



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης  
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ  
2014 - 2020



ΕΣΠΑ  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

## «ΔΙΑΤΟΠΙΚΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ:

**ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΕΥΘΥΝΗΣ ΑΛΙΕΙΑΣ ΣΤΗ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ ΑΛΙΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ»**

**CLLD-LEADER Αλιείας - Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Αλιείας και Θάλασσας 2014-2020**

### Ενέργεια 2.1

**Εκτίμηση αποθέματος του κοινού χταποδιού *Octopus vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο Πέλαγος**

**Δρ Βασιλική Κουστένη, Εντεταλμένη Ερευνήτρια ΙΝΑΛΕ**

**15 Δεκεμβρίου 2023, Καβάλα**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Θάλασσας και Αλιείας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης  
και Τροφίμων



Ε.Π. ΑΛΙΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΑΣ  
2014 - 2020



ΕΣΠΑ  
2014-2020  
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**Αναθέτουσα Αρχή:** 1. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΚΑΒΑΛΑΣ – Α.Α.Ε. Ο.Τ.Α 2. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΝΟΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε. 3. ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΧΙΟΥ Ε.Τ.Α.Χ. Α.Α.Ε. Ο.Τ.Α 4. ΔΗΜΟΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΗ «ΕΒΡΟΣ» Α.Α.Ε. Ο.Τ.Α 5. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΕΥΒΟΙΑΣ Α.Ε. 6. ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΗΛΙΟΥ Α.Ε. – ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ Α.Ε.

**Φορέας συντονισμού:** ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΚΑΒΑΛΑΣ – Α.Α.Ε. Ο.Τ.Α

**Ανάδοχος Φορέας:** Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός -ΔΗΜΗΤΡΑ

**Συνεργαζόμενος φορέας:** Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**Περίοδος υλοποίησης:** 13<sup>η</sup> Ιουλίου έως 15<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2023

### Κύρια ομάδα έργου

Δρ Βασιλική Κουστένη, Εντεταλμένη Ερευνήτρια ΙΝΑΛΕ  
(Συντονίστρια και Επιστημονικά Υπεύθυνη της Ενέργειας 2.1)

Δρ Μάνος Κουτράκης, Διευθυντής Ερευνών ΙΝΑΛΕ

Δρ Αγγελική Αδαμίδου, Ειδικό Επιστημονικό Προσωπικό ΙΝΑΛΕ

Πάυλος Βιδωρής, Ειδικό Επιστημονικό Προσωπικό ΙΝΑΛΕ

Αθανάσιος Τσίκληρας, Καθηγητής ΑΠΘ

Δρ Χρυσάνθη Αντωνιάδου, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό ΑΠΘ

### Επικουρική ομάδα έργου

Φώτης Αράπογλου, Ειδικό Επιστημονικό Προσωπικό ΙΝΑΛΕ

Δρ Κωνσταντίνος Τουλούμης, εξωτερικός συνεργάτης ΙΝΑΛΕ

Γεώργιος Γκιταράκος, εξωτερικός συνεργάτης ΙΝΑΛΕ

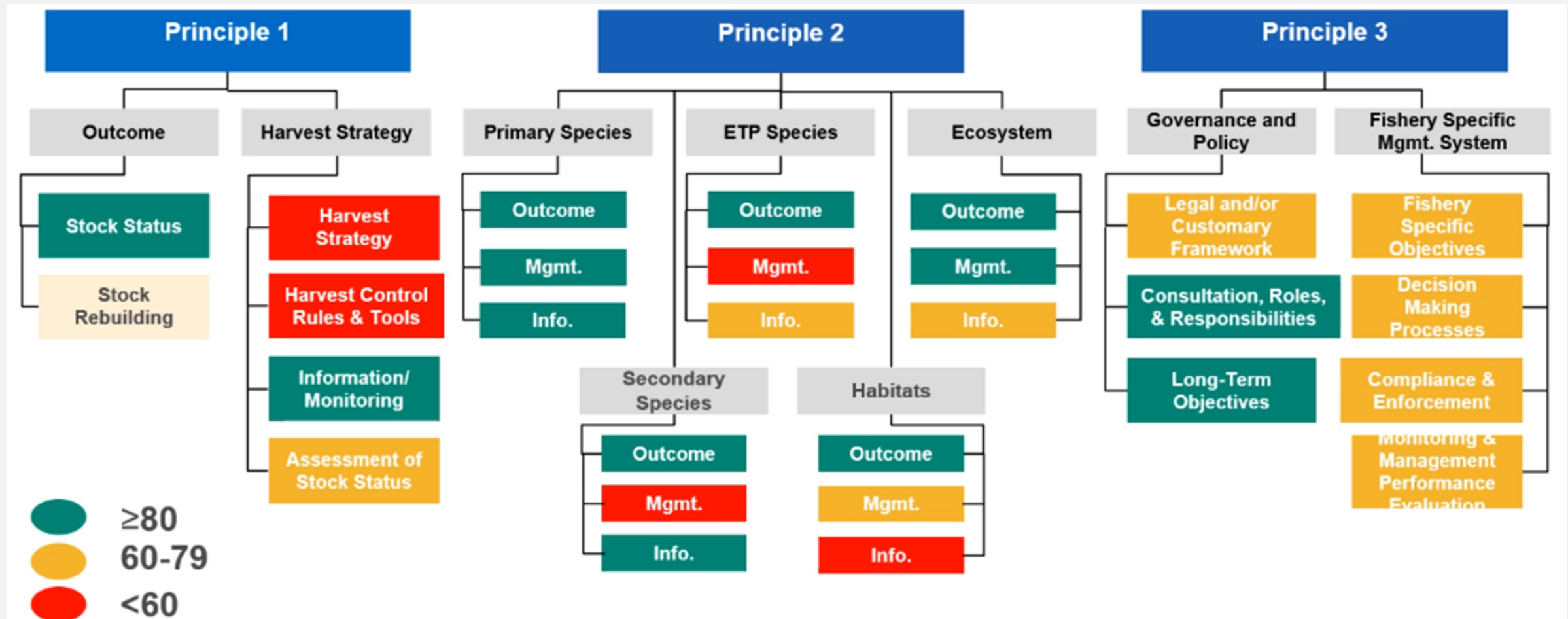
Χρήστος Παπαδόπουλος, εξωτερικός συνεργάτης ΑΠΘ



Αρχή 1: Κατάσταση του αποθέματος

Αρχή 2: Επιπτώσεις στο οικοσύστημα

Αρχή 3: Διαχείριση



# Εκτίμηση αποθέματος του κοινού χταποδιού *Octopus vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο Πέλαγος

**Πακέτο Εργασίας 1: Βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με κύρια στοιχεία βιολογίας και οικολογίας του κοινού χταποδιού**

**Πακέτο Εργασίας 2: Επικαιροποίηση των στοιχείων του αλιευτικού στόλου που χρησιμοποιεί παγίδες**

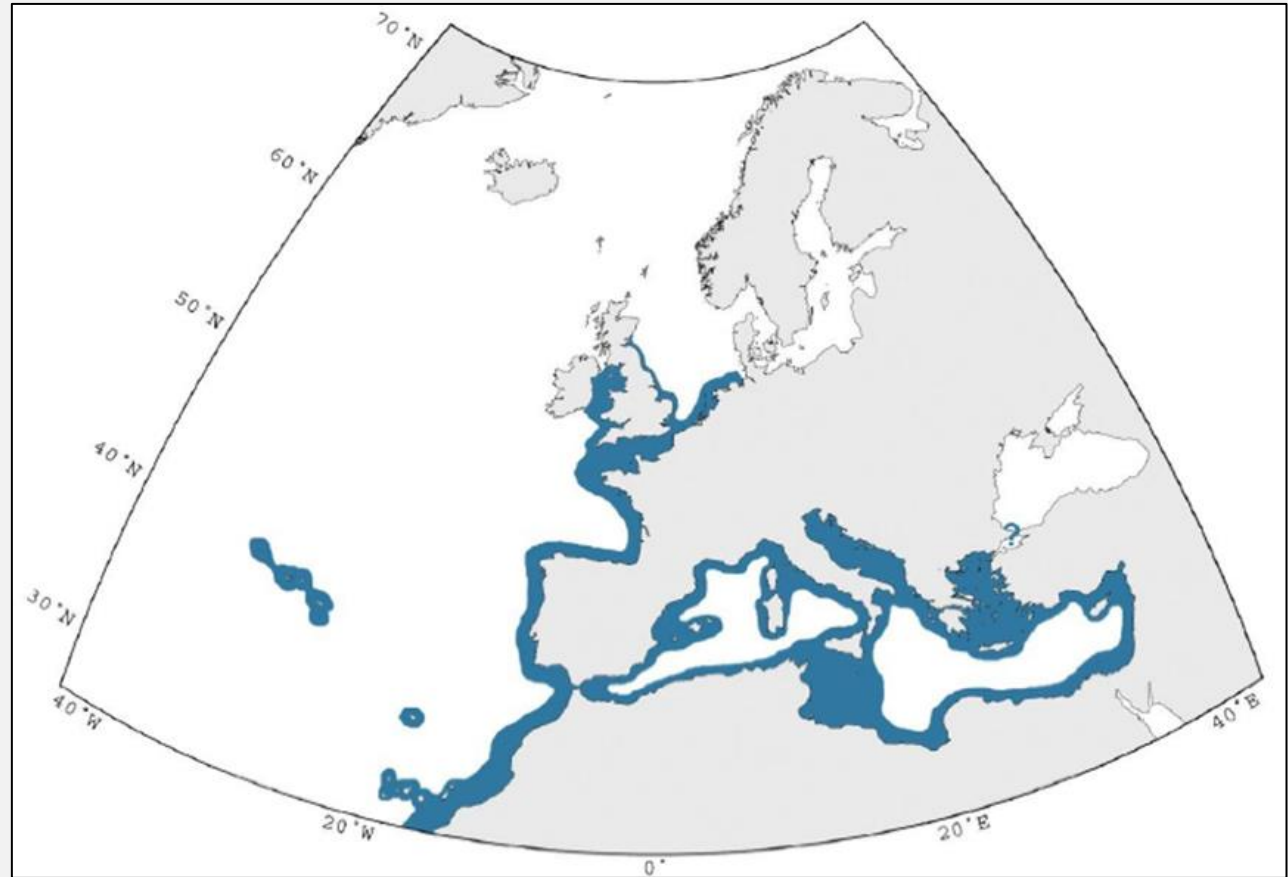
**Πακέτο Εργασίας 3: Καταγραφή δεδομένων εκφορτώσεων και αλιευτικής προσπάθειας**

**Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες επί αλιευτικών σκαφών**

**Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού**

# Εργασίας 1: Στοιχεία βιολογίας και οικολογίας του *O. vulgaris* (βιβλιογραφική ανασκόπηση)

- **Βενθικό είδος** που κατοικεί σε εύκρατα, τροπικά και υποτροπικά ύδατα, από την ακτή μέχρι το εξωτερικό όριο της ηπειρωτικής υφαλοκρηπίδας (200 m), αλλά πιο συχνά σε βάθη <100 m και σε θερμοκρασίες μέχρι 33 °C (Jereb et al. 2015).
- **Ζει σε ποικιλία ενδιαιτημάτων** (π.χ., κοραλλιογενείς υφάλους, αμμώδη/λασπώδη υποστρώματα, λιβάδια φανερόγαμων) με την ωτοκία να λαμβάνει χώρα σε μεσαία βάθη και σκληρά υποστρώματα (Moreno et al. 2014, Guerra et al. 2015).
- **Πυκνότητα συναθροίσεων του είδους:** εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα στέρεου υλικού (π.χ., πέτρες, κελύφη, κοχύλια) που θα χρησιμοποιήσει για να κατασκευάσει θαλάμια (Katsanevakis & Verriopoulos 2004).
- **Επίδραση των περιβαλλοντικών συνθηκών:** επιβράδυνση της αύξησης σε θερμοκρασίες >25 °C, μικρή ανεκτικότητα στις διακυμάνσεις της αλατότητας: από 29 psu (Delgado et al. 2011) έως 40 psu (Mangold 1983).

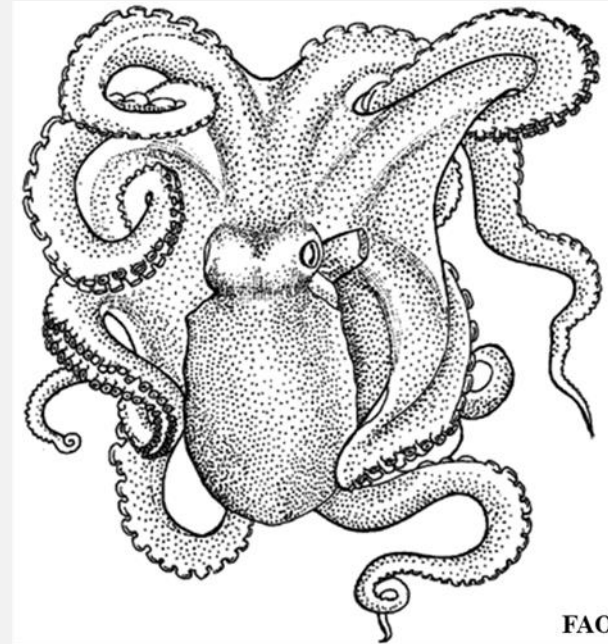


**Χάρτης γεωγραφικής κατανομής του *Octopus vulgaris* στη Μεσόγειο Θάλασσα και τον ΒΑ Ατλαντικό (Jereb et al. 2015)**



# Εργασίας 1: Στοιχεία βιολογίας και οικολογίας του *O. vulgaris* (βιβλιογραφική ανασκόπηση)

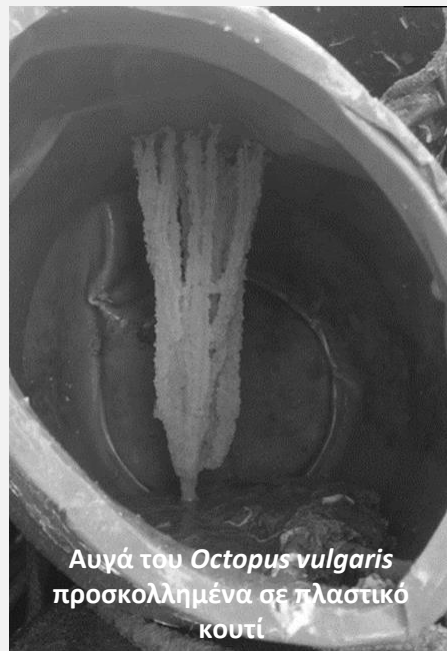
Γονοχωριστικό είδος, αναπαράγεται με εσωτερική γονιμοποίηση και παρουσιάζει φυλετικό διμορφισμό: σχηματισμός εξωκοτύλης στα ώριμα αρσενικά (Arkhipkin 1992).



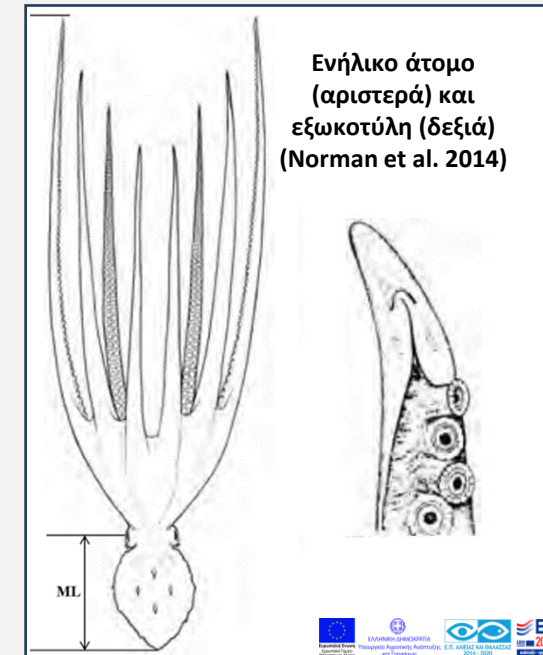
Ο ρυθμός αύξησης επηρεάζεται κυρίως από τη διατροφή (π.χ., Cerezo Valverde et al. 2008) και τη θερμοκρασία (π.χ., Aguado Giménez & García García 2002).

**Κύκλος ζωής:** μεροβενθικός (merobenthic), τα νέο-εκκολαπτόμενα άτομα είναι μεταξύ 1-2 mm (ML) και η διασπορά τους εξαρτάται κυρίως από τα θαλάσσια ρεύματα. Κατά την επώασης των αυγών τα θηλυκά εξασθενούν και τελικά αποβιώνουν (Roumbedakis & Guerra 2019). Η συνολική διάρκεια ζωής φτάνει περίπου στους 11,5-24 μήνες (Norman et al. 2014).

**«Συγχρονισμένη ολική ωοτοκία»:** τα ωοκύτταρα ωριμάζουν ταυτόχρονα στην ωοθήκη. Η ωοτοκία λαμβάνει χώρα μόνο σε έναν κύκλο (semelparity), σε σύντομο χρονικό διάστημα, και όταν ολοκληρωθεί η ωοθήκη δεν αναγεννάται. Η φάση της εκκόλαψης διαρκεί 1,5-5 μήνες και εξαρτάται από τη θερμοκρασία (Rocha et al. 2001).



**Γονιμότητα:** Η γονιμότητα στα θηλυκά άτομα κυμαίνεται από 70.000 έως 634.445 ωοκύτταρα. Ο μέγιστος αριθμός σπερματοφόρων που καταγράφηκε στο σάκο του Needham είναι 633 (Otero et al. 2007).



Γεωγραφική περιοχή	Φύλο	N	a	b	r	Αναφορά
M'diq-Jebha (Alboran Sea, Morroco)	F	174	0,811	2,756	0,91	Ajana et al. (2018)
	M	191	0,381	3,071	0,93	
	C	365	0,557	2,913	0,92	
Gulf of Alicante (Spain)	F	518	0,550	2,840	0,89	González et al. (2011)
	M	628	0,430	2,950	0,89	
	C	1160	0,510	2,870	0,89	
Valencia (Balearic Sea, Spain)	F	165	1,654	2,576	0,92	Sanchez & Obarti (1993)
	M	155	3,306	2,323	0,90	
Mallorca (Balearic Sea, Spain)	F	175	0,413	2,916	0,94	Quetglas et al. (1998)
	M	168	0,442	2,882	0,95	
	C	343	0,437	2,889	0,94	
Catalan Sea (Spain)	F	434	0,542	2,804	0,97	Guerra & Manriquez (1980)
	M	584	0,350	2,988	0,98	
	C	1018	0,420	2,917	0,97	
Sousse, Monastir, Mahdia (Tunisia)	F	99	0,571	2,704	0,98	Jabeur et al. (2012)
	M	133	0,486	2,834	0,96	
	C	324	0,399	2,915	0,97	
Gulf of Gabès (Tunisia)	F	-	0,451	2,942	0,92	Zghidi-Barraj (2002)
	M	-	0,319	3,076	0,94	
	C	-	0,391	2,997	0,93	
Aegean Sea (Greece)	C		0,138	2,600		Lefkaditou et al. (2007)
Iskenderun Bay (Levantine, Turkey)	F	9	0,031	3,841	0,97	Duysak et al. (2008)
	M	49	0,169	3,1219	0,95	
	C	69	0,140	3,2001	0,95	
Red Sea (Egypt)	F	44	1,446	2,460	0,91	Riad & Gabr (2007)
	M	27	0,968	2,715	0,96	
	C	71	1,038	2,648	0,94	
Alexandria (Egypt)	F	88	0,544	2,864	0,97	Riad & Gabr (2007)
	M	60	0,621	2,811	0,97	
	C	148	0,571	2,845	0,97	

**Σχέσεις ολικού βάρους μήκους μαγιά (Μεσόγειος)**

N, αριθμός ατόμων, a, σταθερά, b, κλίση καμπύλης, r, συντελεστής συσχέτισης, F, θηλυκά άτομα, M, αρσενικά άτομα, C, συνδυασμός φύλων

Γεωγραφική περιοχή	Φύλο	N	a	b	r	Αναφορά
Galicia (Spain)	F	323	0,442	2,918	0,93	Guerra (1981)
	M	292	0,296	3,029	0,95	
	C	615	0,365	2,968	0,93	
	F	754	2,800	2,180	0,88	Otero et al. (2007)
	M	664	2,900	2,190	0,84	
	C	1418	2,900	2,170	0,86	
	F	173	0,925	2,513	0,92	Otero et al. (2004)
	M	167	1,103	2,453	0,91	
Western Iberia (NW coast of Portugal)	F	607	2,280	2,570	0,84	Lourenço et al. (2012)
	M	689	2,470	2,770	0,83	
	C	1296	2,370	2,660	0,83	
Gulf of Cádiz (South coast of Portugal)	F	838	1,830	2,240	0,83	Silva et al. (2002)
	M	835	1,540	2,140	0,78	
	C	1674	1,870	2,340	0,83	
Gulf of Cádiz (Spain)	F	-	3,277	2,267	0,93	Silva et al. (2002)
	M	-	2,489	2,369	0,94	
	C	900	2,895	2,313	0,94	
Mauritanian coast	F	-	4,670	2,120	0,87	Dia (1988)
	M	-	0,890	2,840	0,91	
	C	-	1,840	2,530	0,89	
Canary Islands	F	247	0,001	3,098	0,77	Hernández-García et al. (2002)
	M	481	0,001	3,112	0,86	
	C	728	0,001	3,096	0,95	
South Africa (aquaculture)	F	55	0,587	2,830	0,97	Smale & Buchan (1981)
	M	37	0,758	2,740	0,95	
	C	92	0,626	2,800	0,97	

Στάσεις ολικού βόρους - μήκους μανδύα (BA) Ατλαντικός

N, αριθμός ατόμων, a, σταθερά, b, κλίση καμπύλης, r, συντελεστής συσχέτισης, F, θηλυκά άτομα, M, αρσενικά άτομα, C, συνδυασμός φύλων





Γεωγραφική περιοχή	Φύλο	ML, TW (εύρος, Μέση Τιμή ÷Τυπική Απόκλιση)		MLm , TWm ωρίμασης		Αναφορά
		MLm <sub>min</sub> , TWm <sub>min</sub>	MLm <sub>50</sub> , TWm <sub>50</sub>			
M'diq-Jebha (Alboran Sea, Morocco)	F	65-350 mm 77,5-5100 g	100-140 mm			Ajana et al. (2018)
	M	70-240 mm 132-7600 g				
M'diq-Jebha (Alboran Sea, Morocco)	F		104 mm 585 g	116,2 mm 816,66 g		Ajana et al. (2021)
	M		85 mm 425 g	98,7 mm 458,97 g		
Gulf of Alicante (Alboran Sea, Spain)	F	124,25±1,44 mm 791,48±35,17 g	87 mm 458 g	143,8		González et al. (2011)
	M	121,72±1,64 mm 755,56±43,01 g	65 mm 89,7 g	96,7 mm		
Valencia (Balearic Sea, Spain)	F	90-260				Sanchez & Obarti (1993)
	M	80-220				
Mallorca (Balearic Sea, Spain)	F	50-160 mm	κανένα ώριμο			Quetglas et al. (1998)
	M	50-160 mm	80 mm			
	C	50-160 mm				
Catalan Sea (Spain)	F		200 g	140 mm		Guerra (1975)
	M		150-300 g	90-100 mm		
	F		600 g			Guerra & Manriquez (1980)
	M		180 g			
Banyulus sur Mer (France)	F		130 mm			Wirz (1963)
	M		65 mm			
	F		800 g			
	M		140 g			
Elba-Giannutri (Tyrrhenian Sea, Italy)	F		145 mm			Belcari & Sartor (1993)
	M		70 mm			
Sardinian Sea	F	14-238,9 mm 20-4661 g	90 mm 310 g	120 mm 520 g		Cuccu et al. (2013)
		M	14-250 mm 20-5858 g	45 mm 190 g	70 mm 320 g	
	F			117 mm		
M			85 mm			
Strait of Sicily (Italy)	C	40-110 mm				
	F		145 mm			Ezzeddine & El Abed (2004)
Bodrum (SE Aegean Sea, Turkey)	C	80-300 mm 166±47 mm				Çetinörge & Önsoy (2018)
		1000-8300 g 2535,8±1879,5 g				
Iskenderun Bay (Levantine, Turkey)	C	40-228 mm 102,5±4,5 mm (T,Σ, 19,37-2785,9 g 370,33±53,89 g (T,Σ,)				Duysak et al. (2008)

## Μήκος γεννητικής ωρίμασης

Γεωγραφική περιοχή	Φύλο	ML, TW (εύρος, Μέση Τιμή ÷Τυπική Απόκλιση)		MLm , TWm ωρίμασης		Αναφορά
		MLm <sub>min</sub> , TWm <sub>min</sub>	MLm <sub>50</sub> , TWm <sub>50</sub>			
Galicia (Spain)	C	30-440 mm				Guerra (1981)
	F	125-285 mm 461,8-4666,1 g	140 mm 515g	202 mm 1858,6 g		Otero et al. (2004)
		M	100-310 mm 497,7-4972 g	155 mm 644,3 g		
	F	80-300 mm 206-6303 g	120 mm 394 g	1788,3 g		Otero et al. (2007)
M		85-350 mm 136-6000 g	100 mm 323 g	903,4 g		
Western Iberia (NW Portugal), Gulf of Cádiz (Portugal)	F	625-6189 g		2548,01 g		Lourenço et al. (2012)
	M	635-5612 g		1577,54 g		
Cascais (Portugal)	F	167,66±30,16 mm 1490,08±686,77 g		1750 g		Carvalho & Reis (2003)
		M	156,44±23,05 mm 1347,54±626,25 g			
	F	176,64±28,85 mm 1877,04±918,17 g		2400 g		
		M	169,5±30,73 mm 1752,37±1021,0 g			
Viana do Castelo (Portugal)	F	157,08±21,52 mm 1190,17±501,86 g		1350 g		
		M	152,62±17,76 mm 1163,44±424,77 g			
	F	70-270 mm 150-7764 g	120 mm 580 g	176 mm 2023 g		
Gulf of Cádiz (Spain)	M	50-270 mm 200-9332 g	94 mm 250 g	104 mm 671 g		
	F			1250 g		Rodriguez-Rúa et al. (2005)
Andalucia (Spain)	M			850 g		
	F	60-165 mm 250-3926 g	75 mm	113 mm 1200-1300 g		Hernández-Garcia et al. (2002)
M	58-160 mm 200-3600 g	58 mm	105 mm 1125-1250 g			
Morroco	F			143 mm		Idrissi et al. (2006)
	M			121 mm		
South Africa (aquaculture)	F	46-215				Smale & Buchan (1988)
	M	49-215				
	C	46-215				

Γεωγραφική περιοχή	Φύλο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Αναφορά
M'diq-Jebha (Morocco)	F													Ajana et al. (2018)
	M													
M'diq-Jebha (Morocco)	F													Ajana et al. (2021)
	M													
Gulf of Alicante (Alboran Sea)	F													González et al. (2011)
	M													
Mallorca (Balearic Sea, Spain)	F													Quetglas et al. (1998)
	M													
Catalan Sea (Spain)	F													Guerra (1975)
	M													
	F													
	M													
Spanish Mediterranean coast	U													Sánchez & Obarti (1993)
Rosas, Port-Vendres (Spain, France)	F													Mangold-Wirz (1963)
	M													
Port-Vendres and Banyuls sur Mer (France)	F													Mangold-Wirz (1963)
	M													
Banyuls sur Mer (France)	F													Mangold & Boletzky (1973)
	M													
Sardinian Sea	F													Cuccu et al. (2013)
	M													
Bodrum (Turkey)	F													Çetinörge & Önsoy (2018)

F, θηλυκά άτομα, M, αρσενικά άτομα

Αναπαραγωγική περίοδος

Κορύφωση αναπαραγωγικής περιόδου

## Περίοδος αναπαραγωγής

Γεωγραφική περιοχή	Φύλο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Αναφορά
Asturias (Spain)	F													Fernández-Rueda & García-Florez (2007)
	M													
Galicia (Spain)	F													Guerra (1981)
	M													
	F													
	M													
Cascais (Portugal)	F													Otero et al. (2004)
	M													
Santa Luzia (Portugal)	F													Otero et al. (2007)
	M													
Viana do Castelo (Portugal)	F													Carvalho & Reis (2003)
	M													
Western Iberia (Portugal)	F													Lourenço et al. (2012)
	M													
Gulf of Gádiz (Portugal)	F													Silva et al. (2002)
	M													
Gulf of Gádiz (Spain)	F													Rodríguez-Rúa et al. (2005)
	M													
Andalucia (Spain)	F													Hernández-García et al. (2002)
	M													
Azores Islands (Portugal)	F													Gonçalves (1991)
	M													
Canary Islands (Spain)	F													Gonçalves (1993)
	M													

F, θηλυκά άτομα, M, αρσενικά άτομα

## Πακέτο Εργασίας 2: Επικαιροποίηση των στοιχείων του FPO αλιευτικού στόλου

Επισκέψεις στα λιμάνια σε τέσσερις υποπεριοχές του βορείου Αιγαίου: Θρακικό Πέλαγος, Θερμαϊκός Κόλπος, βορειοανατολικό Αιγαίο και Βόλος-Σποράδες με σκοπό την καταγραφή της αλιευτικής ενεργότητας. Στα σκάφη που είναι ενεργά καταγράφηκε:

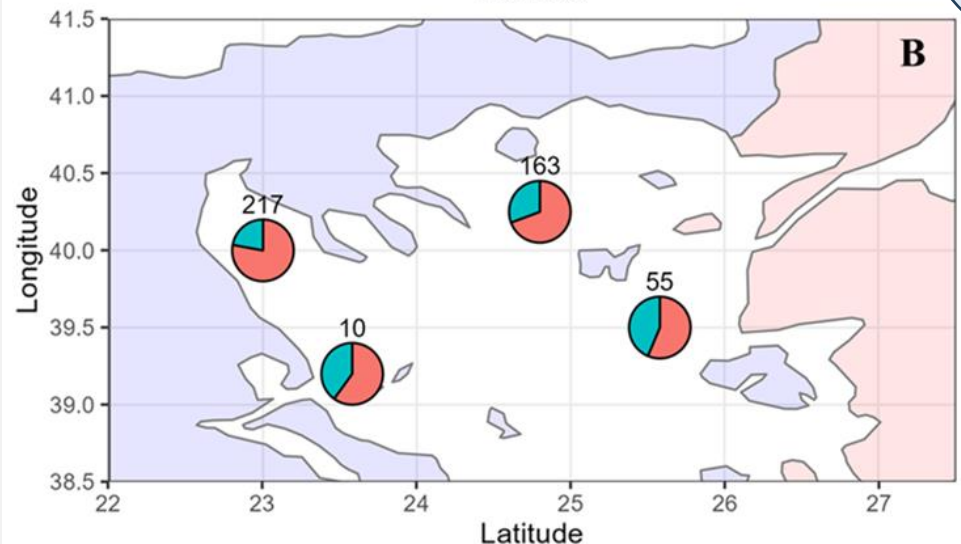
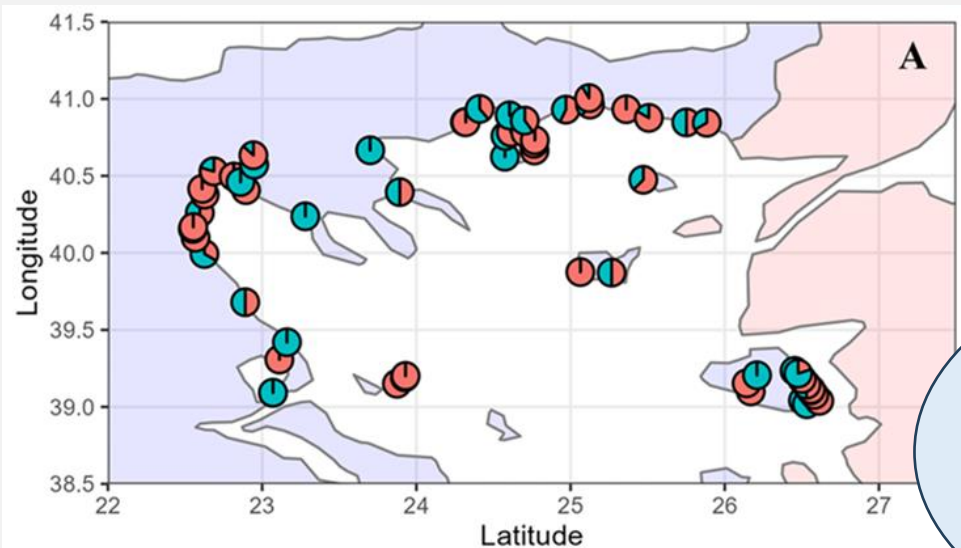
- Το κύριο αλιευτικό εργαλείο με το οποίο δραστηριοποιείται το αλιευτικό σκάφος τις περισσότερες (>51%) ημέρες μέσα στο έτος
- Τα δευτερεύοντα αλιευτικά εργαλεία
- Μήκος σκάφους σε m, συνολική ισχύς κινητήρα σε kW και ολική χωρητικότητα σε gt



Διασταύρωση των συλλεχθέντων στοιχείων με την πιο πρόσφατη έκδοση του Εθνικού Αλιευτικού Μητρώου (ΕΑΜ)



# Πακέτο Εργασίας 2: Επικαιροποίηση των στοιχείων του FPO αλιευτικού στόλου

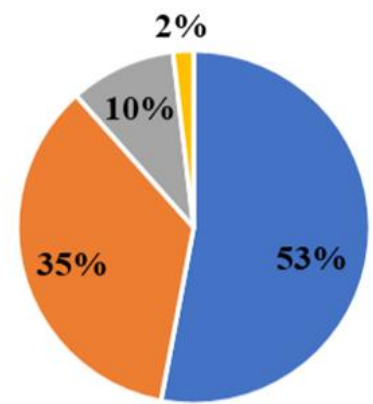


■ FPO ως κύριο αλιευτικό εργαλείο ■ FPO ως δευτερεύον αλιευτικό εργαλείο

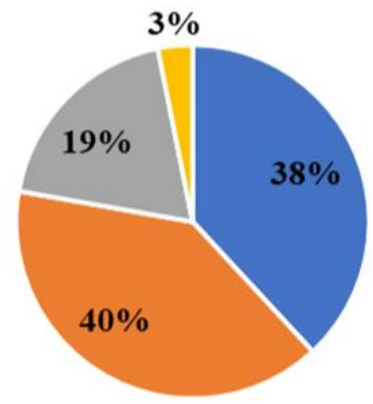
Ποσοστιαία σύνθεση του αλιευτικού στόλου που χρησιμοποιεί παγίδες (FPO) είτε ως κύριο είτε ως δευτερεύον εργαλείο για την αλιεία του *O. vulgaris* ανά λιμάνι καταγραφής (A) και ανά υποπεριοχή (B) στο βόρειο Αιγαίο.

Συνολικά, 445 σκάφη χρησιμοποιούν παγίδες (FPO) είτε ως κύριο (N=319) είτε ως δευτερεύον εργαλείο (N=126).

Αλιευτικά σκάφη με άδεια FPO (κύριο εργαλείο)



Αλιευτικά σκάφη με άδεια FPO (δευτερεύον εργαλείο)



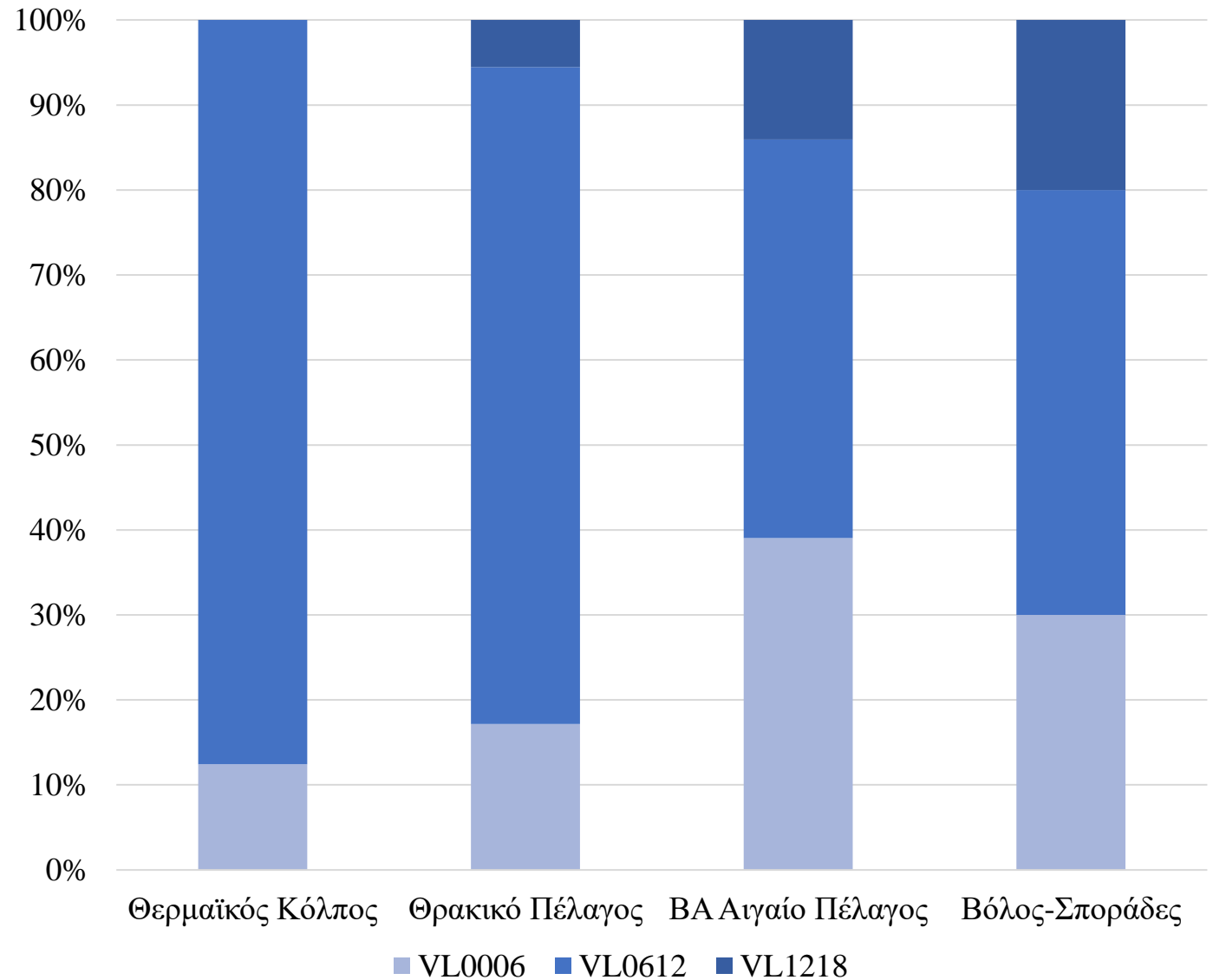
- Θερμαϊκός κόλπος
- Θρακικό Πέλαγος
- ΒΑ Αιγαίο Πέλαγος
- Βόλος-Σποράδες

Ποσοστό αλιευτικών σκαφών που χρησιμοποιούν παγίδες (FPO) ως κύριο και δευτερεύον εργαλείο για την αλιεία του *O. vulgaris* στις τέσσερις υποπεριοχές του βόρειου Αιγαίου.



## Πακέτο Εργασίας 2: Επικαιροποίηση των στοιχείων του FPO αλιευτικού στόλου

Τα περισσότερα αλιευτικά σκάφη που χρησιμοποιούν παγίδες (N=351) ανήκουν στην κατηγορία μήκους 6-12 m, ακολουθούν τα σκάφη < 6 m (N=83), ενώ πολύ λίγα σκάφη > 12 m (N=11).



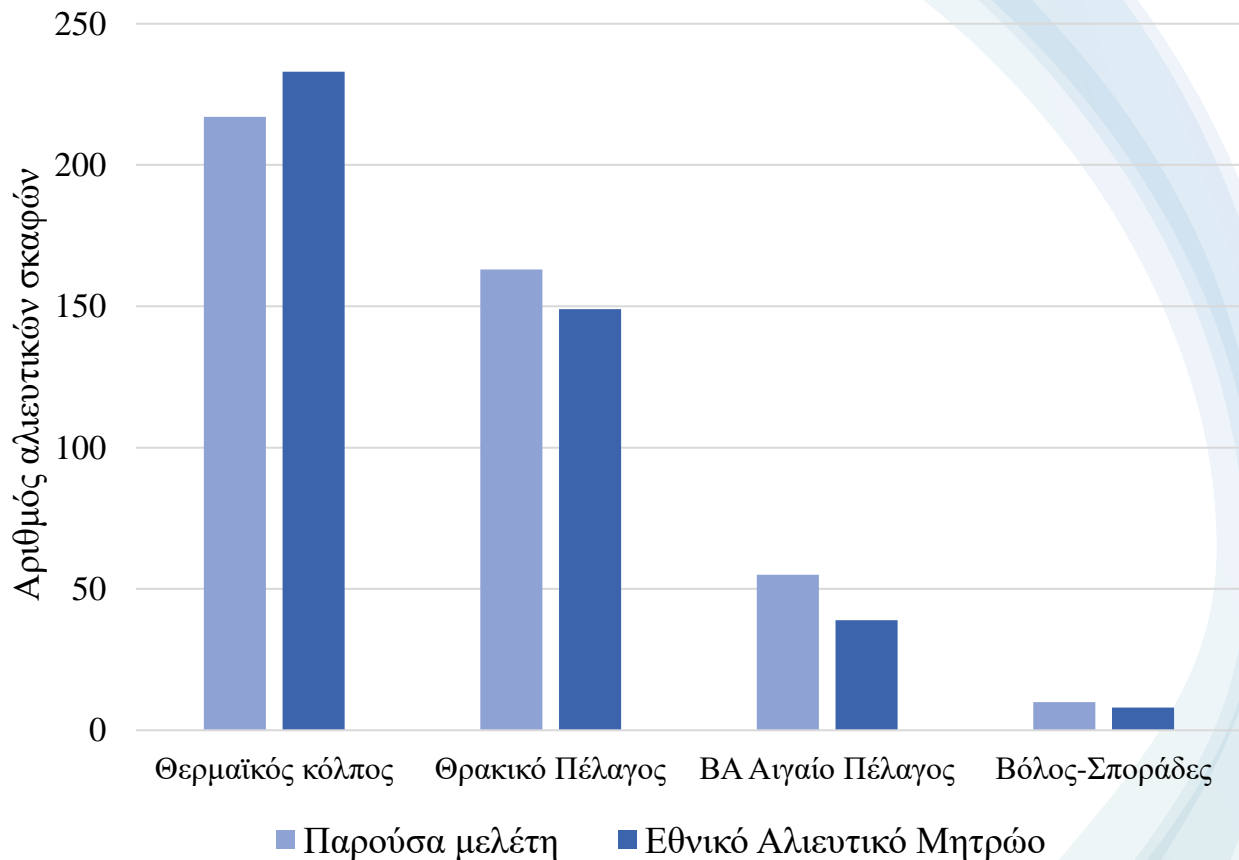


## Πακέτο Εργασίας 2: Επικαιροποίηση των στοιχείων του FPO αλιευτικού στόλου

Χαρακτηριστικά αλιευτικών σκαφών που χρησιμοποιούν παγίδες για την αλιεία του *O. vulgaris* στις τέσσερις υποπεριοχές του βορείου Αιγαίου

Περιοχή	N	Εύρος	M.T.	T.A.
<b>Μήκος σκάφους (m)</b>				
Θερμαϊκός Κόλπος	217	3,65-11,9	6,91	1,07
Θρακικό Πέλαγος	163	3,45-16,0	8,14	2,30
ΒΑ Αιγαίο Πέλαγος	55	4,21-10,0	6,59	1,66
Βόλος-Σποράδες	10	4,30-15,9	8,93	3,83
<b>Συνολική ισχύς κινητήρα (kW)</b>				
Θερμαϊκός Κόλπος	217	4,41-139,7	24,00	17,92
Θρακικό Πέλαγος	163	1,47-205,8	28,72	29,65
ΒΑ Αιγαίο Πέλαγος	55	1,47-58,80	14,75	11,36
Βόλος-Σποράδες	10	4,41-102,9	45,86	37,53
<b>Ολική χωρητικότητα (gt)</b>				
Θερμαϊκός Κόλπος	217	0,24-7,00	1,01	1,06
Θρακικό Πέλαγος	163	0,21-19,6	3,65	3,49
ΒΑ Αιγαίο Πέλαγος	55	0,31-4,50	1,68	1,18
Βόλος-Σποράδες	10	0,43-21,0	6,63	6,90
N, αριθμός αλιευτικών σκαφών, M.T., μέση τιμή, T.A., τυπική απόκλιση				

## Πακέτο Εργασίας 2: Επικαιροποίηση των στοιχείων του FPO αλιευτικού στόλου



Ο συνολικός αριθμός των ενεργών FPO αλιευτικών σκαφών (N=445) ήταν μεγαλύτερος σε σύγκριση με τον επίσημο αριθμό που είναι εγγεγραμμένος στο ΕΑΜ (N=429):

- 16 λιγότερα σκάφη καταγράφηκαν στον Θερμαϊκό
- 14 περισσότερα σκάφη καταγράφηκαν στο Θρακικό
- 16 περισσότερα σκάφη καταγράφηκαν στο ΒΑ Αιγαίο
- 2 περισσότερα σκάφη καταγράφηκαν στον Βόλο-Σποράδες

## Πακέτο Εργασίας 3: Καταγραφή δεδομένων εκφορτώσεων/αλιευτικής προσπάθειας

Συνεντεύξεις αλιέων με δομημένα ερωτηματολόγια για τη συλλογή των ακόλουθων δεδομένων (για την περίοδο Οκτώβριος 2022 - Ιούνιος του 2023):

- Εκφορτώσεις ανά μήνα και είδος αλιεύματος
- Μέρες αλιείας ανά μήνα και αλιευτικό εργαλείο (ως μέτρο εκτίμησης της αλιευτικής προσπάθειας)
- Μέση τιμή πώλησης του κάθε είδους από τον αλιέα



Συλλέχθηκαν δεδομένα από 51 αλιευτικά σκάφη. Το μέσο μήκος των σκαφών από τα οποία συλλέχθηκαν δεδομένα ήταν  $8,22 \pm 2,78$  m, η μέση χωρητικότητά τους ήταν  $3,83 \pm 4,60$  gt και η μέση ιπποδύναμη του κινητήρα τους ήταν  $29.70 \pm 34,08$  kW.



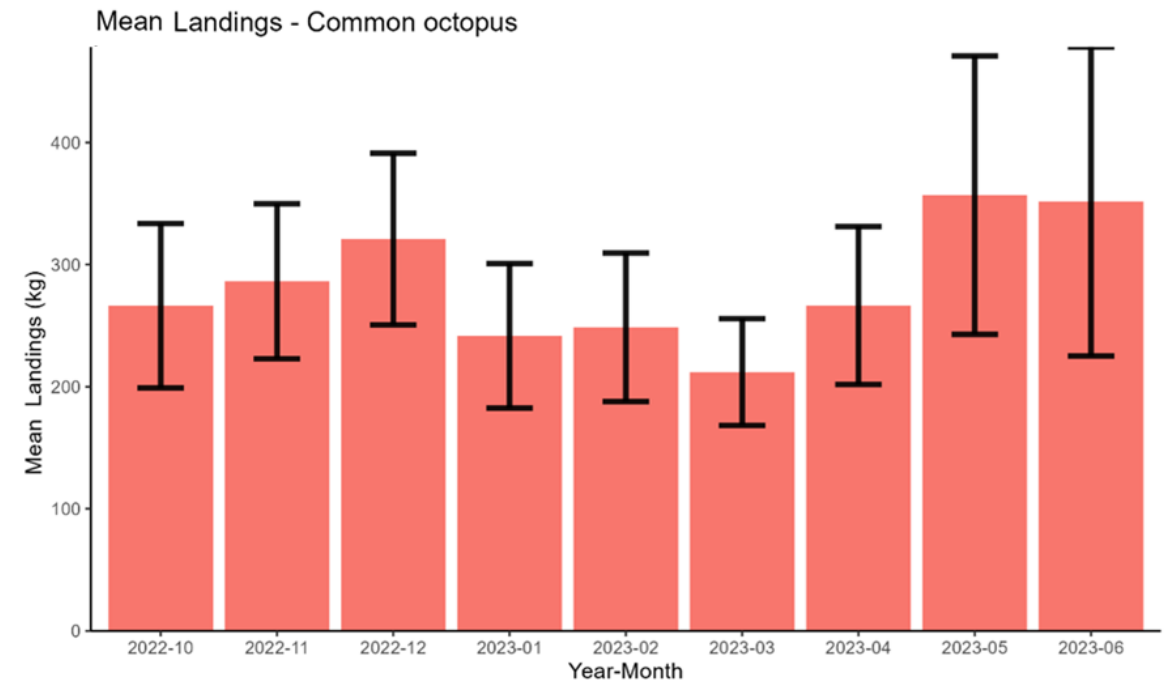
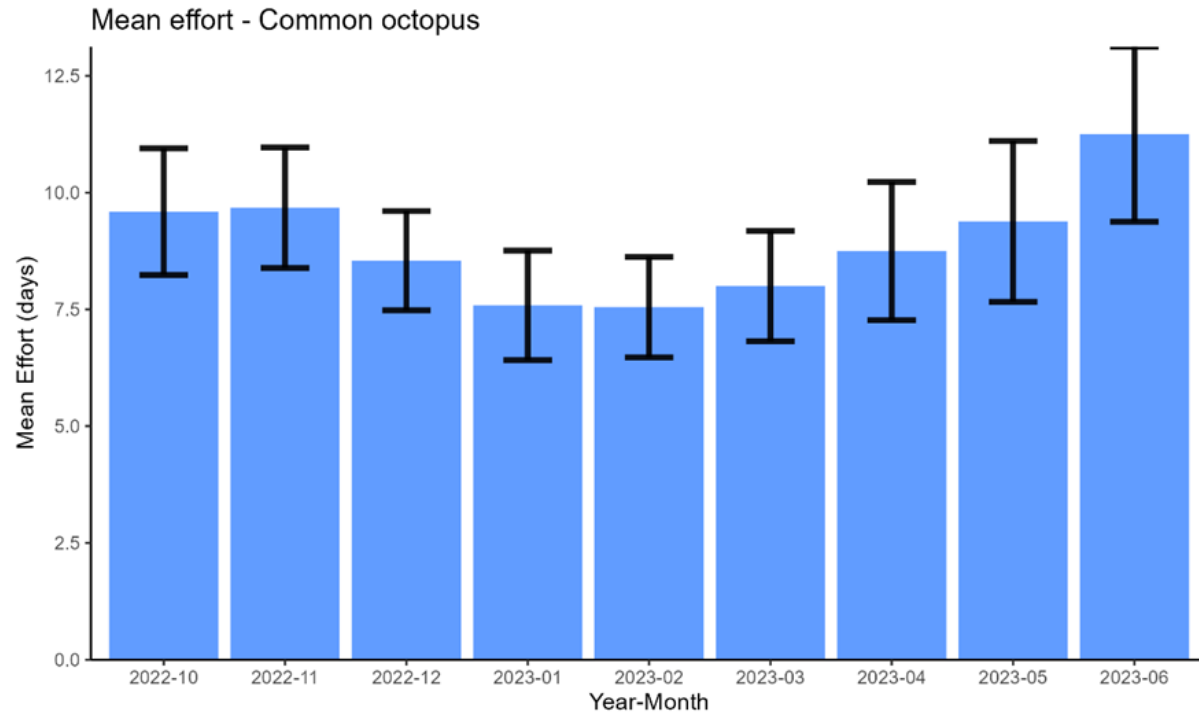
## Πακέτο Εργασίας 3: Καταγραφή δεδομένων εκφορτώσεων/αλιευτικής προσπάθειας

Μέση τιμή ( $\pm$ Τ.Σ.) των αλιευτικών εκφορτώσεων, της αλιευτικής προσπάθειας και της τιμής του αλιεύματος του *O. vulgaris* σε μηνιαία βάση στο βόρειο Αιγαίο Πέλαγος

Έτος	Μήνας	N	Μέση εκφόρτωση (kg)	Τ.Σ.	Μέση αλιευτική προσπάθεια (μέρες αλιείας)	Τ.Σ.	Μέση τιμή πώλησης (ευρώ)	Τ.Σ.
2022	10	32	266,30	67,33	9,59	1,36	5,91	0,47
2022	11	31	286,32	63,49	9,68	1,29	5,58	0,45
2022	12	35	320,89	70,27	8,54	1,06	5,75	0,40
2023	1	29	241,69	59,22	7,59	1,17	6,68	0,69
2023	2	31	248,65	60,82	7,55	1,07	6,83	0,65
2023	3	29	211,97	43,70	8,00	1,18	6,98	0,68
2023	4	26	266,46	64,69	8,75	1,48	6,60	0,68
2023	5	24	356,88	114,02	9,38	1,72	6,01	0,64
2023	6	22	351,67	126,59	11,25	1,87	5,70	0,74

N, αριθμός δειγμάτων, Τ.Σ., τυπικό σφάλμα

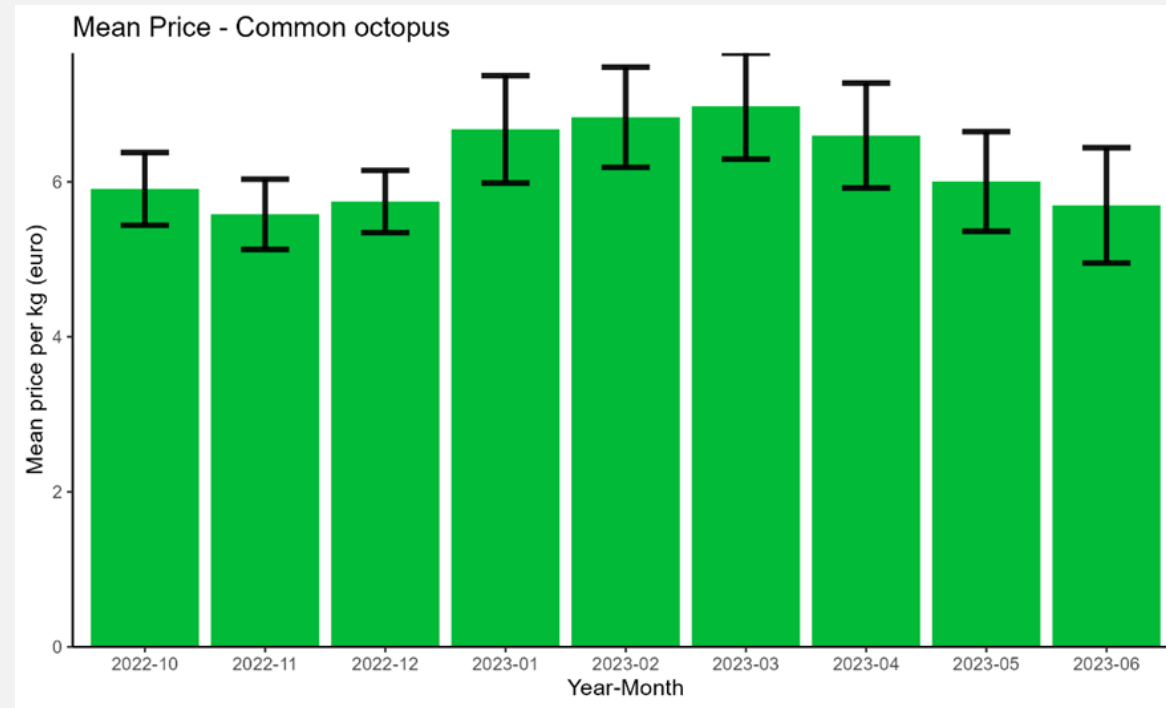
# Πακέτο Εργασίας 3: Καταγραφή δεδομένων εκφορτώσεων/αλιευτικής προσπάθειας



- ✓ Η μέση τιμή των εκφορτώσεων κυμάνθηκε από  $211,97 \pm 43,70$  kg τον Μάρτιο έως  $356,88 \pm 114,02$  kg τον Ιούνιο.
- ✓ Η μέση αλιευτική προσπάθεια ήταν χαμηλότερη τον Φεβρουάριο  $7,55 \pm 1,07$  d και υψηλότερη τον Ιούνιο  $11,25 \pm 1,87$  d.
- ✓ Σε γενικές γραμμές, από τον Ιανουάριο έως τον Μάρτιο τόσο οι εκφορτώσεις όσο και η αλιευτική προσπάθεια παρουσίασαν χαμηλές τιμές.



## Πακέτο Εργασίας 3: Καταγραφή δεδομένων εκφορτώσεων/αλιευτικής προσπάθειας



- ✓ Η μέση τιμή πώλησης την περίοδο Ιανουαρίου-Απριλίου (6,68-6,98 ευρώ, Μ.Τ./kg) είναι αισθητά μεγαλύτερη από ό,τι τους φθινοπωρινούς μήνες (5,58-5,91 ευρώ, Μ.Τ./kg) ή τον Μάιο-Ιούνιο (5,70-6,01 ευρώ, Μ.Τ./kg).
- ✓ Η διακύμανση της τιμής φαίνεται ότι επηρεάζεται από την διαθεσιμότητα του προϊόντος και πιθανόν από τις διακυμάνσεις στη ζήτηση του προϊόντος, όπως π.χ., κατά την περίοδο νηστείας του Πάσχα στην Ελλάδα, οπότε και καταναλώνονται υψηλές ποσότητες Κεφαλόποδων.

# Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου - Περιοχή μελέτης

## ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ ΠΕΛΑΓΟΣ

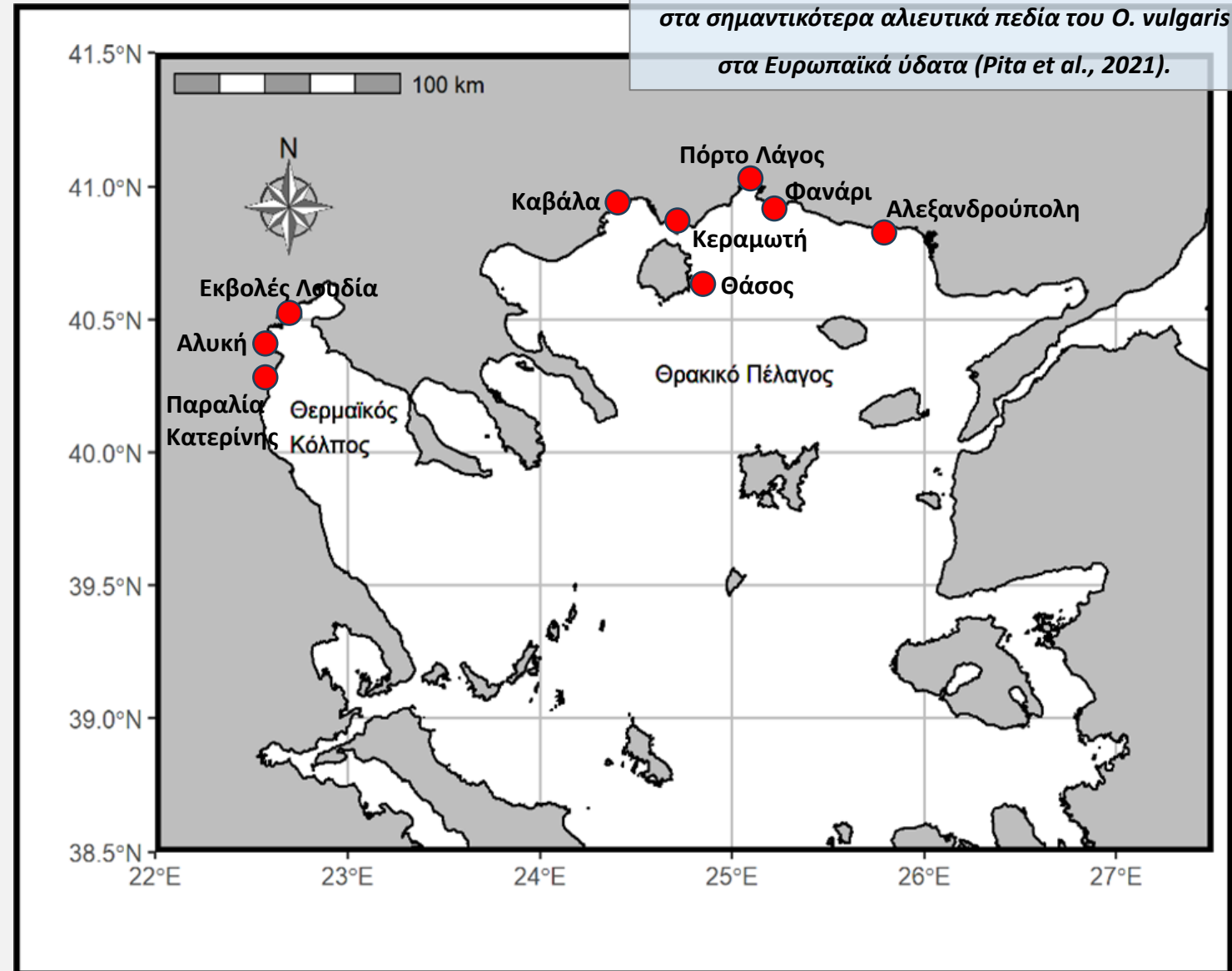
(58 δειγματοληψίες επί αλιευτικών σκαφών)

### Θρακικό Πέλαγος (43 δειγματοληψίες):

- Αλεξανδρούπολη (5 POT)
- Θάσος (3 FYK)
- Καβάλα (9 POT)
- Κεραμωτή (7 POT)
- Πόρτο Λάγος (8 FYK)
- Φανάρι (11 POT)

### Θερμαϊκός Κόλπος (15 δειγματοληψίες):

- Εκβολές Λουδία (5 FYK)
- Παραλία Κατερίνης (3 FYK)
- Αλυκή Κίτρους (7 TRP)



Χάρτης περιοχής μελέτης

# Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου - Αλιευτικά εργαλεία



**Βολκοί**



**Κουτιά**



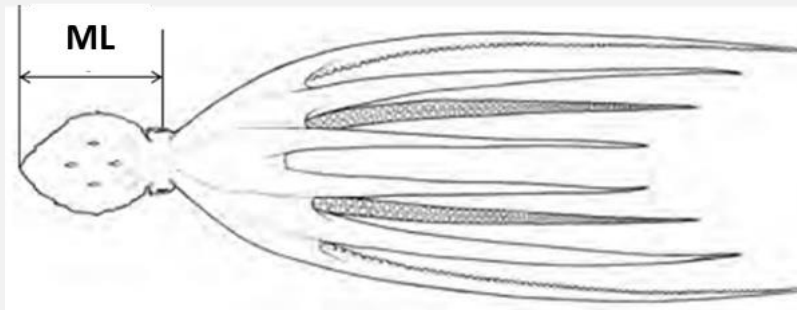
**Παραλληλεπίπεδες παγίδες**



## Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Αλιευτικά δεδομένα

Καταγράφηκαν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Ημερομηνία
- Γεωγραφικές συντεταγμένες
- Βάθος αλιείας (m) και τύπος υποστρώματος
- Αριθμός παγίδων που ανασύρθηκαν ανά συστοιχία παγίδων
- Σύνολο παγίδων που ανασύρθηκαν ανά αλιευτικό ταξίδι
- Ημερομηνία πόντισης/ανάσυρσης παγίδων ανά συστοιχία
- Αριθμός χταποδιών και υπολοίπων ειδών που αλιεύθηκαν
- Μήκος μανδύα (Mantle Length, ML σε mm) και το ολικό βάρος (Total Weight, TW σε g) για κάθε άτομο του κοινού χταποδιού
- Βάρος απορριφθέντων ατόμων του κοινού χταποδιού



© V. Kousteni

# Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Θρακικό Πέλαγος

## ΑΛΙΕΙΑ ΜΕ ΒΟΛΚΟΥΣ

- Ανασύρθηκαν από 320 έως 1.000 ζεύγη βολκών ανά αλιευτικό ταξίδι
- Αριθμός των παγίδων ανά συστοιχία: 80-400 ζεύγη βολκών
- Αριθμός των συστοιχιών ζευγών βολκών ανά αλιευτικό ταξίδι: 1-6
- Χρόνος παραμονής στον πυθμένα: 5-15 ημέρες
- Βάθος αλιείας με βολκούς: 10,4-39,0 m
- Κύριοι τύποι υποστρώματος: λιβάδια *Posidonia oceanica*, τραγάννα και λάσπη



## ΑΛΙΕΙΑ ΜΕ ΚΟΥΤΙΑ

- Ανασύρθηκαν από 305 έως 1.480 κουτιά ανά αλιευτικό ταξίδι
- Αριθμός των παγίδων ανά συστοιχία: 60-500 κουτιά
- Αριθμός των συστοιχιών κουτιών ανά αλιευτικό ταξίδι: 1-11
- Χρόνος παραμονής στον πυθμένα: 3-50 ημέρες
- Βάθος αλιείας με βολκούς: 10-80,5 m
- Κύριοι τύποι υποστρώματος: λασπώδεις/αμμώδεις

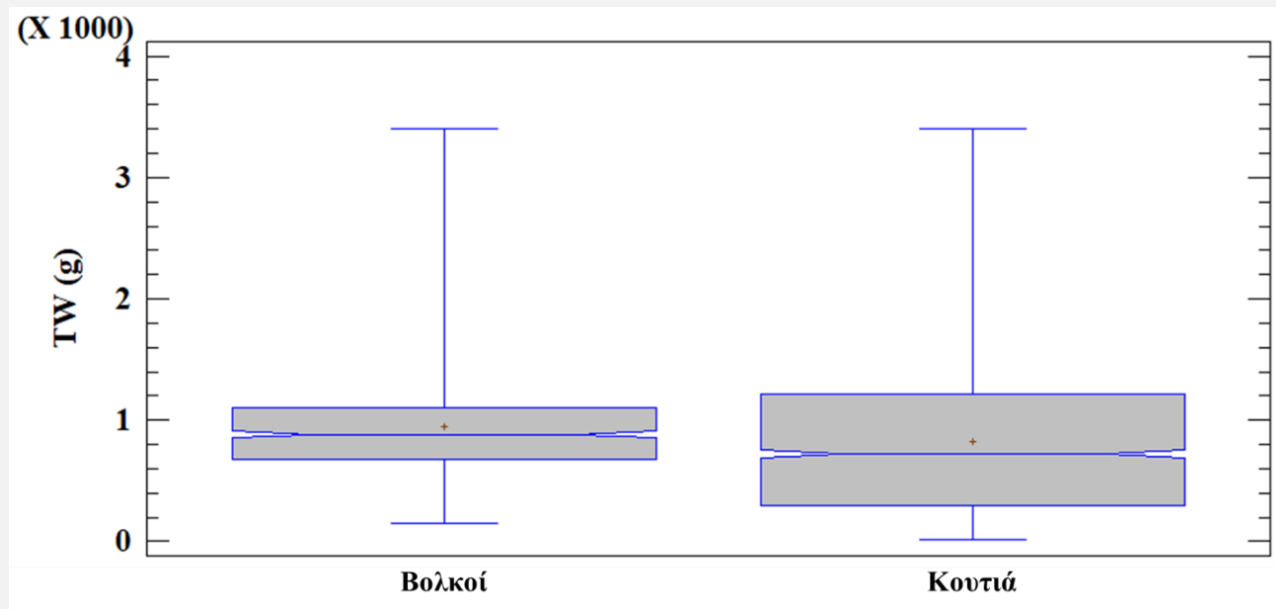




## Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Θρακικό Πέλαγος

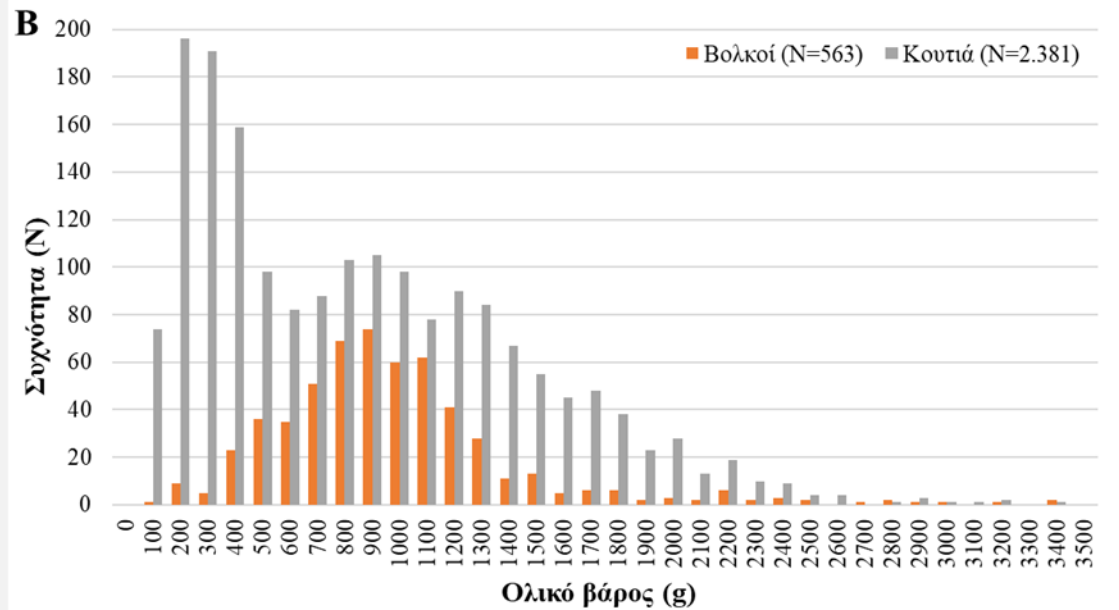
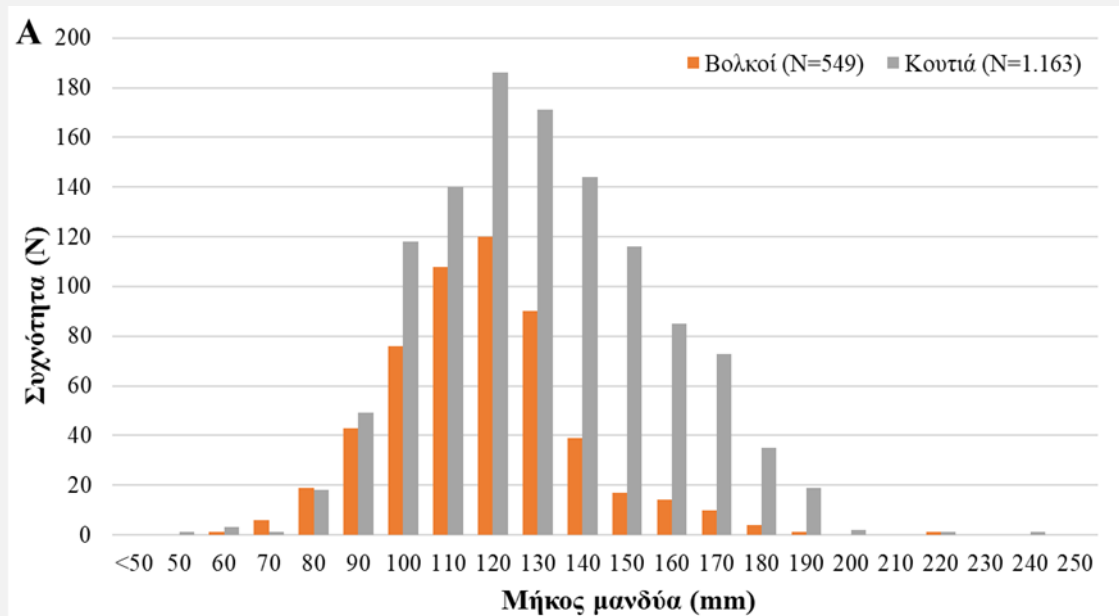
Παράμετρος	Μήκος μανδύα (mm)				Ολικό βάρος (g)			
	N	M.T.	T.A.	Εύρος	N	M.T.	T.A.	Εύρος
Βολκοί	549	115,43	21,05	60-215	563	947,21	465,40	150-3.400
Κουτιά	1.163	128,75	25,57	50-240	1.818	820,50	588,30	15-3.400
Άνοιξη	433	126,71	20,92	50-190	439	1.163,90	425,97	170-2.880
Καλοκαίρι	296	135,02	24,87	85-240	301	1.240,38	548,25	15-3.400
Φθινόπωρο	983	120,32	25,63	60-215	1.641	695,09	59,32	20-3.200
Σύνολο	1.712	124,48	24,99	50-240	2.381	850,46	564,15	15-3.400

N, αριθμός ατόμων, M.T., μέση τιμή, T.A., τυπική απόκλιση

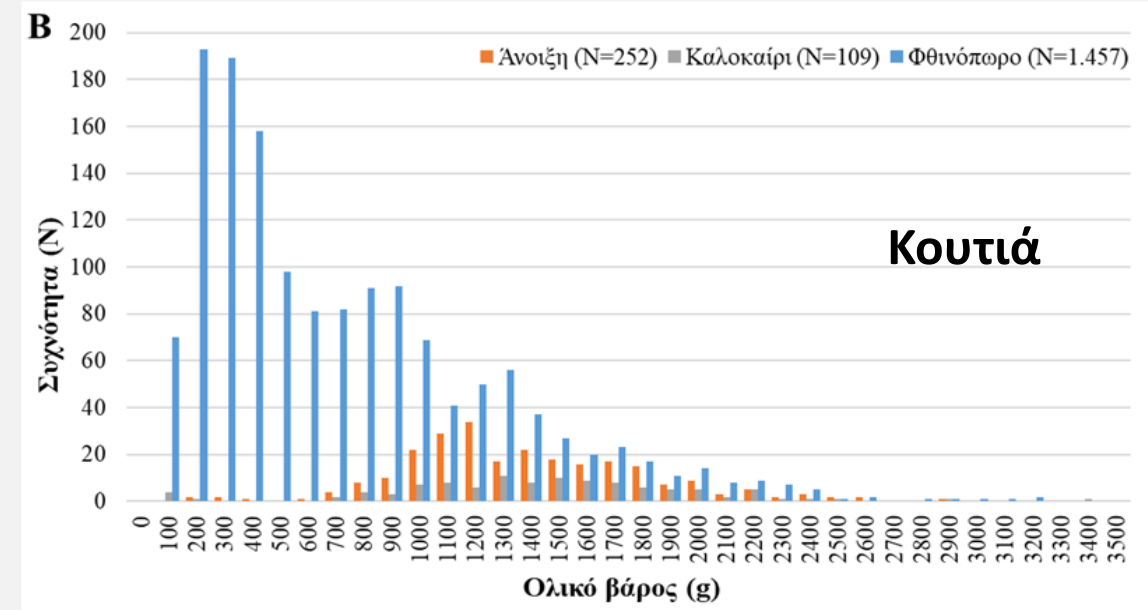
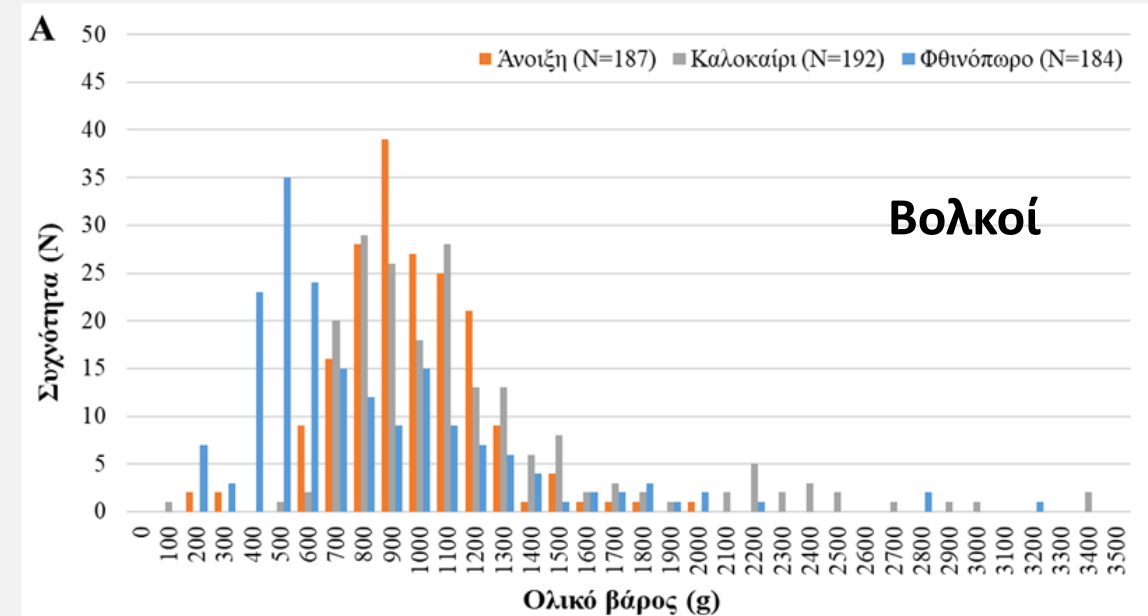


Σύμφωνα με τη μη παραμετρική δοκιμασία Mann-Whitney, η διάμεση τιμή του ολικού βάρους (TW) του *O. vulgaris* ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην αλιεία με βολκούς σε σύγκριση με την αλιεία με κουτιά ( $W=417425$ ,  $PW<0,05$ ).

# Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Θρακικό Πέλαγος



Κατά μήκος μανδύα (A) και κατά ολικό βάρος (B) σύνθεση του *Ostorus vulgaris* ανά αλιευτικό εργαλείο στο Θρακικό Πέλαγος



Κατά ολικό βάρος σύνθεση ανά εποχή του *Ostorus vulgaris* που αλιεύθηκε με βολκούς (A) και κουτιά (B) στο Θρακικό Πέλαγος



# Πρωτεύον αλίευμα της μικρής παράκτιας αλιείας με κουτιά και βολκούς



## Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Θρακικό Πέλαγος

Εκτός του κοινού χταποδιού, καταγράφηκαν συνολικά 68 διαφορετικά τάξα από τα οποία 45 αλιεύθηκαν αποκλειστικά με βολκούς και 10 αποκλειστικά με κουτιά.

**Αφθονότερα είδη στην αλιεία με βολκούς (στο σύνολο των υπολοίπων αλιευμάτων):**

- Μαυροσκορπιός *Scorpaena porcus* (36,9%)
- Κολοχτύπα *Scyllarus arctus* (7,2%)
- Σπάρος *Diplodus annularis* (6,3%)
- Μαύρος αχινός *Arbacia lixula* (5,5 %)
- Κοινή σουπιά *Sepia officinalis* (4,6%)

Τα υπόλοιπα είδη καταγράφηκαν σε ποσοστά από 0,1 έως 4,3 % το καθένα.

**Αφθονότερα είδη στην αλιεία με κουτιά (στο σύνολο των υπολοίπων αλιευμάτων):**

- Αστερίας *Marthasterias glacialis* (51,21%)
- Αστερίας *Coscinasterias tenuispina* (10,65%)
- Μαυρογωβιός *Gobius niger* (21,97%)
- Περκάκι *Serranus hepatus* (5,12%)

Τα υπόλοιπα είδη καταγράφηκαν σε ποσοστά από 0,13 έως 3,9 % το καθένα

**Ξενικά είδη:**

- Αχινός *Diadema setosum* στην Καβάλα (N=1, POT)
- Μπλε καβούρι *Callinectes sapidus* στην Καβάλα (N=4, POT) και στη Θάσο (N=4, FYK)







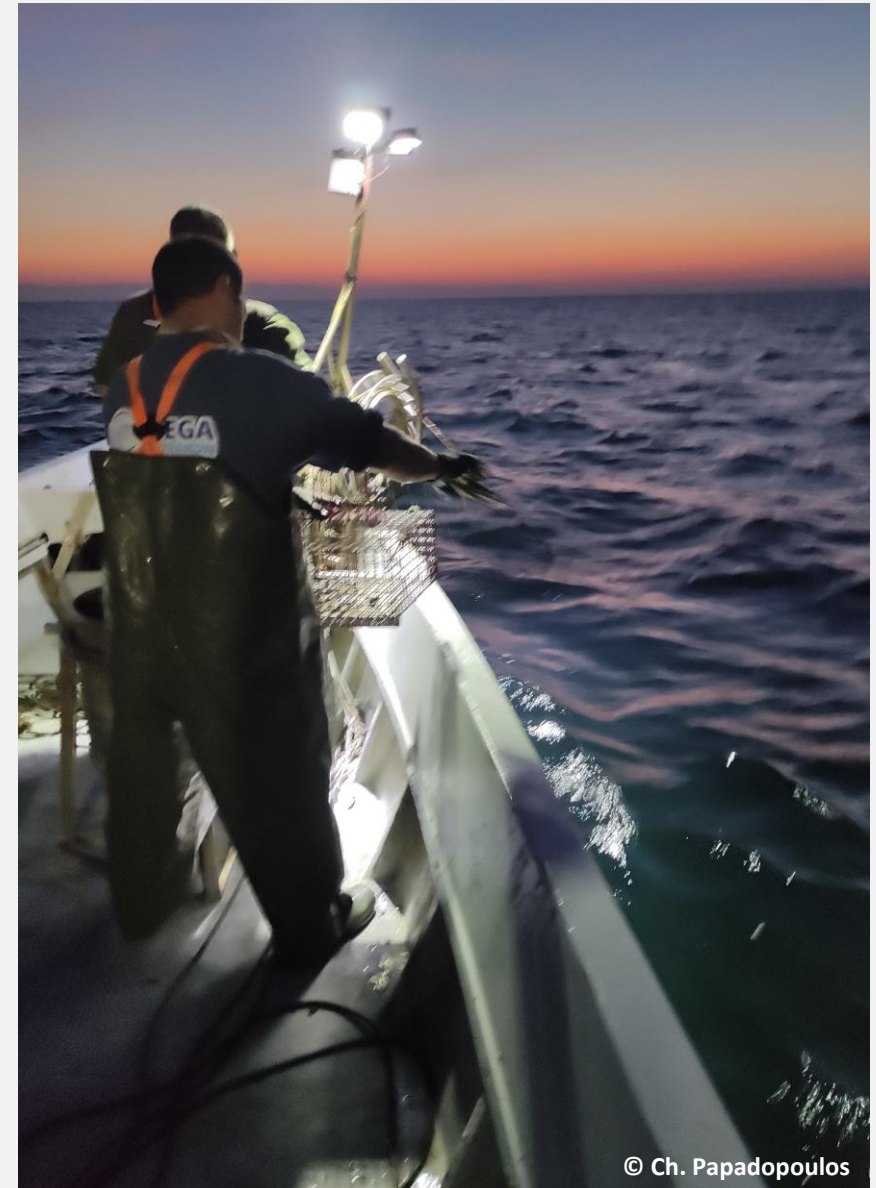
# Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Θερμαϊκός Κόλπος

## ΑΛΙΕΙΑ ΜΕ ΒΟΛΚΟΥΣ

- Ανασύρθηκαν από 200 έως 420 ζεύγη βολκών ανά αλιευτικό ταξίδι
- Αριθμός των παγίδων ανά συστοιχία: 30-100 ζεύγη βολκών
- Αριθμός των συστοιχιών ζευγών βολκών ανά αλιευτικό ταξίδι: 2-12
- Χρόνος παραμονής στον πυθμένα: 5-8 ημέρες
- Βάθος αλιείας με βολκούς: 5-30 m
- Κύριοι τύποι υποστρώματος λασπώδεις/αμμώδεις

## ΑΛΙΕΙΑ ΜΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΠΙΠΕΔΕΣ ΠΑΓΙΔΕΣ

- Ανασύρθηκαν από 100 έως 250 παγίδες ανά αλιευτικό ταξίδι
- Αριθμός των παγίδων ανά συστοιχία: 50 παγίδες
- Αριθμός των συστοιχιών κουτιών ανά αλιευτικό ταξίδι: 2-5
- Χρόνος παραμονής στον πυθμένα: 4-9 ημέρες
- Βάθος αλιείας με παγίδες: 3-14,6 m
- Κύριοι τύποι υποστρώματος: λασπώδη/αμμώδη

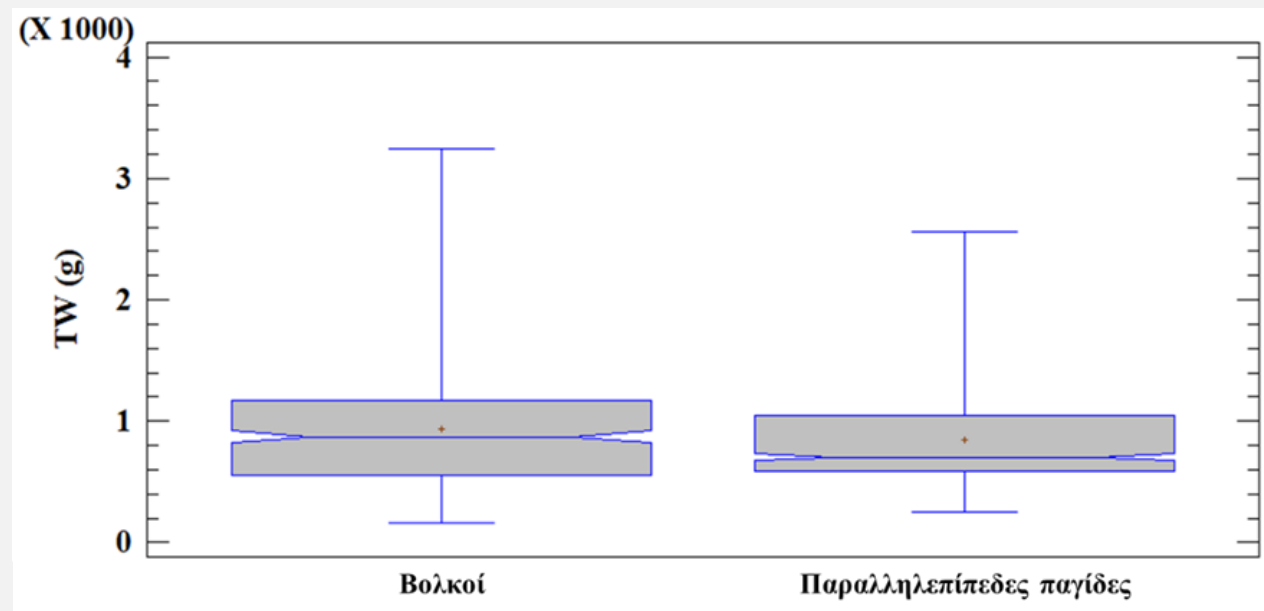


© Ch. Papadopoulos

## Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Θερμαϊκός Κόλπος

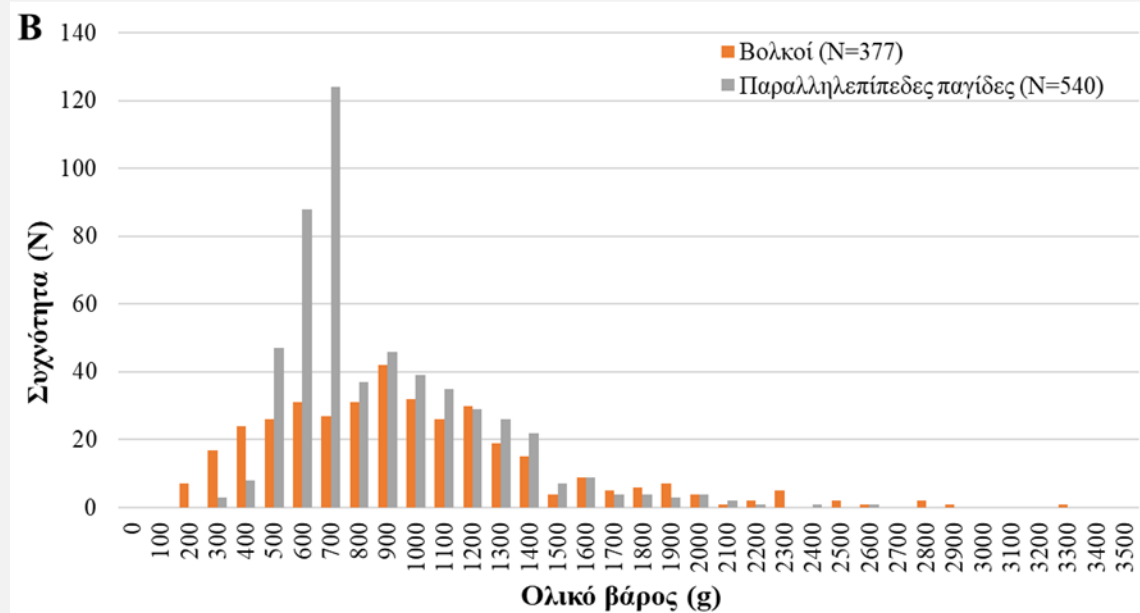
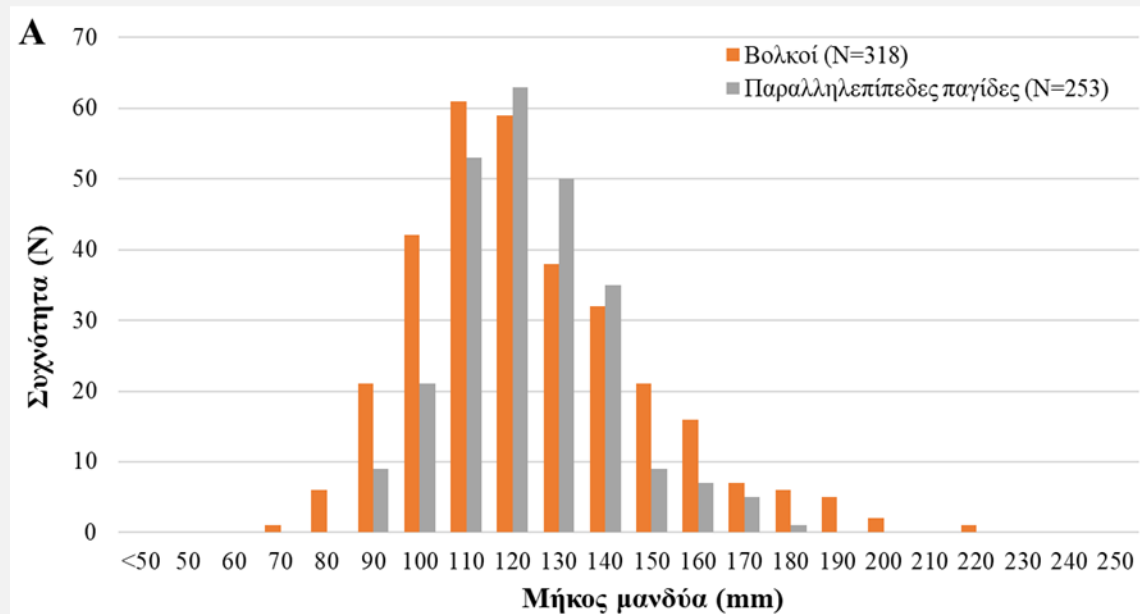
Παράμετρος	Μήκος μανδύα (mm)				Ολικό βάρος (g)			
	N	M.T.	T.A.	Εύρος	N	M.T.	T.A.	Εύρος
Βολκοί	318	121,87	24,62	70-215	377	935,54	510,66	160-3.250
Παγίδες*	253	121,30	16,94	85-175	540	844,06	354,99	250-2.560
Σύνολο	571	102,83	10,05	70-115	917	881,67	428,05	160-3.250

N, αριθμός ατόμων, M.T., μέση τιμή, T.A., τυπική απόκλιση, \* παραλληλεπίπεδες παγίδες



Σύμφωνα με τη μη παραμετρική δοκιμασία Mann-Whitney, η διάμεση τιμή του ολικού βάρους (TW) του *O. vulgaris* ήταν σημαντικά μεγαλύτερη στην αλιεία με βολκούς σε σχέση με την αλιεία με παραλληλεπίπεδες παγίδες ( $W=93243$ ,  $PW<0,05$ ).

# Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Θερμαϊκός Κόλπος



Κατά μήκος μανδύα (A) και κατά ολικό βάρος (B) σύνθεση του *Octopus vulgaris* ανά αλιευτικό εργαλείο στον Θερμαϊκό Κόλπο

## Πακέτο Εργασίας 4: Δειγματοληψίες πεδίου – Θερμαϊκός Κόλπος

Εκτός του κοινού χταποδιού, καταγράφηκαν συνολικά 52 διαφορετικά τάξα στα αλιεύματα, από τα οποία 30 αλιεύθηκαν αποκλειστικά με βολκούς και 7 αποκλειστικά με παραλληλεπίπεδες παγίδες.

**Αφθονότερα είδη στην αλιεία με βολκούς και παραλληλεπίπεδες παγίδες** (στο σύνολο των υπολοίπων αλιευμάτων):

- Σπάρος *Diplodus annularis* (FYK=34,33%, TRP=131,29%)
- Μαυροσκορπιός *Scorpaena porcus* (FYK=16,78%, TRP=51,87%)
- Κουτσομούρα *Mullus barbatus* (FYK=9,85%, TRP=26,70%)
- Μπαρμπούνι *Mullus surmuletus* (FYK=4,72%, TRP=11,56%)
- Κακαρέλος *Diplodus vulgaris* (FYK=4,16%, TRP=32,31%)
- Ζαβογαρίδα *Squilla mantis* (FYK=4,51%, TRP=11,9%).

**ETP είδη (Endangered, Threatened and Protected species):**

- Μεσογειακή χελώνα *Caretta caretta* στις εκβολές Λουδία (N=1, FYK)
- Τραχύβατος *Raja radula* στην Αλυκή Κίτρους (N=1, FYK)
- Καλκανόβατος *Raja clavata* στην παραλία Κατερίνης και στις εκβολές Λουδία (N=3, FYK)

**Ξενικά είδη:**

- Μπλε καβούρι *Callinectes sapidus* στις εκβολές Λουδία (N=22, FYK) και στην παραλία Κατερίνης (N=4, FYK)
- Μονόχειρος *Stephanolepis diaspros* στις εκβολές Λουδία (N=2, FYK) και στην Αλυκή Κίτρους (N=4, TRP)







## ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΟΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ (Hilborn & Walters 1992).

### Μέγιστη βιώσιμη απόδοση (maximum sustainable yield, MSY)

- Μια από τις σημαντικότερες έννοιες της αλιευτικής επιστήμης (Russel 1931, Graham 1935)
- Αποτελεί για περισσότερα από 60 χρόνια τη βασική μέθοδο εκτίμησης της κατάστασης των αλιευτικών αποθεμάτων πάνω στην οποία βασίζονται οι διαχειριστικές αποφάσεις (Froese et al. 2016).
- Ορίζεται ως η μέγιστη παραγωγή (βιομάζα) που μπορεί να αφαιρεθεί από ένα απόθεμα με βιώσιμο τρόπο, ώστε το απόθεμα να συνεχίσει να αποδίδει τη μέγιστη ποσότητα χωρίς το απόθεμα να κινδυνεύσει με κατάρρευση (Lassen et al. 2014).

### Αλιευτική θνησιμότητα

- Οι θάνατοι που προκαλούνται σε έναν πληθυσμό εξαιτίας της αλιείας.

### Αναπαραγωγική βιομάζα

- Άτομα ενός πληθυσμού ικανά να αναπαραχθούν και να παράγουν απογόνους.

# Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού

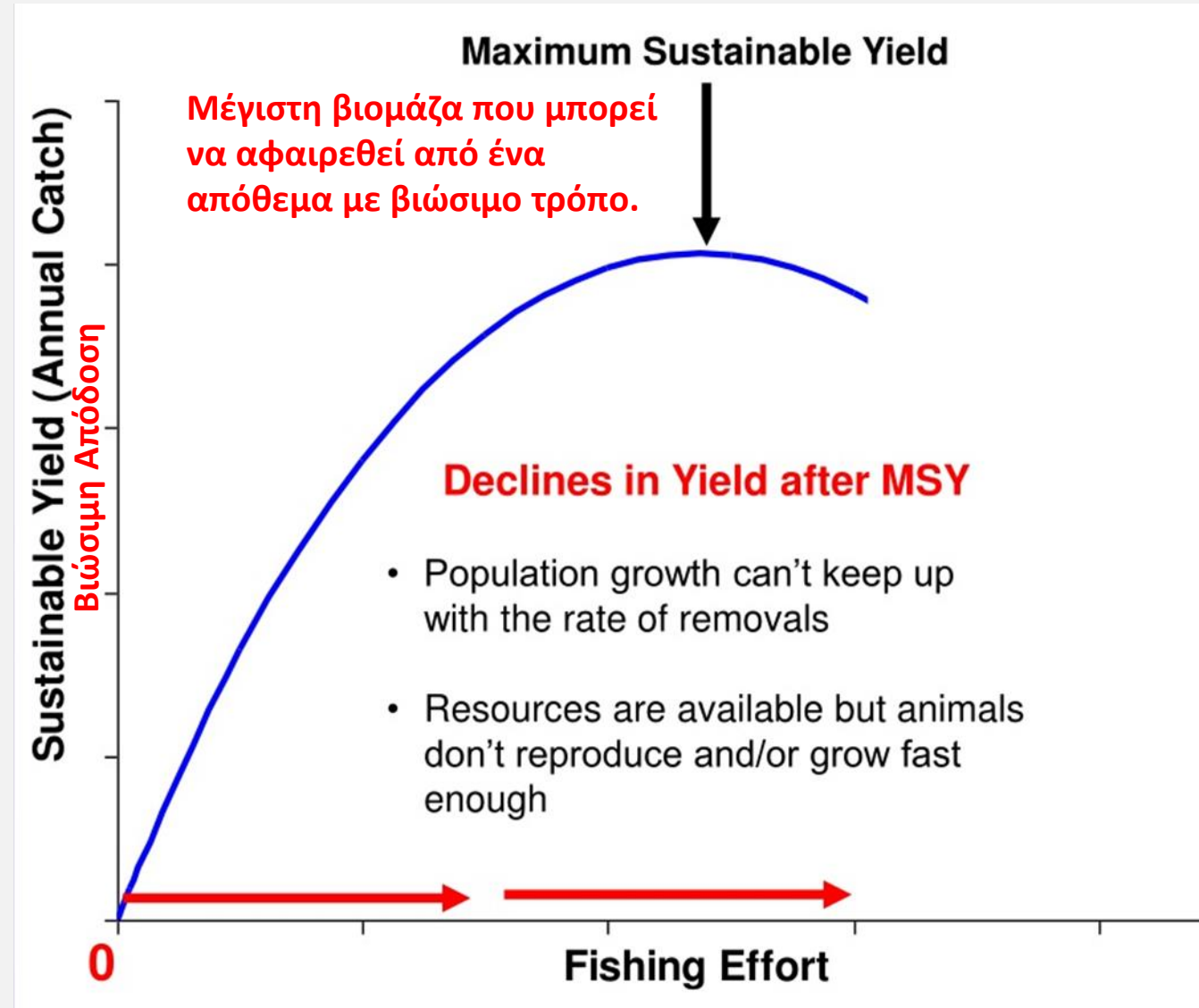
## Μέγιστη βιώσιμη απόδοση (maximum sustainable yield, MSY)

Υπολογίζεται με βάση το μοντέλο απόδοσης-νεοσυλλογής (yield per recruit,  $Y/R$ ) και αναπαραγωγικής βιομάζας (spawning stock biomass, SSB) του αποθέματος σε σχέση με την αλιευτική θνησιμότητα στην οποία υπόκειται (Beverton & Holt 1957). Εκτός από το σημείο MSY, τα βασικά σημεία του μοντέλου απόδοσης-νεοσυλλογής είναι η αλιευτική θνησιμότητα στην οποία επιτυγχάνεται η μέγιστη απόδοση ( $F_{MSY}$ ) και η αντίστοιχη αναπαραγωγική βιομάζα ( $B_{MSY}$ ).

Σύμφωνα με τη μέθοδο MSY ένα απόθεμα είναι υπεραλιευμένο όταν:

- η αλιευτική θνησιμότητα ( $F$ ) είναι υψηλότερη από την  $F_{MSY}$  ( $F > F_{MSY}$ ) και όταν
- η αναπαραγωγική βιομάζα ( $B$ ) είναι χαμηλότερη από την  $B_{MSY}$  ( $B < B_{MSY}$ ).

Οι δύο συνθήκες πρέπει να ισχύουν ταυτόχρονα (Froese et al. 2016).



# Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού

## Μοντέλα εκτίμησης της κατάστασης του αποθέματος του κοινού χταποδιού:

- Μοντέλα περίσσειας παραγωγής, τα οποία χρησιμοποιούν δεδομένα-χρονοσειρές συλλήψεων και αφθονίας με βάση τα οποία γίνεται η εκτίμηση της παραγωγικότητας του συστήματος:  
CMSY (Froese et al. 2017) & SPiCT (Pedersen & Berg 2017), κατάλληλα για φτωχά σε δεδομένα αποθέματα.
- Οι αναλύσεις γίνανε σε προγραμματιστικό περιβάλλον R· όσον αφορά το SPiCT χρησιμοποιήθηκε το συναφές πακέτο R (version 1.38, Pedersen & Berg, 2017), ενώ για το CMSY++ χρησιμοποιήθηκαν οι αλγόριθμοι από το αποθετήριο github, (link: <https://github.com/SISTA16/cmsyPlusPlus>, Froese et al. 2023).

## Σκοπός της μελέτης:

- Η διερεύνηση της καταλληλότητας των μοντέλων περίσσειας παραγωγής για την εκτίμηση της κατάστασης του αποθέματος ενός είδους με ιδιαίτερα βιολογικά χαρακτηριστικά
- Η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο μεθόδων
- Η δυνατότητα παροχής ασφαλούς γνωμοδότησης όσον αφορά την κατάσταση του αποθέματος του κοινού χταποδιού στην υπό μελέτη περιοχή.

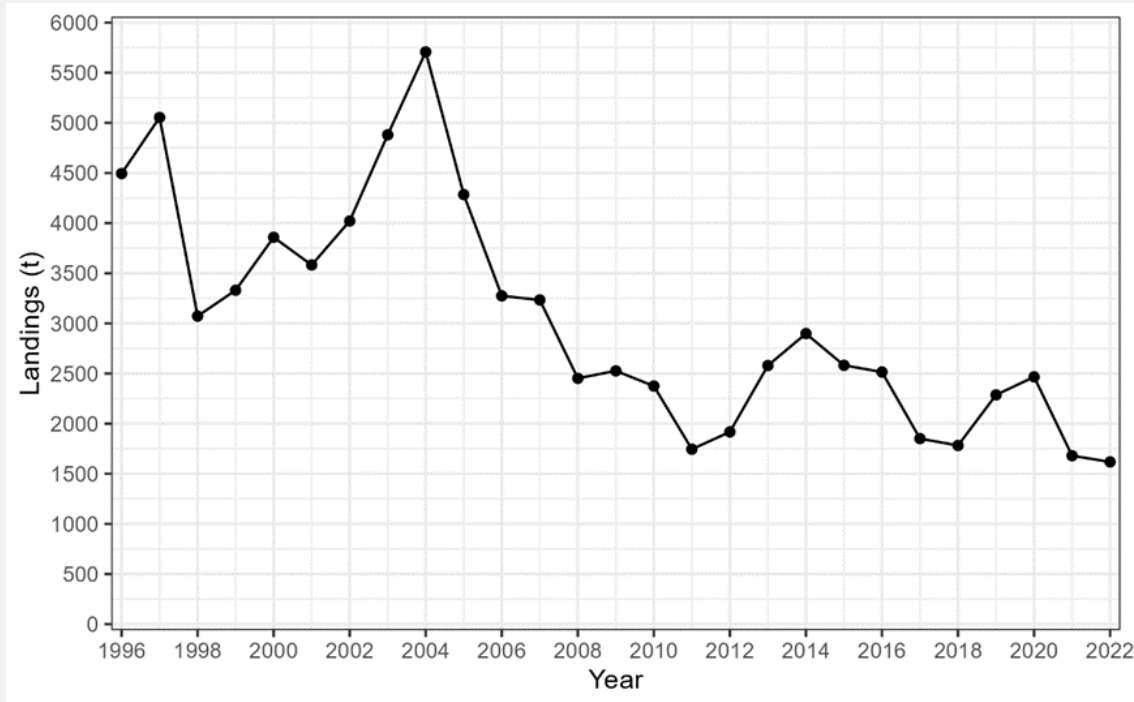


## Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού

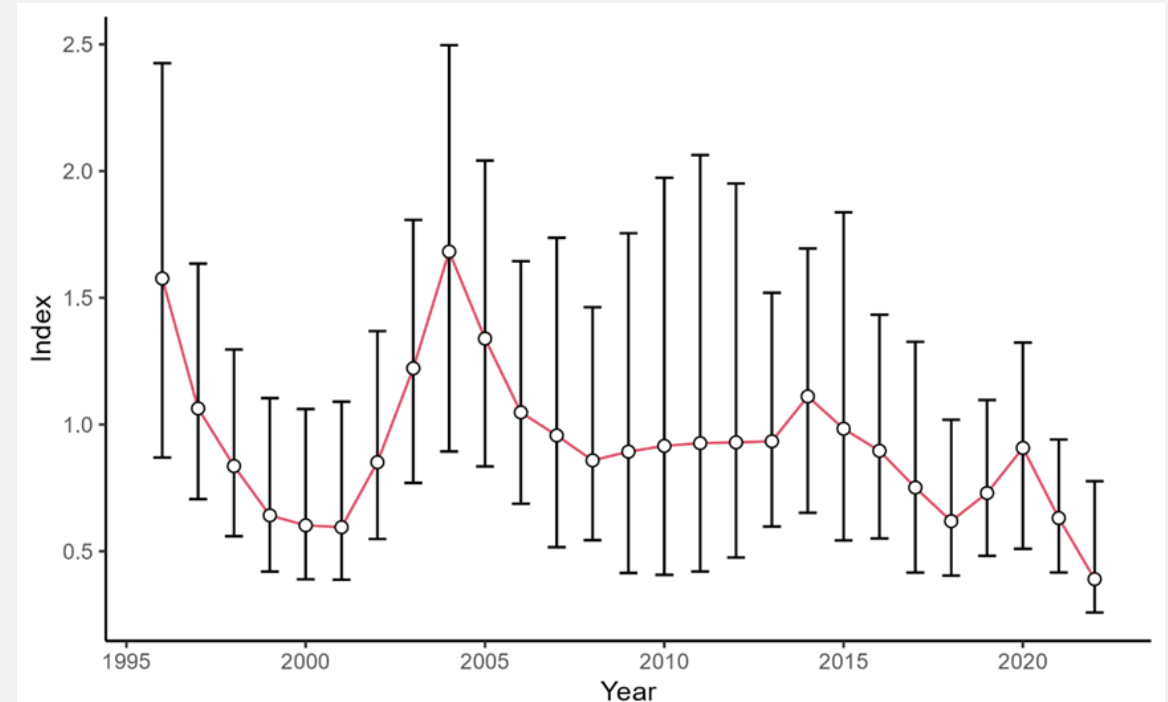
Προκειμένου να εξασφαλιστεί η συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο μοντέλων επιχειρήθηκε να γίνει η ίδια, όπου ήταν δυνατό, παραμετροποίηση:

- Για το μοντέλο SPiCT ορίστηκε ως σταθερή η σχετική παράμετρος σχήματος  $n=2$ , γεγονός που καθιστά την εξίσωση των Pella & Tomlinson (1969) ισότιμη αυτής του Schaefer (1954), την οποία εφαρμόζει το μοντέλο CMSY++.
- Και στα δύο μοντέλα τέθηκε ως πρότερη (prior) πιθανότητα για τον ενδογενή ρυθμό αύξησης  $r$  ίση με 0,81 (εύρος= 0,53-1,21), τιμή που αντλήθηκε από το SeaLifeBase (link: <https://www.sealifebase.ca/summary/octopus-vulgaris.html>).
- Το μοντέλο SPiCT τέθηκε ως πρότερη πιθανότητα για τον λόγο  $B/K$  (βιομάζα  $B$  προς την βιοχωρητικότητα του περιβάλλοντος  $K$ ) για το πρώτο έτος της χρονοσειράς ίση με 0,5 (με  $CV=0,3$ ), όπως προτείνεται από τους Mildemberger et al. (2022). Αντίστοιχα, στο μοντέλο CMSY++ τέθηκε πρότερη πιθανότητα για την παράμετρο  $B/K$  μόνο για το πρώτο έτος της χρονοσειράς και επίσης ίσο με 0,5 (εύρος= 0,3-0,8).
- Δεδομένου ότι δεν ήταν εφικτό να οδηγηθεί σε σύγκλιση το μοντέλο SPiCT λόγω των κενών στη χρονοσειρά του δείκτη βιομάζας, χρησιμοποιήθηκε το μεθοδολογικό εργαλείο Bcrumb του μοντέλου JABBA (Winker et al. 2018), το οποίο βασίζεται σε λογαριθμογραμμική Μαρκοβιανή διαδικασία ώστε είτε να ενώσει διαφορετικούς δείκτες βιομάζας είτε να εκτιμήσει την περισσότερο πιθανή τιμή για τον δείκτη για έτη όπου δεν έχει γίνει δειγματοληψία.

# Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού

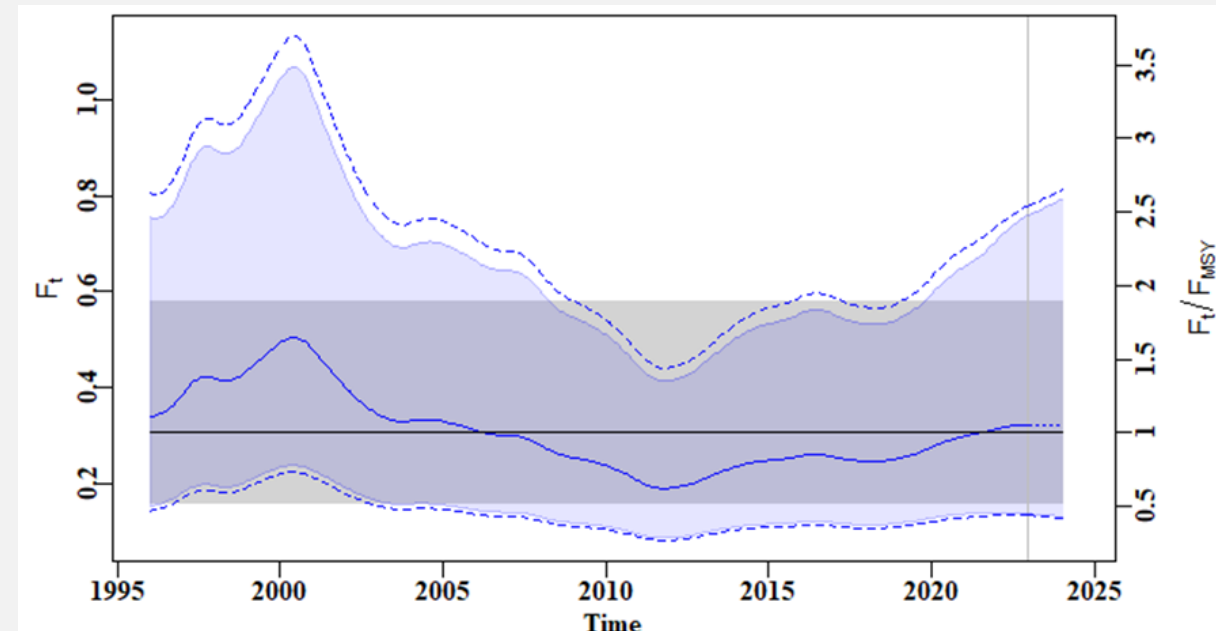


Εφορτώσεις (t) του *O. vulgaris* από το 1996 έως το 2022 για το σύνολο του αλιευτικού στόλου που λήφθηκαν υπόψη στην εκτίμηση της κατάστασης του αποθέματός του στο βόρειο Αιγαίο.

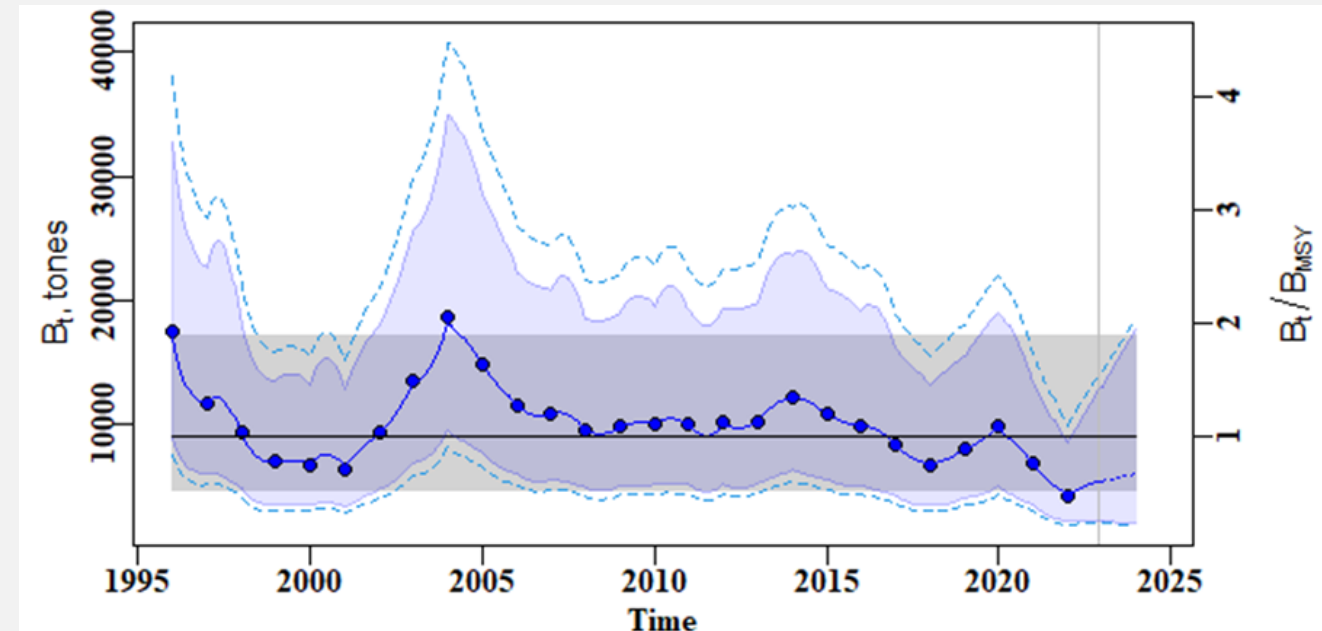


Δείκτης βιομάζας (σε  $\text{kg}/\text{km}^2$ ) ανά έτος για το *O. vulgaris* που λήφθηκε υπόψη στην εκτίμηση της κατάστασης του αποθέματός του στο βόρειο Αιγαίο.

# Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού - μοντέλο SPiCT

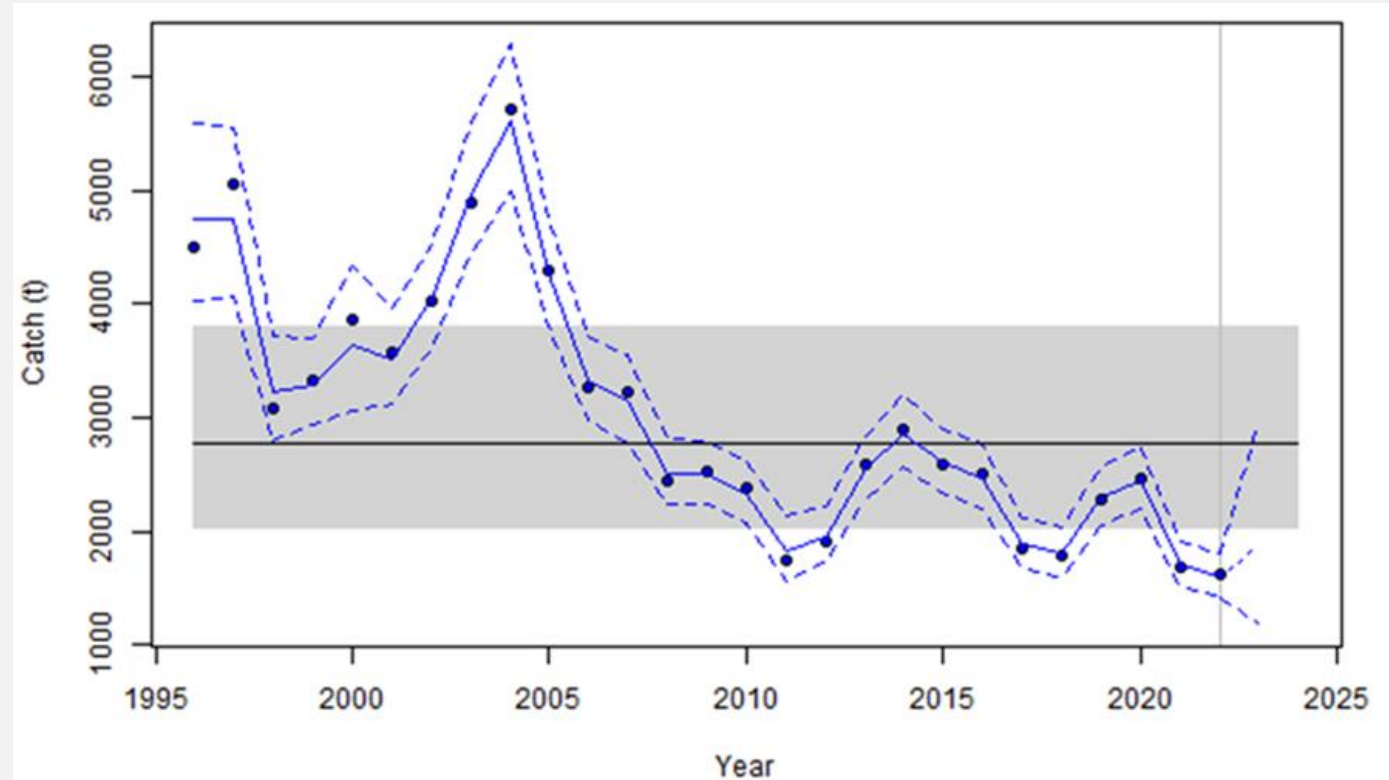


Η αλιευτική θνησιμότητα ανά έτος (γαλάζια γραμμή) με τα διαστήματα εμπιστοσύνης (μπλε σκιασμένο τμήμα εκατέρωθέν της) για το *O. vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο. Αριστερός κάθετος άξονας: απόλυτη τιμή της αλιευτικής θνησιμότητας ( $F_t$ ). Δεξής κάθετος άξονας: σχετική θνησιμότητα ( $F_t/F_{MSY}$ ). Η μαύρη οριζόντια γραμμή αντιστοιχεί στο  $F_{MSY}$ , ενώ με γκρι χρώμα είναι τα διαστήματα εμπιστοσύνης για το  $F_{MSY}$ .



Η βιομάζα ανά έτος (μπλε συνεχόμενη γραμμή) με τα διαστήματα εμπιστοσύνης (μπλε σκιασμένο τμήμα εκατέρωθέν της) για το *O. vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο. Αριστερός κάθετος άξονας: απόλυτη τιμή βιομάζας ( $B_t$ , σε τόνους). Δεξής κάθετος άξονας: σχετική βιομάζα ( $B_t/B_{MSY}$ ). Μαύρη οριζόντια γραμμή:  $B_{MSY}$ . Γκρι χρώμα: διαστήματα εμπιστοσύνης για το  $B_{MSY}$ .

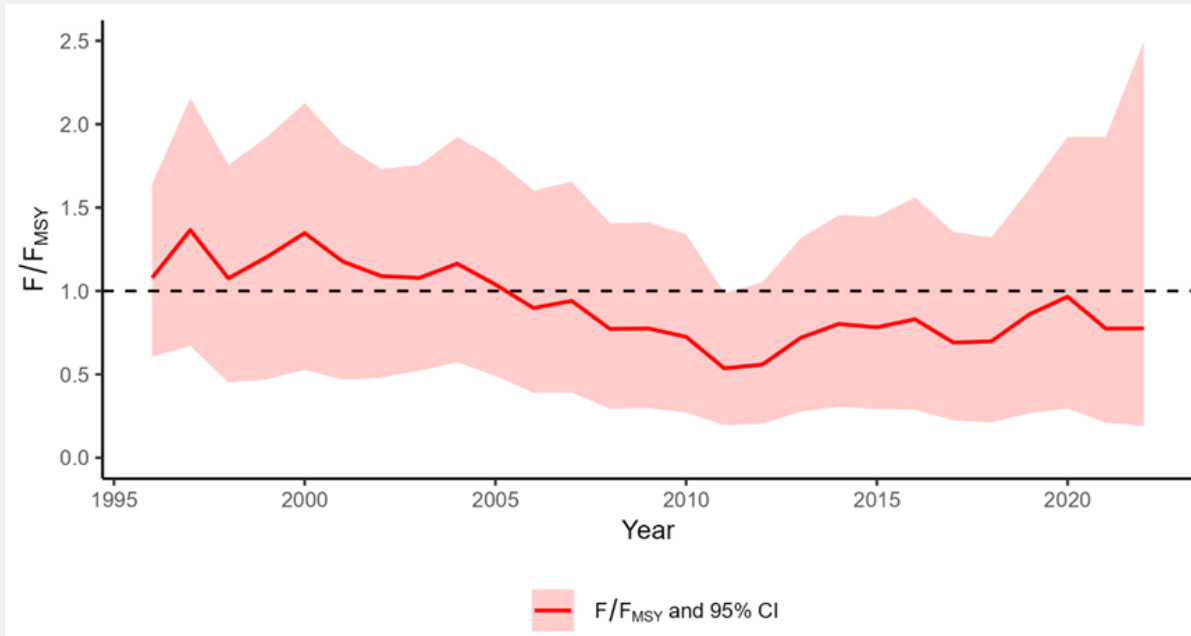
# Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού - μοντέλο SPrCT



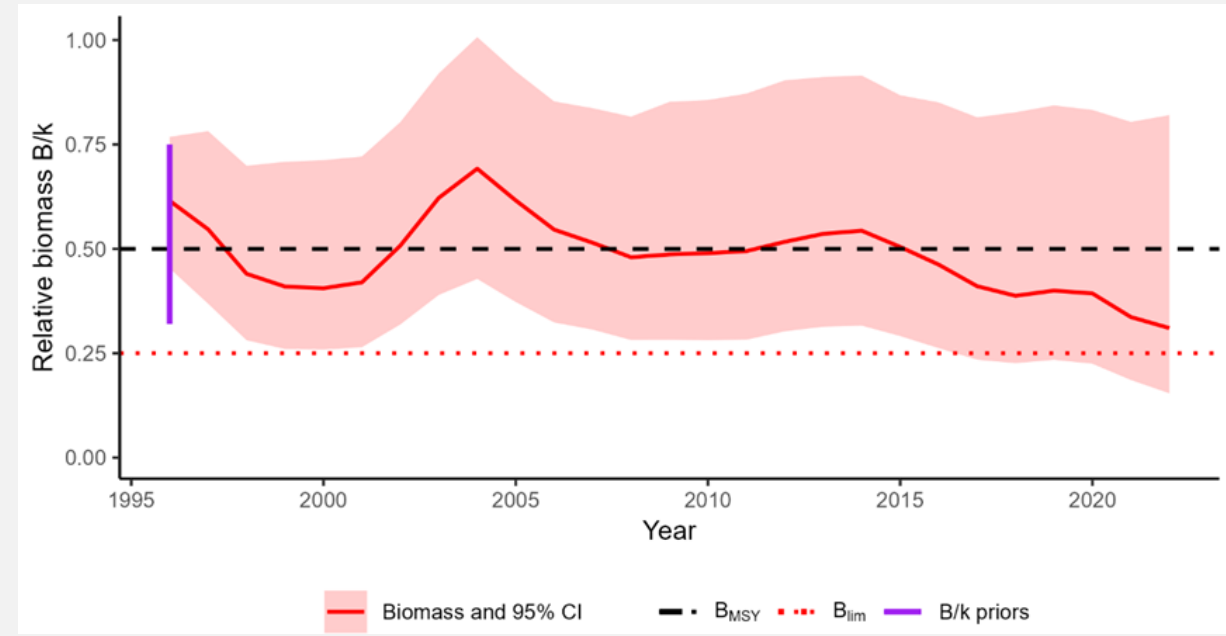
Συλλήψεις σε τόνους ανά έτος (μπλε συνεχόμενη γραμμή) με τα διαστήματα εμπιστοσύνης (μπλε διακεκομμένες γραμμές) για το *O. vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο. Η μαύρη οριζόντια γραμμή αντιστοιχεί στο MSY, ενώ με γκρι χρώμα είναι τα διαστήματα εμπιστοσύνης για το MSY.



# Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού – μοντέλο CMSY++

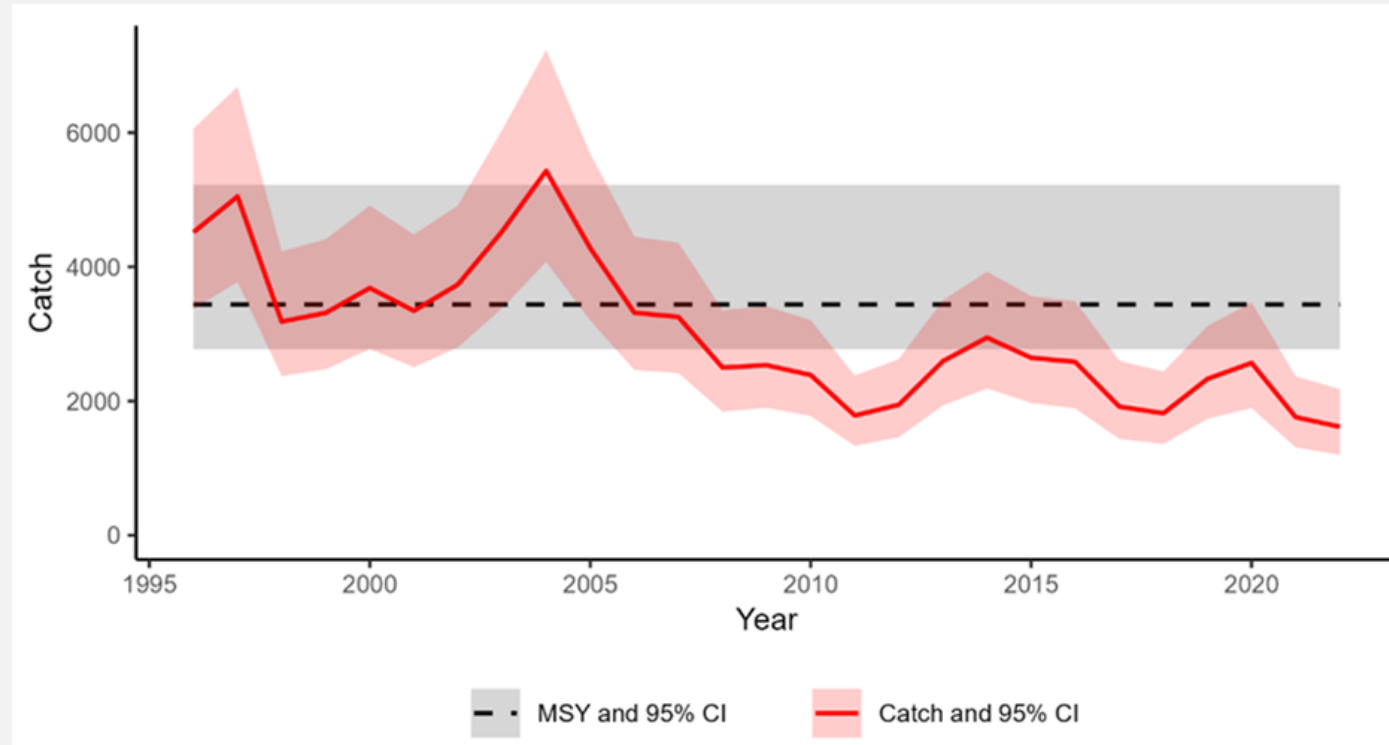


Σχετική αλιευτική θνησιμότητα ανά έτος (κόκκινη γραμμή με τα διαστήματα εμπιστοσύνης (κόκκινο σκιασμένο τμήμα εκατέρωθέν της) για το *O. vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο. Μαύρη οριζόντια διακεκομμένη γραμμή: τιμή λόγου  $F/F_{MSY}$  ίση με την μονάδα.



Σχετική βιομάζα ανά έτος (κόκκινη γραμμή) με τα διαστήματα εμπιστοσύνης (κόκκινο σκιασμένο τμήμα εκατέρωθέν της) για το *O. vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο. Μωβ χρώμα: οι τιμές των πρότερων πιθανοτήτων για τον λόγο  $B/k$ . Μαύρη οριζόντια διακεκομμένη γραμμή: τιμή λόγου  $B/B_{MSY}$  ίση με την μονάδα. Κόκκινη οριζόντια διακεκομμένη γραμμή: στο όριο  $B_{lim}$  κάτω από το οποίο η βιομάζα είναι σε ιδιαίτερα κρίσιμη κατάσταση.

# Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού – μοντέλο CMSY++



Συλλήψεις ανά έτος (κόκκινη γραμμή) με τα διαστήματα εμπιστοσύνης (κόκκινο σκιασμένο τμήμα εκατέρωθέν της) για το *O. vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο. Μαύρη οριζόντια διακεκομμένη γραμμή: MSY. Γκρι σκιασμένο τμήμα εκατέρωθέν της: στα όρια εμπιστοσύνης για την τιμή του MSY.

# Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού

Σύγκριση των αποτελεσμάτων εφαρμογής των μοντέλων CMSY++ και SPiCT για το κοινό χταπόδι *O. vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο.

Παράμετρος	SPiCT	CMSY++
	Τιμή	Τιμή
r	0,64	0,60
K	19.536	23229
B <sub>MSY</sub>	<b>9.099</b>	<b>11.615</b>
F <sub>MSY</sub>	<b>0,31</b>	<b>0,30</b>
MSYs	2.778	3.438
B_2022	<b>5.461</b>	<b>7.166</b>
F_2022	<b>0,32</b>	<b>0,23</b>
B_2022/B <sub>MSY</sub>	0,60	0,62
F_2022/F <sub>MSY</sub>	<b>1,06</b>	<b>0,78</b>

Σύμφωνα με τη μέθοδο MSY ένα απόθεμα είναι υπεραλιευμένο όταν ταυτόχρονα ισχύουν (Froese et al. 2016):

$$F > F_{MSY} \text{ \& } B < B_{MSY}$$

Εκτιμήσεις μοντέλων για τα σημεία αναφοράς της εκτίμησης του αποθέματος (F<sub>MSY</sub>, B<sub>MSY</sub>, MSY), εκτίμηση της βιομάζας (B) και της αλιευτικής θνησιμότητας (F) για το 2022, και λόγοι βιομάζας και αλιευτικής θνησιμότητας προς το B<sub>MSY</sub> και F<sub>MSY</sub> αντίστοιχα, για το *O. vulgaris* στο βόρειο Αιγαίο.

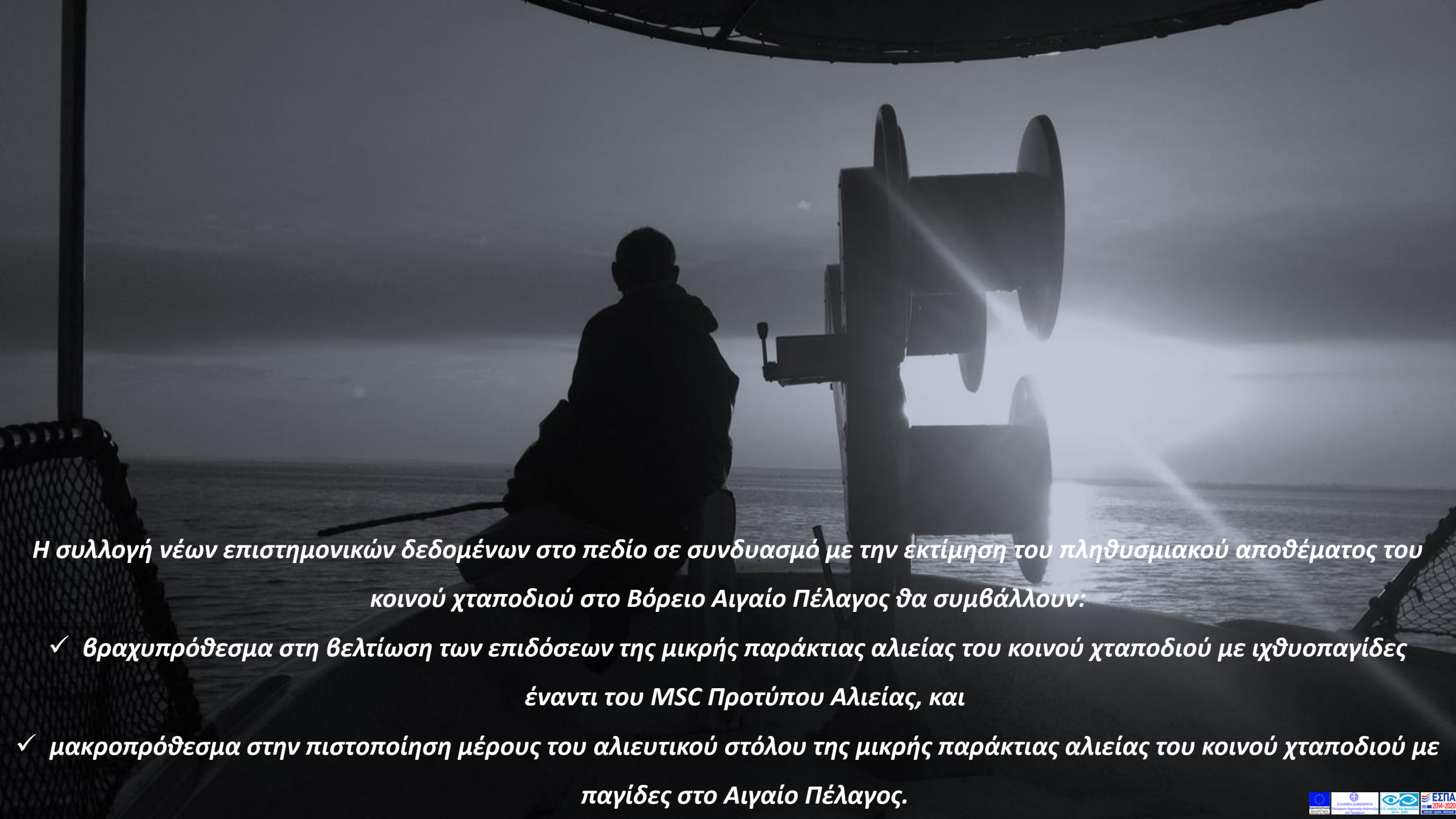
## Πακέτο Εργασίας 5: Εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού - μοντέλο SPiCT

- Οι μέθοδοι SPiCT και CMSY++ έδωσαν παρόμοια εικόνα για το απόθεμα του κοινού χταποδιού στο βόρειο Αιγαίο.
- **Ενδογενής ρυθμός αύξησης  $r$ :** και στις δύο μεθόδους (SPiCT: 0,64, εύρος= 0,35-1,19, CMSY++: 0,6, εύρος= 0,42-0,88).
- **Βιοχωρητικότητα του περιβάλλοντος:** ο εξειδικευμένος αλγόριθμος του μοντέλου CMSY++ εκτίμησε ότι η πλέον πιθανή τιμή για το  $K$  (λαμβάνοντας υπόψη το  $r$ ) είναι υψηλότερη από την εκτίμηση με βάση το μοντέλο SPiCT (SPiCT: 19.536, εύρος= 16.369-35.692, CMSY++: 23.229, εύρος= 10.283-37.117).
- $B_{MSY}$ : υψηλότερη τιμή με βάση το CMSY++ (SPiCT: 9.099, CMSY++: 11.615).
- **Βιομάζα του αποθέματος κατά το τελευταίο έτος της χρονοσειράς (2022):** η βιομάζα βρίσκεται σε επίπεδα αρκετά χαμηλότερα από αυτά της  $B_{MSY}$  ( $B_{2022}/B_{MSY}$ , SPiCT: 0,60/ CMSY++: 0,62).
- **Αλιευτική θνησιμότητα κατά το τελευταίο έτος της χρονοσειράς (2022):** ο λόγος  $F_{2022}/F_{MSY}$  είναι ελαφρώς μεγαλύτερος από τη μονάδα (1,06) σύμφωνα με το μοντέλο SPiCT και χαμηλότερος της μονάδας (0,78) σύμφωνα με το μοντέλο CMSY++. Ωστόσο, εκτιμάται ότι το απόθεμα αλιεύεται κοντά στην τιμή του  $F_{MSY}$  σύμφωνα και με τα δύο μοντέλα.



Λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση για το απόθεμα του κοινού χταποδιού στο βόρειο Αιγαίο όπως περιγράφεται και από τις δύο μεθόδους σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η βιομάζα του αποθέματος βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα, η μείωση της αλιευτικής πίεσης κατά τα επόμενα χρόνια θα μπορούσε να συμβάλει στη συνολική επανάκαμψη του αποθέματος.





*Η συλλογή νέων επιστημονικών δεδομένων στο πεδίο σε συνδυασμό με την εκτίμηση του πληθυσμιακού αποθέματος του κοινού χταποδιού στο Βόρειο Αιγαίο Πέλαγος θα συμβάλλουν:*

*✓ βραχυπρόθεσμα στη βελτίωση των επιδόσεων της μικρής παράκτιας αλιείας του κοινού χταποδιού με ιχθυοπαγίδες έναντι του MSC Προτύπου Αλιείας, και*

*✓ μακροπρόθεσμα στην πιστοποίηση μέρους του αλιευτικού στόλου της μικρής παράκτιας αλιείας του κοινού χταποδιού με παγίδες στο Αιγαίο Πέλαγος.*