

Ихтиофауната на Черно море – биоразнообразие, съвременно състояние и перспективи

Марина Панайотова

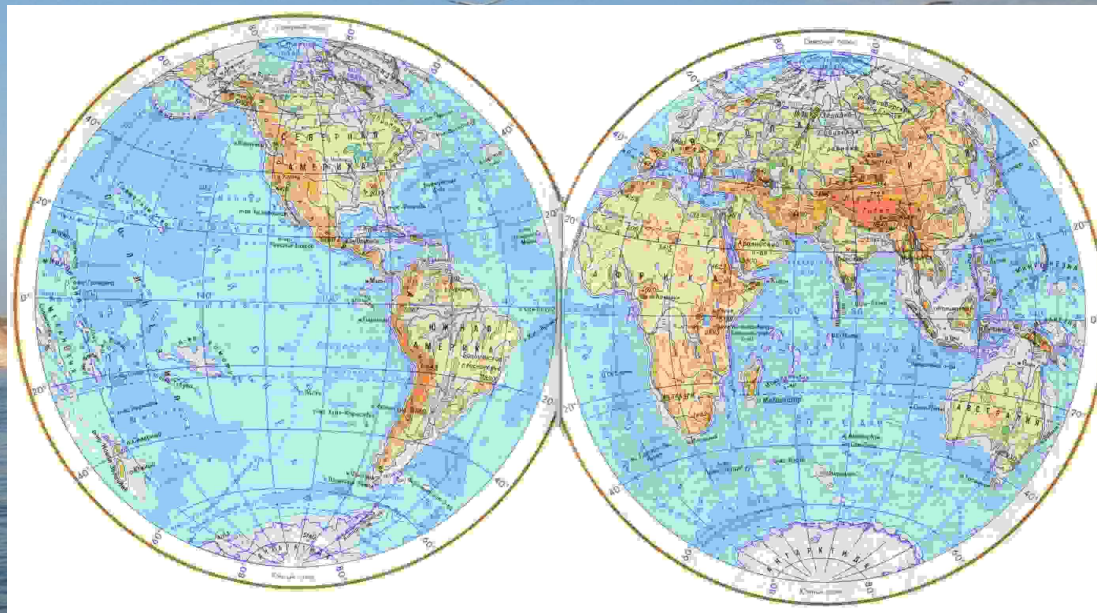


БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО ОКЕАНОЛОГИЯ



Световен океан

Моретата и океаните обхващат приблизително 70.8 % от общата земна площ и имат важна роля в процесите на глобално изменение на климата, осигуряването на природни ресурси и съществен принос за световната икономика.



Черно море

- Вътреконтинентален, полузатворен басейн с относително голяма дълбочина (2258 м) и слаба връзка със Световния океан.
- Наличие на постоянна сероводородна зона на дълбочини, по-големи от 125-224 м (87% от обема на Черно море е мъртва зона).
- Водосборна площ, превишаваща 5 пъти собствената му площ.
- Солеността на повърхностните води се колебае между 16 – 18 ‰ в повърхностния слой и 20 - 24 ‰ на дълбочини 100 – 2000 м.
- Силен антропогенен натиск (вток на биогенни елементи и замърсители от сушата, причиняващи еутрофикация).
- Висока биопродуктивност на шелфовата зона.
- По-ниско видово богатство на фауната, но с по-висока чувствителност към неблагоприятните условия на средата.
- В сравнение със видовия състав на ихтиофауната на Средиземно море (450 вида), в Черно море броят на видовете е по-нисък – 176 - 193 (Васильева, 2007; Заика, 2000) .



Екологични проблеми

(TDA, 2007, BSC):

- Климатични промени
- **Еутрофикация**
- **Химическо замърсяване**
- **Загуба на биоразнообразие и деградация на местообитанията**
- **Навлизване на чужди видове**
- **Свърхексплоатация на морските биологични ресурси**
- **Ерозия на бреговата зона**

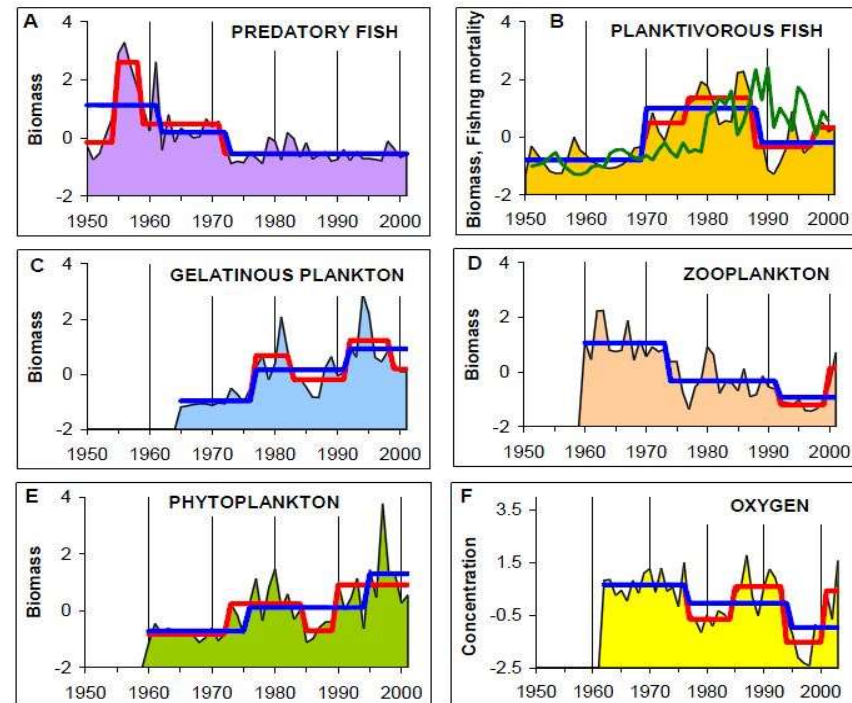


Екосистема на Черно море

Черноморската екосистема проявява във времето еволюционни изменения и преминава през различни фази.

Периоди:

- ⇒ референтен период (60-те години) “чист”
- ⇒ период на интензивна антропогенна еутрофикация (от 70-те до 90-те години)
- ⇒ съвременен период, характеризиращ се с понижаване нивото на антропогенна еутрофикация.



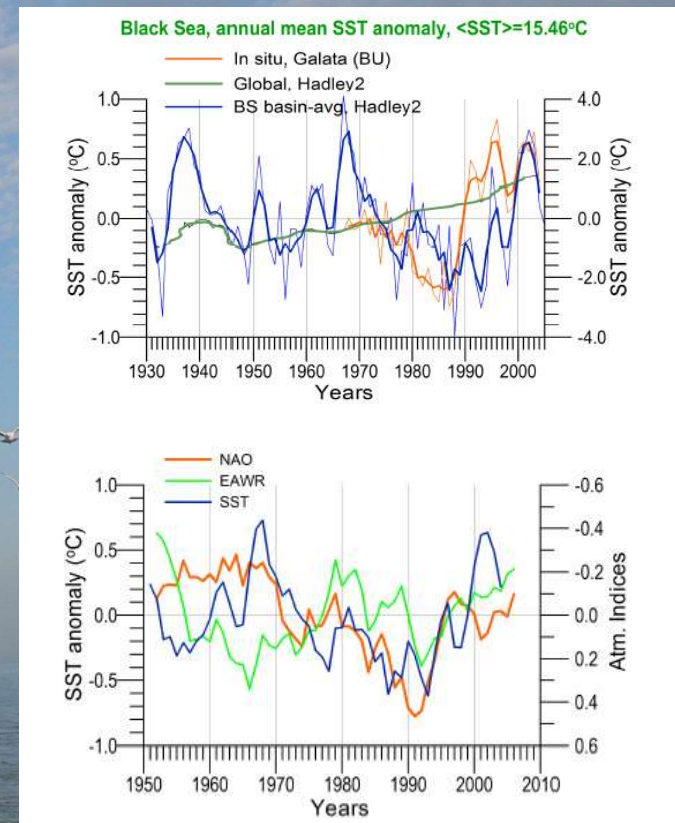
Source: Author (after Daskalov et al., 2007)



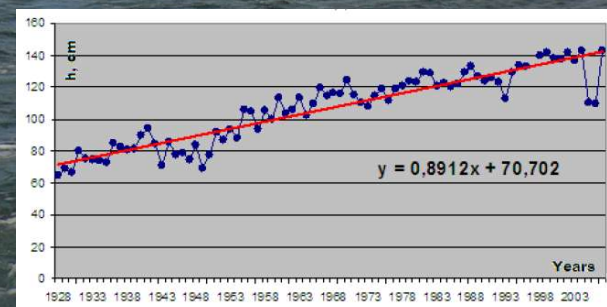
Климатични промени

Измененията в екосистемата на Черно море през периода 1980-1990 г. бяха съпроводени със силно изразени климатични промени, които действаха едновременно с антропогенната преса.

- Промени в средногодишните температури на повърхностния слой на морската вода
- Промени в морското ниво (пред българския бряг се наблюдава средногодишно нарастване на нивото с около 1.03 mm).
- Увеличение в честотата на климатичните бедствия.



SOE, 2007



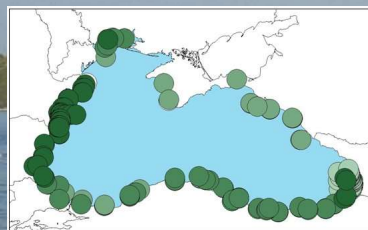
ончева и кол.(2013)



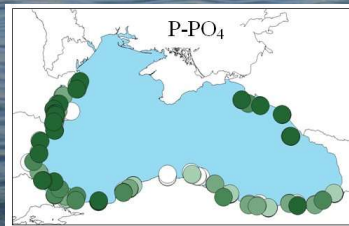
Еутрофикация

Еутрофикацията е един от основните проблеми на Черно море определени от Трансграничния диагностичен анализ (ТДА, 2007; СОЕ, 2007).

Внесените чрез реките и атмосферните валежи биогенни вещества (силикати, нитрати и фосфати) се транспортират чрез системата от течения в Черно море и предизвикват свърхпродукция на фитопланктона („цъфтежи“), намаляване на кислородното съдържание, хипоксия и аноксия в придънните слоеве и масови морове на дънни организми.



Color Code	Nitrate (N-NO ₃)	
	(mg m ⁻³)	(μM)
White	< 0.1	< 0.007
Light Green	0.1-1.0	0.007-0.07
Medium Green	1.0-20.0	0.07-1.4
Dark Green	20.0-40.0	1.4-2.8
Very Dark Green	> 40.0	> 2.8



Color code	Phosphate (P-PO ₄)	
	(mg m ⁻³)	(μM)
White	< 4.0	< 0.13
Light Green	4.0-5.0	0.13-0.16
Medium Green	5.0-8.0	0.16-0.26
Dark Green	8.0-12.0	0.26-0.39
Very Dark Green	> 12.0	> 0.39



Цъфтеж на *Noctiluca scintillans* през юни 2006 (Фото С.Мончева)

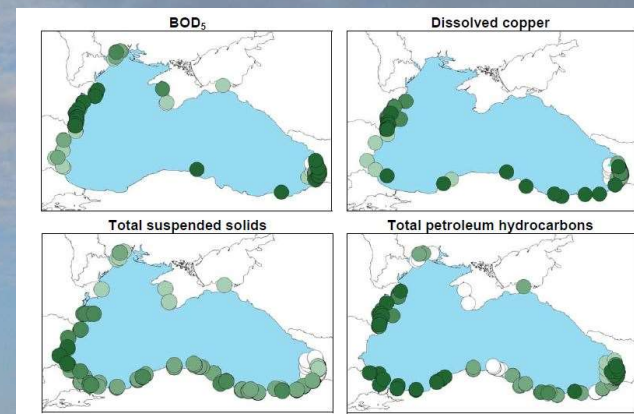


Химическо замърсяване

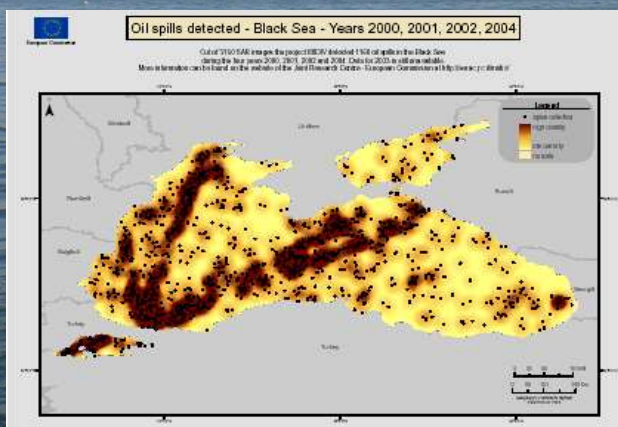
В резултат от човешката дейност, в морската среда (вода и седименти) се внасят петролни продукти, пестициди, тежки метали, полихлорирани бифенили /ПХБ/ и радиоактивни вещества.

Източниците на замърсяване са разнообразни, като относително високи нива на замърсяване се наблюдават на определени места в Черно море, често в близост до големи градове, устия на големи реки и индустриални зони.

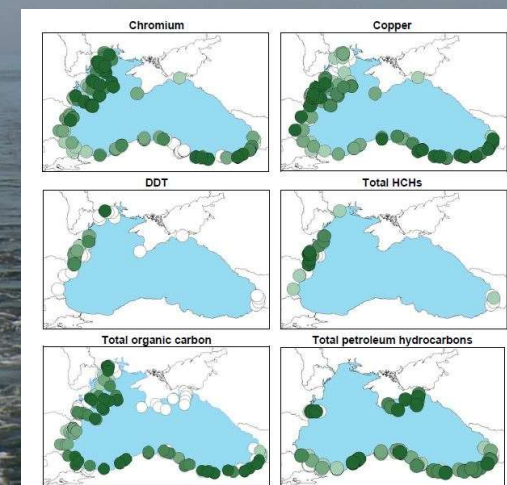
Нарастването в транспортираните количества петрол през Черно море, както и извличането на нефт и газ увеличава силно риска от замърсяване.



TDA, 2007



SOE, 2007



TDA, 2007

Загуба на биоразнообразие и местообитания

Изчезването на видове е основната форма за загуба на биоразнообразие и е пряко свързано с функционирането на екосистемата и състоянието на местообитанията (TDA, 2007).



Acipenser sturio

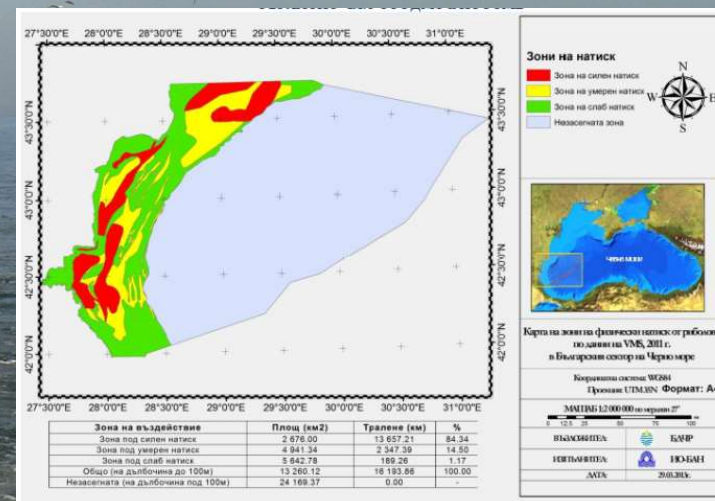


Acipenser narenticus



Scomber scombrus

Загубата/увреждането на местообитанията се дължи на процесите на химическо замърсяване, еутрофикация, физическо увреждане на дъното и на населяващите го биологичните съобщества и др.

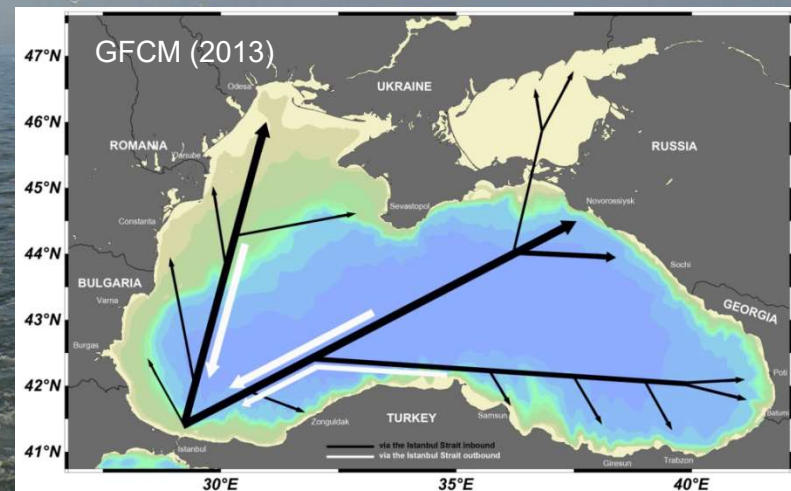


Чужди видове

Чужди видове - видове и подвидове, интродуцирани в зони-реципиенти извън тяхното естествено разпространение. Интродуцираните видове имат преимущества, които им позволяват да се развиват в концентрации, много по-високи от тези, типични за естествената им среда на обитание.

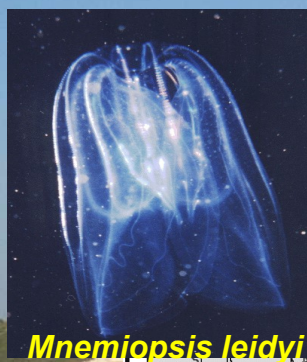
Инвазивни видове - представляват заплахата за местното биологично разнообразие чрез своето хищничество, паразитизъм или конкуренция за наличните ресурси и същевременно оказват негативно въздействие върху определени човешки дейности и икономически интереси.

Биоинвазиите засягат силно и черноморската екосистема, особено в края на ХХ-ти век. Броят на екзотичните видове в Черно море и крайбрежните местообитания, регистрирани до 2006 г. възлиза на **217**, от тях **102** са постоянно установили се, **20** вида са силно и съответно **35** - умерено инвазивни (TDA, 2007).

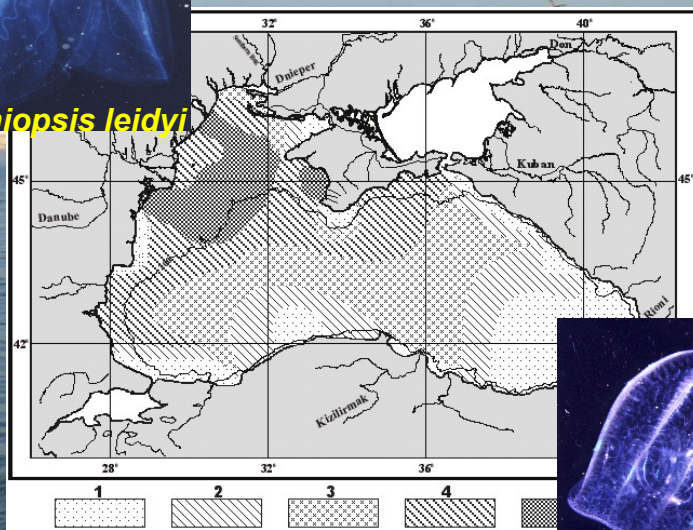


Чужди видове

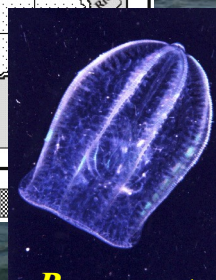
Два вида: *Mnemiopsis leidyi* и *Rapana venosa* са силно инвазивни и са причина за изключително негативни промени в екосистемата на Черно море, включително и пред българския бряг.



Mnemiopsis leidyi



(GFCM, 2013)



Beroe ovata

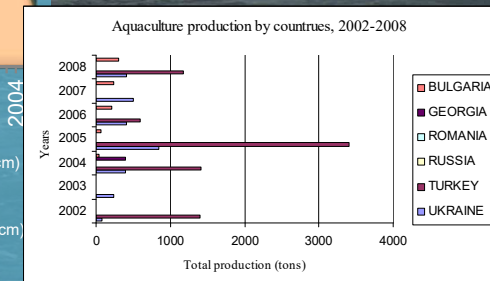
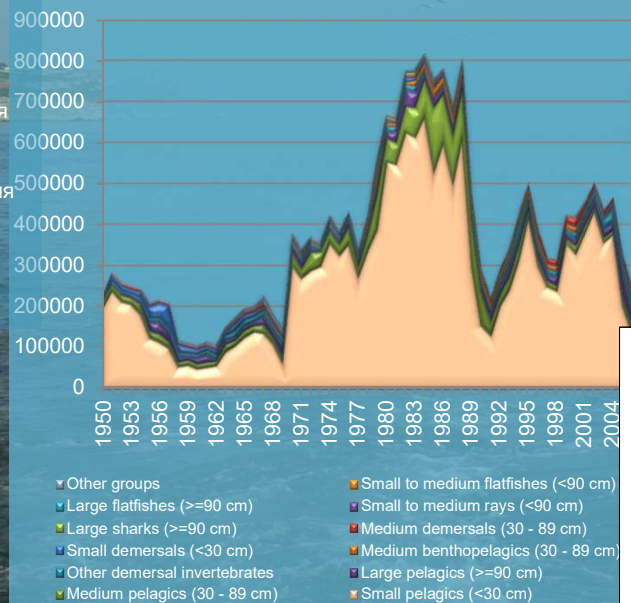
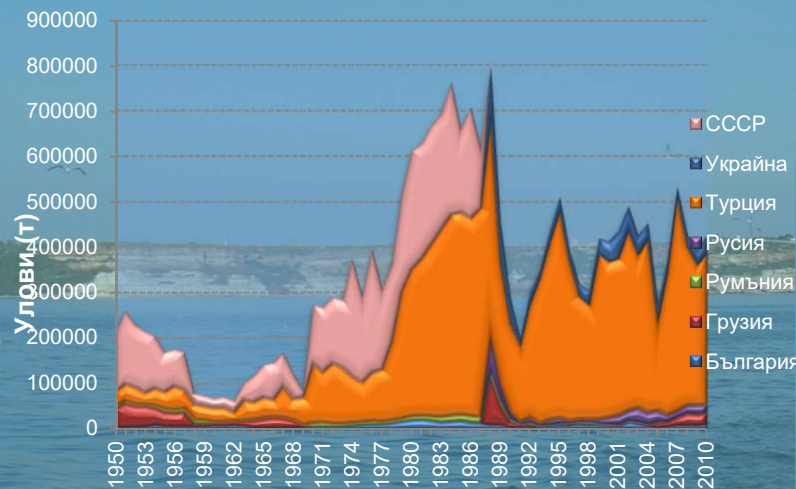
Rapana venosa



Скален риф, покрит от *Rapana venosa* (ав.: Л. Клисуров, Мончева и кол, 2013)

Риболов

Рибарството и аквакултурите са важен източник на храна, трудова заетост, развлечение и търговия, които са в услуга на общностите, населяващи крайбрежието. Двата отрасъла са жизненоважни за социалното и икономическо „здраве“ на Черноморския регион (TDA, 2007).



Ихтиофауна - Биоразнообразие

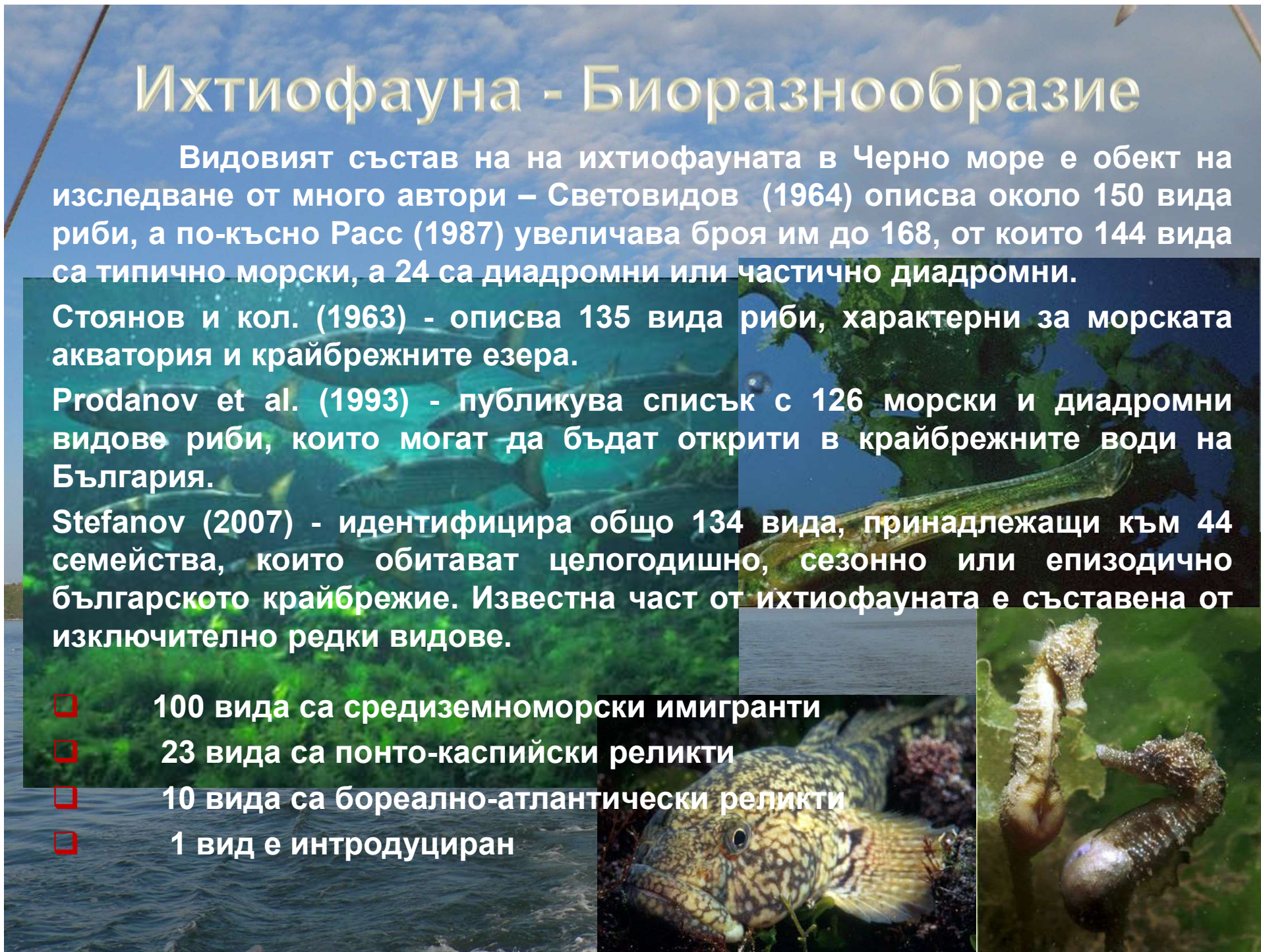
Видовият състав на на ихтиофауната в Черно море е обект на изследване от много автори – Световидов (1964) описва около 150 вида риби, а по-късно Расс (1987) увеличава броя им до 168, от които 144 вида са типично морски, а 24 са диадромни или частично диадромни.

Стоянов и кол. (1963) - описва 135 вида риби, характерни за морската акватория и крайбрежните езера.

Prodanov et al. (1993) - публикува списък с 126 морски и диадромни видове риби, които могат да бъдат открити в крайбрежните води на България.

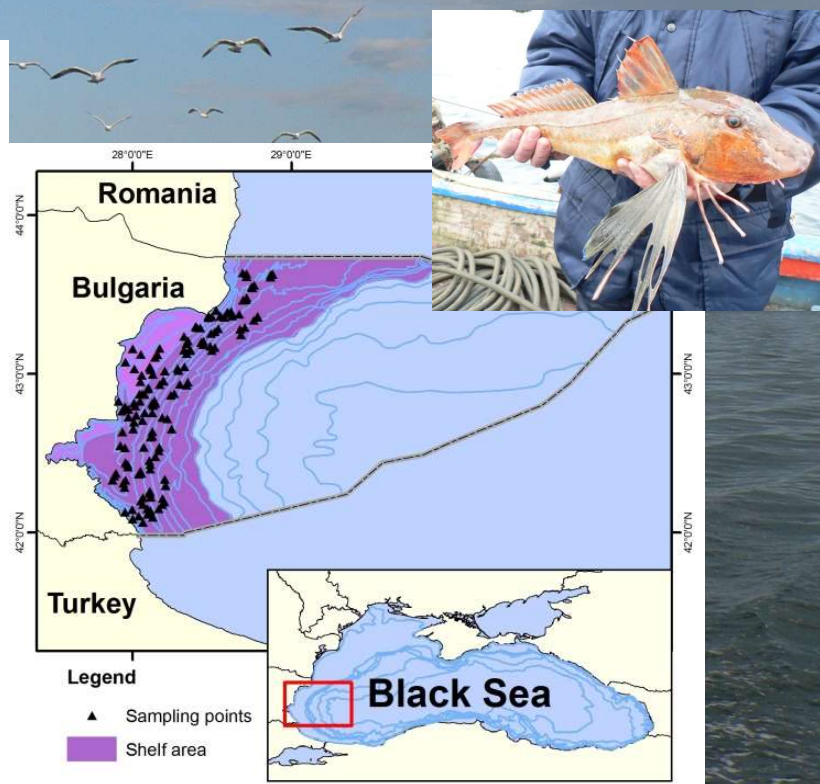
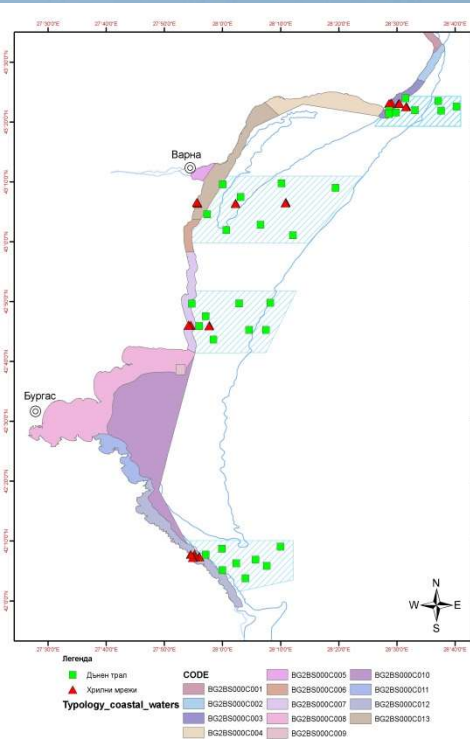
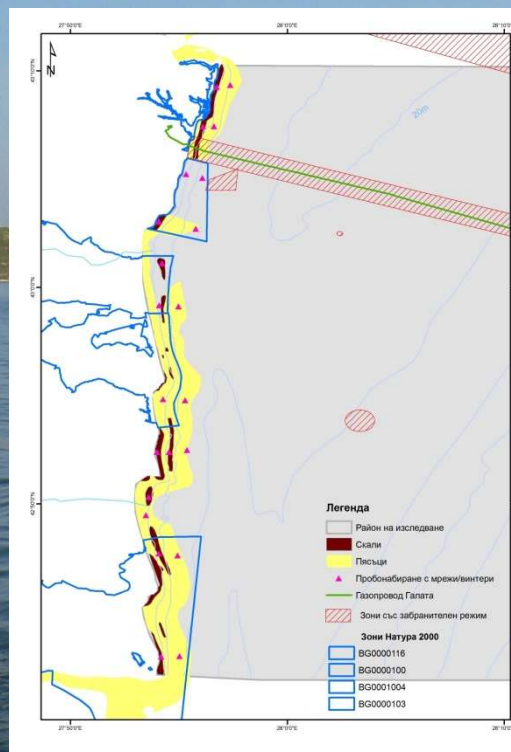
Stefanov (2007) - идентифицира общо 134 вида, принадлежащи към 44 семейства, които обитават целогодишно, сезонно или епизодично българското крайбрежие. Известна част от ихтиофауната е съставена от изключително редки видове.

- ❑ 100 вида са средиземноморски имигранти
- ❑ 23 вида са понто-каспийски реликти
- ❑ 10 вида са бореално-атлантически реликти
- ❑ 1 вид е интродуциран



Биоразнообразие

Разпространението и структурата на ихтиологичните съобщества в крайбрежната и шелфовата зони пред българския бряг на Черно море, са изследвани по време на сезонни експедиции през периода 2006 - 2015, по финансирани по редица проекти (ИАРА, Южен поток, МОСВ, ISMEIMP). За събиране на биологични данни са използвани различни риболовни уреди (дънен трал, пелагичен трал и дънно-прикрепени хрилни мрежи).



Биоразнообразие

Индикатори за оценка на екологично състояние на съобществата

- Общ брой видове - S
- Индекс на видово разнообразие на Shannon (H')
- Индекс на изравненост (J), Pielou (1966)
- Индекси на средно таксономично разнообразие (Δ) и различие (Δ^*) - Warwick and Clarke (1995)

Многомерни статистически методи

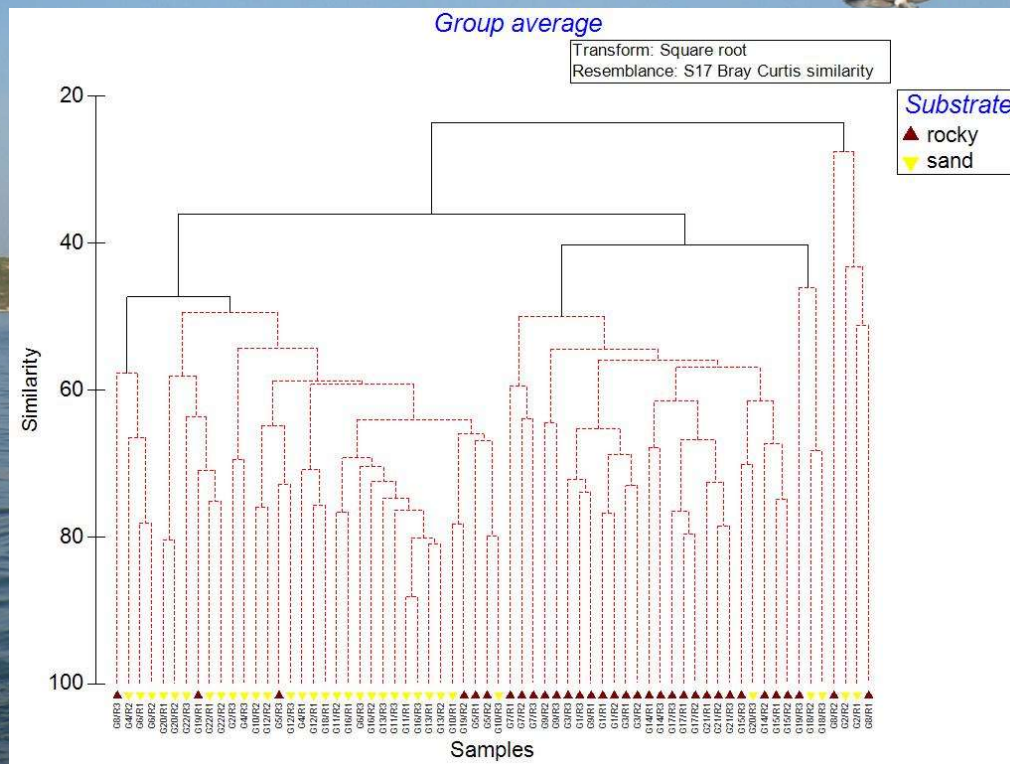
- Класификационен анализ
- Ординационен анализ чрез неметрично многомерно скалиране (MDS)
- Анализ на приноса на видовете към вътрегруповото сходство и междугруповото несходство (SIMPER)



Биоразнообразие

Крайбрежна зона (0 – 20 м)

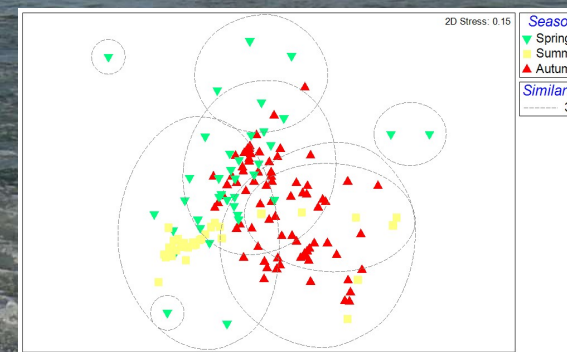
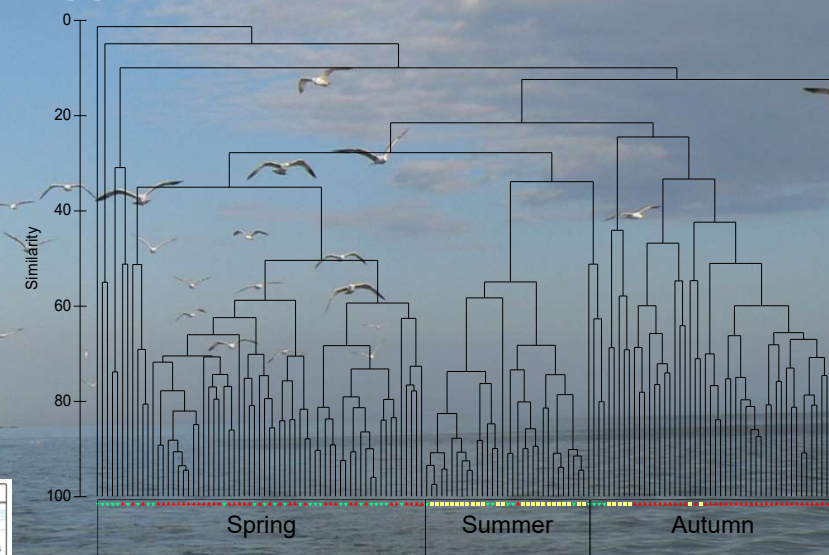
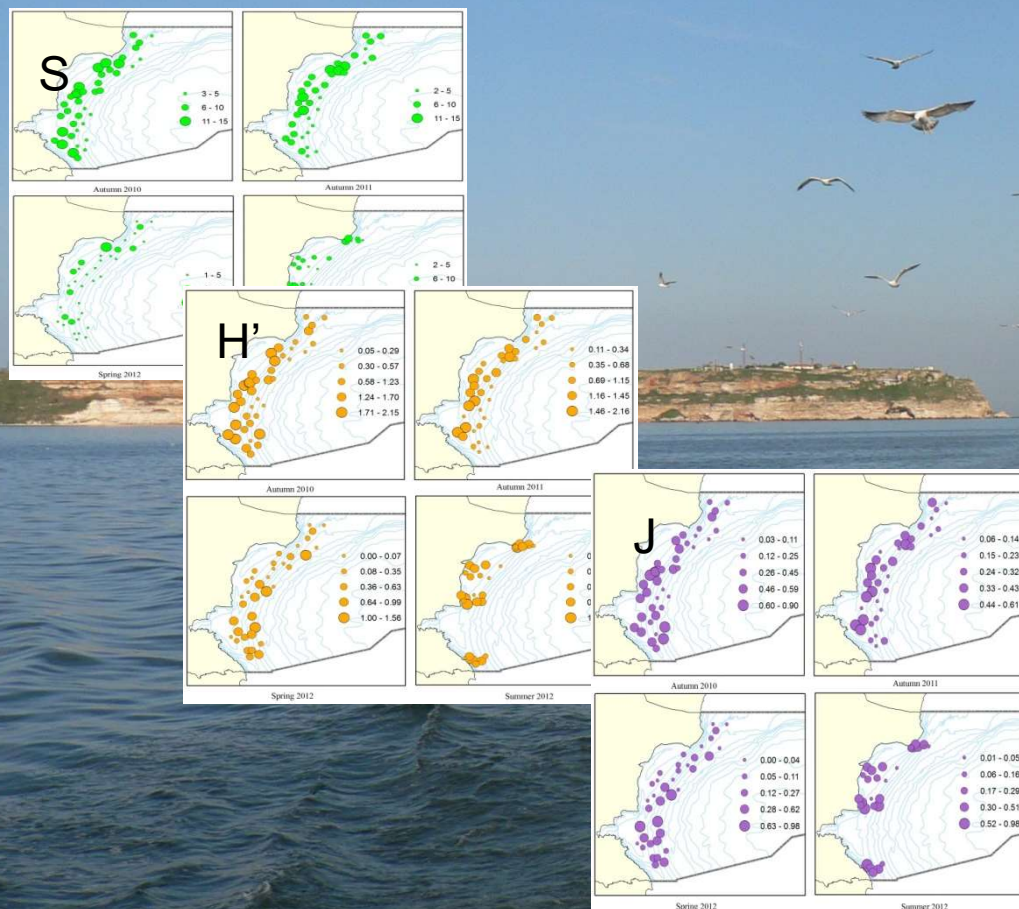
Установени са 38 вида, принадлежащи към 27 семейства.
Броят видове по станции варира от 3 до 16.



Биоразнообразие

Шелфова зона – 20 – 100 м

Установени са 35 вида, принадлежащи към 23 семейства.
Броят видове в траловите варира от 1 до 16.



Защитени територии

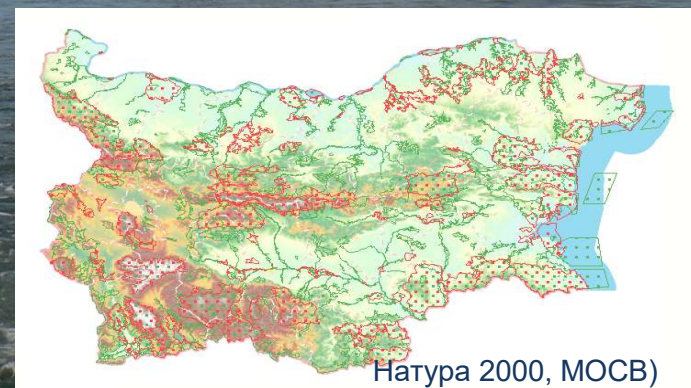
Предприетите мерки за опазване или възстановяване на местообитания и видове в Черно море включват създаването на защитени територии като основен подход за опазване на биологичното разнообразие *in situ*.

Натура 2000 е общеевропейска мрежа от защитени зони, целяща да осигури дългосрочното оцеляване на най-ценните и застрашени видове и местообитания за Европа в съответствие с основните международни договорености в областта на опазването на околната среда и биологичното разнообразие. Местата, попадащи в екологичната мрежа, се определят в съответствие с Директива 92/43/ЕЕС за опазване на природните местообитания и на дивата флора и фауна и Директива 2009/147/ЕС за опазване на дивите птици.

Table 3.6 Total surface of Black Sea marine and coastal protected areas by country and marine protected areas (MPA) per unit shoreline

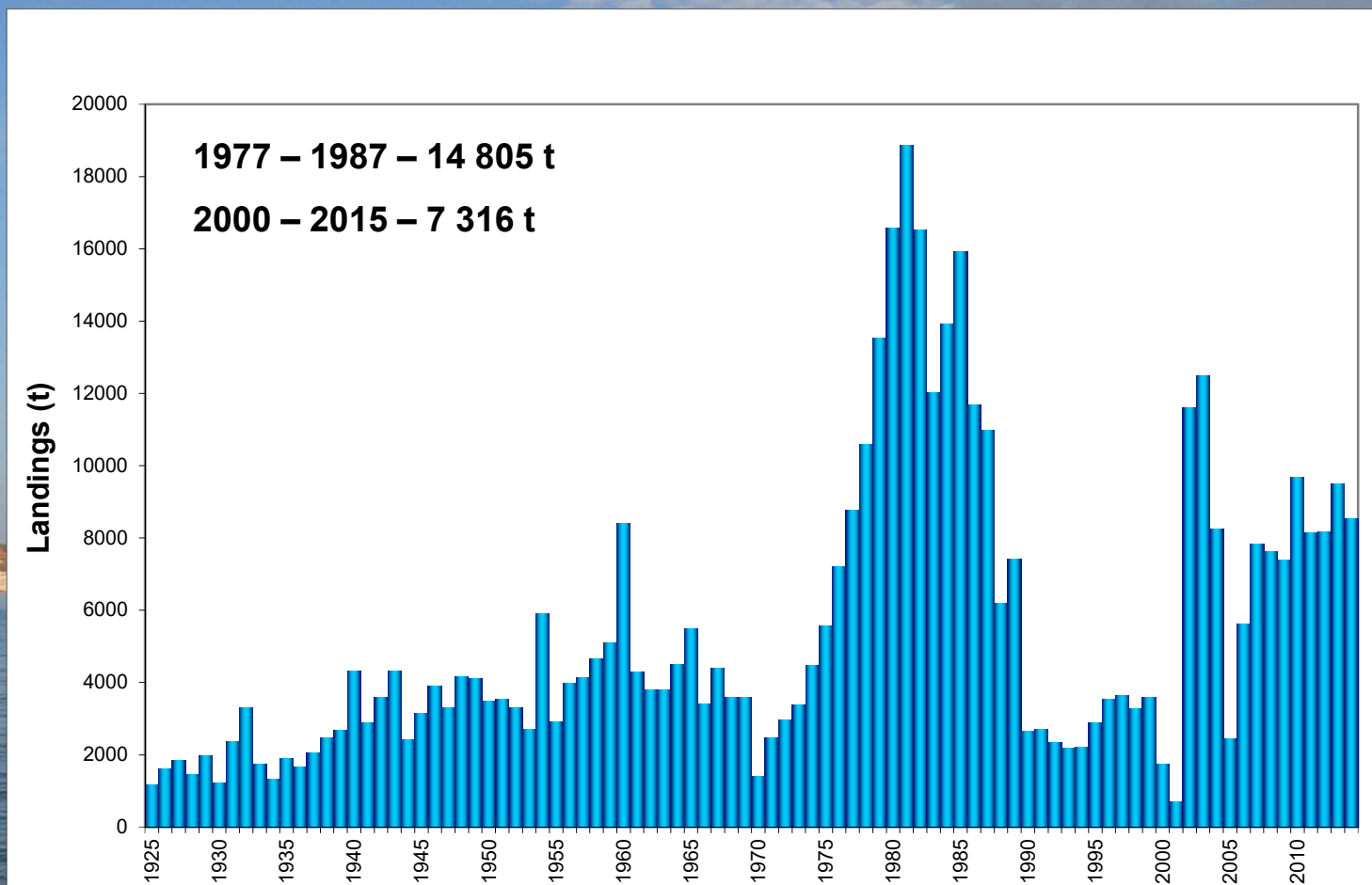
Country	Protected areas (ha)				Shoreline length	MPA(ha)/ shoreline(km)
	Marine	Coastal wetlands	Coastal terrestrial	Total		
Bulgaria	1160	16902.23	115589.9	133652.13	300	4
Georgia	15742	0	28571	44313	310	51
Romania	21000	339336.98	226008	586344.98	225	93
Russia	No data	No data	No data	-	475	-
Turkey	0	31335	3000	34335	1400	0
Ukraine	123530.7	92497.7	68658	284686.4	1628	76
Total	161432.7	480071.9	441826.9	1083331.5	4338	-

TDA, 2007

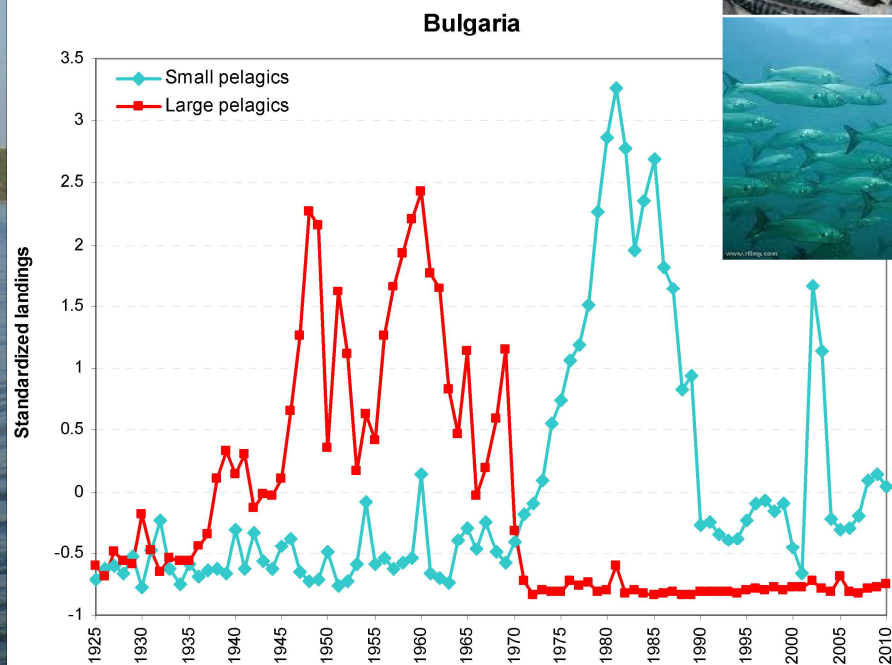


Натура 2000, МОСВ

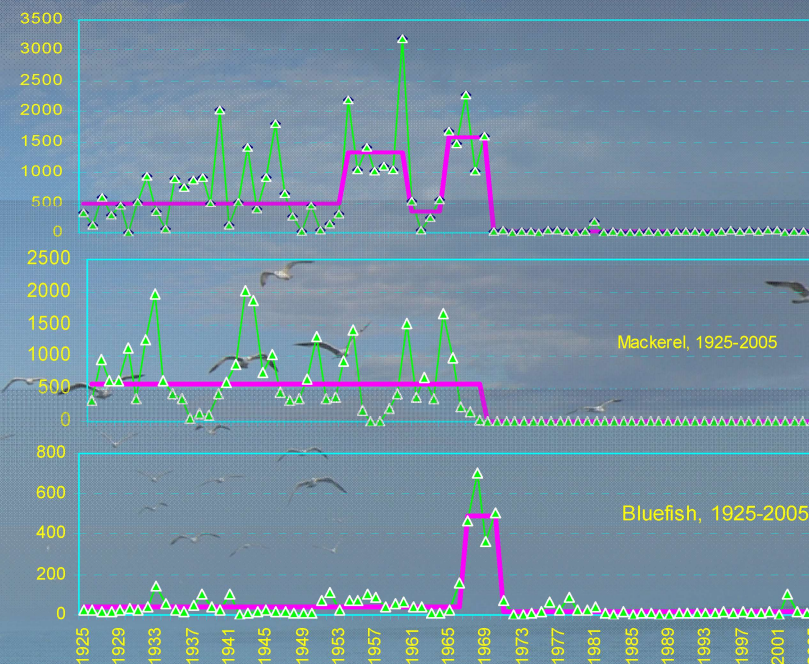
Състояние на експлоатираните видове риби



Пелагични видове риби

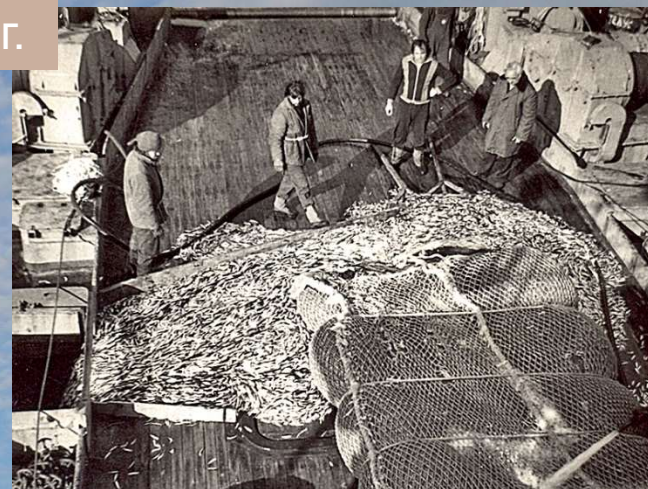


Shifts in the mean for Bonito, 1925-2005
Probability = 0.05, cutoff length = 5, Huber parameter = 1





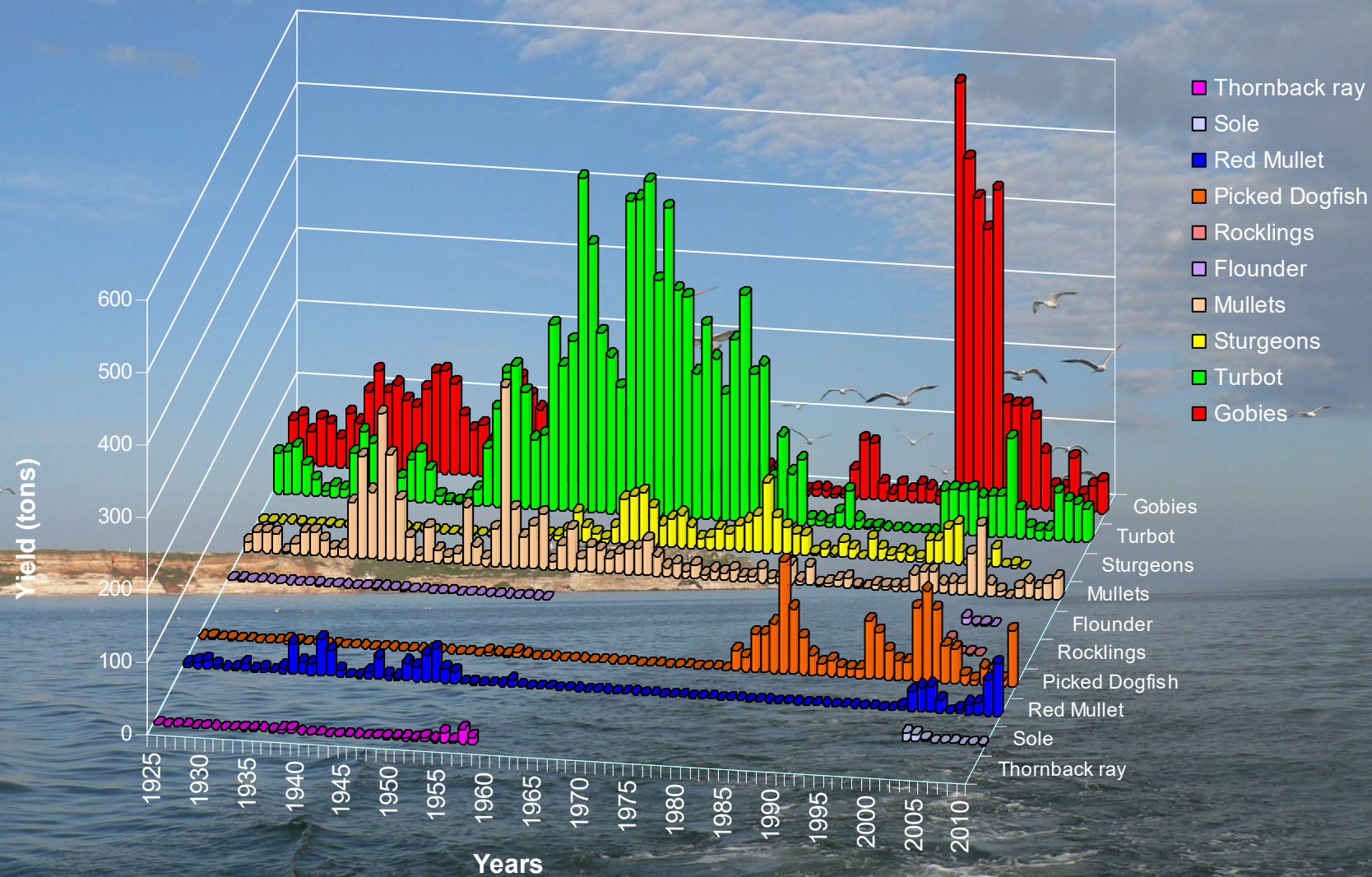
1982 г.



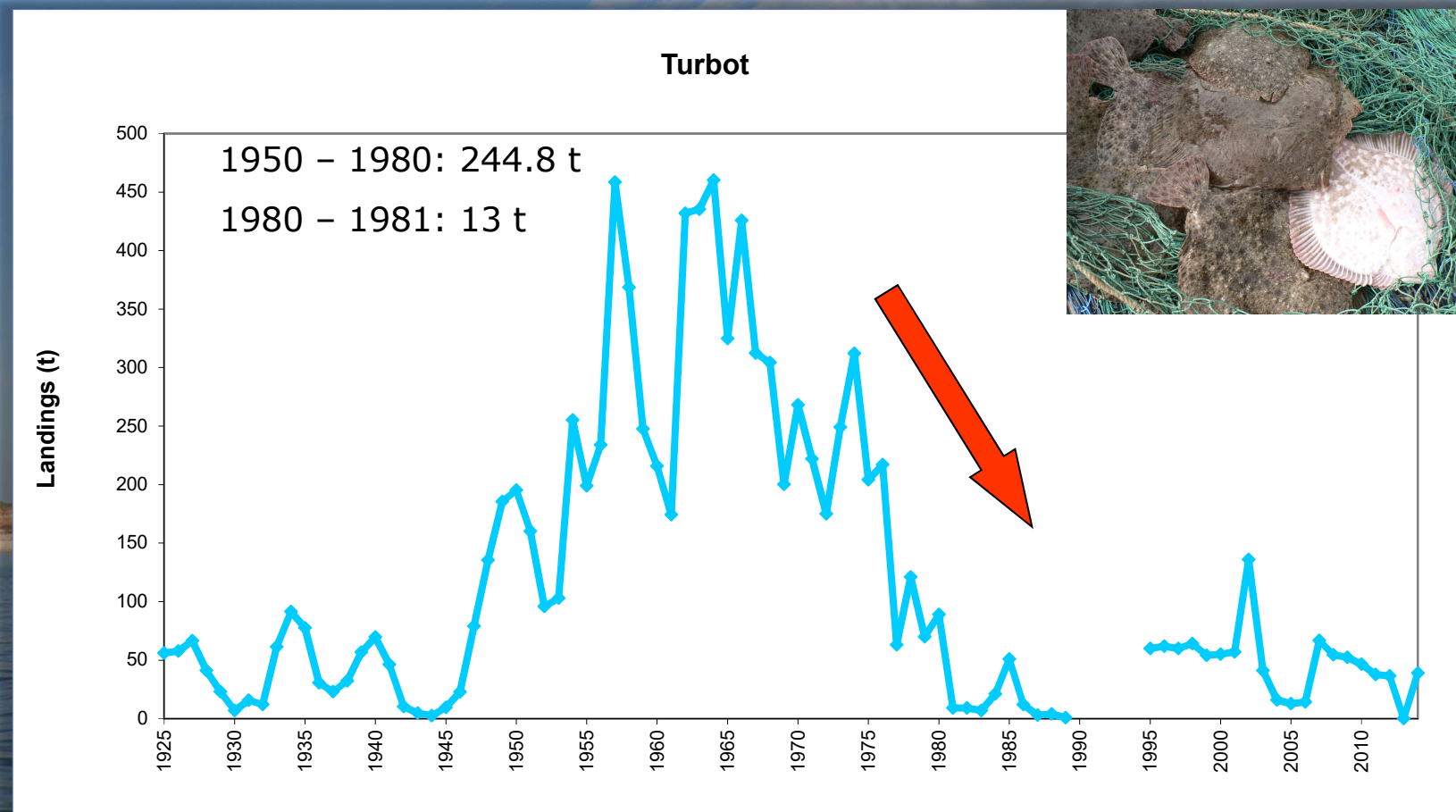
2006 г.



ДЪННИ ВИДОВЕ РИБИ

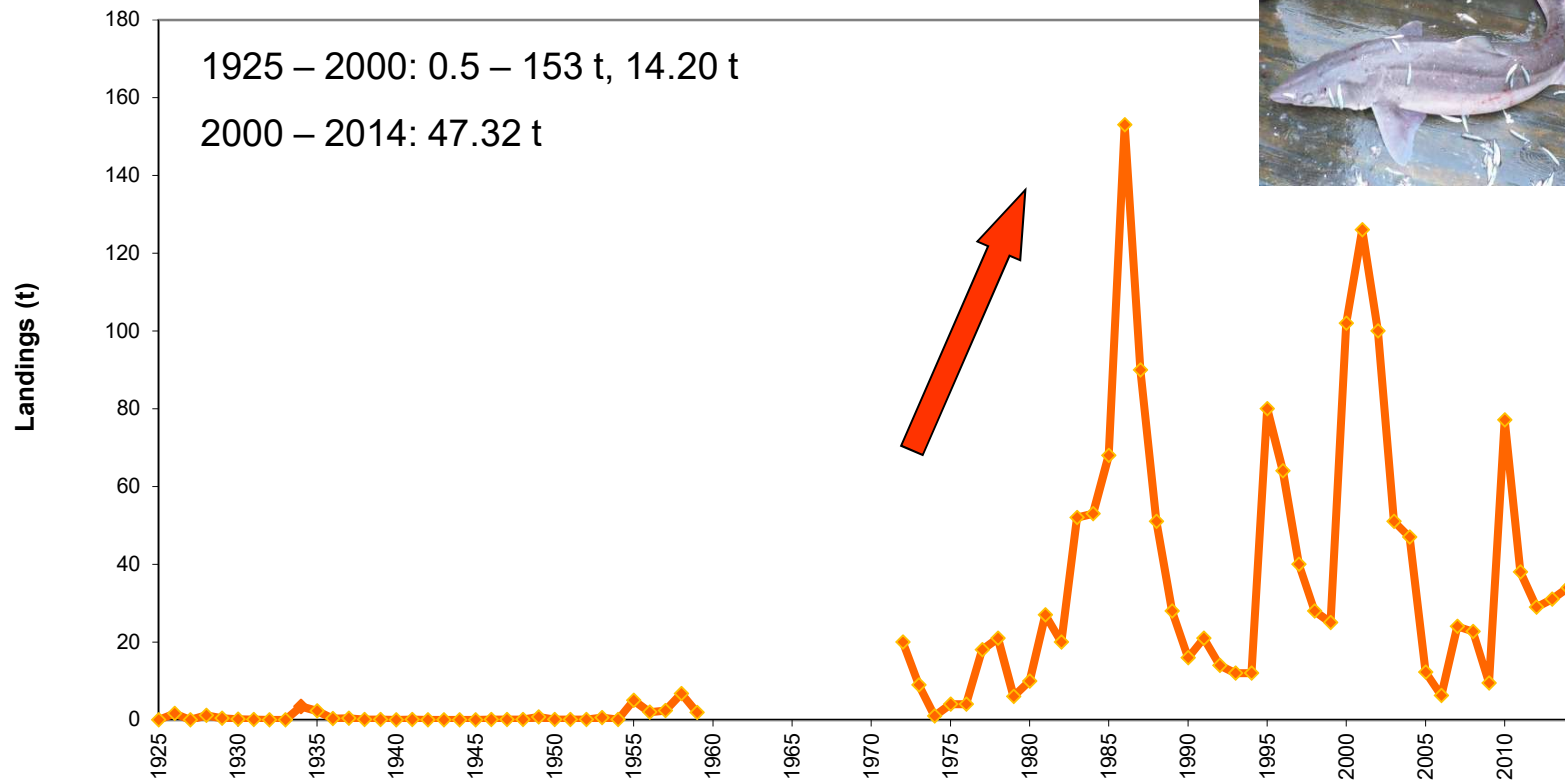


Тенденции в уловите - калкан



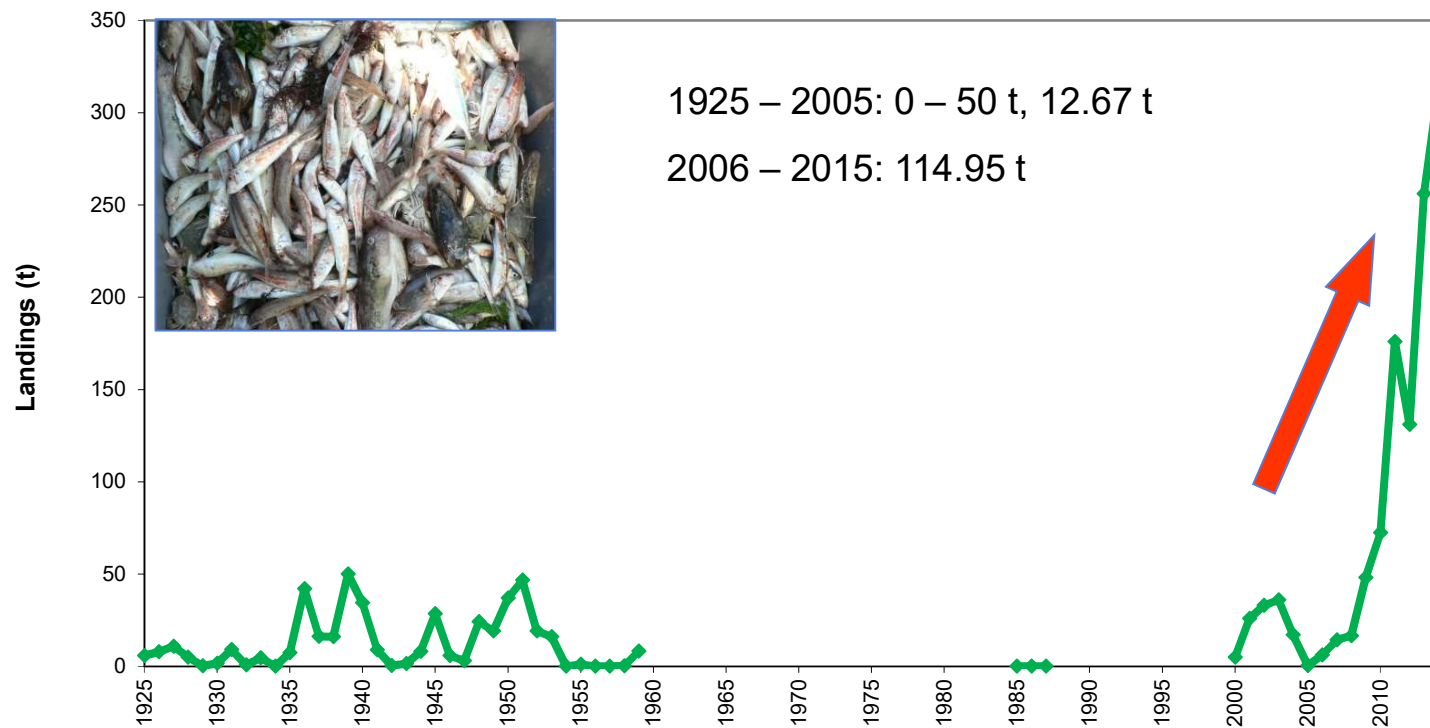
Тенденции в уловите – черноморска бодлива акула

Picked Dogfish



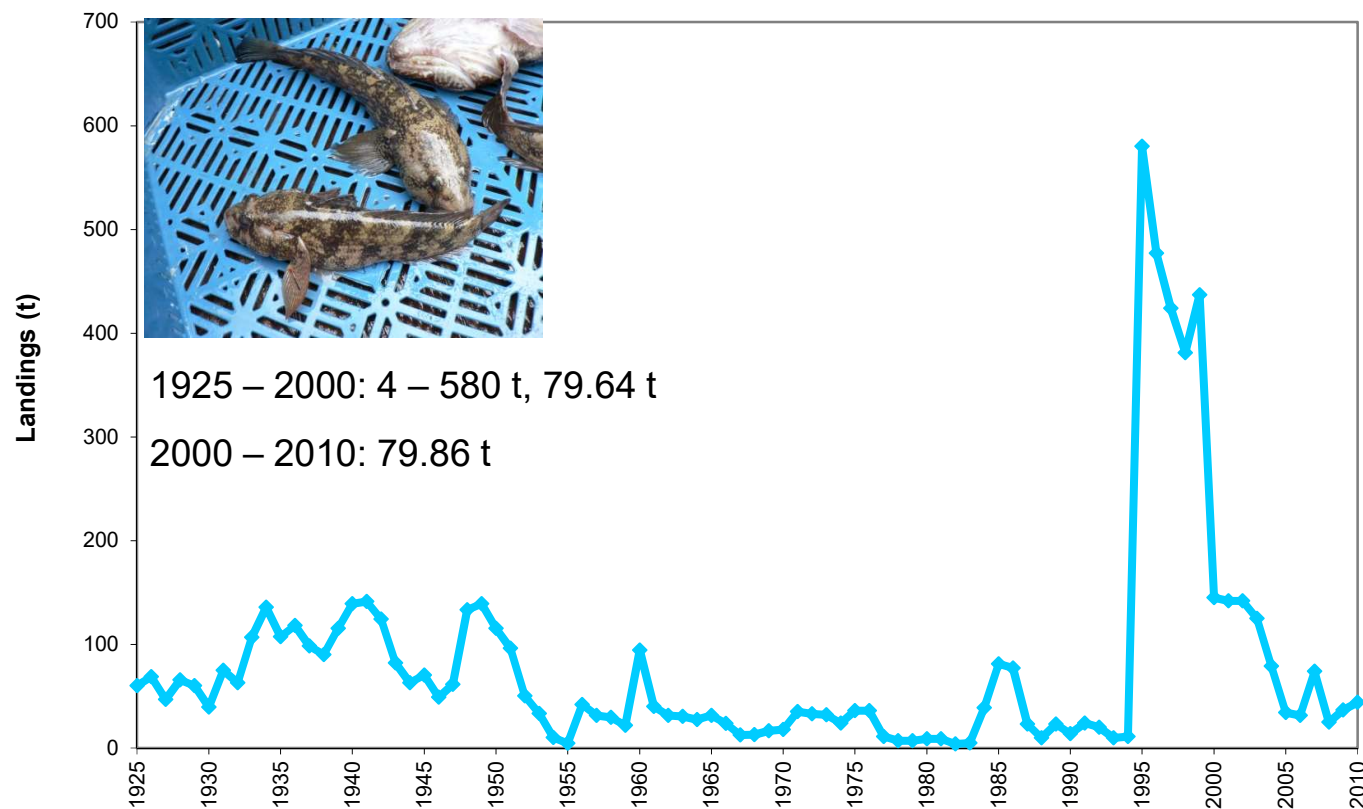
Тенденции в уловите - барбуня

Red Mullet



Тенденции в уловите - попчета

Gobies



Управление на риболова

- ❑ Запасите на основните стопански видове риби и безгръбначни в общностни води се оценяват и управляват на ниво Европейски Съюз. Научните оценки за състоянието на рибните запаси, препоръчителните точки за тяхното използване и управление и нивото на риболовната активност, се изготвят от **Научния, техническия и икономическия комитет за рибарство (STECF)** чрез работната група за Черно море (EWG Black Sea assessments) и се предоставят на Европейската Комисия.
- ❑ **Генералната комисия по рибарство в Средиземно море (GFCM)** - регионална организация за управление на риболова в Средиземно и Черно морета. В GFCM членуват 23 държави, заедно с ЕС, която чрез работната си група за Черно море също извършва оценки на запасите.
- ❑ **Черноморска комисия (BSC)** – междуправителствена регионална организация, с консултативна група за екологични аспекти за управление на рибарството и други морски биологични ресурси (AG FOMLR).



Препоръчителни точки

↪ “целеви”

↪ “лимитиращи”

✓ F_{MSY} , F_{MAX} , $F_{0.1}$

✓ от зависимостта запас-попълване – F_{MED} , F_{LOW} или F_{HIGH}

✓ от икономически съображения – оптимално ниво на риболовното усилие - f_{opt}

Стратегии за управление на риболова

↪ Контрол върху уловите (общ допустим улов - ТАС)

↪ Контрол върху риболовното усилие

↪ Определяне на стойност за лимитиращите препоръчителни точки, която да съответства на равнището на размножителната биомаса



Методи за оценка на рибни запаси

- ❑ Видове, за които съществуват данни са ограничени – метод на площите, хидроакустични изследвания, метод на Parker и др.
- ❑ Видове, за които съществуват данни за уловите и уловите за единица усилие (CPUE) или индекси на обилие за няколко последователни години - продукционни модели (Shaefer (1954), Fox (1970), ASPIC и др.
- ❑ Видове, за които съществуват данни за продължителен период от време, включващи уловите, размерната и възрастовата структура на уловите по години, риболовно усилие или CPUE и данни от научно-изследователски експедиции (разпространение на вида, размерна и възрастова структура) - VPA, XSA, ICA, SAM, Jones, и др.



Изследвания за оценка на запаси на дънни видове риби

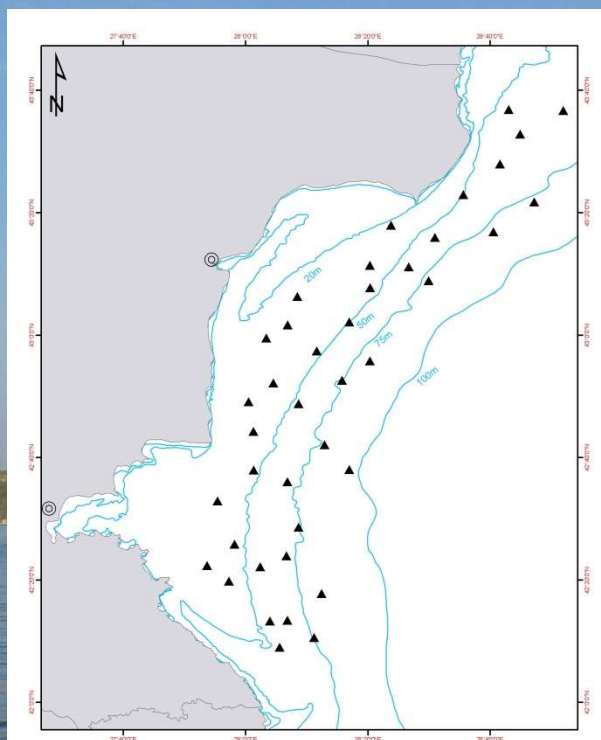
Период: 2006 – 2012

Брой изследвания: 12

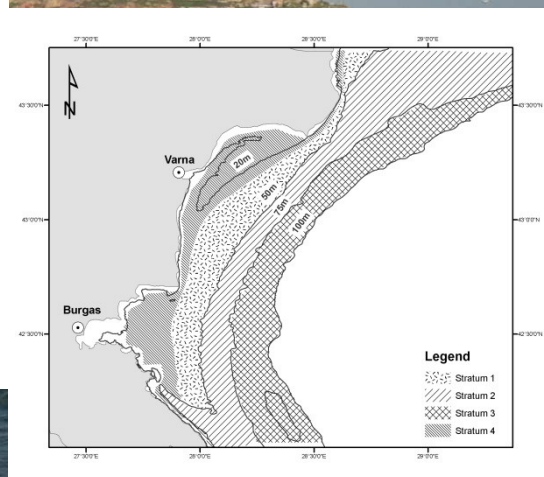
Метод: метод на площите, използващ
стратифицирано пробонабиране

Брой тралирания за 1 изследване : 36 – 40

Резултат: индекси на
обилие по численост и
биомаса; размерна,
възрастова и полова
структура на калкана



Легенда
▲ Станци

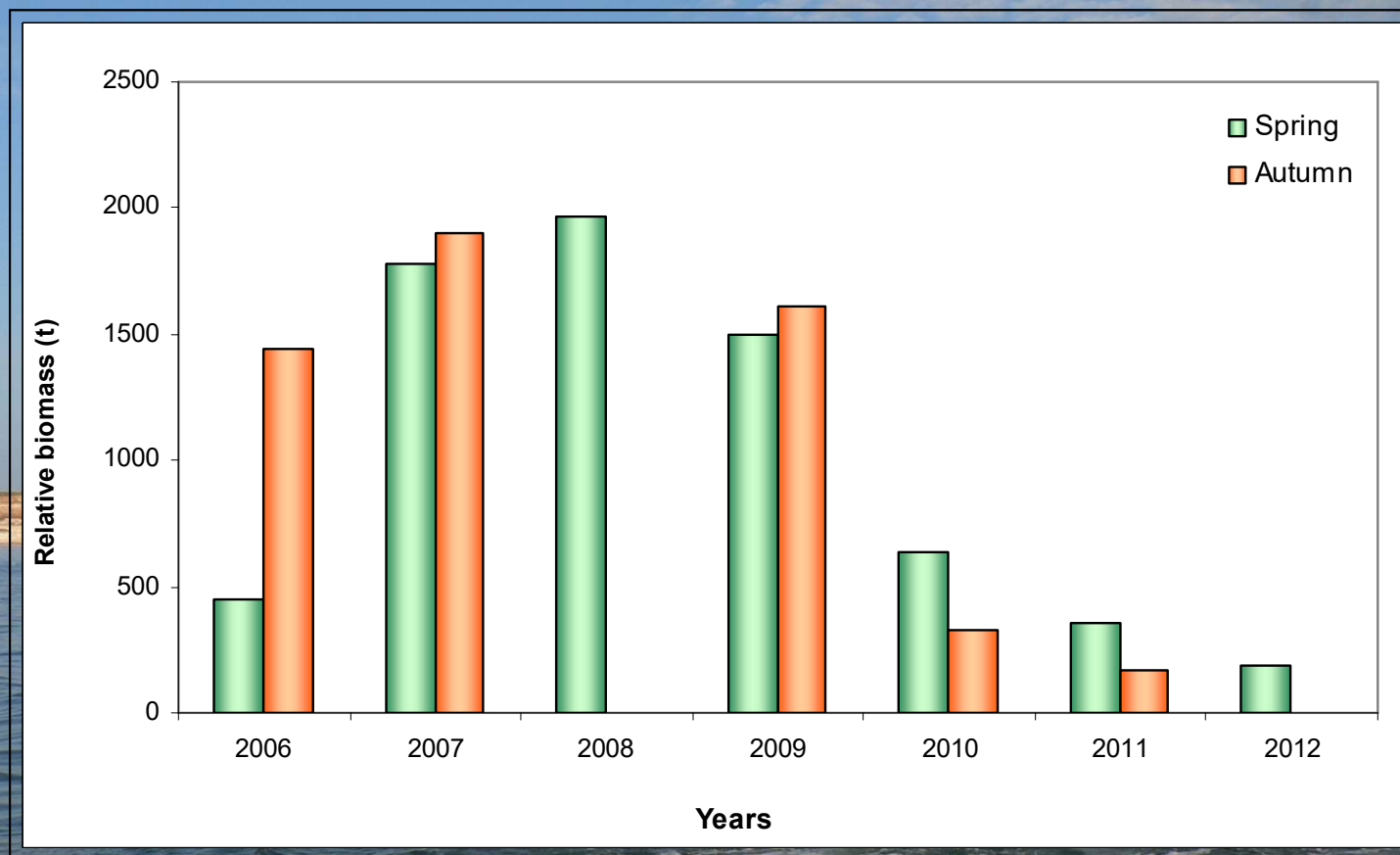


Legend

Stratum 1
Stratum 2
Stratum 3
Stratum 4

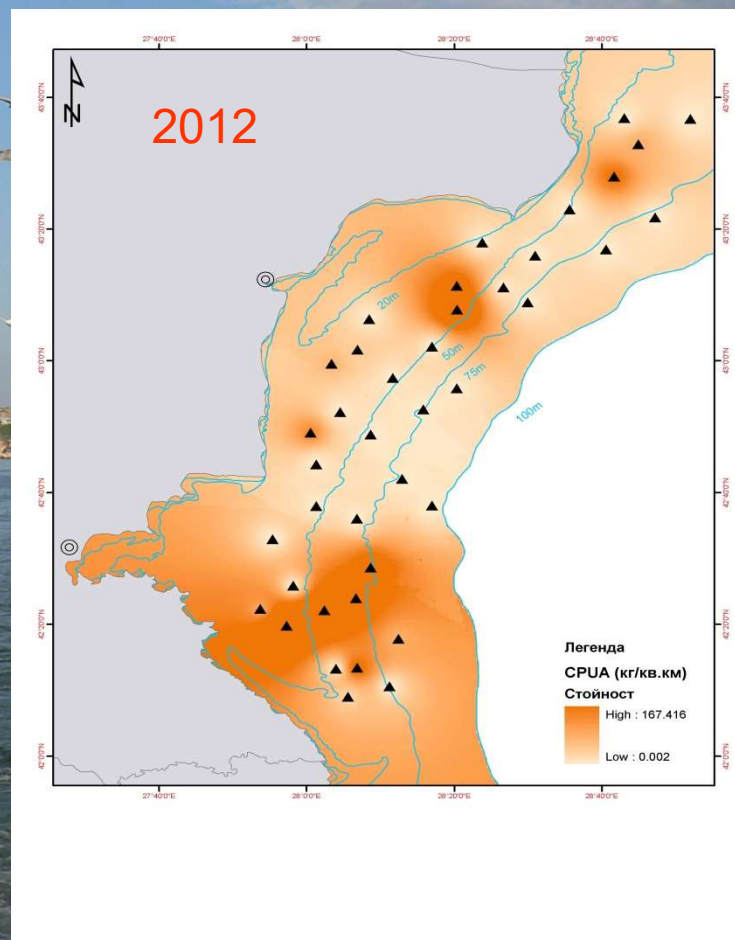
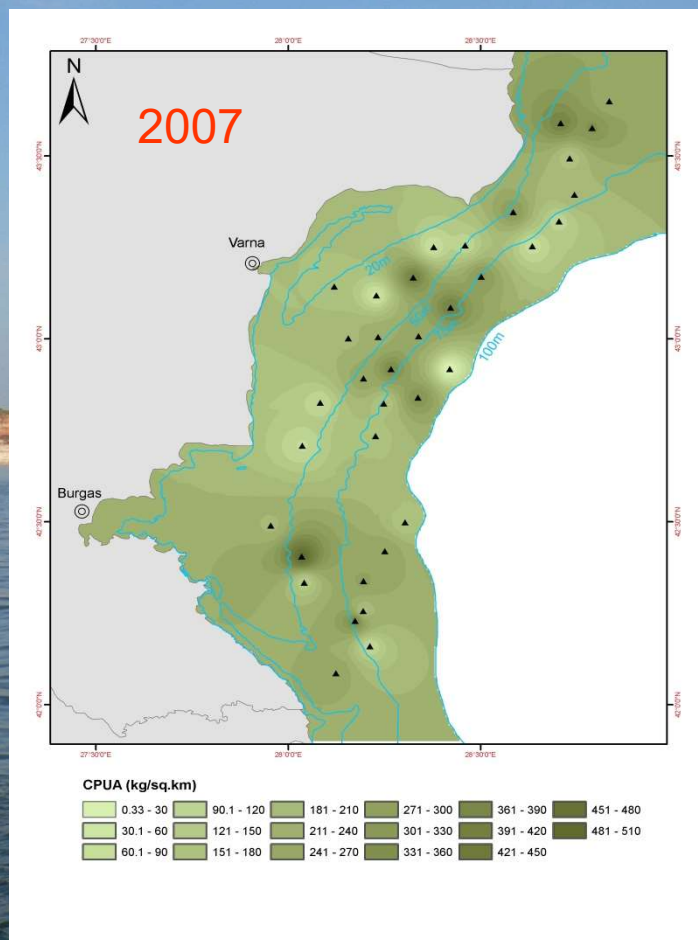


Изследвания за оценка на запаси на дънни видове риби



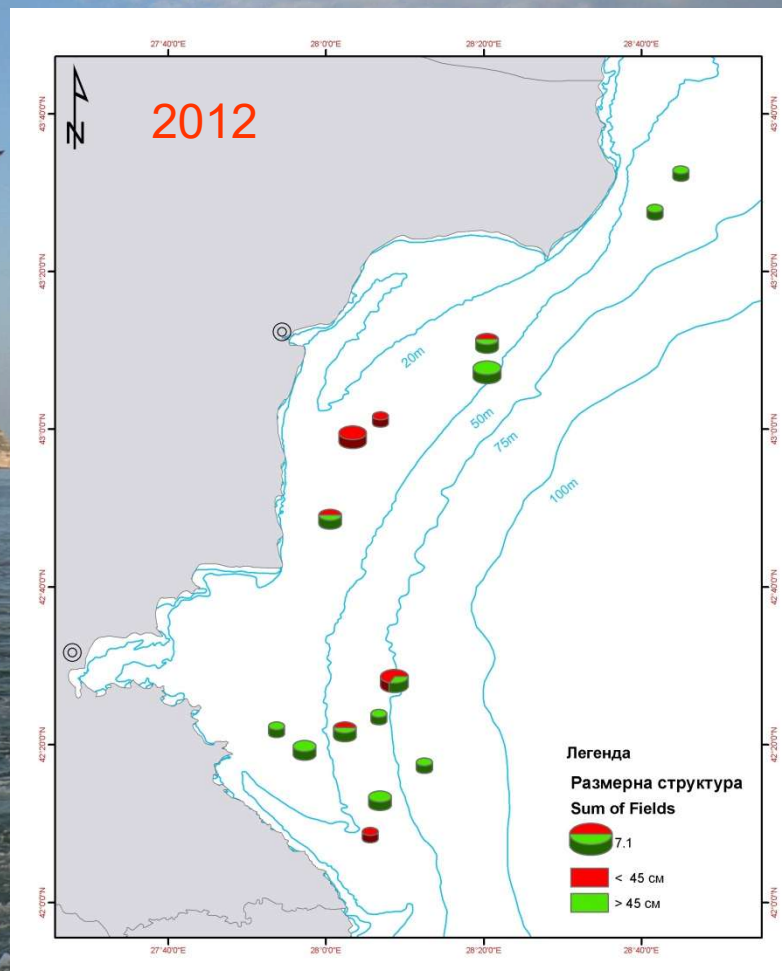
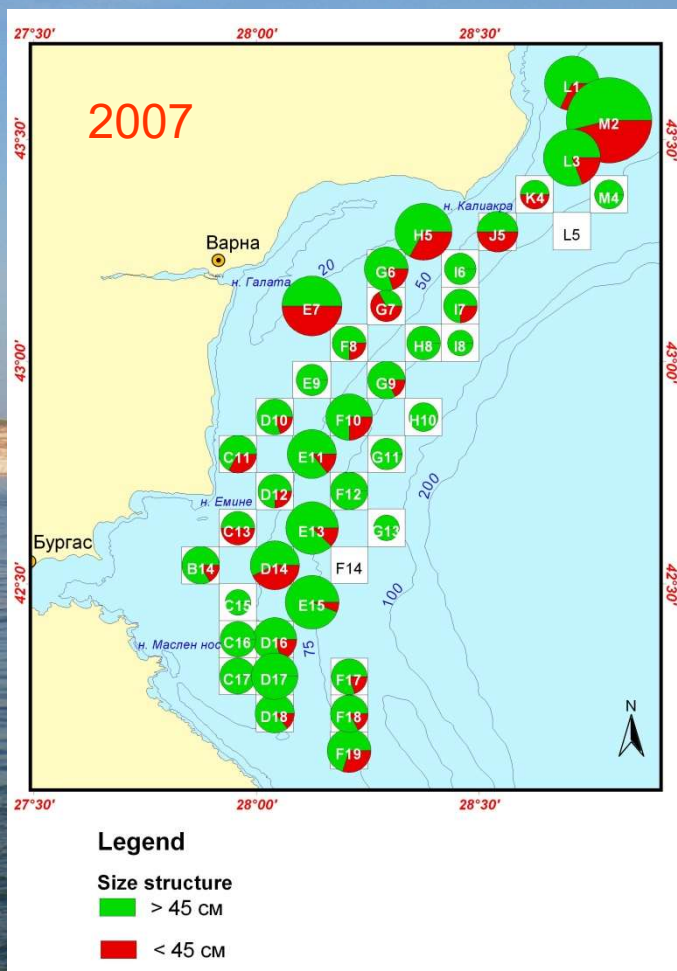
Изследвания за оценка на запаси на дънни видове риби

□ Улов на единица площ - CPUA (kg.km^{-2}) - калкан



Изследвания за оценка на запаси на дънни видове риби

□ Численост и размерна структура - калкан



Хидроакустични изследвания

Период: 2010 – 2014

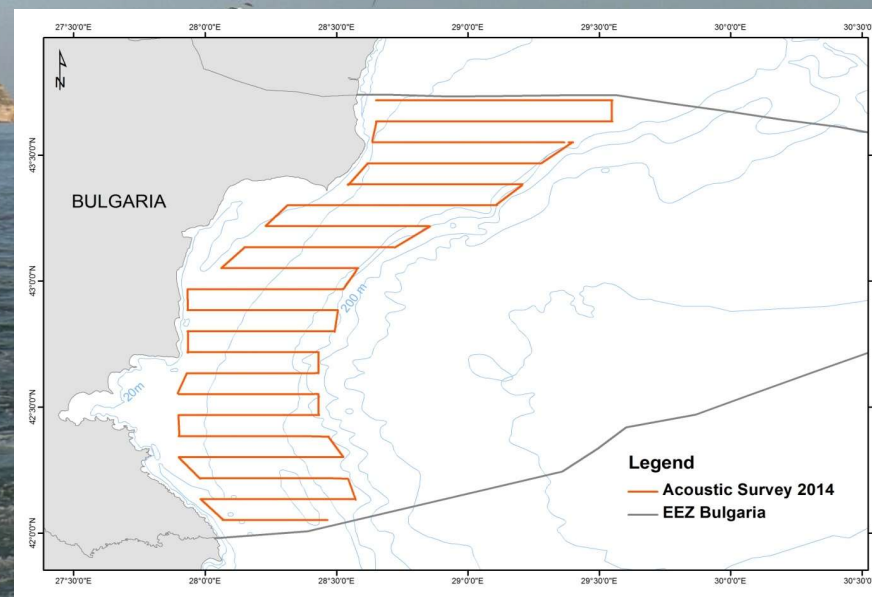
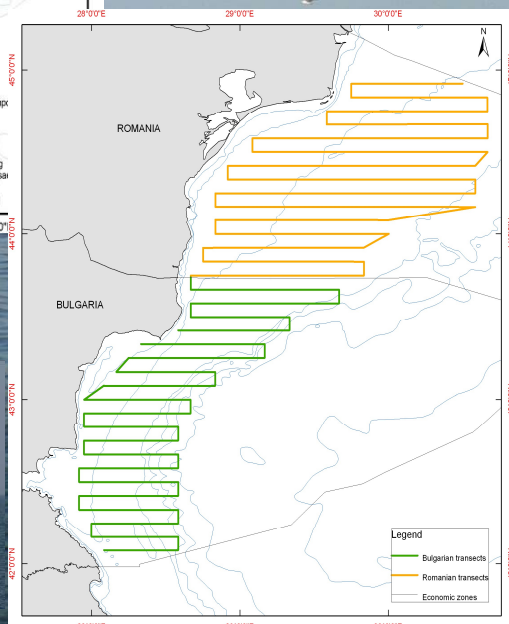
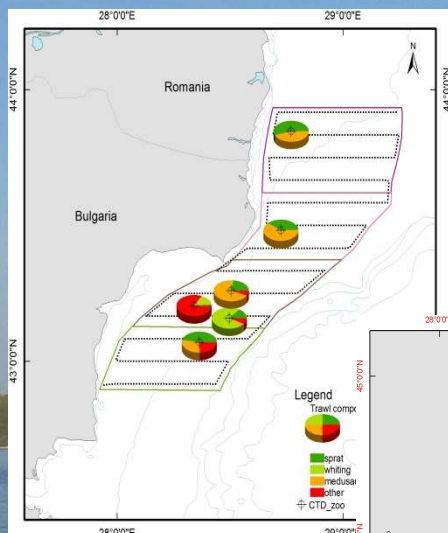
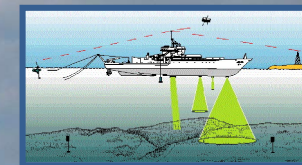
Брой изследвания: 3

Метод: акустичен метод, паралелни трансекти

Оборудване: SIMRAD EK60 (38, 120 и 200 kHz)

Софтуер: ER60, BI60, LSSS

Резултат: индекси на обилие по численост и биомаса за пелагични видове риби



R/V "AKADEMIK"

Хидроакустични изследвания

Научен ехолот EK 60 (38, 120, 200 KHz)
Simrad (Norway)

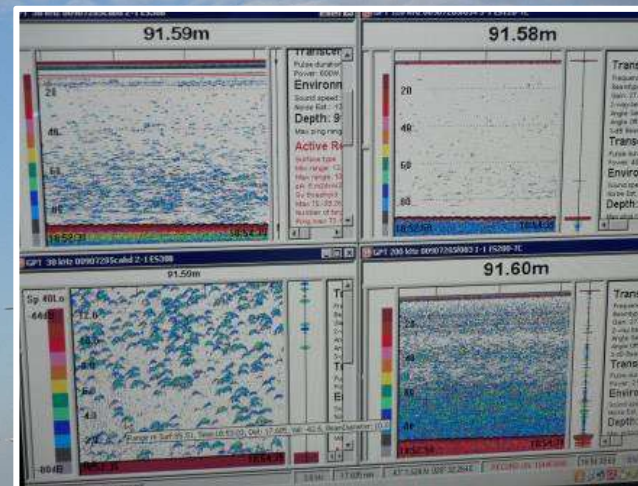
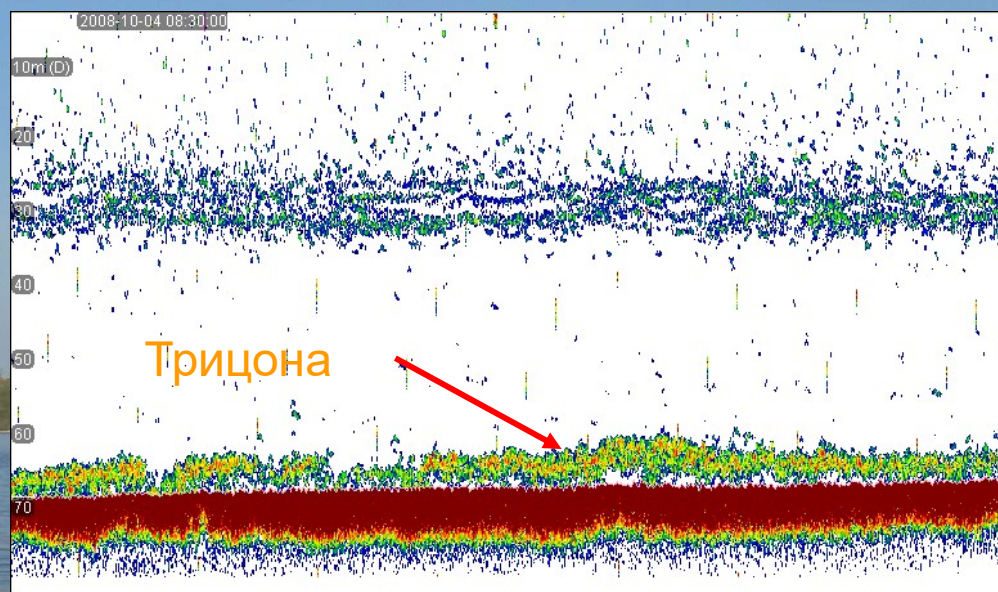


Chart plotter system
Simrad (Norway)

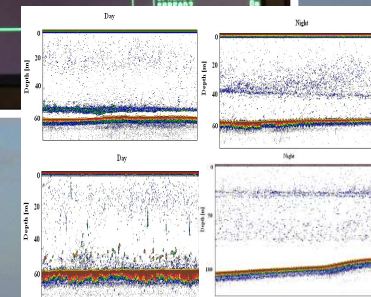
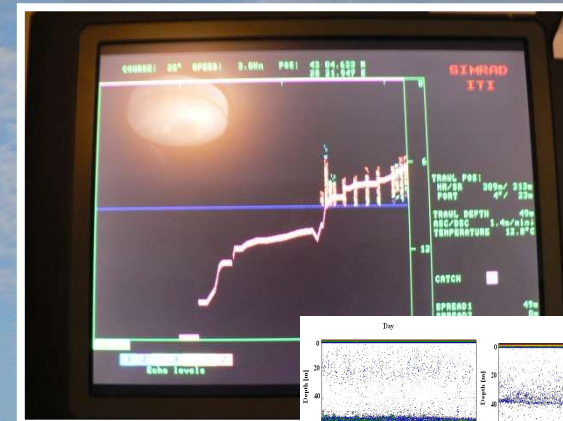


Хидроакустични изследвания

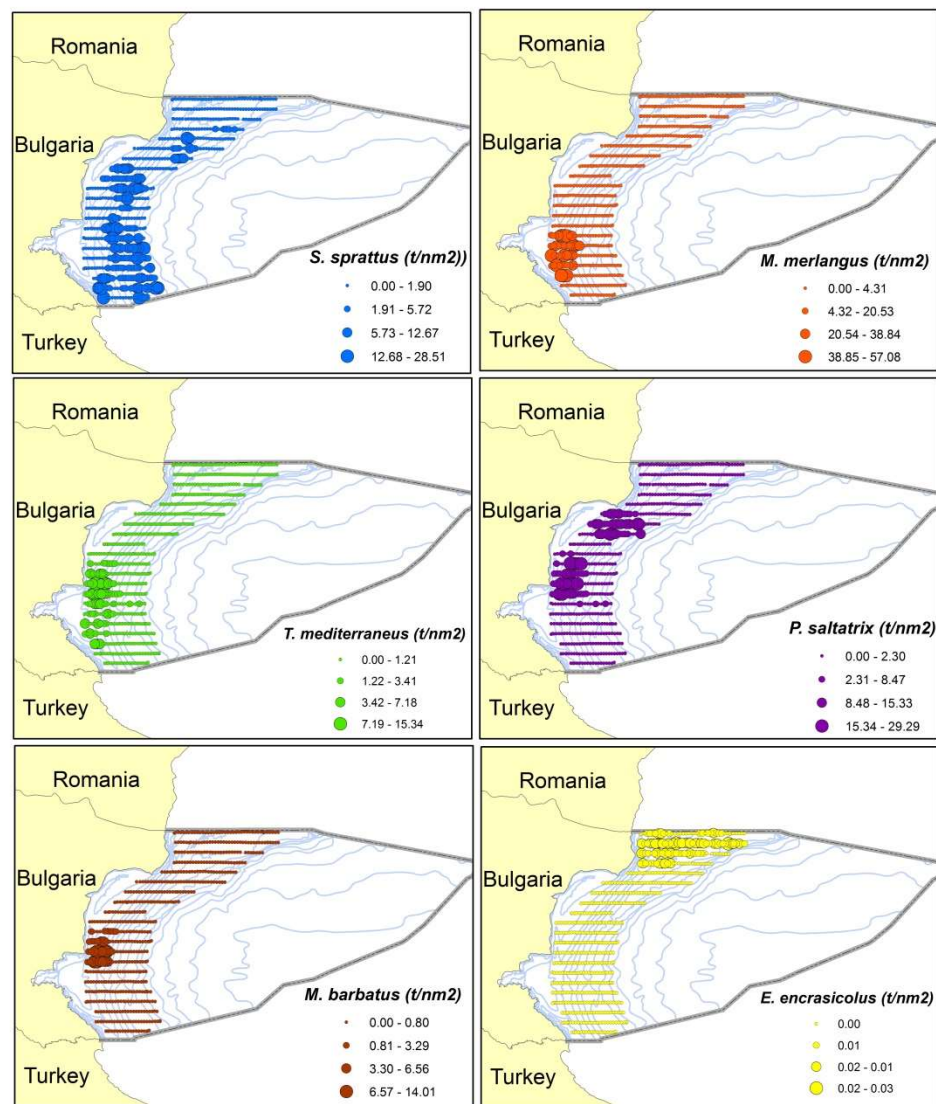
Софтуер: BI 60, ER 60 (Simrad, Norway)
LSSS (MAREC, Norway)



Хидроакустични изследвания



Хидроакустични изследвания



Species	2011		2014	
	Biomass (t)	Mean length (cm)	Biomass (t)	Mean length (cm)
<i>S. sprattus</i>	48 201.70	8.59	55 360.49	8.69
<i>M. merlangus</i>	591.72	12.46	46 786.28	13.57
<i>P. saltatrix</i>	-	-	36 882.53	16.10
<i>T. mediterraneus</i>	104.38	9.67	24 257.07	11.24
<i>E. encrasicolus</i>	-	-	7 976.28	7.93
<i>M. barbatus</i>	-	-	9 241.40	12.14



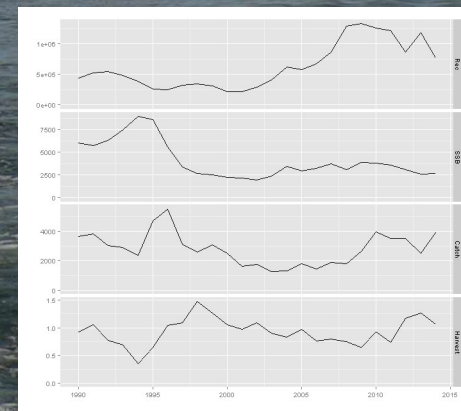
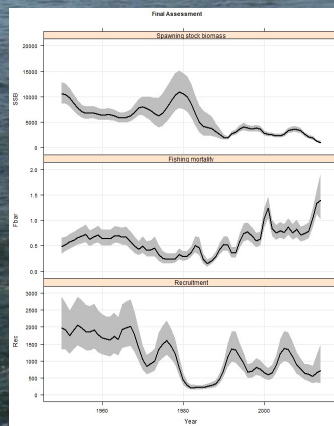
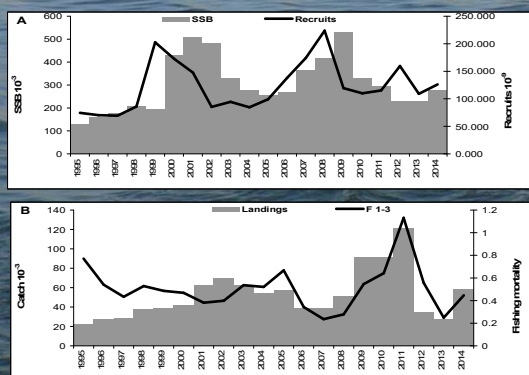
Научни оценки

Регионални оценки на запасите на промишлено - експлоатираните видове риби в Черно море (STECF, 2015) :

Трицона – за 2014, SSB е изчислена на 277 720 t. Числеността на попълването е относително ниска през периода 2010-2011, но нараства през 2012. Настоящото ниво на експлоатация е по-ниско от E_{MSY} (0.40), което показва вида се експлоатира устойчиво. Уловите от трицона в общностни води са обект на квотиране.

Калкан – запасът на вида се експлоатира неустойчиво и настоящото ниво на риболовната смъртност F (1.40) надвишава F_{MSY} (0.26). Видът се намира на исторически най-ниското си ниво, въпреки въведените ниски ОДУ през 2008 - 2014 г. STECF препоръчва преустановяване на улова от калкан в Черно море.

Барбуня – SSB намалява в края на 90-те и се колебае между 2500-3000 t. Числеността на попълването нараства след 2000 г. Риболовната смъртност се колебае между 0.80 - 1.40 и настоящото ниво F (1.07) е по-високо от F_{MSY} (0.64), което показва, че нивото на експлоатация е извън безопасните граници.



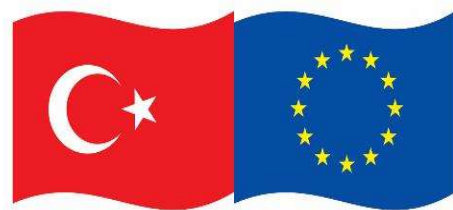
РДМС

Рамковата директива за морска стратегия (РДМС) изисква държавите-членки на ЕС да постигнат добро състояние на морската околна среда (ДСМОС) в техните морета до 2020 г. РДМС определя ДСМОС като "състоянието на околната среда в морските води, при което те осигуряват екологично разнообразни и динамични океани и морета, които са чисти, здравословни и продуктивни, като използването на морската среда е до степен, която е устойчива, като по този начин се запазва потенциала за използване и дейности от сегашните и бъдещите поколения."

Държавите-членки следва да изготвят регионално координирани програми за мониторинг, съгласно чл. 5, ал. 2 от РДМС, за да се осигури периодична оценка на състоянието на морската околната среда и оценка на напредъка по постигане на ДСМОС

Дескриптор 1. Биологичното разнообразие се поддържа. Качеството и броят на местообитанията, както и разпространението и изобилието на видовете съответстват на преобладаващите физикогеографски, географски и климатични условия.

Дескриптор 3. Популациите на всички риби и ракообразни, които са обект на промишлен риболов, са в безопасните биологични граници, като наблюдаваното разпределение по възраст и размер е показателно за наличието на здрава популация.



Благодаря за
вниманието!

