Utjecaj treninga ronioca na dah na preciznost podvodnog ribolovca

Kopeti, Saša

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:401887

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
(studij za stjecanje visoke stručne spreme
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Saša Kopeti

UTJECAJ TRENINGA RONIOCA NA DAH NA PRECIZNOST PODVODNOG RIBOLOVCA

(diplomski rad)

Mentor:

prof.dr.sc. Nada Grčić-Zubčević

Zagreb, prosinac 2016.

Posvećeno svim majkama, ženama i djevojkama koje sa strahom čekaju svoje sinove, muževe i momke da izrone iz nevidljivog prostranstva ljepote. Tamo negdje skroz daleko, iz plavetnila, na pučini...

Želio bih se zahvaliti osobi koja mi je omogućila da spoznam čudesni svijet podmorja i krenem se baviti ovom aktivnošću, ovim sportom koji je prerastao u opsesiju, ovisnost... Želim reći i djelima pokazati jedno veliko hvala svome ocu koji me uveo u ovo prostranstvo ljepote. Prije svega, otac si mi i nisam boljega mogao zamisliti niti poželjeti, uzor si mi u svemu. Da nije bilo tebe ne bi bilo niti ovoga rada niti bi moj život išao smjerom kojim ide, ispravnim. I zato tata, hvala ti.

UTJECAJ TRENINGA RONIOCA NA DAH NA PRECIZNOST PODVODNOG RIBOLOVCA

SAŽETAK:

Glavni cilj ovog diplomskog rada bio je utvrditi utjecaj treninga ronioca na dah (apneje – držanje daha) na preciznost podvodnog ribolovca u inicijalnom i finalnom provjeravanju.

Uzorak ispitanika sastojao se od 2 ispitanika (dvojice izrazito iskusnih podvodnih ribolovaca) koji su u redovitom trenažnom procesu.

Uzorak varijabli sačinjavalo je 6 testova specifičnih za podvodne ribolovce: statika (STA), preciznost na dubini od 5 m (D5m), preciznost na dubini od 10 m (D10m), preciznost na dubini od 15m (D15m), preciznost na dubini od 20 m (D20m) i preciznost na dubini od 25 m (D25m).

Sve varijable bile su podvrgnute standardnim deskriptivnim postupcima za određivanje njihovih osnovnih statističkih parametara. Kako bi provjerili da li se ispitanici međusobno razlikuju u inicijalnom testiranju korišten je t-test za male zavisne uzorke.

Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da postoji statistički značajna razlika između inicijalnog i finalnog provjeravanja u varijablama držanje daha (statika) i preciznosti na dubinama od 20 i 25 metara.

.

KLJUČNE RIJEČI: Ronjenje na dah, podvodni ribolov, preciznost

THE INFLUENCE OF FREEDIVERS TRAINING ON PRECISION IN SPEARFISHING

SUMMARY:

The main aim of this diploma thesis was to determine the influence of freedivers training (apnea - holding breath) on the accuracy of spearfisherman in the initial and final checking.

The sample consisted of two examinees (two highly experienced spearfishermen) that are in regular training process.

The sample of variables was consisted of six tests specific for spearfishermen: statics (STA), the precision at a depth of 5 m (D5m), precision at a depth of 10 m (D10m), precision at a depth of 15m (D15m), precision at a depth of 20 m (D20m) and precision at a depth of 25 m (D25m).

All variables were subjected to standard descriptive methods to determine their basic statistical parameters. To check whether the examinees differ, the t-test for small dependent samples was used in the initial testing.

Based on the results it can be concluded that there is a statistically significant difference between the initial and final checking of the variables in holding the breath (statics) and accuracy in the depths of 20 and 25 meters

KEYWORDS: Freediving, spearfishing, precision

SADRŽAJ

STR:

1. UVOD.....7

2. OPĆENITO O PODVODNOM RIBOLOVU.....9

2.1. POVIJEST PODVODNOG RIBOLOVA U HRVATSKOJ.....9

2.2. TEHNIKE PODVODNOG RIBOLOVA.....9

2.2.1. Lov u plitkome moru.....9

2.2.2. Lov u dubokome moru.....10

2.3. OPREMA ZA PODVODNI RIBOLOV.....11

2.4. SIGURNOST U PODVODNOM RIBOLOVU.....11

2.5. OPASNOSTI U PODVODNOM RIBOLOVU.....12

2.6. NAPORI U PODVODNOM RIBOLOVU.....13

3. ANALIZA PODVODNOG RIBOLOVA.....14

3.1. ANTROPOLOŠKA ANALIZA PODVODNOG RIBOLOVA.....14

3.1.1. Tjelesna masa i tjelesna visina.....14

3.1.2. Mišićna masa.....14

3.1.3. Potkožno masno tkivo.....14

3.2. KINEZIOLOŠKA ANALIZA PODVODNOG RIBOLOVA.....14

3.2.1. Strukturna analiza podvodnog ribolova.....14

3.2.2. Biomehanička analiza podvodnog ribolova.....15

3.2.3. Funkcionalna analiza podvodnog ribolova.....15

3.2.4. Anatomska analiza podvodnog ribolova.....16

4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA.....18

5. CILJ I HIPOTEZE.....20

6. METODE ISTRAŽIVANJA.....20

6.1. UZORAK ISPITANIKA.....20

6.2. UZORAK VARIJABLI.....20

6.3. PROTOKOL TESTIRANJA.....21

6.3.1. Mjesto i vrijeme održavanja testa.....21

6.3.2. Oprema korištena u eksperimentu.....21

6.3.3. Sredstva, pomagala i rekviziti korišteni u provođenju eksperimenta.....21

6.4. INICIJALNO TESTIRANJE ISPITANIKA.....24

6.4.1. Inicijalno mjerenje statike.....24

6.4.2. Testiranje inicijalne preciznosti (uspješnost gađanja).....25

7. EKSPERIMENTALNI PROTOKOL.....28

7.1. VRSTE TRENINGA.....28

7.1.1. Suhi treninzi.....28

7.1.2. Treninzi u moru.....29

7.2. TRENINZI.....30

8. FINALNO TESTIRANJE.....36

8.1. FINALNO MJERENJE STATIKE.....36

8.2. FINALNO TESTIRANJE (GAĐANJE).....37

9. METODE OBRADE PODATAKA.....38

10. REZULTATI I DISKUSIJA.....39

11. ZAKLJUČAK.....45

12. LITERATURA.....47

1. UVOD

Podvodni ribolov je aktivnost koja se obavlja u specifičnim uvjetima. Glavna otežavajuća okolnost je ta što je sportašu ili rekreativcu onemogućeno disanje. U teritorijalnom moru republike Hrvatske, 12 nautičkih milja (Nm) od obale, zakonom je zabranjeno loviti ribu podvodnom puškom uz korištenje bilo kakvog aparata koji bi omogućio disanje pod morem (Zakon o morskom ribarstvu, pravilnik o športskom i rekreacijskom ribolovu na moru, članak 7). Potrebno je da podvodni ribolovac bude u dobroj psihofizičkoj spremi jer se sama aktivnost odvija u stranom mediju, vodi. Boravak u vodi ograničava kretanje i vidno polje te ne dozvoljava disanje.

Podvodni ribolov se smatra plemenitom aktivnošću, jer podvodni ribolovac isključivo svojom taktikom i tehnikom lova te raznim sposobnostima pokušava nadmudriti plijen (ribu). Lovac je taj koji je gost i mora se odnositi prema plijenu i moru s poštovanjem i na pošten način postići uspjeh u lovu.

U samome lovu podvodni ribolovac je izložen brojnim opasnostima koje u krajnjem slučaju mogu uzrokovati smrt. Da bi se taj rizik stradavanja podvodnih ribolovaca smanjio koliko god je moguće potrebno je poštovati pravila ponašanja u podvodnom ribolovu i ronjenju. Isto tako važno je da podvodni ribolovac koristiti odgovarajuću opremu u skladu s mogućnostima i potrebama, te trenira i održava svoju spremu na potrebnoj individualnoj razini. To podrazumijeva da se podvodni ribolovac mora osjećati maksimalno sigurno na svojim „lovnim“ dubinama i u svakom trenutku biti svjestan rizika i ne izbjegavati prekid aktivnosti unatoč mogućnosti „kapitalnog“ ulova.

Podvodni ribolov je jedan od *„najmirnijih“* ekstremnih sportova. Njime se bave ljudi skloni adrenalinu. Podvodni ribolovci vrlo lako se mogu naći u životnoj opasnosti poneseni željom za ulovom.

Da bi se smanjio bilo kakav rizik podvodni ribolovci bi trebali poštivati zlatno pravilo ronjenja na dah: NIKAD NE RONI SAM (*NIKAD NE LOVI SAM*). Uvijek treba prakticirati podvodni ribolov sa sigurnosnim roniocem *(„buddy“)* kako bi se omogućilo provođenje i završetak aktivnosti u što sigurnijim uvjetima. Najbolje bi bilo da je toliko iskusan da će predvidjeti opasnu situaciju i svojim djelovanjem spriječiti njeno nastajanje i omogućiti daljnje sigurno ronjenje. Treba stalno imati na umu da je samo jedna stvar najbitnija u podvodnom ribolovu i ronjenju na dah, a to je život.

Ronioci na dah su izloženi velikoj opasnosti koja može biti kobna. Također kao i podvodni ribolov obavlja se u uvjetima koji ne dozvoljavaju disanje. Ronjenje na dah sastoji se od mnogo disciplina u kojima se ronioci natječu. Raznim metodama treninga oni pokušavaju poboljšati svoje sposobnosti kako bi u konačnici produžili vrijeme držanja daha i time si omogućili bolji rezultat u bilo kojem aspektu natjecanja.

Usporedbom ova dva naizgled različita sporta može se zaključiti da su usko povezani. Vrijede gotovo identične zakonitosti te prevladavaju vrlo slične opasnosti. Ugrubo rečeno, glavna razlika između ronjenja na dah i podvodnog ribolova je u postizanju cilja i korištenja same opreme. Najveća razlika je u tome što se kod podvodnog ribolova koristi podvodna puška i cilj mu je ulov ribe. Cilj u ronjenju na dah je pomicanje vlastitih granica i postizanja što boljeg rezultata u dubinu, daljinu ili vremenu statike.

Nadalje, istraživanjima se pokazalo da podvodni ribolov utječe na ulov i reprodukciju (razmnožavanje) ribe koja nastanjuje dno Sredozemnog mora. Naročito se obratila pozornost na vrste koje dulje žive i sporije se razmnožavaju. Podvodni ribolov omogućuje ribolovcu ulov točno određene vrste ribe jer ju vidi. Na taj način utječe se na razmnožavanje i izlov određenih vrsta. Onih koje podvodni ribolovci izaberu, love. (Lloret i sur., 2008)

Radi velike učinkovitosti izlova točno određene vrste u mnogim dijelovima svijeta zabranjuje se podvodni ribolov korištenjem aparata za disanje. (Frisch i sur., 2012)

Pojava sistematičnog treninga u ronjenju na dah u ronilačkim školama i među roniocima diljem svijeta, je nedvojbeno važan aspekt u razvoju i širenju učinkovitih metoda treninga. Ali koje se metode i strategije mogu koristiti za daljnji napredak rezultata?

2. OPĆENITO O PODVODNOM RIBOLOVU

2.1. Povijest podvodnog ribolova u Hrvatskoj

Vratimo li se samo šezdesetak godina u povijest naći ćemo se na samom počeku podvodnog ribolova u Hrvatskoj. Začetnici ove aktivnosti bili su uglavnom profesionalni vaterpolisti i plivači iz Splita koji su na inozemnim natjecanjima kupili prve maske za ronjenje i uskoro donijeli prve podvodne puške u svoj grad. Ronilačko odijelo i peraje tada su još uvijek predstavljali nepoznanicu u podvodnom ribolovu (Šerić, 2007).

Dakle Split je kolijevka podvodnog ribolova u Hrvatskoj. Naravno nije to puka slučajnost. Kaštelanski zaljev poznat je kao prirodno mrjestilište ribe (Šerić, 2007) i u kombinaciji sa sve većim brojem ljudi koji su zavirili pod more, jednostavnim zakonom brojeva morao se iz mase naći pokoji interesent za podvodni ribolov.

2.2. Tehnike podvodnog ribolova

Postoji nekoliko ustaljenih tehnika podvodnog ribolova i kombinacija istih. Naravno svaki podvodni ribolovac kao i svaki profesionalni sportaš razvija sebi specifične načine lova. Tehnika se odabire u skladu s dubinom lovnog područja, vrstom dna, prozirnosti i temperaturi mora, sposobnostima podvodnog ribolovca, godišnjem dobu, vrsti lovine, ali i mnogim drugim čimbenicima.

Osnovne tehnike podvodnog ribolova možemo podijeliti u dvije kategorije. To su lov u plitkome moru i lov u dubokome moru.

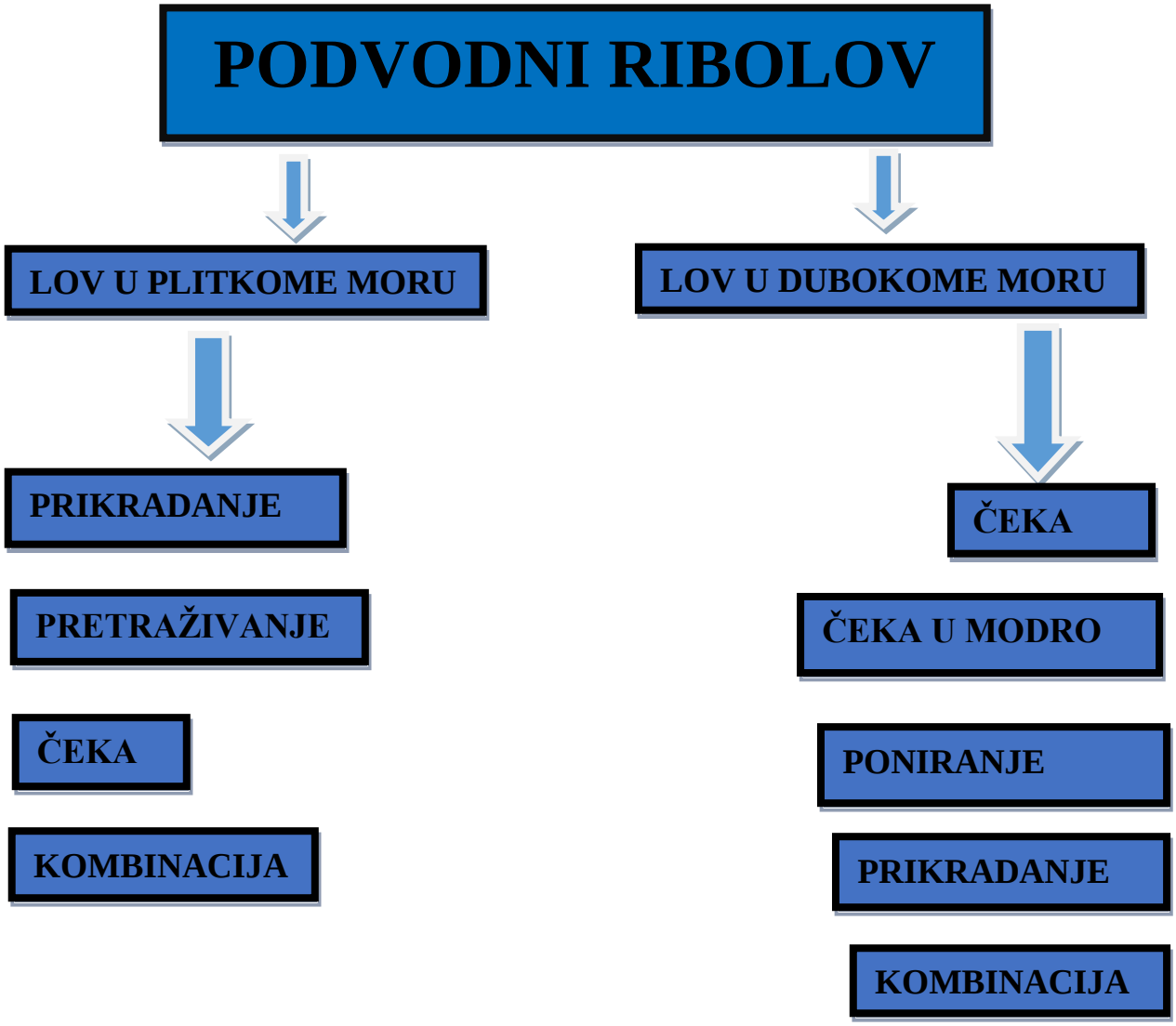
2.2.1. Lov u plitkome moru

U lovu u plitkome može se loviti *prikradanjem* (predstavlja svojevrsno šuljanje uz kraj, u plitkome moru), *pretraživanjem rupa* i *procijepa* (detaljno pregledavanje mogućih ribljih skloništa), izvođenjem *čeke* u plitkome (nepomično mirovanje u plitkome moru i čekanje prilaska znatiželjne ribe) i kombinacijom ovih tehnika (Šerić i Vojković, 2013). Naravno postoji još tehnika, ali ove su poznate svima i ustaljene su u većini slučajeva.

2.2.2. Lov u dubokome moru

U lovu u dubokome moru lovi se *čekom* (mirovanje na morskome dnu u zakloništu čekajući da plijen dođe na domet puške, iz znatiželje, ujedno i najopasnija tehnika), *čekom u modro* (mirovanje u vodoravnome položaju na *„pola mora“* i na taj način svojom siluetom privući predatorsku ribu na domet podvodne puške), *poniranjem* (nakon postizanja negativne plovnosti tonuti okomito prema dnu i usput vrebajući lovinu loviti ju na prepad), *prikradanjem* (šuljanje po morskome dnu i lovljenje lovine faktorom iznenađenja) i kombinacijama ovih i drugih, sličnih tehnika (Šerić i Vojković, 2013).

Kako bi se jasnije predočile osnovne tehnike podvodnog ribolova u nastavku se nalazi grafički prikaz istog.



Grafički prikaz 1. Struktura tehnika podvodnog ribolova

2.3. Oprema za podvodni ribolov

Oprema podvodnog ribolovca mora zadovoljavati njegove potrebe. Mora biti dovoljno kvalitetna i sigurna kako bi olakšala aktivnost i održavala razinu sigurnosti (Šerić, 2007). U radu su prikazane slike i izneseni opisi opreme koja je korištena za provedbu ovog istraživanja. Oprema za podvodni ribolov sastoji se od ronilačkog odijela određene debljine, ronilačkih čarapa i rukavica također određene debljine, maske i disalice, peraja, pojasa s olovnicama, ronilačkog sata, podvodne puške, noža i baterijske svjetiljke. Svjetiljku ne nose svi, ne nose ju uvijek niti oni koji ju koriste. Koristi se ovisno o tehnici lova. Isto tako koristiti se sigurnosna plutača koja obilježava položaj ronioca na površini mora kako plovila ne bi ugrožavala podvodnog ribolovca. Ako postoji *barkariol*, osoba na plovilu koja prati i pomaže u lovu, plutača je bespotrebna.

2.4. Sigurnost u podvodnom ribolovu

Navedena su samo neka od općeprihvaćenih pravila u podvodnom ribolovu.

Nikada ne roniti sam, adekvatnom opremom se osigurati do određene razine. Zdravim načinom života održavati psihofizičke sposobnosti na željenoj razini. Pod zdravim načinom života smatra se kontroliran i ravnomjeran te uravnotežen unos nutrijenata u organizam. Kontrolirano konzumiranje ili ne konzumiranje alkohola, pogotovo na dan lova. Izbjegavanje pušenja. Odlazak u teretanu radi održavanja tonusa mišića, bavljenje aerobnim aktivnostima tipa trčanja i biciklizma. Provođenje treninga u moru ili bazenu. Naravno da nisu svi u mogućnosti provoditi podvodni ribolov tokom cijele godine nego većinom tokom ljeta. Ako postoji stanka tokom godine, prve lovne dane i dubine bi trebalo prilagoditi trenutnom stanju organizma. Kao i boravak pod morem. To znači loviti kraće i u plićem moru. Ako postoji mogućnost tokom godine bilo bi odlično provoditi treninge na bazenu kako bi se održala lovna kondicija na željenoj razini (Šerić, 2007).

2.5. Opasnosti u podvodnom ribolovu

U podvodnom ribolovu postoje mnoge opasnosti. Olako se shvaćaju i u većini slučajeva radi se o ljudskoj pogrešci. Najveći strah predstavlja opasnost od utapanja, jer utapanje rezultira smrću i do sada je veliki broj ronioca izronio prekasno ili nije uopće izronio.

Do utapanja može doći na slijedeći način. Podvodni ribolovac se precijeni, predugo ostane pod morem i doživi nesvjesticu ili sinkopu. To se obično događa pri izronu ispod same površine (nesvjestica plitkih voda, eng. shallow water blackout). Pogotovo ako je opterećen većim ulovom i ako je ulov ulovljen neodgovarajućom opremom pa je ribolovac izložen borbi s plijenom i time trošenju kisika. Nakon što dođe do nesvjestice, disalica se nalazi van ustiju jer ronilac tako zaranja, ribolovac će zatvorenih ustiju plutati na moru. Nakon nekoliko trenutaka *„doći će k sebi“* i panično i refleksno udahnuti more koje će ispuniti pluća. Unesrećenik će nakon izvjesnog vremena potonuti i utopiti se (Šerić, 2007). Zato je izuzetno važno imati partnera uza sebe.

Do odgode podražaja za povišenje ugljikovog dioksida (CO_2) u tijelu može doći hiperventilacijom. Ubrzanim udisajima i izdisajima prije zarona. Na taj način se ne produljuje mogućnost držanja daha nego jedino odgađa *alarm* organizma da se razina CO_2 povisila i da je potrebno udahnuti.

Jednu od čestih opasnosti predstavljaju razna plovila kojih je puno, pogotovo tokom ljetne sezone (Šerić, 2007). Kako bi se donekle osigurali od te opasnosti podvodnim ribolovcima preporuča se nositi sigurnosnu plutaču ili posjedovati vlastito plovilo oko kojega će obavljati aktivnost.

Vremenske neprilike mogu također ugroziti podvodnog ribolovca pa je potrebno pratiti vremensku prognozu.

Morski organizmi koji mogu ugroziti podvodnog ribolovca nisu brojni. Opasnost prijeti od ježinaca, ulovljene npr. škarpine koja ima otrovne bodlje, meduze, morskog pauka, ali moguć je i susret sa morskim psom. Opreznim ponašanjem moguće je gotovo u potpunosti neutralizirati opasnost od morskih organizama (Milišić, 2006).

Pametnim i opreznim ponašanjem, stručnim rukovanjem opremom, korištenjem dobre opreme i poštivanjem pravila mogu se gotovo sve opasnosti otkloniti i uživati u podvodnom ribolovu.

Najveća opasnost prijeti od utapanja i takvom riziku će se podvodni ribolovac izložiti prvenstveno na većim dubinama i lovu na čeku. Kako bi se to smanjilo treba

poboljšati svoje mogućnosti i sposobnosti. Najviše stradavaju podvodni ribolovci radi nedovoljno razvijene mogućnosti držanja daha.

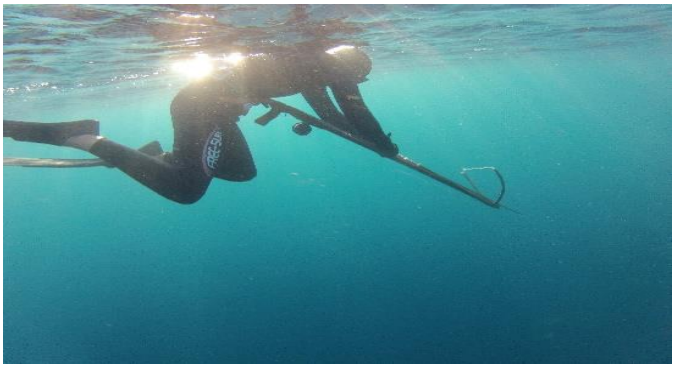
2.6. Napori u podvodnom ribolovu

Napori koji se javljaju u podvodnom ribolovu vezani su kako uz smanjeno unošenje hrane i pića tako i uz samu udaljenost prijeđenu plivajući i roneći (Šerić, 2007). Tokom podvodnog ribolova tijelo je izloženo hladnoći iako se koristi ronilačko odijelo. U morskome okruženju podvodni ribolovac učestalo mokri što može dovesti do dehidracije i do snižavanja tjelesne temperature. (Šerić, 2007). Preporučljivo je napraviti kraću pauzu kako bi se unijela neka hranjiva ili šećerom bogata namirnica poput energetske čokoladice. Od pića mogu se konzumirati izotonična pića, prirodni sokovi, a preporučuje se vodu. Piće bi trebalo unositi u malim količinama tijekom čitave aktivnosti i to u pravilnim razmacima (Šerić, 2007).

Ako se lovi većim i snažnijim puškama, to je naročito slučaj u lovu na čeku javlja se napor kod napinjanja puške (Šerić, 2007). Radi se o dugačkim puškama koje su opremljene s dvije, tri, ponekad i četiri snažne gume koje je teško za napeti. Svako iduće napinjanje postaje sve teže i teže (fotografija 1).

Prilikom podvodnog ribolova, podvodni ribolovac nerijetko pređe i nekoliko kilometara, što plivajući, što roneći. Uslijed toga normalna pojava je umor. Ulovom „kapitalnog primjerka“ može doći do dugotrajnije borbe sa plijenom koja može rezultirati iscrpljenošću.

Tokom podvodnog ribolova podvodni ribolovac može provesti i po desetak sati u moru i napraviti preko stotinu zarona. To je izuzetno dugotrajna i iscrpljujuća aktivnost pa je potrebno brinuti o izvorima energije kako bi sigurnije i djelotvornije lovio.



Fotografija 1. Napinjanje puške, napor za veliki broj mišića

3. ANALIZA PODVODNOG RIBOLOVA

3.1. Antropološka analiza podvodnog ribolova

Gledajući s morfološke strane u podvodnom ribolovu nije toliko bitan sastav tijela koliko sama utreniranost i iskustvo podvodnog ribolovca. Uspješnije podvodne ribolovce karakterizira prosječna građa tijela. S prosječnim udjelom potkožnog masnog tkiva, mišićne mase i prosječne tjelesne mase i visine. Dakako ovim sportom se uspješno bave i podvodni ribolovci ekstremno visokih i ekstremno niskih vrijednosti morfoloških karakteristika.

3.1.1. Tjelesna masa i tjelesna visina

Uzme li se u obzir tjelesnu masu ona ne bi trebala predstavljati problem jer se aktivnost provodi u lebdećem stanju, u vodi.

Tjelesna visina također ne predstavlja ograničavajuću sposobnost u podvodnom ribolovu, osim kod zavlačenja u manje rupe i procijepe.

3.1.2. Mišićna masa

Poželjno je da podvodni ribolovac održava mišićni tonus vježbama u teretani kako bi olakšao napinjanje puške i poriv perajama. Utječući prvenstveno na snagu ruku, ramenog pojasa i nogu.

3.1.3. Potkožno masno tkivo

Potkožno masno tkivo utječe na plovnost podvodnog ribolovca, plovnost se proporcionalno povećava postotkom potkožnog masnog tkiva. Plovnost se regulira pojasom s olovnim utezima i raznim olovnim dodacima u obliku prsluka, narukvica, nanožnica i sl.

3.2. Kineziološka analiza podvodnog ribolova

3.2.1. Strukturna analiza podvodnog ribolova

Strukturna analiza sportske aktivnosti je postupak za utvrđivanje njezinih tipičnih struktura, podstruktura i ostalih sastavnih elemenata. Mora odgovoriti na pitanja o hijerarhiji i značajkama tehničkih i tehničko – taktičkih elemenata, odnosno njihovih faza, podfaza i strukturnih jedinica koje čine motorički sadržaj trenažne ili natjecateljske

aktivnosti tipične za određenu sportsku granu (Milanović, 2013; Bompa, 1994; Platonov, 1984).

Podvodni ribolov je polistrukturalni aciklički sport kod kojeg je kretna struktura takva da se koristi veliki broj pokreta tj. kretanja gdje se pokreti ne ponavljaju već se tijelo uvijek nalazi u nekom drugom pokretu, ovisno o dubini, konfiguraciji dna, tehnici lova i trenutnoj situaciji.

Podvodni ribolov sadrži u sebi vertikalne, lateralne, dijagonalne i horizontalne strukture kretanja koje podvodni ribolovac savladava slobodno, svojom odlukom u određenom trenutku. Iz bilo kojeg razloga.

3.2.2. Biomehanička analiza podvodnog ribolova

Biomehanička analiza predstavlja skup postupaka za određivanje osnovnih kinematičkih, kinetičkih i elektromiografskih parametara struktura gibanja u sportu. Registriraju i analiziraju se prostorni, vremenski i prostorno-vremenski parametri, kao i vrijednosti sila koje se razvijaju u mišićima i mišićnim skupinama u izvođenju jednostavnih i složenih motoričkih aktivnosti u trenažnim ili natjecateljskim uvjetima (Milanović, 2013).

Biomehanički idealno kretanje podvodnog ribolovca karakterizira što fluidnije, tiše, uz izvođenje samo nužnih pokreta i kretanje uz minimalan utrošak energije, a samim time i dragocjenog kisika.

Potrebno je početi od same pripreme za zaron koju treba izvoditi uz minimalno ili nikakvo kretanje samo se održavajući na željenom položaju. Zaron treba biti energetski niske potrošnje koristivši u početnoj fazi gravitacijsku silu, a ne mišiće nogu. Ronjenje do željene pozicije izvodi se uz što manje pokreta, odgovarajućom frekvencijom rada nogu. Poželjno je izvoditi udarce nogama više iz zgloba kuka, a ne koljena kako bi se koristilo manje mišića. Na taj način pokušava se utrošiti što manje energije.

Dolazak na položaj također treba biti što mirniji kao i kretanje pod morem ukoliko ga izvodi. Nakon boravka pod morem izron mora biti usmjeren najkraćim, tj. najbržim putem do površine kako bi podvodni ribolovac čim prije udahnuo.

3.2.3. Funkcionalna analiza podvodnog ribolova

Funkcionalna analiza pruža informacije o intenzitetu, trajanju i vrsti radnog opterećenja u sportskoj aktivnosti, prema čemu se zaključuje o strukturi i dominaciji energetskih procesa: aerobni, mješoviti ili aerobno – anaerobni, anaerobni glikolitički i

anaerobni fosfageni energetski procesi kojima se osigurava energija za rad sportaša u natjecateljskim aktivnostima pojedinih sportskih grana (Milanović, 2013; Bompa, 1994; Platonov, 1984).

Podvodni ribolov obavlja se u specifičnim uvjetima, bez mogućnosti disanja. Može se sagledati kao svojevrstan intervalni trening u kojemu fazu rada predstavlja zaron, a fazu odmora boravak na površini.

Sami intenzitet se povećava i smanjuje proporcionalno s povećanjem ili smanjenjem dubine i trajanja zarona. Može se zaključiti da prevladavaju anaerobni zahtjevi, ali i aerobni kapaciteti su izuzetno bitni radi volumena pluća. Povećanjem tolerancije na povećanu količinu CO_2 u organizmu, a samim time i produljenjem mogućnosti držanja daha zasigurno se poboljšava izvedba u podvodnom ribolovu.

Najveća naprezanja javljaju se na većim dubinama nakon uzastopnih zarona. Stoga je potrebno postepeno povećavati dubinu i raditi odgovarajuće stanke, te provoditi dovoljno vremena na površini kako bi se omogućio oporavak podvodnom ribolovcu od prijašnjih zarona i koncentracija na idući. Zato je potrebno provoditi treninge u situacijskim uvjetima koji predstavljaju intervalno vježbanje zarona.

Uzastopni zaroni na određenu dubinu s odgovarajućim fazama odmora, kao i vježbanje statike na površini mora ili bazena, također intervalnom metodom vježbanja.

3.2.4. Anatomska analiza podvodnog ribolova

Anatomska analiza motoričke izvedbe pruža informacije o angažiranim mišićima i mišićnim skupinama i razini njihove aktivacije tijekom sportske aktivnosti, zatim podatke o redoslijedu aktiviranja, kao i o vrsti kontrakcije pojedinih mišića i mišićnih skupina (Milanović, 2013).

Podvodni ribolov je sport u kojemu sudjeluje veliki broj mišića različitih funkcija i u specifičnim uvjetima te je zbog prilično složenog gibanja nemoguće napraviti klasičnu anatomsku analizu i podijeliti mišiće na agoniste, sinergiste, antagoniste i fiksatore.

Jedni od najvažnijih mišića koji podvodnom ribolovcu omogućavaju napinjanje puške su: mišići ruku m.biceps brachii, m. triceps brachii, m. brachioradialis, m.brachialis, mišići ramenog zgloba m.deltoideus, m. trapezius, trbušni mišići m.rectus abdominis, te mišiće leđa m. latissimus dorsi, m.erector spinae. Pogotovo ako se radi o velikim i snažnim puškama s nekoliko snažnih i debelih guma koje se koriste na većim dubinama u raznim oblicima čeke.

Također vrlo važni mišići su mišići podlaktice m. flexor digitorum superficialis, m. flexor carpi radialis i m. flexor carpi ulnaris koji imaju zajedničku funkciju fleksije šake. To omogućava čvršći hvat same gume prilikom napinjanja puške za podvodni ribolov.

Što se tiče kretnji kroz more, bilo vertikalno, horizontalno, dijagonalno, lateralno ili bilo kojom drugom vrstom podvodni ribolovac koristi se snagom mišića nogu. Primarni cilj mišića nogu je da omogući podvodnom ribolovcu uron i izron, a sekundarni kretanje pod morem i na površini mora.

To su redom mišići natkoljenice: m. rectus femorus, m. vastus medialis, m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. vastus lateralis, m. adductor longus, m. sartorius, m. poctineus, m. illiopsus, m.semitendinosus, m. semimembranosus, te neki mišići potkoljenice: m. tibialis posterior, m. soleus. Svi oni zajedno omogućavaju podvodnom ribolovcu poriv prenoseći snagu na peraje.

Anatomskom analizom se ovdje ukratko ukazuje na važnost poznavanja anatomije radi razumijevanja podvodnog ribolova kao svojevrsnog oblika kretanja, ali i radi pravilnog provođenja aktivnosti podvodnog ribolova, kojom se uvelike može utjecati na čitav niz psihofizičkih sposobnosti koje mogu samo dodatno osigurati aktivnost.

4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja koja su se bavila ronjenjem na dah i podvodnim ribolovom nisu osobito brojna. Ali ipak provedena su neka istraživanja, pogotovo u zadnjih dvadesetak godina. Ronjenje na dah i podvodni ribolov istraživani su od strane domaćih, ali i stranih znanstvenika. Istraživanja u ovome području sve su brojnija što doprinosi razvoju ovih sportova. Navedena su neka od istraživanja.

Drviš (2012) pokazao je da učinkovitost ronjenja na dah određuje veličina sinergije tehnike, treniranosti na hipoksična i hiperkapnijska stanja, energetskih kapaciteta i motoričkih znanja. U skladu s time, specifični kondicijski trening ronilaca na dah (podvodnih ribolovaca) vezan je za izvedbu različitih struktura tehničkih elemenata izvedbe u specifičnim kondicijskim uvjetima, pri čemu se nastoji kretati na način koji je najefikasniji i najracionalniji biomehanički utemeljen te fiziološki učinkovit. **Razvoj anaerobnih sposobnosti i kapaciteta –** iz dosadašnjih istraživanja vidljivo je da anaerobne sposobnosti i kapaciteti u ronjenju na dah imaju veliki značaj zbog često prisutne hipoksične situacije, kada uslijed aktivacije ronilačkog refleksa dolazi do pojačanog anaerobnog metabolizma o kojemu tada ovisi efikasnost živčano mišićne aktivnosti (Bjertnaes i sur., 1984.; Ferretti i sur., 1991.; Andersson i sur., 2002.; Andersson i sur., 2003.; Guyton i Hall, 2006.; Baković i sur., 2006.; Schagatay, 2009.; Schagatay, 2010.), prema Drvišu (2012). Drviš (2012) utvrdio visoku razinu povezanosti anaerobnih sposobnosti s uspješnošću u dinamici s perajama i bez peraja te je utvrdio značajne pozitivne učinke intervalnog anaerobnog treniranja na povećanje uspješnosti u ronilačkoj dinamici.

Drviš (2011) pokazao da se aerobne sposobnosti ronioca na dah u trenažnoj praksi najčešće razvijaju metodom kontinuiranog rada. Kontinuirani aerobni trening povećava kapilarizaciju radne muskulature, mitohondrijski kapacitet, broj eritrocita, lokalne depoe glikogena, učinkovitost metaboličkih procesa na staničnoj razini. Trenažni sadržaji koji se koriste: plivanje, trčanje, vožnja bicikla, brzo hodanje uz brdo i superkružni trening snage na visokom tempu.

Frisch, Cole, Hobbs, Rizzari, Munkers (2012) su u svojem istraživanju pokazali da se podvodnim ribolovom može naškoditi populaciji ribe. Pogotovo na koraljnim područjima (Australija) koja su izložena mnogim vrstama ribolova. Naročito ako je aktivnost zakonski neregulirana. Podvodnim ribolovom lovi se ciljana riba. Točno određena vrsta. Podvodni ribolovac ima mogućnost izbora. Iz tog razloga potrebno je

prilikom zakonske regulacije uzeti u obzir koju vrstu ribe će biti dozvoljeno loviti i koju veličinu.

Hamilton, Giningele, Aswani, Ecochard (2012) Istraživanje provedeno 2012. na Solomonskim otocima pokazalo je koja od tri vrste kirnji (Epinephelus fuscoguttatus, Epinephelus polyphekadion i Plectropomus areolatus) je najranjivija u koje doba godine. Istraživanje je provođeno u suradnji s podvodnim ribolovcima. Na temelju rezultata određene su regulative u zaštiti vrste.

Smith i Nakaya (2002) istraživali su da li je podvodni ribolov ekološki prihvatljiva aktivnost radi uništavanja prirodnih staništa i izlova ciljane ribe. Ustanovili su da podvodni ribolovci ulove svega 1% ribe u odnosu na komercijalni lov u australskome moru i da ta količina nije značajna. Ali značajnim se pokazalo da je ulov u podvodnom ribolovu ciljan i da se iz toga razloga treba zakonski regulirati koju vrstu ribe se smije loviti u kojem periodu i koju veličinu kako bi se spriječilo ugrožavanje reprodukcije i izumiranja.

5. CILJ I HIPOTEZE

Sukladno postavljenoj problematici, temeljni cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj treninga ronioca na dah (apneje) na preciznost podvodnog ribolovca u inicijalnom i finalnom provjeravanju.

U svrhu ostvarenja cilja istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

H0 – Ispitanici se značajno ne razlikuju u inicijalnom testiranju

H1 – Treniranje apneje u vodi uzrokovat će značajan porast rezultata u preciznosti na različitim udaljenostima

6. METODE ISTRAŽIVANJA

6.1. Uzorak ispitanika

Mjerenja su izvršena na uzorku od 2 ispitanika muškog spola (Ronilac 1 i Ronilac 2). Uzorak ispitanika sačinjavali su iskusni ronioci na dah (podvodni ribolovci) u dobi od 20 i 26 godina. Ispitanici poznaju strukturu kretanja u vodi i vladaju znanjem sve četiri tehnike plivanja.

Sva su se mjerenja provela u skladu s etičkim načelima Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Svakom ispitaniku koji je sudjelovao u istraživanju bilo je predočeno objašnjenje studije, mogući zdravstveni rizik i predviđeni postupak mjerenja. Ispitanici su potpisali suglasnost kojom se potvrđuje da je svaki ispitanik upoznat sa svrhom i ciljevima mjerenja, mjernim protokolom, te da mjerenju pristupa dobrovoljno.

6.2. Uzorak varijabli

Poštujući cilj istraživanja skup varijabli činile su 6 varijabli:

1. **Statika (STA)**
2. **Preciznost gađanja na 5 m – D5m**
3. **Preciznost gađanja na 10 m – D10m**
4. **Preciznost gađanja na 15 m – D15m**
5. **Preciznost gađanja na 20 m – D20m**
6. **Preciznost gađanja na 25 m – D25m**

6.3. Protokol testiranja

6.3.1. Mjesto i vrijeme održavanja testa

Test je proveden na otoku Pagu kroz rujan i listopad 2016. godine.

6.3.2. Oprema korištena u eksperimentu

Od opreme su korištena dva kompleta opreme za podvodni ribolov (fotografija 2).

Ronilac 1 koristio je ronilačko odijelo, crno, marke Free sub, debljine 7mm, materijala spacato fudra, masku Omer model Alien, gumenu dihalicu, peraje marke Subgear plastičnih listova, rukavice debljine 3mm, maskirne, također materijala spacato fudra, proizvođača Dive in, gumeni pojas s olovnim utezima individualno izbalansiranima za potrebe različite dubine, debljine odijela i morfoloških karakteristika Ronioca1.

Ronilac 2 koristio je ronilačko odijelo, maskirno, marke Omer, debljine 5 mm, materijala spacato fudra, masku Sporasub, gumenu dihalicu, peraje marke Omer plastičnih listova, rukavice debljine 3,5 mm, proizvođača Salvimar, također materijala spacato fudra, crne, čarape proizvođača Salvimar, crne i debljine 5 mm, materijala spacato fudra, gumeni pojas sa olovnim utezima individualno izbalansiranima za potrebe različite dubine, debljine odijela i morfoloških karakteristika Ronioca 2.



Fotografija 2. Oprema Ronioca 1 i Ronioca 2

6.3.3. Sredstva, pomagala i rekviziti korišteni u provođenju eksperimenta

Od sredstava, pomagala i rekvizita korišteni su kajak (fotografija 6). Puška za podvodni ribolov, drvena, kućne izrade, s dvije cirkularne gume marke Anaconda i debljine 16 mm, strijela puške je promjera 6,5 mm, varenih zakački, dužine 130 cm, puška

je duga 150 cm preko svega (fotografija 3). Ronilački kompjuter Suunto d4i (fotografija 4). Korišten je betonski uteg za potrebe sidrenja sigurnosne plutače i sigurnosnog konopa, sigurnosna gurtna s karabinom na jednom kraju i pašnjakom na drugom za usmjeravanje ronioca (fotografija 7). Mete izrađene od stiropora, konopi i utezi za njihovo fiksiranje na dnu (fotografija 5 i fotografija 8).

Namjerno je korištena puška kućne izrade da se tvornički utjecaji uklone, gađanje je izvođeno istom puškom i s iste udaljenosti kod oba ronioca kako bi uvjeti bili jednaki i kako bi se uklonio utjecaj različite opreme. Gađanje je izvođeno samo s jednom gumom.



Fotografija 3. Podvodna puška



Fotografija 4. Ronilački kompjuter Suunto d4i



Fotografija 5. Meta izrađena od stiropora



Fotografija 6. Kajak



Fotografija 7. Plutača sa sidrenim konopom, utegom i gurtnom



Fotografija 8. Utezi za mete s konopima odgovarajuće dužine i jedna meta

6.4. Inicijalno testiranje ispitanika

Oba ispitanika testirana su u jednakim uvjetima s relativno sličnom opremom i identičnim pomagalima. Testiranje se sastoji od mjerenja statike i od mjerenja uspješnosti gađanja meta na različitim dubinama.

6.4.1. Inicijalno mjerenje statike: Mjerenje se provelo u plićaku na način da je jedan ispitanik mjeritelj vremena i osiguravatelj drugoga ispitanika. Oba ispitanika obučena su u ronilačko odijelo kako bi se olakšala plovnost i osigurala toplina, tj. da se spriječi gubitak tjelesne topline. Ispitanici nose i masku za ronjenje. Od pomagala korišten je ronilački kompjuter za mjerenje vremena statike. Svaki ispitanik izvodio je zadatak tri puta te je u obzir uzet najbolji rezultat, najdulje vrijeme statike (tablica 1).

Tablica 1. Rezultati inicijalnog mjerenja statike (fotografija 9)

ISPITANIK	**1. MJERENJE**	**2. MJERENJE**	**3. MJERENJE**
Ronilac 1	3:35,9 min/21^{o}C	4:38,8 min/21^{o}C	**4:57,2 min/21^{o}C**
Ronilac 2	3:29,4 min/21^{o}C	4:31,2 min/21^{o}C	**4:58,3 min/21^{o}C**



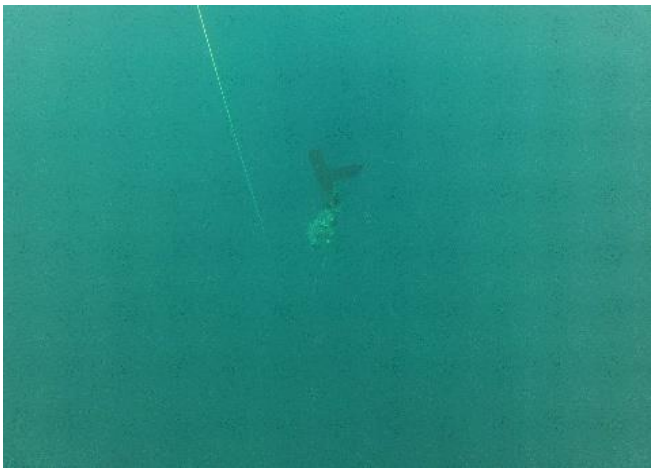
Fotografija 9. Mjerenje statike

6.4.2. Testiranje inicijalne preciznosti (uspješnost gađanja)

Drugi segment nakon statike jeste uspješnost gađanja na različitim dubinama. Gađanje se izvodi na dubinama od 5, 10, 15, 20 i 25 metara. Gađaju se mete izrađene od stiropora fiksirane u okomitom položaju na morskome dnu. Dimenzija meta je 20x20 cm. Svaka meta ima bodovanje, moguće je pogoditi za 1, 2 ili 3 boda. Središte mete su 3 boda, kako je pogodak udaljeniji od središta smanjuje se i broj bodova.

Oba ispitanika sada koriste kompletnu opremu jer se test izvodi u situacijskim uvjetima gdje meta predstavlja plijen. Sve mete gađaju se s udaljenosti od 4 metra s istom puškom. Na svakoj spomenutoj dubini ronilac gađa tri puta. Dakle, na 5 lokacija po tri pokušaja, ukupno 15 gađanja za svakog ronioca, tj. 15 zarona za svakoga. Mete su konopima fiksirane za utege na dnu i nalaze se u okomitom položaju. Udaljenost između mete i mjesta gađanja određena je konopom duljine 4 m. On spaja uteg mete i betonski uteg sigurnosnog konopa po kojem ronilac obavlja zaron. Konop je napet i fiksiran na dnu.

Zadatak ispitanika je na površini napeti pušku, pripremiti se za zaron (fotografija 12), prateći sigurnosni konop od bove do betonskog utega na dnu (fotografija 10) leći na morsko dno na udaljenosti 4 m od mete, nanišaniti i odapeti strijelu s ciljem pogotka mete (fotografija 11). Nakon toga slijedi izron i nastavak gađanja. Gađanja se izvode naizmjenično po potrebi kako bi se minimalizirao umor i objektivizirali rezultati. Oba ronioca moraju biti odmorna i spremna tokom izvođenja gađanja. Dok jedan ispitanik obavlja zadatak drugi je zadužen za sve potrebne dodatne radnje i sigurnost ispitanika koji obavlja zadatak.



Fotografija 10. Zaron do mjesta gađanja



Fotografija 11. Gađanje



Fotografija 12. Mjesto gađanja obilježeno plutačom na površini

Tablica 2. Rezultati inicijalnog gađanja (inicijalna preciznost)

Temp:21°C	**D5m**	**D5m**	**D5m**	**SUM**
Ron 1	2	2	1	**5**
Ron 2	1	1	1	**3**
Temp:21°C	**D10m**	**D10m**	**D10m**	**SUM**
Ron 1	2	2	0	**4**
Ron 2	0	1	1	**2**
Temp:21°C	**D15m**	**D15m**	**D15m**	**SUM**
Ron 1	3	2	3	**8**
Ron 2	2	2	1	**5**
Temp:21°C	**D20m**	**D20m**	**D20m**	**SUM**
Ron 1	1	2	0	**3**
Ron 2	2	2	2	**6**
Temp:21°C	**D25m**	**D25m**	**D25m**	**SUM**
Ron 1	0	1	1	**2**
Ron 2	1	1	1	**3**
				TOTAL SUM
Ron1				**22**
Ron2				**19**

Legenda: Ron 1 – Ronilac 1, **Ron 2** – Ronilac 2, **D5m** – dubina na 5 m, **D10m** – dubina na 10 m, **D15m** – dubina na 15 m, **D20m** – dubina na 20 m, **D25m** – dubina na 25 m, **SUM –** zbroj sva tri gađanja na svakoj dubini, **TOTAL SUM –** zbroj svih gađanja na svim dubinama

Na temelju rezultata inicijalnog gađanja (tablica 2) može se vidjeti uspješnost svakog ronioca zasebno na svakoj dubini. Točno je vidljivo koju metu je koji ronilac pogodio, odnosno promašio i za koliko bodova je pogodio. Ronilac 1 ostvario je 22 boda, a ronilac 2 ostvario je 19 bodova. Na temelju ovih rezultata, tj. zbroja bodova na svakoj dubini, uspoređivali su se rezultati ostvareni na završnom gađanju nakon odrađenih treninga.

7. EKSPEREMENTALNI PROTOKOL

Ideja provođenja treninga leži u želji otkrivanja postoji li povezanost između produljenja statike i preciznosti podvodnog ribolovca. Postavlja se pitanje može li se treningom ronioca na dah, prvenstveno produljenjem statike, utjecati na preciznost podvodnog ribolovca. Produljenjem vremena statike i provođenjem treninga ronioca na dah, to podrazumijeva nekoliko oblika treninga što suhih, što u moru, produžuje se vrijeme boravka pod morem na raznim dubinama. Samim time dobit će se više vremena za nišanjenje, a na koncu to bi trebalo rezultirati uspješnijim ulovom. Ne smije se zaboraviti da poboljšanje sposobnosti podvodnog ribolovca povećava i sigurnost podvodnog ribolova.

7.1. Vrste treninga

Plan treninga dijeli se na dvije potkategorije. Prva potkategorija je izvođenje treninga u moru u situacijskim i specifičnim uvjetima. Druga potkategorija je izvođenje suhih treninga na kopnu (van mora). Trening se planirao i programirao na temelju dosadašnjih spoznaja i istraživanja na roniocima na dah.

7.1.1. Suhi treninzi – treninzi van mora

Provode se treninzi statike na suhome prakticirajući vježbe iz CO_2 i O_2 tablica koje su preuzete sa mreže u obliku aplikacije 20. rujna 2016. sa adrese https://play.google.com/store/apps/details?id=com.naterop.freedive&hl=en kako bi se produžilo vrijeme držanja daha. Ovaj trening može se provoditi i u moru, ovisno o vremenskim uvjetima. Provode se treninzi za toleranciju visoke razine ugljikovog dioksida (CO_2) i niske razine kisika (O_2) u krvi (tablica 3). Uz trening statike izvode se vježbe snage za održavanje tonusa mišića kako bi se olakšalo napinjanje puške i poriv perajama. Treći aspekt suhih treninga sastoji se od unapređenja izdržljivosti aerobnog tipa, prakticiraju se treninzi raznih oblika trčanja.

Tablica 3. Tablica za toleranciju visoke razine CO_2 i niske razine O_2 u krvi (www.vedranavidovic.com)

Set CO_2	**Ventilacija**	**Statika**	**Stat %**	**Set O_2**	**Ventilacija**	**Statika**	**Stat%**
1	2:00	1:00	50%	**1**	2:30	1:30	167
2	2:00	1:15	63%	**2**	2:15	1:30	150
3	2:00	1:30	75%	**3**	2:00	1:30	133
4	2:00	1:45	88%	**4**	1:45	1:30	117
5	2:00	2:00	100%	**5**	1:30	1:30	100
6	2:00	2:15	113%	**6**	1:15	1:30	83
7	2:00	2:30	125%	**7**	1:00	1:30	67
8	2:00	2:30	125%	**8**	1:00	1:30	67
	16:00:00	14:45:0	30:45:0		13:15:00	12:00:0	25:15:0

Tablica 3 je ogledni primjer treninga i nije korištena u treninzima sa prikazanim vrijednostima. Prvo se mora izmjeriti vrijeme statike kako bi se izračunali potrebni postotci za provođenje treninga iz tablice. Tablica se izrađuje prema individualnom rezultatu statike ispitanika. U tablici 3 je prikazana samo prva faza treninga i prikazana je s ciljem pojašnjenja metode treninga. U radu su detaljno opisani treninzi.

7.1.2. Treninzi u moru

Kao što je već prethodno spomenuto treninzi statike mogu se odvijati u moru, ovisno o vremenskim uvjetima. Treninzi u moru provode se u specifičnim i situacijskim uvjetima. Intervalnom metodom vježbanja. Kao primjer navodi se intervalni trening na dubini od 15 m. Fazu rada predstavlja zaron, a fazu odmora boravak na površini. Dok je na površini ispitanik se priprema za idući zaron. Radi ih 10 u seriji. Intenzitet treninga mijenja se promjenom dubine. Ova dva pojma proporcionalno su povezani. Treninzi se izvode na različitim dubinama. Treninzi se mogu obavljati i u kružnom obliku u kojemu će ronilac po npr. dva puta zaroniti na dubinu od 5, 10, 15, 20 i 25 m, te će taj ciklus od 10 zarona sačinjavati jedan krug nakon kojega slijedi stanka za oporavak i nakon nje drugi krug. Izvest će se dva do tri kruga u treningu.

Treninzi se mogu obavljati i u otežanim uvjetima. Jedna od otežavajućih okolnosti može biti povećanje dubine na 30 ili 35 m kako bi se psihički i fizički roniocu

olakšali zaroni na pliće dubine. Navedeni su primjeri treninga koji su provedeni, a kasnije će biti detaljno opisani. Spajajući suhe i mokre treninge pokušalo se utjecati na sposobnosti organizma kako bi se produžilo vrijeme statike i olakšalo postizanje dubine. Na koncu pokušalo se produljiti vrijeme čitavog zarona. Na taj način pokušalo se utjecati na preciznost podvodnog ribolovca dajući mu mogućnost dužeg boravka pod morem.

7.2. Treninzi

1. Tjedan

Ponedjeljak, 3. listopada 2016.

U jutarnjim satima obavljanje podvodnog ribolova. U drugom dijelu dana trening snage za održavanje tonusa mišića. Trening snage ruku, prsnih mišića i ramenog pojasa. Vježbe s bučicama mase 10 kg, biceps pregib 6x10 ponavljanja, triceps ekstenzija 6x10 ponavljanja. Upor na rukama 3x1min. Upor za rukama 10x10 ponavljanja. Nakon toga vježbe za trbušne mišiće 10x15 ponavljanja. Na kraju specifična vježba napinjanja najprije jedne pa dvije gume koje su identične onima na pušci. 10x3 ponavljanja s jednom i 10x3 ponavljanja sa dvije gume. Gume su fiksirane, vježbač im prilazi sprijeda i napinje ih identičnim pokretima kao u moru. Na samome kraju dana ispitanici su trčali 10x100 m umjerenim tempom s disalicom smanjene protočnosti zraka. Disanje kroz slamku 6x30 s. Izvođenje vježbi za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi (tablica 4).

Tablica 4. Tablica za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi

SET	VENTILACIJA	STATIKA
1	**02:30**	**02:30**
2	**02:15**	**02:30**
3	**02:00**	**02:30**
4	**01:45**	**02:30**
5	**01:30**	**02:30**
6	**01:15**	**02:30**
7	**01:00**	**02:30**
8	**00:45**	**02:30**

Utorak, 4. listopada 2016.

Izvode se vježbe za snagu nogu, razni oblici čučnjeva i iskoraka. 10x10 ponavljanja čučnjeva i iskoraka sa vanjskim opterećenjem 10 kg. Podizanje na prste 3x30 ponavljanja s vanjskim opterećenjem mase 10 kg. Slijedi izvođenje zgibova u pet serija svaka do otkaza kako bi se utjecalo na snagu gornjeg dijela tijela, osobito leđa. U drugom dijelu dana izvode se vježbe za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi (tablica5).

Tablica 5. Tablica za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi.

SET	VENTILACIJA	STATIKA
1	**02:30**	**02:30**
2	**02:15**	**02:30**
3	**02:00**	**02:30**
4	**01:45**	**02:30**
5	**01:30**	**02:30**
6	**01:15**	**02:30**
7	**01:00**	**02:30**
8	**00:45**	**02:30**

Srijeda, 5. listopada 2016.

Izvode se vježbe za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi (tablica 5). Nakon toga ispitanici trče 5 km. Na kraju dana vježbe za snagu ruku. Sa bučicama mase 10 kg. 3x20 ponavljanja biceps pregib, 3x20 ponavljanja triceps ekstenzija. Vježbe za snagu prsnih mišića, 5x20 ponavljanja upor za rukama. Vježbe za snagu ramenog pojasa, rameni potisak bučicama 5x10 ponavljanja sa vanjskim opterećenjem od 10 kg. Specifične vježbe napinjanja guma, 3x10 napinjanja sa jednom i 3x10 napinjanja sa dvije gume. Vježbe za trbušne mišiće 10x20 ponavljanja.

Četvrtak, 6. listopada 2016.

Izvodi se intervalni trening u moru. Ronioci izvode po dva zarona na 5, 10, 15, 20 i 25 metara. Ukupno 10 zarona i 300 m vertikalnog puta. Fazu rada predstavlja zaron, a fazu odmora vrijeme provedeno na površini. Tokom treninga korištena je plutača i sidreno-sigurnosni konop do dna. Na kraju treninga izvode se 3 dionice maksimalno brzog

perajanja dužine 20 m po površini. Izvode se vježbe za toleranciju niske razine O_2 u krvi (tablica 6).

Tablica 6. Tablica za toleranciju niske razine O_2 u krvi

SET	VENTILACIJA	STATIKA
1	**02:00**	**01:37**
2	**02:00**	**02:01**
3	**02:00**	**02:25**
4	**02:00**	**02:49**
5	**02:00**	**03:13**
6	**02:00**	**03:37**
7	**02:00**	**04:02**
8	**02:00**	**04:02**

Petak, 7. listopada 2016.

Izvode se sprintovi na uzbrdici. Podizanje na prste 3x30 ponavljanja s vanjskim opterećenjem mase 10 kg. Izvedeno je 10 sprintova dužine 15 m, 3x10 marinaca (upor za rukama, čučanj, skok), zatim su ispitanici trčali 7 km.

Subota, 8. listopada 2016.

Disanje kroz slamku 6x1min**.** U drugom dijelu dana trening u moru. Zaroni 3x10 m, 3x20 m i 3x30 m**.** Ukupno 9 zarona, 360 m vertikalnog puta. Na kraju dana izvode se zgibovi i vježbe za leđnu skupinu mišića. Zgibovi u pet serija do otkaza, jednoručno veslanje sa bučicom od 10 kg u pretklonu, 5x10 ponavljanja sa svakom rukom, jednoručna povlačenja iz upora klekom, 3x10 ponavljanja sa svakom rukom.

Nedjelja, 9. listopada 2016.

Trčanje 10 km. Ostatak dana odmor.

2.Tjedan

Ponedjeljak, 10. listopada 2016.

Podvodni ribolov u trajanju od 6 sati. Predvečer vježbe za snagu prsnih mišića, ruku i ramenog pojasa, vježbe za trbušne mišiće i vježbe napinjanja gume. Biceps pregib, 10x15 ponavljanja. Triceps ekstenzija 10x15 ponavljanja. Sa bučicom mase 10 kg. Upor za rukama, razne varijante 10x15 ponavljanja. Upor na rukama 3x90sek. Razne varijante podizanja trupa ukupno 10x20 ponavljanja. Napinjanje jedne gume 3x10 ponavljanja i dvije gume 3x10 ponavljanja. Trčanje 10x150m umjerenim tempom sa disalicom smanjene protočnosti zraka. Disanje kroz slamku 6x1min. Izvođenje vježbi za toleranciju visoke razine CO_2 (tablica 5).

Utorak, 11. listopada 2016.

Izvode se vježbe za snagu nogu. Iskoraci 3x10 ponavljanja s vanjskim opterećenjem mase 10 kg, skokovi na povišenje 3x10 ponavljanja, jednonožni čučnjevi 3x5 ponavljanja svakom nogom. Podizanje na prste 3x30 ponavljanja s vanjskim opterećenjem mase 10 kg. Zgibovi u pet serija do otkaza. Dinamički zakloni 5x10 ponavljanja. U drugom dijelu dana izvode se vježbe za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi (tablica 5).

Srijeda, 12. listopada 2016.

Vježbe za snagu ruku, prsnih mišića i ramenog pojasa, vježbe napinjanja guma i snagu trbušnih mišića. Biceps pregib 3x25 ponavljanja sa bučicom mase 10 kg, triceps ekstenzija sa bučicom mase 10 kg također 3x25 ponavljanja. Napinjanje jedne gume 5x10 ponavljanja i dvije gume 5x10 ponavljanja. Podizanje trupa 3x25 ponavljanja. Upor na rukama 3x90 s. Izvode se vježbe za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi (tablica 5). Na kraju dana ispitanici su trčali 5 km.

Četvrtak, 13. listopada 2016.

Izvodi se intervalni trening u moru. Ronioci izvode po tri zarona na 15, 20 i 25 metara. Ukupno 9 zarona i 360 m vertikalnog puta. Fazu rada predstavlja zaron, a fazu odmora vrijeme provedeno na površini. Tokom treninga korištena je plutača i sidreno-sigurnosni konop do dna. Na kraju treninga izvode se 3 dionice maksimalno brzog perajanja dužine 20 m po površini. Izvode se vježbe za toleranciju niske razine O_2 u krvi (tablica 6).

Petak, 14. listopada 2016.

Izvode se sprintovi. Podizanje na prste 3x30 ponavljanja sa vanjskim opterećenjem mase 10 kg. Izvedeno je 20 sprintova dužine 20 m, 5x10 marinaca, zatim su ispitanici trčali 5 km.

Subota, 15. listopada 2016.

Disanje kroz slamku 3x90 s. U drugom dijelu dana trening u moru. Zaroni 5x10 m, 5x20 m i 1x35 m. Ukupno 11 zarona, 370 m vertikalnog puta. Na kraju dana izvode se zgibovi i vježbe za leđnu skupinu mišića. Zgibovi u šest serija do otkaza, jednoručno veslanje s bučicom od 10 kg u pretklonu, 5x10 ponavljanja sa svakom rukom, jednoručna povlačenja iz upora klekom, 5x10 ponavljanja sa svakom rukom, dinamički zakloni 3x20 ponavljanja.

Nedjelja, 16. listopada 2016.

Dan podvodnog ribolova, približno 6 sati trajanja. Odmor.

3.Tjedan

Ponedjeljak, 17. listopada 2016.

Vježbe za snagu prsnih mišića, ruku i ramenog pojasa, vježbe za trbušne mišiće i vježbe napinjanja gume. Biceps pregib, 20x8 ponavljanja. Triceps ekstenzija 20x8 ponavljanja. S bučicom mase 10 kg. Upor za rukama, razne varijante 20x8 ponavljanja. Stoj na rukama 3x2 min. Razne varijante podizanja trupa ukupno 15x20 ponavljanja. Napinjanje jedne gume 7x8 ponavljanja i dvije gume 7x8 ponavljanja. Trčanje 10x200 m umjerenim tempom s disalicom smanjene protočnosti zraka, disanje kroz slamku 6x100 s. Izvođenje vježbi za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi (tablica 5).

Utorak, 18. listopada 2016.

Izvode se vježbe za snagu nogu. Iskoraci 3x15 ponavljanja s vanjskim opterećenjem mase 10 kg, skokovi na povišenje 3x15 ponavljanja, jednonožni čučnjevi 3x15 ponavljanja svakom nogom. Podizanje na prste 3x30 ponavljanja s vanjskim opterećenjem mase 10 kg. Zgibovi u sedam serija do otkaza. Dinamički zakloni 10x10

ponavljanja. U drugom dijelu dana izvode se vježbe za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi (tablica 5).

Srijeda, 19. listopada 2016.

Vježbe za snagu ruku, prsnih mišića i ramenog pojasa, vježbe napinjanja guma i snagu trbušnih mišića. Biceps pregib 3x30 ponavljanja s bučicom mase 10 kg, triceps ekstenzija sa bučicom mase 10 kg također 3x30 ponavljanja. Napinjanje jedne gume 3x20 ponavljanja i dvije gume 3x20 ponavljanja. Podizanje trupa 3x50 ponavljanja. Upor na rukama 3x2 min. Izvode se vježbe za toleranciju visoke razine CO_2 u krvi (tablica 5). Na kraju dana ispitanici su trčali 7 km.

Četvrtak, 20. listopada 2016.

Izvodi se intervalni trening u moru. Ronioci izvode po dva zarona na 15, tri na 20 i četiri na 25 metara. Ukupno 9 zarona i 360 m vertikalnog puta. Fazu rada predstavlja zaron, a fazu odmora vrijeme provedeno na površini. Tokom treninga korištena je plutača i sidrenosigurnosni konop do dna. Na kraju treninga izvode se 3 dionice maksimalno brzog perajanja dužine 20 m po površini. Izvode se vježbe za toleranciju niske razine O_2 u krvi (tablica 6).

Petak, 21. listopada 2016.

Izvode se sprintovi na uzbrdici. Podizanje na prste 3x30 ponavljanja s vanjskim opterećenjem mase 10 kg. Izvedeno je 20 sprintova dužine 20 m, 5x10 marinaca, zatim su ispitanici trčali 7 km.

Subota, 22. listopada 2016.

Disanje kroz slamku 3x2 min. U drugom dijelu dana trening u moru. Zaroni 5x10 m, 3x20 m, 2x30 m i 1x35 m. Ukupno 10 zarona, 410 m vertikalnog puta. Na kraju dana izvode se zgibovi i vježbe za leđnu skupinu mišića. Zgibovi u deset serija do otkaza, jednoručno veslanje s bučicom od 10 kg u pretklonu, 7x8 ponavljanja sa svakom rukom, jednoručna povlačenja iz upora klekom, 7x8 ponavljanja sa svakom rukom, dinamički zakloni 3x30 ponavljanja.

Nedjelja, 23. listopada 2016.

Dan podvodnog ribolova, približno 3 sata trajanja. Odmor.

8. FINALNO TESTIRANJE

Nakon odrađenih treninga u trajanju tri tjedna s ciljem produženja vremena statike ispitanika provodi se finalno testiranje. Finalno testiranje se također sastoji kao i inicijalno od dva elementa, od mjerenja statike i od gađanja meta na različitim dubinama. Testovi su identični na inicijalnom i finalnom testiranju. Rezultati ostvareni na finalnom testiranju uspoređuju se s rezultatima na inicijalnom i na taj način gleda da li se vrijeme statike produžilo i da li je ostvaren veći broj bodova na gađanju. Također se vidi da li vrijeme statike utječe uz mnogo drugih čimbenika na rezultate gađanja i u kakvom su međusobnom odnosu vrijeme statike i rezultati gađanja. Na kraju, pokušala se ustanovit povezanost između vremena statike i preciznosti što je i primarni cilj ovog rada.

8.1. Finalno mjerenje statike

Nakon tri tjedna provođenja treninga ispitanici su podvrgnuti finalnom mjerenju statike. Mjerenje je provođeno tri puta i u razmatranje za usporedbu s prvim mjerenjem uzima se najbolji rezultat. Nakon provedenog finalnog testiranja u obzir se uzima najbolji rezultat, a to je rezultat ostvaren nakon trećeg mjerenja (tablica 7). Iz razloga proširenja alveola i kapilara.

Tablica 7. Rezultati finalnog mjerenja statike

ISPITANIK	**1 MJERENJE**	**2 MJERENJE**	**3 MJERENJE**
Ronilac 1	3:40,1 min/19^{o}C	4:51,2 min/19^{o}C	**5:10,5 min/19^{o}C**
Ronilac 2	3:37,8 min/19^{o}C	4:48,8 min/19^{o}C	**5:09,8 min/19^{o}C**

8.2. Finalno testiranje (gađanje)

Protokol testiranja finalnog gađanja jednak je protokolu testiranja inicijalnog gađanja.

Tablica 8. Rezultati finalnog gađanja (finalna preciznost)

Temp:21°C	**D5m**	**D5m**	**D5m**	**SUM**
Ron 1	**1**	**2**	**2**	**5**
Ron 2	**2**	**1**	**1**	**4**
Temp:21°C	**D10m**	**D10m**	**D10m**	**SUM**
Ron 1	**2**	**2**	**1**	**5**
Ron 2	**1**	**1**	**1**	**3**
Temp:21°C	**D15m**	**D15m**	**D15m**	**SUM**
Ron 1	**3**	**2**	**3**	**8**
Ron 2	**3**	**2**	**3**	**8**
Temp:21°C	**D20m**	**D20m**	**D20m**	**SUM**
Ron 1	**2**	**3**	**2**	**7**
Ron 2	**3**	**3**	**2**	**8**
Temp:21°C	**D25m**	**D25m**	**D25m**	**SUM**
Ron 1	**1**	**1**	**3**	**5**
Ron 2	**3**	**1**	**2**	**6**
				TOTAL SUM
Ron 1				**30**
Ron 2				**29**

Legenda: Ron 1 – Ronilac 1, **Ron 2** – Ronilac 2, **D5m** – dubina na 5 m, **D10m** – dubina na 10 m, **D15m** – dubina na 15 m, **D20m** – dubina na 20 m, **D25m** – dubina na 25 m, **SUM –** zbroj sva tri gađanja na svakoj dubini, **TOTAL SUM –** zbroj svih gađanja na svim dubinama

Iz Tablice 8 se može vidjeti koju metu je koji ronilac pogodio i za koliko bodova. Vidljivo je da nema promašenih meta. Ronilac 1 ostvario je ukupno 30 bodova dok je Ronilac 2 ostvario ukupno 29 bodova.

9. METODE OBRADE PODATAKA

Rezultati dobiveni testiranjem ispitanika su obrađeni u programu STATISTICA (dataanalysis software system), version 10.0. U svrhu deskripcije varijabli u inicijalnom i finalnom testiranju izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina (Mean), standardna devijacija (SD), minimalni rezultat (Min), maksimalni rezultat (Max) i relativna mjera veličine učinka između dvije aritmetičke sredine u inicijalnom i finalnom provjeravanju (Cohen d). Kako bismo utvrdili veličinu učinka dobivenih razlika hiperkapnijsko-hipoksičnog treninga na dimenziji inicijalnog i finalnog mjerenja u svim parametrima, izračunali smo Cohenov d-indeks. Ako je veličina Cohenovog d manja od 0,2 dobiveni učinak smatramo slabim. Ako je vrijednost između 0,2 i 0,5 učinak je umjeren, od 0,5 do 0,8 srednje velik, a vrijednost iznad 0,8 spada u red velikih učinaka (Cohen, 1988).

10. REZULTATI I DISKUSIJA

Tablica 9. Rezultati inicijalnog i finalnog mjerenja osnovnih deskriptivnih pokazatelja testiranja

VAR.	N	AS	MIN	MAX	SD	VAR.	AS	MIN	MAX	SD	Cohen d
STA I (sek)	2	297,75	297,2	298,3	0,77	**STA F (sek)**	310,15	309,8	310,5	0,49	27,17
D5m I	2	4	3	5	1,41	**D5m F**	4,5	4	5	0,70	0,64
D10m I	2	3	2	4	1,41	**D10m F**	4	3	5	1,41	1,00
D15m I	2	6,5	5	8	2,12	**D15m F**	8	8	8	0	1,42
D20m I	2	4,5	3	6	2,12	**D20m F**	7,5	7	8	0,70	2,69
D25m I	2	2,5	2	3	0,70	**D25m F**	5,5	5	6	0,70	6,06
SUM I	2	20,5	19	22	2,12	**SUM F**	29,5	29	30	0,70	8,60

Legenda: VAR. – varijable, **N** - Ukupan broj ispitanika, **AS** – Aritmetička sredina, **Min** – Minimum, **Max** – Maksimum, **SD -** Standardna devijacija, **STA I** – statika inicijalno**, D5m I** – preciznost na dubini od 5 m inicijalno, **D10m I** – preciznost na dubini 10 m inicijalno , **D15m I** – preciznost na dubini od15 m inicijalno, **D20m I** – preciznost na dubini od 20 m inicijalno, **D25m I-** preciznost na dubini od 25 m inicijalno, **SUM I –**zbroj svih gađanja na svim dubinama, **STA F** – statika finalno, **D5m F** – preciznost na dubini od 5 m finalno, **D10m F**– preciznost na dubini 10 m finalno, **D15m F** – preciznost na dubini od15 m finalno, **D20m F** – preciznost na dubini od 20 m finalno, **D25m F** preciznost na dubini od 25 m finalno, **SUM F –**zbroj svih gađanja na svim dubinama, **Cohen d** - relativna mjera veličine učinka između dvije aritmetičke sredine u inicijalnom i finalnom provjeravanju

U Tablici 9. prezentirani su temeljni deskriptivni parametri (AS - aritmetička sredina, SD – standardna devijacija) te minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat. Iz tablice 9. vidljivo je da su ispitanici u inicijalnom testiranju ostvarili slabiji rezultat nego u finalnom testiranju. U inicijalnom testiranju u varijabli statika (STA1), ispitanici su kao najlošiji rezultat (MIN) ostvarili vrijednost od 297,2 sekunde. Kao najbolji rezultat (MAX) ostvarili su vrijednost 298,3 sekunde. Aritmetička sredina (AS) za inicijalno testiranje statike (STA I) iznosi 297,75 sekunde.

U finalnom testiranju u varijabli statika (STA F) ispitanici su kao najlošiji rezultat (MIN) ostvarili vrijednost 309,8 sekunde. Kao najbolji rezultat (MAX) ostvarili su vrijednost 310,5 sekunde. Aritmetička sredina (AS) za finalno testiranje statike (STA F) iznosi 310,15 sekunde. Izračunati indeksi prikazani u Tablici 9. ukazuju da je došlo do poboljšanja u držanju daha u mirovanju (STA) te se prema *Cohen d = 27,17* može smatrati da je došlo do izrazito velikog učinka.

U inicijalnom testiranju u varijabli preciznosti na dubinama od 5 do 25 metara - (D5mI, D10mI, D15mI, D20mI, D25mI) ispitanici su kao najlošije rezultate (MIN)

redom ostvarili vrijednosti 3, 2, 5, 3 i 2 pogotka. Kao najbolje rezultate (MAX) redom su ostvarili vrijednosti 5, 4, 8, 6 i 3 bodovi. Aritmetička sredina (AS) za inicijalno testiranje preciznosti na dubinama od 5 do 25 metara, također redom, iznosi 4, 3, 6.5, 4.5 i 2.5 bodova.

U finalnom testiranju u varijabli preciznosti na dubinama od 5 do 25 metara - (D5mF, D10mF, D15mF, D20mF, D25mF) ispitanici su kao najlošije rezultate (MIN) redom ostvarili vrijednosti 4, 3, 8, 7 i 5 bodova. Kao najbolje rezultate (MAX) redom su ostvarili vrijednosti 5, 5, 8, 8 i 6 bodova. Aritmetička sredina - AS za finalno testiranje preciznosti na dubinama od 5 do 25 metara, također redom, iznosi 4.5, 4, 8, 7.5 i 5.5 bodova.

U inicijalnom testiranju u varijabli zbroj svih gađanja na svim dubinama – SUM I, ispitanici su kao najlošiji rezultat (MIN) ostvarili vrijednost 19 bodova. Kao najbolji rezultat (MAX) ostvarili su vrijednost 22 boda. Aritmetička sredina - AS za inicijalno testiranje zbroja svih gađanja na svim dubinama – SUM I iznosi 20.5 boda.

U finalnom testiranju u varijabli zbroj svih gađanja na svim dubinama – SUM F ispitanici su kao najlošiji rezultat (MIN) ostvarili vrijednost 29 bodova. Kao najbolji rezultat (MAX) ostvarili su vrijednost 30 bodova. Aritmetička sredina (AS) za finalno testiranje zbroja svih gađanja na svim dubinama – SUM F iznosi 29,5 bodova. Postignuti rezultati u određenim segmentima dubine (D5m, D10m, D15m, D20m, D25m) prema *Cohen d* reći će da je došlo da znatnog poboljšanja rezultata. U varijabli D5m došlo je do najmanjeg napretka, a kako se dubina povećavala tako se i veličina učinka poboljšavala. Na temelju dobivenih vrijednosti *Cohen d* (*D5m= 0,64; D10m= 1,00; D15m= 1,42; D20m= 2,69, D25m= 6,06*) možemo reći da što podvodni ribolovac dublje roni kondicijska priprema je izrazito važna za njegov ulov i koncentraciju. Uspješnost u podvodnom ribolovu te i samom ronjenju na dah, kao i u svakom drugom sportu, uvjetovana je genetskim potencijalom te poznavanjem različitih metoda trenažnog procesa i pravilnom korištenju tih metoda. To znači, svakodnevni rad s postupnom progresivnošću opterećenja u optimalno osmišljenom, planiranom i programiranom trenažnom procesu. (Soldo i sur. 2013).

Tablica 10. Rezultati statističke razlike (statističke značajnosti) testiranih ispitanika u odnosu na inicijalno i finalno mjerenje (t-test za male zavisne uzorke)

	t	df	P
STA I	541,36	1	0,001176
STA F	886,14	1	0,000718
D5m I	4,00	1	0,155958
D5m F	9,00	1	0,070447
D10m I	3,00	1	0,204833
D10m F	4,00	1	0,155958
D15m I	4,33	1	0,144385
D15m F	0	1	>0,05
D20m I	3,00	1	0,204833
D20m F	15,00	1	0,042379
D25m I	5,00	1	0,125666
D25m F	11,00	1	0,057716
SUM I	13,67	1	0,046499
SUM F	59,00	1	0,010789

Legenda: STA I – statika inicijalno, **D5m I** – preciznost na dubini od 5 m inicijalno, **D10m I** – preciznost na dubini 10 m inicijalno , **D15m I** – preciznost na dubini od15 m inicijalno, **D20m I** – preciznost na dubini od 20 m inicijalno, **D25m I-** preciznost na dubini od 25 m inicijalno, **SUM I** –zbroj svih gađanja na svim dubinama, **STA F** – statika finalno, **D5m F** – preciznost na dubini od 5 m finalno, **D10m F**– preciznost na dubini 10 m finalno, **D15m F** – preciznost na dubini od15 m finalno, **D20m F** – preciznost na dubini od 20 m finalno, **D25m F** preciznost na dubini od 25 m finalno, **SUM F** –zbroj svih gađanja na svim dubinama, **t** - Studentova distribucija, **df –** stupnjevi slobode, **p-** razina pogreške statističkog zaključivanja ($p < 0,05$)

Pretpostavlja se da su vrijeme statike i vrijeme nišanjenja usko povezani, međutim na nekim manjim dubinama (od 5 do 15 metara) nije postignut značajan napredak u preciznosti unatoč postignutom napretku u sposobnosti držanja daha. Takav rezultat može se opravdati prijašnjim sposobnostima ispitanika. Naime ispitanici su iskusni podvodni ribolovci iza kojih je dugogodišnje iskustvo u podvodnom ribolovu. Samim time ispitanici već posjeduju određene sposobnosti i kapacitete. Najvjerojatnije su njihove sposobnosti i kapaciteti prije provođenja eksperimenta bili na nivou koji omogućuje nesmetano izvođenje zadatka na manjim dubinama (od 5 do 15 metara). Pa sam napredak u sposobnosti držanja daha nije imao neku značajnu ulogu u izvođenju zadatka jer, kao što je rečeno, već su posjedovali sposobnosti i kapacitete za izvođenje zadatka na manjim dubinama (od 5 do 15 metara).

Zamjetljiv napredak ostvaren je u preciznosti na većim dubinama (20 i 25 metara p= 0,04). Takav rezultat opravdava se činjenicom da se produljenjem sposobnosti držanja daha (statike), utjecalo na vrijeme nišanjenja, a samim time i preciznost ispitanika.

Dotadašnje sposobnosti i kapaciteti ispitanika bili su dostatni za izvođenje zadatka, ali nisu bili na zadovoljavajućem nivou kako bi se zadatak nesmetano izvodio.

Radi vremenske ograničenosti, držanje daha, ispitanici su bili prisiljeni brže izvoditi zadatak. Brže u odnosu na izvođenje nakon provođenja eksperimenta. Nakon izvođenja eksperimenta ispitanici su ostvarili napredak u sposobnosti držanja daha, a samim time dobili su i više vremena za izvođenje cjelokupnog zadatka na većim dubinama (20 i 25 metara). Potrebno je više vremena za izvođene zadatka na većim dubinama nego na onim manjim i samim time se produljenjem sposobnosti držanja daha utječe na uspješnost izvođenja zadatka, naročito na većim dubinama. Produženjem vremena držanja daha ispitanici su dobili više vremena za nišanjenje i time su uspješnije izvodili zadatak. Bili su precizniji.

Napredak je ostvaren i u varijabli statike - (STA). Ispitanici su nakon provođenja eksperimenta bili u mogućnosti dulje držati dah. Odgovarajućim trenažnim procesom utjecalo se na sposobnost držanja daha koja je poboljšana. Po dobivenim rezultatima može se reći da je treniranjem statike na suhom i u moru došlo do pojave ronilačkog refleksa a samim time i boljim držanjem daha u mirovanju i na različitim dubinama. Ronilački refleks karakterizira: smanjenjem srčane frekvencije (bradikardija) i srčanog minutnog volumena, povišenim arterijskim tlakom, perifernom vazokonstrikcijom krvnih žila, porastom moždanog protoka u krvi, povećanjem broja eritrocita u arterijskog krvi uslijed kontrahiranja slezene u cilju 'autotransfuzije', povećanim anaerobnim metabolizmom te redistribucijom krvne plazme iz periferne cirkulacije u pluća u cilju redukcije rezidualnog volumena, što omogućava duboki zaron bez urušavanja grudnog koša uslijed visokog tlaka okoline (Soldo i sur. 2013).

Kako je ostvaren napredak u preciznosti u gađanju na većim dubinama zbroj svih gađanja na svim dubinama (SUM) ima veću vrijednost nakon provođenja eksperimenta ($p=0,01$). Točnije, ostvaren je napredak u varijabli zbroja svih gađanja na svim dubinama - SUM nakon izvođenja eksperimenta jer su ispitanici bili precizniji u finalnom gađanju nego u inicijalnom.

Iz tablice 10 vidljivo je da ne postoji statistički značajna razlika između aritmetičkih sredina inicijalnog i finalnog gađanja na manjim dubinama od 5 do 15 metara na razini pogreške $p<0,05$ u varijabli preciznosti na dubinama od 5 do 15 metara - D5mI, D5mF, D10mI, D10mF, D15mI i D15mF, iako postoje vidljive razlike u prosječnim vrijednostima preciznosti između inicijalnog i finalnog gađanja, ali očito ne dovoljne da bi bile statistički značajne.

Također je vidljivo da postoji statistički značajna razlika između aritmetičkih sredina inicijalnog i finalnog gađanja na većim dubinama od 20 i 25 metara na razini

pogreške $p<0,05$ u varijabli preciznosti na većim dubinama od 20 i 25 metara - D20mI, D20mF, D25mI i D25mF.

Statistički značajan napredak ostvaren je u varijablama zbroja svih gađanja na svim dubinama - SUM, preciznosti na većim dubinama, 20 i 25 metara - D20m i D25m i vremenu statike - STA. Napredak se može pripisati unapređenju vremena statike. Produžetkom vremena držanja daha ispitanicima je omogućeno više vremena za izvođenje zadatka. To im je naročito pomoglo na većim dubinama (D20m i D25m) jer prijašnje sposobnosti i kapaciteti nisu bili dostatni za nesmetano izvođenje zadatka. Na ovaj način omogućeno je više vremena za nišanjenje. Time i precizniji pogodak. Precizniji pogodak utjecao je na bolji rezultat u varijabli zbroja svih gađanja na svim dubinama - SUM. Naravno da je napredak u vremenu držanja daha rezultirao statistički značajnom razlikom u varijabli statike - STA.

U varijabli preciznosti na dubinama od 5 do 15 metara - D5m, D10m i D15m nije ostvarena statistički značajna razlika između inicijalnog i finalnog gađanja iz razloga što su sposobnosti i kapaciteti ispitanika i prije provođenja eksperimenta najvjerojatnije bili već na zadovoljavajućoj razini za nesmetano izvođenje zadatka. Pa sami napredak u vremenu statike nije značajno utjecao na rezultat u preciznosti na tim dubinama.

Naravno da je još mnogo faktora utjecalo na napredak i da se napredak u preciznosti i statici ne može samo pripisati poboljšanju vremena statike i provedenim treninzima nego i ostalim faktorima. Među ostale faktore možemo uzeti u obzir stanje mora, prozirnost mora, vremenske prilike, temperaturu mora i mnoge druge.

Stanje mora svakako može utjecati na mirnoću i preciznost naročito u plićem moru. Ako je more valovito to će mnogo više otežavati aktivnost u plićem nego u dubokom moru. Radi neželjenog pomicanja ispitanika uzrokovanog valovima na površini. Valovitost u plićem moru diže „nečistoću“ sa dna pa tako smanjuje prozirnost što može dodatno otežati uvjete i pogoršati rezultat. Uzevši to u obzir može se zaključiti da je i stanje mora utjecalo na izraženiji napredak u dubljem moru.

U prilog napretku u dubljem ide činjenica da se sa dubinom povećava cjelokupan dojam mirnoće i tišine. Što je dublje, mirnije je i tiše.

Vremenske prilike poboljšavaju ili pogoršavaju prozirnost. Ovisno o sunčanosti dana.

Temperatura mora može utjecati na frekvenciju rada srca. Hladnije more će usporiti rad srca i cijelog organizma. To može rezultirati smanjenom potrošnjom energije. Tako će se i vrijeme statike produljiti, a moguće je i provesti dulje vremena na većoj

dubini. Temperatura mora tokom finalnog testiranja bila je 2 ^{o}C hladnija u odnosu na inicijalno testiranje. Ta informacija također treba biti uzeta u obzir prilikom usporedbe rezultata.

Dakle mnogo je faktora koji su uz trenažni proces utjecali na sposobnosti ispitanika. I mora ih se uzeti u obzir kada se gleda ostvareni napredak. Bilo to u vremenu statike ili preciznosti. Oni na neki način objašnjavaju zašto je napredak izraženiji sa dubinom. Izneseni su samo neki.

11. ZAKLJUČAK

Na temelju usporedbe inicijalnog i finalnog testiranja može se zaključiti da je nakon provedbe treninga ostvaren napredak u oba elementa. Ostvaren je napredak u vremenu statike i u rezultatima gađanja meta. Vrijeme statike unaprijeđeno je za više od deset sekundi kod oba ispitanika, a broj ostvarenih bodova u gađanju meta kod Ronioca 1 unaprijeđen je za 8 ostvarenih bodova, a kod Ronioca 2 za 10 ostvarenih bodova.

Također je vidljivo da je najveći napredak ostvaren u gađanju na dubinama od 15, 20 i 25 metara. Iz razloga što je na tim dubinama potrebno više vremena da bi se zadatak izveo pa je samim time produljenje vremena statike omogućilo više rezerve roniocima za izvođenje zadatka i preciznije gađanje. Omogućeno je više vremena za nišanjenje i izvođenje cjelokupnog zadatka. Na dubinama od 5 i 10 metara rezultati su ostali uglavnom nepromijenjeni ili minimalno promijenjeni. Iz razloga što je potrebno manje vremena za izvođenje zadatka pa samim time nije potrebno ni duže vrijeme statike. Obzirom da se radi o maloj dubini ispitanici su imali i ranije dovoljno kapaciteta kako bi nesmetano izvodili zadatak.

Provedbom odgovarajućih treninga u trajanju tri tjedna utjecalo se na oba ispitanika. Produženo je vrijeme statike kod oba ispitanika i na taj način poboljšali su se rezultati gađanja oba ispitanika. Treninzima se utjecalo na produljenje vremena statike, a samim time se utjecalo na preciznost. Dovoljno trajanje apneje je preduvjet za uspješno nastupanje u svim disciplinama ronjenja na dah. Apneja je u najčišćem obliku izražena u statici gdje nikakve varijacije u obliku rada ili dubine ne utječu na rezultat. Statika mjeri sposobnost ronioca u akumulaciji potrebne energije za zaron temeljem samo jednog udaha, kao i tempo trošnje te ograničene količine energije (Drviš, 2012).

Naravno da se treninzima utjecalo i na psihološku stabilnost oba ispitanika pa su se osjećala ugodnije i smirenije na većim dubinama iz razloga što su se tri tjedna privikavali na zarone na istu, ali i veću dubinu.

Na kraju se može zaključiti da vrijeme statike uz brojne ostale čimbenike utječe na preciznost podvodnog ribolovca.

Produljenjem vremena statike podvodnom ribolovcu omogućuje se više vremena za provođenje pod morem, a na taj način i više vremena za nišanjenje i cjelokupnu akciju što u krajnjem slučaju rezultira preciznijim pogotkom. Odgovarajućim treninzima moguće je utjecati na preciznost podvodnog ribolovca.

Za detaljnije objašnjenje parametara koji utječu na uspjeh u preciznosti podvodnih ribolovaca potrebno je provesti daljnja istraživanja s većim brojem različitih bazičnih i specifičnih testova motorike i funkcionalnih sposobnosti te većim brojem ispitanika i uvođenjem kontrolne grupe.

12. LITERATURA

1. **Bompa, T.O. (1994).** Theory and Methodology of Training. The Key of Athletic performance. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt.
2. **Cohen J. (1988)**. A power primer. Psychol Bull. 112; 155-9.
3. **Drviš, I. (2011)**. Bazična priprema ronioca na dah u godišnjem trenažnom ciklusu. *Scubalife*, 3, 144-145.
4. **Drviš, I. (2012).** Učinci anaerobnoga intervalnog treninga na natjecateljsku uspješnost u disciplini ronjenja na dah – dinamika. (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
5. **Frisch, A.J., Colle, J.A., Hobbs, J.A., Rizzari, J.R., Munkers, P.K. (2012).** Effects of Spearfishing on Reef Fish Populations in a Multi-Use Conservation Area, Plos one, 7(12), 1-11. doi:10.1371/journal.pone.0051938.g001
6. **Hamilton, R.J., Giningele, M., Aswani, S., Ecochard, J.L. (2012).** Fishing in the dark-local knowledge, night spearfishing and spawning aggregations in the Western Solomon Islands, Biological Conservation**,** 145(1), 246-257. doi:10.1016/j.biocon.2011.11.020
7. **Lloret, J., Zaragoza, N., Caballero, D., Font, T., Casadevall, M., Riera, V. (2008).** Spearfishing pressure on fish communities in rocky coastal habitats in the Mediterranean marine protected area, Fisheries Research, 94(1), 84-91. doi:10.1016/j.fishres.2008.07.002
8. **Milanović, D. (2013).** Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. **Milišić, N. (2006).** Ribe, rakovi, školjke i ostali živi svijet jadranskog podmorja. Split: Marjan tisak d.o.o.
10. **Platonov, V.N. (1984).** Fizička priprema u sportskom treningu. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
11. **Smith, A.**, **Nakaya S. (2002).** Spearfishing-is it ecologically suistanable?. In A. Smith (Eds.), 3rd world recreational fishing conference, Northern Territory, Australia, May 21-24, 2002. (pp. 19-22). At Darwin, ResearchGate.
12. **Soldo, A., Valić, Z., Glavičić, I., Jurman, G., Drviš, I. (2013).** Ronjenje. Split: Sveučilište u Splitu; & Hrvatska olimpijska akademija.

13. **Šerić, N. (2007).** Podvodni ribolov na Jadranu-drugi dio. Split: Marjan tisak d.o.o.
14. **Šerić, N., Vojković, M. (2013a).** Tehnike podvodnog ribolova 1. Split: Slobodna Dalmacija d.d.
15. **Šerić, N., Vojković, M. (2013b).** Tehnike podvodnog ribolova 2. Split: Slobodna Dalmacija d.d.

ELEKTRONIČNI IZVORI

***Google play store (2016).** Aplikacija koja sadrži CO2 i O2 tablice za provođenje suhih treninga. /on line/. S mreže preuzeto 20. rujna 2016. god s: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.naterop.freedive&hl=en/

***Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (2011).** Pravilnik o športskom i rekreacijskom ribolovu na moru. /on line/. S mreže preuzeto 24. studenog 2016. god.s:http://www.podvodni.hr/images/zakoni/ribolov/Pravilnik%20o%20sportskom%20i%20rekreacijskom%20ribolovu.pdf

***Vedrana Vidović (2011).** Ogledni primjer CO2 i O2 tablice. /on line/. S mreže preuzeto 20. rujna 2016. god. s: http://www.vedranavidovic.com/pdfs/co2o2table.pdf