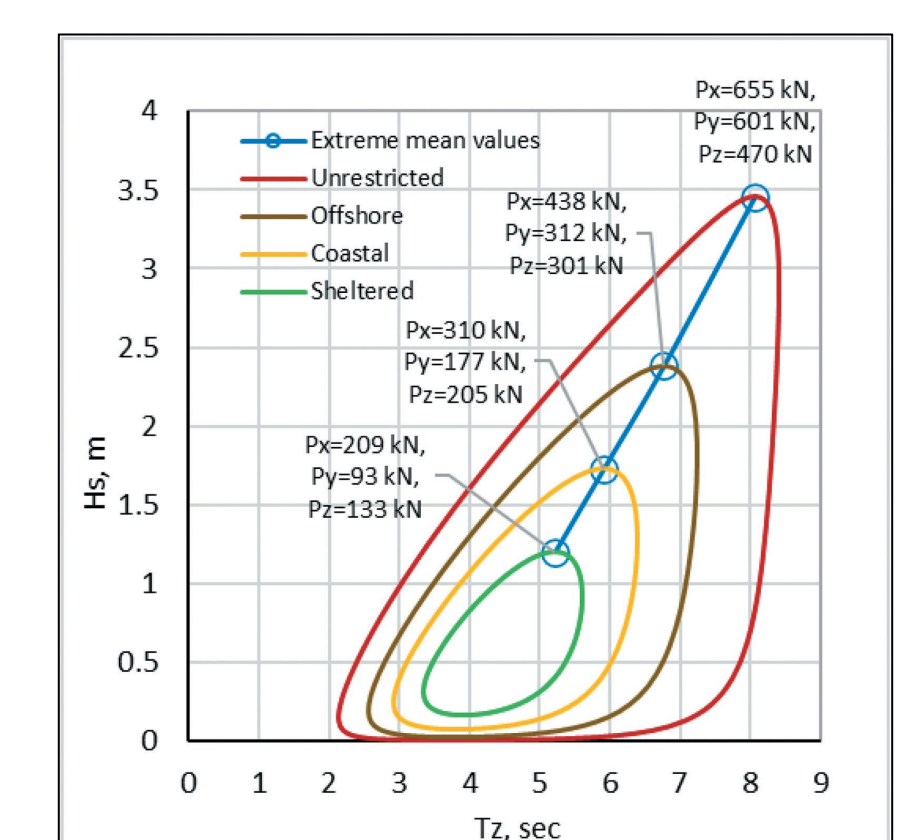
1. Интензитетът на парникови газове (ПГ) все още не достига целта от 91,16 gCO_{2eq}/MJ. Корабите за генерални товари са близо до постигане на целта. За разлика от тях, корабите за насипни товари показват обратна тенденция. Танкерите и контейнерните кораби са намалили значително емисиите си ПГ, но никой от тях не отговаря на стандартите на ЕС [1] (Фиг. 4).
2. Съвместното разглеждане на рисковите фактори спрямо околната среда, с отчитане сценариите на опериране и човешкия фактор при шарнирно свързани състави тласкач- баржа (АТВ), откроява опита на екипажа като важен фактор за намаляване на разходите и увеличаване на надеждността [2] (Фиг.5)
3. Използването на *метода на контурни линии* за идентифициране на върховете и падините на силите в свързващото устройство на тласкач-баржа е от решаващо значение за неговото проектиране [3] (Фиг.6)



Фиг. 5. Годишна вероятност за превишаване на средната стойност на ПГ.



Фиг. 5. Влияние на опита на екипажа



Фиг. 6. Сили в свързващото устройство

Публикации по проекта

1. Georgiev, P., Garbatov, Y., Yalamov, D. Analysis of GHG emissions reduction in 2024 based on the FuelEU regulation. 1st International Conference on Decarbonising Waterborne Transportation 25 - 26 May 2026, Lisbon, Portugal.
2. Garbatov, Y., Georgiev, P., Yanakiev P. Environmental and economic impacts of an articulated barge considering crew expertise and operational profile. Appl. Sci. 2026, Volume 16, Issue 4, 1705 (Q2)
3. Garbatov, Y., Georgiev, P., Yanakiev P. Analysis of connection forces in articulated tug-barge systems across various operational conditions. Innovations in Maritime Technology and Engineering – Guedes Soares & Salvado (Eds), 2026, ISBN: 978-1-041-36163-3, pp.867-875, DOI: 10.1201/9781042001194-96
4. Garbatov, Y., Georgiev, P., Yanakiev, P. Data Envelopment Analysis of Articulated Tug Barge Transport Efficiency and Environmental Impact, Atmosphere, 2026 (предадена за публикуване) (Q1)

Благодарности

Публикациите са направени в рамките на работата по проект ПД18/2025, финансиран целево от Държавния бюджет.