

# PREGLED UGINUĆA KITOVA (Cetacea) U SVJETSKIM MORIMA

---

Prpić, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:484828>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-12**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

Petra Prpić

PREGLED UGINUĆA KITOVA (*Cetacea*) U SVJETSKIM MORIMA

Diplomski rad

Zagreb, 2023.

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

ZAVOD ZA VETERINARSKU BIOLOGIJU

Predstojnica: prof. dr. sc. Maja Popović

ZAVOD ZA ANATOMIJU, HISTOLOGIJU I EMBRIOLOGIJU

Predstojnica : prof. dr. sc. Martina Đuras

Mentori: prof. dr. sc. Tomislav Gomerčić

prof. dr. sc. Martina Đuras

Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Andrea Gudan Kurilj
2. prof. dr. sc. Tomislav Gomerčić
3. prof. dr. sc. Martina Đuras
4. prof. dr. sc. Tajana Trbojević Vukičević (zamjena)

## *Zahvala*

*Zahvaljujem mentorima prof. dr. sc. Tomislavu Gomerčiću i prof. dr. sc. Martini Đuras na vodstvu, strpljenju i trudu tijekom izrade ovog diplomskog rada.*

*Zahvaljujem roditeljima, dečku i prijateljima na podršci i razumijevanju.*

*Najveće hvala mojim četveronožnim članovima obitelji, Briku, Miciki i Midni, na njihovoj bezuvjetnoj ljubavi.*

## POPIS PRILOGA

Slika 1. Zemljopisni prikaz područja u kojima je provedeno sustavno praćenje uginuća kitova te su objavljeni rezultati postmortalnih pregleda: hrvatski dio Jadranskoga mora (1 - BABURIĆ, 2017., GOMERČIĆ i sur., 2008., 2010., 2011.; GOMERČIĆ i ĐURAS, 2013., 2014.), talijanski dio Jadranskog, Ligurskog, Tirenskog i Jonskog mora (2 - DI GUARDO i sur., 1995. i GIORDA i sur., 2017.), katalonska obala Balearskog mora (3 - CUVERTORET-SANZ i sur., 2020.), alžirska obala Alboranskog mora (4 - DOUKARA, 2019.), tuniška obala Tirenskog mora (5 - KARAA i sur., 2012.), turska obala Crnog mora (6 - TONAY i sur., 2012. i VERYERI, 2012.), sjevernoatlantska obala Velike Britanije (7 - KIRKWOOD i sur., 1997.), belgijska obala Sjevernog mora (8 - HAELTERS i sur., 2018.), francuska obala Biskajskog zaljeva (9 - PELTIER i sur., 2020.), sjevernoatlantska obala Portugala (10 - SILVA i SEQUEIRA, 2003.), Kanarski otoci u sjevernom Atlantskom oceanu (11 - ARBELO i sur., 2013. i DIAZ-DELGADO i sur., 2018.), istočna i zapadna obala Kanade (12 - NEMIROFF i sur., 2013. i FENTON i sur., 2017.), sjevernoatlantska obala savezne države Massachusetts, SAD (13 - BOGOMOLNI i sur., 2010.), sjevernoatlantska obala savezne države Georgia, SAD (14 - SEGUEL i sur., 2020.), Meksički zaljev duž obale savezne države Teksas, SAD (15 - PIWETZ i sur., 2022.), južnoatlantska obala Brazila (16 - MEIRELLES i sur., 2009., DOMICIANO i sur., 2016. i VIANNA i sur., 2016.), južna obala Australije u Indijskom oceanu (17 - SEGAWA i KEMPER, 2015. i ADAMCZAK i sur., 2018.), tihooceanska obala Aljaske (18 - BUREK-HUNTINGTON i sur., 2015. i SAVAGE i sur., 2021.), obala savezne države Washington, SAD (19 - DOUGLAS i sur., 2008.), tihooceanska obala Gvatemale (20 - ORTIZ-WOLFORD i sur., 2021.), obala Hong Konga u Južnome kineskome moru (21 - PARSONS i JEFFERSON, 2000.), obala Čilea u južnom Tihom oceanu (22 - ALVARDO-RYBAK i sur., 2020.), obala Australije u Koralljnom moru (23 - MEAGER, 2016.) i obala Novog Zelanda u Tasmanovom moru (24 - STOCKIN i sur., 2009.).

Tablica 1. Zastupljenost pregledanih kitova iz različitih zemljopisnih područja s obzirom na broj postmortalno pregledanih kitova, dob, spol i uzrok smrti, te vrijeme nalaza (/ – nepoznato)

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Sistematika kitova ( <i>Cetacea</i> ) .....	3
1.2. Vrste kitova zastupljene u Sredozemnome moru .....	3
2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA .....	4
2.1. Pregled uginuća kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora .....	7
2.2. Pregled uginuća kitova u talijanskom dijelu Jadranskog, Ligurskog, Tirenskog i Jonskog mora .....	8
2.3. Pregled uginuća kitova duž katalonske obale Balearskog mora .....	9
2.4. Pregled uginuća kitova duž alžirske obale Alboranskog mora .....	9
2.5. Pregled uginuća kitova duž tuniške obale Tirenskoga mora .....	10
2.6. Pregled uginuća kitova duž turske obale Crnoga mora .....	10
2.7. Pregled uginuća kitova duž sjevernoatlantske obale Velike Britanije .....	11
2.8. Pregled uginuća kitova duž belgijske obale Sjevernoga mora .....	11
2.9. Pregled uginuća kitova duž francuske obale Biskajskog zaljeva .....	12
2.10. Pregled uginuća kitova duž sjevernoatlantske obale Portugala .....	12
2.11. Pregled uginuća kitova u sjevernom Atlantskom oceanu u području Kanarskih otoka .....	12
2.12. Pregled uginuća kitova duž istočne i zapadne obale Kanade .....	13
2.13. Pregled uginuća kitova duž sjevernoatlantske obale savezne države Massachusetts, SAD .....	14
2.14. Pregled uginuća kitova duž sjevernoatlantske obale savezne države Georgia, SAD .....	14
2.15. Pregled uginuća kitova u Meksičkom zaljevu duž obale savezne države Teksas, SAD .....	15
2.16. Pregled uginuća kitova duž južnoatlantske obale Brazila .....	15
2.17. Pregled uginuća kitova u Indijskom oceanu duž južne obale Australije .....	16
2.18. Pregled uginuća kitova u sjevernom Tihom oceanu duž obale Aljaske .....	17

2.19. Pregled uginuća kitova u sjevernom Tihom oceanu duž obale savezne države Washington, SAD -----	17
2.20. Pregled uginuća kitova duž tihooceanske obale Gvatemale -----	17
2.21. Pregled uginuća kitova u Južnome kineskome moru duž obale Hong Konga -----	18
2.22. Pregled uginuća kitova u južnom Tihom oceanu duž obale Čilea -----	18
2.23. Pregled uginuća kitova u Koraljnom moru duž obale Australije -----	19
2.24. Pregled uginuća kitova u Tasmanovom moru duž obale Novog Zelanda -----	19
3. RASPRAVA -----	23
4. ZAKLJUČAK-----	29
5. LITERATURA-----	30
6. SAŽETAK-----	34
7. SUMMARY-----	35
8. ŽIVOTOPIS-----	36

## 1. UVOD

Kitovi (*Cetacea*) nastanjuju sva svjetska mora, pa tako i Jadransko more. Sve vrste kitova koje stalno nastanjuju ili samo povremeno borave u Jadranskome moru su strogo zaštićene životinjske vrste u Republici Hrvatskoj u skladu s Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13 i 73/16), a temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19 i 127/19). Nadalje, dobri dupin (*Tursiops truncatus*), koji je najzastupljenija vrsta u Jadranskome moru, nalazi se i na Crvenoj listi ugroženih životinja (EN) i ima visok rizik od izumiranja u prirodi (ANTOLOVIĆ i sur., 2006.).

Stanje populacija strogo zaštićenih vrsta nužno je pratiti u skladu sa zakonskim odredbama. Zakonska zaštita kitova ostvarena je u Hrvatskoj tek 1995. godine, no praćenje stanja populacija svih morskih sisavaca Jadranskoga mora počelo je puno ranije. Istraživanja morskih sisavaca, pa tako i kitova, provode se od sredine 80tih godina na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Danas je Hrvatska potpisnica brojnih međunarodnih sporazuma koji ju obvezuju na praćenje stanja populacija kitova. U 2000. godini donesen je Zakon o proglašenju sporazuma o zaštiti kitova (*Cetacea*) u Crnom moru, Sredozemnom moru i susjednom atlantskom području (ACCOBAMS) (NN 6/2000) čiji je osnovni cilj osigurati opstanak vrsta iz reda kitova na način da se smanje uzroci njihove ugroženosti. Prema odredbama ovog sporazuma moraju se poduzeti mjere kako bi se postigao i održao povoljan status zaštite kitova, uključujući zabrane kojima bi se ukinuo svaki namjerni lov na kitove, te postigla suradnja ugovornih stranka u stvaranju i održavanju mreže posebno zaštićenih područja radi zaštite kitova. Isto tako, ugovorne stranke moraju provoditi istraživanja, upravljati interakcijama ljudskih aktivnosti i kitova, osigurati zaštitu staništa, jačati sustav praćenja stanja populacija, prikupljati i dijeliti informacije, podučavati i obrazovati dionike uključene u provedbu mjera zaštite, te osigurati intervenciju u hitnim slučajevima.

Jadransko more su u povijesti nastanjivale tri vrste morskih sisavaca: sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*), obični dupin (*Delphinus delphis*) i dobri dupin. Danas se sredozemna medvjedica i obični dupin u Jadranskome moru smatraju izumrlim, dok se dobri dupin smatra jedinom rezidentnom vrstom u Jadranu. Dobri dupin, kao jedini morski sisavac, trajno nastanjuje Jadransko more i koristi ga za hranjenje, razmnožavanje i odgoj mladunčadi. Ostali kitovi poput plavobijelog dupina (*Stenella coeruleoalba*), glavatog dupina (*Grampus griseus*), krupnozubog dupina (*Ziphius cavirostris*) i velikog sjevernog kita (*Balaenoptera physalus*), ovdje borave samo povremeno (KOLARIĆ i sur., 2011.).



Praćenje stanja populacija kitova podrazumijeva određivanje prisutnosti i rasprostranjenosti pojedinih vrsta, određivanje veličine i sastava životinjskih zajednica, spolnih i dobnih kategorija unutar zajednica, identifikaciju jedinki, procjenu broja životinja koje koriste određeni akvatorij, određivanje plijena, reproduktivnih kapaciteta, praćenje djelovanja antropogenih čimbenika na jedinke i svakako uzroka smrti.

Podaci o uginućima kitova prate se na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu provedbom postmortalnih pregleda u okviru Protokola za dojavu i djelovanje u slučaju pronalaska uginulih, bolesnih ili ozlijeđenih strogo zaštićenih morskih životinja (morske kornjače, morski sisavci i hrskavične ribe) kojeg provodi Zavod za zaštitu okoliša i prirode koji djeluje pri Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske.

Podatke o uginućima kitova potrebno je sustavno sakupljati i periodički sistematizirati. Bitno je utvrditi povećava li se smrtnost ili se pak smanjuje, kakva je dobnost i spolna zastupljenost uginulih jedinki, vremenska i zemljopisna rasprostranjenost nalaza te koji su uzroci uginuća. Sve prikupljene informacije pomažu kako bi se na vrijeme primijetile promjene te se pristupilo otkrivanju i uklanjanju uzroka. Samo na taj način moguće je na vrijeme predložiti i provesti djelotvorne mjere zaštite.

Cilj ovog rada je prikazati i sistematizirati uzroke uginuća kitova u hrvatskom dijelu Jadrana, a koji su navedeni u recentnim publikacijama te ih pomoću literaturnih izvora usporediti s uzrocima uginuća kitova iz drugih svjetskih mora.

## 1.1. Sistematika kitova (*Cetacea*)

Red kitova (*Cetacea*) sadrži 78 vrsta kitova raspoređenih u dva podreda, a to su kitovi usani (*Mysticeti*) i kitovi zubani (*Odontoceti*). Navedena dva podreda međusobno se znatno razlikuju, a najistaknutije morfološke razlike su rožnate ploče pričvršćene za nepce i gornju čeljust i dva nosna otvora u kitova usana, dok kitovi zubani imaju zube u čeljustima i jedan nosni otvor (ĆURLIN, 2018.).

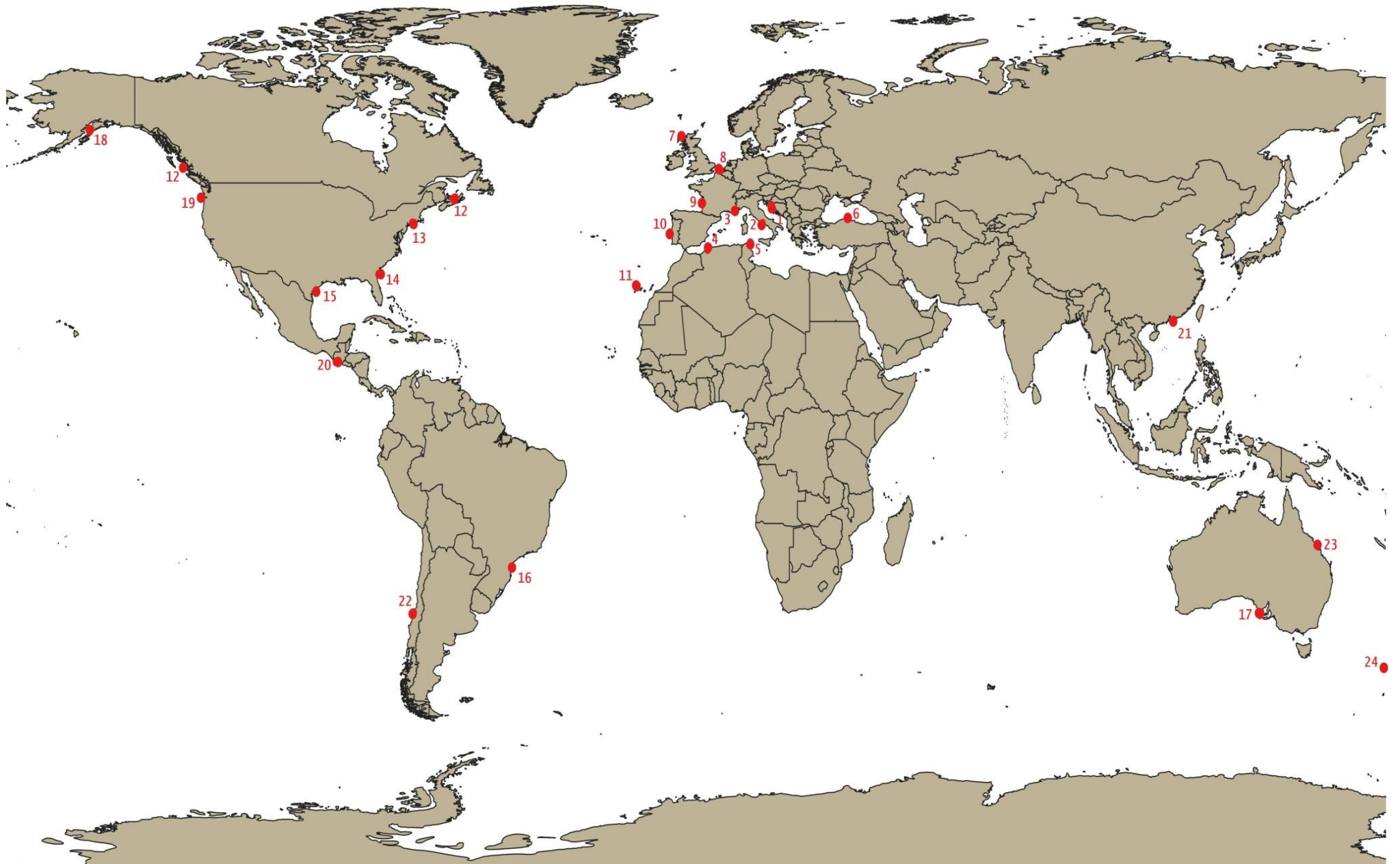
U podred kitova usana ubrajaju se četiri porodice (ukupno 11 vrsta): *Balaenidae* – glatki kitovi (tri vrste u dva roda), *Neobalaenidae* – mali kitovi (jedna vrsta), *Balaenopteridae* – brazdasti kitovi (šest vrsta u dva roda) i *Eschrichtiidae* – sivi kitovi (jedna vrsta). U podred kitova zubana (*Odontoceti*) se ubraja devet porodica (ukupno 67 vrsta): *Physeteridae* – prave ulješure (jedna vrsta), *Kogidae* – patuljaste ulješure (dvije vrste u jednom rodu), *Monodontidae* – dupini pokretnog vrata (dvije vrste u dva roda), *Ziphiidae* – brazdasti dupini (19 vrsta u pet rodova), *Delphinidae* – šiljatozubi dupini (32 vrste u 17 rodova), *Phocoenidae* – obalni dupini (šest vrsta u četiri rodova), *Platanistidae* – indijski riječni dupini (dvije vrste u jednom rodu), *Iniidae* – južnoamerički riječni dupin (jedna vrsta), *Pontoporiidae* – šiljatokljuni riječnomorski dupini (dvije vrste u dva roda) (GOMERČIĆ, 1998.).

## 1.2. Vrste kitova zastupljene u Sredozemnome moru

U Sredozemnome moru se 11 vrsta iz roda kitova smatra rezidentnima. To su veliki sjeverni kit, glavata ulješura (*Physeter macrocephalus*), krupnozubi dupin, obični dupin, bjelogrli dupin (*Globicephala melas*), glavati dupin, kit ubojica (*Orcinus orca*), plavobijeli dupin, šiljatoglavi bjeloprsi dupin (*Steno bredanensis*), dobri dupin i obalni dupin (*Phocoena phocoena relicta*). Nadalje, rezidentnom vrstom smatra se i sredozemna medvjedica (*Monachus monachus*). Brojna genetska istraživanja pokazala su da se populacije iz Sredozemnoga mora razlikuju od onih iz susjednih, sjevernoatlantskih područja. U Sredozemnome moru zabilježeno je još sedamnaest vrsta morskih sisavaca, od toga tri vrste perajara i 14 vrsta kitova, no njihov boravak u Sredozemnome moru smatra se privremenim te se ove vrste ne ubrajaju u rezidentne morske sisavce ovoga područja (NOTARBARTOLO DI SCIARA, 2016.).

## **2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA**

U pojedinim državama uspostavljeni su sustavi praćenja uginuća kitova putem kojih se prikupljaju podaci o mjestu i vremenu nalaza uginulih jedinki te brojni rezultati dobiveni postmortalnim pregledima. Ovisno o rasponu postmortalnog pregleda dostupni su podaci o vrsti, spolnoj i dobnoj kategoriji jedinke, a ukoliko je obavljena i razudba, bilježe se patoanatomske i patohistološke promjene te uzrok uginuća. Zemljopisna područja za koje postoje dostupni rezultati sustava praćenja uginuća kitova obuhvaćeni ovim radom prikazani su na slici 1.



Slika 1. Zemljopisni prikaz područja u kojima je provedeno sustavno praćenje uginuća kitova te su objavljeni rezultati postmortalnih pregleda: hrvatski dio Jadranskoga mora (1 - BABURIĆ, 2017., GOMERČIĆ i sur., 2008., 2010., 2011.; GOMERČIĆ i ĐURAS, 2013., 2014.), talijanski dio Jadranskog, Ligurskog, Tirenskog i Jonskog mora (2 - DI GUARDO i sur., 1995. i GIORDA i sur., 2017.), katalonska obala Balearskog mora (3 - CUVERTORET-SANZ i sur., 2020.), alžirska obala Alboranskog mora (4 - DOUKARA, 2019.), tuniška obala Tirenskog mora (5 - KARAA i sur., 2012.), turska obala Crnog mora (6 - TONAY i sur., 2012. i VERYERI, 2012.), sjevernoatlantska obala Velike Britanije (7 - KIRKWOOD i sur., 1997.), belgijska obala Sjevernog mora (8 - HAELTERS i sur., 2018.), francuska obala Biskajskog zaljeva (9 - PELTIER i sur., 2020.), sjevernoatlantska obala Portugala (10 - SILVA i SEQUEIRA, 2003.), Kanarski otoci u sjevernom Atlantskom oceanu (11 - ARBELO i sur., 2013. i DIAZ-DELGADO i sur., 2018.), istočna i zapadna obala Kanade (12 - NEMIROFF i sur., 2013. i FENTON i sur., 2017.), sjevernoatlantska obala savezne države Massachusetts, SAD (13 - BOGOMOLNI i sur., 2010.), sjevernoatlantska obala savezne države Georgia, SAD (14 - SEGUEL i sur., 2020.), Meksički zaljev duž obale savezne države Teksas, SAD (15 - PIWETZ i sur., 2022.), južnoatlantska obala Brazila (16 - MEIRELLES i sur., 2009., DOMICIANO i sur., 2016. i VIANNA i sur., 2016.), južna obala Australije u Indijskom oceanu (17 - SEGAWA i KEMPER, 2015. i ADAMCZAK i sur., 2018.), tihooceanska obala Aljaske (18 - BUREK-HUNTINGTON i sur., 2015. i SAVAGE i sur., 2021.), obala savezne države Washington, SAD (19 - DOUGLAS i sur., 2008.), tihooceanska obala Gvatemale (20 - ORTIZ-WOLFORD i sur., 2021.), obala Hong Konga u Južnome kineskome moru (21 - PARSONS i JEFFERSON, 2000.), obala Čilea u južnom Tihom oceanu (22 - ALVARDO-RYBAK i sur., 2020.), obala Australije u Koraljnom moru (23 - MEAGER, 2016.) i obala Novog Zelanda u Tasmanovom moru (24 - STOCKIN i sur., 2009.).

## 2.1. Pregled uginuća kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora

Sustavno praćenje uginuća kitova u hrvatskome dijelu Jadranskoga mora provodi se od listopada 1990. godine. Detaljnu analizu prikupljenih podataka prikazala je BABURIĆ (2017.). Navedenim radom obuhvaćen je period od 1990. do 2016. godine u kojem je ukupno zabilježeno 380 uginulih kitova na području hrvatskog dijela Jadranskoga mora. Od 380 uginulih kitova postmortalno je pregledano 274 jedinki. Nalazi uginulih kitova bili su duž cijele obale Hrvatske, od rta Savudrije do najjužnijih hrvatskih otoka. Najviše uginulih jedinki zabilježeno je u Istarskoj županiji (27%), a zatim slijede Splitsko-dalmatinska (18%), Zadarska (16%), Dubrovačko-neretvanska (15%), Primorsko-goranska (13%) i Šibensko-kninska (10%) županija. Najmanje je nalaza iz Ličko-senjske županije (1%). Identificirano je i područje s najvećim brojem nalaza uginulih kitova - zapadna obala Istre. Od ukupno 380 uginulih jedinki, najveći broj kitova pripadalo je vrsti dobri dupin (n=283; 74,47%), zatim plavobijeli dupin (n=30; 7,89%), glavati dupin (n=10; 2,63%), krupnozubi dupin (n=4; 1,05%) te veliki sjeverni kit (n=2; 0,52%). Vrstu nije bilo moguće odrediti u 51 jedinki (13,42%). Odraslih jedinki bilo je 46,6% (n=177), 34% (n=129) su bile mlade jedinke, a u 19,4% (n=74) kitova dobna kategorija nije određena. U 144 jedinki (37,9%) se radilo o mužjacima, a u 128 jedinki (33,7%) o ženkama, dok u 108 jedinki (28,4%) spol nije utvrđen. Od 274 postmortalno pregledanih jedinki uzrok smrti je utvrđen u 165 jedinki (60,9%). Antropogeni čimbenici koji su doveli do smrti utvrđeni su u 90 jedinki (54,5% od 165 jedinki u kojih je utvrđen uzrok smrti), te se u većini slučajeva radilo o usputnom ulovu (n=61), zatim ozljedama nastalim od ribolovnog alata (n=16), strijelnim ranama (n=9), udarcu brodice (n=3), te podvodnoj eksploziji (n=1). Smrt uzrokovana prirodnim čimbenicima utvrđena je u 75 jedinki (45,5% od 165 jedinki u kojih je utvrđen uzrok smrti). Najčešće se radilo o bolesnim stanjima i to urođenoj pupčanoj herniji (n=22), pneumoniji (n=16), teškim parazitozama (n=12), otežanom porodu (n=7), bolestima probavnog sustava (n=9), bolestima krvožilnog sustava (n=3), nasukavanju (n=3), bolestima limfatičkog sustava (n=2) te bolestima mokraćnih organa (n=1). Najveći broj uginulih kitova zabilježen je u mjesecima od lipnja do listopada, a veliki broj uginulih jedinki također je prisutan i tijekom prosinca i siječnja (GOMERČIĆ i sur., 2008., 2010., 2011.; GOMERČIĆ i ĐURAS, 2013., 2014.). Tijekom studenog i prosinca pronađene su jako raspadnute lešine dupina na vanjskim stranama udaljenijih otoka, odnosno na obali okrenutoj prema pučini. Pretpostavlja se da su ti dupini uginuli na pučini Jadranskoga ili Sredozemnog mora te da su zbog vjetrova i morskih struja doplivali na našu obalu (GOMERČIĆ i sur., 2010.).

Novija analiza podataka prikupljenih praćenjem uginuća kitova u Jadranskom moru (ĐURAS i sur., 2021.) obuhvatila je razdoblje od 1990. do 2019. godine te je potvrđeno da antropogeni čimbenici često uzrokuju smrt kitova. Od ukupno 459 uginula kita u tom razdoblju postmortalno je pregledano 300 jedinki i u 96 jedinki (32% pregledanih) utvrđen je uzrok smrti uzrokovan interakcijama s ribolovnim aktivnostima. U 66 jedinki uginuće je bilo posljedica slučajnog ulova, a u preostalih 30 jedinki je smrt uzrokovana akumulacijom progutanog ribarskog alata u želucu, strangulacijom grkljana ribarskom mrežom ili dugotrajnim zaplitanjem repa u ribarsku mrežu.

U prošlosti su ribari dupine i sredozemnu medvjedicu smatrali konkurencijom prilikom ribolova, te pozivi na njihovo ubijanje nisu bili rijetkost (FAJDETIĆ, 2020.). Danas dupini najčešće stradavaju zbog zaplitanja u ribarske mreže i posljedičnog utapanja, no zabilježena su i namjerna ubijanja dupina (GOMERČIĆ i ĐURAS., 2014.).

## **2.2. Pregled uginuća kitova u talijanskom dijelu Jadranskog, Ligurskog, Tirenskog i Jonskog mora**

Istraživanje provedeno u Italiji od 1990. do 1993. godine obuhvatilo je obale šest talijanskih regija: obale regije Veneto, Abruzzo i Apulija koje se nalaze uz Jadransko more, obalu Toskane uz Ligursko i Tirensko more, obalu Lacije uz Tirensko more i Siciliju koju okružuje Tirensko more na sjeveru, Jonsko more na istoku i Sredozemno more na jugozapadu. U navedenom razdoblju je detaljan postmortalni pregled obavljen na ukupno 25 uginulih kitova. Identificirane su sljedeće vrste: plavobijeli dupin (n=16; 64%), dobri dupin (n=3; 12%), glavati dupin (n=3; 12%) i po jedna jedinka (4%) šiljatoglavog bjeloprsnog dupina (*Steno bredanensis*), velikog sjevernog kita i patuljastog kita (*Balaenoptera acutorostrata*). Mužjaka je bilo 11 (44%), a ženki 14 (56%). Smrt u svih 25 jedinki uzrokovali su prirodni čimbenici. Najčešća utvrđena patološka stanja u pregledanih lešina bila su pneumonija (n=17; 68%), zatim parazitarne lezije (n=11; 44%), enteritis (n=11; 44%), hepatitis (n=10; 40%), nefritis (n=8; 32%), encefalitis (n=8; 32%), limfadenitis (n=6; 24%), gastritis (n=6; 24%), toksoplazmoza (n=4; 16%), orhitis (n=4; 16%), mastitis (n=3; 12%), te u manjem postotku pankreatitis (n=2; 8%), toksična hepatopatija (n=2; 8%), te po jedan slučaj arteritisa, miokarditisa, traheitisa, neoplazme u jetri, keratokonjunktivitisa, splenitisa, cistitisa i septikemije (DI GUARDO i sur., 1995.).

Novije istraživanje provedeno u Italiji obuhvatilo je razdoblje između 2007. i 2014. godine u kojem su pronađena uginula 83 kita duž obale Italije okrenutoj prema Ligurskom

moru, u području morskog rezervata Pelagos koje je najveće morsko zaštićeno područje Sredozemnog mora. Najveći broj lešina pripadao je vrstama plavobijeli dupin (n=49; 59%), dobri dupin (n=10; 12%), bjelogrli dupin (n=5; 6%), krupnozubi dupin (n=4; 5%), veliki sjeverni kit (n=3; 4%), glavati dupin (n=1; 1%) i glavata ulješura (n=1; 1%), a u 10 jedinki (12%) nije utvrđena vrsta. Ukupno je postmortalno pregledano 49 jedinki (59%). Smrt u 29 jedinki (59%) je uzrokovana prirodnim čimbenicima, od kojih je parazitarna infestacija bila najčešći uzrok smrti (n=10; 20%), slijede infekcije i degenerativne bolesti. U četiri jedinke (8%) je uzrok smrti bio antropogeni čimbenik (utapanje radi zaplitanja u ribarsku mrežu), dok u 16 jedinki (33%) uzrok smrti nije utvrđen (GIORDA i sur., 2017.).

### **2.3. Pregled uginuća kitova duž katalonske obale Balearskog mora**

U razdoblju od 2012. do 2019. godine pronađeno je 289 uginulih kitova na sjeveroistoku Španjolske duž obale Katalonije uz Balearsko more. U 33 slučaja (37%) nije bilo moguće odrediti vrstu zbog uznapredovalog stupnja raspadanja lešine, a ukupno je 89 jedinki postmortalno pregledano. Od pregledanih jedinki najveći je broj lešina pripadao vrsti plavobijeli dupin (n=72; 80%). U manjem broju su bile zastupljene lešine glavatog dupina (n=9; 11%), dobrog dupina (n=5; 6%), te po jedan (1%) obični dupin, krupnozubi dupin i veliki sjeverni kit. Uzrok smrti kao posljedica interakcija s ljudskim aktivnostima (utapanje radi zaplitanja u ribarsku mrežu) utvrđen je u 24 slučaja (27%). Smrt uzrokovana prirodnim čimbenicima utvrđena je u 56 jedinki (63%) kao posljedica sljedećih bolesti: akutna i kronična infekcija morbilivirusom (n=13; 16%), otežani porod (n=10; 12%), meningitis (n=7; 8%), septikemija (n=6; 7%), sinusitis uzrokovan parazitima (n=4; 4%), encefalomalacija (n=3; 3%), meningoencefalitis (n=3; 3%), dermatitis (n=3; 3%), spondiloza (n=2; 2%), trauma uslijed borbi s drugim jedinkama (n=2; 2%), te po jedan slučaj (1%) peritonitisa, pneumotoraksa i hepatičke sarkocistoze. Uzrok smrti nije utvrđen u devet (10%) slučajeva (CUVERTORET-SANZ i sur., 2020.).

### **2.4. Pregled uginuća kitova duž alžirske obale Alboranskog mora**

Jedno od rijetkih istraživanja provedenih u Alžiru obuhvatilo je 52 uginula kita koji su pronađeni u razdoblju od 2008. do 2012. godine duž obale Alžira uz Alboransko more. Utvrđeno je devet različitih vrsta kitova: dobri dupin (n=18; 34%), obični dupin (n=14; 27%), plavobijeli dupin (n=9; 17%), krupnozubi dupin (n=4; 8%), bjelogrli dupin (n=2; 4%), veliki sjeverni kit (n=2; 4%), te po jedna (2%) jedinka glavate ulješure, patuljastog kita i grbavog kita.



Postmortalni pregled obavljen je samo na običnim dupinima. Od ukupno 14 pregledanih jedinki osam je bilo mužjaka (57%), četiri ženke (29%) i dvije jedinke (14%) nepoznatog spola. U deset (71%) slučajeva do uginuća je najvjerojatnije došlo zbog utapanja u ribarskoj mreži. Uzrok smrti nije mogao biti utvrđen u preostala četiri (29%) slučaja (DOUKARA, 2019.).

## **2.5. Pregled uginuća kitova duž tuniške obale Tirenskoga mora**

Na sjevernoj obali Tunisa uz Tirensko more, su u razdoblju od 1937. do 2009. godine pronađena 132 uginula kita. Pronađeni kitovi pripadali su vrstama dobri dupin (n=83; 63%), veliki sjeverni kit (n=21; 16%), glavata ulješura (n=9; 7%), glavati dupin (n=8; 6%), plavobijeli dupin (n=3; 2%), obični dupin (n=2; 1%), te po jedan bjelogrli dupin i patuljasti kit. U četiri (3%) jedinke vrsta nije određena. Ukupno je pronađen 31 (24%) mužjak, 16 (12%) ženki, a u 85 jedinki (64%) spol nije utvrđen. Smrt uzrokovana prirodnim čimbenicima utvrđena je u 15 jedinki (11%) kao posljedica bakterijskih infekcija i napada predatora. Smrt zbog antropogenih čimbenika utvrđena je u 32 jedinke (24%) kao posljedica sudara s brodicama i utapanja zbog zaplitanja u ribarsku mrežu. Uzrok smrti nije određen u preostalih 85 (65%) jedinki. Uginuli veliki sjeverni kitovi najčešće su pronađeni tijekom zime (n=20; 50%), a dobri dupini u proljeće (n=18; 22%) i u ljeto (n=42; 51%) (KARAA i sur., 2012.).

## **2.6. Pregled uginuća kitova duž turske obale Crnoga mora**

Duž turske obale Crnoga mora, a u razdoblju od 2007. do 2009. godine zabilježeno je 50 uginulih kitova. Uginuli kitovi pripadali su sljedećim vrstama: obalni dupin (n=24; 48%), dobri dupin (n=15; 30%) i obični dupin (n=6; 12%). U pet slučaja (10%) vrsta nije određena. Ukupno osam jedinki (16%) imalo je znakove zaplitanja u ribarske mreže i posljedično utapanja, dok u ostale 42 (84%) jedinke nije bilo moguće odrediti uzrok smrti zbog uznapredovalog stupnja raspadanja lešine. Najveći broj uginuća zabilježen je tijekom proljetnih i ljetnih mjeseci (TONAY i sur., 2012.).

Od ožujka do svibnja 2010. godine je također na turskoj obali Crnoga mora (grad Ordu) provedeno istraživanje uzroka smrti pet uginulih dupina. Četiri dupina pripadala su vrsti obalni dupin (80%), a jedan je bio obični dupin (20%). Pregledana su četiri mužjaka i jedna ženka, a isto tako četiri mlade i jedna odrasla jedinka. Uzrok uginuća običnog dupina je utapanje zbog zaplitanja u ribarsku mrežu, dok je u četiri obalna dupina smrti uzrokovala jaka infestacija parazitom *Halocercus invaginatus* uz izrazitu mršavost jedinke. U dva obalna dupina utvrđene

su lezije na koži uzrokovane virusom boginja. Na jednom običnom dupinu pronađene su dvije ubodne rane promjera 2 cm. Pretpostavlja se da su rane uzrokovane velikim kukama koje ribarima služe za vađenje velikih ulova iz ribarskih mreža, a u ovom slučaju su vjerojatno upotrijebljene za uklanjanje utopljenih dupina iz mreže (VERYERI, 2012.).

## **2.7. Pregled uginuća kitova duž sjevernoatlantske obale Velike Britanije**

Na obali Engleske i Walesa u razdoblju od 1990. do 1995. godine pronađena su 422 uginula kita. Kitovi su pripadali sljedećim vrstama: obalni dupin (n=234; 55%), obični dupin (n=138; 33%), plavobijeli dupin (n=17; 4%), bjelokljuni dupin (*Lagenorhynchus albirostris*) (n=9; 2%), dobri dupin (n=7; 2%), bjelogrli dupin (n=5; 1%), atlantski bjeloboki dupin (*Lagenorhynchus acutus*) (n=5; 1%), glavati dupin (n=3; 1%), te po jedna jedinka patuljastog kita, velikog sjevernog kita, glavate ulješure i Blainvilleovog kljunatog dupina (*Mesoplodon densirostris*). Uginuće zbog zaplitanja u ribarsku mrežu i posljedičnog utapanja utvrđeno je u 158 jedinki (38%). U 176 jedinki (42%) uzrok smrti su bila sljedeća bolesna stanja: pneumonija (n=39; 9%), trauma nepoznatog porijekla (n=33; 8%), živo nasukavanje (n=27; 6%), izrazita mršavost (n=21; 5%), neoplazija (n=17; 4%), sepsa (n=7; 2%), gastritis/enteritis (n=7; 2%), distokija i mrtvorodenje ('*stillborn*') (n=6; 2%), intestinalna stenoza (n=2; <1%), mastitis (n=2; <1%). Nadalje, utvrđen je po jedan slučaj pulmonalne fibroze, miozitisa, meningoencefalitisa, peritonitisa, intestinalne intususcepcije, kongenitalnog defekta srca, srčane tamponade, apscesa u mozgu, pijelonefritisa, apscesa jetre, hidrocefalusa, generalizirane streptokokoze, fibrinoznog pleuritisa i perikarditisa, zatajenja jetre, hepatopatije i hidrocefalusa. Uzrok smrti nije utvrđen u 88 slučajeva (20%) (KIRKWOOD i sur., 1997.).

## **2.8. Pregled uginuća kitova duž belgijske obale Sjevernoga mora**

Na obali Belgije u razdoblju od 1995. do 2017. godine pronađena su 1364 uginula obalna dupina. Zastupljenost mužjaka je bila nešto viša (n=459; 34%) nego ženki (n=383; 28%), a u 522 jedinke (38%) spol nije utvrđen. Zabilježeno je više uginulih mladih jedinki (n=868; 64%) u odnosu na odrasle (n=177; 13%), a dob nije utvrđena u 319 (23%) jedinki. Uzrok smrti utvrđen je u 640 obalna dupina (47%). Uginuće uzrokovana interakcijom s ljudskim aktivnostima utvrđeno je u 234 jedinke (17%), te se u svim slučajevima radilo o slučajnom ulovu. Prirodni uzrok smrti utvrđen je u 406 jedinki (30%). U preostala 724 obalna dupina (53%) uzrok smrti nije utvrđen (HAELTERS i sur., 2018.).

## 2.9. Pregled uginuća kitova duž francuske obale Biskajskog zaljeva

Na francuskoj obali Biskajskog zaljeva tijekom veljače i ožujka 2017. godine zabilježena su 793 uginula kita. Najveći broj uginulih kitova bili su obični dupini (n=666; 84%). Ukupno 65% običnih dupina je postmortalno pregledano (n=431) te je ustanovljeno da je smrt u 281 slučaju (65% pregledanih) uzrokovana utapanjem radi zaplitanja u ribarske mreže (PELTIER i sur., 2020.).

## 2.10. Pregled uginuća kitova duž sjevernoatlantske obale Portugala

U razdoblju od 1975. do 1998. godine duž sjevernoatlantske obale Portugala praćena su uginuća običnih dupina te su zabilježene ukupno 593 mrtve jedinke. Razudba je napravljena u 418 slučajeva. Ukupno je pregledan 151 mužjak (36%) i 82 (20%) ženke, dok u preostalih 185 (44%) dupina spol nije utvrđen. Uginuće uzrokovano antropogenim čimbenicima utvrđeno je u 162 (38%) jedinke, a radilo se o slučajnom ulovu i namjernom lovu dupina. Lov dupina bio je dozvoljen do 1981. godine otkad je na snazi zakon koji zabranjuje lov na dupine u Portugalu. Uzrok smrti je ostao nepoznat za preostala 256 (62%) dobra dupina. Pronalasci uginulih dupina bili su učestaliji u razdoblju od prosinca pa sve do travnja (SILVA i SEQUEIRA, 2003.).

## 2.11. Pregled uginuća kitova u sjevernom Atlantskom oceanu u području Kanarskih otoka

Sjeverozapadno od obale Afrike, na obalama Kanarskih otoka, od 1999. do 2005. godine pronađena su 233 uginula kita, od kojih je 138 (59%) postmortalno pregledano. Najzastupljenije vrste su bile atlantski pjegavi dupin (*Stenella frontalis*) (n=27; 19%), zatim plavobijeli dupin (n=25; 18%), krupnozubi dupin (n=19; 14%), dobri dupin (n=13; 10%), obični dupin (n=10; 7%), glavata ulješura (n=9; 7%), bjeloleđi dupin (*Globicephala macrorhynchus*) (n=6; 4%), patuljasta ulješura (n=5; 4%), Blainvilleov kljunati dupin (n=4; 3%), Gervaisov kljunati dupin (*Mesoplodon europaeus*) (n=4; 3%), veliki sjeverni kit (n=3; 2%), kratkoglava patuljasta ulješura (*Kogia simus*) (n=3; 2%), dugokljuni tropski dupin (*Stenella longirostris*) (n=3; 2%), šiljatoglavi bjeloprsi dupin (n=3; 2%), Hoseov dupin (*Lagenodelphis hosei*) (n=2; 1%), te po jedan glavati dupin i grbavi kit. Uginuća uzrokovana antropogenim čimbenicima poput ozljeda nanešenih ribarskom opremom, masovnih nasukavanja povezanih s vojnim podvodnim vježbama, sudara s brodicom i ingestije stranog tijela utvrđena je u 46 jedinki (33%), a najčešće u krupnozubih dupina (n=16; 11,6%). Prirodna smrt uzrokovana infektivnim i neinfektivnim bolestima, sa znakovima izrazite mršavosti,

neonatalnim patologijama i ugriznim traumama potvrđena je u 82 pregledane jedinke (60%), a najčešće u plavobijelih dupina (n=22; 15,9%). U deset jedinki (7%) uzrok smrti nije utvrđen (ARBELO i sur., 2013.).

U sljedećem periodu, od 2006. do 2012. godine, također na obalama Kanarskih otoka, pronađeno je 320 uginulih kitova, od kojih je 224 (70%) postmortalno pregledano. Najveći broj lešina pripadao je vrsti plavobijeli dupin (n=43; 19%), a slijede atlantski pjegavi dupin (n=36; 16%), bjeloleđi dupin (n=26; 12%), obični dupin (n=24; 11%), dobri dupin (n=17; 8%), patuljasta ulješura (n=16; 7%), glavata ulješura (n=16; 7%) i glavati dupin (n=10; 4%). Podjednako su bili zastupljeni mužjaci (n=109; 49%) i ženke (n=105; 47%), dok u deset jedinki (4%) spol nije utvrđen. Dobna raspodjela mladih (n=110; 49%) i starih (n=113; 50%) je također bila ravnomjerna, osim jedne jedinke (1%) čija dob nije utvrđena. Uzrok uginuća je u 169 jedinki (76%) bio prirodni čimbenik (infekcije u 33%, paraziti u 15% jedinki), u 39 jedinki (17%) antropogeni čimbenik (sudar s brodicom u 11%), a u 16 jedinki (7%) uzrok smrti nije utvrđen. Pronalazak uginulih kitova bio je učestaliji između ožujka i svibnja (DIAZ-DELGADO i sur., 2018.).

## **2.12. Pregled uginuća kitova duž istočne i zapadne obale Kanade**

Na obali sjevernoatlantskih kanadskih pokrajina Nova Škotska, Novi Brunswick i Otok Princa Edwarda od 1990. do 2008. godine pronađen je 881 uginuli kit (19 vrsta). Najzastupljenija vrsta bio je obalni dupin (n=56; 53%), zatim atlantski bjeloboki dupin (n=37; 35%) i bjelogrli dupin (n=12; 12%). Ženke (n=182; 21%) su bile nešto više zastupljene nego mužjaci (n=150; 17%), no čak u 549 (62%) jedinki spol nije utvrđen. Ukupno 123 (14%) jedinke su bile odrasle, 99 (11%) jedinke su bile mlade, a 659 jedinki (75%) je bilo nepoznate dobi. Postmortalno je pregledano 105 (12%) kitova. Prirodno uginuće je ustanovljeno u 35 jedinki (57%). Uginuće uzrokovano antropogenim čimbenicima utvrđeno je u 5 jedinki (5%), a uzroci su utapanje radi zaplitanja u ribarsku mrežu i sudar s brodicom. U 40 jedinki (38%) uzrok smrti nije utvrđen (NEMIROFF i sur., 2010.).

U drugom istraživanju iz Kanade analizirana su uginuća obalnoga dupina na istočnoj, atlantskoj obali i uginuća duž zapadne tihooceanske obale (FENTON i sur., 2017.). Istraživanje je obuhvatilo razdoblje od 1988. do 2011. godine kada su pregledana 241 uginula obalna dupina. Ukupno je 147 jedinki (61%) pronađeno na zapadnoj, pacifičkoj obali Kanade i 94 jedinki (39%) na istočnoj, atlantskoj obali. Spolna zastupljenost je bila podjednaka, sa 107

(44%) mužjaka i 111 (46%) ženki, a u 23 jedinke (10%) spol nije utvrđen. Ustanovljena je učestalija smrtnost u mladim jedinki (n=120; 49%) nego u odraslih (n=81; 34%), a u 40 jedinki (17%) dob nije utvrđena. Vodeći uzroci uginuća bili su prirodni čimbenici (n=94; 39%) poput infektivnih bolesti (n=45; 19%), traume od napada kita ubojice (n=16; 7%), izrazita mršavost (n=16; 7%), neonatalne smrti (n=11; 4%) i neinfektivnih bolesti (n=6; 2%). Smrt uzrokovana antropogenim čimbenicima utvrđena je u 21 (9%) jedinke zbog utapanja u ribarskoj mreži i namjernog ubijanja. U 126 slučajeva (52%) uzrok smrt nije bio utvrđen.

### **2.13. Pregled uginuća kitova duž sjevernoatlantske obale savezne države Massachusetts, SAD**

Na istočnoj obali SAD-a, duž obale savezne države Massachusetts, u razdoblju od 2000. do 2006. godine pronađeno je 405 uginulih morskih sisavca, i to 182 kita i 132 perajara. Uginuli kitovi pripadali su vrstama atlantski bjeloboki dupin (n=67; 37%), obični dupin (n=54; 29%), bjelogrli dupin (n=21; 11%), obalni dupin (n=17; 9%), glavati dupin (n=9; 5%), patuljasti kit (n=4; 2%), grbavi kit (n=4; 2%), patuljasta ulješura (n=2; 1%), te po jedan crni ledeni kit, bjelokljuni dupin, dobri dupin i atlantski pjegavi dupin. U 182 pregledana kita uzrok uginuća je najčešće bio prirodnog porijekla (n=163; 90%), i to zbog neoplazija, idiopatskih neuroloških stanja, zbog bakterijskih, virusnih, gljivičnih i parazitarne infekcija (n=53; 29%), kao posljedica nasukavanja (n=103; 57%) i napada predatora (n=7; 4%). Smrt zbog djelovanja antropogenih čimbenika utvrđena je u osam jedinki (4%), a radilo se o utapanju u ribarskoj mreži, sudaru s brodicom i ingestiji otpada. U 11 jedinki (6%) uzrok smrti nije utvrđen (BOGOMOLNI i sur., 2010.).

### **2.14. Pregled uginuća kitova duž sjevernoatlantske obale savezne države Georgia, SAD**

Na obali savezne države Georgia u SAD-u u razdoblju od 2007. do 2013. godine pronađeno je 26 lešina dobrog dupina. Prirodni čimbenici koji su doveli do uginuća utvrđeni su u 20 jedinki (77%) te se najčešće se radilo o sistemske bakterijske infekciji (n=7; 28%), verminoznoj i bakterijskoj bronhopneumoniji (n=5; 20%). Nadalje, utvrđen je po jedan slučaj diseminirane histoplazmoze, intestinalne intususcepcije, endokarditisa, meningitisa, nekrotizirajućeg dermatitisa, traume uzrokovane radi uboda raže, diseminirane angiomasoza i emacijacije. Antropogeni čimbenici uzrokovali su smrt u pet jedinki (19%). U ovim slučajevima se radilo o utapanju zbog zaplitanja u mrežu. Uzrok smrti nije utvrđen u samo jednog dobrog dupina (4%) (SEGUEL i sur., 2020.).

## **2.15. Pregled uginuća kitova u Meksičkom zaljevu duž obale savezne države Teksas, SAD**

Na obali savezne države Teksas u SAD-u su od 1980. do 2019. godine pronađena 5303 uginula morska sisavca i identificirane su 22 vrste. Najveći broj lešina je pripadao vrsti dobri dupin (n=4976; 94%). Ukupno je više bilo mužjaka (n=2296; 43%) nego ženki (n=1420; 27%), no u 1587 jedinki (30%) spol nije utvrđen. Gotovo su podjednako bile zastupljene mlade (n=1333; 25%) i odrasle (n=1044; 20%) jedinke, a u 2926 (55%) jedinki dobna kategorija nije utvrđena. U 321 jedinki (6%) utvrđen je uzrok smrti antropogenog porijekla, i to zbog utapanja u ribarskoj mreži, sudara s brodicom i namjernog ubijanja. Nema informacija o prirodnim čimbenicima koji su uzrokovali uginuća (PIWETZ i sur., 2022.).

## **2.16. Pregled uginuća kitova duž južnoatlantske obale Brazila**

Na sjevernoistočnoj obali Brazila okrenutoj prema južnom dijelu Atlantskog oceana, u saveznoj državi Ceara, su od 1992. do 2005. godine pronađena 252 uginula kita. Utvrđeno je 19 različitih vrsta, a najzastupljenije su bile sljedeće vrste: *Sotalia guianensis* (62%), glavata ulješura (10%) i šiljatoglavi bjeloprsi dupin (7%). U manjem broju (n=9; 4%) se radilo o dobrom dupinu. Spol je utvrđen u 144 jedinke, od kojih je bilo 86 mužjaka (34%) i 58 ženki (23%), a u 108 slučajeva (43%) spol nije utvrđen. Odraslih jedinki (n=125; 50%) je bilo gotovo dvostruko više nego mladih (n=71; 28%), a u 56 jedinki (22%) dob nije utvrđena. Uzrok uginuća je u 63 jedinki (25%) bio antropogenog porijekla, i to slučajan ulov i sudar s brodicom. U 10 jedinki (4%) smrt je bila prirodnog porijekla, no točan uzrok nije naveden. U 179 jedinki (71%) nije utvrđen uzrok uginuća (MEIRELLES i sur., 2009.).

Istraživanje na južnoj obali Brazila obuhvatilo je razdoblje od 2007. do 2012. godine. Unutar tih pet godina pronađeno je 218 uginulih kitova. Ukupno je 57 (26%) jedinki postmortalno pregledano. Uginuli kitovi pripadali su vrstama gvajanski dupin (n=50; 88%), Blainvilleov dupin (n=2; 3%), atlantski pjegavi dupin (n=2; 3%), te po jedan dugokljuni tropski dupin, dobri dupin i bjelogri dupin. Uzroci smrti su utvrđeni u 46 od 57 (80%) pregledanih jedinki pri čemu je u 30 jedinki (53%) bio antropogenog porijekla, a radilo se o slučajnom ulovu i udarcu broda. U preostalim 16 slučajeva (28%) su prirodni čimbenici doveli do uginuća (pneumonija, izrazita mršavost, sepsa, neonatalna patologija i gušenje zbog opstrukcije dišnih puteva hranom). U 11 (19%) jedinki uzrok smrti nije utvrđen (DOMICIANO i sur., 2016.).

Na području savezne države Santa Catarina na jugu Brazila su od 1983. do 2014. zabilježeno je 460 uginulih kitova (VIANNA i sur., 2016.). Određeno je 16 različitih vrsta, i to:

Blainvilleov dupin (n=173; 38%), dobri dupin (n=100; 22%), gvajanski dupin (n=97; 21%), obični dupin (n=23; 5%), atlantski pjegavi dupin (n=23; 5%), šiljatoglavi bjeloprsi dupin (n=13; 3%), plavobijeli dupin (n=7; 2%), glavata ulješura (n=6; 1%), patuljasta ulješura (n=6, 1%), crni dupin (n=3; <1%), po dvije jedinke bjelogrlog dupina, kita ubojice, atlantskog tropskog dupina (*Stenella clymene*) i po jedna jedinka glavatog dupina, Hoseovog dupina i južnoameričkog Burmeisterovog obalnog dupina (*Phocoena spinipinnis*). U ukupno 203 jedinki (44%) utvrđen je spol. Podjednaka je bila zastupljenost mužjaka (n=104; 51%) i ženki (n=99; 49%). Uzrok uginuća utvrđen je u 110 (24%) od 460 jedinki. Smrt uzrokovana antropogenim čimbenicima utvrđena je u 23% (n=104) jedinki kao posljedica utapanja zbog zaplitanja u ribarske mreže i sudara s brodicama, a u šest jedinki su smrt uzrokovali prirodni čimbenici (1%). U 350 jedinki (76%) uzrok smrti nije utvrđen zbog visokog stupnja raspadanja lešina. Većina nalaza uginulih kitova zabilježena je tijekom zime i proljeća.

## **2.17. Pregled uginuća kitova u Indijskom oceanu duž južne obale Australije**

U svojem istraživanju SEGAWA i KEMPER (2015.) su analizirali nalaze 1078 uginulih kitova koji su u razdoblju od 1881. do 2008. godine pronađeni duž obale Australije. Ukupno su utvrđene 34 različite vrste, a najveći broj lešina pripadao je vrsti obični dupin (n=349; 32,0%) i dupinima roda *Tursiops spp.* (n=311; 29,0%). Postmortalni pregled i utvrđivanje uzroka smrti lešina započelo je tek 1990. godine, te je u razdoblju od 1990. do 2008. godine pregledano 856 jedinki. U 131 (15%) jedinke utvrđena je smrt antropogenog porijekla, poput utapanja uslijed zaplitanja u ribarsku opremu (n=117) i namjernog ubijanja (n=14), dok je u 184 (21%) jedinki smrt uzrokovao prirodni čimbenik, poput nasukavanja (n=80), bolesti (n=47) i drugih prirodnih uzroka (n=57). U preostalim 541 jedinki (64%) uzrok smrti nije utvrđen.

Na obali grada Adelaida u Velikom australskom zaljevu, zabilježeno je 57 uginulih kitova od kojih je 53 (93%) pregledano u razdoblju od 1987. do 2013. godine. Najzastupljeniji su bili dupini vrste *Tursiops aduncus* (n=47; 83%), zatim obični dupin (n=7; 12%), a u tri slučaja (5%) vrsta nije određena. U 19 (41%) dupina vrste *Tursiops aduncus* se radilo jedinkama dobi do godinu dana. Smrt antropogenog porijekla utvrđena je u osam jedinki (14%). Bolesti su bile najčešći uzrok smrti ovih dupina (n=21), no točni uzroci smrti nisu navedeni. Uzrok smrti nije utvrđen u 28 jedinki (49%) (ADAMCZAK i sur., 2018.).

## **2.18. Pregled uginuća kitova u sjevernom Tihom oceanu duž obale Aljaske**

Na obali Aljaškog zaljeva od 1998. do 2013. godine pronađena su 164 uginula bijela dupina, od kojih je svega 38 (23%) pregledano. U većini postmortalno pregledanih lešina radilo se o odraslim jedinkama (n=25; 66%), dok je mladih bilo devet jedinki (24%) i četiri ploda (10%). Od poznatih uzroka uginuća se navode trauma antropogenog porijekla (n=7; 18%) (sudar s brodicama i utapanje radi zaplitanja u ribarsku mrežu), perinatalni mortalitet (n=5; 13%), pothranjenost (n=3; 8%) i bolesti (infektivni i degenerativni procesi uzrokovani bakterijama i virusima) (n=3; 8%). Uzrok smrti nije određen u 20 jedinki (53%) (BUREK-HUNTINGTON i sur., 2015.).

Na području Aleutskih otoka, južnosredišnje Aljaske i na Otoku Sv. Lovrijenca, od 1995. do 2020. godine, zabilježeno je 35 uginulih kitova. U svih 35 slučajeva radilo se o Stejnegerovom kljunatom dupinu (*Mesoplodon stejnegeri*). Ukupno su 22 lešine pregledane, od kojih je 17 lešina (77,3%) stradalo tijekom masovnog nasukavanja i uzrok njihovog uginuća nije utvrđen. U ostalih jedinki sumnja se na smrt uzrokovanu barotraumom (n=3; 13,6%) i infektivne bolesti (n=2; 9,1%). U sadržaju želuca jednog kita nađeni su tragovi makroplastike (SAVAGE i sur., 2021.).

## **2.19. Pregled uginuća kitova u sjevernom Tihom oceanu duž obale savezne države Washington, SAD**

Na tihooceanskoj obali savezne države Washington (SAD) je u razdoblju od 1980. do 2006. godine pronađeno 130 uginulih kitova. Najučestalija vrsta je bila sivi kit (n=104; 80%), zatim veliki sjeverni kit (n=7; 5%), patuljasti kit (n=4; 3%), grbavi kit (n=3; 2%), glavata ulješura (n=3; 2%), plavetni kit (*Balaenoptera musculus*) (n=2; 2%), sjeverni kljunati dupin (*Berardius bairdii*) (n=2; 2%), krupnozubi dupin (n=2; 2%), te po jedan mali sjeverni kit (*Balaenoptera borealis*), dupin roda *Mesoplodon spp.* i kit ubojica. Uzrok smrti u 25 jedinki (19%) je antropogenog porijekla, odnosno utapanje kao posljedica zaplitanja u ribarsku mrežu, te traume od propelera i sudara s brodicom. Prirodni čimbenici koji su doveli do uginuća ustanovljeni su u 21 jedinke (16%), a najčešći su bili teške parazitoze ili napad predatora. U 84 jedinki (65%) uzrok smrti nije utvrđen (DOUGLAS i sur., 2008.).

## **2.20. Pregled uginuća kitova duž tihooceanske obale Gvatemale**

Na obali Gvatemale uz Tihi ocean pronađeno je 39 uginulih kitova u razdoblju od 2007. do 2021. godine. Uginuli kitovi pripadali su sljedećim vrstama: plavobijeli dupin (n=6; 15%),



dobri dupin (n=6; 15%), dugokljuni tropski dupin (n=5; 12%), tropski pjegavi dupin (*Stenella attenuata*) (n=4; 10%), grbavi kit (n=4; 10%), tropski kit (*Balaenoptera edeni*) (n=3; 7%), kratkoglava patuljasta ulješura (n=2; 5%) i po jedan tamnoleđi dupin (*Peponocephala electra*), crni dupin, šiljatoglavi bjeloprsi dupin, Blainvilleov kljunati dupin i sivi kit. Vrsta nije određena u četiri kita (10%). Spol je određen u samo šest mužjaka (15%) i četiri ženke (10%), a u 29 jedinki (75%) spol nije određen. Ukupno je bilo 17 odraslih jedinki (45%), 12 mladih jedinki (30%), a u deset jedinki (25%) dob nije određena. U šest jedinki (15%) je utvrđen antropogeni uzrok smrti (udarac brodice i zaplitanje u ribarsku mrežu), a u pet jedinki (13%) smrt je nastupila kao posljedica interakcije s drugim životinjama (ugrizi morskih pasa). U 28 jedinki (72%) uzrok smrti nije utvrđen (ORTIZ-WOLFORD i sur., 2021.).

### **2.21. Pregled uginuća kitova u Južnome kineskome moru duž obale Hong Konga**

Na obali Južnog kineskog mora u Hong Kongu u razdoblju od 1993. do 1995. godine zabilježena su 64 uginula kita. Lešine su pripadale vrstama južnoazijski glatkoleđi obalni dupin (*Neophocaena phocaenoides*) (n=32; 50%), indo-pacifički grbavi dupin (*Sousa chinensis*) (n=28; 44%) i dobri dupin (n=4; 6%). Smrt antropogenog porijekla utvrđena je u 15 jedinki (23%), od kojih je osam jedinki (12%) imalo znakove slučajnog ulova, a sedam jedinki (11%) znakove sudara s brodicom. Prirodni čimbenici uzrokovali su smrt u deset jedinki (16%). U šest jedinki (10%) utvrđena je verminozna pneumonija, a u tri jedinke (6%) prolaps i infekcija maternice. Uzrok smrti nije utvrđen u 39 jedinki (61%) (PARSONS i JEFFERSON, 2000.).

### **2.22. Pregled uginuća kitova u južnom Tihom oceanu duž obale Čilea**

Duž tihooceanske obale Čilea od 2010. do 2019. godine pregledano je 15 lešina kitova (ukupno 11 različitih vrsta). Uginule vrste su bile južnoamerički Burmeisterov dupin (n=4; 27%), veliki sjeverni kit (n=2; 13%), po jedna kratkoglava patuljasta ulješuta, tamnokljuni dupin (*Lagenorhynchus obscurus*), bjelogrli dupin, obični dupin, glavati dupin, kit ubojica, južni glatkoleđi dupin (*Lissodelphis peronii*), Pealeov patagonijski dupin (*Lagenorhynchus australis*) i kljovati kljunati dupin (*Mesoplodon layardii*). Podjednako su bile zastupljene odrasle (n=8; 53%) i mlade (n=7; 47%) jedinke. Spol je određena u sedam mužjaka (47%) i šest ženki (40%), a dvije jedinke (13%) su ostale nepoznatog spola. Uzrok uginuća u deset jedinki (67%) je bio antropogenog porijekla, a u pet jedinki (33%) uzrok smrti nije utvrđen (ALVARADO-RYBAK i sur., 2020.).

### **2.23. Pregled uginuća kitova u Koraljnom moru duž obale Australije**

Na obalnom području savezne države Queensland na sjeveroistoku Australije, okrenutom prema Koraljnom moru (Tihi ocean), su od 2013. do 2015. godine zabilježena 127 uginula kita. Lešine su pripadale sljedećim vrstama: *Sousa sahalensis* (n=44; 35%), dupini roda *Tursiops spp.* (n=38; 30%), obični dupin (n=30; 24%), kit ubojica (n=8; 6%), glavata ulješura (n=5; 4%), te u manjem broju drugim dupinima, uključujući po jednog glavatog dupina i krupnozubog dupina. U osam (6%) jedinki utvrđeni su prirodni čimbenici koji su uzrokovali smrt, poput napada morskog psa, nasukavanja, zatim smrt uzrokovana morbilivirusom, gljivičnim encefalitisom i pneumonijom zbog plućnih parazita, pneumonijom nepoznatog porijekla te smrt mladunčeta radi otežanog poroda. Smrt uzrokovana antropogenim čimbenicima potvrđena je u 45 (36%) jedinki, te se najčešće radilo o utapanju uslijed zaplitanja u ribarsku mrežu (40 jedinki) i smrti zbog ozljeda uzrokovanih propelerom (pet jedinki). U 74 (58%) jedinki je uzrok smrti ostao nepoznat (MEAGER, 2016.).

### **2.24. Pregled uginuća kitova u Tasmanovom moru duž obale Novog Zelanda**

Na području Novog Zelanda (Tihi ocean) zabilježeno je od 1998. do 2008. godine 586 uginulih dobrih dupina. Od navedenog broja pregledane su 133 jedinke. Ženke (n=67; 50%) su bile nešto zastupljenije nego mužjaci (n=54; 40%), a 12 jedinki (10%) je bilo nepoznatog spola. Uzrok uginuća bio je antropogenog porijekla u 34 (25%) jedinke, te se u 34 slučaja radilo o interakcijama s ribolovnim aktivnostima. Smrt uzrokovana prirodnim čimbenicima je potvrđena u 37 (28%) jedinki. U 62 (47%) jedinke je uzrok smrti ostao nepoznat (STOCKIN i sur., 2009.).

U svrhu usporedbe osnovnih podataka o broju postmortalno pregledanih kitova, spolnoj i dobnoj raspodjeli te zastupljenosti antropogenih i prirodnih čimbenika kao uzroka smrti koji se javljaju u pojedinim zemljopisnim područjima izrađena je tablica 1.

Tablica 1. Zastupljenost pregledanih kitova iz različitih zemljopisnih područja s obzirom na broj postmortalno pregledanih kitova, dob, spol i uzrok smrti, te vrijeme nalaza (/ – nepoznato)

LOKACIJA	BROJ POST-MORTALNO PREGLEDANIH KITOVA	DOB			SPOL			UZROK SMRTI			VRIJEME NALAZA
		MLADI	ODRASLI	Nepoznato	MUŽJACI	ŽENKE	Nepoznato	ANTROPOGENI ČIMBENICI	PRIRODNI ČIMBENICI	Nepoznato	
<b>Hrvatska (Jadransko more)</b> BABURIĆ, 2017.; GOMERČIĆ i sur., 2008., 2010., 2011.; GOMERČIĆ i ĐURAS, 2013., 2014.	274	34,0%	46,6%	19,4%	37,9%	33,7%	28,4%	33,2%	27,6%	40,2%	Proljeće i ljeto
<b>Italija (Jadransko, Ligursko, Tirensko i Jonsko more)</b> DI GUARDO i sur., 1995.	25	/	/	/	44%	56%	0%	0%	100%	0%	/
<b>Italija (Ligursko more)</b> GIORDA i sur., 2017.	49	/	/	/	/	/	/	8%	59%	33%	/
<b>Španjolska (Katalonija)</b> CUVERTORET-SANZ i sur., 2020.	89	/	/	/	/	/	/	27%	63%	10%	/
<b>Alžir (Alboransko more)</b> DOUKARA, 2019.	14	/	/	/	57%	29%	14%	71%	0%	29%	/
<b>Tunis (Tirensko more)</b> KARAA i sur., 2012.	132	/	/	/	24%	12%	64%	24%	11%	65%	Ljeto i zima
<b>Turska (Crno more)</b> TONAY i sur., 2012.	50	/	/	/	/	/	/	16%	0%	84%	Proljeće i ljeto
<b>Turska (Crno more)</b> VERYERI, 2012.	5	80%	20%	0%	80%	20%	0%	20%	80%	0%	/
<b>V. Britanija (sjeverni Atlantski ocean)</b> KIRKWOOD i sur., 1997.	422	/	/	/	/	/	/	38%	42%	20%	/
<b>Belgija (Sjeverno more)</b> HAELTERS i sur., 2018.	1364	64%	13%	23%	34%	28%	38%	17%	30%	53%	/
<b>Francuska (Biskajski zaljev)</b> PELTIER i sur., 2020.	431	/	/	/	/	/	/	65%	0%	35%	/

<b>Portugal (sjeverni Atlantski ocean)</b> SILVA i SEQUEIRA, 2003.	418	/	/	/	36%	20%	44%	38%	0%	62%	Zima i proljeće
<b>Kanarski otoci (sjeverni Atlantski ocean)</b> ARBELO i sur., 2013.	138	/	/	/	/	/	/	33%	60%	7%	/
<b>Kanarski otoci (sjeverni Atlantski ocean)</b> DIAZ-DELGADO i sur., 2018.	224	49%	50%	1%	49%	47%	4%	17%	76%	7%	Proljeće
<b>Kanada (sjeverni Atlantski ocean)</b> NEMIROFF i sur., 2013.	105	11%	14%	75%	17%	21%	62%	5%	57%	38%	/
<b>Kanada (istočni Atlantski ocean i zapadni Tihi ocean)</b> FENTON i sur., 2017.	241	49%	34%	17%	44%	46%	10%	9%	39%	52%	/
<b>Massachusetts, SAD (sjeverni Atlantski ocean)</b> BOGOMOLNI i sur., 2010.	182	/	/	/	/	/	/	4%	90%	6%	/
<b>Georgia, SAD (sjeverni Atlantski ocean)</b> SEGUEL i sur., 2020.	26	/	/	/	/	/	/	19%	77%	4%	/
<b>Teksas, SAD (Meksički zaljev)</b> PIWETZ i sur., 2022.	5303	25%	20%	55%	43%	27%	30%	6%	0%	94%	/
<b>Brazil (južni Atlantski ocean)</b> MEIRELLES i sur., 2009.	252	28%	50%	22%	34%	23%	43%	25%	4%	71%	/
<b>Brazil (južni Atlantski ocean)</b> DOMICIANO i sur., 2016.	57	/	/	/	/	/	/	53%	28%	19%	/
<b>Brazil (južni Atlantski ocean)</b> VIANNA i sur., 2016.	460	/	/	/	51%	49%	0%	23%	1%	76%	Zima i proljeće
<b>Australija (Indijski ocean)</b> SEGAWA i KEMPER, 2015.	856	/	/	/	/	/	/	15%	21%	64%	/
<b>Australija (Indijski ocean, Veliki australski zaljev)</b> ADAMCZAK i sur., 2018.	53	/	/	/	/	/	/	14%	37%	49%	/

<b>Aljaska (Aljaški zaljev)</b> BUREK-HUNTINGTON i sur., 2015.	38	34%	66%	0%	/	/	/	18%	29%	53%	/
<b>Aljaska (sjeverni Tihi ocean)</b> SAVAGE i sur., 2021.	22	/	/	/	/	/	/	13,6%	9,1%	77,3%	/
<b>Washington, SAD (sjeverni Tihi ocean)</b> DOUGLAS i sur., 2008.	130	/	/	/	/	/	/	19%	16%	65%	/
<b>Gvatemala (sjeverni Tihi ocean)</b> ORTIZ-WOLFORD i sur., 2021.	39	30%	45%	25%	15%	10%	75%	15%	13%	72%	/
<b>Hong Kong (Južno kinesko more)</b> PARSONS i JEFFERSON, 2000.	64	/	/	/	/	/	/	23%	16%	61%	/
<b>Čile (južni Tihi ocean)</b> ALVARDO-RYBAK i sur., 2020.	15	47%	53%	0%	47%	40%	13%	67%	0%	33%	/
<b>Australija (Koraljno more)</b> MEAGER, 2016.	127	/	/	/	/	/	/	36%	6%	58%	/
<b>Novi Zeland (Tasmanovo more)</b> STOCKIN i sur., 2009.	133	/	/	/	40%	50%	10%	25%	28%	47%	/

### 3. RASPRAVA

Iako se očekivalo suprotno, rezultati sustavnih dugogodišnjih praćenja uginuća kitova nisu dostupni za brojne zemlje s morskom obalom. Unatoč tome, može se pretpostaviti da u većini zemalja postoji razvijen sustav dojava i postupaka u slučaju pronalaska uginulog kita. Naime, lešine kitova često budu nasukane na obalu koja se koristi za brojne ljudske aktivnosti te, bez obzira na veličinu jedinke, predstavljaju komunalni problem i moraju se u kratkom roku ukloniti s mjesta nalaza. S obzirom na veličinu lešine, koja može doseći i do 30 metara ukupne tjelesne dužine u plavetnog kita, samo uklanjanje, pa i postmortalni pregled ili pak razudba, predstavljaju znatan organizacijski problem, ne samo po pitanju opreme već i ljudstva. Isto tako, naplavljene lešine često su u visokom stupnju raspadanja, kao što je zabilježeno na turskoj obali Crnoga mora (TONAY i sur., 2012.) gdje je taj postotak iznosio 84%, te na obali južnog Brazila gdje je iznosio 76% (VIANNA i sur., 2016.). Ovakve lešine pogodne su samo za djelomičnu postmortalnu obradu te se može odrediti vrsta, dob i spol, a ponekad niti ovi biološki podaci (CUVERTORET-SANZ i sur., 2020.). Gore navedeni razlozi su vjerojatno uzrok tome da se često pristupa samo uklanjanju lešine bez prikupljanja podataka ili eventualne obrade.

Prema podacima prikupljenima ovim pregledom istraživanja najviše je objavljenih rezultata praćenja uginuća kitova iz područja Europe, a najmanje iz Azije. Što se tiče mora i oceana, najviše je istraživanja rađeno na obalama Atlantskog oceana, a najmanje na obalama Indijskog oceana. Najdugovječnija su istraživanja provedena u Tunisu i trajala su 73 godine (1937.-2009.) (KARAA i sur., 2012.). U usporedbi s objavljenim istraživanjima, ona provedena u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora (BABURIĆ, 2017.; ĐURAS i sur., 2021.) jedna su od dugovječnijih i traju tri desetljeća, a obuhvaćaju hrvatsku obalu i otoke. Što se tiče ostalih dijelova Jadranskoga mora, a to su slovenski, bosanskohercegovački, crnogorski i albanski dio, za njih ne postoje sustavno obrađeni i objavljeni podaci, dok su za talijansku obalu objavljena dva znanstvena rada s analizom uginuća kitova u razdoblju od 1990. do 1993. godine (DI GUARDO i sur., 1995.) te od 2007. do 2014. godine (GIORDA i sur., 2017.).

Tijekom tri desetljeća praćenja uginuća kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora zabilježeno je pet vrsta kitova, od kojih je dobri dupin najzastupljeniji. Veliki broj nalaza uginulih dobrih dupina u Hrvatskoj potvrđuje da se radi o rezidentnoj vrsti Jadranskoga mora. Druge vrste poput plavobijelog dupina, glavatog dupina, krupnozubog dupina i velikog sjevernog kita povremeno borave u Jadranskom moru (BABURIĆ, 2017.), a neke od jedinki navedenih vrsta ovdje i uginu ili lešine nerezidentnih vrsta budu nanese morskim strujama na obale hrvatskih otoka i kopna. Dobri dupin je najučestalija vrsta koja je zabilježena tijekom

praćenja uginuća kitova u Alžiru (DOUKARA, 2019.), Tunisu (KARAA i sur., 2012.) i Saveznoj državi Teksas u SAD-u (PIWETZ i sur., 2022.). Broj vrsta kitova obuhvaćenih praćenjem uginuća varira u pojedinim svjetskim područjima. Najveći broj različitih vrsta tijekom praćenja uginuća kitova u nekom području iznosi 34 vrste. Radi se o obali Indijskog oceana duž južne Australije (SEGAWA i KEMPER, 2015.). Najmanji broj vrsta zabilježen tijekom praćenja uginuća kitova u nekom području su dvije vrste, a odnosi se na obalnog i običnog dupina na području turske obale Crnoga mora (VERYERI, 2012.) te dupina vrste *Tursiops aduncus* i običnog dupina na području južne obale Australije u Indijskom oceanu (ADAMCZAK i sur., 2018.). U nekim istraživanjima praćenje uginuća izraženo je samo za jednu vrstu, u pravilu onu koja je rezidentna u tom području. Tako istraživanja koja su proveli FENTON i sur. (2017.), HAELTERS i sur. (2018.) i PELTIER i sur. (2020.) prikazuju uzroke uginuća samo za vrstu obalni dupin, SEQUEL i sur. (2020.) prikazuju uzroke uginuća za vrstu dobri dupin, a SILVA i SEQUEIRA (2003.) uzroke uginuća običnog dupina.

U većini istraživanja su uginuli kitovi razvrstani u dvije dobne kategorije: mladi (engl. *juvenile*) i odrasli (engl. *adult*), dok za neke jedinke dob nije poznata (engl. *unknown, not determined*). Dobna kategorija u pravilu je određena prema biološkim osobitostima jedinke kao što su na primjer ukupna tjelesna dužina, broj i istrošenost zubiju. Navedene osobitosti specifične su za pojedinu vrstu kita. U hrvatskom dijelu Jadranskoga mora, a tijekom praćenja uginuća kitova, utvrđeno je da 46,6% jedinki pripada kategoriji odraslih životinja, 34,0% je bilo mladih životinja, a u 19,4% jedinki je dob ostala nepoznata (BABURIĆ, 2017.). Slični omjeri zabilježeni su u Gvatemali (ORTIZ-WOLFORD i sur., 2021.) i Brazilu (MEIRELLES i sur., 2009.). Za razliku od podataka iz Hrvatske, tijekom praćenja uginuća kitova u Turskoj (VERYERI, 2012.) utvrđeno je da je 80% jedinki pripadalo kategoriji mladih, dok ih je u Belgiji bilo 64% (HAELTERS i sur., 2018.). U istraživanju iz Čilea (ALVARDO-RYBAK i sur., 2020.) i Kanarskih otoka (DIAZ-DELGADO i sur., 2018.) zabilježena je gotovo podjednaka raspodjela u kategoriji mladih i odraslih, sa samo 1% jedinki nepoznate dobi.

Iako u većini vrsta kitova spolni dimorfizam nije izražen (ĐURAS GOMERČIĆ, 2006.) i teško je odrediti spol žive životinje prilikom opažanja u moru, u lešina se spol lako određuje na temelju morfologije spolnih organa. Unatoč tome, u slučaju nalaza lešine uznapredovalog stupnja raspadanja ili pak mumificirane lešine spol nije moguće utvrditi na temelju morfoloških značajki. U ovakvim slučajevima ponekad i molekularna determinacija nije moguća zbog degradacije deoksiribonukleinske kiseline (DNK). Upravo zbog navedenih izazova u određenog broja životinja spol ne može biti utvrđen. Tako spolna raspodjela uginulih kitova u

Hrvatskoj iznosi 37,9% mužjaka, 33,7% ženki, a u 28,4% jedinki spol nije određen (BABURIĆ, 2017.). Slični podaci zabilježeni su u Teksasu u SAD-u (PIWETZ i sur., 2022.), dok je u Turskoj 80% mužjaka (VERYERI, 2012.), a u Alžiru 57% mužjaka (DOUKARA, 2019.). Visoki udio jedinki nepoznatog spola zabilježen je u Gvatemali (75%) (ORTIZ-WOLFORD i sur., 2021.), Turskoj (64%) (KARAA i sur., 2012.) i Kanadi (62%) (NEMIROFF i sur., 2013.). U Brazilu je zabilježena gotovo podjednaka spolna raspodjela, s 51% mužjaka i 49% ženki u ukupnom broju pregledanih jedinki (VIANNA i sur., 2016.).

Prilikom istraživanja uzroka uginuća kitova važno je razlučiti radi li se o tzv. antropogenim ili prirodnim čimbenicima koji su uzrokovali smrt jedinke (DOUGLAS i sur., 2008.; KARAA i sur., 2012.). U antropogene čimbenike ubrajaju se svi oni koji su povezani s ljudskom aktivnošću kao što su ribolov, morski promet, namjerno ubijanje, dok su tzv. prirodni čimbenici oni koji dovode do akutnih i kroničnih bolesti, uključujući traume koje nisu povezane s ljudskim aktivnostima. Ova podjela je važna kako bi se iskazao eventualni utjecaj čovjeka na stopu smrtnosti kitova u određenom području. Nadalje, ukoliko uzrok smrti nije moguće klasificirati u jednu od ove dvije skupine ili uzrok smrti nije utvrđen tijekom razudbe, u većini istraživanja navodi se i treća skupina, a to je nepoznat ili neodređen uzrok smrti. U hrvatskom dijelu Jadranskog mora je smrt uzrokovana antropogenim čimbenicima potvrđena u 33,2% uginulih kitova, a prirodni čimbenici uzrokovali su smrt u 27,6% jedinki. Uzrok smrti je nepoznat u 40,2% uginulih jedinki pronađenih u hrvatskom dijelu jadranskoga mora (BABURIĆ, 2017.). Antropogene čimbenike koji uzrokuju smrt je nekad teško dijagnosticirati, te postoji mogućnost da je njihov udio i puno veći od onog koji se navodi u publikacijama (FENTON i sur., 2017.). Zastupljenost antropogenih i prirodnih čimbenika koji utječu na uzrok smrti najsličnija onoj iz Hrvatske je zabilježena u Novom Zelandu (STOCKIN i sur., 2009.).

U nekim zemljopisnim područjima prevladavaju prirodni čimbenici koji dovode do smrti kitova. Tako je u svih pregledanih kitova pronađenih na talijanskoj obali Jadranskoga mora utvrđeno da su uginuli uslijed djelovanja prirodnih čimbenika (DI GUARDO i sur., 1995.). Ovaj udio prirodnih čimbenika uzroka smrti nešto je manji u jedinki pronađenih na turskoj obali Crnoga mora i iznosi 80% (VERYERI, 2012.). Na Kanarskim otocima taj udio iznosi 76% (DIAZ-DELGADO i sur., 2018.), a za katalonsku obalu Balearskog mora iznosi 63% (CUVERTORET-SANZ i sur., 2020.). Najveći udio kitova koji su uginuli zbog djelovanja antropogenih čimbenika zabilježen je na alžirskoj obali Alboranskog mora (71%) (DOUKARA, 2019.), a visok je i duž obale Čilea (67%) (ALVARDO-RYBAK i sur., 2020.) te na francuskoj obali Biskajskog zaljeva (65%) (PELTIER i sur., 2020.). Uzrok smrti u velikoj mjeri nije



određen u jedinki pronađenih na tekšaškoj obali Meksičkog zaljeva (94%) (PIWETZ i sur., 2022.), na turskoj obali Crnoga mora (84%) (TONAY i sur., 2012.) i na aljaškoj obali Tihog oceana (77,3%) (SAVAGE i sur., 2021.).

Najučestaliji antropogeni čimbenik koji dovodi do uginuća kitova u Hrvatskoj je tzv. slučajan ili usputan ulov, naziva se još i prilov. U dupina pronađenih u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora utvrđene su i ozljede nastale od ribolovnog alata, strijelne rane, udarac brodice ali i smrt uzrokovana podvodnom eksplozijom (BABURIĆ, 2017.). Istraživanja iz drugih zemalja pokazuju slične podatke. Smrt uzrokovana zaplitanjem u ribarske mreže i posljedičnog utapanja je najčešći antropogeni uzrok smrti opisan u većini radova, npr. na katalonskoj obali Balearskog mora (CUVERTORET-SANZ i sur., 2020.), na sjevernoatlantskoj obali Velike Britanije (KIRKWOOD i sur., 1997.), na južnoatlantskoj obali Brazila (VIANNA i sur., 2016.) i na obali Novog Zelanda u Tasmanovom moru (STOCKIN i sur., 2009.). Sudar s brodicom zabilježen je u kitova pronađenih na tuniškoj obali Tirenskog mora (KARAA i sur., 2012.), na obali Kanarskih otoka u sjevernom Atlantskom oceanu (DIAZ-DELGADO i sur., 2018.), na obali Aljaske u sjevernom Tihom oceanu (BUREK-HUNTINGTON i sur., 2015.) i na tihooceanskoj obali Gvatemale (ORTIZ-WOLFORD i sur., 2021.). Ilegalno, namjerno ubijanje kitova zabilježeno je, osim u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora, i na sjevernoatlantskoj obali Portugala (SILVA i SEQUEIRA, 2003.), na istočnoj i zapadnoj obali Kanade (FENTON i sur., 2017.), na obali savezne države Teksas, SAD (PIWETZ i sur., 2022.) i na južnoj obali Australije u Indijskom oceanu (SEGAWA i KEMPER, 2015.). Smrt dupina uzrokovana ingestijom stranog tijela zabilježena je na obali Kanarskih otoka u sjevernom Atlantskom oceanu (ARBELO i sur., 2013.) i na sjevernoatlantskoj obali savezne države Massachusetts, SAD (BOGOMOLNI i sur., 2010.). Smrt zbog podvodne eksplozije opisana je na aljaškoj obali u sjevernom Tihom oceanu (SAVAGE i sur., 2021.) i na sjevernoatlantskoj obali savezne države Massachusetts, SAD (BOGOMOLNI i sur., 2010.), a smrtonosne ozljede porijeklom od ribolovnog alata zabilježene su u dupina pronađenih na turskoj obali Crnoga mora (VERYERI, 2012.).

Prirodni čimbenici koji dovode do smrti kitova u Hrvatskoj su mnogobrojni. Često je utvrđena urođena pupčana hernija, zabilježene su pneumonije, teške parazitoze, otežani porodi, te razne bolesti probavnog, krvožilnog, limfnog i mokraćnog sustava (BABURIĆ, 2017.). Pneumonija i teške parazitoze najčešći su uzrok smrti kitova pronađenih na talijanskoj obali Ligurskog mora (GIORDA i sur., 2017.), sjevernoatlantskoj obali savezne države Georgia, SAD (SEGUEL i sur., 2020.) i obali Hong Konga u Južnome kineskome moru (PARSONS i

JEFFERSON, 2000.). Često su pronađene lešine izrazito mršave, mada uzrok nije potpuno jasan, iako ga neki autori pripisuju pothranjenosti, npr. na turskoj obali Crnoga mora (VERYERI, 2012.) i obali savezne države Washington, SAD (DOUGLAS i sur., 2008.). Trauma uzrokovana napadom predatora, npr. na obali Kanarskih otoka u sjevernom Atlantskom oceanu (ARBELO i sur., 2013.) i obali Australije u Koraljnome moru (MEAGER, 2016.) može biti smrtonosna za kitove. Neonatalne bolesti kao uzrok smrti opisane su na Kanarskim otocima u sjevernom Atlantskom oceanu (ARBELO i sur., 2013.), na istočnoj i zapadnoj obali Kanade (FENTON i sur., 2017.), na južnoatlantskoj obali Brazila (DOMICIANO i sur., 2016.) i na obali Aljaske u sjevernom Tihom oceanu (BUREK-HUNTINGTON i sur., 2015.). Smrt zbog neoplazije opisana je u kitova pronađenih na talijanskoj obali Jadranskoga mora (DI GUARDO i sur., 1995.), na sjevernoatlantskoj obali Velike Britanije (KIRKWOOD i sur., 1997.) i na sjevernoatlantskoj obali savezne države Massachusetts, SAD (BOGOMOLNI i sur., 2010.). Nasukavanje kao uzrok smrti opisano je na sjevernoatlantskoj obali Velike Britanije (KIRKWOOD i sur., 1997.), na sjevernoatlantskoj obali savezne države Massachusetts, SAD (BOGOMOLNI i sur., 2010.) i na obali Australije u Koraljnom moru (MEAGER, 2016.). Na katalonskoj obali Balearskog mora (CUVERTORET-SANZ i sur., 2020.) i na obali Australije u Koraljnom moru (MEAGER, 2016.) je zabilježena smrt radi otežanog poroda. Gušenje zbog opstrukcije dišnih puteva hranom opisano je u dupina pronađenih na južnoatlantskoj obali Brazila (DOMICIANO i sur., 2016.).

Doba godine u kojem su učestale dojave o nalazima uginulih kitova na hrvatskoj obali je ljeto, tj. najveći broj nalaza je od lipnja do listopada. Pretpostavlja se da je razlog tome što se u to doba na našoj obali nalazi veći broj ljudi koji dojavljuju pronalazak lešine (GOMERČIĆ i ĐURAS, 2010.). Na turskoj obali Crnoga mora (TONAY i sur., 2012.) i na obali Kanarskih otoka (DIAZ-DELGADO i sur., 2018.) su nalazi također učestaliji u ljeto, ali i u proljeće. Zimi su učestaliji nalazi zabilježeni na tuniškoj obali Tirenskoga mora (KARAA i sur., 2012.), obali Portugala (SILVA i SEQUEIRA, 2003.) i obali Brazila (VIANNA i sur., 2016.).

Općenito je broj uginulih kitova koji nisu postmortalno pregledani i čiji je uzrok uginuća ostao nepoznat u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora, ali i u drugim morima i oceanima, prilično visok i iznosi oko 50%. Razlozi za to su različiti, pa tako nedostupnost lešine može uzrokovati nepristupačno mjesto nalaza, nepovoljni vremenski uvjeti, nedostatak ljudstva pa i nedovoljno novčanih sredstava. Isto tako, u lešini uznapredovalog stupnja raspadanja su jako izražene postmortalne promjene i otežavaju ili onemogućavaju analize potrebne za utvrđivanje uzroka smrti. Kako bi se povećao broj pregledanih lešina i lešina u kojih su postmortalne

promjene tek u začetku, potrebno je izgraditi široku mrežu dojavljivača koja djeluje po jasno propisanom protokolu. Isto tako, važno je raspolagati znatnim novčanim sredstvima te stručnim i educiranim osobljem kako bi se mogla organizirati što potpunija razudba pronađene životinje. Unatoč tome, uvijek će dio lešina ostati nedostupan zbog nepovoljnih zemljopisnih i meteoroloških uvjeta na koje nije moguće utjecati.

#### 4. ZAKLJUČAK

1. Uginuća kitova najintenzivnije se prate duž europskih obala Atlantskog oceana, a najmanje je podataka s područja duž obala Indijskog oceana.
2. Duž obale južne Australije opisana su uginuća najvećeg broja različitih vrsta kitova, ukupno 34 vrste.
3. Lešine kitova često su u visokom stupnju raspadanja i mogu činiti i do 84% ukupnog nalaza. Ovakve lešine pogodne su samo za djelomičnu postmortalnu obradu tijekom koje se eventualno mogu odrediti vrsta, dob i spol.
4. U ukupnom nalazu udio mladih u odnosu na odrasle životinje kao i ženki u odnosu na mužjake je u pravilu podjednak, izuzev nekih zemljopisnih područja gdje prevladava jedna ili druga dobna odnosno spolna kategorija.
5. Antropogeni čimbenici koji uzrokuju smrt čine značajan udio u ukupnom nalazu, a to su najčešće zaplitanje u ribarske mreže i posljedično utapanje, sudar s brodicama, namjerno ubijanje, podvodne eksplozije te ingestija i ozljede od ribolovnog alata. Antropogene čimbenike je u nekim slučajevima teško prepoznati, pa postoji mogućnost da je njihov utjecaj na uginuća kitova puno veći.
6. Pneumonija uzrokovana bakterijskim, virusnim, gljivičnim ili parazitarnim infekcijama je najčešći prirodni čimbenik koji uzrokuje smrt kitova.

## 5. LITERATURA

1. ADAMCZAK, S. K., C. KFMPER, I. TOMO (2018): Strandings of dolphins in the Adelaide Dolphin Sanctuary, South Australia. *J. Cetacean Res. and Manag.* 19., 105.-111.
2. ALVARADO-RYBAK, M., F. TORO, P. ABARCA, E. PAREDES, S. ESPANOL-JIMENEZ, M. SEGUEL (2020): Pathological findings in cetaceans sporadically stranded along the Chilean coast. *Front. Mar. Sci.* 7. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00684>.
3. ANTOLOVIĆ, J., E. FLAJŠMAN, A. FRKOVIĆ, M. GRGUREV, M. GRUBEŠIĆ, D. HAMIDOVIĆ, D. HOLCER, I. PAVLINIĆ, N. TVRTKOVIĆ, M. VUKOVIĆ (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske (Red book of Mammals of Croatia). Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
4. ANONIMUS (2000): Zakon o potvrđivanju sporazuma o zaštiti kitova (Cetacea) u Crnom moru, Sredozemnom moru i susjednom atlantskom području (ACCOBAMS), Narodne novine 6/2000.
5. ANONIMUS (2013): Zakon o zaštiti prirode, Narodne novine 80/2013.
6. ANONIMUS (2013): Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama, Narodne novine 144/2013.
7. ANONIMUS (2016): Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama, Narodne novine 73/2016.
8. ANONIMUS (2018): Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti prirode, Narodne novine 15/2018.
9. ANONIMUS (2019): Zakon o izmjenama Zakona o zaštiti prirode, Narodne novine 14/2019.
10. ANONIMUS (2019): Zakon o izmjenama Zakona o zaštiti prirode, Narodne novine 127/2019.
11. ARBELO, M., A. ESPINOSA DE LOS MONTEROS, P. HERRAEZ, M. ANDRADA, E. SIERRA, F. RODRIGUEZ, P. D. JEPSON, A. FERNANDEZ (2013): Pathology and causes of death of stranded cetaceans in the Canary Islands (1999-2005). *Dis. Aquat. Org.* 103., 87.-99.
12. BABURIĆ, M. (2017): Analiza uginuća kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora od 1990. do 2016. godine. Diplomski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
13. BOGOMOLNI, A. L., K. R. PUGLIARES, S. M. SHARP, K. PATCHETT, C. T. HARRY, J. M. LAROCQUE, K. M. TOUHEY, M. MOORE (2010): Mortality trends of stranded marine mammals on Cape Cod and southeastern Massachusetts, USA, 2000 to 2006. *Dis. Aquat. Org.* 88., 143.-155.
14. BUREK-HUNTINGTON, K. A., J. L. DUSHANE, C. E. C. GOERTZ, L. N. MEASURES, C. H. ROMERO, S. A. RAVERTY (2015): Morbidity and mortality in stranded Cook Inlet beluga whales *Delphinapterus leucas*. *Dis. Aquat. Org.* 114., 45.-60.
15. CUVERTORET-SANZ, M., C. LOPEZ-FIGUEROA, A. O'BYRNE, A. CANTURRI, B. MARTI-GARCIA, E. PINTADO, L. PEREZ, L. GANGES, A. COBOS, M. LOURDES ABARCA, J. A. RAGA, M. F. VAN BRESSEM, M. DOMINGO (2020): Causes of cetacean stranding and death on the Catalanian coast (western Mediterranean Sea) 2012-2019. *Dis. Aquat. Org.* 142., 239.-253.

16. ČURLIN, P. (2018): Biologija kitova zubana, podred Odontoceti. Završni rad. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Splitu.
17. DI GUARDO, G., U. AGRIMI, L. MORELLI, G. CARDETI, G. TERRACCIANO, S. KENNEDY (1995): Post mortem investigations on cetaceans found stranded on the coast of Italy between 1990 and 1993. *Vet. Rec.* 136., 439.-442.
18. DIAZ-DELGADO, J., A. FERNANDEZ, E. SIERRA, S. SACCHINI, M. ANDRADA, A. I. VELA, O. QUESADA-CANALES, Y. PAZ, D. ZUCCA, K. GROCH, M. ARBELO (2018): Patologic findings and causes of death of stranded cetaceans in the Canary Islands (2006-2012). *PLoS ONE* 13., 1.-33.
19. DOMICIANO, I. G., C. DOMIT, M. K. BROADHURST, M. S. KOCH, A. P. F. R. L. BRACARENSE (2016): Assessing disease and mortality among small cetaceans stranded at a world heritage site in Southern Brazil. *PLOS One* 11., 1.-17.
20. DOUGLAS, A. B., J. CALAMBOKIDIS, S. RAVERTY, S. J. JEFFRIES, D. M. LAMBOURN, S. A. NORMAN (2008): Incidence of ship strikes of large whales in Washington State. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 88., 1121.-1132.
21. DOUKARA, K. L. (2019): A stranding record of the short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) in Algerian West Coast, during 2008-2012. *Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst.* 31., 8.-14.
22. ĐURAS, M., A. GALOV, K. KORPEŠ, M. KOLENC, M. BABURIĆ, A. GUDAN KURILJ, T. GOMERČIĆ (2021): Cetacean mortality due to interactions with fisheries and marine litter ingestion in the Croatian part of the Adriatic Sea from 1990 to 2019. *Vet. arh* 91., 189.-206.
23. ĐURAS GOMERČIĆ, M. (2006): Rast, spolni dimorfizam i morfometrijske značajke dobrog dupina (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) iz Jadranskoga mora. Doktorska disertacija. Veterinarski fakultet, Zagreb.
24. FAJDETIĆ, J. (2020): Dupini Jadranskog mora. Završni rad. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
25. FENTON, H., P. Y. DAOUST, M. J. FORZAN, R. V. VANDERSTICHEL, J. K. B. FORD, L. SPAVEN, S. LAIR, S. RAVERTY (2017): Causes of mortality in harbor porpoises *Phocoena phocoena* along the Atlantic and Pacific coasts of Canada. *Dis. Aquat. Org.* 122., 171.-183.
26. GIORDA, F., M. BALLARDINI, G. DI GUARDO, M. D. PINTORE, C. GRATTAROLA, B. IULINI, W. MIGNONE, M. GORIA, L. SERRACCA, K. VARELLO, A. DONDO, P. L. ACUTIS, F. GARIBALDI, F. E. SCAGLIONE, A. GUSTINELLI, S. MAZZARIOL, C. E. DI FRANCESCO, C. TITTARELLI, C. CASALONE, A. PAUTASSO (2017): Postmortem findings in cetaceans found stranded in the Pelagos Sanctuary, Italy, 2007-2014. *J. Wildl. Dis.* 53., 795.-803.
27. GOMERČIĆ, H. (1998): Zaštita morskih sisavaca – etičko i racionalno pitanje. U: *Etika u odnosu čovjeka i životinja* (Gomerčić, H., urednik). Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb. Str. 51.-73.
28. GOMERČIĆ, T., M. ĐURAS GOMERČIĆ, H. GOMERČIĆ (2008): Analiza smrtnosti kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora u 2007. godini. Izvješće Državnom zavodu za zaštitu prirode Republike Hrvatske.
29. GOMERČIĆ, T., M. ĐURAS GOMERČIĆ, H. GOMERČIĆ (2010): Analiza smrtnosti kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora u 2010. godini. Izvješće Upravi za zaštitu prirode, Ministarstva kulture Republike Hrvatske.

30. GOMERČIĆ, T., M. ĐURAS GOMERČIĆ, H. GOMERČIĆ (2011): Analiza smrtnosti kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora u 2011. godini. Izvješće Upravi za zaštitu prirode, Ministarstva kulture Republike Hrvatske.
31. GOMERČIĆ, T., M. ĐURAS (2013): Analiza smrtnosti kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora u 2012. godini. Izvješće Državnom zavodu za zaštitu prirode.
32. GOMERČIĆ, T., M. ĐURAS (2014): Analiza smrtnosti kitova u hrvatskom dijelu Jadranskog mora u 2013. godini. Izvješće Državnom zavodu za zaštitu prirode.
33. HAELTERS, J., F. KERCKHOF, T. JAUNIAUX (2018): Strandings of cetaceans in Belgium from 1995 to 2017. *Lutra* 61., 107.-126.
34. KARAA, S., M. N. BRADAI, I. JRIBI, H. A. EL HILI, A. BOUAIN (2012): Status of cetaceans in Tunisia through analysis of stranding data from 1937 to 2009. *Mammalia* 76., 21.-29.
35. KIRKWOOD, J. K., P. M. BENNET, P. D. JEPSON, T. KUIKEN, V. R. SIMPSON, J. R. BAKER (1997): Entanglement in fishing gear and other causes of death in cetaceans stranded on the coasts of England and Wales. *Vet. Rec.* 141., 94.-98.
36. KOLARIĆ, A., M. ĐURAS GOMERČIĆ, T. GOMERČIĆ (2011): Utjecaj antropogenih čimbenika na smrtnost kitova (Cetacea) u Jadranskom moru. *Veterinar* 49., 5.-15.
37. MEAGER, J. J. (2016): Marine wildlife stranding and mortality database annual report 2013-2015. Cetacea and Pinniped. Conservation Technical and Data Report 1., 1.-33.
38. MEIRELLES, A. C. O., C. MONTEIRO-NETO, A. M. A. MARTINS, A. F. COSTA, H. M. D. R. BARROS, M. D. O. ALVES (2009): Cetacean strandings on the coast of Ceará, north-eastern Brazil (1992-2005). *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 89., 1083.-1090.
39. NEMIROFF, L., T. WIMMER, P. Y. DAOUST, D. F. MCALPINE (2010): Cetacean strandings in the Canadian Maritime Provinces, 1990-2008. *Can. Field-Nat.* 124., 32.-44.
40. NOTARBARTOLO DI SCIARA, G. (2016): Marine mammals in the Mediterranean Sea: An Overview. *Adv. Mar. Biol.* 75., 1.-36.
41. ORTIZ-WOLFORD, J., M. F. CORONA-FIGUEROA, V. DAVILA, A. A. CABRERA (2021): Cetacean stranding records along the Pacific coastline of Guatemala, 2007-2021: Implications for management, conservation and research. *Marine Policy* 134., 104827.
42. PARSONS, E. C. M., T. A. JEFFERSON (2000): Post-mortem investigations on stranded dolphins and porpoises from Hong Kong waters. *J. Wildl. Dis.* 36., 342.-356.
43. PELTIER, H., M. AUTHIER, W. DABIN, C. DARS, F. DEMARET, G. DOREMUS, O. VAN CANNEYT, S. LARAN, P. MENDEZ-FERNANDEZ, J. SPIZ, P. DANIEL, V. RIDOUX (2020): Can modelling the drift of bycaught dolphin stranded carcasses help identify involved fisheries? An exploratory study. *Glob. Ecol. Conserv.* 21. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00843>.
44. PIWETZ, S., E. I. RONJE, H. R. WHITEHEAD (2022): Forty-year historical analysis of marine mammal strandings in Texas, from 1980-2019. *J. Cetacean. Res. Manage.* 23., 27.-47.
45. SAVAGE, K. N., K. BUREK-HUNTINGTON, S. K. WRIGHT, A. L. BRYAN, G. SHEFFIELD, M. WEBBER, R. STIMMELMAYR, P. TUOMI, M. A. DELANEY, W. WALKER (2021): Stejneger's beaked whale strandings in Alaska, 1995-2020. *Mar. Mam. Sci.* 37., 843.-869.

46. SEGAWA T., C. KEMPER (2015): Cetacean strandings in South Australia (1881-2008). *Australian Mammalogy* 37., 51.-66.
47. SEGUEL, M., R. C. GEORGE, G. MABONI, S. SANCHEZ, A. PAGE-KARJIAN, E. WIRTH, W. MCFEE, N. L. GOTTDENKER (2020): Pathologic findings and causes of death in bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* stranded along the Georgia coast, USA (2007-2013). *Dis. Aquat. Org.* 141., 25.-38.
48. SILVA, M. A., M. SEQUEIRA (2003): Patterns in the mortality of common dolphins (*Delphinus delphis*) on the Portuguese coast, using stranding data records, 1975-1998. *Aquat. Mamm.* 29., 88.-98.
49. STOCKIN, K. A., P. J. DUIGNAN, W. D. ROE, L. MEYNIER, M. ALLEY, T. FETTERMANN (2009): Causes of mortality in stranded Common Dolphin (*Delphinus* sp.) from New Zealand waters between 1998 and 2008. *Pac. Conserv. Biol.* 15., 217.-227.
50. TONAY, A. M., A. DEDE, A. A. ÖZTÜRK, B. ÖZTÜRK (2012): Cetacean strandings in the Turkish Western Black Sea coast during 2007-2009. *J. Black Sea/Medit. Environ.* 18., 246.-250.
51. VERYERI, N. G. (2012): Postmortem examinations of stranded dolphins found at Black Sea coast near Ordu City (Mammalia: Cetacea). *Zool. Middle East* 55., 129.-132.
52. VIANNA, T., C. LOCH, P. CASTILHO, M. C. GAIDZINSKI, M. J. CREMER, P. C. SIMONES-LOPES (2016): Review of thirty-two years of toothed whale strandings in Santa Catarina, Southern Brazil (Cetacea: Odontoceti). *Zool.* 33. <https://doi.org/10.1590/S1984-4689zool-20160089>.



## 6. SAŽETAK

### Pregled uginuća kitova (*Cetacea*) u svjetskim morima

Petra Prpić

Kitovi (*Cetacea*) su ugrožene životinje koje su zakonom zaštićene u gotovo svim svjetskim morima. Jedna od važnih aktivnosti u zaštiti ovih vrsta je praćenje uzroka smrti s ciljem pravovremenog otkrivanja i uklanjanja negativnih čimbenika na koje se može utjecati putem djelotvornih mjera zaštite. U ovom radu prikazani su uzroci uginuća kitova u hrvatskom dijelu Jadranskoga mora objavljeni u recentnim publikacijama i uzroci uginuća kitova iz drugih svjetskih mora prikazani u relevantnim literaturnim izvorima. Utvrđeno je da se uginuća kitova najintenzivnije prate duž europskih obala Atlantskog oceana, a najmanje je podataka s područja duž obala Indijskog oceana. Lešine kitova često su u visokom stupnju raspadanja te su u ovom stanju pogodne samo za djelomičnu postmortalnu obradu. U ukupnom nalazu udio mladih u odnosu na odrasle životinje kao i ženki u odnosu na mužjake je u pravilu podjednak, izuzev nekih zemljopisnih područja gdje prevladava jedna ili druga dobna odnosno spolna kategorija. Antropogeni čimbenici koji uzrokuju smrt čine značajan udio u ukupnom nalazu, a to su najčešće zaplitanje u ribarske mreže i posljedično utapanje, sudar s brodicama, namjerno ubijanje, podvodne eksplozije te ingestija i ozljede od ribolovnog alata. Pneumonija a je najčešći prirodni čimbenik koji uzrokuje uginuća kitova.

Ključne riječi: kitovi, *Cetacea*, uzroci smrti, svjetska mora

## 7. SUMMARY

### Review of cetacean mortality in the world seas

Petra Prpić

Whales (*Cetacea*) are endangered animals that are protected by the law in almost all the world's seas. One of the important activities in the protection of these species is the monitoring of the causes of death with the aim of timely detection and action on negative factors through effective protection measures. This paper presents the causes of death of whales in the Croatian part of the Adriatic Sea published in recent publications and the causes of death of whales from other world seas presented in relevant literature sources. Causes of death in whales are most intensively monitored along the European coast of the Atlantic Ocean, and the least amount of data is from the areas along the coasts of the Indian Ocean. Whale carcasses are often in a high state of decomposition and in this state they are only suitable for partial post-mortem processing. In the overall findings, the proportion of young compared to adult animals as well as females compared to males is generally equal, with the exception of some geographical areas where one or the other age or gender category prevails. Anthropogenic causes of death make up a significant part of the overall findings, which are most often entanglement in fishing nets and consequent drowning, collision with boats, intentional killing, underwater explosions, and ingestion and injuries from fishing gear. Pneumonia is the most common cause of natural death in whales.

Key words: whales, Cetacea, causes of death, world seas

## 8. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 18. veljače. 1992. godine u Zagrebu gdje sam završila osnovnu školu i opću gimnaziju. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisala sam 2011. godine, a na petoj godini studija odabrala usmjerenje "Kućni ljubimci". Praksu sam odradila u Veterinarskoj ambulanti Šegota u Zagrebu. Aktivno se služim engleskim i njemačkim jezikom.