



НАУЧНА ПРОГРАМА

за
изпълнение на дейностите по проект МАСРИ

от

Консорциум „Инфраструктура за устойчиво развитие в областта на морските изследвания и
участие в Европейската инфраструктура Euro-Argo” - МАСРИ/MASRI,

обект от НПКНИ 2017-2023 и 2020-2027г., финансиран по програма НПКНИ 2017-2023 и
2020-2027г.

с възложител МИНИСТЕРСТВОТО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Варна

2026





СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ.....	3
Работен колектив.....	4
МОДУЛ I. Научноизследователски флот.....	5
1. Изследователски кораб от регионален клас “Академик” – ИО-БАН.....	5
2. Малък изследователски кораб “Изследовател 2” – ИО-БАН.....	7
3. Катер за подводни изследвания и технологични операции – ВВМУ.....	8
4. Изследователска подводница РС-8В – ИО-БАН.....	9
МОДУЛ II. Национална Оперативна Морска Обсервационна Система – НОМОС.....	10
1. БулАрго – ИО-БАН.....	10
2. Система за наблюдения на вълнение и течения – ИО-БАН.....	12
3. Система за наблюдение на морското ниво – ИО-БАН.....	13
4. Мрежа от закотвени буюве – НИМХ.....	14
5. Крайбрежни изследователски бази – ИО-БАН.....	15
6. Лаборатория за метрологичен контрол – ИО-БАН.....	18
МОДУЛ III. Център за данни и информация.....	19
1. Национален център за океанографски данни и информация– НЦОДИ – ИО-БАН.....	19
2. Високо производително съоръжение за изчислителни симулации – ЦХА.....	21
3. Високоскоростна комуникационна среда – ИО-БАН.....	23
МОДУЛ IV. Изследователски лабораторен комплекс.....	24
1. Морска химическа лаборатория – ИО-БАН.....	24
2. Лаборатория по биология и екология на морето – ИО-БАН.....	31
3. Морска геоложка лаборатория – ИО-БАН.....	36
4. Лаборатория за морска генетика – ИО-БАН.....	38
5. Лаборатория за морски живи ресурси – ИРР.....	40
6. Лаборатория по морска медицина - МУ.....	43
7. Лаборатория за морски възобновяеми енергийни ресурси – ЦХА.....	45
8. Лаборатория по подводни технологии – ВВМУ.....	46
9. Лаборатория по диагностика на корабни конструкции и оборудване - ТУ.....	47
10. Лаборатория по подводно рязане и заваряване -ТУ.....	50





ВЪВЕДЕНИЕ

ИНФРАСТРУКТУРА ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ В ОБЛАСТТА НА МОРСКИТЕ ИЗСЛЕДВАНИЯ И УЧАСТИЕ В ЕВРОПЕЙСКАТА ИНФРАСТРУКТУРА ЕВРО-АРГО – МАСРИ е проект, част от Националната пътна карта за научна инфраструктура (2020-2027 г.) на Република България.

Мисията на МАСРИ е да изгради и използва съвременна научна инфраструктура, която ще осигури основата за високоефективни морски изследвания, за разширяване на познанията ни за морската среда и за подпомагане на синия растеж и прилагане на морската политика и морското пространствено планиране, за постигане на Цел 14 на ООН за устойчиво развитие: Опазване и устойчиво използване на океаните, моретата и морските ресурси за устойчиво развитие.

МАСРИ представлява голямо мащабна, интердисциплинарна, мултифункционална (физика, химия, биология, геология, аквакултури, медицина, енергия, подводни и океански технологии) морска научноизследователска инфраструктура с голямо научно значение и ще осигури уникални съоръжения (включително бази данни и компютърна мрежа), които ще бъдат широко достъпни на национално, регионално и международно ниво за мултидисциплинарни морски изследвания.

МАСРИ планира както съществена модернизация на съществуващи уникални ресурси и оборудване, така и създаване на нови съоръжения. МАСРИ се състои от четири модула:

- I. Научноизследователски флот;
- II. Национална Оперативна Морска Обсервационна Система – НОМОС;
- III. Център за данни и информация;
- IV. Изследователски лабораторен комплекс.

Всеки модул представлява функционално обособена част от научната инфраструктура, състояща се от физически разпределени компоненти, разположени в различни научни организации, в рамките на гр. Варна.

Инфраструктурата се изгражда от консорциум от научни институти и университети в състав:

ИНСТИТУТ ПО ОКЕАНОЛОГИЯ при БАН (ИО-БАН) – Координатор
СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛ. ОХРИДСКИ“ (СУ)
НАЦИОНАЛЕН ИНСТИТУТ ПО МЕТЕОРОЛОГИЯ И ХИДРОЛОГИЯ (НИМХ)
ЦЕНТЪР ПО ХИДРО- И АЕРОДИНАМИКА КЪМ ИМСТЦХА-БАН (ЦХА-БАН)
ИНСТИТУТ ЗА РИБНИ РЕСУРСИ, при ССА (ИРР-ССА)
ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ “Н. Й. ВАПЦАРОВ” (ВВМУ)
ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА (ТУ-Варна)
МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА (МУ-Варна)

Настоящата Научна програма е актуализиран вариант на Научната програма разработена през 2019г. с отчитане на обективните реалности, свързани с недостатъчното финансиране на Националната пътна карта за научна инфраструктура (2020-2027 г.) на Република България. Тя се състои от формулирани Задачи/Теми, които ще се изпълняват с помощта на новосъздадената/модернизираната научна инфраструктура, подчертавайки приноса и за прогреса на научно-изследователската дейност на партньорите.

Опитът ни от близо осем години работа по проекта МАСРИ с недостатъчно финансиране за пълното му изпълнение показва, че се налага приоритизиране при решението коя инфраструктура да се развива с предимство и научната програма включва основно тези инфраструктури, които са развивани приоритетно.





Работен колектив

Настоящата научна програма е разработена с участието на учени от всички партньори, както следва:

ИНСТИТУТ ПО ОКЕАНОЛОГИЯ при БАН

Проф. д-р Атанас Палазов
Проф. д-р Снежана Мончева
Проф. д-р Петя Иванова
Проф. д-р Валентина Тодорова
Доц. д-р Кремена Стефанова
Доц. д-р Веселка Маринова
Доц. д-р Нина Джембекова
Доц. д-р Валентина Дончева
Доц. д-р Богдан Проданов
Гл. ас. д-р Елица Хинева
Инж. Виолета Слабакова
Огняна Христова - химик

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛ. ОХРИДСКИ“ (СУ)

Доц. д-р Елисавета Пенева
Проф. дн Емил Станев

НАЦИОНАЛЕН ИНСТИТУТ ПО МЕТЕОРОЛОГИЯ И ХИДРОЛОГИЯ (НИМХ)

Иван Иванов

ЦЕНТЪР ПО ХИДРО- И АЕРОДИНАМИКА КЪМ ИМСТЦХА-БАН (ЦХА-БАН)

Проф. д-р Румен Кишев
Доц. д-р инж. Добрин Ефремов

ИНСТИТУТ ЗА РИБНИ РЕСУРСИ, при ССА (ИРР-ССА)

доц., д-р Елица П. Петрова-Павлова
доц. д-р Веселина Михнева

ВИСШЕ ВОЕННОМОРСКО УЧИЛИЩЕ “Н. Й. ВАПЦАРОВ” (ВВМУ)

Кап. I ранг доц. д-р Христо Христов

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА (ТУ-Варна)

Доц. д-р Христо Пировски

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА (МУ-Варна)

Проф. дн Димитър Ставрев





МОДУЛ I. Научноизследователски флот

1. Изследователски кораб от регионален клас “Академик” – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Събиране на океанографски данни и обслужване на системите за наблюдение

Мотивация

Научноизследователският кораб на БАН “АКАДЕМИК” е многоцелеви научноизследователски кораб с неограничен район на плаване, оборудван със системи и устройства, които позволяват с него да се изпълняват почти всички видове морски научни изследвания. Съгласно европейската класификация НИК “АКАДЕМИК” е от регионален тип. Корабът е построен през 1979г. и е в експлоатация като научноизследователски кораб от 1984г. През 1988г. е реконструиран и приведен в съответствие със съвременните представи за научноизследователски кораб. В продължение на 40 години НИК „Академик“ е основната научна инфраструктура, с помощта на която бе изследвано състоянието на Черно море с фокус върху Изключителната икономическа зона на страната. С него се изпълнява и мониторинга на морските води съгласно Рачковата директива за водите (РДВ) и Рамковата директива за морската стратегия (РДМС) на Европейския съюз. Той изпълнява и задачата по спускане на вода на буйове Арго по програмата БулАрго и обслужване на буйове от Модул II. НОМОС.

Специфични задачи/ дейности

- Обслужване на програмата Арго – спускане на вода на Арго буйове.
- Изпълнение на мониторинга по РДВ и РДМС
- Изпълнение на научни експедиции в Изключителната икономическа зона на страната в Черно море.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Дейността по задачите, изпълнявани от НИК „Академик“ се отнасят към Модул II. НОМОС и към МОДУЛ IV. Изследователски лабораторен комплекс, по специално следните лаборатории, в които се обработват пробите, събрани с помощта на кораба:

- Морска химическа лаборатория – ИО-БАН
- Лаборатория по биология и екология на морето – ИО-БАН
- Морска геоложка лаборатория – ИО-БАН
- Лаборатория за морска генетика – ИО-БАН





Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Обслужване на програмата Арго	10
	Проведени научни експедиции	35
	Изпълнение на мониторинга по РДВ и РДМС	20
	Популяризиране на постиженията на НИК „Академик“ сред обществото	4
	Обучение на специалисти: Стажанти	100
	Международни експедиции	2





2. Малък изследователски кораб “Изследовател 2” – ИО-БАН

Във връзка с недостатъчно финансиране, изграждането на тази научна инфраструктура не е започнато, поради което не е разработена научна програма за нея.





3. Катер за подводни изследвания и технологични операции – ВВМУ

НАУЧНА ЗАДАЧА 1.

Осигуряване на мобилна платформа за подводни изследвания, технологични операции и морско инженерство в крайбрежната зона.

Мотивация

Нарастващите нужди на синята икономика, развитието на офшорната индустрия и поддръжката на крайбрежната инфраструктура изискват специализирани плавателни средства. Катерът за подводни изследвания и технологични операции на ВВМУ ще осигури необходимата мобилна платформа за провеждане на натурни изпитания на нови подводни технологии, обслужване на измервателни системи и инспекция на морското дъно. В контекста на съвременните екологични предизвикателства, платформата ще се използва и за полеви изследвания и натурни тестове на иновативни системи, включително интеграция на водородни и кислородни инсталации за намаляване на емисиите в морския транспорт.

Специфични задачи/ дейности

- Провеждане на подводни инспекции на крайбрежна и пристанищна инфраструктура и обследване на морското дъно;
- Осигуряване на платформа за спускане, извличане и обслужване на автономни подводни апарати (AUV) и дистанционно управляеми апарати (ROV);
- Провеждане на практически тренировки, безопасност на водолазни спускания и тестване на практики, свързани с разработване на водолазна документация;
- Тестване в реални морски условия на инженерни решения за интеграция на водород в пропульсивните комплекси на малки плавателни средства;
- Подпомагане на дейностите по разполагане и обслужване на системите от Модул II (НОМОС).

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите панели, планирано оборудване или друга инфраструктура

Дейността на катера е пряко свързана с Модул IV (Лаборатория по подводни технологии - ВВМУ, Лаборатория по подводно рязане и заваряване - ТУ, Лаборатория по морска медицина - МУ) и Модул II (НОМОС) за логистика и обслужване на измервателната апаратура.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2





4. Изследователска подводница РС-8В – ИО-БАН

Във връзка с недостатъчно финансиране на проекта МАСРИ, модернизацията на тази научна инфраструктура не е извършена, поради което не е разработена научна програма за нея.





МОДУЛ II. Национална Оперативна Морска Обсервационна Система – НОМОС

1. БулАрго – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Събиране и анализ на данни по програмата БулАРГО

Мотивация

Арго е най-важна *in situ* система за наблюдения на океана необходима на за мониторинг на морската околна среда. Близо 4,000 автономни профилиращи сонди по целият Световен океан измерват в реално време температурата и солеността в слоя 0-2000 м. Измерванията се предават чрез спътникова комуникация до центровете за данни, където те се обработват и до няколко часа се предоставят на крайните потребители. Политиката на Арго е да предоставя свободен достъп до данните.

БулАрго (<https://www.bulargo.io-bas.bg>) е национална морска инфраструктура за *in situ* наблюдения в Черно море, която е компонент от мрежата Евро Арго (<https://www.euro-argo.eu/>), изградена и оперирана от консорциум в състав: Институт по океанология-БАН, Софийски университет „Св. Климент Охридски“ и Националния институт по метеорология и хидрология. БулАрго осигурява на изследователите незаменим набор от данни за изучаване на:

- Изследване на многогодишните промени в разпределението на температурата и солеността близо до повърхността и в по-дълбоките слоеве;
- Сезонната и междугодишна изменчивост на характеристиките на водните маси;
- Асимилация на Арго данни в числени модели за Черно море;
- Валидиране на моделни и спътникови данни с Арго измервания;
- Изследване на сезонната и междугодишна динамика на разпределението на биохимичните параметри предоставени от Арго буйове (BGC float)
- Изучаване на динамиката на оксигена и безкислородния слой на Черно море;
- Получаване на нова информация дълбоководната циркулация в Черно море;
- Изследване на ефекта на водните маси от Босфора върху динамиката на Черно море.

Специфични задачи/ дейности

1. Изследване на работата на АРГО сондите във връзка със спецификата на Черно море с акцент върху по-широкото използване на сонди със сензори за разтворен кислород и биогеохимични сензори.
2. Изследване на многогодишните промени в разпределението на температурата и солеността близо до повърхността и в по-дълбоките слоеве;
3. Валидиране на сателитните данни получени от сензорите SMOS, AMSR-E, Aquarius, Sentinel 3A/OLCI, AVHRR, MODIS и др. за температура (SST) и соленост (SSS) в повърхностния слой с Арго измервания;
4. Изследване на сезонната и междугодишна динамика на разпределението на биохимичните параметри предоставени от Арго буйове (BGC float) съвместно с колеги от секции Химия и Биология на морето.
5. Разширяване на обсега и приноса на България за мониторинг на Световния океан.





Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Дейността по задачата БулАрго се отнася към Модул II. НОМОС

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2
	Участие в престижни международни форуми	1
	Изработване на карти	10
	Подобрени мониторингови програми	1
	Популяризиране на програмата Арго сред ученици и студенти и гражданите	10
	Обучение на специалисти: Арго технологии и мениджмънт на получените Арго	2
	Нови дисциплини на обучение	1



2. Система за наблюдения на вълнение и течения – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Събиране и анализ на данни за морското вълнение и течения

Мотивация

Познаването и наблюдението на морското вълнение в крайбрежната зона е основен фактор за осигуряване на безопасността на крайбрежната инфраструктура, транспорта и устойчивото развитие на туризма и стопанската дейност. Планирането на бъдещата крайбрежна инфраструктура и не на последно място адаптацията към климатичните промени също изискват достоверна и пълна информация за характеристиките на морското вълнение. Моделирането и прогнозирането на вълновите процеси се нуждаят от *in situ* данни, за асимилация в моделите и верификация на прогнозите. Системата за наблюдения на вълнението и теченията ще осигурява данни за морското вълнение и повърхностните морските течения в крайбрежната зона. Вълнението и теченията в морето са фактори, които са от съществена важност при изпълнението на всички морски дейности. Системата ще осигури данни и продукти за нуждите на научните изследвания, крайбрежното строителство, корабоплаването, туризма и други морски дейности.

Специфични задачи/ дейности

Изграждане на система от закотвени буйове за измерване на морското вълнение.
Разработване на система за събиране и съхраняване на данните.
Обработка и анализ на данните за морското вълнение.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Дейността по задачата се отнася към Модул II. НОМОС. Свързана е и със задачата Изграждане на мрежа от закотвени хидрометеорологични буйове. Събираните данни ще се съхраняват в НЦОДИ - модул III и се публикуват в реално време в интернет.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2
	Участие в престижни международни форуми	1
	База данни за морското вълнение	1
	Обучени специалисти за поддръжка и работа със системата	5
	Брой инсталирани закотвени буйове	4





3. Система за наблюдение на морското ниво – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Събиране и анализ на данни за морското ниво

Мотивация

Съгласно решение на Министерския съвет, през 2012 г. морските станции във Варна, Ираклий, Бургас и Ахтопол се управляват съвместно от Българската академия на науките и Агенцията по геодезия, картография и кадастър. През 2012 г. в пристанище Варна и пристанище Бургас бяха инсталирани високоточни микровълнови инструменти, които могат да предоставят данни в реално време. През 2019 г. бе подписано споразумение между АГКК, ИО-БАН и Националния институт по геофизика, геодезия и география-БАН за сътрудничество при модернизирание и поддържане на националната мрежа от станции за морско ниво. През 2024г. Споразумението бе актуализирано, като бяха определени седем брегови станции, включени в националната мареографска мрежа. Данните за морското ниво са важни за изследване на климатичните промени, стопанските дейности на море и морските гео-опасности. От тези данни се нуждаят корабоплаването, пристанищата, морските дейности и крайбрежното строителство.

Специфични задачи/ дейности

1. Разработване на процедури за качествен контрол на данните за морското ниво.
2. Анализ на дългосрочните и краткосрочни изменения на морското ниво.
3. Изследване на динамиката на бреговата ивица и границата море суша.
4. Технологично обновяване на станциите за измерване на морското ниво.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Дейността по задачата се отнася към Модул II. НОМОС. Събираните данни ще се съхраняват в НЦОДИ - модул III и се публикуват в реално време в интернет.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Процедури за качествен контрол на данните за морското ниво	1
	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2
	Изработване на карти и диаграми	2
	Брой модернизираните пункта за измерване на морското ниво	5





4. Мрежа от закотвени буйове – НИМХ

НАУЧНА ЗАДАЧА 1: Събиране и анализ на данни от мрежа от закотвени хидрометеорологични буйове по протежение на българското черноморско крайбрежие.

Мотивация

Българското черноморското крайбрежие е с дължина 354 км. Черно море е източната граница на България, а морската крайбрежна зона е с особено важно значение за крайбрежните региони. Познаването и следенето на метеорологичните явления в тази зона е основен фактор за осигуряване на безопасността на крайбрежната инфраструктура, транспорта и устойчивото развитие на туризма и стопанската дейност. Опазването на чистотата на морската среда, качествено планиране на бъдещата инфраструктура и не на последно място адаптацията към климатичните промени също пряко използват резултатите от работата на специалистите по морска метеорология. С развитието на технологиите, зависимостта от метеорологичните условия на стопанската дейност на човека (в различните и измерения) не намалява, а все повече се увеличава.

Осигуряването на качествено метеорологично и океанографско обслужване е от ключово значение за всички посочени области на зависимост. То е силно затруднено ако липсват надеждни метеорологични измервания в морето (вятър, температура, влажност и т.н.) и измервания за състоянието на морето (елементи на вълнението, посока и скорост на теченията и др.). Съществуващите сателитни наблюдения не осигуряват натрупването на непрекъснати във времето редици от измервания и не са точни за процесите развиващи се в крайбрежната зона (до 10 км от брега).

В настоящият момент липсват непрекъснати серии от обективни измервания на метеорологичните елементи на морската среда, което затруднява силно редица дейности в Черно море и влошава качеството на метеорологичните прогнози и качеството на предоставяната морска метеорологична информация за нуждите на корабоплаването, гражданите и институциите.

Гореизложените обстоятелства налагат в българската акватория на Черно море да се изгради мрежа от метеорологични измерителни уреди, които да осигуряват непрекъснати измервания в морската среда, и да подават информация не само на местните метеорологични служби, но и изискваните от Световна метеорологична организация (СМО) данни за международен обмен. Нито една черноморска държава не е изградила подобна мрежа. Като държава член на ЕС Република България може да бъде водеща в тази област и осигури добра перспектива за развитие на черноморският си регион.

Специфични задачи/ дейности

- Да се осигури инструментално автоматично и непрекъснато през цялата година отчитане на метеорологичните елементи на въздуха и морската среда в крайбрежната зона (вътрешните морски води) по цялата дължина на българското черноморско крайбрежие чрез изграждане на мрежа от закотвени морски буйове;
- Да се изгради комуникацията и система за съхранение, обработка и визуализация на данните от изградената мрежа;





- Да се осигури поддръжката и при необходимост ремонта и усъвършенстването на изградената система за период минимум от 5 години;
- Да се подготвят и развиват необходимите специалисти и научни работници за работа със системата, с натрупаните данни, техният анализ и визуализация;
- Въз основа на анализ на големи редици от натрупаните данни да се разработят методики и коригират модели за подобряване предсказването на екстремни явления и прогнози за метеорологичните условия в крайбрежната зона (вътрешните морски води);
- Да се разработят необходимите услуги за стопанските сектори:
 - Енергийни проекти свързани с морските явления и климат;
 - Морски транспорт в крайбрежната зона;
 - Морска сигурност и спасяване;
 - Рибно стопанство и морски култури;
 - Морски съоръжения и брегови съоръжения;
 - Туризм и услуги свързани с прибрежната зона;

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул II – НОМОС и има връзки с другите дейности от този модул и модули I - Изследователски флот, III - Център за данни и информация, IV - Изследователски лабораторен комплекс: Морска химическа лаборатория и Лаборатория по биология и екология на морето.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2
	Участие в престижни международни форуми	1
	Изработка на карти на различни хидрометеорологични параметри	6
	Подобряване на процесите на моделиране на морското вълнение и вятър на морската повърхност.	1
	Изградена система за инструментални наблюдения	6
	Разработена методика за прогнозиране на екстремни явления	1
	База данни от инструментални морски хидрометеорологични наблюдения	1
	Подобрени мониторингови програми	1
	Обучени докторанти (други специалисти)	1

5. Крайбрежни изследователски бази – ИО-БАН





НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Крайбрежни научни изследвания, събиране на данни и обучение

Мотивация

Научноизследователска база “Шкорпиловци”

Научно-изследователската база “Шкорпиловци” се намира на морския бряг близо до с. Шкорпиловци на 50 км. южно от Варна. Строителството и започва през 1980 г., като официално е пусната в експлоатация през 1983 г. Състои се от лабораторен корпус и естакада. Лабораторният корпус осигурява необходимите лаборатории, жилищни и служебни помещения и конферентна зала с възможности за работа на 35 човека. Естакадата е с дължина 230 м и височина 7 м и служи за платформа за монтиране на изследователска апаратура. Базата се използва за провеждане на научни изследвания в бреговата зона, обучение на специалисти и провеждане на научни конференции и семинари. Базата разполага с интернет достъп и постоянно инсталирана апаратура: измерител на морското ниво и автоматична метеорологична станция, монтирани на естакадата и измерител на ултравиолетовия индекс. На базата са проведени множество международни научни експерименти.

Научноизследователска база “Маслен нос”

Научно-изследователската база „Маслен нос“ е създадена през 1973 година и се използва от ИО за изследвания в различни направления на морската наука. Географското и положение и природните дадености са особено подходящи за различни подводни дейности. Ежегодно се провеждат експедиции, целта на които е актуализация на данните, свързани с процесите в морето и бреговата зона, изпробване на нова водолазна екипировка, обучение и повишаване на квалификацията на водолазните екипи. Базата се използва и като полигон за изпитания на океанографски прибори, за извършване на мониторинг на хидрохимични параметри на морската вода, за обучение и тренировки на дълбоководни водолази, обучение на студенти, учени и специализанти в специалността “водолаз – изследовател”, провеждане на студентски практики за изследване на надводните и подводни морски тераси, съвременната динамика на крайбрежните ландшафти и археологически обекти.

Очакваните потребители на услугите на изследователските бази са: членовете на консорциума на МАСРИ, научни институти и университети от страната и чужбина за обучение на студенти и студентски практики и за провеждане на полеви изследвания; централни и местни власти, морския бизнес и граждани, ползващи информацията получавана от измервателните системи; доставчици на прогнози, ползващи информацията получавана от измервателните системи за асимилация в моделите и верификация на прогнозите.

Специфични задачи/ дейности

Научноизследователска база “Шкорпиловци” - Основен ремонт на лабораторния корпус и естакадата за осигуряване на тяхната безопасност. Построяване на сигурен подход към естакадата. Пълна подмяна на ВиК и ел. инсталациите. Проектиране и изграждане на ново ел. захранване и охранителна система на естакадата. Доставка и монтаж на нови измервателни системи.





Научноизследователска база “Маслен нос” - Ремонти на кампуса за подобряване на условията на живот и безопасност. Доставка и монтаж на нови измервателни системи: морско ниво, метеорологична станция, океанографска станция.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите панели, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул II – НОМОС и има връзки с другите дейности от този модул и модули I - Изследователски флот, III - Център за данни и информация, IV - Изследователски лабораторен комплекс: Морска химическа лаборатория и Лаборатория по биология и екология на морето.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Монтирани нови измервателни системи	4
	Брой измервателните системи генериращи данни	4
	Брой обучителни практики	5
	Брой обучени специалисти	20



6. Лаборатория за метрологичен контрол – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Метрологичен контрол на сензори

Мотивация.

Лабораторията е необходима за да се контролира състоянието на измервателните системи и да се гарантира точността на събираните морски данни. Към момента не разполагаме с такава, което налага по-честото калибриране на сензорите на измервателните системи. За калибриране, сензорите се изпращат в чуждестранни лаборатории.

Очакваните потребители на услугите на лабораторията са: членовете на консорциума на МАСРИ, научни институти и университети от страната и черноморския регион; държавни и местни организации, опериращи морски измервателни системи; малки и средни предприятия; морския бизнес.

Специфични задачи/ дейности

- Подготовка на подходящо помещение.
- Доставка на необходимите апаратура и оборудване.
- Обучение на обслужващия персонал.
- Метрологичен контрол.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите панели, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул II – НОМОС и има връзки с другите дейности от този модул и модули I - Изследователски флот, III - Център за данни и информация, IV - Изследователски лабораторен комплекс: Морска химическа лаборатория и Лаборатория по биология и екология на морето.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Брой системи/сензори за калибриране	3
	Подготвени специалисти	2





МОДУЛ III. Център за данни и информация

1. Национален център за океанографски данни и информация– НЦОДИ – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Събиране, качествен контрол, съхранение, достъп и обработка на океанографски данни и информация

Мотивация.

НЦОДИ е електронна инфраструктура, която служи като местен портал за национален и международен обмен на океанографски данни и информация. Основните цели на НЦОДИ са: Да събира океанографски данни и информация, да ги архивира и съхранява и максимизира тяхното използване; Да се подобри наличието на висококачествени океанографски данни и информация за широка група потребители; Да насърчава обмена на океанографски данни и информация на национално и международно ниво; Да осигурява океанографски услуги за крайните потребители.

НЦОДИ е определен като Национален център за океанографски данни (НЦОД) в контекста на системата на комитета за обмен на океанографски данни и информация МООД/IODE на Междуправителствената океанографска комисия (МОК) към ЮНЕСКО.

Центърът за океанографски данни на Института по океанология – ЦОД-ИО-БАН е създаден на 27 юни 2002 г. като част от секция „Океански технологии” на ИО-БАН. След решение на Националната океанографска комисия от 8 септември 2004 г., ЦОД-ИО-БАН е номиниран за Национален център за океанографски данни на България. Центърът е официално признат като Национален център за океанографски данни – НЦОД/BGODC и е включен в списъка на световните океанографски центрове за данни на МООД/IODE през 2005 г., като замества центъра на НИМХ, който играе ролята на NODC от 1985 г. През 2026г. НЦОД е преименуван на Национален център за океанографски данни и информация – НЦОДИ/BGODIC.

НЦОДИ участва в европейските инфраструктури за онлайн обмен на океанографски данни SEADATANET и ODINBLACKSEA, предоставя услуги за данни в реално време за Черно море на CMEMS INSTAC и CMEMS BS-MFC. НЦОДИ служи като Национално хранилище за океанографски данни и информация.

Специфични задачи/ дейности

- Инвентаризация на наличните данни
- Оценка на наличните обеми с данни
- Мениджмънт на мета данни и данни
- Качествен контрол на спътникови данни
- Качествен контрол на данните за температура и соленост





Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Към всички.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в списания с импакт фактор	2
	Участие в престижни международни форуми	2
	Създаване на океанографска база данни	2
	Изработване на карти на хоризонталното разпределение на температурата и солеността, както и на времеви серии на база дългогодишни <i>in-situ</i> и дистанционни данни за Черно море	10
	Обучение на специалисти за мениджмънт на океанографски <i>in-situ</i> и дистанционни данни	1
	Публикуване на данни в реално време на страницата на центъра	2
	Създаване на система за отчитане на експедиции – CSR (Круиз съмъри репортс)	1
	Събиране и публикуване на данни за морското ниво	



2. Високо производително съоръжение за изчислителни симулации – ЦХА

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Приложение на статически методи и числени модели в изследването на мореходността на кораба и турбулентни течения

Мотивация

В ЦХА се изгражда нов вълнови канал за крайбрежни изследвания, морска екология и приложения на възобновяема морска енергия. Той ще бъде оборудван с вълнопродуктор, както и със система за генериране на течение със затворен контур. За да се осигури контрол на генерирането и реализиране на комбиниран поток вълна-течение, е нехотено компютърно моделиране и систематични симулации на потока, а резултатите да са валидирани чрез специализиран експеримент.

В последните години, допълнителното съпротивление на кораба на вълнение придоби особена важност след въвеждане на международните изисквания за енергийната ефективност на корабите и контрола на токсичните емисии от морски операции. При интензивно вълнение, нарастването на допълнителното съпротивление е свързано с безопасността на плаване и влошаване на маневрените качества вследствие загубата на скорост.

Статистическите оценки на мореходността на кораба, и в частност на допълнителното съпротивление на вълнение, дават, макар и с варираща степен на достоверност, директна оценка за конкретен обект. Целта на настоящата задача е да систематизира наличната статистическа информация, на базата на което да се разработи подход за определяне на допълнителното съпротивление при движение на вълнение, приложим както в ранните етапи на проектирането, така и при експлоатацията на корбите.

Специфични задачи/ дейности

- ✓ Анализ на полу-емпиричните методи за оценка на допълнителното съпротивление на кораба, на геометричните и експлоатационни параметри, от които то зависи;
- ✓ Систематизиране и анализиране на данните за допълнителното съпротивление на кораби и модели, изследвани в ЦХА;
- ✓ Представяне на Амплитудно-Честотните Характеристики (АЧХ) на кораба при движение на регулярно вълнение чрез дефиниране на характерни точки, съединени с прави линии;
- ✓ Работата на буталния вълнопродуктор да се моделира чрез метод на числената хидродинамика, и с помощта на динамично зацепване, да се симулира осцилиращото движение на пластината му;
- ✓ Да се постигне равномерен (с минимална турбулентност) поток на течението в канала и да се провери потенциалният диапазон на контрол на градиента на аксиалната скорост.
- ✓ Експериментална валидация на избраното решение чрез числен модел от числената хидродинамика.





Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите панели, планирано оборудване или друга инфраструктура

Всички модули.

Научни резултати и индикатори

Задача 1.	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2
	Участие в престижни международни форуми	1
	Оборудване за осигуряване на изчислителните мощности	1
	Изградена сървърна система за прогнозиране чрез числени процедури, алгоритми и модели	3
	Изградена система за статистическа оценка на мореходността на кораба.	1
	Разработени са алгоритъм и числена процедура за определяне на допълнителното съпротивление на вълнение чрез полу-емпирични зависимости.	1
	Обучени докторанти (други специалисти)	3



3. Високоскоростна комуникационна среда – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Осигуряване на среда за достъп до данни и информация

Мотивация

Съвременните технологии позволяват събирането и съхранението на голям обем от данни и информация. Ключов момент е осигуряването на бърз и надежден дистанционен достъп до тях. За целта е необходимо да се осигури технически достъпът до сървърите с данни и информация с използване на съвременна комуникационна апаратура и технологии.

Специфични задачи/ дейности

- Изграждане на достъп до сървърите за данни и информация през високоскоростен радио канал и влакнесто оптична линия.
- Осигуряване непрекъснатост на достъпа, чрез дублиране на връзката по различни канали.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Всички модули.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Изградени високоскоростни връзки	2
	Осигурен непрекъснат достъп до сървърите за данни и информация	1





МОДУЛ IV. Изследователски лабораторен комплекс

1. Морска химическа лаборатория – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1:

- Изучаване на химичен състав и процеси в морската среда в условия на антропогенен натиск и климатични промени. Оценка въздействието им върху екосистемата и човешко здраве.
- Изучаване на затопляне, подкиселяване на морските води и карбонатната система.

Мотивация

Научната задача е в пряка връзка с опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия и по-конкретно със специфичните рискове за биоразнообразието и функционирането на екосистемите като компонент на устойчива и благоприятна жизнена среда и качеството на водите (включително подземни и морски) и влиянието им върху качеството на живот, здравния риск и състоянието на екосистемите и е в съответствие с тематична област от ИСИС „Индустрия за здравословен живот и биотехнологии“, както и с приоритет "сини" технологии и приложение на нови методи и технологии в устойчивото ползване на речни и морски ресурси.

Формулировка на научния проблем:

Цел на настоящото проучване е:

Оценка на антропогенен натиск като еутрофикация и климатични промени, подкиселяване на морската вода в западна част на Черно море и потенциално въздействие върху екосистемата.

Оценка на физикохимично състояние на западната част на Черно море през съвременния период. През съвременния период екосистемата функционира в междинно продуктивно състояние – нито толкова минимално както през пристинния период, нито толкова изобилно продуктивно и влошено както през еутрофикационния период. Следователно, състоянието не трябва да се тълкува погрешно като знак възстановяване. Необходим е задълбочен, комплексен анализ на данните от съвременния период.

Изучаване на климатични промени и подкиселяване и карбонатен цикъл в българската част на Черно море.

Практическа значимост: определяне състоянието на морска среда и влияние върху екосистемата и човешкото здраве.

Специфични задачи/ дейности:

- Поддържане на вече получената акредитация по БДС EN ISO/IEC 17025:2018 от ИА на БСА на ЛИ „Морска химия“ към ИО-БАН, чийто обхват покрива пробонабиране на морска вода и седименти, както и анализ на основните физикохимични елементи за качество, съгласно РДВ и РДМС.





- Подобряване на методиката за определяне на общ азот и нитрати чрез използване на придобитата усъвършенствана перисталтична помпа.
- Сnižаване на границите на методите за анализ на биогенни елементи чрез използване на ново закупения спектрофотометър с висока разделителна способност. Този апарат ще обезпечи работата и поддържане на високото качество на резултатите на акредитираната лаборатория.
- Възможността за монтиране на 10 см кювета в спектрофотометъра ще послужи като основа за развитие на ново направление свързано с оценка на подкисляването на морската вода във връзка с климатичните изменения и антропогенният натиск с CO₂. Планира се въвеждане на нов метод за изследване на рН и проучване на въглеродните цикли в морската вода.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул IV Изследователски лабораторен комплекс - Морска химическа лаборатория, като дейността е свързана с модул I - Научноизследователски флот, модул II – НОМОС и модул III Център за данни и информация.

НАУЧНА ЗАДАЧА 2:

Изучаване на замърсяване на морската околна среда с микропластмаси

Мотивация

През последните години замърсяването на морската среда с отпадъци, и по-специално с пластмаси и техните фрагменти, се утвърди като един от най-сериозните екологични проблеми както в глобален, така и в регионален мащаб. В морската среда пластмасовите материали постепенно се разграждат до микропластмасови частици, които могат да се задържат продължително време във водната маса, седиментите и живите организми. Те имат способността да се разпространяват на значителни разстояния и да навлизат в различните нива на хранителните вериги. Това поражда риск за морските организми, за функционирането на екосистемите и косвено за човешкото здраве чрез консумацията на морски продукти.

Черно море е особено уязвимо към натрупване на замърсители поради своя полузатворен характер, ограничен водообмен със Световния океан, силен речен принос, интензивно използване на крайбрежната зона и концентрация на човешки дейности като урбанизация, туризъм, корабоплаване, рибарство и аквакултури. Българската част на Черно море включва разнообразни крайбрежни, преходни и шелфови местообитания, в които микропластмасите могат да се акумулират и да оказват различен по характер и интензитет натиск върху организмите.

Научният проблем е свързан с недостатъчната информация за пространственото и количественото разпределение на микропластмасите в различните компоненти на морската околна среда, както и с ограничените данни за тяхното натрупване в биотата и потенциалното им преминаване през хранителните вериги. До момента дейностите по Дескриптор 10 на Рамковата директива за морска стратегия са насочени основно към макроотпадъците, докато микропластмасите остават частично обхванати от единични, пионерни изследвания. Това





затруднява разработването на надеждни методики, индикатори и мониторингови програми за оценка на състоянието на морската среда.

Предлаганата научна задача е пряко свързана с прилагането на РДМС, според която добро състояние на околната среда по Дескриптор 10 се постига, когато количествата и свойствата на морските отпадъци не причиняват вреда на крайбрежната и морската среда. В национален контекст задачата подкрепя дейностите по мониторинг, оценка и управление на морските води, извършвани от Института по океанология, както и развитието на научноизследователската инфраструктура МАСРИ за устойчиви морски изследвания.

Фундаменталната значимост на задачата се изразява в получаването на нови знания за разпространението, състава, размерната структура и акумулацията на микропластмасите в абиотичните и биотичните компоненти на Черноморската екосистема. Практическата значимост е свързана с адаптиране, тестване и валидиране на методики за пробонабиране и анализ; създаване на база данни; подпомагане на мониторинговите програми по Дескриптор 10; оценка на риска за екологично и стопански значими видове; и предоставяне на научна основа за управленски решения, насочени към ограничаване на пластмасовото замърсяване.

Основна цел

Да се създаде и развие научен потенциал посредством обявяване на докторантура в съответната област с цел развиване и нарастване на изследователския потенциал в бъдеще. Да се изследва пространственото и количественото разпределение на микропластмасите в морската околна среда на българската част на Черно море, да се оцени степента на тяхното акумулиране в различни компоненти на екосистемата и да се анализира потенциалното им въздействие върху морските организми и екосистемното здраве.

Специфични задачи/дейности

1. Адаптиране, тестване и валидиране на методики за пробонабиране, екстракция, визуална характеристика и инструментална идентификация на микропластмаси във вода, седименти и биота.
2. Определяне на количеството, размерните класове, формата, цвета и полимерния състав на микропластмасовите частици чрез комбинация от микроскопски анализ и FTIR спектроскопия.
3. Оценка на акумулацията на микропластмаси в хранителната верига, с акцент върху екологично значими и комерсиално използвани морски видове, включително двучерупчести, риби и други подходящи индикаторни организми.
4. Сравнителен анализ на нивата на замърсяване между различни типове местообитания и райони с различна степен на натиск от урбанизация, туризъм, пристанищна дейност, рибарство и речен принос.
5. Разработване на база данни и картографски продукти за пространственото разпределение на микропластмасите в изследваните компоненти на морската среда.
6. Разработване на научнообосновани предложения за подобряване на мониторинговите програми по Дескриптор 10, в частност Д10С3, на база адаптирани методики с цел стартиране на мониторинга за микропластмаси за оценка на доброто състояние на морската околна среда по този критерий.





7. Популяризиране и научно представяне на резултатите чрез публикации, участия в международни форуми, обучение на млади учени и обмен на опит с партньорски научни организации.

Предвижда се изпълнение на следните видове дейности:

А) Подготвителни дейности

- Преглед на съществуващи международни и национални подходи за анализ на микропластмаси на различни матрици.
- Разработване на протоколи за пробонабиране и лабораторен анализ, предотвратяване на вторично лабораторно замърсяване.

Б) Лабораторна обработка и идентификация

- Тестване и избор на методики за екстракция на микропластмаси от различни матрици (води, седимент, биота).
- Идентификация на полимерния състав чрез FTIR спектроскопия.

В) Анализ и интерпретация на данните

- Количествена оценка на микропластмасите по матрици и райони.
- Статистически анализ на връзките между нивата на замърсяване, типа местообитание, антропогенния натиск и биологичните характеристики на организмите.
- Оценка на потенциалното екологично значение на установените концентрации и полимерен състав.

Г) Приложни резултати и разпространение

- Създаване на база данни и карти на пространственото разпределение.
- Разработване на препоръки за мониторинг по Дескриптор 10.
- Подготовка на научни публикации, доклади и обучение на докторанти/специалисти.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул IV „Изследователски лабораторен комплекс“, с водещо участие на Морската химическа лаборатория, подпомагана от Лабораторията по биология и екология на морето.

Дейността е свързана и с модул III „Център за данни и информация“, тъй като резултатите следва да бъдат организирани в структурирана база данни, съвместима с бъдещо включване в национални и международни информационни системи за морската среда. Пространствените резултати могат да бъдат използвани за изработване на карти на замърсяването, за анализ на райони с повишен риск и за подпомагане на управленските органи.

В инфраструктурно отношение задачата ще използва FTIR инфрачервен спектрометър с Фурие трансформация, придобит по МАСРИ.

Оборудването позволява идентифициране на полимерния състав на микропластмасови частици, особено за по-едри частици над 500 мкм. Необходимо е осигуряване и поддържане на лабораторни условия за минимизиране на вторично замърсяване: чисти работни зони, филтрирана вода, стъклария, метални инструменти, филтри, лабораторни сушилни/камери, микроскопи и консумативи за подготовка на пробите.





Предложената задача надгражда съществуващите дейности по МАСРИ, като развива ново направление в научноизследователската работа на ИО-БАН, свързано с мониторинга и оценката на микропластмасите в Черно море.

НАУЧНА ЗАДАЧА 3:

- Оценка на замърсяване на морска вода, биота и седименти. Подобряване на знанието за източници, разпределение и последствия от замърсяване на морската среда.

Мотивация

Замърсяването на повърхностните води на Черно море представлява заплаха за водната среда с такива последици, като остра и хронична токсичност за водните организми, натрупвания в екосистемата, загуба на естествени местообитания и на биологично разнообразие, а също така и опасност за човешкото здраве. Приоритетно следва да се определят причините за замърсяването и да се вземат мерки срещу емисиите при източника им по най-ефективния от икономическа и екологична гледна точка начин. В тази връзка са приети поредица от Директиви (2000/60/ЕО, 2008/56/ЕО, 2008/105/ЕО, 2009/90/ЕО, 2013/39/ЕО), които държавите-членки на ЕС са задължени да спазват, като крайната цел е постигане на Добро Състояние на Морската Околна Среда (ДСМОС).

Нивото на замърсеност в западната част на Черно море все още не е добре изучено. Съществуват спорадични данни. Липсват прагови стойности за замърсители в седименти пред българския бряг на Черно море и както и за някои физикохимични елементи за качество по сезони. Проведени са няколко мониторингови кампании по смисъла на Рамкова Директива за Водите (РДВ) и Рамкова Директива за Морска Стратегия (РДМС). Пробите са взети от ИО-БАН, но анализите са извършени в акредитирани лаборатории в страната и чужбина. Директива 2009/90/ЕС въвежда минималните и задължителни критерии, на които трябва да отговарят използваните аналитични методи за контрол на качеството на води, седименти и биота, както и правилата за доказване и представяне на качеството на получените резултати. С Директива 2013/39/ЕО се въвеждат изменения на Директиви 2000/60/ЕО и 2008/105/ЕО по отношение на приоритетните вещества в областта на политиката за водите, като списъкът с наблюдавани химични замърсители се допълва с нови вещества и Стандартите за Качество на Околната Среда (СКОС) са по-строги. Сложната матрица – морска вода и ниските граници на определяне, които трябва да се постигнат в съответствие със СКОС, налагат използването на най-висок клас аналитична апаратура.

Основна цел е въвеждане на систематично проучване на физикохимични елементи за качество и химични замърсители в различни матрици на морската среда в западната част на Черно море (вода, седименти и биота), както и създаване на основа за анализ и оценка на замърсяването на морската среда в помощ за постигане на Цел 14 на ООН за устойчиво развитие: Опазване и устойчиво използване на океаните, моретата и морските ресурси за устойчиво развитие.

Фундаменталните изследвания са свързани с разработване на методики или прилагане на ISO стандарти за анализ на физикохимични елементи за качество, на приоритетни вещества и специфични замърсители. Провеждане на систематични изследвания за установяване на





концентрациите им в морската околна среда и влиянието им върху качеството на живот, здравния риск и състоянието на екосистемите.

В приложен аспект анализът и оценката на получените резултати ще послужат на управленските органи за разработване на научно обосновани стратегии и програми за устойчиво управление и постигане на ДСМОС, както и за повишаване квалификацията на учени и изследователи и обезпечаване на съвременна научноизследователска инфраструктура. Ще се стимулира мултидисциплинарно партньорство между изследователски екипи с различна научна насоченост.

Специфични задачи/ дейности

За постигането на основната цел са поставени следните задачи:

1. Поддържане на вече получената акредитация по БДС EN ISO/IEC 17025:2018 и възможност за разширяването на обхвата ѝ с анализ на приоритетни вещества и специфични замърсители.
2. Процедури по закупуване на апаратура, инсталация, въвеждане в експлоатация и обучение (**ICP-MS** - индуктивно свързана плазма - мас спектрометрия със система за пробоподаване на неразредени морски води (**SC-2 Sea FAST SP3**) за анализ на *метали във морски води, седименти и биота*, **GC-MS-MS/P&T** - хед спейс/пърч енд трап газова хроматография – мас спектрометрия и **HPLC** – високо ефективна течна хроматография за анализ на *органични замърсители*).
3. Въвеждане на методи за анализ на приоритетни вещества и специфични замърсители.
4. Преглед на съществуващите практики и критерии в страните-членки на ЕС за класифицирането на опасните вещества по физико-химични, токсикологични и екотоксикологични свойства. Провеждане на пробовземане с висока степен на достоверност. Прилагане на аналитични методи с максимално ниски граници на определяне и получаване на резултати за съдържание на химични замърсители с висока степен на достоверност. Събиране на първоначални данни за замърсители във воден слой, седименти и биота и оценка на нивото на разпространението им в околната среда и данни за производството и употребата им. Избор на подходяща фаза на водната околна среда за мониторинг (вода, седимент, биота) за отделни елементи и съединения.
5. Определяне на замърсители с висок потенциал за натрупване в седименти и на фоновите концентрации на метали и оценка и определяне на биодостъпните им концентрации. Полагане на основа и приемане на подход за оценка на дългосрочни тенденции в измененията на концентрациите на тези замърсители в седименти и биота.
6. Приложение на подходящ статистически подход за обработка на получените резултати; оценка на ниво на замърсеност, набогатяване и екотоксикологично ниво.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност е към модул **IV - Изследователски лабораторен комплекс, Морска химическа лаборатория** и към модул **I - Научноизследователски флот, Изследователски**





кораб от регионален клас „Академик“, модул II – **НОМОС** и модул III **Център за данни и информация**

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Калибриране на технически средства за измерване, с които се извършват анализи в ЛИ - ежегодно	4
	Поддръжка на система Milli-Q за ултра чиста вода при определяне на ниски нива на биогенни елементи, приготвяне на реактиви и разтвори - годишно	4
	Определяне на нитрати и общ азот с използване на усъвършенствана перисталтична помпа	24
	Определяне на биогени с ниски концентрации и подобрена методика за определяне на рН чрез използване на спектрофотометър с висока разделителна способност	2
	Разработена методика за оценка на ФХЕК	1
	Публикации в международни научни списания с импакт-фактор/реферирани издания	3
	Обучени докторанти/млади учени/специалисти	3
2	Публикации в международни научни списания с импакт-фактор/реферирани издания	3
	Участия в престижни международни научни форуми	5
	Разработена/адаптирана методика за анализ на микропластмаси във вода, седименти и биота - методичен пакет	1
	База данни за разпространението, количеството и характеристиките на микропластмасите	1
	Подобрени мониторингови програми по Дескриптор 10 на РДМС 1-2 предложения	1
	Разработване на ново направление в секция „Химия на морето“: микропластмаси	1
	Обучени докторанти/млади учени/специалисти	2
	Разпространение на резултатите сред обществеността	2
	Изграждане на лабораторната база	1
3	Публикации в международни научни списания с импакт-фактор/реферирани издания	3
	Участия в престижни международни научни форуми	3
	Разработена/адаптирана методика за анализ на микропластмаси във вода, седименти и биота - методичен пакет	1
	База данни за разпространението, количеството и характеристиките на микропластмасите	1
	Подобрени мониторингови програми по РДМС	1
	Разработване на ново направление на научно-изследователска дейност (газова и течна хроматография, атомна абсорбция)	3
	Обучени докторанти/млади учени/специалисти	3
	Разпространение на резултатите сред обществеността	2



2. Лаборатория по биология и екология на морето – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Изследване на биоразнообразие на морски макрофити (морски треви и макроводорасли) за нуждите на националния мониторинг

Мотивация

Морските макроводорасли и треви, представляват важен компонент от крайбрежните екосистеми. Макроводораслите и морските треви лежат в основата на бентосната хранителната верига и обезпечават важни екологични функции като осигуряване на хранителна база, кислород и местообитание за редица морски организми (мекотели, ракообразни, риби – включително обекти на риболов като попчета, кефалови и зарган). В допълнение, морските треви имат брегозащитна функция, а водораслите и тревите – участват в пречистването и избистрянето на водите, което лежи в основата на използването им като елементи в концепцията за „основани на природата решения“ в крайбрежните зони.

Тревите и водораслите са чувствителни индикатори за въздействието на редица стресови фактори в крайбрежната зона: еутрофикация, климатични промени, навлизане на неместни видове, изменение на хидроморфоложките условия, запечатване и пряко, механично въздействие върху дъното и други. Ето защо макроводораслите и морските треви са задължителен елемент от програмите за наблюдение и оценка на състоянието на крайбрежната среда, според изискванията на редица европейски и международни документи. Регулярното наблюдение и оценка на състоянието им е задължително съгласно европейските директиви – Рамкова директива за водите (2000/60/ЕС) и Рамкова директива за морската стратегия (РДМС). Изискванията и на двете за транспонирани в ЗВ и подзаконовите нормативни актове. Техните местообитания са обект на наблюдение и оценка съгласно Хабитатната директива, чиито изисквания са залегнали в закона за опазване на биоразнообразието.

Мониторингът на морската среда е законовоопределено задължение на Института по океанология към БАН, съгласно чл. 171 ал. 2 т. 3 от Закона за водите (ЗВ). Наблюденията и оценките включват пробовземане и анализ на текущото състояние на редица параметри, част от които са и морските макрофити.

Мониторингът обхваща всички дейности по пробонабиране и последващ лабораторен, и статистически анализ на взетите проби. Дейността по лабораторен анализ включва измиване, сортиране и микроскопско определяне на видовете, което изисква специализирани лабораторни условия. Това поражда необходимостта от обособяване на специализирано лабораторно помещение, с достатъчна работна площ и обособени работни места, отговарящо на изискванията за анализ на макрофити.

Специфични задачи/дейности

- Лабораторен анализ на проби от макрофити, във връзка с изпълнение на задълженията на ИО, съгласно ЗВ.
- Подготовка на бази – данни, съдържащи резултати от проведените анализи
- Подготовка на научно-приложни отчети.





Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул IV „Изследователски лабораторен комплекс“, с водещо участие на Лабораторията по биология и екология на морето.

Дейността е свързана и с модул III „Център за данни и информация“, тъй като резултатите следва да бъдат организирани в структурирана база данни, съвместима с бъдещо включване в национални и международни информационни системи за морската среда. Пространствените резултати могат да бъдат използвани за изработване на карти на замърсяването, за анализ на райони с повишен риск и за подпомагане на управленските органи.

НАУЧНА ЗАДАЧА 2. Развитие на научните основи за определяне на добро състояние на дънните местообитания в Черно море

Мотивация

Опазването на целостта на морското дъно и биоразнообразието на бентосните местообитания има пряко отношение към т.нар. "син растеж" и по-конкретно към устойчивото развитие в сектор рибарство, при спазване на изискванията за зелена икономика, която в случая се изразява в прилагане на екосистемен подход при управлението на риболова, гарантиращ, че натискът от тази дейност е в границите, съвместими с постигането на добро състояние на околната среда, и че не е застрашена способността на морските екосистеми да се справят с предизвиканите от човека промени, като в същото време позволяват устойчивото дългосрочно използване на морските продукти и услуги. Планираните дейности за разработване на индикатори и индикаторни системи ще представляват принос към развитието на методичните стандарти за оценка на състоянието на морската околна среда по отношение на зообентосни видове от стопанско значение, дънните местообитания и целостта на морското дъно. Разработените индикатори ще спомогнат да се оценява ефективността на Програмата от мерки по РДМС, в частност мерките в областта на рибарството, като при установено непостигане на екологичните цели за опазване целостта на морското дъно и на стопанските видове, ще бъдат основание за адаптирано управление.

Специфични задачи/ дейности

- Разработване на индикатори и индикаторни системи за оценка на неблагоприятното въздействие от физически смущения върху морското дъно в Черно море и определяне на доброто състояние на морската околна среда по отношение на интегритета на морското дъно, включително структурата и функциите на (видов състав и относително обилие, отсъствие на особено чувствителни или деликатни видове, или видове осигуряващи важни функции, размерен състав на видовете) на дънните местообитания и асоциираните с тях биологични съобщества.
- Разработване на индикатори и индикаторни системи за оценка на състоянието на морската околна среда по отношение на стопанските видове черупкови организми в Черно море - *Donax trunculus*, *Chamelea gallina*, *Rapana venosa*: коефициент на риболовна смъртност, биомаса на размножителния запас, съотношение улов/биомаса по видове, възрастовата и размерна структура на индивидите в популациите.
- Разработване на индикатори и индикаторни системи за оценка на състоянието на морската околна среда по отношение на инвазивния чужд вид *Rapana venosa*.

Предвижда се изпълнение на следните видове дейности:





- А) Теренни проучвания за събиране на *in situ* данни за:
- Разпространението, разнообразието на видовете и обилието на съобществата от дънни безгръбначни организми в седиментите на морското дъно;
 - Разпространението, обилието и популационните характеристики на целевите видове черупкови организми.
- Б) Лабораторен анализ на събраните проби от дънната безгръбначна фауна.
- В) Анализ на данните за биологичните съобщества и популационните характеристики на целевите видове.
- Д) Анализ на данни от системата за наблюдение на рибарските кораби VMS на ИАРА за количествена и пространствена оценка на натиска от физически смущения върху морското дъно от мобилни дънни риболовни уреди.
- Е) Извеждане на индикатори и прагови стойности.
- Г) Представяне на резултатите на научни форуми.
- Д) Публикуване на резултатите в научни издания.
- Е) Обучение на докторанти.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура.

Предвижда преустройство и модернизация на съществуващата теренна и лабораторна инфраструктура.

Основната дейност се отнася към панел IV Изследователски лабораторен комплекс – Лаборатория по биология и екология на морето.

НАУЧНА ЗАДАЧА 3. Иновативен автоматизиран подход за мониторинг на фитопланктонното биоразнообразие в Черно море, базиран на образна флоуцитометрия и регионална библиотека

Мотивация

Биоразнообразието на фитопланктона като ключов първичен продуцент е от първостепенно значение за функционирането на морската екосистема, като същевременно той е изключително чувствителен към натиск върху околната среда, като антропогенна еутрофикация и глобални климатични промени, водещ до драматични изменения в съобществата и цъфтежи на вредни микроводорасли. Поради това характеристиките на фитопланктона се използват като надеждни индикатори на състоянието на водите в рамките на различни законодателни директиви. Мониторингът на фитопланктона е основен елемент при оценка на екологичното състояние на морската екосистема и качеството на мониторингови данни е от съществено значение за проследяване на промените в структурата и развитието на фитопланктонното съобщество. Конвенционалните методи за анализ на фитопланктона, включително присъствието на потенциално токсични видове, не осигуряват необходимата информация за ранна диагностика на цъфтежните явления. Компенсиране на тези недостатъци се постига чрез използване на съвременните технологични решения, чрез интегриране на микроскопските и флоуцитометрични подходи за наблюдение на фитопланктона в единна измервателна система.

Един от най-често използваните автоматизирани *in situ* инструменти е CytoSense (CytoBuoy, Нидерландия). CytoSense позволява анализ на широк диапазон от размери на частици във водни проби, дава възможност за класифициране на фитопланктонни групи въз основа на техните индивидуални оптични „отпечатъци“ и предоставя изображения на избрани частици, което е





полезно за видова идентификация на специфични планктонни групи. Инструментът се характеризира с висока производителност, като има възможност да анализира до 30 проби на час.

Научната задача е в пряка връзка с ННП „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия” и по-конкретно със специфичните цели “Рискове за биоразнообразието и функционирането на екосистемите като компонент на устойчива и благоприятна жизнена среда” и „Качество на водите (включително подземни и морски) и влиянието им върху качеството на живот, здравния риск и състоянието на екосистемите“ и е в съответствие с тематична област от ИСИС „Индустрия за здравословен живот и био-технологии“, както и с приоритет "сини" технологии и приложение на нови методи и технологии в устойчивото ползване на речни и морски ресурси.

Специфични задачи/дейности

- Въвеждане в експлоатация на системата CytoSense;
- Обработка, анализ и стандартизация на данните, получени от системата CytoSense;
- Валидиране на автоматичното клъстериране чрез микроскопски методи;
- Разработване и оптимизиране на алгоритми за класификация на фитопланктонни групи;
- Създаване на база данни и архив за дългосрочно съхранение на получените резултати;

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към панел IV Изследователски лабораторен комплекс – Лаборатория по биология и екология на морето.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	База данни с резултати от проведения мониторинг	2
	Създаване на нова работна среда за морски биологични анализи с обособени две работни места, позволяващи едновременна работа на двама експерти	1
	Апаратура за <i>in-situ</i> наблюдения на осветеност под вода. Оборудване с миниатюрен водоустойчив регистратор на температура и осветеност, оптична базова станция и софтуер, потопяеми логери за регистрация на фотосинтетично активна радиация (ФАР), система с четки и монтажни скоби за автоматично почистване на сензорите за ФАР.	1 бр. (комплект)
2	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2
	Участие в престижни международни форуми	2
	Разработени методики: – за оценка на неблагоприятното въздействие от физически смущения върху морското дъно в Черно море; – за оценка на състоянието на морската околна среда по отношение на стопанските видове черупкови организми; – за оценка на състоянието на морската околна среда по отношение на инвазивния чужд вид <i>Rapana venosa</i>.	3



Задача	Индикатор	Брой
	Обучени докторанти(други специалисти)	1
3	База данни и архив за дългосрочно съхранение на получените резултати;	1



3. Морска геоложка лаборатория – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1: Интегрирана геобаза данни и анализ на геолого-геоморфоложките условия в крайбрежната зона и морско дъно

Мотивация

Българската черноморска крайбрежната зона представлява сложна и динамична система, в която взаимодействат естествени морски геоложки и антропогенни процеси, определящи пространственото разпределение, транспорта и акумулацията на седименти. Тези процеси формират и трансформират ключови морфоложки елементи като плажове, дюни и прилежащото плитководно морско дъно, които изпълняват съществени екологични, защитни и социално-икономически функции.

Въпреки наличието на редица научни изследвания, към настоящия момент липсва интегрирана, стандартизирана и пространствено съгласувана геобаза данни, обединяваща информация за гранулометричните характеристики, морфологията и динамиката на седиментите в системата „плаж – дюни – морско дъно“. Съществуващите данни са фрагментирани, често несъпоставими и ограничени по пространствен и времеви обхват, което затруднява извършването на надеждни анализи и дългосрочни оценки.

Този дефицит ограничава възможностите за целенасочени оценки на разпространението на седиментите, промяната в характеристиката им, идентифициране на зони с активна ерозия или акумулация, както и за разработване на научно обосновани решения за управление на крайбрежната зона. В този контекст разработването на интегрирана ГИС-базирана геобаза данни, съчетана с високоточни данни за структурата и състава на седимента, представлява ключова предпоставка за подобряване на научното разбиране за функционирането на крайбрежните системи.

Предложената научна задача е пряко свързана с националните приоритети в областта на морските изследвания, опазването на крайбрежната зона и устойчивото управление на природните ресурси. Тя допринася за изпълнението на Цел 14 на ООН за устойчиво развитие, както и за прилагането на принципите на морското пространствено планиране и „синия растеж“.

Специфични задачи/ дейности

Изпълнението на научната задача включва следните основни дейности:

- Събиране, анализ и систематизиране на налични данни за седиментите в крайбрежната зона;
- Провеждане на теренни изследвания и пробонабиране от плажове, дюни и плитководно морско дъно;
- Извършване на високоточен гранулометричен анализ чрез лазерен дифрактометър;
- Определяне на основни седиментоложки параметри и статистически показатели;
- Създаване и поддържане на ГИС-базирана геобаза данни за седиментите;
- Анализ на пространственото разпределение и динамика на седиментите;
- Идентифициране на зони с ерозия, акумулация и загуба на морско дъно.





Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се реализира в рамките на Модул IV – Морска геоложка лаборатория, която изпълнява ролята на централен аналитичен компонент за изследване на седиментите.

В лабораторията се извършват високоточни седиментни анализи чрез внедрения лазерен дифрактометър, който позволява определяне на разпределението на частиците по размер в широк диапазон – от микронни до милиметрови фракции. Използването на тази система осигурява количествена, възпроизводима и високорезолуционна характеристика на седиментите, което е съществено за анализ на седиментния транспорт и морфодинамиката на крайбрежната зона.

Получените данни се интегрират с наблюдателните системи на Модул II (НОМОС), предоставящи информация за вълнение, течения и морско ниво, както и с аналитичните и изчислителни ресурси на Модул III (Център за данни и информация). Тази интеграция позволява създаване на комплексни модели за оценка на геолого-геоморфоложките процеси и тяхната пространствено-времева динамика.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	1
	Участие в престижни международни форуми	1
	Изработване на карта на морските седименти на части от крайбрежната зона	1
	База данни за морските седименти и плажово-дюнните системи	1
	Обучени докторанти и студени по морска геология и геоморфология (изготвяне на дисертационен труд или дипломни работи)	2



4. Лаборатория за морска генетика – ИО-БАН

НАУЧНА ЗАДАЧА 1: Иновативни методи за изследване на популационно-генетичната структура и прецизиране на таксономичната принадлежност на морските хидробионти, пряко свързано с изучаване на биоразнообразието им, рационалното използване на техните запаси с принос към развитието на аквакултурите.

Мотивация

Биологичното разнообразие е основен екологичен приоритет на ЕС и свързаните с него цели са интегрирани в стратегията за устойчивото му развитие. Използването на генетичните методи за анализ дава възможност за създаване на цялостна картина по отношение на биоразнообразието на риби и други хидробионти по българското черноморско крайбрежие. Установяването на съвременното състояние и разпространение на хидробионтите е предпоставка за определяне на адекватни природозащитни мерки с цел съхранение на съществуващите популации. Откритите генетични маркери могат да служат за бъдещ мониторинг на генетичната структура на популациите на изследваните видове както в морска среда, така и в аквакултурни условия. Бъдещето на сектора на аквакултурите се състои в опазването на генетичното биоразнообразие и поддържане на добри линии за аквакултурно производство.

Прилагането на адекватен мониторинг на популационната структура и биоразнообразието е ключов елемент от рационалната експлоатация и опазването на рибните популации. Разработването на молекулярни маркери и установяване на популациите на промишлените видови риби пред българския бряг на Черно море ще осигури стабилна основа за бъдещ мониторинг на запасите им, което е от съществено значение с оглед устойчивата им експлоатация. Получените резултати могат да бъдат приложени и за генетичен контрол на родителското стадо и потомството при аквакултурно развъждане на стопански ценни видове и като база за устойчиво развитие на този сектор у нас. В този смисъл прилагането на иновативен подход за оценка и опазване на биоразнообразието и популационната структура на стопански ценни видове е принос към развитието на конкурентоспособна аквакултура.

Биоразнообразието на фитопланктона, като ключов първичен продуцент, е свързано с фундаментални процеси, определящи устойчивостта на екосистемата към естествени смущения и антропогенен натиск, задължителен елемент в европейските Директиви за оценка на качеството на морската околна среда (Рамкова Директива за водите, Рамкова Директива за морска стратегия). Развитието на токсични и цъфтежни микроводораслови видове, може да има сериозен негативен ефект върху човешкото здраве и околната среда и изисква значителни компетенции за управление на морските ресурси, застрашени от токсични явления, във връзка с качеството на водите за къпане (Директива 76/160/ЕЕС), безопасността на морските храни и риска за човешкото здраве.

Научната задача е в пряка връзка с ННП „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия” и по-конкретно със специфичната цел “Рискове за биоразнообразието и функционирането на екосистемите като компонент на устойчива и благоприятна жизнена среда”.





Планираната задача е в съответствие с тематична област от ИСИС „Индустрия за здравословен живот и био-технологии“, както и с приоритет "сини" технологии и приложение на нови методи и технологии в устойчивото ползване на речни и морски ресурси. Прилагането на молекулярно-генетични методи за оценка на популационно-генетичната структура на експлоатираните видове риби е в пряка връзка с рационалната експлоатация на рибните запаси и разработването на програми за устойчивото им управление. Тъй като рибните ресурси намаляват поради прекомерен риболов, разработваната задача е в съответствие със стратегията за „Синя икономика / Син растеж“ чрез развитие на аквакултурите, като начин да се намали кумулативното въздействие върху живите ресурси и водните басейни. В този смисъл научна задача има пряка връзка с един от приложните аспекти на ННП „Опазване на околната среда и намаляване на риска от неблагоприятни явления и природни бедствия” - Запълване на пропуски в познанията за механизмите на загуба на биоразнообразие екосистемни функции в България и в Черно море в условията на климатични промени и екстремални природни явления и техните взаимодействия с локалните човешки дейности; възможните пътища за смекчаване на негативните въздействия и адаптиране към тях.

Специфични задачи/ дейности

1. Генетичен скрининг и прецизиране на таксономичния статус на риби и други хидробионти, при които има проблем с точната видова идентификация и биоразнообразието им;
2. Генетичен скрининг на фитопланктонното биоразнообразие, с акцент върху идентифициране на потенциално токсичните видове;
3. Идентифициране на запасите и оценка на генетичната вариабилност при стопански ценни видове риби пред българския бряг на Черно море в многогодишен аспект.
4. Оценка на въздействието на нивата на експлоатация върху генетичното разнообразие на стопански ценни видове морски риби
5. Тестване на приложимостта на неинвазивни методи за оценка на популационно-генетичната структура на стопански ценни видове риби.
6. Обогаляване на световните генетични база с данни от Черно море.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул IV Изследователски лабораторен комплекс – Лаборатория по морска генетика.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	3
	Участие в престижни международни форуми	3
	Обогатяване на световните генетични база с данни от Черно море	1
	Ремонт и дооборудване на лабораторията	1





5. Лаборатория за морски живи ресурси – ИРР

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Изследвания върху морските живи ресурси, с акцент върху промишлено експлоатираните черупчести мекотели

Мотивация

Морската екосистема на Черно море е под силно антропогенно влияние, включващо прекомерен риболов, деградация на местообитанията, замърсяване и климатични промени. Сред важните морски ресурси с екологично и икономическо значение са черупчестите мекотели, като рапанът *Rapana venosa*, черната мида *Mytilus galloprovincialis* и пясъчните миди *Donax* spp., *Chamelea gallina*. Въпреки значението им като компоненти на бентосните екосистеми, филтриращи организми и обект на стопански риболов, информацията за тяхното пространствено разпределение, популационна динамика и биологични характеристики остава недостатъчна за ефективното управление на ресурсите.

Особено внимание изисква инвазивният вид *Rapana venosa*, който оказва съществено въздействие върху местните бетонни съобщества и популациите на двучерупчестите мекотели. Необходима е комплексна научна оценка на състоянието на промишлено експлоатираните черупчести мекотели, която да подпомогне разработването и усъвършенстването на мониторингови програми и научно обосновани мерки за устойчиво управление на живите морски ресурси.

Целта на изследването е да се оцени състоянието на промишлено експлоатираните черупчести мекотели в българските черноморски води чрез изследване на тяхното разпределение и биологични характеристики, както и чрез разработване и усъвършенстване на мониторингова стратегия. Основен акцент се поставя върху:

- пространственото разпределение и динамиката на популациите;
- разработване и усъвършенстване на мониторингови програми.

Използване на информацията:

Проучването ще допринесе за разширяване на познанията относно пространственото разпределение и биологичните особености на ключови видове черупчести мекотели в Черно море при съвременните условия. Резултатите ще подобрят разбирането за състоянието на *Rapana venosa* и местните двучерупчести мекотели. Получените данни ще допълнят информацията за живите морски ресурси и функционирането на крайбрежните екосистеми.

Практическа значимост: Проучването ще осигури научни данни за състоянието на промишлено експлоатираните черупчести мекотели, ще подпомогне актуализирането на базите данни за биологичните параметри на *Rapana venosa*, ще допринесе за изготвянето на тематични карти на разпространението на основните експлоатирани видове, както и разработването и усъвършенстването на мониторинговите програми за черупчестите мекотели по българското Черноморско крайбрежие. Получените резултати могат да послужат като научна основа при формулиране на препоръки за устойчиво управление и опазване на морските живи ресурси.





Специфични задачи/дейности

Задача 1: Оценка на физико-химични и хидробиологични условия в зоните на разпределение на черупчестите мекотели

Дейности за постигане на целта и задачите:

- Провеждане на хидрохимични и хидробиологични наблюдения.
- Измерване на ключови параметри: температура, соленост, кислород, нутриенти, планктон и бентос.

Задача 2: Определяне на количеството, пространственото разпределение и размерно-тегловната структура на популациите от промишлено експлоатирани черупчести мекотели.

Дейности за постигане:

- Изследвания върху тралирания с бийм-трал в ключови риболовни зони.
- Събиране на данни за численост, биомаса и размерно-тегловен състав на целевите видове.

Задача 3: Определяне на основни биологични параметри на ключовите видове черупчести мекотели

Дейности за постигане:

- Лабораторни анализи на пробите, установяване на линейно-тегловни зависимости.
- Определяне на полова структура и линейно-тегловна структура по пол.

Задача 4: Географско картиране

Дейности за постигане:

- Статистическа обработка на данните за размерите, биомасата и разпределението на видовете.
- Изготвяне на GIS карти на пространственото разпределение.

Задача 5: Подготовка на научни публикации и аналитични материали.

Дейности за постигане:

- Анализ и интерпретация на резултатите.
- Подготовка на научни публикации и участия в международни научни форуми.

Задача 6: Разработване и подобряване на мониторингови програми относно черупчестите мекотели.

Дейности за постигане на целта и задачите:

- Разработване на мониторингова стратегия.
- Определяне на показатели за оценка на състоянието на промишлено експлоатираните черупчести мекотели.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул IV. Изследователски лабораторен комплекс и има връзка с други лаборатории към модул IV - Морска химическа лаборатория, Лаборатория за морска генетика, Лаборатория за морски живи ресурси, Лаборатория по морска медицина.





1.4. Научни резултати и индикатори

Задача 1.	Индикатор	Брой, за целия период на проекта
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	14
	Участие в международни форуми	13
	Изработване на карти на разпределението на <i>Rapana venosa</i> пред цялото българско крайбрежие за следните периоди: летни сезони на 2020-2026, и есенни сезони на 2020-2024	6(лято)+4(есен)/10 общо
	Изработване на карти на разпределението на <i>Donax spp.</i> и <i>Chamelea gallina</i> пред българското крайбрежие през летните сезони на 2021-2022	4
	Изпълнение на научно-приложни задачи (2018 - 2026)	16
	База данни относно биологичните параметри на <i>Rapana venosa</i> , според данни от разтоварванията на българския флот	1
	Подобрена мониторингова програма върху промишлено значимите черупчести мекотели пред Българския бряг на Черно море.	1





6. Лаборатория по морска медицина - МУ

НАУЧНА ЗАДАЧА 1: Изследване на комплексния отговор на човешкия организъм към въздействието на различните фактори на морската среда

Мотивация

Все повече професионални и други дейности се осъществяват в морска среда и все повече хора са ангажирани с нея. Динамиката на външно въздействащите фактори на морето е много по-голяма от тази на сушата. Тя е несвойствена за човешкото тяло и води до физиологични и психологични отговори за адаптация. Те протичат успоредно и в комплекс. Основната дейност е в аспекта на превантивната медицина – повишаване устойчивостта на стрес, повишаване безопасността на море и подобряване подготовката на морските професионалисти за действия при кризисни ситуации. Това е по-подходящ медицински подход от лечението на пациенти на прага на болестта или при вече налични увреждания. Изследванията са в унисон с нарастващия фокус върху медицината, основана на доказателства. Целта е опазване и съхранение на физическото и психическото здраве на общуващите с морето. Практическата значимост: Подобряване на условията на труд, спорт, отдих и т.н. на морски професионалисти (+ спортисти, почиващи и др.), както и развитие на методиките за превенция и преодоляване на водни инциденти с намаляване на медицинските щети от тях. Въвеждащ етап е информационното обезпечаване и разгласа на провежданите дейности.

Специфични задачи/дейности:

- Изследване на бързите, средносрочните и устойчивите във времето адаптационни механизми на човека попаднал под въздействието на свързани в морската среда ситуации.
- Обхващане на максимален брой варианти на морски специалности и дейности с акцент върху морските изследователи и обучаващите се за морски професии.
- Антропометрично проучване на морски професионалисти, спортуващи морски спортове и пребиваващи по различни причини в морска среда и по крайбрежието.
- Функционални изследвания на системите в организма ангажирани с преодоляване на неблагоприятните въздействия на морската среда в т.ч. професионална такава – сърдечно съдова система, дихателна система, опорно-двигателен апарат и др.
- Отчитане на физиологични реакции при професионални, спортни, развлекателни, транспортни и др. натоварвания на човешкия организъм в морска среда.
- Експериментално натоварване и отчитане на способностите на организма за преодоляване на екстремни ситуации.
- Проучване и изследване на психологичните и психофизиологични адаптивни механизми на морските специалисти.
- Изследване на психофизиологичните промени в когнитивната, мотивационната и личностна сфера при морски специалисти, настъпващи под въздействието на морската среда.





- Изграждане на модел на структуриран алгоритъм за оценка на здравословното състояние обединяващ антропометрия, функционални тестове и психофизиологични изследвания в последователни етапи: 1) скрининг и входяща регистрация, соматоскопия/антропометрия, 2) функционален тест на прицелни органи и системи, 3) психофизиологичен анализ и 4) обобщен здравен профил, насочен към ранно откриване на здравни проблеми, оценка на рисковете и планиране на последващи действия.

Дейности за постигане на целта и задачите:

- Проучване на прицелните групи.
- Описание и анализ на спецификата на свързаните с морската среда въздействия върху човешкия организъм.
- Привличане на доброволци за целта на проучванията посредством подробно информиране с оглед максимално и осъзнато сътрудничество от тяхна страна.
- Прецизно предварително, проследяващо, поетапно и окончателно (след съответния експеримент и/или ситуация) отчитане на антропометрични показатели.
- Функционални изследвания в покой, в професионална и екстремна ситуация.
- Адаптиране на нови психологични методики за нуждите на морските професионалисти.
- Проучване промените в съня при морските специалисти настъпващи при дълговременно физическо и психическо натоварване.
- Проучване промените в когнитивната, мотивационната и личностната сфера при морските специалисти настъпващи при дълговременно физическо и психическо натоварване.

Основната дейност към кои от предвидените модула/работни пакети се отнася и връзка с останалите панели/работни пакети, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към Участието на МУ-Варна е в IV^{-ти} модул „Изследователски лабораторен комплекс“ с изграждане на една от лабораториите - „Лаборатория по морска медицина“ и научноизследователска дейност базирана на нея.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научни списания с импакт-фактор	5
	Участие в престижни международни форуми	5
	Разработване и защита на дисертации	2
	Разработване на ново научно направление	2
	Обучени на докторанти	2
	Обучени студенти	100
	Провеждане на научни форуми	10
	Обучения, тренировъчни курсове	10
	Издаване на монографии и учебни помагала	8



7. Лаборатория за морски възобновяеми енергийни ресурси – ЦХА

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Изследване на динамиката на плаващи тела в реални морски условия

Мотивация

Синият растеж е дългосрочна стратегия за подкрепа на индустрията в морския сектор. Тя определя моретата и океаните като движеща сила за европейската икономика с голям потенциал за иновации и растеж. Също така тя помага на интегрираната морска политика за постигане целите на програма Европа 2027 за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж. Синята енергия се отнася до всички форми на използване на възобновяемата морска и океанска енергия - енергия от вълни, течения, приливи и отливи, както и на морска ветрова енергия и съответните технологични разработки.

Изследването на източници на синя енергия и разработката на технологии за добиването ѝ е на път да се превърне в основен стълб на Европейската енергийна политика според плана ESET (European Strategic Energy Technology Plan) разработен от европейската комисия още през 2007. Дейностите по проекта са насочени към изследванията на взаимодействията на морските инженерни съоръжения с околната среда (течения, вълнение, твърди граници и т.н.) и създаване на възможности за подобряване на експлоатационните им характеристики чрез комплексни изследвания с теоретични и експериментални методи. Особено внимание се обръща на математическото моделиране с приложение на методите на изчислителната хидродинамика, както и на процесите, свързани с работата на нови типове нестандартни съоръжения.

Основите си тази изследователска стратегия намира в Кохезионната политика на Европа 2014-2020 за разработване на национална/регионална научноизследователска и иновационна стратегия и съответстваща инфраструктура, чрез които да се постигне подкрепа на политиката и инвестициите в технологични иновации и експериментиране в ключови приоритети, предизвикателства и потребности за развитие на националните икономики. Тази политика е реализирана в частност в областта на морската индустрия чрез създаването на Европейска технологична платформа ЕСMAR, в която ЦХА-Варна е активен участник, и е съответно отразена в Стратегията за научни изследвания в България (2017-2030) под обобщаващата тематика „чисти технологии“.

Специфични задачи/ дейности:

Извършване на числени и експериментални изследвания върху:

- ✓ Числен модел на Вълнови канал (ВК);
- ✓ Получени от CFD изчисления, данни за проектиране на конструкция и изчисляване на мощностите на задвижване на вълнопродуктора на ВК;
- ✓ Идеен проект на вълнопродуктор за малък ВК;
- ✓ Технически проект на вълнопродуктор за малък ВК;
- ✓ Методика за създаване на водни течения с необходимими параметри на скоростния профил в малкия вълнови канал;





- ✓ Методика за експериментално определяне ефективността на различни видове системи за вълногасене;
- ✓ Формулиране на математически подход за описание на флуиден поток при обтичане на цилиндър близо до свободна повърхност;
- ✓ Определяне на параметрите, които водят до загуба на устойчивост на потока и по които може да се проследи развитието на бифуркацията;
- ✓ Иновативен метод за повишаване на енергийната ефективност на кораба чрез използване енергията на клатенето на кораба на вълнение.

Основната дейност към кои от предвидените модула/работни пакети (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите панели/работни пакети, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул IV - Лаборатория за морски възобновяеми енергийни ресурси.

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
	Публикации в международни научни списания с импакт-фактор	2
	Обучени докторанти (други специалисти)	5
	Участие в престижни международни форуми	6

8. Лаборатория по подводни технологии – ВВМУ





НАУЧНА ЗАДАЧА 1.

Разработване, тестване и внедряване на иновативни подводни технологии, стандарти за безопасност и морски инженерни системи.

Мотивация

Експлоатацията на морските ресурси и поддръжката на подводна инфраструктура изискват създаването на високо специализиран лабораторен капацитет. Лабораторията по подводни технологии към ВВМУ ще осигури съвременна база за научноизследователска и развойна дейност в областта на подводната роботика, акустичните сензорни системи и водолазните технологии. Допълнително, в отговор на глобалните цели за декарбонизация на корабоплаването, лабораторията ще развива изследователска дейност, фокусирана върху морското инженерство, синтетичните горива и процесите по интеграция на водородни технологии в морската индустрия.

Специфични задачи/ дейности

- Проектиране, лабораторно тестване и калибриране на дистанционно управляеми подводни апарати (ROV) и системи за подводен мониторинг;
- Разработване на стандартизирана водолазна документация;
- Извършване на инженерни анализи и лабораторни изследвания, свързани с производството на синтетични горива и внедряването на водородни горивни системи в морски платформи;
- Симулиране на подводни операции за нуждите на морската индустрия и тестване на водолазна техника.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите панели, планирано оборудване или друга инфраструктура

Лабораторията е основен компонент на Модул IV „Изследователски лабораторен комплекс“ и работи в тясна интеграция с Модул I (Катер за подводни изследвания и технологични операции - ВВМУ), както и с Лабораторията по подводно рязане и заваряване (ТУ) и Лабораторията по морска медицина (МУ).

Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	1

9. Лаборатория по диагностика на корабни конструкции и оборудване - ТУ

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Диагностика на корабни конструкции и оборудване

Мотивация





Технически Университет - Варна е член на консорциума и съответно партньор в изпълнението на проект от Националната пътна карта (2020-2027г.) за научна инфраструктура:

“Инфраструктура за устойчиво развитие в областта на морските изследвания, и участие на Р. България в Европейската инфраструктура Euro-Agro - (MACPI/MASRI)“.

Участието на ТУ-Варна в проекта е свързано със създаването на лабораторен комплекс за морски изследвания в частта лаборатория „Диагностика на корабни конструкции и оборудване“ (ДККО).

Създаването на лабораторията по диагностика на корабни конструкции и оборудване е пряко свързано със „синята икономика“ една от основните приоритетни области пред държавите членки, регионите, предприятията и гражданското общество на ЕС. Изграждането на лабораторията е в съответствие със стратегията на Технически университет - Варна за научните изследвания: морски научни технологии за осигуряване на син растеж и устойчиво развитие.

Предвижда се лабораторията по „Диагностика на корабни конструкции и оборудване“ да бъде оборудвана с най-съвременна изследователска техника за диагностика на корабни конструкции с цел повишаване на ефективността и надеждността на работа на морските съоръжения, както и ограничаване до минимум влиянието върху околната среда.

Специфични задачи/дейности

Предвижда се лабораторията да извършва дейности в областта на:

- Експериментално изследване на статичното и динамичното напрегнато и деформирано състояние на машини и съоръжения, както и на излъчвания шум в околната среда по време на работа;
- Вибрационен контрол и диагностика на машини и съоръжения;
- Разработване на технически решения за подобряване на вибрационното състояние на машини и съоръжения, ограничаване на шумово въздействие, осигуряване на надеждна и екологично съобразна експлоатация.

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася към модул IV „Изследователски лабораторен комплекс“ в частта за Лаборатория по диагностика на корабни конструкции и оборудване. В модул I „Изследователски флот“ има връзка с предвидените за изграждане към проекта плавателни средства.

Научни резултати и индикатори





Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2
	Участие в престижни международни форуми	1
	Разработване на методика за проектиране на противошумов и противовибрационен комплекс на кораба	1
	Обучени докторанти (други специалисти)	1





10. Лаборатория по подводно рязане и заваряване -ТУ

НАУЧНА ЗАДАЧА 1. Технология по подводно заваряване и рязане

Мотивация.

Технически университет- Варна е член на консорциума и съответно партньор в изпълнението на проект от Националната пътна карта (2017-2023 г) за научна инфраструктура: “Инфраструктура за устойчиво развитие в областта на морските изследвания, обвързана и с участието на Р.България в Европейската инфраструктура (Euro-Argo)-(МАСРИ/MASRI)“.

Участието на университета в проекта е свързано със създаването на лабораторен комплекс за морски изследвания. Практиката показва, че подводните заваръчни технологии се нуждаят от изследвания свързани с лабораторни и натурни изпитания, както и обучение на квалифицирани кадри (водолази). Това налага лабораторията да разполага с необходимата инфраструктура (дълбоководен басейн) за обучение и експериментални дейности. Обучението изисква и квалификация и експериментална дейност на операторите в морски условия, което е свързано с използването на плавателни средства.

Специфични задачи/дейности.

Задачите, които ще решава лабораторията са следните:

- Научни изследвания свързани със създаването на технологии за подводно рязане и заваряване на металите;
- Производствена и внедрителска дейност на оборудване и технологии, свързани с подводните заваръчни процеси;
- Създаване на център за обучение на водолази за работа под вода със специализирана заваръчна техника;

Основната дейност към кои от предвидените 4 модула (I, II, III, IV) се отнася и връзка с останалите модули, планирано оборудване или друга инфраструктура

Основната дейност се отнася за модул IV в частта за Лаборатория по подводно рязане и заваряване. В модул I „Изследователски флот“ има връзка с частта Катер за подводни изследвания и технологични операции. Има и връзка с други лаборатории от IV модул: Лаборатория по подводни технологии, Лаборатория по морска медицина, Лаборатория по диагностика на корабни конструкции и оборудване.





Научни резултати и индикатори

Задача	Индикатор	Брой
1	Публикации в международни научно списания с импакт-фактор	2
	Участие в престижни международни форуми	2
	Изградена система за прогнозиране на параметрите на режимите на заваряване и рязане под вода	1
	Разработена методика за изследване на процесите на електро-кислородно рязане на металите под вода	1
	Разработване на ново направление на научно-изследователска дейност (подводни заваръчни технологии)	1
	Обучени докторанти (други специалисти)	2
	Нови дисциплини на обучение	1

