9. РЕЗЮМЕТА НА РЕЦЕНЗИРАНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ

НА ДОЦ. Д-Р ВАЛЕНТИНА РУСЕВА ТОДОРОВА

Участник в конкурс за заемане на академична длъжност „професор“ по Област на висше образование: шифър 4. „Природни науки, Математика и Информатика”; Професионално направление: шифър 4.3. „Биологически науки”; Научна специалност: „Хидробиология”; Научно направление: „Макрозообентос“ при ИО „Фр. Нансен“ – БАН, гр. Варна, обявен в ДВ Бр. 87 / 01.11.2022 г.

8.B.1.1. Todorova V. R., Panayotova M.D., Bekova R.Iv., Prodanov B.K. (2022). The recovery of *Flexopecten glaber* (Linnaeus, 1758) in the Bulgarian Black Sea – recent distribution, population characteristics and future perspectives for protection and commercial utilization of a valuable species. Acta Zoologica Bulgarica, 74 (3), pp. 437-444. ISSN: 0324-0770 (print) | 2603-3798 (online)

ABSTRACT: In 2021 an abundant adult population of *Flexopecten glaber* was found in the Bulgarian Black Sea area for the first time since the 1960s. The study provides original information on the distribution, habitat preference and population characteristics – size and age structure, growth coefficients, mortality, condition index and meat yield – of the smooth scallop. The remarkable recovery and expansion of *F. glaber* is explained with the Black Sea recovery from eutrophication, reduced predatory pressure from declining *Rapana venosa* population and changing climatic conditions. The perspectives are discussed for the development of new type of shellfish mariculture in the Bulgarian Black Sea.

РЕЗЮМЕ: През 2021 г. беше открита изобилна възрастна популация на *Flexopecten glaber* в българското Черноморие за първи път от 60-те години на миналия век. Проучването предоставя оригинална информация за разпространението, местообитанията и характеристиките на популацията на мидата – размерна и възрастова структура, коефициенти на нарастване, смъртност, индекс на охранване и месодайност. Забележителното възстановяване и разширяване на ареала на *F. glaber* се обяснява с възстановяването на Черно море от еутрофикацията, намаления хищнически натиск от намаляващата популация на *Rapana venosa* и променящите се климатични условия. Обсъждат се перспективите за развитие на нов тип марикултура на миди в българското Черноморие.

8.B.1.2. Todorova, V., Doncheva, V. Benthic habitats biodiversity status in the Bulgarian Black Sea in 2019 - classification and spatial assessment under the Marine Strategy Framework Directive (2021) International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 21 (3.1), pp. 535-542.

ABSTRACT: The Marine Strategy Framework Directive (MSFD) requires that biodiversity, structure and function of the marine ecosystems are safeguarded and benthic habitats, in particular, are not adversely affected by anthropogenic pressures. Evaluating the spatial and temporal variation of the benthic broad habitat types’ status in a six-year management cycle is mandatory under MSFD. The present study aims at assessing the benthic habitats status in the Bulgarian Black Sea shelf area in 2019. Benthic macrofauna diversity and abundance from the sediments at 97 monitoring sites were analysed to assess the habitats condition using the normalized multivariate marine biotic index M-AMBI(n), for which thresholds are established under the national marine monitoring programmes. This index is indicative of the cumulative

impact from a range of anthropogenic pressures including eutrophication, pollution and physical disturbance on the seabed from fisheries. Areas with good and not good status were modelled from M-AMBI(n) point data using GIS tools. The resultant raster was intersected with a map of the broad habitats types and the spatial extent/proportion of each benthic habitat adversely affected was calculated in two assessment areas – the Northern shelf and the Southern shelf. The status of all representative habitat types in the Northern shelf was evaluated as "good". In the Southern shelf two out of the four predominant habitat types – circalittoral and offshore circalittoral muds – were evaluated as "not good". The results from this study are useful for fulfilling the national reporting obligations under MSFD for the management period 2018-2023.

РЕЗЮМЕ: Рамковата директива за морска стратегия (РДМС) изисква биоразнообразието, структурата и функцията на морските екосистеми да бъдат защитени и по-специално бентосните местообитания да не бъдат неблагоприятно засегнати от антропогенен натиск. Оценката на пространствените и времеви вариации на състоянието на широките типове бентосни местообитания в рамките на шестгодишен цикъл на управление е задължителна съгласно РДМС. Настоящото изследване има за цел да оцени състоянието на бентосните местообитания в шелфовата зона на българското Черно море през 2019 г. Бяха анализирани разнообразието и обилието на бентосната макрофауна от седиментите в 97 мониторингови станции за оценка на състоянието на местообитанията с помощта на нормализирания многомерен морски биотичен индекс M-AMBI(n), за който са определени прагови стойности съгласно националните програми за морски мониторинг. Този индекс е показателен за кумулативното въздействие от редица видове антропогенен натиск, включително еутрофикация, замърсяване и физически смущения на морското дъно от риболова. Зоните с добро и недобро състояние бяха моделирани от точковите данни за M-AMBI(n) с помощта на ГИС инструменти. Полученият растер беше пресечен с карта на широките типове местообитания и пространственият обхват/съотношението на всяко неблагоприятно засегнато бентосно местообитание беше изчислено в две зони за оценка – северния шелф и южния шелф. Състоянието на всички представителни типове местообитания в северния шелф е оценено като „добро". В южния шелф два от четирите преобладаващи типа местообитания – циркалиторални и офшорни циркалиторални тини – бяха оценени като „недобри". Резултатите от това проучване са полезни за изпълнение на националните задължения за докладване съгласно РДМС за периода на управление 2018-2023 г.

8.B.1.3. Todorova, V., Panayotova, M., Doncheva, V., Zlateva, I. Assessing the physical disturbance on the seabed from fisheries in the Bulgarian Black Sea area with reference to benthic habitats status (2021) International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 21 (3.1), pp. 509-516.

ABSTRACT: The Marine Strategy Framework Directive (MSFD) requires that biodiversity, structure and function of benthic ecosystems are safeguarded against adverse effects from various human activities. Bottom-trawl fisheries have been identified as a major cause of seafloor abrasion and it is legally required to evaluate the pressure and its impact. The present study provides a pilot assessment of the physical disturbance on the seabed by mobile bottom-contacting gears and links the pressure intensity to benthic habitats status in the Bulgarian Black Sea shelf in 2017. Vessel Monitoring System (VMS) data were analysed to reconstruct the trawling lines from fishing gear towed on/near the bottom. The fishing pressure extent and intensity were estimated using the swept-area ratio (SAR) calculated in grids with cell sizes 0.5x0.5 km, 1x1 km, 2x2 km and 5x5 km. Grid resolution had a significant effect on the assessment results: the spatial extent of the physical disturbance was overestimated, while the

intensity was underestimated as the cell size increased. Benthic habitats (macrofauna) condition was assessed at 73 sampling locations (147 samples) using the normalized multivariate marine biotic index M-AMBI(n). Based on “good” and “not good” status of seabed biota, SAR was categorised in two corresponding classes of “low” and “high” pressure intensity. ROC curve analysis on those classes derived an ecologically relevant low/high pressure threshold at SAR ≥ 0.2. Significant difference of macrofauna status was demonstrated at low and high physical disturbance. Areas with absent, low and high fishing pressure were mapped and their extent was estimated. Overall, nearly 60 % of the Bulgarian Black Sea shelf was trawled in 2017. However, only 12 % of the sea-floor was subjected to high physical disturbance pressure from fisheries. The fishing pressure was unevenly distributed among the MSFD benthic broad habitat types: the most extensive disturbance occurred in the circalittoral mud (82 %), circalittoral mixed sediments (71 %) and offshore circalittoral mixed sediments (61 %). The respective proportion of intensive disturbance (SAR ≥ 0.2) was 21% for both circalittoral habitats and only 5 % for the offshore sediments. The proportion of infralittoral sand that was physically disturbed was 31 %, while 12 % was intensively disturbed. The latter estimates are probably underrated due to the lack of VMS data for small boats that operate in the shallow coastal area. The pressure and impact evaluations derived from the present study contribute to fulfilling the national reporting obligations under MSFD. The methodological advancement, in particular the established low/high pressure threshold, facilitates the assessment of the extent of habitats at risk to be adversely affected by physical disturbance from fisheries. The identification of core fishing grounds provides management options for fishing effort optimization to achieve habitat protection at minimal cost to the fishing industry.

РЕЗЮМЕ: Рамковата директива за морска стратегия (РДМС) изисква биоразнообразието, структурата и функцията на бентосните екосистеми да бъдат защитени срещу неблагоприятни въздействия от различни човешки дейности. Риболовът с дънен трал е идентифициран като основна причина за абразия на морското дъно и е законово необходимо да се оцени натискът и неговото въздействие. Настоящото проучване предоставя пилотна оценка на физическото смущение на морското дъно от подвижни дънни контактни риболовни уреди и свързва интензитета на натиска със състоянието на бентосните местообитания в българския черноморски шелф през 2017 г. Бяха анализирани данните от системата за мониторинг на кораби (VMS), за да се реконструират тралните маршрути от риболовни уреди, теглени по/близо до дъното. Степента и интензитетът на риболовния натиск бяха оценени с помощта на съотношението на протралираната площ (SAR), изчислено в мрежи с размери на клетките 0,5x0,5 km, 1x1 km, 2x2 km и 5x5 km. Разделителната способност на мрежата имаше значителен ефект върху резултатите от оценката: пространственият обхват на физическото смущение беше надценен, докато интензитетът беше подценен с нарастване размера на клетката. Състоянието на бентосните местообитания (макрофауна) беше оценено на 73 пункта за вземане на проби (147 проби) с помощта на нормализирания многомерен морски биотичен индекс M-AMBI(n). Въз основа на „добро“ и „недобро“ състояние на биотата на морското дъно, SAR беше категоризирано в два съответни класа на „нисък“ и „висок“ интензитет на натиска. Анализът на ROC кривата за тези класове изведе екологично значим праг на нисък/висок натиск при SAR ≥ 0,2. Доказана е значима разлика в състоянието на макрофауната при ниско и високо физическо смущение. Бяха картирани зони с липсващ, нисък и висок риболовен натиск и беше оценен техният обхват. Като цяло близо 60 % от българския черноморски шелф е бил трален през 2017 г. Въпреки това само 12 % от морското дъно е било подложено на силен физически натиск от риболова. Риболовният натиск беше неравномерно разпределен между широките бентосни типове местообитания на РДМС: най-

мащабните смущения се наблюдават в циркалиторалната тиня (82 %), циркалиторалните смесени седименти (71 %) и офшорните циркалиторални смесени седименти (61 %). Съответният дял на интензивно смущение (SAR ≥ 0,2) е 21% за двете циркалиторални местообитания и само 5% за офшорните седименти. Делът на инфралиторалния пясък, който е подложен физически смущения, е 31 %, докато 12 % е под интензивно смущение. Последните стойности вероятно са подценени поради липсата на VMS данни за малки лодки, които работят в плитката крайбрежна зона. Оценките на натиска и въздействието, получени от настоящото проучване, допринасят за изпълнението на националните задължения за докладване съгласно РДМС. Методологичният напредък, по-специално установеният праг на нисък/висок натиск, улеснява оценката на степента на местообитанията, изложени на риск да бъдат неблагоприятно засегнати от физическо безпокойство от риболова. Идентифицирането на основните риболовни зони предоставя управленски възможности за оптимизиране на риболовното усилие, за да се постигне защита на местообитанията при минимални разходи за риболовната индустрия.

8.B.1.4. Todorova, V.R., Doncheva, V.G., Trifonova, E.V. First Implementation of Marine Strategy Framework Directive for Benthic Habitats Assessment in the Bulgarian Black Sea

(2020) Ecologia Balkanica, 12 (SpecialIssue3), pp. 247-256.

ABSTRACT: Benthic habitats are ecosystem elements required to be assessed under Descriptors 1, 6 – “Biodiversity” and “Seabed integrity” of the Marine Strategy Framework Directive. This study represents the first environmental status assessment of the Bulgarian Black Sea benthic broad habitat types accomplished according to the criteria and methodological standards of Commission Decision (EU) 2017/848. Adverse effects on habitats condition from eutrophication and pollution were assessed using the ecological indices S, H’, AMBI and M-AMBI(n), and dissolved oxygen in bottom water for which good status thresholds were established under the MSFD monitoring programmes. These indicators were also considered as indicative of adverse effects from physical disturbance of the seabed. The proportion of each benthic habitat area adversely affected according to the integrated abiotic and biotic indicators was estimated in six Marine Reporting Units of the Bulgarian Black Sea. Three of the coastal and both of the shelf marine areas did not achieve good environmental status as regards the broad habitat types present. The only marine area in good environmental status was “Emine-Maslen nos” coastal zone. The results are useful for fulfilling the reporting obligation of Bulgaria under the Marine Strategy Framework Directive.

РЕЗЮМЕ: Бентосните местообитания са екосистемни елементи, които трябва да бъдат оценени съгласно Дескриптори 1, 6 – „Биоразнообразие“ и „Цялост на морското дъно“ от Рамковата директива за морска стратегия. Това проучване представлява първата оценка на екологичното състояние на широките типове бентосни местообитания в Черно море в България, извършена съгласно критериите и методологичните стандарти на Решение (ЕС) 2017/848 на Европейската комисия. Неблагоприятните ефекти върху състоянието на местообитанията от еутрофикация и замърсяване бяха оценени с помощта на екологичните индекси S, H’, AMBI и M-AMBI(n) и разтворения кислород в придънните води, за които бяха установени прагове за добро състояние съгласно програмите за мониторинг на РДМС. Тези индикатори също се считат за показателни за неблагоприятни ефекти от физическо смущение на морското дъно. Делът на всяка зона на бентосно местообитание, засегната неблагоприятно според интегрираните абиотични и биотични показатели, беше определен в шест морски района на оценка в българското Черно море. Три от крайбрежните и двете шелфови морски зони не са постигнали добро екологично състояние по отношение на присъстващите широки

типове местообитания. Единственият морски район с добро екологично състояние е крайбрежната зона „Емине-Маслен нос”. Резултатите са полезни за изпълнение на задължението за докладване на България съгласно Рамковата директива за морска стратегия.

8.B.1.5. Todorova, V., Dimitrov, L., Doncheva, V., Trifonova, E., Prodanov, B. Benthic habitat mapping in the Bulgarian Black Sea (2015) 12th International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 2015, 1, pp. 251-262.

ABSTRACT: The aim of this study is to produce benthic habitats maps in the Natura 2000 SAC Ropotamo, the Bulgarian Black Sea, by integrating acoustic, geological and biological data. The focus is on the soft-sediment physical habitats and biotopes (the environment and the associated biological communities). Bathymetry and backscatter data were collected using multi-beam sonar system SeaBat 7111. Digital terrain models were produced with a resolution of 3 m and 2 m in the open sea and the coastal area respectively and isobaths at 1 m depth interval were drawn. Data of the sonar function of the multi-beam sonar system was processed to generate sonar mosaic of the area. Areas with similar backscatter characteristics were defined in ArcGIS to delineate distinct acoustic facies that presumably represent different lithological types of seabed sediments. The acoustic facies were validated by sediment samples analysed for particle size and invertebrate macrofauna. Fourteen sediment classes (Folk 16) were identified in the region, besides rock and boulders. Sediments distribution map was created using map algebra algorithm (Saretta et al, 2007). The acoustic facies and sediments distribution maps were integrated in ArcGIS to produce a lithological map. Bray-Curtis similarity and clustering procedure were employed to discriminate macrofauna assemblages and Similarity Percentages analysis was used to define the typical species (PRIMER 6). The biological data were overlaid on the lithological map and biotopes were extrapolated, integrating the lithological with biological data in ArcGIS. Depth boundaries between adjacent biotopes were defined using ROC curve analysis on the depth data, and delineated in ArcGIS to produce the final biotopes map. This habitat mapping survey provides basic information on the distribution, extent, area and the associated macrofauna of the habitats of conservation importance in SAC Ropotamo and thus supports spatial planning and ecosystem-based management in a marine protected area.

РЕЗЮМЕ: Целта на това изследване е да се създадат карти на бентосните местообитания в защитена зона „Ропотамо“ от Натура 2000 по българското черноморие, чрез интегриране на акустични, геоложки и биологични данни. Фокусът е върху физическите местообитания и биотопи с меки седименти (околна среда и свързаните с нея биологични съобщества). Данните за батиметрия и обратно разсейване бяха събрани с помощта на многолъчева сонарна система SeaBat 7111. Цифрови модели на терена бяха произведени с разделителна способност от 3 m и 2 m съответно в открито море и крайбрежната зона и бяха начертани изобати на интервал от 1 m дълбочина. Данните от сонарната функция на многолъчевата сонарна система бяха обработени, за да се генерира сонарна мозайка на района. Области с подобни характеристики на обратно разсейване бяха определени в ArcGIS, за да се очертаят различни акустични фациеси, които вероятно представляват различни литоложки типове седименти на морското дъно. Акустичният фациес беше валидиран чрез проби от седиментите, анализирани за размер на частиците и за безгръбначната макрофауна. В региона бяха идентифицирани четиринадесет класа седименти (Фолк 16), освен скали и камъни. Картата на разпространението на седиментите е създадена с помощта на картен алгебричен алгоритъм (Saretta et al, 2007). Акустичните карти на фациесите и разпределението на седиментите бяха интегрирани в ArcGIS, за да се създаде литоложка карта. Бяха използвани индекс на сходството на Bray-Curtis и процедура за

групиране за разграничаване на съвкупностите от макрофауна, а за определяне на типичните видове беше използван анализ на процентното сходство за (PRIMER 6). Биологичните данни бяха насложени върху литологичната карта и биотопите бяха екстраполирани, интегрирайки литоложките с биологичните данни в ArcGIS. Дълбочинните граници между съседните биотопи бяха дефинирани с помощта на ROC кривата на данните за дълбочината и очертани в ArcGIS, за да се създаде окончателната карта на биотопите. Това проучване за картиране на местообитанията предоставя базисна информация за разпространението, обхвата, площта и свързаната макрофауна на местообитанията с консервационно значение в защитено зона „Ропотамо“ и по този начин подпомага пространственото планиране и екосистемното управление в една морска защитена зона.

8.B.1.6. Berov, D., **Todorova, V.,** Dimitrov, L., Rinde, E., Karamfilov, V. Distribution and abundance of phytobenthic communities: Implications for connectivity and ecosystem functioning in a Black Sea Marine Protected Area (2018) Estuarine, Coastal and Shelf Science, 200, pp. 234-247.

ABSTRACT: The distribution and abundance of macroalgal communities in a Marine Protected Area (MPA) along the Bulgarian Black Sea coast were mapped and quantified, with particular focus on the previously unstudied P. crispa lower-infralittoral communities on Ostrea edulis biogenic reefs. Data from high resolution geophysical substrate mapping were combined with benthic community observations from georeferenced benthic photographic surveys and sampling. Multivariate analysis identified four distinct assemblages of lower-infralittoral macroalgal communities at depths between 10 and 17 m, dominated by *Phyllophora crispa, Apoglossum ruscifoluim, Zanardinia typus* and Gelidium spp. Maxent software analysis showed distinct preferences of the identified communities to areas with specific ranges of depth, inclination and curvature, with *P. crispa* more frequently occurring on vertical oyster biogenic reef structures. By combining production rates from literature, biomass measurements and the produced habitat maps, the highest proportion of primary production and DOC release was shown for the upper infralittoral *Cystoseira barbata* and *Cystoseira bosphorica*, followed by the production of the lower-infralittoral macroalgae. The observed distribution of *P. crispa* within the studied MPA was related to the network of Natura 2000 maritime MPAs along the Bulgarian Black Sea coast, which indicated that the connectivity of the populations of the species within the established network is insufficient within this cell of ecosystem functioning.

РЕЗЮМЕ: Бяха картографирани и количествено определени разпределението и изобилието на съобщества от макроводорасли в морска защитена зона (МЗЗ) по българското черноморско крайбрежие, със специален акцент върху непроучените досега съобщества с *P. crispa* в зоната на долния инфралиторал върху биогенни рифове на *Ostrea edulis*. Данни с висока резолюция от картографиране на геофизичните субстрати бяха комбинирани с наблюдения на бентосните съобщества от георeферирани бентосни фотографски проучвания и вземане на проби. Многовариантният анализ идентифицира четири отделни групи от съобщества от макроводорасли в долната част на инфралиторала на дълбочини между 10 и 17 m, доминирани от *Phyllophora crispa, Apoglossum ruscifoluim, Zanardinia typus* и Gelidium spp. Софтуерният анализ на Maxent показа различни предпочитания на идентифицираните съобщества към зони със специфични дълбочинни диапазони, наклон и кривина, като *P. crispa* се среща по-често върху вертикални биогенни рифови структури на стриди. Чрез комбиниране на равнищата на продуктивност от литературата, измерванията на биомасата и създадените карти на местообитанията, най-високият дял на първичната продукция и отделянето на разтворено органично

вещество (POB) е установено за *Cystoseira barbata* и *Cystoseira bosphorica* в горния инфралиторал, последвана от продукцията на макроводораслите от долната част на инфралиторала. Наблюдаваното разпространение на *P. crispa* в рамките на изследваната МЗЗ беше отнесено към мрежата защитени зони от Натура 2000 по българското черноморско крайбрежие, което показа, че свързаността на популациите на вида в установената мрежа е недостатъчна в рамките на тази функционална екосистемна клетка.

8.B.1.7. Fraschetti, S., Pipitone, C., Mazaris, A.D., Rilov, G., Badalamenti, F., Bevilacqua, S., Claudet, J., Caric, H., Dahl, K., D'Anna, G., Daunys, D., Frost, M., Gissi, E., Göke, C., Goriup, P., Guarnieri, G., Holcer, D., Lazar, B., Mackelworth, P., Manzo, S., Martin, G., Palialexis, A., Panayotova, M., Petza, D., Rumes, B., **Todorova, V.**, Katsanevakis, S. Light and shade in marine conservation across European and contiguous seas (2018) Frontiers in Marine Science, 5 (NOV), art. no. 420.

ABSTRACT: As a response to increasing human pressures on marine ecosystems, the legislation aimed at improving the conservation and management of marine coastal areas in European and Contiguous Seas (ECS) underwent crucial advances. ECS, however, still remain largely affected by increasing threats leading to biodiversity loss. Here, by using emblematic case studies and expert knowledge, we review current conservation tools, comparing their application in different areas to assess their effectiveness, potential for synergies, and contradictions. Despite regional differences in their application, the existing legislative frameworks have the potential to regulate human activities and to protect marine biodiversity. However, four challenges remain to be addressed to fully achieve environmental policy goals: (1) Lack of shared vision representing a limitation in transboundary collaboration. Although all EU countries are committed to fulfil EU Directives and other binding international legislative acts, a remarkable heterogeneity exists among countries in the compliance with the common legislation on conservation and in their degree of implementation. (2) Lack of systematic procedures for the selection of protected marine sites. Regional and national approaches in designating Natura 2000 sites and nationally designated marine protected areas (MPAs) reflect varying conservation targets and importance of conservation issues in political agendas. (3) Lack of coherent ecological networks. Natura 2000 sites and other MPAs are still far from reaching the status of effective networks in all considered case studies. (4) Hotspot of conflicts with private economic interests prevailing over conservation aims. Recommendations are given to overcome the fragmented approach still characterizing the conservation and management of coastal marine environments. Holistic, integrated, ecosystem-based, cross-cutting approaches can avoid conflicts among institutions so as to provide effective and timely solutions to current and future challenges concerning the conservation and management of marine ecosystems and associated goods and services.

РЕЗЮМЕ: Като отговор на увеличаващия се човешки натиск върху морските екосистеми, законодателството, насочено към подобряване на опазването и управлението на морските крайбрежни зони в европейските и съседните морета (ЕСМ), претърпя решаващ напредък. ЕСМ обаче все още остават силно засегнати от нарастващите заплахи, водещи до загуба на биоразнообразие. Тук, използвайки емблематични казуси и експертни познания, ние преглеждаме настоящите инструменти за опазване, сравнявайки приложението им в различни области, за да оценим тяхната ефективност, потенциал за синергии и противоречия. Въпреки регионалните различия в прилагането им, съществуващите законодателни рамки имат потенциала да регулират човешките дейности и да защитават морското биоразнообразие. Въпреки това остават да бъдат решени четири предизвикателства, за да се постигнат напълно целите на

екологичната политика: (1) Липса на споделена визия, представляваща ограничение в трансграничното сътрудничество. Въпреки че всички държави от ЕС са поели ангажимент да изпълняват директивите на ЕС и други обвързващи международни законодателни актове, съществува забележителна разнородност между държавите в спазването на общото законодателство за опазване и в степента на тяхното прилагане. (2) Липса на систематизирани процедури за избор на защитени морски обекти. Регионалните и националните подходи при определянето на Натура 2000 места и национално определени морски защитени зони (МЗЗ) отразяват различни цели за опазване и значението на въпросите за опазване в политическите програми. (3) Липса на съгласувани екологични мрежи. Местата на Натура 2000 и други защитени защитени зони все още са далеч от достигане на статута на ефективни мрежи във всички разглеждани казуси. (4) Гореща точка на конфликти с частни икономически интереси, надделяващи над целите за опазване. Дадени са препоръки за преодоляване на фрагментирания подход, който все още характеризира опазването и управлението на крайбрежната морска среда. Холистични, интегрирани, основани на екосистемите междусекторни подходи могат да избегнат конфликти между институциите, така че да осигурят ефективни и навременни решения на настоящите и бъдещи предизвикателства, свързани с опазването и управлението на морските екосистеми и свързаните с тях стоки и услуги.

8.B.1.8. Janssen, R., Knudsen, S., **Todorova, V.,** Hoşgör, A.G. Managing Rapana in the Black Sea: Stakeholder workshops on both sides (2014) Ocean and Coastal Management, 87, pp. 75-87.

ABSTRACT: *Rapana venosa* is a non-indigenous invasive predator on bivalves in the Black Sea. A Rapana fishery has developed in the Black Sea since the 1980s, primarily in Turkey and Bulgaria. The Rapana fishery provides a complex management problem with three groups of objectives: 1. Good economic status; 2. Good environmental status and 3. Cost of implementation. To address the various conflicting objectives of this management problem an ecosystem approach was taken to analyze the problem. Stakeholder workshops were set up in Varna (Bulgaria) and Samsun (Turkey) to discuss and evaluate management alternatives based on environmental (MSFD), economic and implementation objectives. Workshops were attended by fishers, factory owners, nature conservation NGOs, biologists and government representatives. In these workshops multi-criteria analysis was used to communicate information on trade-offs between objectives to generate feedback from the stakeholders. This proved useful as a means to retrieve information from the stakeholders and to identify areas of consensus and conflict. Although the process differed substantially between the Bulgarian and Turkish case studies both workshops showed limited conflict between environmental status and socio-economic status. Analysis showed that the real-trade-off was between these two objectives and the cost of implementation both in terms of monetary expense as in terms of resistance from stakeholders.

РЕЗЮМЕ: *Rapana venosa* е неместен инвазивен хищник по двучерупчестите мекотели в Черно море. Рапаноловът се развива в Черно море от 80-те години на миналия век, предимно в Турция и България. Рапаноловът представлява сложен за управление проблем с три групи цели: 1. Добро икономическо състояние; 2. Добро екологично състояние и 3. Разходи за изпълнение. За справяне с различните противоречиви цели на този управленски проблем беше предприет екосистемен подход за анализ на въпроса. Бяха организирани семинари на заинтересованите страни във Варна (България) и Самсун (Турция), за да обсъдят и оценят алтернативите за управление въз основа на екологични (съгласно РДМС), икономически цели и цели на изпълнение. На семинарите присъстваха рибари, собственици на фабрики, НПО за опазване на

природата, биолози и представители на правителството. В тези семинари беше използван многокритериален анализ за предаване на информация за компромисите между целите, за да се генерира обратна връзка от заинтересованите страни. Това се оказа полезно като средство за извличане на информация от заинтересованите страни и за идентифициране на области на консенсус и конфликт. Въпреки че процесът се различаваше значително между българските и турските казуси, и двата семинара показаха ограничен конфликт между състоянието на околната среда и социално-икономическия статус. Анализът показа, че реалният компромис е между тези две цели и разходите за изпълнение, както по отношение на паричните разходи, така и по отношение на съпротивата от страна на заинтересованите страни.

8.B.1.9. Salomidi, M., Katsanevakis, S., Borja, Á., Braeckman, U., Damalas, D., Galparsoro, I., Mifsud, R., Mirto, S., Pascual, M., Pipitone, C., Rabaut, M., **Todorova, V.,** Vassilopoulou, V., Fernández, T.V. Assessment of goods and services, vulnerability, and conservation status of European seabed biotopes: A stepping stone towards ecosystem-based marine spatial management (2012) Mediterranean Marine Science, 13 (1), pp. 49-88.

ABSTRACT: The goal of ecosystem-based marine spatial management is to maintain marine ecosystems in a healthy, productive and resilient condition; hence, they can sustainably provide the needed goods and services for human welfare. However, the increasing pressures upon the marine realm threaten marine ecosystems, especially seabed biotopes, and thus a well-planned approach of managing use of marine space is essential to achieve sustainability. The relative value of seabed biotopes, evaluated on the basis of goods and services, is an important starting point for the spatial management of marine areas. Herein, 56 types of European seabed biotopes and their related goods, services, sensitivity issues, and conservation status were compiled, the latter referring to management and protection tools which currently apply for these biotopes at European or international level. Fishing activities, especially by benthic trawls, and marine pollution are the main threats to European seabed biotopes. Increased seawater turbidity, dredged sediment disposal, coastal constructions, biological invasions, mining, extraction of raw materials, shipping-related activities, tourism, hydrocarbon exploration, and even some practices of scientific research, also exert substantial pressure. Although some first steps have been taken to protect the European sea beds through international agreements and European and national legislation, a finer scale of classification and assessment of marine biotopes is considered crucial in shaping sound priorities and management guidelines towards the effective conservation and sustainability of European marine resources.

РЕЗЮМЕ: Целта на базираното на екосистемите морско пространствено управление е да се поддържат морските екосистеми в здраво, продуктивно и устойчиво състояние; следователно те могат устойчиво да предоставят необходимите стоки и услуги за благосъстоянието на хората. Въпреки това нарастващият натиск върху морското пространство застрашава морските екосистеми, особено биотопите на морското дъно, и по този начин добре планираният подход за управление на използването на морското пространство е от съществено значение за постигане на устойчивост. Относителната стойност на биотопите на морското дъно, оценена въз основа на стоки и услуги, е важна отправна точка за пространственото управление на морските зони. Тук са събрани 56 вида европейски биотопи на морското дъно и свързаните с тях стоки, услуги, проблеми с чувствителността и природозащитен статус, като последният се отнася до инструменти за управление и защита, които понастоящем се прилагат за тези биотопи на европейско или международно ниво. Риболовните дейности, особено с бентосни тралове, и замърсяването на морето са основните заплахи за европейските биотопи на морското дъно. Повишената мътност на морската вода, изхвърлянето на

седимент от драгиране, крайбрежните конструкции, биологичните инвазии, минното дело, добива на суровини, дейностите, свързани с корабоплаването, туризмът, проучването на въглеводороди и дори някои практики на научни изследвания, също оказват значителен натиск. Въпреки че бяха предприети някои първи стъпки за защита на европейските морски дъна чрез международни споразумения и европейско и национално законодателство, по-фин мащаб на класификация и оценка на морските биотопи се счита за решаващ при оформянето на разумни приоритети и насоки за управление към ефективното опазване и устойчивост на европейските морски ресурси.

8.B.2.1. Băncilă, R.I., Skolka, M., Ivanova, P., Surugiu, V., Stefanova, K., **Todorova, V.,** Zenetos, A.Alien species of the Romanian and Bulgarian Black Sea coast: state of knowledge, uncertainties, and needs for future research (2022) Aquatic Invasions, 17 (3), pp. 353-373.

ABSTRACT: In order to assist the implementation of the European policies on Invasive Alien Species (IAS Regulation) and mitigate the impact of alien species that threaten the marine ecosystem services and biodiversity, accurate lists of alien species per European Member State are required. Although inventories of marine alien species and relevant information about them have been reported for the Black Sea marine region of Romania and Bulgaria, a validated list of alien species for the two countries is still lacking. In this paper we (i) propose a validated list of the marine alien species occurring in the Romanian and Bulgarian Black Sea regions, and (ii) address errors, gaps and uncertainties associated with listing alien species from the marine waters of the two countries. The list of alien species includes 37 species for Romania and 26 for Bulgaria, with the highest number of alien species belonging to the phylum Arthopoda for both countries. The majority of alien species have been classified as successfully established in the marine waters of both countries. Thirteen alien species were classified as invasive in Romania whilst eight alien species were classed as invasive in Bulgaria. The historical overview indicates that the number of alien species has steadily increased over the last 50 years both in Romania and Bulgaria. The results of our study provide the baseline list and information for addressing marine alien species at a national level and a starting point for selecting the invasive alien species for risk assessment towards an effective implementation of the IAS Regulation. In conclusion, this study provides supporting information for implementing measures to tackle the introduction of alien species in the western region of the Black Sea. These measures are needed to build an early warning, prevention, and control of invasive alien species in the Black Sea, a unique and fragile ecosystem.

РЕЗЮМЕ: За да се подпомогне прилагането на европейските политики относно инвазивните чужди видове (Регламент за ИЧВ) и смекчаване на въздействието на чужди видове, които заплашват услугите на морската екосистема и биоразнообразието, са необходими точни списъци на чуждите видове за всяка европейска държава-членка. Въпреки че са докладвани списъци на чужди морски видове и информация за тях за черноморския морски регион на Румъния и България, все още липсва валидиран списък на чуждите видове за двете страни. В този документ ние (i) предлагаме валидиран списък на чуждите морски видове, срещащи се в румънския и българския черноморски регион, и (ii) адресираме грешки, пропуски и несигурности, свързани с инвентаризацията на чуждите видове от морските води на двете страни. Списъкът с чужди видове включва 37 вида за Румъния и 26 за България, като най-много чужди видове принадлежат към тип Arthopoda и за двете страни. Повечето чужди видове са класифицирани като успешно установени в морските води на двете страни. Тринадесет чужди вида са класифицирани като инвазивни в Румъния, докато осем чужди вида са класифицирани като инвазивни в България. Историческият преглед показва, че броят на чуждите видове непрекъснато се е увеличавал през последните 50 години, както в

Румъния, така и в България. Резултатите от нашето проучване предоставят основния списък и информация за чуждите морски видове на национално ниво и отправна точка за избор на инвазивни чужди видове за оценка на риска за ефективно прилагане на Регламента за ИЧВ. В заключение, това проучване предоставя подкрепяща информация за прилагането на мерки за справяне с въвеждането на чужди видове в западния регион на Черно море. Тези мерки са необходими за изграждане на ранно предупреждение, превенция и контрол на инвазивни чужди видове в Черно море, една уникална и крехка екосистема.

8.B.2.2. Bevilacqua, S., Katsanevakis, S., Micheli, F., Sala, E., Rilov, G., Sarà, G., Malak, D.A., Abdulla, A., Gerovasileiou, V., Gissi, E., Mazaris, A.D., Pipitone, C., Sini, M., Stelzenmüller, V., Terlizzi, A., Todorova, V., Fraschetti, S. The Status of Coastal Benthic Ecosystems in the Mediterranean Sea: Evidence From Ecological Indicators (2020) Frontiers in Marine Science, 7, art. no. 475.

ABSTRACT: The Mediterranean Sea is subject to multiple human pressures increasingly threatening its unique biodiversity. Spatially explicit information on the ecological status of marine ecosystems is therefore key to an effective maritime spatial planning and management, and to help the achievement of environmental targets. Here, we summarized scientific data on the ecological status of a selection of marine ecosystems based on a set of ecological indicators in more than 700 sites of the Mediterranean Sea. For *Posidonia oceanica* seagrass beds, rocky intertidal fringe, and coastal soft bottoms, more than 70% of investigated sites exhibited good to high ecological conditions. In contrast, about two-thirds of sites for subtidal rocky reefs were classified to be in moderate to bad conditions, stressing the need for prioritizing conservation initiatives on these productive and diverse environments. Very little quantitative information was available for the southern Mediterranean Sea, thus monitoring programs and assessments in this area are essential for a representative assessment of the health of marine coastal ecosystems in the whole basin. This overview represents a first step to implement a baseline that, through georeferenced data on ecological status, could help identifying information gaps, directing future research priorities, and supporting improvements to spatial models of expected cumulative impacts on marine ecosystems.

РЕЗЮМЕ: Средиземно море е обект на множество видове човешки натиск, който все повече застрашава уникалното му биоразнообразие. Пространствено ясна информация за екологичното състояние на морските екосистеми следователно е от ключово значение за ефективното морско пространствено планиране и управление и за подпомагане на постигането на екологичните цели. Тук обобщихме научни данни за екологичното състояние на избрани морски екосистеми въз основа на набор от екологични индикатори в повече от 700 места в Средиземно море. За подводните ливади с морската трева *Posidonia oceanica*, скалистия литорал и крайбрежните меки дъна, повече от 70% от изследваните места показват добри до високи екологични условия. За разлика от това, около две трети от местата със сублиторални скалисти рифове са класифицирани като такива в умерени до лоши условия, подчертавайки необходимостта от приоритизиране на инициативите за опазване на тези продуктивни и разнообразни метообитания. Имаше много малко количествена информация за южната част на Средиземно море, поради което програмите за мониторинг и оценките в този район са от съществено значение за представителна оценка на здравето на морските крайбрежни екосистеми в целия басейн. Този преглед представлява първа стъпка за определяне на базисно състояние, която чрез георeферирани данни за екологичното състояние може да помогне за идентифициране на пропуските в информацията, насочване на бъдещите изследователски приоритети и подкрепа за подобрения на

пространствените модели на очакваните кумулативни въздействия върху морските екосистеми.

8.B.2.3. Blenckner, T., Kannen, A., Barausse, A., Fischer, C., Heymans, J.J., Luisetti, T., **Todorova,** V., Valman, M., Mee, L. Past and future challenges in managing European seas (2015) Ecology and Society, 20 (1), art. no. 40.

ABSTRACT: Marine environments have undergone large-scale changes in recent decades as a result of multiple anthropogenic pressures, such as overfishing, eutrophication, habitat fragmentation, etc., causing often nonlinear ecosystem responses. At the same time, management institutions lack the appropriate measures to address these abrupt transformations. We focus on existing examples from social–ecological systems of European seas that can be used to inform and advise future management. Examples from the Black Sea and the Baltic Sea on long-term ecosystem changes caused by eutrophication and fisheries, as well as changes in management institutions, illustrate nonlinear dynamics in social–ecological systems. Furthermore, we present two major future challenges, i.e., climate change and energy intensification, that could further increase the potential for nonlinear changes in the near future. Practical tools to address these challenges are presented, such as ensuring learning, flexibility, and networking in decision-making processes across sectors and scales. A combination of risk analysis with a scenario-planning approach might help to identify the risks of ecosystem changes early on and may frame societal changes to inform decision-making structures to proactively prevent drastic surprises in European seas.
РЕЗЮМЕ: Морската среда е претърпяла широкомащабни промени през последните десетилетия в резултат на множество видове антропогенен натиск, като прекомерен риболов, еутрофикация, фрагментация на местообитанията и т.н., причинявайки често нелинейни реакции на екосистемите. В същото време управленските институции нямат подходящи мерки за справяне с тези резки трансформации. Ние се фокусираме върху съществуващи примери от социо-екологични системи на европейските морета, които могат да се използват за информиране и съветване на бъдещо управление. Примери от Черно море и Балтийско море за дългосрочни промени в екосистемите, причинени от еутрофикация и риболов, както и промени в управленските институции, илюстрират нелинейната динамика в социо-екологичните системи. Освен това представяме две основни бъдещи предизвикателства, т.е. изменението на климата и енергийната интензификация, които биха могли допълнително да увеличат потенциала за нелинейни промени в близко бъдеще. Представени са практически инструменти за справяне с тези предизвикателства, като осигуряване на обучение, гъвкавост и работа в мрежа в процесите на вземане на решения в различни сектори и мащаби. Комбинацията от анализ на риска с подход за планиране на сценарии може да помогне за ранно идентифициране на рисковете от промени в екосистемите и може да очертае обществените промени, за да информира структурите за вземане на решения за проактивно предотвратяване на драстични изненади в европейските морета.

8.B.2.4. Boissin, E., Neglia, V., Baksay, S., Micu, D., Bat, L., Topaloglu, B., **Todorova, V.,** Panayotova, M., Kruschel, C., Milchakova, N., Voutsinas, E., Beqiraj, S., Nasto, I., Aglieri, G., Taviani, M., Zane, L., Planes, S. Chaotic genetic structure and past demographic expansion of the invasive gastropod *Tritia neritea* in its native range, the Mediterranean Sea

(2020) Scientific Reports, 10 (1), art. no. 21624.

ABSTRACT: To better predict population evolution of invasive species in introduced areas it is critical to identify and understand the mechanisms driving genetic diversity and structure in their native range. Here, we combined analyses of the mitochondrial COI gene and 11

microsatellite markers to investigate both past demographic history and contemporaneous genetic structure in the native area of the gastropod *Tritia neritea*, using Bayesian skyline plots (BSP), multivariate analyses and Bayesian clustering. The BSP framework revealed population expansions, dated after the last glacial maximum. The haplotype network revealed a strong geographic clustering. Multivariate analyses and Bayesian clustering highlighted the strong genetic structure at all scales, between the Black Sea and the Adriatic Sea, but also within basins. Within basins, a random pattern of genetic patchiness was observed, suggesting a superimposition of processes involving natural biological effects (no larval phase and thus limited larval dispersal) and putative anthropogenic transport of specimens. Contrary to the introduced area, no isolation-by-distance patterns were recovered in the Mediterranean or the Black Seas, highlighting different mechanisms at play on both native and introduced areas, triggering unknown consequences for species' evolutionary trajectories. These results of *Tritia neritea* populations on its native range highlight a mixture of ancient and recent processes, with the effects of paleoclimates and life history traits likely tangled with the effects of human-mediated dispersal.

РЕЗЮМЕ: За да се предскаже по-добре еволюцията на популацията на инвазивни видове в районите на въвеждане, е от решаващо значение да се идентифицират и разберат механизмите, движещи генетичното разнообразие и структура в техния роден ареал. Тук комбинирахме анализи на митохондриалния COI ген и 11 микросателитни маркера, за да изследваме както миналата демографска история, така и съвременната генетична структура в родния ареал на коремоногото *Tritia neritea*, използвайки байесови графични силуети (BSP), мултивариантни анализи и байесово групиране. Рамката на BSP разкрива разширения на популацията, датирани след последния ледников максимум. Хаплотипната мрежа разкрива силно географско групиране. Многовариантните анализи и байесовото групиране подчертаха силната генетична структура във всички мащаби, между Черно море и Адриатическо море, но също и в рамките на басейните. В рамките на басейните се наблюдава случаен модел на генетична неравномерност, което предполага наслагване на процеси, включващи естествени биологични ефекти (без ларвна фаза и по този начин ограничено разпръскване на ларви) и предполагаем антропогенен транспорт на екземпляри. Обратно на областта на въвеждане, в Средиземно море или Черно море не са установени модели на изолация по разстояние, подчертавайки наличието на различни механизми, действащи в родните ареали и в областите на въвеждане, предизвикващи неизвестни последици за еволюционните траектории на видовете. Тези резултати от популациите на *Tritia neritea* в неговия роден ареал подчертават смесицата от древни и скорошни процеси, като ефектите от палеоклиматите и характеристиките на жизнения цикъл вероятно са преплетени с ефектите от разпръскването, опосредствано от човека.

8.B.2.5. Boissin, E., Micu, D., Janczyszyn-Le Goff, M., Neglia, V., Bat, L., **Todorova, V.,** Panayotova, M., Kruschel, C., Macic, V., Milchakova, N., Keskin, Ç., Anastasopoulou, A., Nasto, I., Zane, L., Planes, S. Contemporary genetic structure and postglacial demographic history of the black scorpionfish, *Scorpaena porcus*, in the Mediterranean and the Black Seas(2016) Molecular ecology, 25 (10), pp. 2195-2209.

ABSTRACT: Understanding the distribution of genetic diversity in the light of past demographic events linked with climatic shifts will help to forecast evolutionary trajectories of ecosystems within the current context of climate change. In this study, mitochondrial sequences and microsatellite loci were analysed using traditional population genetic approaches together with Bayesian dating and the more recent approximate Bayesian computation scenario testing. The genetic structure and demographic history of a commercial fish, the black scorpionfish, Scorpaena porcus, was investigated throughout the Mediterranean

and Black Seas. The results suggest that the species recently underwent population expansions, in both seas, likely concomitant with the warming period following the Last Glacial Maximum, 20 000 years ago. A weak contemporaneous genetic differentiation was identified between the Black Sea and the Mediterranean Sea. However, the genetic diversity was similar for populations of the two seas, suggesting a high number of colonizers entered the Black Sea during the interglacial period and/or the presence of a refugial population in the Black Sea during the glacial period. Finally, within seas, an east/west genetic differentiation in the Adriatic seems to prevail, whereas the Black Sea does not show any structured spatial genetic pattern of its population. Overall, these results suggest that the Black Sea is not that isolated from the Mediterranean, and both seas revealed similar evolutionary patterns related to climate change and changes in sea level.

РЕЗЮМЕ: Разбирането на разпространението на генетичното разнообразие в светлината на минали демографски събития, свързани с климатичните промени, ще помогне да се прогнозират еволюционните траектории на екосистемите в настоящия контекст на изменението на климата. В това проучване бяха анализирани митохондриалните последователности и микросателитните локуси с помощта на традиционни популационни генетични подходи заедно с байесово датиране и по-скорошното тестване на приблизителния байесов изчислителен сценарий. Генетичната структура и демографската история на промишлената риба скорпид *Scorpaena porcus*, беше изследвана в Средиземно и Черно море. Резултатите показват, че видът наскоро е претърпял разширяване на популацията и в двете морета, вероятно съпътстващо периода на затопляне след последния ледников максимум преди 20 000 години. Установена е слаба съвременна генетична диференциация между Черно море и Средиземно море. Генетичното разнообразие обаче е сходно за популациите на двете морета, което предполага, че голям брой колонизатори са навлезли в Черно море по време на междуледниковия период и/или наличието на оцеляла популация в Черно море по време на ледниковия период. И накрая, в рамките на моретата изглежда, че преобладава генетичната диференциация изток/запад в Адриатическо море, докато Черно море не показва никакъв структуриран пространствен генетичен модел на популацията си. Като цяло тези резултати предполагат, че Черно море не е толкова изолирано от Средиземно море и двете морета разкриват подобни еволюционни модели, свързани с изменението на климата и промените в морското равнище.

8.B.2.6. Buhl-Mortensen, L., Galparsoro, I., Vega Fernández, T., Johnson, K., D'Anna, G., Badalamenti, F., Garofalo, G., Carlström, J., Piwowarczyk, J., Rabaut, M., Vanaverbeke, J., Schipper, C., van Dalfsen, J., Vassilopoulou, V., Issaris, Y., van Hoof, L., Pecceu, E., Hostens, K., Pace, M.L., Knittweis, L., Stelzenmüller, V., Todorova, V., Doncheva, V. Maritime ecosystem-based management in practice: Lessons learned from the application of a generic spatial planning framework in Europe (2017) Marine Policy, 75, pp. 174-186.

ABSTRACT: A generic framework (FW) for the monitoring and evaluation of spatially managed areas (here defined as marine areas subject to a planning and management regime) was developed and tested in nine marine areas of 13 European countries under the EU funded project MESMA (Monitoring and Evaluation of Spatially Managed Areas). This paper describes the lessons learned in the use of the FW and draws conclusions for its future use and development. The selected case studies represented diverse spatial scales, management status and complexity, ranging from sub-national areas to entire national coastlines, and large offshore regions. The application of the FW consisted of seven steps: starting with (i) context setting and (ii) gathering of relevant ecosystem information, human activities and management goals; it continues with (iii) indicator selection and (iv) risk assessment; and the final steps considers the (v) analysis of findings and (vi) the evaluation of management

effectiveness, to end up with (vii) the revision and proposal of adaptation to current management. The lessons learnt through the application of the FW in the case studies have proved the value of the FW. However, difficulties rose due to the diversity of the nature and the different stages of development in planning and management in the case study areas; as well as, limited knowledge on ecosystem functioning needed for its implementation. As a conclusion the FW allowed for a flexible and creative application and provided important gap analyses.

РЕЗЮМЕ: Обща рамка (ОР) за мониторинг и оценка на пространствено управлявани зони (тук дефинирани като морски зони, обект на режим на планиране и управление) беше разработена и тествана в девет морски зони на 13 европейски държави по финансирания от ЕС проект MESMA (Мониторинг и оценка на пространствено управляваните зони). Този документ описва научените уроци от използването на ОР и прави заключения за бъдещото му използване и развитие. Избраните казуси представят различни пространствени мащаби, статус на управление и сложност, вариращи от поднационални райони до цели национални крайбрежия и големи офшорни региони. Прилагането на ОР се състоеше от седем стъпки: започвайки с (i) описание на общата постановка и (ii) събиране на подходяща информация за екосистемата, човешките дейности и целите на управлението; продължава с (iii) избор на индикатори и (iv) оценка на риска; и последните стъпки разглеждат (v) анализ на констатациите и (vi) оценка на ефективността на управлението, за да завършат с (vii) преразглеждане и предложение за адаптиране към текущото управление. Уроците, научени чрез прилагането на ОР в казусите, доказаха стойността на ОР. Въпреки това възникнаха трудности поради разнообразието на характеристиките и различните етапи на развитие на планирането и управлението в областите на казуса; както и ограничени познания за функционирането на екосистемите, необходими за прилагането му. Като заключение, ОР позволи гъвкаво и креативно приложение и предостави важни анализи на пропуските.

8.B.2.7. Chartosia, N., Anastasiadis, D., Bazairi, H., Crocetta, F., Deidun, A., Despalatović, M., Di Martino, V., Dimitriou, N., Dragičević, B., Dulčić, J., Durucan, F., Hasbek, D., Ketsilis-Rinis, V., Kleitou, P., Lipej, L., Macali, A., Marchini, A., Ousselam, M., Piraino, S., Stancanelli, B., Theodosiou, M., Tiralongo, F., **Todorova, V.,** Trkov, D., Yapici, S. New mediterranean biodiversity records (July 2018) (2018) Mediterranean Marine Science, 19 (2), pp. 398-415.

ABSTRACT: In the present article, new records are given for 15 species (4 native and 9 alien and 2 cryptogenic), belonging to 6 Phyla (i.e. Chlorophyta, Ctenophora, Cnidaria, Mollusca, Arthropoda, and Chordata), from 10 Mediterranean countries: Morocco: the finding of the crab *Callinectes sapidus* represents the westernmost one of the species in the Mediterranean; Italy: first records of the nudibranch *Polycera hedgpethi* from the harbour of La Spezia, and first finding of the invasive ctenophore *Mnemiopsis leidyi* in the Fiora River; Tunisia: *Caulerpa taxifolia* var. distichophylla is recorded for the first time, showing an even wider distribution in the Mediterranean; Greece: the finding of the jellyfish *Pelagia benovici* represents the first record of the species in the Ionian Sea, while the finding of the smallscale codlet *Bregmaceros nectabanus* in the Ionian Sea is another interesting first report for the area; Malta: the cryptogenic scleractinian coral *Oculina patagonica* was recorded; Slovenia: the parasitic copepod *Demoleus heptapus* was recorded from a sixgill bluntnose shark, *Hexanchus griseus*; Croatia: the Lessepsian cephalaspidean mollusc *Haminoea cyanomarginata* is recorded for the first time from the area; Bulgaria: the Asian date mussel *Arcuatula senhousia* was recorded from the Black Sea; Cyprus: the Lessepsian gastropod *Viriola* sp. (cf. corrugata) was recorded for the first time from the area, while two decapod

species were recorded also for the first time from Cyprus, i.e. the caridean shrimp *Pasiphaea sivado* and the anomuran *Munida curvimana*; Turkey: the acari *Lohmannella falcata* is recorded for the first time from Antalya and the Lessepsian fish *Priacanthus sagittarius* in the Levantine coasts of Turkey (off Hatay/Arsuz) showing that this species has extended its range in a very short time. © Mediterranean Marine Science.

РЕЗЮМЕ: В настоящата статия са дадени нови записи за 15 вида (4 местни, 9 чужди и 2 криптогенни), принадлежащи към 6 Типа (т.е. Chlorophyta, Ctenophora, Cnidaria, Mollusca, Arthropoda и Chordata), от 10 средиземноморски страни: Мароко: находката на рака *Callinectes sapidus* представлява най-западния от видовете в Средиземно море; Италия: първи данни за голоклоновия *Polycera hedgpethi* от пристанището на Ла Специя и първото намиране на инвазивния ктенофор *Mnemiopsis leidyi* в река Фиора; Тунис: *Caulerpa taxifolia var. distichophylla* е регистрирана за първи път, което показва още по-широко разпространение в Средиземно море; Гърция: намирането на медуза *Pelagia benovici* представлява първото регистриране на вида в Йонийско море, докато намирането на дребномащабния луд *Bregmaceros nectabanus* в Йонийско море е друг интересен първи доклад за района; Малта: регистриран е криптогенният склерактинов корал *Oculina patagonica*; Словения: паразитният копепод *Demoleus heptapus* е записан от шестхрилна тъпоноса акула, *Hexanchus griseus*; Хърватия: лесепсианското мекотело *Haminoea cyanomarginata* е регистрирано за първи път от района; България: азиатската мида *Arcuatula senhousia* е регистрирана от Черно море; Кипър: лесепсианското коремоного Viriola sp. (cf. corrugata) е регистрирано за първи път от района, докато два вида десетокраки раци са регистрирани също за първи път от Кипър, т.е. скаридата *Pasiphaea sivado* и аномурата *Munida curvimana*; Турция: акарът *Lohmannella falcata* регистриран за първи път от Анталия и лесепсианската риба *Priacanthus sagittarius* в левантинските брегове на Турция (край Хатай/Арсуз), което показва, че този вид е разширил ареала си за много кратко време.

8.B.2.8. Gumus, M.R., **Todorova, V.R.,** Panayotova, M.D. Recent Observations on the Size Structure of *Donax trunculus* Linnaeus, 1758 and *Chamelea gallina* (Linnaeus, 1758) in the Bulgarian Black Sea as Status Indicators of Commercially Exploited Shellfish under the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) (2020) Ecologia Balkanica, 12 (SpecialIssue3), pp. 63-71.

ABSTRACT: Healthy stock of commercially exploited fish and shellfish are determined by MSFD as one of the marine environmental status descriptors (D3). The clams *Donax trunculus* and possibly *Chamelea gallina* have become commercially exploited shellfish in the Bulgarian Black Sea since 2012. Mixed catches due to habitat range partial overlap and lumped landings statistics create uncertainty about the catch's species composition and ratio but personal communication with clam catchers suggests predominant harvest of D. trunculus. Rapidly increasing landings to a maximum of 819 t in 2017 dropped to 506 t as soon as 2019. This study examines the wild population status of Donax trunculus in front of Chernomorets Beach (Varna) by investigating the size and weight structure, and the condition index as observed in February 2020. The predominant size class is 22 mm (37% of the sample), as the smallest and the largest observed specimens were 14.69 mm and 38.81 mm respectively. The b-value of the length – weight relationship was 2.82 (p<0.0001), which was indicative of a negative allometric growth. The good status thresholds of the indicators 95th percentile of the Length (L95) and Height (H95) defined under MSFD D3 Criterion 3 were not reached with values calculated at 28.26 mm and 18.00 mm, respectively. The average condition index was 15.5. Overall deterioration of the population status is possibly associated with harvesting pressure. Year-round monthly surveys are planned to study the annual population dynamics

with the objective to devise improved indicators and thresholds for better assessment of the population status.

РЕЗЮМЕ: „Здравият“ запас на промишлено експлоатираните риби и черупчести се определя от РДМС като един от дескрипторите на състоянието на морската среда (D3). Мидите *Donax trunculus* и вероятно *Chamelea gallina* стават промишлено експлоатирани миди в българското Черно море от 2012 г. насам. Смесеният улов поради частично припокриване на обхвата на местообитанията и статистическите данни за групово разтоварване създават несигурност относно видовия състав и съотношението на улова, но личната комуникация с ловците на миди предполага преобладаване на добива от *D. trunculus*. Бързо увеличаващите се разтоварвания до максимум от 819 t през 2017 г. спадат до 506 t още през 2019 г. Това проучване изследва състоянието на дивата популация на *Donax trunculus* пред плаж Черноморец (Варна) чрез изследване на структурата на размера и теглото и индекса на угоеност, както е наблюдавано през февруари 2020 г. Преобладаващият размерен клас е 22 mm (37% от пробата), като най-малкият и най-големият наблюдавани екземпляри са съответно 14,69 mm и 38,81 mm. B-стойността на връзката дължина-тегло е 2,82 ($p<0,0001$), което е показателно за отрицателен алометричен растеж. Праговете за добро състояние на индикаторите 95-ти персентил на дължината (L95) и височината (H95), определени съгласно критерий 3 на РДМС D3, не бяха достигнати със стойности, изчислени съответно на 28,26 mm и 18,00 mm. Средният индекс на угоеност е 15,5. Цялостното влошаване на състоянието на популацията вероятно е свързано с натиска от уловите. Предвидени са целогодишни ежемесечни изследвания за изследване на годишната динамика на популацията с цел разработване на подобрени показатели и прагови стойности за по-добра оценка на състоянието на популацията.

8.B.2.9. Jahnke, M., Christensen, A., Micu, D., Milchakova, N., Sezgin, M., Todorova, V., Strungaru, S., Procaccini, G. Patterns and mechanisms of dispersal in a keystone seagrass species (2016) Marine Environmental Research, 117, pp. 54-62.

ABSTRACT: Mechanisms and vectors of long-distance dispersal remain unknown for many coastal benthic species, including plants. Indications for the possibility for long-distance dispersal come from dispersal modelling and from genetic assessments, but have rarely been assessed with both methods. To this end, we assessed dispersal of the seagrass *Zostera noltei*, an important foundation species of the coastal zone. We investigate whether small scale seed dispersal and long-distance propagule dispersal do play a role for meta-population dynamics, using both genetic assessments based on eight microsatellite markers and physical modelling of ocean currents. Such assessments enhance our understanding of the biology and population dynamics of an important coastal foundation species. They are relevant for large scale conservation strategies as they give insights in the maintenance of genetic diversity and connectivity that may enhance resilience and resistance to stresses associated with seagrass loss.

РЕЗЮМЕ: Механизмите и векторите на разпространение на дълги разстояния остават неизвестни за много крайбрежни бентосни видове, включително растения. Индикациите за възможността за разпространение на дълги разстояния идват от моделирането на разпространението и от генетичните оценки, но рядко са били оценявани и с двата метода. За тази цел ние оценихме разпространението на морската трева *Zostera noltei*, важен основен вид на крайбрежната зона. Ние изследваме дали разпръскването на семена в малък мащаб и разпръскването на пропагули на дълги разстояния играят роля за динамиката на мета-популацията, като използваме както генетични оценки, базирани на осем микросателитни маркера, така и физическо моделиране на океанските течения. Такива оценки подобряват разбирането ни за

биологията и динамиката на популацията на важен крайбрежен основополагащ вид. Те са подходящи за широкомащабни стратегии за опазване, тъй като дават представа за поддържането на генетичното разнообразие и свързаността, които могат да повишат гъвкавостта и устойчивостта на стрес, свързан със загубата на морски треви.

8.B.2.10. Lee, J.S., Kang, D.-J., Hineva, E., Slabakova, V., **Todorova, V.,** Park, J., Cho, J.-H. Estimation of net ecosystem metabolism of seagrass meadows in the coastal waters of the East Sea and Black Sea using the noninvasive eddy covariance technique (2017) Ocean Science Journal, 52 (2), pp. 243-256.

ABSTRACT: We measured the community-scale metabolism of seagrass meadows in Bulgaria (Byala [BY]) and Korea (Hoopo Bay [HP]) to understand their ecosystem function in coastal waters. A noninvasive in situ eddy covariance technique was applied to estimate net O_2 flux in the seagrass meadows. From the high-quality and high-resolution time series O_2 data acquired over 24 h, the O_2 flux driven by turbulence was extracted at 15-min intervals. The spectrum analysis of vertical flow velocity and O_2 concentration clearly showed well-developed turbulence characteristics in the inertial subrange region. The hourly averaged net O2 fluxes per day ranged from -474 to 326 mmol O_2 m^{-2} d^{-1} (-19 ± 41 mmol O_2 m^{-2} d^{-1}) at BY and from -74 to 482 mmol O2 O_2 m^{-2} d^{-1} (31 ± 17 mmol O_2 m^{-2} d^{-1}) at HP. The net O2 production rapidly responded to photosynthetically available radiation (PAR) and showed a good relationship between production and irradiance (P-I curve). The hysteresis pattern of P-I relationships during daytime also suggested increasing heterotrophic respiration in the afternoon. With the flow velocity between 3.30 and 6.70 cm s-1, the community metabolism during daytime and nighttime was significantly increased by 20 times and 5 times, respectively. The local hydrodynamic characteristics may be vital to determining the efficiency of community photosynthesis. The net ecosystem metabolism at BY was estimated to be -17 mmol O2 m-2 d-1, which was assessed as heterotrophy. However, that at HP was 36 mmol O2 m-2 d-1, which suggested an autotrophic state.

РЕЗЮМЕ: Измерихме метаболизма в съобществата на ливадите с морска трева в България (Бяла [BY]) и Корея (Hooro Bay [HP]), за да разберем тяхната екосистемна функция в крайбрежните води. Беше приложена неинвазивна in situ техника на вихрова ковариация за оценка на нетния поток на O_2 в ливадите с морска трева. От висококачествената и с висока разделителна способност времева серия данни за O_2, получени за 24 часа, потокът O_2, задвижван от турбулентност, се извлича на интервали от 15 минути. Спектралният анализ на скоростта на вертикалния поток и концентрацията на O_2 ясно показва добре развити характеристики на турбулентност в инерционния поддиапазон. Средните почасови нетни потоци на O_2 на ден варират от -474 до 326 mmol O_2 m^{-2} d^{-1} (-19 ± 41 mmol O_2 m^{-2} d^{-1}) при BY и от -74 до 482 mmol O_2 m^{-2} d^{-1} (31 ± 17 mmol O_2 m^{-2} d^{-1}) при HP. Нетното производство на O_2 бързо реагира на фотосинтетично активната радиация (ФАР) и показва добра връзка между продукцията и излъчването (P-I крива). Моделът на хистерезис на отношенията P-I през деня също предполага увеличаване на хетеротрофното дишане следобед. При скорост на потока между 3,30 и 6,70 cm s^{-1}, метаболизмът на съобществото през деня и през нощта е значително увеличен съответно 20 пъти и 5 пъти. Местните хидродинамични характеристики могат да бъдат жизненоважни за определяне на ефективността на фотосинтезата в съобществото. Нетният метаболизъм на екосистемата при BY беше оценен на -17 mmol O_2 m^{-2} d^{-1}, което беше оценено като хетеротрофия. Докато при HP е 36 mmol O_2 m^{-2} d^{-1}, което предполага автотрофно състояние.

8.B.2.11. Paiu A., Mirea M. C., Gheorghe A.-M., Ionașcu A. Ș., Paiu M., Timofte C., Panayotova M., Bekova R., **Todorova V.,** Stefanova K., Gumus M., Mihova S., Öztürk A.

A., Gülenç Z, Yuriy D., Vishnyakova K. (2020). Marine litter monitoring on the Black Sea beaches in 2019: The ANEMONE Project experience. In: Aytan, Ü., Pogojeva, M., Simeonova, A. (Eds.,) 2020. Marine Litter in the Black Sea. Turkish Marine Research Foundation (TUDAV) Publication No: 56, Istanbul, Turkey, 2020, ISBN:978-975-8825-48-

ABSTRACT: Plastic debris is a complex cultural and multi-sectoral problem that imposes tremendous ecological, economic, and social costs around the world. One of the substantial barriers to addressing plastic pollution is the absence of adequate scientific research, assessment, and monitoring. There is a gap in information needed to evaluate impacts of marine litter on coastal and marine species, habitats, economic health, human health and safety, and social values. The Black Sea does not represent an exception and the assessments made in 2019, within "Assessing the vulnerability of the Black Sea marine ecosystem to human pressures" (ANEMONE) project represent step forward in filling this knowledge gap. 28 surveys were performed in Romania, Turkey, Bulgaria and Ukraine in spring (April) and autumn (October – November) of 2019 and artificial polymer material accounted for 78% of all the litter collected.

РЕЗЮМЕ: Пластмасовите отпадъци са сложен културен и многосекторен проблем, който налага огромни екологични, икономически и социални разходи по целия свят. Една от съществените пречки пред справянето със замърсяването с пластмаса е липсата на адекватни научни изследвания, оценка и мониторинг. Съществува празнина в информацията, необходима за оценка на въздействието на морските отпадъци върху крайбрежните и морските видове, местообитанията, икономическото здраве, човешкото здраве и безопасност и социалните ценности. Черно море не представлява изключение и оценките, направени през 2019 г., в рамките на проекта „Оценка на уязвимостта на черноморската морска екосистема към човешки натиск" (ANEMONE) представляват стъпка напред в запълването на тази празнина в знанията. Проведени са 28 проучвания в Румъния, Турция, България и Украйна през пролетта (април) и есента (октомври – ноември) на 2019 г. и изкуствените полимерни материали представляват 78% от всички събрани отпадъци.

8.B.2.12. Panayotova, M.D., Bekova, R.I., Stefanova, K.B., **Todorova, V.R**., Gumus, M.R., Slabakova, V.H., Prodanov, B.K., Mihova, S.H. Seasonal Composition and Density of Marine Litter on Asparuhovo Beach, Varna, Bulgaria (2020) Ecologia Balkanica, 12 (SpecialIssue3), pp. 85-94.

ABSTRACT: Marine litter is a growing environmental problem affecting oceans and seas worldwide. Waste created by humans on land or at sea has been discharged into coastal or marine environments. Marine Strategy Framework Directive establishes the basis of integrated marine assessment taking into account the human pressures and their environmental impacts, including marine litter under Descriptor 10. In this study the composition and density of coastline debris were analysed as indicators of marine litter. Two monitoring campaigns for collection and identification of marine litter took place at Asparuhovo Beach (Varna) in 2019, covering the surveyed area of 8814 m^2. In the spring campaign, 3608 items of artificial polymer materials, rubber, textile, paper, processed wood, metal and glass with a total weight of 19.591 kg were collected. Litter density was estimated at 0.41 $items.m^{-2}$ in abundance and at 0.002 $kg.m^{-2}$ in mass. In the autumn survey, the number of collected items decreased to 1461 items and the weight – to 4.189 kg. Compared to spring, the results for beach litter density manifested 2.4 fold decrease in abundance (0.17 items.m-2) and 4 fold decrease in mass (0.0005 $kg.m^{-2}$). In both surveys, the artificial polymer materials prevailed in abundance – 87% and 86% respectively. Cigarette buts, plastic/polystyrene pieces, industrial packaging, plastic cups and rings were predominant in marine litter

composition. The Clean Coast Index classified the Asparuhovo Beach as “Moderate” beach in spring and as “Clean” in the autumn season.

РЕЗЮМЕ: Морските отпадъци са нарастващ екологичен проблем, засягащ океаните и моретата по целия свят. Отпадъците, създадени от хората на сушата или в морето, са били изхвърлени в крайбрежни или морски среди. Рамковата директива за морска стратегия установява основата за интегрирана морска оценка, като взема предвид човешките видове натиск и тяхното въздействие върху околната среда, включително морските отпадъци съгласно Дескриптор 10. В това проучване бяха анализирани съставът и плътността на отпадъците от бреговата ивица като индикатори за морски отпадъци. На плаж Аспарухово (Варна) през 2019 г. се проведоха две мониторингови кампании за събиране и идентификация на морски отпадъци, обхващащи изследваната площ от 8814 м^2. През пролетната кампания са събрани 3608 артикула от изкуствени полимерни материали, каучук, текстил, хартия, обработена дървесина, метал и стъкло с общо тегло 19,591 кг. Плътността на постеля беше оценена на 0,41 бр.m^{-2} по численост и на 0,002 kg.m^{-2} по тегло. При есенното проучване броят на събраните единици намалява до 1461 единици, а теглото – до 4,189 кг. В сравнение с пролетта, резултатите за гъстотата на плажните отпадъци показват 2,4 пъти намаление на числеността (0,17 ед.m^{-2}) и 4 пъти намаление на теглото (0,0005 kg.m^{-2}). И в двете проучвания изкуствените полимерни материали преобладават по численост – съответно 87% и 86%. В състава на морските отпадъци преобладават фасове от цигари, парчета пластмаса/полистирен, промишлени опаковки, пластмасови чаши и пръстени. Индексът за чисто крайбрежие класифицира плаж Аспарухово като „Умерен“ през пролетта и като „Чист“ през есенния сезон.

8.B.2.13. Panayotova, M.D., **Todorova, V.R.** Using opportunistic sightings to assess the distribution of small cetaceans in bulgarian waters of the black sea in 2012(2015) Acta Zoologica Bulgarica, 67 (3), pp. 421-427.

ABSTRACT: Opportunistic sightings from various surveys wereas used as an alternative to produce an overall recent estimationpicture of the cetacean occurrence and distribution owing to the lack of specialised large scale survey on the cetacean populations in the Bulgarian Black Sea. Cetacean sightings data were gathered during seven research cruises in the Bulgarian waters of the Black Sea in 2012. Over 2,251 nautical miles and 50 days of survey effort, 437 animals were recorded in 106 sightings. All the three species occurring in the sea were observed: The bottlenose dolphin (Tursiops truncatus), the short-beaked common dolphin (Delphinus delphis) and the harbour porpoise (Phocoena phocoena). The most abundant species was the common dolphin, with 247 individuals recorded in 49 sightings, followed by the bottlenose dolphin (112 animals in 24 sightings), the harbour porpoise (62 individuals in 25 sightings) and unidentified animals (16 individuals in 8 sightings). The cetaceans were analysed according to their distribution in the costal, shelf and offshore areas, in relation to their habitat and prey preferences. While dedicated surveys provide more accurate abundance data, the synthesis of opportunistic sightings offers an opportunity for large scale screening of the cetacean distribution.

РЕЗЮМЕ: Поради липсата на специализирано широкомащабно проучване на популациите на китоподобните в българското Черно море бяха използвани опортюнистични наблюдения от различни проучвания като алтернатива за създаване на цялостна съвременна оценка на срещането и разпространението на китоподобните. Данните за наблюдение на китоподобни бяха събрани по време на седем изследователски експедзиции в българските води на Черно море през 2012 г. При усилие за проучване от над 2 251 морски мили и 50 дни бяха записани 437 животни в 106 наблюдения. Наблюдавани са и трите вида, срещащи се в морето: афалина (*Tursiops*

truncatus), късоклюн обикновен делфин (*Delphinus delphis*) и морска свиня (*Phocoena phocoena*). Най-разпространеният вид е обикновеният делфин, с 247 индивида, регистрирани при 49 наблюдения, следван от афалина (112 животни при 24 наблюдения), морска свиня (62 индивида при 25 наблюдения) и неидентифицирани животни (16 индивида при 8 наблюдения) . Китоподобните бяха анализирани според тяхното разпространение в крайбрежните, шелфовите и офшорните зони, във връзка с техните местообитания и предпочитания към плячка. Въпреки че специализираните проучвания предоставят по-точни данни за числеността, синтезът на опортюнистичните наблюдения предлага възможност за широкомащабен скрининг на разпространението на китоподобните.

8.B.2.14. Panayotova, M.D., Raykov, V.S., **Todorova, V.R.** Turbot (*Psetta maxima* L.) abundance indices and stock dynamics of Bulgarian Black Sea coast during the period 2006-2009 (2012) Acta Zoologica Bulgarica, 64 (1), pp. 85-91.

ABSTRACT: The dynamics of indices of turbot abundance and biomass in front of Bulgarian Black Sea coast were studied using the swept area method during the period 2006-2009. Catch - per - unit - effort and catch - per - unit area data from 260 bottom hauls were collected during 7 trawl surveys in the period 2006-2009. The estimated turbot relative biomass ranged between 447.4 and 1966.2 t, at the average of 1520 t. The average catch per unit effort and catch per unit area ranged between 1.97 and 13.94 $kg.h^{-1}$ and 94.88-397.88 $kg.km^{-2}$ respectively. According to survey estimates, the turbot stock was concentrated predominately at depths 50-75 m. The higher levels of the turbot biomass indices were established by the end of 2008. In 2009 a reduction in the biomass and abundance indices was observed. If the decline persists during the next years, measures to protect the turbot stock will be necessary.

РЕЗЮМЕ: Динамиката на показателите за числеността и биомасата на калкана пред българското черноморско крайбрежие е изследвана по метода на протралираната площ за периода 2006-2009 г. Данните за улов на единица усилие и улов на единица площ от 260 дънни тралирания са събрани по време на 7 тални проучвания в периода 2006-2009 г. Изчислената относителна биомаса на калкана варира между 447,4 и 1966,2 t, средно 1520 t. Средният улов на единица усилие и улов на единица площ варира съответно между 1,97 и 13,94 $kg.h^{-1}$ и 94,88-397,88 $kg.km^{-2}$. Според оценките на проучването запасът от калкан е бил концентриран предимно на дълбочини 50-75 m. По-високите нива на показателите за биомаса на калкана са установени към края на 2008 г. През 2009 г. се наблюдава намаление на показателите за биомаса и численост. Ако спадът продължи през следващите години, ще са необходими мерки за опазване на запаса от калкан.

8.B.2.15. Panayotova M., **Todorova V.** (2015). Distribution of three cetacean species along the Bulgarian Black Sea coast in 2006 – 2013. J. Black Sea/Medit. Environment, 21 (1), pp. 45-53, ISSN:1304-9550

ABSTRACT: Opportunistic observations of small cetacean species were made on board of fishing vessels and the 55-m research vessel “Akademik” during 20 surveys, carried out between April and November over the period 2006-2013 in the Bulgarian Black Sea territorial waters and exclusive economic zone. Over 10733 nautical miles and 1643 hours of survey effort, 289 sightings were recorded. Three cetacean species – bottlenose dolphin (Tursiops truncatus), common dolphin (Delphinus delphis) and harbour porpoise (Phocoena phocoena) were observed. The most abundant species was the bottlenose dolphin - 618 individuals recorded in 120 sightings, followed by the common dolphin – 554 individuals in 101 sightings and 251 harbour porpoises in 68 sightings. The overall encounter rate was 3.18

sightings/100 nm. The distribution of cetaceans in the Bulgarian Black Sea area was associated with the ecological conditions such as prey dynamics, hydrology, ecosystem productivity, and also with some anthropogenic activities. Due to the absence of specialized surveys on cetaceans, the available sighting data help to elucidate the distribution of cetaceans, thus provide the scientific base for the designation of marine NATURA 2000 sites in the Bulgarian Black Sea for the conservation of marine mammals listed in Annex II of the Habitats Directive.

РЕЗЮМЕ: Извършени са опортюнистични наблюдения на малките китоподобни на борда на риболовни кораби и 55-метровия изследователски кораб „Академик" по време на 20 проучвания, извършени между април и ноември в периода 2006-2013 г. в териториалните води и изключителната икономическа зона на българското Черно море. В над 10733 морски мили и 1643 часа усилие за проучване са регистрирани 289 наблюдения. Наблюдавани са три вида китоподобни – афала (*Tursiops truncatus*), обикновен делфин (*Delphinus delphis*) и морска свиня (*Phocoena phocoena*). Най-разпространеният вид е афалата - 618 индивида, регистрирани при 120 наблюдения, следвана от обикновения делфин - 554 индивида при 101 наблюдения и 251 морски свине при 68 наблюдения. Общата честота на среща беше 3,18 наблюдения/100 nm. Разпространението на китоподобните в българското Черноморие е свързано с екологични условия като динамика на плячката, хидрология, продуктивност на екосистемата, както и с някои антропогенни дейности. Поради липсата на специализирани изследвания на китоподобните, наличните данни от наблюдения помагат да се изясни разпространението на китоподобните, като по този начин осигуряват научната основа за определяне на морски НАТУРА 2000 места в българското Черно море за опазване на морските бозайници, изброени в Приложение II от Директивата за местообитанията

8.B.2.16. Paterno, M., Bat, L., Souissi, J.B., Boscari, E., Chassanite, A., Congiu, L., Guarnieri, G., Kruschel, C., Mačić, V., Marino, I.A.M., Micu, D., Milchakova, N., Panayotova, M., Papetti, C., Planes, S., Strungaru, S., **Todorova, V.R.,** Voutsinas, E., Zane, L. A Genome-Wide Approach to the Phylogeography of the Mussel *Mytilus galloprovincialis* in the Adriatic and the Black Seas (2019) Frontiers in Marine Science, 6, art. no. 566.

ABSTRACT: Connectivity between populations shapes the genetic structure of species being crucial for an effective management of environmental resources. Genetic approaches can provide indirect measures of connectivity, allowing the identification of genetically differentiated – unconnected – populations. In this study, we applied a 2b-RAD approach based on hundreds of polymorphic loci to provide the first detailed insight into the population genomics of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* in part of its native geographical range. We sampled 19 localities within the Mediterranean and Black Seas, and analyzed a total of 478 samples. We detected strong differences between the two seas, whereas no differences were found between samples from the Western and Central Mediterranean and within Western Mediterranean samples. In the Central Mediterranean a significant differentiation emerged comparing Central Adriatic samples with those from South Adriatic and Ionian Seas. Furthermore, an East-to-West genetic structuring was found in the Central Adriatic Sea, which was not present in the Southern Adriatic and Ionian Seas. These results possibly reflect the local oceanography, with a Middle Adriatic gyre unable to prevent genetic differentiation in this species, and a Southern Adriatic gyre that effectively mixes propagules in Southern areas. In the Black Sea, no signal of genetic structure was found, although samples were spaced at similar distances as in the Adriatic-Ionian area. Genetic connectivity patterns of *M. galloprovincialis* reveal peculiar species-specific features respect to other species with similar larval duration, suggesting caution in using genetic connectivity

data of single species in defining conservation units. We recommend of using genetic connectivity data of many species representing a variety of life history traits, and we call for new investigations using high resolution population genomics, particularly in the Black Sea, to understand if areas separated by hundreds of kilometers can be considered genetically connected as mussels' data suggest. This information will be critical to ensure "a well-connected system of protected areas" according to Aichi Target 11 of the Convention on Biological Diversity.

РЕЗЮМЕ: Свързаността между популациите оформя генетичната структура на видовете, което е от решаващо значение за ефективното управление на ресурсите на околната среда. Генетичните подходи могат да предоставят косвени мерки за свързаност, позволявайки идентифицирането на генетично диференцирани – несвързани – популации. В това проучване ние приложихме 2b-RAD подход, базиран на стотици полиморфни локуси, за да предоставим първата подробна представа за геномиката на популацията на средиземноморската мида *Mytilus galloprovincialis* в част от нейния роден географски обхват. Взехме проби от 19 находища в Средиземно и Черно море и анализирахме общо 478 проби. Открихме силни разлики между двете морета, докато не бяха открити разлики между проби от Западното и Централното Средиземноморие и в рамките на пробите от Западното Средиземноморие. В Централното Средиземноморие се появи значителна диференциация при сравняване на проби от Централна Адриатика с тези от Южно Адриатическо и Йонийско морета. Освен това в Централно Адриатическо море беше открито генетично структуриране от изток на запад, което не присъстваше в Южното Адриатическо и Йонийско море. Тези резултати вероятно отразяват местните океанографски условия, като средноадриатическият кръговрат не е в състояние да предотврати генетичната диференциация при този вид, и южният адриатически кръговрат, който ефективно смесва пропагулите в южните райони. В Черно море не беше открит сигнал за генетична структура, въпреки че пробите бяха разположени на подобни разстояния, както в Адриатическо-Йонийската зона. Моделите на генетична свързаност на *M. galloprovincialis* разкриват особени специфични за вида характеристики по отношение на други видове с подобна продължителност на ларвните стадии, което предполага предпазливост при използването на данни за генетична свързаност на отделни видове при определяне на консервационни единици. Ние препоръчваме да се използват данни за генетична свързаност на много видове, представляващи жизнени цикли с разнообразни характеристики, и призоваваме за нови изследвания, използващи популационна геномика с висока разделителна способност, особено в Черно море, за да разберем дали райони, разделени от стотици километри, могат да се считат за генетично свързани, както показват данните за мидите. Тази информация ще бъде от решаващо значение за осигуряване на „добре свързана система от защитени зони" съгласно Цел 11 от Аичи на Конвенцията за биологичното разнообразие.

8.B.2.17. Trayanova, A.T., **Todorova, V.R.,** Konsulova, T.H., Shtereva, G.P., Hristova, O.D., Dzhurova, B.S. Ecological state of Varna Bay in summer 2009 according to benthic invertebrate fauna (2011) Acta Zoologica Bulgarica, 63 (3), pp. 277-288.

ABSTRACT: The objective of this research is to assess the ecological state of Varna Bay according to benthic invertebrate fauna, to examine the similarity pattern and to find the best combination of environmental variables explaining the biotic pattern. Three zones with similar community composition are distinguished on abundance dataset - northern, central and southern. Cluster analysis on biomass dataset pools samples in two main groups - the southern zone and the stations dominated by crustacean *Upogebia pusilla* (Petagna, 1792). Ecological state of Varna Bay, assessed by M-AMBI, varies from bad and poor to moderate and

improves in parallel with the decrease of average percentage content of organic carbon and concentration of extractable matters in sediments. The best combination of abiotic environmental variables explaining the biotic pattern are found to be the depth, concentration of extractable matters, salinity of bottom water, oxygen content of bottom water and percentage contents of carbon, clay, silt and sand in sediments. In all cases, there is a significant correlation between the biotic indices reflecting the environmental quality and their response to pressures, particularly extractable matters, organic carbon, pH and redox potential.

РЕЗЮМЕ: Целта на това изследване е да се оцени екологичното състояние на Варненския залив според бентосната безгръбначна фауна, да се проучи моделът на сходство и да се намери най-добрата комбинация от екологични променливи, обясняващи биотичния модел. В набора от данни за числеността са разграничени три зони с подобен състав на съобществото - северна, централна и южна. Клъстерният анализ на набора от данни за биомасата разграничава две основни групи - южната зона и станциите, доминирани от ракообразни *Upogebia pusilla* (Petagna, 1792). Екологичното състояние на Варненския залив, оценено от M-AMBI, варира от лошо и лошо до умерено и се подобрява успоредно с намаляването на средното процентно съдържание на органичен въглерод и концентрацията на екстрахируеми вещества в седиментите. Установено е, че най-добрата комбинация от абиотични променливи на околната среда, обясняващи биотичния модел, са дълбочината, концентрацията на екстрахируеми вещества, солеността на придънната вода, съдържанието на кислород в придънната вода и процентното съдържание на въглерод, глина, тиня и пясък в седиментите. Във всички случаи има значима корелация между биотичните индекси, отразяващи качеството на околната среда и тяхната реакция на натиск, особено екстрахируеми вещества, органичен въглерод, pH и редокс потенциал.

8.B.2.18. Zaharia, T., Micu, D., **Todorova, V.,** Van Elburg, D., Nita, V., Maximov, V., Golumbeanu, M. The coherence of the romanian marine protected areas network (2010) Journal of Environmental Protection and Ecology, 11 (1), pp. 199-208.

ABSTRACT: In Romania, the national network of marine protected areas is formed only by two sites: The 2 Mai - Vama Veche marine reserve (5000 ha) and the marine part of the Danube delta biosphere reserve (buffer zone - about 103 000 ha). Concerning the European ecological network Natura 2000, in 2007 through Order No 1964 of the Environmental and Durable Development Minister, December 2007, on instituting the natural protected area regime on the European interest sites as part of the European ecologie network Natura 2000 in Romania, 6 marine sites were moved to a special conserving regime; in all these sites the special conserving area regime was instituted (Special Conservation Interest - SCI). In the process of declaring the Romanian marine protected areas network, we take into consideration the general requirements regarding the design criteria for MPAs networks. The present paper analyses these criteria based on the work carried out by NIMRD during the past few years (2006-2008).

РЕЗЮМЕ: В Румъния националната мрежа от морски защитени територии се формира само от два обекта: морския резерват „2 май – Вама Веке“ (5000 ха) и морската част на биосферния резерват на делтата на река Дунав (буферна зона - около 103 000 ха). По отношение на европейската екологична мрежа Натура 2000, през 2007 г. чрез Заповед № 1964 на министъра на околната среда и устойчивото развитие за установяване на режим на защитени зони в места от европейски интерес като част от европейската екологична мрежа Натура 2000 в Румъния, в 6 морски зони е въведен Специален природозащитен режим (Special Conservation Interest - SCI). В процеса на обявяване на румънската мрежа от морски защитени територии, ние вземаме предвид общите

изисквания по отношение на критериите за проектиране на мрежи от МЗТ. Настоящият документ анализира тези критерии въз основа на работата, извършена от Националния институт за морски изследвания и развитие (НИМИР) през последните няколко години (2006-2008 г.).

8.B.2.19. Trifonova, E., Valchev, N., Keremedchiev, S., Kotsev, I., Eftimova, P., **Todorova, V.,** Konsulova, T., Doncheva, V., Flipova-Marinova, M., Vergiev, S., Petkov, J., Nikolaev, R., de Vries, W., Silva, R., Andreeva, N., Galiatsatou, P., Kirilova, D., Krestenitis, Y., Polonsky, A., Androulidakis, I., Kombiadou, K., Weisse, R., Mendoza, E., Durán, G., Karambas, T., Koftis, T., Prinos, P., Kuznetsov, S., Saprykina, Y. Case studies worldwide: Mitigating flood and erosion risk using sediment management for a tourist City: Varna, Bulgaria (2014) Coastal Risk Management in a Changing Climate, pp. 358-383.

ABSTRACT: By researching existing management structures and governance, present and future climate, flood and erosion conditions, coastal habitat spreading and mapping, resistance of coastal plants to flood conditions, and the interaction between coastal seabed habitats and coastal structures an holistic appreciation of the flood and erosion system has been established. This allowed a series of flood and erosion maps to be generated in response to expected trends in present and future climates and potential changes in the beach areas calculated to identify the most vulnerable coastal section (the northernmost part of Varna beach). The impact of coastal structures on mediollitoral sand habitat of *Donacilla cornea* (Poli, 1791) was studied to test the hypothesis that groins have a negative impact on D. cornea populations and associated macrobenthic communities in the mediolittoral. The negative impact of existent ‘‘hard’’ coastal structures, which led to changes in sand grain size and beach morphodynamics, was demonstrated in increased abundance of tolerant and opportunistic species; deteriorated ecological status according to biotic indices; decreased average abundance, biomass, and length of the indicator species *D. cornea*.

РЕЗЮМЕ: Чрез изследване на съществуващите управленски структури, настоящия и бъдещ климат, условията на наводнения и ерозия, разпространението и картографирането на крайбрежните местообитания, устойчивостта на крайбрежните растения към условия на наводнения и взаимодействието между местообитанията на крайбрежното морско дъно и крайбрежните структури, е създадена цялостна система за оценка на наводненията и ерозията. Това позволи генерирането на поредица от карти на наводненията и ерозията в отговор на очакваните тенденции в настоящите и бъдещите климатични условия и потенциалните промени в плажните зони, изчислени за идентифициране на най-уязвимия крайбрежен участък (най-северната част на варненския плаж). Беше изследвано въздействието на крайбрежните структури върху медиолиторалното пясъчно местообитание на *Donacilla cornea* (Poli, 1791), за да се тества хипотезата, че буните имат отрицателно въздействие върху популациите на *D. cornea* и свързаните с тях макробентосни съобщества в медиолиторала. Отрицателното въздействие на съществуващите „твърди“ крайбрежни структури, което води до промени в зърнометричния състав на пясъка и в морфодинамиката на плажа, беше демонстрирано в увеличеното изобилие на толерантни и опортюнистични видове; влошеното екологично състояние по биотични показатели; намалено средно обилие, биомаса и дължина на индикаторния вид *D. cornea*.

8.B.2.20. Boero N. (...),Dimitrov L., Ivanova P., **Todorova V.,** Panayotova M., Doncheva V., Kotsev I., Prodanov B. et. al. CoCoNet: Towards coast to coast networks of marine protected areas (from the shore to the high and deep sea), coupled with sea-based wind energy potential. SCIRES-IT (SCIentific RESearch and Information Technology), Vol.6 Suppl.2016,

CASPUR-CIBER Publishing, http://caspur-ciberpublishing.it, 2016, ISSN:2239-4303, DOI:10.2423/i22394303v6SpI, 1-95

ABSTRACT: This volume contains the main results of the EC FP7 “The Ocean of Tomorrow” Project CoCoNet, divided in two sections: 1) a set of guidelines to design networks of Marine Protected Areas in the Mediterranean and the Black Seas; 2) a smart wind chart that will allow evaluating the possibility of installing Offshore Wind Farms in both seas. The concept of Cells of Ecosystem Functioning, based on connectivity, is introduced to define natural units of management and conservation. The definition of Good Environmental Status, as defined in the Marine Strategy Framework Directive, is fully embraced to set the objectives of the project, by adopting a holistic approach that integrates a full set of disciplines, ranging from physics to bio-ecology, economics, engineering and many sub-disciplines. The CoCoNet Consortium involved scientist sfrom 22 states, based in Africa, Asia, and Europe, contributing to build a coherent scientific community.

РЕЗЮМЕ: Този том съдържа основните резултати от проекта CoCoNet на ЕС 7РП „Океанът на утрешния ден“, разделен на два раздела: 1) набор от насоки за проектиране на мрежи от защитени морски зони в Средиземно и Черно море; 2) интелигентна диаграма на вятъра, която ще позволи да се оцени възможността за инсталиране на офшорни вятърни паркове и в двете морета. Въвежда се концепцията за клетките на функционирането на екосистемата, базирана на свързаността, за да се определят природните единици на управление и опазване. Определението за добро състояние на околната среда, както е дефинирано в Рамковата директива за морска стратегия, е напълно възприето, за да се определят целите на проекта, чрез възприемане на холистичен подход, който интегрира пълен набор от дисциплини, вариращи от физика до биоекология, икономика, инженерство и много поддисциплини. Консорциумът CoCoNet включва учени от 22 държави, базирани в Африка, Азия и Европа, които допринасят за изграждането на съгласувана научна общност.

8.В.3.1. Тодорова. В. и Т. Милкова (Ред.) (2017). Финален доклад по проект „Проучвания на състоянието на морската околна среда и подобряване на програмите за мониторинг, разработени съгласно РДМС (ISMEIMP)”. Изд. на ИО-БАН и БДЧР – Варна, ISBN 978-619-7244-02-1 (книжно издание), ISBN 978-619-7244-02-8 (електронно издание), 593 стр.

ABSTRACT: The implementation of the ISMEIMP project provided the following most important scientific results and achievements:

A methodology for creating maps of surface substrates has been developed, which has been applied to create maps in GIS of the broad benthic habitat type under MSFD. The distribution and area of the habitats necessary to assess the achievement of the ecological objectives for good condition under Descriptors 1.6 - benthic habitats have been determined.

Classification systems applicable under the WFD and MSFD (Descriptors 1,6) have been developed to assess the state of the macrozoobenthos in the representative national sandy habitat subtypes.

Threshold values for good condition of phytoplankton in terms of abundance and biomass for the shelf pelagic habitat are derived. The parameters are proposed as indicators for assessing the state of the marine environment under Descriptor 1 Biodiversity.

Threshold values for a good state of mesozooplankton according to the abundance indicator in the broad types of pelagic habitats, coast and shelf, were derived (Descriptor 1 Biodiversity).Baseline values from the modern period for non-commercial fish and shellfish species by indices of diversity, abundance, biomass and size structure are derived, which will serve to assess trends in the status of Descriptor 3 Commercially Exploited species.

For the first time, an integrated approach to cetacean research has been implemented by combining visual observations with acoustic measurements, enabling improved monitoring and assessment of the species (Descriptor 1 Biodiversity).

Indicators were tested under Descriptor 4 Food webs, including three pelagic trophic guilds: the primary producers – phytoplankton, the primary consumers – plant-eating zooplankton and the secondary consumers – predatory zooplankton and zooplankton-eating fish.

A biocontaminant index and a biological pollution index for non-native phyto- and zooplankton species were successfully applied, and the impact of invasive species on the pelagic community and habitats in front of the Bulgarian coast was categorized and an assessment was made of the state of the marine environment under Descriptor 2. An indicator was proposed with threshold values for good status with respect to the impact of the invasive benthic predator *Rapana venosa*.

Indicators have been further developed and classification scales have been proposed for assessing the status of commercial fish species in terms of the demographic structure of their populations applicable under Descriptor 3.

Threshold values for biogenic substances in the spring-summer period for the three evaluation areas - coastal, shelf and open sea - have been revised; a proposal has been developed for the autumn period. The results are applicable to the assessment of the ecological status under Descriptor 5 Eutrophication of the MSFD and under the WFD for coastal waters.

A new approach for deriving threshold values for the indicator chlorophyll a has been applied, which confirms the reliability of the already created classification (Regulation No. H-4 for the characterization of surface waters) for coastal waters and establishes the parameters for good ecological status in the broad pelagic habitats shelf and open sea, especially for the autumn season.

The indicators and ecological targets for all descriptors have been revised / validated, in accordance with the revised Decision - (EC) 2017/848 on the criteria and methodological standards for good ecological status of marine waters.

Improved monitoring programs have been developed according to the individual descriptors of MSFD, representative monitoring networks have been defined. The improved programs are enshrined in the Maritime Strategy of the Republic of Bulgaria, adopted by Decision of the Council of Ministers No. 1111/29.12.2016.

The significance of the project is determined by the fact that Bulgaria is one of the first countries to apply the new requirements related to the revision and updating of the previously used systems for evaluating GEnS.

РЕЗЮМЕ: Изпълнението на проект ISMEIMP осигури следните най-важни научни резултати и постижения:

Разработена е методика за създаване на карти на повърхностните субстрати, която е приложена за създаване на карти в ГИС на широките типове дънни местообитания по РДМС. Определени са разпространението и площта на местообитанията, необходими за оценка на постигането на зададените екологични цели за добро състояние по Дескриптори 1,6 – дънни местообитания.

Разработени са класификационни системи, приложими по РДВ и РДМС (Дескриптрои 1,6), за оценка на състоянието на макрозообентоса в представителните национални пясъчни подтипове местообитания.

Изведени са прагови стойности за добро състояние на фитопланктона по численост и биомасата за шелфовия пелагичен хабитат. Параметрите са предложени като индикатори за оценка на състоянието на морската околна среда по Дескриптор 1 Биоразнообразие.

Изведени са прагови стойности за добро състояние на мезозоопланктона по индикатор численост в широките типове пелагични хабитати крайбрежие и шелф (Дескриптор 1 Биоразнообразие).
Изведени са базови стойности от съвременния период за нестопански видове риби и черупкови по индекси на разнообразие, численост, биомаса и размерна структура, които ще послужат за оценка на тенденциите в състоянието по Дескриптор 3 Експлоатирани видове.
За първи път е приложен комплексен подход за изследване на китоподобни чрез комбиниране на визуални наблюдения с акустични измервания, позволяващ подобряване на мониторинга и оценката на видовете (Дескриптор 1 Биоразнообразие).
Тествани са индикатори по Дескриптор 4 Хранителни мрежи, включващи три трофични гилдии на пелагиала: първичните продуценти – фитопланктон, първичните консументи – растителнояден зоопланктон и вторичните консументи – хищен зоопланктон и зоопланктноядни риби.
Успешно са приложени биоконтаминантен индекс и индекс на биологично замърсяване за неместни видове фито- и зоопланктон, като е категоризирано въздействието на инвазивните видове върху пелагичното съобщество и местообитанията пред българския бряг и е направена оценка за състоянието на морската околна среда по Дескриптор 2. Предложен е индикатор с гранични стойности за добро състояние по отношение на въздействието на инвазивния бентосен хищник *Rapana venosa*.
Доразвити са индикатори и са предложени класификационни скали за оценка на състоянието на стопански видове риби по отношение на демографската структура на популациите им, приложими по Дескриптор 3.
Ревизирани са праговите стойности за биогенни вещества през пролетно-летния период за трите района за оценка – крайбрежен, шелфов и откритоморски; разработено е предложение за есенния период. Резултатите са приложими за оценка на екологичното състояние по Дескриптор 5 Еутрофикация на РДМС и по РДВ за крайбрежните води.
Приложен е нов подход за извеждане на прагови стойности за индикатор хлорофил а, който потвърждава достоверността на вече създадената класификация (Наредба № Н-4 за характеризиране на повърхностните води) за крайбрежните води и установява гарниците за добро екологично състояние в широките пелагични местоотиания шелф и открито море, по-специално за есенния сезон.
Ревизирани / валидирани са индикаторите и екологичните цели по всички дескриптори, в съответствие с ревизираното Решение – (ЕС) 2017/848 относно критериите и методологичните стандарти за добро екологично състояние на морските води.
Разработените са подобрени програми за мониторинг по отделните дескриптори на РДМС, определени са представителни мониторингови мрежи. Подобрените програмите са залегнали в Морската стратегия на Р България, приета с Решение на Министерски Съвет № 1111/29.12.2016 г.
Значимостта на проекта се определя от факта, че България е една от първите страни, приложили новите изисквания, свързани с преразглеждане и актуализация на ползваните досега системи за оценка на ДСМОС.

8.B.3.2 Todorova V., Abaza V., Dumitrache C., Todorov E., Wolfram G. and Salas Herrero M. (2018). Coastal waters Black Sea geographic intercalibration group: Benthic invertebrate fauna ecological assessment methods, EUR 29555 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-98333-7, ISSN 1831-9424, DOI:10.2760/31396, JRC114342

ABSTRACT: The European Water Framework Directive (WFD) requires the national classifications of good ecological status to be harmonised through an intercalibration exercise. In this exercise, significant differences in status classification among Member States are harmonized by comparing and, if necessary, adjusting the good status boundaries of the national assessment methods.
Intercalibration is performed for rivers, lakes, coastal and transitional waters, focusing on selected types of water bodies (intercalibration types), anthropogenic pressures and Biological Quality Elements. Intercalibration exercises are carried out in Geographical Intercalibration Groups - larger geographical units including Member States with similar water body types - and followed the procedure described in the WFD Common Implementation Strategy Guidance document on the intercalibration process (European Commission, 2011).
The Technical report on the Water Framework Directive intercalibration describes in detail how the intercalibration exercise has been carried out for the water categories and biological quality elements. The Technical report is organized in volumes according to the water category (rivers, lakes, coastal and transitional waters), Biological Quality Element and Geographical Intercalibration group. This volume addresses the intercalibration of the Coastal Waters-Black Sea Benthic Invertebrates Fauna ecological assessment methods.
РЕЗЮМЕ: Европейската рамкова директива за водите (РДВ) изисква националните класификации за добро екологично състояние да бъдат хармонизирани чрез взаимно калибриране. При това упражнение значителните разлики в класификацията на статуса между държавите-членки се хармонизират чрез сравняване и, ако е необходимо, коригиране на границите на добро състояние на националните методи за оценка.
Интеркалибрацията се извършва за реки, езера, крайбрежни и преходни води, като се фокусира върху избрани типове водни тела (типове интеркалибрация), антропогенен натиск и биологични качествени елементи. Упражненията за интеркалибриране се извършват в Групи за географска интеркалибрирация – по-големи географски единици, включващи държави-членки с подобни типове водни тела – и следват процедурата, описана в Ръководния документ за обща стратегия за прилагане на РДВ относно процеса на интеркалибриране (Европейска комисия, 2011 г.).
Техническият доклад относно интеркалибрацията на Рамковата директива за водите описва подробно как е извършено интеркалибрацията за категориите вода и биологичните качествени елементи. Техническият доклад е организиран в томове според водната категория (реки, езера, крайбрежни и преходни води), биологичен качествен елемент и географска интеркалибрационна група. Този том разглежда интеркалибрацията на методите за екологична оценка на фауната на крайбрежните води и бентосните безгръбначни в Черно море.

8.B.3.3. Todorova V. [Ed]. (2021). Overview of monitoring programs, gaps identification, and research needs at Black Sea region", Ed. CD PRESS, 197 p. ISBN 978-606-528-526-2

ABSTRACT: The report includes a review of the national marine monitoring programmes of Bulgaria, Romania, Turkey, and Ukraine. Information is presented on the policy/legal frameworks of monitoring and the national management specifics, types of implemented monitoring, measured parameters, monitoring networks, spatial and temporal coverage of available data, which are examined against the requirements of the European Directives – Water Framework Directive (WFD) and Marine Strategy Framework Directive (MSFD,) as well as the regional Black Sea Integrated Monitoring and Assessment Program (BSIMAP.) A chapter is dedicated to the updated MSFD requirements through the revised MSFD Annex III on the indicative ecosystem elements, anthropogenic pressures and human activities relevant to the marine waters and the new Commission Decision on Good Environmental Status (COMMISSION DECISION (EU) 2017/848 of 17 May 2017), which sets up the revised

criteria, methodological standards, specifications and standardized methods for the monitoring and assessment of the marine environment. National reviews reveal gaps at all levels – legal frameworks and implementation, institutional capacity and cooperation, scientific and technological methodologies for monitoring and assessments, spatial and temporal coverage of available data, integrated assessment approaches. Based on the gap analysis, the research needs are outlined, and recommendations are produced, which take into consideration the requirements of the MSFD to provide for knowledge-based decisionmaking.

РЕЗЮМЕ: Докладът включва преглед на националните програми за морски мониторинг на България, Румъния, Турция и Украйна. Представена е информация за политиката/законовите рамки на мониторинга и спецификите на националното управление, видовете изпълняван мониторинг, измерените параметри, мрежите за мониторинг, пространственото и времевото покритие на наличните данни, които се разглеждат спрямо изискванията на Европейските директиви – Рамкова директива за водите (РДВ) и Рамковата директива за морска стратегия (РДМС), както и регионалната програма за интегриран мониторинг и оценка на Черно море (BSIMAP). Една глава е посветена на актуализираните изисквания на РДМС чрез ревизираното приложение III на РДМС относно индикативните екосистемни елементи, антропогенни натиск и човешки дейности, свързани с морските води, и новото Решение на Комисията относно доброто състояние на околната среда (Решение (ЕС) 2017/848 на Комисията от 17 май 2017 г.), което установява преразгледаните критерии, методологични стандарти, спецификации и стандартизирани методи за мониторинг и оценка на морската среда. Националните прегледи разкриват пропуски на всички нива – правни рамки и прилагане, институционален капацитет и сътрудничество, научни и технологични методологии за мониторинг и оценки, пространствено и времево покритие на наличните данни, подходи за интегрирана оценка. Въз основа на анализа на пропуските се очертават нуждите от изследвания и се изготвят препоръки, които вземат предвид изискванията на РДМС за осигуряване на вземане на решения, основани на знания.

8.B.3.4. Todorova V. [Ed]. (2021). Black Sea Monitoring and Assessment guideline, Ed. CD PRESS, 190 p. ISBN 978-606-528-527-9

ABSTRACT: This Guideline was prepared as part of the ANEMONE Project “Assessing the vulnerability of the Black Sea marine ecosystem to human pressures" funded through the Joint Operational Programme Black Sea Basin 2014-2020. The Black Sea Monitoring and Assessment Guideline (BSMAG) represents the first comprehensive regional recommendation on the implementation of a harmonized methodological framework for the monitoring and assessment of the Black Sea environmental status. BSMAG was developed in line with the European legal requirements laid down in the Martine Strategy Framework Directive that aims at implementing a precautionary and holistic ecosystem-based approach for managing European marine waters. Although in the Black Sea region only Bulgaria and Romania are EU Member States with the obligation to implement the MSFD, Georgia and Ukraine are bound, through their Association Agreements with the EU to implementing the MSFD and Turkey, as a candidate country, is also expected to approximate to EU legislation. BSMAG advised a common framework for regional-level environmental status assessment of pelagic habitats, benthic habitats biodiversity and seabed integrity, non-commercial fish, marine mammals, eutrophication, contaminants in the marine environment and seafood, and marine litter according to the most recent criteria and methodological standards of COMMISSION DECISION (EU) 2017/848. The regionally representative ecosystem elements for biodiversity assessment were defined through comparison of the typical benthic and pelagic habitats present at national level and compilation of habitat lists at regional level. A list of fish species of regional importance was also compiled including coastal and demersal

shelf fishes. The ecosystem elements were outlined for a comprehensive eutrophication assessment. The existing Environmental Quality Standards (EQS) for priority substances and certain other pollutants in surface waters and biota were compiled. The existing Effects Range-Low (ERL) and Environmental Assessment Criteria (EAC) values for contaminants in sediments were also provided. A comprehensive overview of the national indicators and thresholds was made for each of the descriptors address in the manual in order to propose regionally agreed criteria, indicators for adverse effects on the state and thresholds for Good Environmental Status (GES), as far as possible, based on the available scientific knowledge. The Guideline suggested methods for integration of indicators and criteria towards overall status assessment at the level of MSFD descriptors, as far as possible, based on available scientific knowledge. Where data and scientific knowledge were currently insufficient, the Guideline reflected such uncertainties in the proposals made.

РЕЗЮМЕ: Това Ръководство е изготвено като част от проект ANEMONE „Оценка на уязвимостта на черноморската морска екосистема към човешки натиск“, финансиран чрез Съвместната оперативна програма Черноморски басейн 2014-2020 г. Ръководството за мониторинг и оценка на Черно море (BSMAG) представлява първата всеобхватна регионална препоръка относно прилагането на хармонизирана методологична рамка за мониторинг и оценка на екологичното състояние на Черно море. Ръководството е разработено в съответствие с европейските нормативни изисквания, определени в Рамковата директива за морска стратегия (РДМС), която цели прилагането на предпазен и холистичен екосистемен подход за управление на европейските морски води. Въпреки, че в Черноморския регион само България и Румъния са държави-членки на ЕС със задължението да прилагат РДМС, Грузия и Украйна са обвързани чрез своите споразумения за асоцииране с ЕС да прилагат РДМС, а Турция, като страна кандидатка, също се очаква да се доближи към законодателството на ЕС. BSMAG препоръча обща рамка за оценка на състоянието на околната среда на регионално ниво на пелагичните местообитания, биоразнообразието на бентосните местообитания и целостта на морското дъно, непромишлените видове риба, морските бозайници, еутрофикацията, замърсителите в морската среда и морските храни, и морските отпадъци според най-новите критерии и методологичните стандарти на РЕШЕНИЕ (ЕС) 2017/848 НА КОМИСИЯТА. Регионално представителните елементи на екосистемата за оценка на биоразнообразието бяха определени чрез сравнение на типичните бентосни и пелагични местообитания, присъстващи на национално ниво и съставяне на списъци с местообитания на регионално ниво. Съставен е и списък на рибните видове с регионално значение, включително крайбрежни и дънни шелфови риби. Бяха очертани елементите на екосистемата за цялостна оценка на еутрофикацията. Бяха обощени съществуващите стандарти за качество на околната среда (СКОС) за приоритетни вещества и някои други замърсители в повърхностните води и биотата. Бяха предоставени също така съществуващите стойности за нисък диапазон на въздействие (ERL) и критерии за оценка на околната среда (EAC) за замърсители в седименти. Направен е изчерпателен преглед на националните индикатори и прагове за всеки от дескрипторите, адресирани в ръководството, за да се предложат регионално съгласувани критерии, индикатори за неблагоприятни въздействия върху състоянието и прагове за добро състояние на околната среда (GES), доколкото е възможно, въз основа на наличните научни познания. Ръководството предлагат насоки за интегриране на индикатори и критерии към оценка на цялостното състояние на ниво дескриптори на РДМС, доколкото е възможно, въз основа на наличните научни познания. Там, където данните и научните познания към момента са били недостатъчни, насоките отразяват тези несигурности в направените предложения.

8.B.3.5. Lazăr L., Boicenco L., **Todorova V.** et al. (2021). Black Sea state of environment based on ANEMONE Joint Cruise", Lazăr L. [Ed], Ed. CD PRESS, 185 p. ISBN 978-606-528-530-9

ABSTRACT: The time/duration of the cruise, polygons and parameters, methodology of data acquisition and processing and indicators for good environmental status assessment were selected in compliance and relevance of Black Sea Monitoring and Assessment Guideline (BSMAG), aligned to the findings and recommendations from the BSIMAP (Black Sea Integrated Monitoring and Assessment Programme). The Joint cruise, conducted between 30 September and 7 October 2019, comprised 3 sampling area / polygons and 21 stations selected to cover shelf and open sea pelagic habitats and similar benthic habitats of each partner country. An impressive number of water and sediment physical, chemical (including pollutants) and biological samples (~1500), related to 120 parameters were measured during the cruise, of relevance for indicator-based assessment of the western Black Sea environmental status. Samples were collected from the seabed of the Romanian, Bulgarian and Turkish Black Sea Shelf and extended measurements for dissolved oxygen, temperature, salinity, nutrients, pollutants, and biological parameter (chlorophyll, phytoplankton, ichthyoplankton, micro, meso and macrozooplankton) were performed in 21 stations. The accumulated data served to prepare assessments of the state of the marine environment in the northwestern and western Black Sea shelf in terms of the biodiversity of pelagic and benthic habitats, cetaceans, eutrophication, pollutants and marine litter.

РЕЗЮМЕ: Времето/продължителността на круиза, полигоните и параметрите, методологията за събиране и обработка на данни и индикаторите за оценка на състоянието на околната среда бяха избрани в съответствие със Ръководството за мониторинг и оценка на Черно море (BSMAG), съобразени с констатациите и препоръките от BSIMAP (Програма за интегриран мониторинг и оценка на Черно море). Съвместният круиз, проведен между 30 септември и 7 октомври 2019 г., включваше 3 зони/полигони за вземане на проби и 21 станции, избрани да обхващат шелфови и открити морски пелагични местообитания и подобни бентосни местообитания на всяка страна партньор. По време на круиза бяха измерени впечатляващ брой физически, химични (включително замърсители) и биологични проби от вода и седименти (включително замърсители) и биологични проби (~1500), свързани с 120 параметъра, които са от значение за оценка на екологичното състояние на Западно Черно море, базирана на индикатори. Бяха събрани проби от морското дъно на румънския, българския и турския черноморски шелф и бяха извършени разширени измервания за разтворен кислород, температура, соленост, хранителни вещества, замърсители и биологични параметри (хлорофил, фитопланктон, ихтиопланктон, микро, мезо и макрозоопланктон) 21 станции. Натрупаните данни послужиха за изготвяне на оценки за състоянието на морската околна среда в северозападния и западния черноморски шелф по отношение на биоразнообразието на пелагичните и бентосните местообитания, китоподобните, еутрофикацията, замърсителите и морските отпадъци.

8.B.3.6. Gheorghe A.M., Boicenco L., Panayotova M., Denga Y., Atabay H.,. Ozturk A.A, Levent Bat, Mihaela Mirea Cândea, Angelica Paiu, Andreea Ionașcu, Marian Paiu, Stefanova K., **Todorova V.**, Bekova R., Slabakova V., Vishnyakova K., Tolun L., Evcen A., Mutlu S., Gülenç Z., Öztekin A., Şahin F. (2021). Marine litter status on Black Sea shore through Citizen Science, Gheorghe A-M. [Ed.], Ed. CD PRESS, 37 p. ISBN 978-606-528-561-3

ABSTRACT: The present document presents the results of the marine litter case studies conducted in Bulgaria, Romania, Turkey and Ukraine, in 2019, spring and autumn sessions.

The results of these studies, implemented with the help of citizens, on beach litter represent the ground of the educational and awareness raising campaigns focusing on real data collected from the field, analyzed and uploaded in European and international databases.
РЕЗЮМЕ: Настоящият документ представя резултатите от изслудванията на морските отпадъци, проведени в България, Румъния, Турция и Украйна през 2019 г., пролетна и есенна сесии. Резултатите от тези проучвания, проведени с помощта на граждани, върху плажните отпадъци представляват основата на образователните кампании и кампаниите за повишаване на осведомеността, фокусирани върху реални данни, събрани на терен, анализирани и качени в европейски и международни бази данни.

8.B.3.7. Balestri E., Berkenhagen J., Blondeel L., Boulcott Ph., Canals M., Connor D. Coull K., D'Andrea L., van Denderen D., Depestele J., Doncheva V., Egekvist J., Fanelli E., Fernandez U., Hiddink J. G., Holah H., Irusta J. M. G., Kavadas S., Kraan C., Mangano M. C., Gonzalez Mirelis G., Nixon E., Panayotova M., Paoletti S., Papadopoulou N., Proietti R., Pulcini M., Punzon A., Sciberras M., Smith Ch., Stepanowska K., Taylor P. R., **Todorova V.,** Tsikopoulou I., van de Velde S., Zlateva I. (2021). A series of two Workshops to develop a suite of management options to reduce the impacts of bottom fishing on seabed habitats and undertake analysis of the trade-offs between overall benefit to seabed habitats and loss of fisheries revenue/contribution margin for these options (WKTRADE3). ICES Scientific Reports. 3:61. 100p. DOI:10.17895/ices.pub.8206

ABSTRACT: WKTRADE3 developed methods and data flows that allow the assessment of seabed abrasion, economic value, weight of landings and impact on the seabed of mobile bottom-contacting gears in European waters by MSFD broad habitat type and métier. This report provides regional-specific assessments of pressure and impact of bottom-contacting fishing gears on the seabed and of trade-offs between fisheries and seafloor habitat protection. We also present an analysis of spatial and temporal variation in core fishing grounds, and review and evaluate any potential consequences to the ecosystem that could arise, if greater areas of seabed are left undisturbed by bottom fishing. An attempt was made to disaggregate variable costs from the STECF Annual Economic Report out on VMS data. The assessment covers four MSFD (sub)regions, 22 sub-divisions and four countries from Mediterranean and Black Sea. It is spanning from Norway and Finland in the North to Bulgaria in the south. For all areas, the surface abrasion data were avail-able for at least one year. For the Greater North Sea and Baltic Sea, it was possible to perform a complete analysis, while in the other regions data availability was more limited and it was not possible to assess the seabed impact. The impact of mobile bottom-contacting gears (MBCG) on seabed biota was assessed using two different methods and the percentage unfished c-squares was used as an indicator of fishing pressure. The average fishing intensity varies widely between habitat types and regions. Landings per swept area, and landings per unit impact also vary be-tween métiers by an order of magnitude. Effort reductions resulted in different responses between the two impact indicators and the fishing pressure indicator. For PD, the reduction of effort resulted in proportional reductions between benthic impact and fisheries value. For the two other indicators, L1 and percentage area unfished, the relationship between the weight/value and the indicators was not linear, meaning that larger improvements in the indicators could be obtained at small decreases in fisheries landings. There are many other direct and indirect benefits to eco-system and ecosystem services that could result from a reduction in MBCG, but currently the methods and data are not available to quantify these at the required spatial scale.
РЕЗЮМЕ: WKTRADE3 разработи методи и потоци от данни, които позволяват оценка на абразията на морското дъно, икономическата стойност, теглото на разтоварванията и въздействието върху морското дъно от подвижни дънни контактни риболовни уреди в

европейски води по широки типове местообитания на РДМС и по сегмент на рибарските кораби. Този доклад предоставя специфични за региона оценки на натиска и въздействието на дънните риболовни уредия върху морското дъно и на компромисите между риболова и защитата на местообитанията на морското дъно. Ние също така представяме анализ на пространствените и времеви вариации в основните риболовни зони и преглеждаме и оценяваме всички потенциални последици за екосистемата, които биха могли да възникнат, ако по-големи площи от морското дъно останат необезпокоявани от дънния риболов. Беше направен опит да се разделят променливите разходи от годишния икономически доклад на STECF на базата на данни от VMS. Оценката обхваща четири (под)региона на РДМС, 22 подразделения и четири държави от Средиземно и **Черно море**. Простира се от Норвегия и Финландия на север до **България** на юг. За всички области данните за повърхностната абразия бяха налични за поне една година. За голямото Северно море и Балтийско море беше възможно да се извърши пълен анализ, докато в другите региони наличността на данни беше по-ограничена и не беше възможно да се оцени въздействието на морското дъно. Въздействието на мобилните уреди, контактуващи с дъното върху биотата на морското дъно беше оценено с помощта на два различни метода и процентът с-квадрати без риболов беше използван като индикатор за натиска при риболов. Средната интензивност на риболов варира в широки граници между типовете местообитания и регионите. Разтоварванията на протралирана площ и разтоварванията на единица въздайствие също варират между отделните сегменти с един порядък. Намаляването на усилието води до различни отговори на двата индикатора за въздействие и индикатора за риболовен натиск. За PD намаляването на усилието доведе до пропорционални намаления между бентосното въздействие и риболовната стойност. За другите два показателя, L1 и процентната площ без риболов, връзката между теглото/стойността и индикаторите не е линейна, което означава, че по-големи подобрения на показателите могат да бъдат получени при малки намаления на разтоварванията от риболова. Има много други преки и косвени ползи за екосистемата и екосистемните услуги, които биха могли да произтекат от намаляване на мобилните уреди, контактуващи с дъното, но понастоящем методите и данните не са налични за количественото им определяне в необходимия пространствен мащаб.

8.B.3.8. Doncheva V., Hristova O., Djurova B., Trifonova E., **Todorova V.** (2018). Organic enrichment in the Bulgarian Black Sea coastal sediments based on geochemical indicators. Proc. of 14th Int. Conf. on Marine Sciences and Technologies - Black Sea'2018, Varna, Bulgaria, pp. 186-194. ISSN 1314 – 0957

ABSTRACT: Coastal sediments were classified according to their organic enrichment. The physico-chemical parameters pH, Eh, oxygen and organic carbon were measured in the surface layer of the sediments collected at 44 stations during monitoring cruise in June-July 2016. Grain size analyses were performed on all collected samples. The K-Means Cluster Analysis method was used to classify the data based on the closest centroid.

РЕЗЮМЕ: Крайбрежните седименти бяха класифицирани според тяхното органично обогатяване. Физико-химичните параметри pH, Eh, кислород и органичен въглерод бяха измерени в повърхностния слой на седиментите, събрани в 44 станции по време на мониторинговия круиз през юни-юли 2016 г. На всички събрани проби бяха извършени зърнометричне анализи. За класифициране на данните беше използван методът K-Means Cluster Analysis.

8.B.3.9. Doncheva V., **Todorova V.,** Valchev N., Teaca A., Muresan M., Populus J., Vasquez M., Manca E. (2018). Mapping seabed habitats in EMODnet - the Black Sea case. Proc. of

14th Int. Conf. on Marine Sciences and Technologies - Black Sea'2018, Varna, Bulgaria, pp. 239-244. ISSN 1314 – 0957

ABSTRACT: EMODnet Seabed Habitats has developed, improved and gradually increased the coverage of a broad-scale seabed habitat map for Europe's seas, also known as EUSeaMap. The first Black Sea physical habitats map was created as a part of EUSeaMap Phase II. The habitats are classified according to the EUNIS (Version 2007-11) habitats classification, and also as MSFD '"Benthic Broad Habitat Types"(as defined in the Commission Decision 17 May 2017). Statistical analyses were used to define the thresholds of biologically relevant physical and chemical parameters, which were then used to model the habitats boundaries. The ongoing Phase III of EMODnet Seabed Habitats will deliver maps to the highest resolution possible, taking account of the best-resolution data coming from other Lots (for example, Lot 1 Geology), accessing ground truthing data, and boosting the existing library of digital habitat maps. MSFD Benthic Broad Habitat types map is a new product made available that is especially suitable to inform against the MSFD criteria D1.6 – Habitat condition and D6.1 - Physical damage.

РЕЗЮМЕ:

EMODnet Seabed Habitats разработи, подобри и постепенно увеличи покритието на широкомащабна карта на местообитанията на морското дъно за европейските морета, известна още като EUSeaMap. Първата карта на физическите местообитания в Черно море е създадена като част от фаза II на EUSeaMap. Местообитанията са класифицирани съгласно класификацията на местообитанията на EUNIS (Версия 2007-11), а също и като MSFD „„„Бентосни широки типове местообитания" (както е определено в Решение на Комисията от 17 май 2017 г.). Използвани са статистически анализи за определяне на праговете на биологично значими физични и химични параметри, които след това са използвани за моделиране на границите на местообитанията. Продължаващата фаза III на EMODnet Seabed Habitats ще предостави карти с възможно най-висока разделителна способност, като се вземат предвид данните с най-добра разделителна способност, идващи от други партиди (например геоложка партида 1), достъп до наземни данни за истинност и увеличаване на съществуващата библиотека от цифрови карти на местообитанията. Картата на бентосните широкообхватни типове местообитания на РДМС е нов наличен продукт, който е особено подходящ за информиране спрямо критериите на РДМС D1.6 – Състояние на местообитанията и D6.1 – Физически щети.

8.B.3.10. Kotsev I., Keremedchiev, St., **Todorova V.,** Trifonova E., Dimitrov L., Andreeva N., Eftimova P. (2012). Mapping of the sub-littoral substrates as a basis for the identification of NATURA 2000 habitat types 1110 and 1170 in the Bulgarian Black Sea. Proceedings of European SCGIS Conference "Best practices: Application of GIS technologies for conservation of natural and cultural heritage sites" 21 -23 May 2012, Sofia, Bulgaria, 31-38 pp., ISSN 1314-7749.

ABSTRACT: The paper examines the levels of representativeness of the current NATURA 2000 network within the Bulgarian sector of the Black Sea regarding habitat types 1110 (sandbanks) and 1170 (reefs). The distribution of these habitats is directly linked to certain lithologic substrates, e.g. sandy sediments (sand banks) and rock substrates (reefs). Hence, the initial habitat assessment requires mapping of the associated seabed substrates. Results of the GIS analyses revealed that despite fulfilling the formal requirement at least 20 percent of the habitats' spatial extents to be included in the national network, there are several unacceptable omissions concerning potential sites of community importance. Therefore, these ecologically

important sub-littoral areas are proposed for inclusion in the national NATURA 2000 network.

РЕЗЮМЕ: Статията разглежда нивата на представителност на текущата мрежа НАТУРА 2000 в българския сектор на Черно море по отношение на типове местообитания 1110 (пясъчни брегове) и 1170 (рифове). Разпределението на тези местообитания е пряко свързано с определени литоложки субстрати, напр. пясъчни седименти (пясъчни брегове) и скални субстрати (рифове). Следователно първоначалната оценка на местообитанието изисква картографиране на свързаните субстрати на морското дъно. Резултатите от ГИС анализите показаха, че въпреки изпълнението на формалното изискване най-малко 20 процента от пространствените обхвати на местообитанията да бъдат включени в националната мрежа, има няколко неприемливи пропуска по отношение на потенциални обекти от обществено значение. Ето защо тези екологично важни сублиторални територии се предлагат за включване в националната мрежа НАТУРА 2000.

8.B.3.11. Panayotova M., Daskalov G., **Todorova V.**, Georgieva I., Bekova R., Klayn S., Biserkov V. (2018). Mapping and assessment of the ecosystem services to fisheries in the Black Sea, 136-141, ISSN:1314-0957

ABSTRACT: Ecosystem services “Wild animals and their outputs” and “Animals from in-situ aquaculture” were assessed in the Bulgarian Black Sea by application of two indicators - landings of fish and shellfish and aquaculture harvest. The assessment was based on data fromthe official landings and aquaculture production statistics during 2013 – 2015. A classification scheme was developed to produce five classes of ecosystem service quality status: high, good, moderate, poor and bad. Mapping of landings showed high status in the outer Bourgas Bay and moderate to poor status in the other areas, due to low fishing effort in the remote fishing grounds resulting in minor catches. Good and moderate status of aquaculture harvest was registered in front of capes Kaliakra and Maslen nos, where highly productive blue mussel’s farms have been established. Assessment and mapping of these ecosystem services is very important for formulating reliable scientific advice advice to the authorities managing the fisheries and marine ecosystems.

РЕЗЮМЕ: Бяха оценени екосистемните услуги „Дивите животни и тяхната продукция” и „Животните от in situ аквакултури” в българското Черноморие чрез прилагане на два показателя – разтоварвания на риба и миди, и добив на аквакултури. Оценката се основава на официалните статистически данни за разтоварванията и производството на аквакултури през 2013 – 2015 г. Беше разработена класификационна схема за създаване на пет класа за статус на качество на екосистемните услуги: високо, добро, умерено, лошо и лошо. Картирането на разтоварванията показа високо състояние във външния Бургаски залив и умерено до лошо състояние в другите райони, поради ниското риболовно усилие в отдалечените риболовни зони, водещо до малък улов. Добро и средно състояние на аквакултурния добив е регистрирано пред нос Калиакра и Маслен нос, където са създадени високопродуктивни стопанства за черни миди. Оценката и картографирането на тези екосистемни услуги е много важно за формулирането на надеждни научни препоръки към органите, управляващи рибарството и морските екосистеми.

8.B.3.12. Panayotova M., **Todorova V.** (2015). Diversity and community structure of fish in the Bulgarian Black Sea shelf area. Journal of Research in Agriculture and Animal Science Vol. Issue 3 (2015), 07-14. ISSN (Online): 2321-9459

ABSTRACT: The diversity and structure of the fish communities in the Bulgarian Black Sea shelf area were examined in spring, summer and autumn seasons during the period 2010 – 2012. We analyzed data from 146 demersal trawl hauls collected during four research surveys. Temporal patterns in structure of fish agglomerations were assessed using a combination of diversity measures (species richness, Shannon diversity and evenness) and multivariate analyses. In total, 35 fish species were identified, distributed among 23 families. The diversity and evenness indices were the highest in summer and autumn seasons and decreased in spring. Three main assemblages along the Bulgarian coast were recognized by cluster analysis and multidimentional scaling. Our study provides the first description of current diversity pattern in the Bulgarian Black Sea shelf area and baseline for future monitoring of the fish diversity and community structure.

РЕЗЮМЕ: Разнообразието и структурата на рибните съобщества в шелфовата зона на българското Черноморие са изследвани през пролетния, летния и есенния сезон в периода 2010 – 2012 г. Анализирани са данни от 146 тегления с дънни тралове, събрани по време на четири изследователски проучвания. Времевите модели в структурата на рибните агломерации бяха оценени с помощта на комбинация от метрики за разнообразие (видово богатство, разнообразие на Шанън и равномерност) и многовариантни анализи. Бяха идентифицирани общо 35 вида риби, разпределени в 23 семейства. Индексите на разнообразие и равномерност са най-високи през летния и есенния сезон и намаляват през пролетта. Три основни групи по българското крайбрежие бяха разпознати чрез клъстерен анализ и многомерно мащабиране. Нашето проучване предоставя първото описание на съвремеения модел на разнообразие в българската шелфова зона на Черно море и изходна линия за бъдещ мониторинг на рибното разнообразие и структурата на съобществото.

8.B.3.13. Populus J., Vasquez M., Albrecht J., Manca E., Agnesi S., Al Hamdani Z., Andersen J., Annunziatellis A., Bekkby T., Bruschi A., Doncheva V., Drakopoulou V., Duncan G., Inghilesi R., Kyriakidou C., Lalli F., Lillis H., Mo G., Muresan M., Salomidi M., Sakellariou D., Simboura M., Teaca A., Tezcan D., **Todorova V.** and Tunesi L. (2017). EUSeaMap, a European broad-scale seabed habitat map. 174p. DOI:10.13155/49975

ABSTRACT: In order to benefit from the potential offered by the European marine basins in terms of growth and employment (Blue Growth), and to protect the marine environment, we need to know more about the seafloor. European Directives, such as the MSFD, but also the Horizon 2020 roadmap explicitly called for a multi-resolution full coverage of all European seas including bathymetry, geology and habitats. The present work has made a big step forward in this direction. The broad-scale map referred to as EUSeaMap has been created by this project and covers all European basins from the Barents Sea to Macaronesia and to the Black Sea. By harmonising mapping procedures - based on the EUNIS classification - and fostering a common understanding among seabed mappers in Europe, EUSeaMap provides today the community with a comprehensive, free and ready-to-use map that can find applications at regional scale for management and conservation issues. The project improved the understanding of the EUNIS habitat classification - with a focus on the Adriatic and the Black Sea - by better specifying transitions between classes based on benthic ground-truth data. It has fostered the development of oceanographic variables such as light, waves and currents that have a strong bearing on habitats. Finally it has also been instrumental in developing map confidence assessment methods that account for the broad spatial variation in data sources quality and for uncertain boundaries between habitat classes. The EUSeaMap methods are repeatable and ensure that the predictive maps can continue to be improved in the future, as a result either of EUNIS enhancements or increase in resolution.

РЕЗЮМЕ: За да се възползваме от потенциала, предлаган от европейските морски басейни по отношение на растеж и заетост (Син растеж), и за да защитим морската среда, трябва да знаем повече за морското дъно. Европейските директиви, като РДМС, но също и пътната карта на Хоризонт 2020 изрично призовават за пълно покритие с много разделителни способности на всички европейски морета, включително батиметрия, геология и местообитания. Настоящата работа направи голяма крачка напред в тази посока. Широкомащабната карта, наричана EUSeaMap, е създадена от този проект и обхваща всички европейски басейни от Баренцово море до Макаронезия и до Черно море. Чрез хармонизиране на процедурите за картографиране - въз основа на класификацията EUNIS - и насърчаване на общо разбиране между картографите на морското дъно в Европа, EUSeaMap предоставя днес на общността изчерпателна, безплатна и готова за използване карта, която може да намери приложения в регионален мащаб за проблеми на управлението и опазването. Проектът подобри разбирането на класификацията на местообитанията на EUNIS - с фокус върху Адриатическо и Черно море - чрез по-добро уточняване на преходите между класовете въз основа на валидиращи данни. Той насърчи развитието на океанографски променливи като светлина, вълни и течения, които имат силно влияние върху местообитанията. И накрая, той също е полезен за разработването на методи за оценка на достоверността на картите, които отчитат широките пространствени вариации в качеството на източниците на данни и несигурните граници между класовете местообитания. Методите на EUSeaMap са повторяеми и гарантират, че предсказуемите карти могат да продължат да се подобряват в бъдеще в резултат или на подобрения на EUNIS, или на увеличаване на разделителната способност.

8.B.3.14. Prodanov B., Kotsev I., Keremedchiev St., **Todorova V.,** Dimitrov L. (2013). Initial assessment of the technogenic pressure in the mediolittoral zone of the Bulgarian Black Sea coast. Proceedings of the Second European SCGIS conference “Conservation of Natural and Cultural Heritage for Sustainable Development: GIS-based Approach”, September 24th, 2013, Sofia, Bulgaria.

ABSTRACT: The study presents a quantitative evaluation of the Bulgarian mediolittoral zone’s physical alterations due to construction of hydrotechnical structures. It was performed in fulfillment of the obligations under the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) to estimate the Sea-floor integrity (Descriptor 6), Physical loss and Physical damage (Descriptors 6.1 and 6.2) as part of the initial assessment of the marine environmental status. The initial assessment is based on sufficient data with low degree of extrapolation. The dense concentration of artificial structures along the Bulgarian Black Sea coast represents the main factor causing physical loss and damage of the mediolittoral substrates and habitats due to the alterations of the hydrodynamic and sediment transport regimes, manifested in deterioration of the water circulation and increased sedimentation. The varied degree of technogenic transformation within the mediolittoral zone required its division into five regions for better spatial analysis. Highest rates of technogenic pressure were identified for coastal zone sectors cape Kaliakra-cape Galata and cape Emine-cape Sozopol, while lowest were reported for cape Sivriburun-cape Kaliakra and cape Sozopol-river Rezovska. These trends are expected to continue due to forthcoming economic activities, e.g. construction of new coastal protection structures, harbor and tourist infrastructure, the completion of the "South Stream" gas pipeline etc.

РЕЗЮМЕ: Проучването представя количествена оценка на физическите изменения на българския медиолиторал в резултат на изграждането на хидротехнически съоръжения.

Беше извършено в изпълнение на задълженията съгласно Рамковата директива за морска стратегия (РДМС) за оценка на целостта на морското дъно (Дескриптор 6), физическата загуба и физическото увреждане (Дескриптори 6.1 и 6.2) като част от първоначалната оценка на състоянието на морската околна среда. Първоначалната оценка се основава на достатъчно данни с ниска степен на екстраполация. Гъстото съсредоточаване на изкуствени структури по българското черноморско крайбрежие представлява основният фактор, причиняващ физическа загуба и увреждане на медиолиторалните субстрати и местообитания поради промените в хидродинамичния и седиментния транспортен режим, изразяващи се в влошаване на водната циркулация и повишена седиментация. Различната степен на техногенна трансформация в рамките на медиолиторалната зона изисква разделянето й на пет района за по-добър пространствен анализ. Най-високи нива на техногенен натиск са установени за секторите на бреговата зона нос Калиакра-нос Галата и нос Емине-нос Созопол, а най-ниски са отчетени за нос Сиврибурун-нос Калиакра и нос Созопол-река Резовска. Очаква се тези тенденции да продължат поради предстоящи икономически дейности, напр. изграждане на нови брегозащитни съоръжения, пристанищна и туристическа инфраструктура, завършване на газопровода "Южен поток" и др.

8.B.3.15. Teaca A. **Todorova V.**, Begun T., Muresan M., Sezghin M., Ürkmez D., Filimon A. Benthic habitats. In: Moncheva S. and L. Boicenco [Eds], MISIS Joint Cruise Scientific Report, 2014. State of Environment Report of the Western Black Sea based on Joint MISIS cruise (SoE-WBS), pp. 111-170. ISBN: 978-606-598-367-0

ABSTRACT: The Joint cruise, conducted between 22 -30 July, 2013 on board RV Akademik, comprised 3 sampling polygons and 18 stations, selected so as to cover coastal, shelf and open sea pelagic habitats and similar benthic habitats of each partner country, defined according to the Initial Assessment Reports (IAR) of Bulgaria and Romania, and comparable approach followed arbitrary for the transect in front of Turkey – Fig.1. An impressive number of water and sediment physical, chemical (including pollutants) and biological samples (1246), related to 125 parameters were measured during the cruise (Fig.2) of relevance for indicator based assessment of the WBS environmental status. SoE-WBS is organized in eight Chapters. The General Hydrographic conditions of the WBS and the specific Hydrographic conditions during the cruise are discussed in Chapter I. Out of the 11 Descriptors of MSFD, indicator based assessments of environmental status are provided for 7 descriptors with dedicated Chapters: Chapter II. Biodiversity (D1) and Habitat Integrity (D6) covering the biological components phytoplankton, zooplankton and zoobenthos; Chapter III. Non-indigenous species (D2); Chapter IV. Eutrophication (D5); Chapter V. Contaminants (D8); Chapter VI. Contaminants in biota (D9) and Chapter VII. Marine Litter. Special Chapter is dedicated to the formulation of Gaps and Recommendation (Chapter VIII) stemming from the analysis by descriptors.
Although not exhaustive, as the first report based on harmonized indicators the SoE-WBS is expected to contribute to the improvement of national monitoring programs in Bulgaria, Romania and Turkey in compliance to MSFD implementation, as well as assist the Black Sea Commission in the effort to develop integrated monitoring system for the Black Sea at basin-wide scale.
РЕЗЮМЕ: Съвместният круиз, проведен между 22 -30 юли 2013 г. на борда на НИК „Академик“, включваше 3 полигона за вземане на проби и 18 станции, избрани така, че да покрият крайбрежни, шелфови и открити морски пелагични местообитания и подобни бентосни местообитания на всяка страна партньор, определени съгласно Докладите за първоначална оценка (ДПО) на България и Румъния и съпоставим подход

произволно следван за трансекта пред Турция. Впечатляващ брой физически, химични (включително замърсители) и биологични проби от вода и седименти (1246), свързани с 125 параметъра, бяха измерени по време на круиза от значение за оценка, базирана на индикатори, на екологичното състояние на Западния черноморски шелф (ЗЧШ). Докладът за състоянието на ЗЧШ е организиран в осем глави. Общите хидрографски условия на ЗЧШ и специфичните хидрографски условия по време на круиза са обсъдени в Глава I. От 11-те дескриптора на РДМС са предоставени оценки на екологичното състояние, базирани на индикатори, за 7 дескриптора със специални глави: Глава II. Биологично разнообразие (D1) и цялост на местообитанията (D6), обхващащи биологичните компоненти фитопланктон, зоопланктон и зообентос; Глава III. Неместни видове (D2); Глава IV. Еутрофикация (D5); Глава V. Замърсители (D8); Глава VI. Замърсители в биотата (D9) и глава VII. Морски отпадъци. Специална глава е посветена на формулирането на пропуски и препоръки (Глава VIII), произтичащи от анализа по дескриптори.
Въпреки че не е изчерпателен, докладът базиран на хармонизирани показатели се очаква да допринесе за подобряването на националните програми за мониторинг в България, Румъния и Турция в съответствие с изпълнението на РДМС, както и да подпомогне Черноморската комисия в усилията да се разработи интегрирана система за мониторинг на Черно море в мащаб на целия басейн.

8.B.3.16. Tsiamis K., Palialexis A., Connor D., Antoniadis S., Bartilotti C., Bartolo G.A., Berggreen U.C., Boschetti S., Buschbaum C., Canning-Clode J., Carbonell A., Castriota L., Corbeau C., Costa A., Cvitković I., Despalatović M., Dragičević B., Dulčić J., Fortič A., Francé J., Gittenberger A., Gizzi F., Gollasch S., Gruszka P., Hegarty M., Hema T., Jensen K., Josephides M., Kabuta S., Kerckhof F., Kovtun-Kante A., Krakau M., Kraśniewski W., Lackschewitz D., Lehtiniemi M., Lieberum C., Linnamägi M., Lipej L., Livi S., Lundgreen K., Magliozzi C., Massé C., Mavrič B., Michailidis N., Moncheva S., Mozetič P., Naddafi R., Ninčević Gladan Z., Ojaveer H., Olenin S., Orlando-Bonaca M., Ouerghi A., Parente M., Pavlova P., Peterlin M., Pitacco V., Png-Gonzalez L., Rousou M., Sala-Pérez M., Serrano A., Skorupski J., Smolders S., Srebaliene G., Stæhr P.A., Stefanova K., Strake S., Tabarcea C., **Todorova V.**, Trkov D., Tuaty-Guerra M., Vidjak O., Zenetos A., Žuljević A., Cardoso A.C. (2021). Marine Strategy Framework Directive- Descriptor 2, Non-Indigenous Species, Delivering solid recommendations for setting threshold values for non-indigenous species pressure on European seas, EUR 30640 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-32257-3, doi:10.2760/035071, JRC124136.

ABSTRACT: Marine Non-Indigenous Species (NIS) are animals and plants introduced accidently or deliberately into the European seas, originating from other seas of the globe. About 800 marine non-indigenous species (NIS) currently occur in the European Union national marine waters, several of which have negative impacts on marine ecosystem services and biodiversity. Under the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) Descriptor 2 (D2), EU Member States (MSs) need to consider NIS in their marine management strategies. The Descriptor D2 includes one primary criterion (D2C1: new NIS introductions), and two secondary criteria (D2C2 and D2C3). The D2 implementation is characterized by a number of issues and uncertainties which can be applicable to the Descriptor level (e.g. geographical unit of assessment, assessment period, phytoplanktonic, parasitic, oligohaline NIS, etc.), to the primary criterion D2C1 level (e.g. threshold values, cryptogenic, questionable species, etc), and to the secondary criteria D2C2 and D2C3. The current report tackles these issues and

provides practical recommendations aiming at a smoother and more efficient implementation of D2 and its criteria at EU level. They constitute a solid operational output which can result in more comparable D2 assessments among MSs and MSFD regions/subregions. When it comes to the policy-side, the current report calls for a number of different categories of NIS to be reported in D2 assessments, pointing the need for the species to be labelled/categorised appropriately in the MSFD reporting by the MSs. These suggestions are proposed to be communicated to the MSFD Working Group of Good Environmental Status (GES) and subsequently to the Marine Strategy Coordination Group (MSCG) of MSFD..

РЕЗЮМЕ: Морските неместни видове (НМВ) са животни и растения, въведени случайно или умишлено в европейските морета, произхождащи от други морета на земното кълбо. Около 800 морски неместни вида (НМВ) понастоящем се срещат в националните морски води на Европейския съюз, някои от които имат отрицателно въздействие върху услугите на морските екосистеми и биоразнообразието. Съгласно Дескриптор 2 (D2) на Рамковата директива за морска стратегия (РДМС), държавите-членки на ЕС трябва да вземат предвид НМВ в своите стратегии за управление на моретата. Дескрипторът D2 включва един основен критерий (D2C1: въвеждане на нови NIS) и два вторични критерия (D2C2 и D2C3). Внедряването на D2 се характеризира с редица проблеми и несигурности, които могат да бъдат приложими към ниво на дескриптор (напр. географска единица за оценка, период на оценка, фитопланктонни, паразитни, олигохалинни NIS и т.н.), към ниво на основния критерий D2C1 (напр. праг стойности, криптогенни, съмнителни видове и т.н.) и към вторичните критерии D2C2 и D2C3. Настоящият доклад разглежда тези въпроси и предоставя практически препоръки, насочени към по-плавно и по-ефективно прилагане на D2 и неговите критерии на ниво ЕС. Те представляват солиден оперативен резултат, който може да доведе до по-сравними оценки на D2 сред държавите-членки и регионите/подрегионите на РДМС. Що се отнася до политиката, настоящият доклад изисква редица различни категории НМВ да бъдат докладвани в оценките D2, като се посочва необходимостта видовете да бъдат категоризирани по подходящ начин в докладите на РДМС от държавите-членки. Предлага се тези предложения да бъдат съобщени на Работната група за добро състояние на околната среда на РДМС и впоследствие на Групата за координация на морската стратегия на РДМС.

8.B.3.17. Vasquez M., Allen H., Manca E., Castle L., Lillis H., Agnesi S., Al Hamdani Z., Annunziatellis A., Askew N., Bekkby T., Bentes L., Doncheva V., Drakopoulou V., Duncan G., Gonçalves J., Inghilesi R., Laamanen L., Loukaidi V., Martin S., McGrath F., Mo G., Monteiro P., Muresan M., Nikilova C., O'Keeffe E., Pesch R., Pinder J., Populus J., Ridgeway A., Sakellariou D., Teaca A., Tempera F., **Todorova V.,** Tunesi L., Virtanen E. (2021). EUSeaMap 2021. A European broad-scale seabed habitat map. ASME/EMFF/2018/1.3.1.8/Lot2/SI2.810241– EMODnet Thematic Lot n° 2 – Seabed Habitats EUSeaMap 2021. https://doi.org/10.13155/83528

ABSTRACT: EUSeaMap 2019 is the third iteration of EUSeaMap. All versions have been produced as part of the EMODnet Seabed Habitats project, which is one of several thematic lots in EMODnet. The project has brought together a European consortium of specialists in benthic ecology and seabed habitat mapping. The partners first collaborated in EMODnet phase 1 (2009-2012) to deliver a prototype predictive seabed habitat map in four trial basins (Greater North Sea, Celtic Seas, Baltic, Western Mediterranean). This predictive model was named EUSeaMap (Cameron and Askew, 2011). In EMODnet Phase 2 (2012-2016), the consortium extended EUSeaMap coverage to all European regions (Populus et al, 2017). In

the new version, the spatial coverage was extended further North in order to include the Barents Sea. The spatial detail was substantially improved. This was made possible by improvements to the physical predictor variables created by the other EMODnet lots which are the input data to the EUSeaMap model. A substantial revision of the map creation process has also been carried out in order to make it more reproducible. This document describes all these modifications which have led to the elaboration of EUSeaMap 2019.

РЕЗЮМЕ: EUSeaMap 2019 е третата итерация на EUSeaMap. Всички версии са произведени като част от проекта EMODnet Seabed Habitats, който е един от няколкото тематични партиди в EMODnet. Проектът обедини европейски консорциум от специалисти по бентосна екология и картографиране на местообитанията на морското дъно. Партньорите за първи път си сътрудничиха във фаза 1 на EMODnet (2009-2012), за да предоставят прототип на прогнозна карта на местообитанията на морското дъно в четири пробни басейна (Голямо Северно море, Келтски морета, Балтийско море, Западно Средиземноморие). Този прогнозен модел е наречен EUSeaMap. Във фаза 2 на EMODnet (2012-2016) консорциумът разшири покритието на EUSeaMap до всички европейски региони. В новата версия пространственото покритие беше разширено на север, за да включи Баренцово море. Пространствените детайли бяха значително подобрени. Това стана възможно благодарение на подобренията на променливите за физически прогнози, създадени от другите партиди на EMODnet, които са входните данни за модела EUSeaMap. Извършена е и значителна ревизия на процеса на създаване на картата, за да стане по-възпроизводим. Този документ описва всички тези модификации, довели до разработването на EUSeaMap 2019.

8.B.3.18. Vasquez M., Manca E., Inghilesi R., Martin, S., Agnesi S., Al Hamdani Z., Annunziatellis A., Bekkby T., Pesch R., Askew A., Bentes L., Castle L., Doncheva V., Drakopoulou V., Gonçalves J., Laamanen L., Lillis H., Loukaidi V., McGrath F., Mo G., Monteiro P., Muresan M., O'Keeffe E., Populus J., Pinder J., Ridgeway A., Sakellariou D., Simboura M., Teaca A., Tempera, F., **Todorova V.,** Tunesi L. and Virtanen E. (2020) EUSeaMap 2019, A European broad-scale seabed habitat map. EASME/EMFF/2018/1.3.1.8/Lot2/SI2.810241 – EMODnet Thematic Lot n° 2 – Seabed Habitats. https://doi.org/10.13155/74782

ABSTRACT: EUSeaMap 2021 is the fifth iteration of EUSeaMap. All versions have been produced as part of the EMODnet Seabed Habitats project, which is one of several thematic lots in EMODnet. The project has brought together a European consortium of specialists in benthic ecology and seabed habitat mapping. The partners first collaborated in EMODnet phase 1 (2009-2012) to deliver a prototype predictive seabed habitat map in four trial basins (Greater North Sea, Celtic Seas, Baltic, Western Mediterranean). This predictive model was named EUSeaMap (Cameron and Askew, 2011). In EMODnet Phase 2 (2012-2016), the consortium extended EUSeaMap coverage to all European regions (Populus et al, 2017). In phase 3 (2017-2021), a first version (2019) extended the spatial coverage further North in order to include the Barents Sea, developed better environmental data were incorporated, and dramatically improved the spatial detail. The new version, developed in the period 2019-2021 and named 2021, is substantially evolved from the previous version as it accounts for new seabed substrate data published by EMODnet Geology in 2021, including in Denmark, Estonia, France, Ireland, Italy, Latvia, Norway and Spain, 2) is published in new classifications, including the new version of the marine section of EUNIS, named EUNIS 2019 and 3) addresses some issues identified in EUSeaMap 2019.

РЕЗЮМЕ: EUSeaMap 2021 е петата итерация на EUSeaMap. Всички версии са произведени като част от проекта EMODnet Seabed Habitats, който е един от няколкото тематични партиди в EMODnet. Проектът обедини европейски консорциум от специалисти по бентосна екология и картографиране на местообитанията на морското дъно. Партньорите за първи път си сътрудничиха във фаза 1 на EMODnet (2009-2012), за да предоставят прототип на прогнозна карта на местообитанията на морското дъно в четири пробни басейна (Голямо Северно море, Келтски морета, Балтийско море, Западно Средиземноморие). Този прогнозен модел е наречен EUSeaMap. Във фаза 2 на EMODnet (2012-2016) консорциумът разшири покритието на EUSeaMap до всички европейски региони. Във фаза 3 (2017-2021), първата версия (2019) разшири пространственото покритие още на север, за да включи Баренцово море, бяха включени разработени по-добри данни за околната среда и драстично подобриха пространствените детайли. Новата версия, разработена в периода 2019-2021 г. и наречена 2021, е значително развита от предишната версия, тъй като отчита нови данни за субстрата на морското дъно, публикувани от EMODnet Geology през 2021 г., включително в Дания, Естония, Франция, Ирландия, Италия, Латвия , Норвегия и Испания, 2) се публикува в нови класификации, включително новата версия на морската секция на EUNIS, наречена EUNIS 2019 и 3) разглежда някои проблеми, идентифицирани в EUSeaMap 2019.

8.В.4.1. Тодорова В. и колектив, 2012. Отчет за изпълнение на Договор за безвъзмездна помощ № 7976 / 04.04.2011 г. между Предприятие за управление на дейностите по опазване на околната среда и Институт по океанология, проект: „Разширяване на екологичната мрежа НАТУРА 2000 в българската черноморска акватория за преодоляване на средната недостатъчност по отношение на морските местообитания 1110 „ Постоянно покрити от морска вода пясъчни и тинести плитчини” и 1170 „ Рифове „ и видовете 4125 Alosa immaculata, 1349 Tursiops truncatus и 1351 Phocoena phocoena и частично попълване на научни резерви за местообитание 1180 „Подводни структури, образували се под действието на просмукващи се газове” и вид 1349 Tursiops truncatus в съответствие със заключенията на европейския тематичен център по биоразнообразие от Биогеографския семинар за Черно море, 15 юни 2010г., Бриндизи”. 351 стр. Институт по океанология-БАН, Варна.

ABSTRACT: Available published and archived data and results of field and laboratory studies carried out in 2011 on the distribution and conservation status of natural habitat types 1110 " Sand permanently covered by seawater" and 1170 "Reefs" and species 4125 *Alosa immaculata*, 1349 *Tursiops truncatus* and 1351 *Phocoena phocoena* have been synthesized. A GIS database and maps have been created for the geographical distribution, area and quantitative characteristics of the considered types of natural habitats and species. A GIS database has been created for threats from human activities in the maritime space. On the basis of the summary information, motivated proposals and documentation have been prepared under Art. 8, para. 1 of the Biodiversity Act for extension of 6 zones and te designation of 3 new zones of the ecological network Natura 2000 in the Black Sea in front of the Bulgarian coast.

РЕЗЮМЕ: Синтезирани са наличните публикувани и архивни данни, и резултати от проведените през 2011 г. теренни и лабораторни проучвания за разпространението и състоянието на опазване на типове природни местообитания 1110 „ Постоянно покрити от морска вода пясъчни и тинести плитчини” и 1170 „Рифове„ и видовете 4125 *Alosa immaculata*, 1349 *Tursiops truncatus* и 1351 *Phocoena phocoena*. Създадена е ГИС база данни и карти за географското разпространение, площ и количествени характеристики

на разглежданите типове природни местообитания и видове. Създадена е ГИС база данни за заплахите от човешки дейности в морското пространство. Въз основата на обобщената информация са изготвени мотивирани предложения и документация по чл. 8, ал. 1 от ЗБР за разширяване на 6 зони и обявяване на 3 нови зони на екологичната мрежа Натура 2000 в Черно море пред българския бряг.

8.В.4.2. Мончева С., **Тодорова В.** [Ред.] (2013). Първоначална оценка на състоянието на морската околна среда, съгласно чл.8 от НООСМВ. Договор № 203/09.08.2012 г. БДЧР.

ABSTRACT: The report is the first assessment of the marine environmental state prepared by the Republic of Bulgaria in accordance with the requirements of Art. 8 MSFD and Art. 8 NOOSMV. The report is structured in four main chapters: I. Definition of assessment areas, II. Characteristics and peculiarities (condition) of the Bulgarian Black Sea, III. Pressure and impact, IV. Social and economic analysis of the marine environmental uses. Chapter II examines the physicochemical characteristics, habitats, functional groups of organisms and species specified in various EU directives and international agreements. Chapter III analyzes the types of pressure physical loss and physical damage to the seabed, underwater noise, marine litter, disturbances in hydrological processes, pollution by hazardous substances, enrichment with nutrients and organic substances, alien species and selective extraction (fishing) of species. Chapter IV makes a socio-economic analysis of the marine environmental uses, an assessment of the pressures caused by the uses and an assessment of the costs associated with the damage to the marine environment.
РЕЗЮМЕ: Докладът е първата оценка на състоянието на морската околна среда, изготвена от Р България съгласно изискванията чл. 8 РДМС и чл. 8 НООСМВ. Докладът е структуриран в четири основни глави: I. Дефиниране на райони на оценка, II.Характеристики и особености (състояние) на българското черноморие, III. Натиск и въздействие, IV. Социален и икономически анализ на ползването на морската среда. Глава II разглежда физикохимичните характеристики, местообитанията, функционалните групи организми и видовете, указани в различни ЕС директиви и международни споразумения. Глава III анализира видовете натиск физическа загуба и физическо увреждане на морското дъно, подводен шум, морски отпадъци, нарушения в хидрологичните процеси, замърсяване с опасни вещества, обогатяване с биотени и органични вещества, чужди видове и селективна екстракция (риболов) на видове. Глава IV прави социално-икономически анализ на ползването на морската среда, оценка на натиска, причинен от ползването и оценка на разходите, свързани с увреждането на морската среда.
8.В.4.3. Доклад „Актуализация на първа част от Морската стратегия, съгласно чл. 8 за състоянието на морската околна среда, чл. 9 за определяне на дефинициите аз ДСМОС (добро състояние на морската околна среда) и чл. 10 – определяне на екологичните цели и свързаните с тях индикатори“. ИО – БАН, 537 стр. https://www.bsbd.org/Marine_env/Second%20assessment_Report_IO-BAS_v1.pdf

ABSTRACT: This report presents the updates of Bulgaria's initial assessment, results and conclusions on the state of the Bulgarian part of the Black Sea marine region (the first part of the second Marine Strategy - articles 8, 9 and 10 of MSFD) based on the collected data and information for the period 2012 – 2017.
Benthic habitats biodiversity and seabed integrity are important elements for assessing the marine environmental status. By determining the threshold values of a set of indicators for the ecological quality of macrozoobenthos communities and spatial indicators for area and proportion, the understanding of "good environmental status" of benthic habitats according to

MSFD criteria was defined in measurable parameters. An assessment was made of the most significant pressures on the seabed – physical loss from coastal infrastructure and physical disturbance from fishing activity. The condition of the broad types of benthic habitats was evaluated and a summary spatial assessment was prepared for six marine areas – five coastal and shelf - for the six-year reporting period 2012-2017.

РЕЗЮМЕ: Този доклад представя актуализациите на първоначалната оценка, резултати и заключения на България за състоянието на българската част от морски регион Черно море (първата част на втората Морска стратегия - членове 8, 9 и 10 от РДМС) на база на събраните данни и информация за периода 2012-2017 г. Биоразнообразието на бентосните местообитания и целостта на морското дъно са важни елементи за оценка на състоянието на морската околна среда. Чрез определяне на праговите стойности на набор от индикатори за екологичното качество на макрозообентосните съобщества и на пространствени индикатори за площ и пропорция е дефинирано разбирането за „добро състояние“ на дънните местообитания по критериите на РДМС в измерими параметри. Извършена е оценка на най-значимите видове натиск върху морското дъно – физическа загуба от крайбрежна инфраструктура и физически смущения от риболовната дейност. Оценено е състоянието на широките типове бентосни местообитания и е изготвена обобщена пространствена оценка за шест морски района – пет крайбрежни и шелфов - за шестгодишния отчетен период 2012-2017 г.

8.B.4.4. Доклад анализ на състоянието на морската околна среда (РДМС) през 2021 г., стр.75-94, 163-178. ИО-БАН, Варна, 2022.

ABSTRACT: For the first time, through GIS modeling and the "receiver operating characteristics" (ROC) method, the spatial extent of the negative impact of R. venosa in the Black Sea off the Bulgarian coast was determined from the indicator distribution data with a depth limit of 35 m.

An assessment of the condition of the broad types of benthic habitats in three coastal marine assessment areas was prepared: Sivriburun - Kaliakra, Kaliakra - Galata, Galata - Maslen nos.

РЕЗЮМЕ:За първи път чрез моделиране в ГИС и по метода “работни характеристика на приемника“ (receiver operating characteristics - ROC) от данните за разпределението на индикатора е определен пространствения обхват на негативното въздействието на *R. venosa* в Черно море пред българския бряг с дълбочинна граница от 35 m.

Изготвена е оценка за състоянието на широките типове дънни местообитания в три крайбрежни морски района на оценка: Сиврибурун - Калиакра, Калиакра – Галата, Галата – Маслен нос.

22.12.2022 **Подпис:**

Варна **/доц. д-р В. Тодорова/**