

Analiza trenda razvoja rezultata finalista u plivanju perajama na svjetskim, europskim i hrvatskim natjecanjima

Sremec, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:894888>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje visoke stručne spreme
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Marko Sremec

**ANALIZA TRENDRA RAZVOJA REZULTATA
FINALISTA U PLIVANJU PERAJAMA NA
SVJETSKIM, EUROPSKIM I HRVATSKIM
NATJECANJIMA**

diplomski rad

Mentor:
Doc.dr.sc Dajana Karaula

Zagreb, kolovoz, 2018.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

Doc.dr.sc. Dajana Karaula

Student:

Marko Sremec

Zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Dajani Karauli na svim savjetima, nesebičnoj pomoći te usmjeravanju kod izrade ovog diplomskog rada.

Također, zahvalio bih i dr. sc. Kseniji Bosnar na pomoći sa statistikom, konstruktivnim savjetima i svim ispravcima.

Hvala svim prijateljima koji su uvijek ublažili najteže trenutke, na savjetima, podršci i pomoći. Posebno hvala tebi - Andrea.

Veliko hvala mojoj obitelji jer bez njih sve ovo ne bi bilo moguće. Sada, sa punim pravom, pred njih mogu stati ponosno i sretno.

ANALIZA TRENDRA RAZVOJA REZULTATA FINALISTA U PLIVANJU PERAJAMA NA SVJETSKIM, EUROPSKIM I HRVATSKIM NATJECANJIMA

Sažetak

Razvoj ljudskog roda oduvijek je sadržavao i jednu stvar – kompetitivnost. Čovjek je svoj nagon za natjecanjem ispunjavao raznim aktivnostima koje su svojom evolucijom i modernizacijom postale raznim oblicima tjelesnih aktivnosti i sporta. U moru takvih aktivnosti početkom 20. stoljeća isplutale su i one ronilačkog karaktera. Jedna od njih naziva se – plivanje perajama, a predstavlja najmasovniji ronilački sport.

Cilj ovog rada bio je po prvi puta utvrditi zakonomjernost razvoja svjetskih, europskih i hrvatskih rezultata ili različito grupnih rezultata sa svjetskih, europskih i hrvatskih tablica u pojedinim disciplinama. Uzorak ispitanika sačinjavali su finalist plivači perajama iz različitih svjetskih zemalja te plivači perajama iz Hrvatske od 1969. – 2018. godine. Varijable u ovom istraživanju su 50m bifin (BF), 400m plivanje perajama (PP) i 400m brzinsko ronjenje (BR). Varijable predstavljaju 3 načina kretanja kroz vodu u plivanju perajama. Podaci koji su korišteni u ovom istraživanju prikupljeni u obliku službenih biltena sa stranice svjetskog ronilačkog saveza (CMAS) te od strane Hrvatskog ronilačkog saveza (HRS).

Za analizirane discipline linearnom regresijom prikazane su jednodimenzionalne promjene stanja plivača kroz godine, na kojima je kroz neki vremenski period registrirana promjena jedne kvantitativne varijable. Polinomijalnom regresijskom analizom obrađen je trend razvoja prosjeka finalnih rezultata te jedlošlo je do jednostavnog linearnog odnosa tako da se nisu trebale funkcije višeg reda s obzirom da je sport izrazito mlad. Detaljnijim uvidom u ovu tematiku omogućeno je kvalitetnije planiranje i programiranje treninga te provedbu trenažnog procesa.

Ključne riječi: CMAS, monoperaja, ronjenje

TREND ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF FINALISTS' RESULTS IN WORLD, EUROPEAN AND NATIONAL CHAMPIONSHIPS

Abstract

The evolution of human species has always involved one thing – competitiveness. Humans have fulfilled their urge to compete with all kinds of sports and physical activities. From a vast number of competitive activities, in the beginning of the 20th century emerged those that included diving. Finswimming, as one of those diving activities, became the biggest diving sport in the world.

The main objective of this thesis is to show, for the first time ever, the regularity of the evolution of the results in world, European and domestic competitions, analysing group results from world, European and domestic tables results in individual races. Swimmers that competed in the final races in World, European and Croatian championships from 1969 to 2018 were used as sample. Variables in this thesis were 50m bfin (BF), 400m surface finswimming (SF) and 400m immersion (IM). Those variables were chosen as they represent the 3 main types of finswimming. Data used in the thesis was collected in the form of official results published on the official website of the World Underwater Federation (CMAS) and official bulletins obtained from the Croatian Diving Federation (HRS).

For the analysed races single-dimensional changes in the state of swimmers through the years were shown by linear regression, if through time there was a change registered in one of the quantitative variables. Polynomial regression analysis was used to process the trend of development of the mean of final results and the outcome was a simple linear relation. Therefore, there was no need to use higher order functions because the sport itself is too young for complex studies. A detailed insight in this topic gave the opportunity for a more specific planning, programming and implementation of the training process.

Keywords: CMAS, monofin, apnea

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. CILJ RADA	2
3. PLIVANJE PERAJAMA.....	3
3.1. Općenito o plivanju perajama.....	3
3.2. Povijest plivanja perajama	4
3.3. Povijest plivanja perajama u Hrvatskoj.....	6
3.4. Hrvatski ronilački savez	7
4. Analiza natjecateljskog plivanja perajama	9
4.1. Oprema potrebna za plivanje perajama	11
4.1.1. Peraje za plivanje perajama	11
4.1.2. Maska	14
4.1.3. Disalica	14
4.1.4. Plivačka odijela.....	15
4.1.5. Spremnici komprimiranog zraka.....	16
4.2. Discipline	16
4.3. Hrvatski i svjetski rekordi	17
5. METODE ISTRAŽIVANJA	22
5.1. Uzorak ispitanika	22
5.2. Uzorak varijabli.....	22
5.3. Metode obrade podataka	22
6. REZULTATI	23
6.1. Rezultati postignuti na Hrvatskim, Europskim i Svjetskim prvenstvima.....	23
6.2. Muškarci – Prvenstva Republike Hrvatske	27
6.3. Žene – Prvenstva Republike Hrvatske	30
6.4. Muškarci - Europska prvenstva.....	33
6.5. Žene – Europska prvenstva	36
6.6. Muškarci - Svjetska prvenstva.....	39
6.7. Žene – Svjetska prvenstva	42
7. RASPRAVA.....	45
8. ZAKLJUČAK.....	55
9. LITERATURA	56

1. UVOD

Razvoj ljudskog roda oduvijek je sadržavao i jednu stvar – kompetitivnost. Čovjek je svoj nagon za natjecanjem ispunjavao raznim aktivnostima koje su svojom evolucijom i modernizacijom postale raznim oblicima tjelesnih aktivnosti i sporta. U moru takvih aktivnosti početkom 20. stoljeća isplutale su i one ronilačkog karaktera. Jedna od njih naziva se – plivanje perajama, a predstavlja najmasovniji ronilački sport.

Jačanjem natjecateljskog karaktera plivanja perajama jača se potreba za adekvatnim analizama opreme, disciplina, sportaša i samog sporta. Povijest službenih zabilježenih natjecanja u plivanju perajama počinje 1969. godine za Europska prvenstva, te 1976. za Svjetska prvenstva.

Analizom rezultata prvog mjesta isplivanog 1976. godine (3:26,87) te rezultata prvog mjesta isplivanog 2016. godine (2:58,12) u disciplini 400 metara plivanja perajama uviđamo razliku od 28 sekundi. Spoznaja da je rezultat napredovao 28 sekundi može se implementirati u planiranje i programiranje trenažnog procesa sportaša u ovoj disciplini. Rezultati vrhunskih sportaša oduvijek su predstavljali krajnji cilj sustavnog treninga – trenerima kao fokus kod planiranja i programiranja, a sportašima kao fokus motivacije. Samim time, ako svoje znanje i motivaciju usmjerimo na pogrešan cilj vrhunski rezultati će izostati.

Kao revolucija na svjetskom natjecanju po prvi puta se službeno pojavljuje prva preteča mono-peraje izrađena od plastike u kombinaciji sa gumom te neki elementima metala. Plivanje ovom vrstom peraje donosi zaokret u tehnici plivanja gdje se napušta plivanje krawl nogama, a počinje se primjenjivati sinusoidni način plivanja ili plivanje dupin načinom.

Monoperaja je doprinijela povećanju brzine plivanja te plivanje perajama postaje najbrži vodeni sport uz primjenu vlastite snage tijela za gibanje. Tri su načina plivanja: 1) mono-perajom po površini, 2) sa dvije peraje po površini ili 3) brzinsko ronjenje monoperajom i bocom sa komprimiranim zrakom. Još uvijek iz godine u godinu možemo svjedočiti raznim promjenama u disciplinama i provedbi natjecanja zbog popularizacije samog sporta. Promjene vezane uz korištenu opremu i njezinim tehnološkim napretkom ostvaruju se preduvjeti za postizanje boljih rezultata. Bez skladnog prilagođavanja trenažnog procesa i opreme rezultati će zasigurno manje napredovati i ranije doseći svoj maksimum.

Do sada nema objavljenih radova ove tematike u plivanju perajama. Susrećemo se sa radovima analize trenda rasta rezultata u atletici, klasičnom plivanju i ostalim sportovima u kojima je moguće utvrditi linearnost trenda rezultata (Harasin, 2002). Spomenuti radovi uvelike su pomogli u razvoju tih sportova i postaju neizostavni dio planiranja i programiranja trenažnog procesa. Oni jasnije postavljaju tranzitivne i finalne ciljeve koji se od sportaša očekuju u određenoj vremenskoj točki njegove karijere (Milanović, 2010).

Dok je Hrvatska prije 10 godina jedva konkurirala za mjesta u prvoj polovici poretka sportaša na svjetskim i europskim natjecanjima, danas je situacija takva da se već nekoliko godina za redom naši sportaši nalaze u poretku prvih 8 sportaša Europe i Svijeta. Važno je istaknuti godinu 2016. kada je održano Svjetsko prvenstvo u plivanju perajama i brzinskom ronjenju u Volosu (Grčka) gdje je naš plivač Kristijan Tomić osvojio srebrnu medalju u disciplini 50m bi-fin – prvu hrvatski medalju u plivanju perajama na ovoj razini natjecanja. Već spomenuta posvećenost ovom sportu pojedinih plivača i trenera dovelo je do velikog napretka u rezultatima koji su uzročno-posljedično omogućili bolje uvjete treniranja te veća financijska sredstva za odlaske na natjecanja.

Baza podataka sa gotovo svim rezultatima na europskoj i svjetskoj razini može se naći na službenim stranicama Svjetske ronilačke organizacije (CMAS, 2018) dok za domaće rezultate ne postoji zajednička baza podataka. Sakupljanje podataka bio je veliki izazov, ali njihovom digitalizacijom stvorila se baza podataka ne samo za jedan već za sve buduće radove. Ovim radom prikazuju se tako rezultati sa domaćih natjecanja koji do sada niti u jednom radu nisu bili objedinjeni i obrađeni. Na taj način dobili smo kompletniju sliku domaće scene plivanja perajama i sva najbolja dostignuća hrvatskih sportaša na domaćim natjecanjima.

2. CILJ RADA

Cilj ovog rada bio je po prvi puta utvrditi zakonomjernost razvoja svjetskih, europskih i hrvatskih rezultata ili različito grupnih rezultata sa svjetskih, europskih i hrvatskih tablica u pojedinim disciplinama te statističkom obradom prikazati trend razvoja rezultata na spomenutim razinama natjecanja.

3. PLIVANJE PERAJAMA

3.1. Općenito o plivanju perajama

Plivanje perajama (eng. *finswimming*) najpopularniji je sport pod okriljem krovne svjetske ronilačke organizacije – CMAS, a ujedno je i sport u koji CMAS najviše financijski ulaže. Gledajući želju da plivanje perajama postane Olimpijski sport činjenica je da još dosta treba raditi na promociji saveza i samog sporta kako bi plivanje perajama ravnopravno konkuriralo sportovima koji se nalaze ili će se nalaziti na popisu pokaznih sportova nadolazećih Olimpijskih igara.

Već ulaskom proizvođača plivačkih odijela *Jaked, Diana i Arena* sa svojim modelima namjenjenima isključivo plivanju perajama ostvaruje se veća medijska pozornost ovog sporta, ali i veći interes samih plivača. Sportaši koji su se do sada bavili isključivo „klasičnim“ plivanjem, plivanje perajama gledaju isključivo kao određenu vrstu izazova te se često nađu i na natjecanjima gdje poneki ostvaruju vrhunske rezultate tražeći onu samoaktualizaciju koju nisu mogli ostvariti u „klasičnom“ plivanju. Da sve ide u dobrom smjeru dokazuju nam rezultati koji ne samo da su iz godine u godinu sve bolji, nego među prvih osam vidimo sve više sportaša iz različitih zemalja.

Nekad su prevlast na sceni plivanja perajama držale države kao što su Rusija, Italija, Ukrajina, ali danas se uz njih pojavljuju i Južna Koreja, Kolumbija, Njemačka, Mađarska, Kina (CMAS, 2018.). Ove zemlje imaju kvalitetne sustave ovog sporta gdje se selekcija vrši rano te se sustav treninga i cjelokupne pripreme sportaša provodi po principima olimpijskih sportova.

Razvoj ovog sporta temelji se baš na tome da bude prihvaćen kao ravnopravan olimpijskim sportovima. Pomicanjem granica rezultata te pojavom konkurentnih vrhunskih plivača iz više različitih zemalja i kontinenata stvara se jedna široka baza uzora mladim generacijama koje nam tek dolaze.

Globalni napredak plivanja perajama prati i naša scena ovog sporta. Od otprilike 2011. godine možemo primjetiti eksponencijalni rast rezultata na hrvatskoj sceni plivanja perajama. Ogromnim trudom i zalaganjem trenera i velikom motiviranošću plivača na scenu stupa kvalitetni pomladak koji još uvijek održava veliki dio kvalitete rezultata hrvatskog plivanja perajama. Rekordi koje je postavila mlada ekipa stoje i dan danas te su najbolji pokazatelj da se najviše može postići kada se okružimo kvalitetnim kadrom. Daljnjim zalaganjem trenera

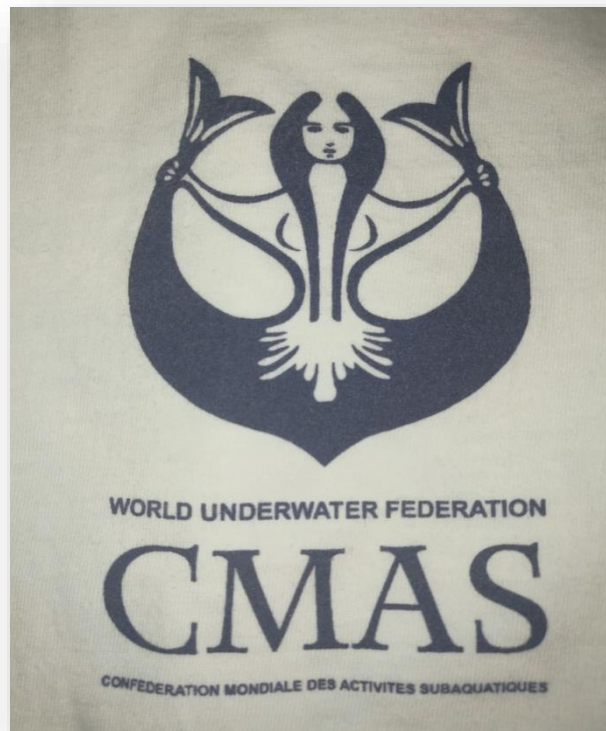
Rubesa Levade koji okuplja odličnu generaciju plivača u Zagrebu prilikom njihovog dolaska na studiranje omogućava im se daljnji nastavak razvoja rezultata u sve kvalitetnijem okruženju.

Dok je Hrvatska prije 10 godina jedva konkurirala za mjesta u prvoj polovici poretka sportaša na svjetskim i europskim natjecanjima, danas je situacija takva da se već nekoliko godina za redom naši sportaši nalaze u poretku prvih 8 sportaša Europe i Svijeta. Važno je istaknuti godinu 2016. kada je održano Svjetsko prvenstvo u plivanju perajama i brzinskom ronjenju u Volosu (Grčka) gdje je naš plivač Kristijan Tomić osvojio srebrnu medalju u disciplini 50m bi-fin – prvu hrvatski medalju u plivanju perajama na ovoj razini natjecanja. Već spomenuta posvećenost ovom sportu pojedinih plivača i trenera dovelo je do velikog napretka u rezultatima koji su uzročno-posljedično omogućili bolje uvjete treniranja te veća financijska sredstva za odlaske na natjecanja.

3.2.Povijest plivanja perajama

Prvi počeci natjecanja u plivanju sa perajama sežu u 50-te godine 20. stoljeća za koje postoje zapisi u provedbi nekih oblika klupskih natjecanja na području Mediterana (Italija, Francuska) te području SSSR-a (današnji teritorij Rusije i Ukrajine) (Jan, 2006.; Šoštarić, 2015.). Osnivanjem sveobuhvatne ronilačke organizacije za podvodne sportove – CMAS - (*Confederation Mondiale des Activites Subaquatiques*– Svjetska podvodna federacija) (Slika 1.) 1959. godine dolazi do značajnog razvoja ronilačkih sportova. Već 1967. godine organizira se prvo Europsko prvenstvo u plivanju perajama u Italiji. Rezultati plivača perajama bili su gotovo u rangu sa običnim plivačima, ali samo do 70-ih godina 20-og stoljeća kada se u izradi mono i stereo peraja počinju koristiti moderni materijali poput stakloplastike koji omogućuju razvoj puno većih brzina te stvaraju puno veći jaz između rezultata klasičnih plivača te plivača s perajama (Jan, 2006.).

Promjenom nekih od pravila natjecanja koje uvodi CMAS 1972. godine nastavlja se razvoj plivanja perajama te je već 1976. godine organizirano prvo Svjetsko prvenstvo u Hannoveru, SR Njemačka. Od 1976. godine redovito se održavaju Kontinentalna i Svjetska prvenstva kao i Europski i Svjetski kupovi za klubove (CMAS, 2018.).



Slika 1. Logo Svjetske podvodne federacije (CMAS)

Osamdesetih godina prošlog stoljeća dolazi do dominacije mono peraje i takvog načina plivanja te se cjelokupni trenažni proces po prvi puta u potpunosti posvećuje ovom načinu plivanja. Svi ovi elementi (materijali, tehnika, trenažni proces, infrastruktura, zajednička krovna organizacija i drugo) doveli su do jasnog razdvajanja klasičnog plivanja i plivanja s perajama. Dokaz jasne razlike u brzini plivanja navodi Šoštarić(2018.) u svom diplomskom radu gdje uspoređuje trenutni svjetski rekord iz klasičnog plivanja na 50m slobodno koji drži Cesar Cielo Filho sa rezultatom 20:91 (FINA, 2018.) te rezultat u disciplini 50m brzinsko ronjenje ruskog plivača perajama Pavela Kabanova od 13:85 (CMAS, 2018.) gdje vidimo razliku od čitavih 33% u korist plivača s perajama (rezultati su važeći i za 2018. godinu).

Veliki je uspjeh samog sporta što je već 1986. godine priznat od strane Međunarodnog olimpijskog odbora (MOO) što je dalo jedan veliki zamah u još uvijek aktualnoj borbi za dolazak ovog sporta na program Olimpijskih igara. Prava revolucija trebala se dogoditi na Olimpijskim igrama u Budimpešti 2024. godine kada je organizator najavio plivanje perajama kao pokazni sport. Zbog političkih razloga Budimpešta se povukla iz kandidature i ostaju

samo nade da će neki od budućih gradova domaćina u budućnosti ipak prepoznati veličinu ovog sporta i otvoriti olimpijska vrata te omogućiti plivanju perajama dolazak na najelitniju razinu natjecanja.

3.3.Povijest plivanja perajama u Hrvatskoj

Hrvatska kao samostalna država, prvo državno prvenstvo u plivanju perajama i brzinskom ronjenju održava 1993. godine u Splitu pod organizacijom PIK-a „Mornar“, Split. Ta nam godina označava početak službenih natjecanja u plivanju perajama u Republici Hrvatskoj. Od tada pa do danas svake godine se neprekidno održavaju klupska i pojedinačna; kadetska, juniorska i seniorska regionalna i državna prvenstva te kup Republike Hrvatske (Horvatić, 2000.). Valja napomenuti da je prvo Hrvatsko prvenstvo unutar bivše republike održano 1966. godine također u Splitu (Furlan, Horvatić, 2003.).

Na međunarodnoj razini hrvatsko je plivanje perajama još uvijek korak iza ostalih. Situacija se polako popravlja, ali još uvijek hrvatski plivači perajama pretežno nisu realna konkurencija za medalju na svjetskim i europskim prvenstvima. Prema Šoštariću(2015.) postoji nedostatak školovanog kadra koji bi stručno i pedagoški provodio trenažni proces, ali ta se situacija popravlja zbog novih regulativa koje omogućuju i obvezuju trenere da steknu trenerski certifikat kroz narednih nekoliko godina.

Za plivanje perajama izuzetno je važno da je situacija takva, jer interes za ovaj sport raste te se vidi porast broja natjecatelja u svim dobnim kategorijama sa sve boljim rezultatima. Poželjna bi bila i reforma školstva koja bi uvelike pomogla mladim sportašima oko usklađivanja sportskih i školskih obaveza što je veliki problem trenutnog sustava gdje deblji kraj na kraju uvijek izvuku djeca.

Na kraju valja istaknuti neke od trenutno najvažnijih plivača perajama koji svojim trudom i znanjem svojih trenera najviše sudjeluju u promociji hrvatskog plivanja perajama te pomicanju hrvatskih rezultata na međunarodnoj razini. U ženskoj konkurenciji to je Dora Bassi (*Slika 2.*) koja iz natjecanja u natjecanje pomiče hrvatske rekorde u svim disciplinama plivanja perajama i svojim rezultatima plijeni pažnju kako na domaćim tako i na međunarodnim natjecanjima. Drugi naš istaknuti plivač je Kristijan Tomić(*Slika 3.*)koji je naš prvi osvajač medalje na međunarodnim natjecanjima u plivanju perajama sa osvojenim srebrom u Volosu, Grčka 2016. godine. Njihov trener Rubes Levada (*Slika 3.*)već godinama trenira najbolje plivače perajama u Hrvatskoj te nekoliko godina unazad njegovi plivači čine veći dio reprezentacije.



Slika 2. Dora Bassi.



Slika 3. Rubes Levada (lijevo) i Kristijan Tomić.

3.4.Hrvatski ronilački savez

Hrvatski ronilački savez (HRS) (*Slika 4.*) predstavlja krovnu organizaciju za sve ronilačke sportove u Republici Hrvatskoj. Osnovan je 21. studenog 1992. godine te je nasljednik bivšeg Saveza za sportski ribolov na moru te podvodne djelatnosti Hrvatske koji prestaje djelovati 31. prosinca 1992. godine.

HRS pod svojim okriljem ima oko 150 sportskih klubova te 150 ronilačkih klubova, a član je Hrvatskog olimpijskog odbora (HOO), Hrvatske zajednice tehničke kulture (HZTK) te Svjetske ronilačke konfederacije (CMAS) (Petković, 2004.). Horvatić (2005.) ukazuje na dugi staž djelovanja HRS-a jer iako je službeno osnovan 1992. godine njegovo djelovanje bilježi se još prije više od 50 godina, a spominje se i kao jedan od suosnivača CMAS-a.

Djelatnosti koje su u nadležnosti HRS-a su sportsko-natjecateljske (organizacija nastupa reprezentacije te organizacija natjecanja ronilačkih sportova), poduke iz tehničke kulture i vanškolskih programa (sve razine ronilačkih tečajeva- od početnika do instruktora), organizacija ronilačkih događanja; u suradnji sa Ministarstvom znanosti i obrazovanja te Državnim uredom za sport distribucija ronilačkih iskaznica, izdavanje ronilačkih iskaznica te prodaja dozvola za sportsko-rekreacijski ribolov na moru u sklopu suradnje sa Ministarstvom poljoprivrede i šumarstva, ali i organizacija neizostavnih ronilačkih seminara i plemenitih ekoloških akcija(Horvatić, 2000.).



Slika 4. Logo Hrvatskog ronilačkog saveza.

4. Analiza natjecateljskog plivanja perajama

„Plivanje perajama najbrži je način kretanja čovjeka kroz vodu, koristeći pritom samo snagu vlastitih mišića“ (Shumkov, 2008).

Plivanje perajama je relativno novi sport iako veliki dio svojih značajki dijeli sa „klasičnim“ plivanjem. Discipline, mjesto provedbe, ali i činjenica da plivanje perajama kao i klasično plivanje spada u skupinu monostrukturnih cikličkih gibanja samo su neke od sličnosti.

Najveća razlika je u korištenju peraja što uzročno dovodi do većih brzina plivanja, a samim time i boljih vremena plivanja. Najveća atraktivnost ovog sporta su baš te velike brzine gibanja koje sportaši postižu u kombinaciji sa dupinovima načinom plivanja što plijeni pažnju javnosti i privlači mlađu populaciju (Zamparo P., Prendergast D. R., Termin B., Minetti A. E., 2002.).

Plivanje perajama prema krovnoj organizaciji dijeli se na:

- a) **Plivanje perajama (PP)** – (*eng. surface finswimming- SF*) provodi se na površini (Slika 5.). Plivač radi sinusoidne kretnje kojima silu fokusira na peraju koja zbog svojih karakteristika silu pretvara u horizontalno gibanje; ruke plivač drži što mirnije u tzv. „najhidrodinamičnijem“ položaju u kojem se ostvaruje najmanji mogući otpor vode, a kako mu je lice konstantno uronjeno u vodu za disanje koristi centralno smještenu disalicu (Gautier, 2004.).



Slika 5. Plivanje perajama

- b) Brzinsko ronjenje (BR)** - (eng. *immersion– IM*) (Slika 6.). Plivač se kreće načinom vrlo sličnim plivanju perajama, ali ovaj puta ispod površine ispred sebe držeći spremnik komprimiranog zraka kao izvor zraka za disanje. Podvrsta natjecateljske discipline ronjenja u bazenu je ona ronjenja na dah jedne dužine bazena (50m) ispod površine vode u što kraćem vremenu – AP – *apnea* (Gautier, 2004.; Nicolas i sur, 2009.)



*Slika 6. Brzinsko ronjenje. Dostupno na
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jarol%C3%ADM_RP.jpg*

- c) Bi-fins (BF)**–disciplina „kraul“ načina plivanja s perajama (slika 7.), strukturno veoma slična klasičnom plivačkom kralu, no zbog korištenja peraja postoje određene tehničke razlike u plivanju ovim načinom jer veća propulzija nogu uzrokuje veći naglasak na njihov rad uz smanjenje propulzivnog utjecaja rada ruku (Shumkov, 2008.).



Slika 7. Plivanje bi-fin

4.1.Oprema potrebna za plivanje perajama

Kako je plivanje perajama još uvijek relativno nepoznat sport u njemu nema standardne opreme koja bi bila proizvod serijske proizvodnje velikih kompanija. Jedina dio opreme koji plivači perajama koriste, a da su masovno proizvedeni su oni koje koriste i „klasični“ plivači – naočale, plivačka kapica i plivačko odijelo (odijela poznatih proizvođača Arena, Diana i Jaked službeno tek od 2015.godine). Proizvodnja ostale opreme pada na nekolicinu privatnih proizvođača koji ručno rade svaki dio opreme koju izrađuju. Sama oprema vrlo je specifična i prepoznatljiva, a sastoji se od:

- a) peraja (monoperaja ili stereo peraje – bi-fin peraje)
- b) centralna disalica
- c) plastična maska (ili plivačke naočale)
- d) spremnik komprimiranog zraka

4.1.1. Peraje za plivanje perajama

Peraje djelimo na mono-peraje te stereo-peraje. Monoperaja izgledom podsjeća na klasične peraje koje možemo vidjeti npr. kod sisavaca koji plivaju u moru (kit, dupin). Ručne su izrade i to pretežno od stakloplastike ili ugljičnih vlakana, tvrdoća im ovisi o disciplini za koju su namjenjene, ali zadatak im je isti – najefikasniji mogući prijenos sile koju stvara plivač kao osnovni način propulzije kroz vodeni medij (Gautier, 2004.; Nicolas i sur, 2009.).

Prosječnom čitatelju ipak su poznatije stereo peraje koje se mogu kupiti posvuda, a koriste ih kod raznih vodenih aktivnosti kako mlađi tako i stariji rekreativni. One se proizvode masovno i to od strane velikog broja proizvođača, ali takve peraje samo su naizgled slične onima koje se koriste na službenim natjecanjima. Peraje korištene u plivanju perajama, bilo treningu ili na natjecanjima, razlikuju se od peraja za rekreacijsku namjenu. Peraje za plivanje perajama moraju biti homologirane od strane krovne ronilačke organizacije – CMAS – tako da u svijetu brojimo samo mali broj proizvođača službenih peraja za natjecanje (CMAS, 2018.). One podliježu testiranjima u vidu širine i duljine, a i drugačije su tvrdoće te u krajnjem slučaju iznimno neudobe za dugotrajnu upotrebu.

Monoperaje svoje početke bilježe u 70-im godinama prošlog stoljeća gdje su nastale jednostavnim spajanjem dviju stereo peraja u jednu peraju (Shumkov, 2008; Jan 2006.). Slijede godine eksperimentiranja sa različitim izvedbama, materijalima (metal, stakloplastika,

ugljična vlakna, plastika, guma, metal) i načinom izrade dok nije došlo do najoptimalnije izvedbe – list peraje napravljen od stakloplatike ili ugljičnih vlakana, a dio za stopala od gume.

Zajednička poveznica svih mono peraja koje se koriste u plivanju perajama je to da se izrađuju ručno i da nema serijske proizvodnje, što diktira cijenu koja nije baš pristupačna. Najčešće sportaši kada se već odluče na kupnju peraje jednom od proizvođača šalju svoje dimenzije stopala i natjecateljski rezultat (za određivanje veličine i tvrdoće peraje) sa posebnim željama kako bi svoju peraju što više prilagodili svojem osobnom stilu plivanja.

Predstaviti ćemo samo dva najpoznatija tipa monoperaja jer se one koriste u 99% slučajeva.

Prvi tip je obična monoperaja (*Slika 8.*) koja se koristi od samih početaka ovog sporta, a odlikuje je jednostavna izvedba i niska cijena te se koristi kod početnika ili u treningu, no za plivanje na natjecanju više je nitko ne koristi. Izradene su od mekših materijala kako bi peraja bila udobnija za duže periode korištenje u kombinaciji sa mekšim listom kako bi se omogućilo lakše plivanje uz manja opterećenja. Stopala su postavljena bez ikakvog kuta na list peraje što znači da je prijenos sile najmanji u ovakvoj izvedbi, a samim time daje najslabiji potisak (Jan,2006.).



Slika 8. Obična mono-peraja.

Wing-type(*Slika 9.*) je evolucijski najnoviji i najpopularniji tip mono-peraje koji preferira većina današnjih natjecatelja. Sve godine iskustva izrade peraja dovele su do ove izvedbe koju sada isporučuju svi proizvođači peraja – svako uz svoje minimalne promjene na izvorni koncept. Ono što odlikuje svaku wing-type peraju su tvrdi i čvrsti materijali za izradu

gumiranih dijelova za stopala, pomak stopala unatrag u odnosu na list peraje te izražen kut stopala u odnosu na list peraje. Zasad je ovo najefikasniji tip peraje i izbor skoro svakog plivača perajama.



Slika 9. Wing-type mono-peraja.

Stereo (bi-fin - BF) (Slika 10.) peraje koriste se u BF disciplinama od njihove pojave na međunarodnim natjecanjima od 2007. godine. Proizvođači ovih peraja moraju proći proces homologacije svojih peraja po standardima CMAS-a. Homologacija omogućuje korištenje standardizirane opreme koja uvjetuje jednake uvjete natjecanja za sve plivače.



Slika 10. Stereo (bi-fin) peraje

4.1.2. Maska

Dvije su opcije pokrivanja očiju kod plivanja perajama – klasične plivačke naočale (Slika 11.) ili maska za plivanje perajama (Slika 12.). Naočale pružaju minimalističko pokrivanje očiju te ih veliki broj plivača perajama preferira. Druga je opcija prozirna plastična maska koja je sport specifična, a pokriva područje očiju i nosa. Ona je hidrodinamična, a izrađena je od jednog komada plastike prilagođenog obliku lica sa brtvom od spužve (Jan, 2006.). Maske proizvode proizvođači monoperaja te ih nema u slobodnoj prodaji.



Slika 11. Klasične plivačke naočale.



Slika 12. Maska za plivanje perajama

4.1.3. Disalice

Disalice ne spada u odabir plivača, ona je obavezni dio opreme koji se koristi u svakoj disciplini koja se pliva na površini vode (CMAS, 2018.). Specifično za disalice korištene u plivanju perajama je to što su one centralnog tipa (Slika 13.) – prelaze preko sredine lica i čela. Centralna pozicija plivaču omogućava da pliva sa rukama u streamline poziciji koji nalaže da se ruke nalaze na glavi. Postoje 3 tipa disalice: sprint, classic te long distance. Svaka od njih je specifično izrađena za neku od disciplina te su izgledom različite, ali zajedničko im je to što su unutar propisanih dimenzija od 48cm duljine te unutarnjeg promjera 23mm (CMAS, 2018.). Izrađuju ih proizvođači mono peraja. U slobodnoj prodaji postoje centralne disalice proizvođača plivačke opreme koje se koriste u plivačkom treningu, ali one ne odgovaraju pravilnikom određenim dimenzijama te se kao takve ne mogu koristiti na natjecanjima plivanja perajama.



Slika 13. Centralna disalica.

4.1.4. Plivačka odijela

Plivačka su odijela zapravo velikim dijelom modeli koji su nekada korišteni u „klasičnom“ plivanju. Kao i ostala oprema i plivačka odijela moraju proći homologaciju krovne ronilačke organizacije nakon čega dobivaju ispisan logo CMAS-a kao vizualni dokaz homologacije (*Slika 14.*). Ona pomažu u smanjenju trenja i vibracija uzrokovanim kretanjem tijela kroz medij gušći od zraka – vodu (Šoštarić, 2015.). Pravilnikom je određeno da plivačka odijela korištena u bazenskim disciplinama ne smiju utjecati na prirodnu plovnost tijela, dok se za daljinsko plivanje perajama smiju koristiti i odijela sa pozitivnom plovnošću (npr. neoprenska odijela) (CMAS, 2018.).



Slika 14. Plivačko odijelo

4.1.5. Spremnici komprimiranog zraka

Za brzinsko ronjenje koriste se spremnici minimalne zapremnine 0,5l te maksimalnog radnog pritiska 200bara (Slika 15.). Spremnik zraka natjecatelji drže ispred sebe, zrak udišu hidrostatskim regulatorom dok je u boci jedina dozvoljena mješavina plinova obični zrak bez obogaćivanja nekim od plinova. Bogaćenje kisikom smatra se dopingom te je kažnjivo sukladno pravilniku CMAS-a (CMAS, 2018.). Boce su pretežno od legura aluminija ili kompozitnih materijala kako bi bile što lakše za manipulaciju tijekom skoka i okreta.



Slika 15. Start discipline brzinsko ronjenje sa bocama minimalne zapremnine 0,5l

4.2. Discipline

Plivanje perajama djelimo na tri osnovna dijela (Jan, 2006.):

- 1) Plivanje perajama (PP)- (*eng. surface finswimming - SF*)
- 2) Brzinsko ronjenje (BR) - (*eng. immersion - IM; apnea - AP*)
- 3) Daljinsko plivanje perajama (DPP) - (*eng. long distance - LD*)

Discipline u PP i BR spadaju u bazenski dio natjecanja, dok sve discipline sa oznakom DPP spadaju u natjecanja na otvorenim vodama.

1) Bazenske discipline

Discipline u plivanju perajama odgovaraju disciplinama klasičnog plivanja s time da se sve discipline plivaju sa mono perajom, a samo neke slobodnim načinom plivanja bi-fin (Volčanšek, 2002.). Tako su discipline koje se plivaju sa mono-perajom: 50m PP, 100m PP, 200m PP, 400m PP, 800m PP, 1500m PP, a od štafeta tu su 4x50m PP mix, 4x100m PP te 4x200m PP. Bi-fin discipline su nam: 50m BF, 100m BF, 200m BF te 400BF, a jedina štafeta je 4x100m BF mix. Valja napomenuti da je maksimalna dužina ronjenja kao i kod „klasičnog“ plivanja 15m pri startu i pri okretima. Ronilačke discipline su nam 50m AP koja se pliva bez ronilačke opreme uz zadržavanje daha, te discipline 100m BR i 400m BR koje zbog svoje dužine nalažu upotrebu spremnika sa komprimiranim zrakom kojim se roni ispod površine vode osim na okretima, no lice nikada ne smije probiti površinu vode (CMAS, 2018.).

2) Natjecanja na otvorenim vodama

Daljinsko plivanje perajama (DPP) odvija se u rijekama, jezerima i morima, a plivaju se dionice od 6km DPP individualno te 4x2km DPP mix štafeta.

4.3.Hrvatski i svjetski rekordi

Kao i u svakom sportskom savezu tako i u Hrvatskom ronilačkom savezu Sportska je komisija zadužena za praćenje sportaševih rezultata i plasmana na temelju kojih sportaši ostvaruju određene povlastice i prava. Od strane Hrvatskog olimpijskog odbora sportaši ostvaruju pravo na sportsku kategorizaciju ovisno o svome plasmanu na domaćem ili internacionalnom rezultatu (HOO, 2018.). Također, postavljena je bodovna granica – norma, koja se mora realizirati svake godine kako bi se ostvario ulazak u reprezentaciju Hrvatske u plivanju perajama i brzinskom ronjenju. Norme izdaje Sportska komisija u ime HRS-a, a računaju se kao određeni postotak aktualnog svjetskog rekorda. (HRS, 2018.)

Kako bi se čitatelju najbolje predočio odnos hrvatskih i svjetskih rekorda u nastavku prenosim tablice sa rekordima Republike Hrvatske te svjetskim rekordima:

Tablica 1. Hrvatski seniorski rekordi – ženski (RK Nevera, 2018.)

Disciplina	Rezultat	Ime i prezime	Klub	Datum
Plivanje perajama				
50	18.79	Dora Bassi	RK Geronimo Zagreb	18. 11. 2017.
100	41.25	Dora Bassi	RK Geronimo Zagreb	1. 6. 2018.
200	1:32.82	Dora Bassi	RK Geronimo Zagreb	1. 6. 2018.
400	3:22.35	Dora Bassi	RK Geronimo Zagreb	2. 6. 2018.
800	7:07.85	Dora Bassi	RK Geronimo Zagreb	3. 6. 2018.
1500	3:54.16	Dora Bassi	RK Geronimo Zagreb	5. 7. 2017.
Štafeta PP				
4x50	1:24.43	RK Geronimo	RK Geronimo, Zagreb	17. 2. 2018.
4 x 100	3:05.57	RK Geronimo	RK Geronimo, Zagreb	25. 3. 2018.
4 x 200	7:23.41	PIK Mornar	PIK Mornar, Split	15. 3. 2003.
Brzinsko ronjenje				
50	16.87	Vedrana Deren	DPS Zagreb	15. 8. 2012
100	41.91	Dora Bassi	RK Geronimo, Zagreb	18. 11. 2017.
400	3:34.22	Lada Jakus	Nautilus Split	26. 5. 2007.
800	7:36.87	Lada Jakus	Nautilus Split	30. 5. 2010.
Bi Fins				
50	22.64	Vedrana Deren	DPS Zagreb	19. 8. 2012
100	50.16	Vedrana Deren	DPS Zagreb	18. 8. 2012.
200	1:53.51	Andrea Omičević	RK Geronimo, Zagreb	25. 3. 2018.

Tablica 2. Hrvatski seniorski rekordi – muški(RK Nevera, 2018.)

Disciplina	Rezultat	Ime i prezime	Klub	Datum
Plivanje perajama				
50	16.08	Luka Đurđ	Geronimo Zagreb	29. 4. 2017.
100	37.84	Luka Đurđ	Šoderica Koprivnica	27. 6. 2016.
200	1:28.92	Vid Stipković	Nevera Rijeka	24. 3. 2018
400	3:15.96	Vid Stipković	Nevera Rijeka	25. 3. 2018
800	6:57.09	Vid Stipković	Nevera Rijeka	12. 5. 2018.
1500	13:39.37	Robert Čupev	KPA Kostrena	24. 10. 2004
Štafeta				
4x50	1:12.70	Šoderica Koprivnica	Šoderica Koprivnica	19. 12. 2015.
4 x 100	2:39.22	Hrvatska seniorska reprezentacija	Hrvatska seniorska reprezentacija	27. 6. 2016.
4 x 200	6:23.17	Šoderica Koprivnica	Šoderica Koprivnica	2. 6. 2012.
Brzinsko ronjenje				
50	15.10	Luka Đurđ	Geronimo Zagreb	25. 2. 2017.
100	34.80	Luka Đurđ	Šoderica Koprivnica	25. 6. 2016.
400	3:09.83	Robert Čupev	KPA Kostrena	20. 11. 2005.
800	6:37.32	Robert Čupev	KPA Kostrena	6. 7. 2005.
Bi Fins				
50	18.79	Kristijan Tomić	Komet Zagreb	26. 6. 2016.
100	42.55	Adrijan Omičević	Komet Zagreb	24. 6. 2016.
200	1:38.03	Adrijan Omičević	Komet Zagreb	25. 6. 2016.

Tablica 3. Muški svjetski rekordi (CMAS, 2018.)

Disciplina	Rezultat	Ime i prezime	Država	Datum
Plivanje perajama				
50	00:15.00	CASTILLO Mauricio	COL	26.6.2016
100	00:33.87	POSCHART Max	GER	6.5.2017
200	01:18.65	OCAMPO LOZADA Juan Fernando	COL	26.6.2016
400	02:56.93	SMIRNOV Evgeny	RUS	6.8.2013
800	06:16.24	ODYNOKOV Oleksandr	UKR	1.8.2014
1500	12:13.52	LUTZKENDORF S.	GER	23.08.2009
Štefeta				
4 x 100	02:16.54	RUSSIA	RUS	22.7.2017
4 x 200	05:22,9	RUSSIA	RUS	29.7.2014
Brzinsko ronjenje				
50	00:13.85	LEE Kwanho	KOR	27.6.2016
co-holder	~	KABANOV Pavel	RUS	1.8.2014
100	00:31.24	LEE Kwanho	KOR	25.6.2016
400	02:40.40	CHI Cheng	CHN	26.6.2016
800	05:46.96	VILHELM Szilard	HUN	28.7.2010
Bi Fins				
50	00:18.41	ARBUZOV Andrey	RUS	26.6.2016
100	00:41.44	SERYAKOV Dmitry	RUS	24.6.2016
200	01:33.31	KOSINA Gergő Péter	HUN	25.6.2016

Tablica 4. Ženski svjetski rekordi (CMAS, 2018.)

Disciplina	Rezultat	Ime i prezime	Država	Datum
Plivanje perajama				
50	00:16.94	JANG Ye Sol	KOR	26.6.2016
100	00:38.09	CHEN JING Shu	CHN	11.9.2016
200	01:25.41	BARANOVSKAYA Valeriya	RUS	21.7.2017
400	03:12.90	LIU Jiao	CHN	30/072011
800	06:46.79	LIU Jiao	CHN	1.8.2011
1500	13:01.48	LIU Jiao	CHN	3.8.2011
Štafeta				
4 x 100	02:34.54	Russia	RUS	27.6.2016
4 x 200	05:57.07	Russia	RUS	26.6.2016
Brzinsko ronjenje				
50	00:15.10	ZHU BaoZhen	CHN	23.7.2009
100	00:34.46	ZHU BaoZhen	CHN	24.8.2009
400	02:56.48	SUN Yiting	CHN	28.9.2016
800	06:18.38	LIU Jiao	CHN	18.9.2011
Bi Fins				
50	00:20.52	SENANSKY Petra	HUN	21.7.2017
100	00:45.16	SENANSKY Petra	HUN	22.7.2017
200	01:41.42	SENANSKY Petra	HUN	25.6.2016

5. METODE ISTRAŽIVANJA

5.1.Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju čine plivači perajama iz različitih svjetskih zemalja te plivači perajama iz Hrvatske. Uvijek je da su se plivači perajama natjecali u finalu svjetskog, europskog ili hrvatskog prvenstva od 1969. godine do 2018. To znači da je uzorak ispitanika za svako održano svjetsko, europsko ili hrvatsko prvenstvo definiran skupom od po 8 plivača perajama u različitim disciplinama.

5.2.Uzorak varijabli

Varijable u istraživanju su plivačke discipline: 50m bfin (BF), 400m plivanje perajama (PP) i 400m brzinsko ronjenje (BR). Ove su discipline odabrane iz razloga što svaka od njih predstavlja jedan od načina kretanja kroz vodu u ovom sportu. Disciplina 50m bf većinu svojih biomehaničkih karakteristika dijeli sa klasičnim „kraul“ plivanje, 400m pp označava plivanje dupinovima stilom sa monoperajom dok je 400m br disciplina ronjenja kroz bazen dupinovima načinom kretanja sa monoperajom te spremnikom za komprimirani zrak. Dakle, tri vrlo različita načina kretanja i tri vrlo različite discipline.

Uz discipline koje čine varijable ovog istraživanja postoje još i slijedeće discipline: 50m PP, 100m PP, 200m PP, 800m PP, 1500m PP, 4x50m PP mix, 4x100m PP, 4x200m PP; 50m AP, 100m BR; 100m BF, 200m BF te 400BF, 4x100m BF mix. Zbog obima podataka sve postojeće discipline plivanja perajama nisu mogle biti uvrštene u obradu. Podaci korišteni u ovom istraživanju prikupljeni su u obliku službenih biltena sa stranice svjetskog ronilačkog saveza (CMAS) te od strane Hrvatskog ronilačkog saveza (HRS).

5.3.Metode obrade podataka

Prikupljeni podaci obrađeni su metodom, algoritmom i programom za analizu trenda programskim paketom SPSS 24. Polinomijalnom regresijskom analizom obrađen je trend razvoja prosjeka finalnih rezultata. Za analizirane discipline prikazane su jednodimenzionalne promjene stanja plivača kroz godine, na kojima je kroz neki vremenski period registrirana promjena jedne kvantitativne varijable.

Podaci za disciplinu 50 bf analizirani su za razdoblje od 2007. do 2017. godine, za disciplinu 400 br 1973. do 2017. godine te za disciplinu 400 pp od 1969. do 2017. godine.

6. REZULTATI

6.1.Rezultati postignuti na Hrvatskim, Europskim i Svjetskim prvenstvima

Rezultati postignuti u disciplini 50m bf za oba spola na svim razinama natjecanja prikazani su u tablici 5. Odmah je uočljiva razlika u najboljim rezultatima na domaćim natjecanjima i međunarodnim natjecanjima. Kao primjer možemo uzeti mušku konkurenciju u 50m bf na domaćem prvenstvu sa najboljim postignutim rezultatom od 20.54 sekundi iz 2015. godine te najbolji rezultat postignut na svjetskom prvenstvu 2016. godine od 18.5 sekundi.

Tablica 5. popis rezultata prikazani u sekundama za disciplinu 50 bf za mušku (M) i žensku (Ž) konkurenciju na domaćim (HP), europskim (EP) i svjetskim (SP) natjecanjima

	Ž - HP	Ž - EP	Ž - SP	M - HP	M - EP	M - SP
2007			22,37			19,83
2008	26,09	22,35		23,79	19,74	
2009	24,57		22,02	22,08		19,48
2010	24,27	22,4		22,06	19,38	
2011	23,41		22,15	21,34		19,35
2012	23,43	21,85		20,79	18,75	
2013			21,83			19,08
2014	24,00	21,63		21,05	19,21	
2015	23,92		21,36	20,54		19,28
2016	23,97		20,98	20,33		18,5
2017	23,74	21,56		20,15	18,97	

Tablica 6. Popis rezultata prikazani u sekundama za disciplinu 400 br za mušku (M) i žensku (Ž) konkurenciju na domaćim (HP), europskim (EP) i svjetskim (SP) natjecanjima. Rezultati su prikazani u sekundama zbog potreba statističke obrade.

	Ž - HP	Ž - EP	Ž - SP	M - HP	M - EP	M - SP
1970		271,50			213,90	
1971		235,10			213,00	
1972						
1973		227,80			213,80	
1974		232,63			201,45	
1975		222,60			201,50	
1976			222,86			193,95
1977		213,52			190,78	
1978						
1979		209,73			197,23	
1980			211,27			192,60
1981						
1982			203,81			184,51
1983		204,40			184,43	
1984						
1985						
1986			198,42			179,15
1987		198,49			179,10	
1988						
1989		196,01			177,27	
1990			196,14			178,22
1991		199,49			174,37	
1992			193,92			174,14
1993	297,17	197,89		272,62	175,07	
1994	289,29		181,84	258,07		177,95
1995	281,01	204,10		285,19	180,42	
1996	289,63		197,76	224,33		177,41
1997	282,96	201,20		250,93	179,95	
1998	288,68		198,70	239,92		177,33
1999	268,27	203,84		250,22	175,45	
2000	265,96		195,95	213,52		170,66
2001	257,82	194,44		210,64	171,89	
2002	261,91		184,22	207,97		168,14
2003	260,52	190,07		217,17	170,24	
2004	229,92		180,01	199,07		167,41
2005	229,45	187,73		194,08	167,86	
2006	221,2		181,78	193,95		168,20
2007	214,22		186,22	193,01		166,41
2008	276,56	187,20		196,42	164,83	

2009	219,18		185,26	203,61		164,93
2010	221,01	182,72		220,97	163,54	
2011	218,12		179,24	203,55		162,9
2012	216,77	191,23		199,88	163,96	
2013			181,99			163,37
2014	223,91	184,48		187,33	164,70	
2015	223,34		180,05	205,98		163,97
2016	238,32		176,87	204,57		160,4
2017	241,74	182,01		209,47	167,74	

Rezultati u disciplini 400m br za sve razine natjecanja prikazani su u tablici 6. gdje u ženskoj konkurenciji na domaćim prvenstvima možemo vidjeti pad rezultata posljednjih godina uz istovremeni napredak rezultata na svjetskim prvenstvima. Za 2016. godinu evidentna je velika razlika od 1 minute i 2 sekunde između najboljeg rezultata postignutog na domaćem natjecanju (3:58,32) i rezultata postignutog na svjetskom prvenstvu (2:56,87).

Tablica 7. Popis rezultata prikazani u sekundama za disciplinu 400 pp za mušku (M) i žensku (Ž) konkurenciju na domaćim (HP), europskim (EP) i svjetskim (SP) natjecanjima. Rezultati su prikazani u sekundama zbog potreba statističke obrade.

	Ž - HP	Ž - EP	Ž - SP	M - HP	M - EP	M - SP
1969					232,42	
1970		267,20			226,10	
1971		250,24			220,21	
1972						
1973		245,50			215,75	
1974		231,96			208,53	
1975		233,40			207,82	
1976			230,20			206,87
1977		227,66			205,34	
1978						
1979		218,45			207,07	
1980			217,72			201,86
1981						
1982			211,83			191,20
1983		212,94				
1984						
1985						

1986			212,19			188,02
1987		210,56			188,27	
1988						
1989		212,23			189,60	
1990			210,47			186,97
1991		207,88			185,07	
1992			207,89			187,62
1993	259,54	210,67		234,52	186,61	
1994	264,66		200,37	255,8		186,95
1995	276,78	213,63		221,63	190,66	
1996	257,36		209,80	242,47		187,81
1997	238,66	211,93		216,26	187,17	
1998	241,88		212,29	225,56		195,42
1999	242,50	212,51		226,89	190,18	
2000	247,90		208,55	217,16		188,68
2001	234,04	207,05		224,21	185,76	
2002	265,89		205,18	218,39		184,13
2003	227,42	208,09		216,54	186,55	
2004	225,79		197,78	205,26		183,52
2005	252,96	201,00		206,02	180,19	
2006	247,97		199,89	205,47		180,75
2007	267,53		201,37	210,56		179,74
2008	224,52	199,07		208,04	181,43	
2009	231,28		193,65	219,84		180,41
2010	231,43	196,26		213,72	179,04	
2011	229,92		192,90	216,78		178,49
2012	232,56	196,12		210,37	177,07	
2013			194,32			176,93
2014	228,66	198,75		207,38	177,69	
2015	220,94		195,17	211,39		177,91
2016	250,36		196,24	204,79		178,12
2017	209,89	196,14		204,40	177,10	

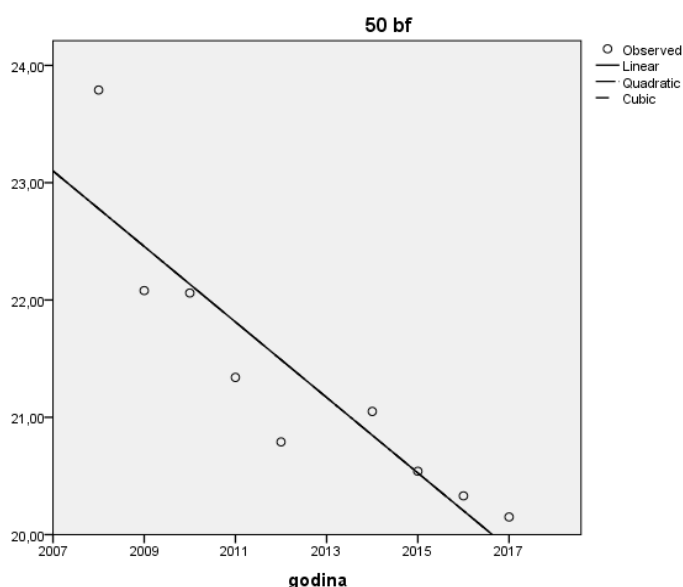
Rezultati za disciplinu 400m pp prikazani su u tablici 7. gdje ukoliko promatramo rezultate muških natjecatelja na domaćim i europskim prvenstvima primjećujemo približavanje rezultata. Hrvatski rezultati u blagom su napretku dok na europskoj razini natjecanja rezultati posljednjih nekoliko godina stagniraju. Spomenuti jaz između rezultata još uvijek je velik, ali razlika se polako smanjuje.

6.2. Muškarci – Prvenstva Republike Hrvatske

Tablica 4. Statistička obrada podataka u disciplini 50 bf u muškoj konkurenciji na domaćim natjecanjima.

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 50 bf									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,809	29,585	1	7	,001	669,001	-,322		
Quadratic	,809	29,585	1	7	,001	669,001	-,322	,000	
Cubic	,809	29,585	1	7	,001	669,001	-,322	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1, b2, b3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 1. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 50m bf na prvenstvima Hrvatske 2008.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

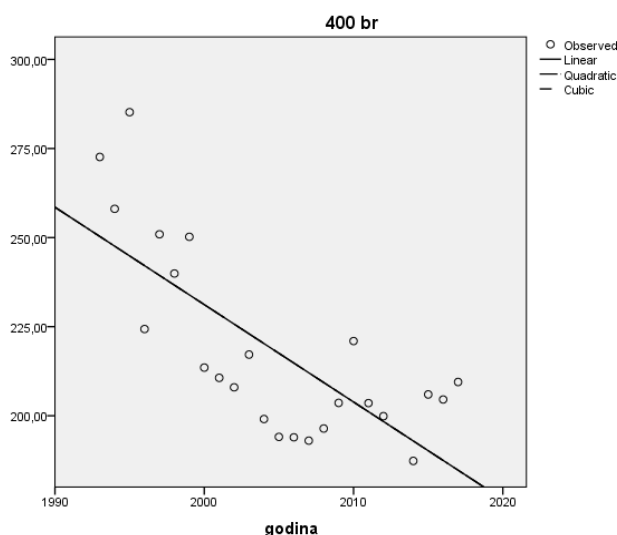
Tablica 4. i Graf 1. prikazuju rezultate u kojima je promatran razvoj prolaza kroz vremensko razdoblje 2008. - 2017. godine. Evidentan je skok rezultata u promatranom vremenskom razdoblju. Godine 2008. zabilježen je najbolji rezultat od 23,97 sekundi, dok već 2017. bilježimo vrijeme od 20,15 sekundi. Koeficijent determinacije pokazuje visoku povezanost rezultata (R Square: ,809, F – vrijednost: 29,585) te značajnost dobivena F-testom

(,001) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b_1, b_2, b_3) su pale na linearnu komponentu i sve jenadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

Tablica 5. Statistička obrada podataka u disciplini 400 br u muškoj konkurenciji na domaćim natjecanjima.

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400 br									
Equation	Model Summary				Parameter Estimates				
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,555	27,400	1	22	,000	5697,044	-2,733		
Quadratic	,555	27,400	1	22	,000	5697,044	-2,733	,000	
Cubic	,555	27,400	1	22	,000	5697,044	-2,733	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1, b2, b3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 2. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 400m br na prvenstvima Hrvatske 1993.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

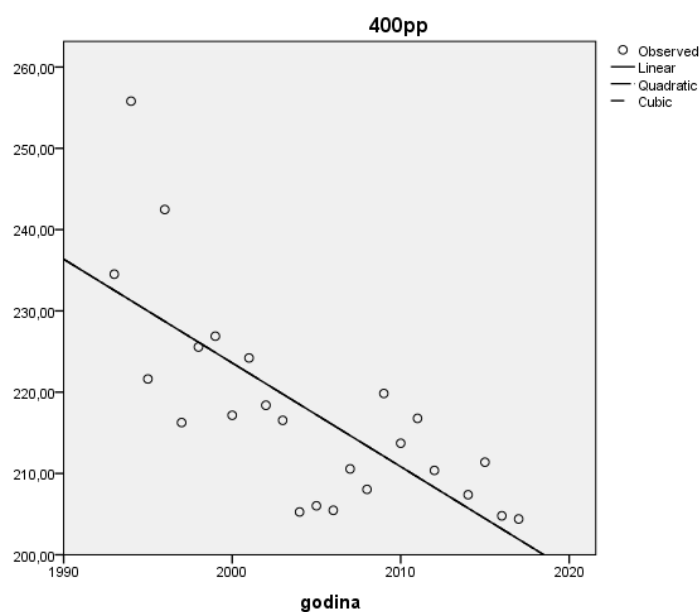
Tablicom 5. i Grafom 2. prikazani su rezultati u disciplini 400m br muške konkurencije. Razdoblje u kojem su rezultati postignuti je 1993. – 2017. godina, odnosno, od početka održavanja nacionalnih prvenstava plivanja perajama i brzinskog ronjenja u Republici Hrvatskoj. Rezultati, iako u linearnom rastu, ne zadržavaju linearnost te nakon 2014. godine primjećujemo pad rezultata. Koeficijent determinacije pokazuje srednju povezanost rezultata (R Square: ,555, F – vrijednost: 27,400) te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na

stalni pomak rezultata. Sve tri (b1,b2,b3) su pale na linearnu komponentu i sve jednadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

Tablica 6. Statistička obrada podataka u disciplini 400 pp u muškoj konkurenciji na domaćim natjecanjima.

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400pp									
Equation	Model Summary				Parameter Estimates				
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,542	26,047	1	22	,000	2776,292	-1,276		
Quadratic	,542	26,047	1	22	,000	2776,292	-1,276	,000	
Cubic	,542	26,047	1	22	,000	2776,292	-1,276	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1,df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,2,3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 3. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 400m pp na prvenstvima Hrvatske 1993.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

Tablicom 6. i pripadajućim Grafom 3. prikazani su rezultati u disciplini 400m pp muške konkurencije. Ovdje je vidljiv enorman napredak – od skromnih početaka do zapaženih rezultata. Jasno vidljiv trend napretka traje i dalje, a kroz narednih nekoliko godina očekuje se daljnji napredak rezultata. Primjećujemo 12 godina razmaka između najboljih rezultata ostvarenih 2004. i 2016. godine. Koeficijent determinacije pokazuje visoku povezanost rezultata (R Square: ,542, F – vrijednost: 26,047) te značajnost dobivena F-testom

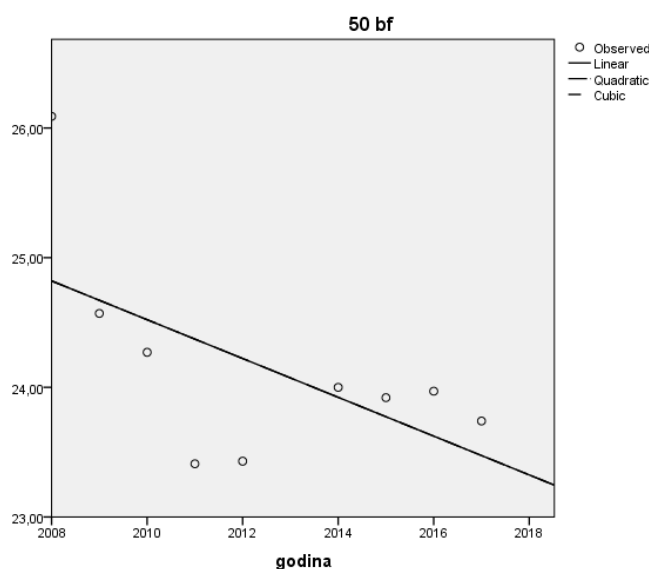
(,001) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b_1, b_2, b_3) su pale na linearnu komponentu i sve jednadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

6.3.Žene – Prvenstva Republike Hrvatske

Tablica 7. Statistička obrada podataka u disciplini 50 bf u ženskoj konkurenciji na prvenstvima hrvatske

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 50 bf									
Equation	Model Summary				Parameter Estimates				
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,348	3,729	1	7	,095	325,261	-,150		
Quadratic	,348	3,729	1	7	,095	325,261	-,150	,000	
Cubic	,348	3,729	1	7	,095	325,261	-,150	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** - F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1, b2, b3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 4. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 50m bf na prvenstvima Hrvatske 2008.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

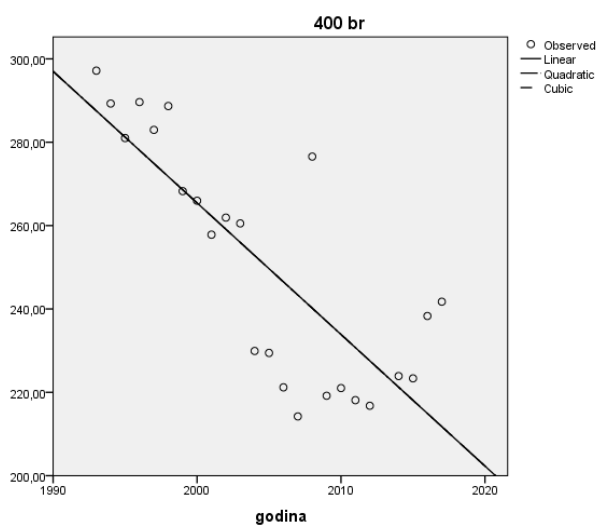
Tablica 7. i Graf 4. prikazuju rezultate u disciplini 50m bf za žensku konkurenciju u promatranome razdoblju od 2008. do 2017. Iz grafa je vidljivo da u početku vlada trend napretka rezultata do 2011. godina sa rezultatom iz 2012. vrlo sličnim prethodnoj godini. Godine 2014. bilježi se malo lošiji rezultat, ali sa postupnim poboljšanjem rezultata prema 2017. godini.

Koeficijent determinacije pokazuje ne povezanost u rezultatima (R Square: ,348, F – vrijednost: 3,729) te nema statističke značajnosti dobivena F-testom (,095). Ni jedna od ovih jednadžbi nije uspjela dovoljno dobro aproksimirati opažene rezultate.

Tablica 8. Statistička obrada podataka u disciplini 400 br u ženskoj konkurenciji na domaćim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400 br									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,649	40,757	1	22	,000	6578,388	-3,156		
Quadratic	,649	40,757	1	22	,000	6578,388	-3,156	,000	
Cubic	,649	40,757	1	22	,000	6578,388	-3,156	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1, b2, b3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



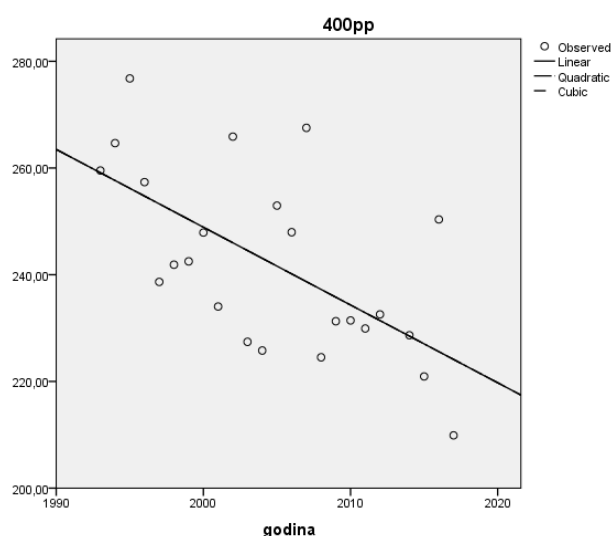
Graf 5. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 400m br na prvenstvima Hrvatske 1993.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

Tablica 8. i Graf 5. donose nam rezultate u disciplini 400m br u ženskoj konkurenciji. Iako općenito gledano rezultati napreduju, vidljiv je pad prirasta rezultata posljednjih nekoliko godina. Koeficijent determinacije pokazuje povezanost rezultata (R Square: ,649, F – vrijednost: 40,757) te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b1, b2, b3) su pale na linearnu komponentu i sve jednadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

Tablica 9. Statistička obrada podataka u disciplini 400 pp u ženskoj konkurenciji na domaćim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400pp									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,390	14,074	1	22	,001	3164,721	-1,458		
Quadratic	,390	14,074	1	22	,001	3164,721	-1,458	,000	
Cubic	,390	14,074	1	22	,001	3164,721	-1,458	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,2,3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 6. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 400m pp na prvenstvima Hrvatske 1993.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

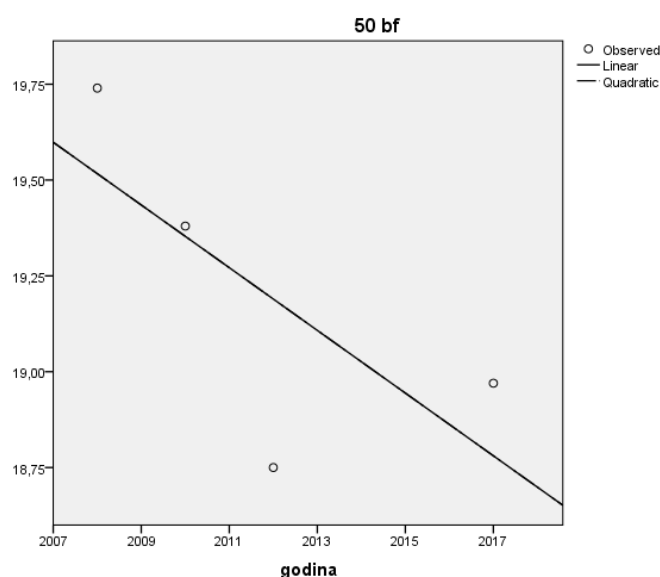
Tablica 9. i graf 6. prikazuju nam rezultate u disciplini 400m pp ženske konkurencije. Iako rast nije kontinuiran, iz grafa je vidljiv ogroman napredak rezultata u svega nekoliko posljednjih godina. Tek nakon 2008. godine dolazi do stabilizacije i napretka rezultata uz iznimku 2016. godine. Koeficijent determinacije ne pokazuje povezanost u rezultatima (R Square: ,390, F – vrijednost: 14,074), ali statistička značajnost dobivena F-testom postoji (,001). Podaci ukazuju na stalni pomak rezultata.

6.4. Muškarci - Europska prvenstva

Tablica 10. Statistička obrada podataka u disciplini 50 bf u muškoj konkurenciji na europskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 50 bf									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,517	2,141	1	2	,281	183,746	-,082		
Quadratic	,517	2,141	1	2	,281	183,746	-,082	,000	
Cubic	,517	2,141	1	2	,281	183,746	-,082	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1, b2, b3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



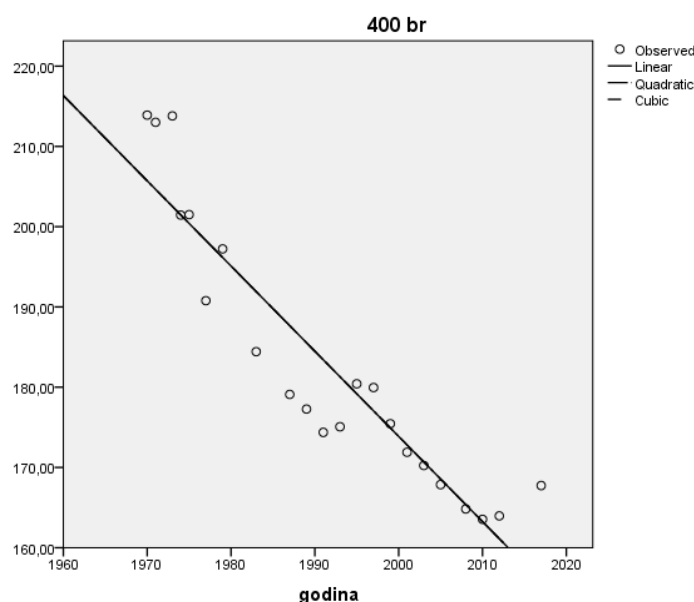
Graf 7. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 50m bf na Europskim prvenstvima 2008.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

Tablica 10. i Graf 7. opisuju nam rezultate u disciplini 50m bf na europskim prvenstvima u muškoj konkurenciji. Iako je uzorak mali, samo 4 puta je plivana ova disciplina na europskim prvenstvima, on predstavlja jasan prikaz razvoja ove discipline i samog sporta. Vidljiv je ubrzani rast rezultata do 2012. godine nakon kojeg slijedi blagi pad. Koeficijent determinacije pokazuje povezanost u rezultatima (R Square: ,517, F – vrijednost: 2,141) te nema statističke značajnosti dobivena F-testom (,281). Ni jedna od ovih jednadžbi nije uspjela dovoljno dobro aproksimirati opažene rezultate. Mogućnost ovakvo ishoda je zbog malog broja službenih rezultata.

Tablica 11. Statistička obrada podataka u disciplini 400 br u muškoj konkurenciji na europskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400 br									
Equation	Model Summary				Parameter Estimates				
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,862	125,154	1	20	,000	2297,258	-1,062		
Quadratic	,862	125,154	1	20	,000	2297,258	-1,062	,000	
Cubic	,862	125,154	1	20	,000	2297,258	-1,062	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1, b2, b3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



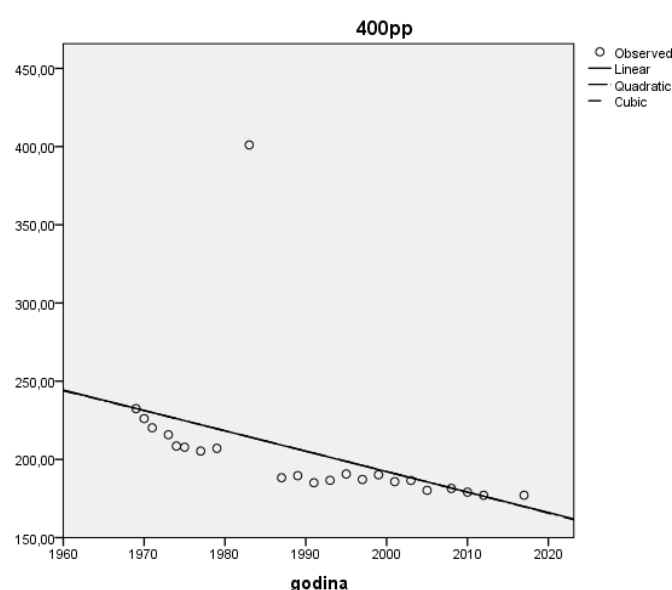
Graf 8. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 400m br na Europskim prvenstvima 1969.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

Tablica 11. i Graf 8. prikazuju nam rezultate postignute u disciplini 400m br na europskim prvenstvima. Evidentan je ogroman napredak u ovoj kompleksnom disciplini sve do 1990. godine nakon čega dolazi do blagog pada rezultata te ponovnog napretka sve do 2010. godine. Privremena stabilizacija primjetna je posljednjih 7 godina. Koeficijent determinacije pokazuje visoku povezanost rezultata (R Square: ,862, F – vrijednost: 125,154) te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b1,b2,b3) su pale na linearnu komponentu i sve jenadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

Tablica 12. Statistička obrada podataka u disciplini 400 pp u muškoj konkurenciji na europskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400pp									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,182	4,680	1	21	,042	2802,008	-1,305		
Quadratic	,182	4,684	1	21	,042	1503,519	,000	,000	
Cubic	,183	4,689	1	21	,042	1070,687	,000	,000	-1,098E-7

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,2,3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 9. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 400m pp na Europskim prvenstvima 1969.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

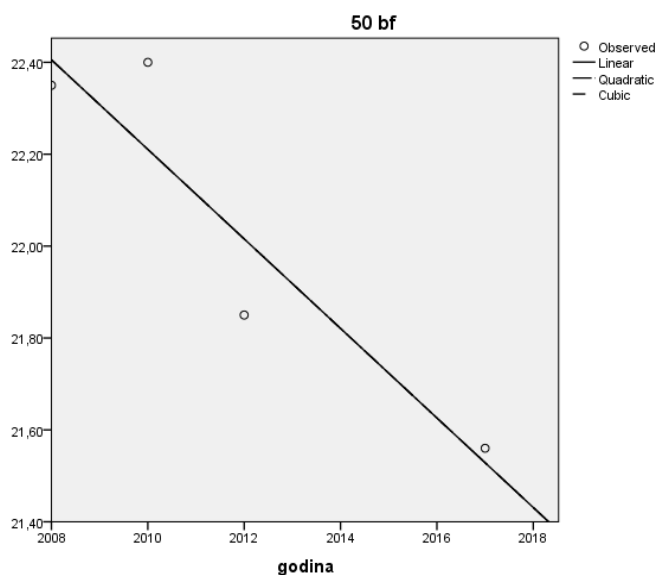
Tablica 12. sa pripadajućim Grafom 9. prikazuju nam postignute rezultate u disciplini 400m pp na europskim prvenstvima. Vidljiv je nešto linearniji rast sa blagim fluktuacijama rezultata koji svoj rast zadržava skoro do kraja promatranog razdoblja. Jasno je vidljiv napredak rezultata nakon 2000-te godine. Koeficijent determinacije pokazuje ne povezanost u rezultatima (R Square: ,182, F – vrijednost: 4,680) te nema statističke značajnosti dobivena F-testom (,042). Ni jedna od ovih jednadžbi nije uspjela dovoljno dobro aproksimirati opažene rezultate.

6.5. Žene – Europska prvenstva

Tablica 13. Statistička obrada podataka u disciplini 50 bf u ženskoj konkurenciji na europskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 50 bf									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,863	12,604	1	2	,071	218,045	-,097		
Quadratic	,863	12,604	1	2	,071	218,045	-,097	,000	
Cubic	,863	12,604	1	2	,071	218,045	-,097	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,2,3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 10. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 50m bf na Europskim prvenstvima 2008.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

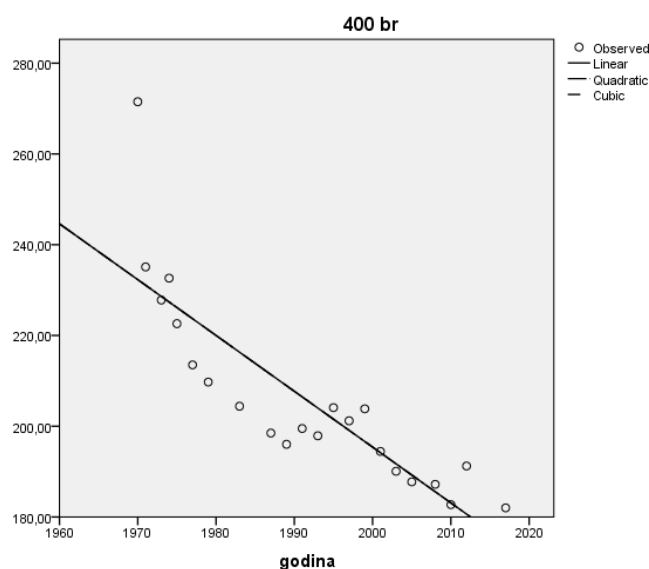
Tablica 13. i Graf 10. opisuju nam rezultate u disciplini 50m bf na europskim prvenstvima u ženskoj konkurenciji. Ponovno se javlja mali uzorak zbog kasnog ulaska ove discipline na visoku razinu natjecanja, ali nam on opet jasno prikazuje brzi razvoj ove discipline i samog sporta. Graf jasno prikazuje eksponencijalni napredak rezultata iz godine u godinu, a stabilizacija rezultata očekuje se tek kroz nekoliko godina. Koeficijent determinacije pokazuje povezanost u rezultatima (R Square: ,863, F – vrijednost: 12,604) te nema statističke značajnosti dobivena F-testom (,071). Ni jedna od ovih jednadžbi nije uspjela dovoljno dobro

aproksimirati opažene rezultate. Mogućnost ovakvo ishoda je zbog malog broja službenih rezultata.

Tablica 14. Statistička obrada podataka u disciplini 400 br u ženskoj konkurenciji na europskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400 br									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,719	51,291	1	20	,000	2655,377	-1,230		
Quadratic	,719	51,291	1	20	,000	2655,377	-1,230	,000	
Cubic	,719	51,291	1	20	,000	2655,377	-1,230	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,2,3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 11. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 400m br na Europskim prvenstvima 1969.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

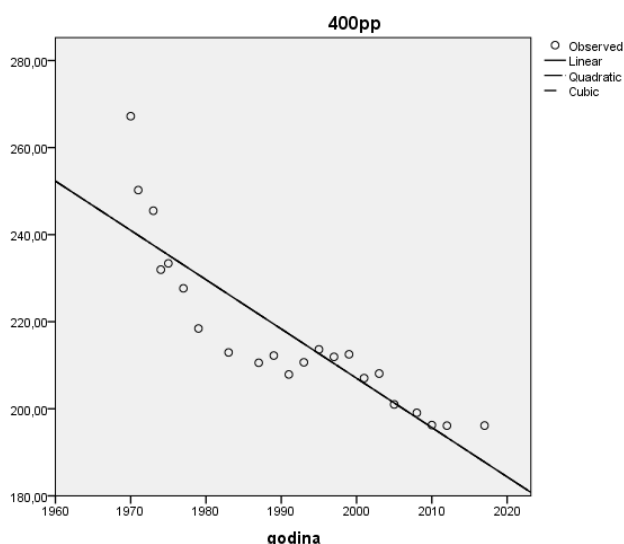
Tablica 14. i Graf 11. prikazuju rezultate postignute u disciplini 400m br na europskim prvenstvima u konkurenciji žena. Brzi rast rezultata primjećujemo sve do 90-ih godina 20. stoljeća gdje dolazi do stagnacije pa čak i blagog pada. Odgroman napredak vidimo usporedbom godine 1972. i 2017. gdje je ostvaren napredak od 90 sekundi. Koeficijent determinacije pokazuje visoku povezanost rezultata (R Square: ,719, F – vrijednost: 51,291)

te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b1,b2,b3) su pale na linearnu komponentu i sve jednađbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

Tablica 15. Statistička obrada podataka u disciplini 400 ppu ženskoj konkurenciji na europskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400pp									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,776	69,475	1	20	,000	2471,791	-1,132		
Quadratic	,776	69,475	1	20	,000	2471,791	-1,132	,000	
Cubic	,776	69,475	1	20	,000	2471,791	-1,132	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1,df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,2,3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 12. Grafički prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 400m pp na Europskim prvenstvima 1969.-2017. godine po linearnoj jednađbi regresijske analize

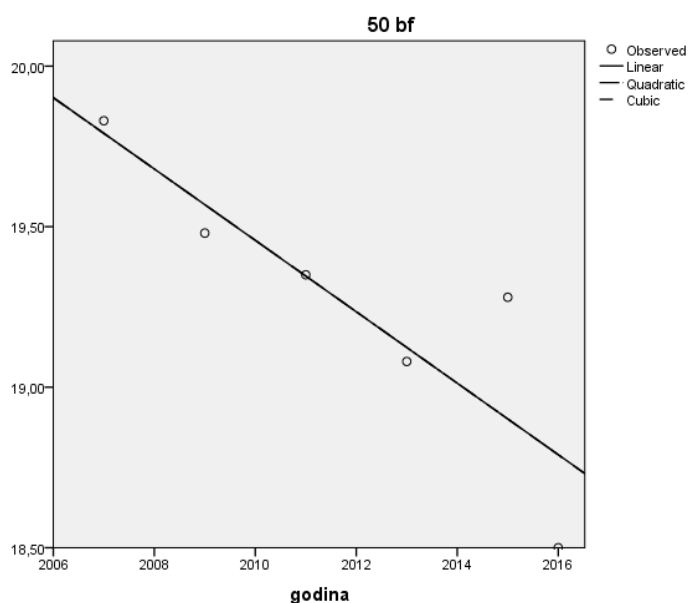
Tablica 15. sa pripadajućim Grafom 12. prikazuju rezultate postignute u disciplini 400m pp u ženskoj konkurenciji na europskim prvenstvima. Rezultati prate linearan trend. Koeficijent determinacije pokazuje vrlo visoku povezanost rezultata (R Square: ,776, F – vrijednost: 69,475) te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b1,b2,b3) su pale na linearnu komponentu i sve jednađbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

6.6. Muškarci - Svjetska prvenstva

Tablica 16. Statistička obrada podataka u disciplini 50 bf u muškoj konkurenciji na svjetskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 50 bf									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,759	12,605	1	4	,024	243,035	-,111		
Quadratic	,759	12,609	1	4	,024	131,163	,000	-2,765E-5	
Cubic	,759	12,613	1	4	,024	93,872	,000	,000	-9,164E-9

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** - F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** - stupnjevi slobode, **Sig.** - značajnost dobivena F-testom, **Constanta** - sjecište na osi Y, **b1, b2, b3** - koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 13. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 50m bf na Svjetskim prvenstvima 2007.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

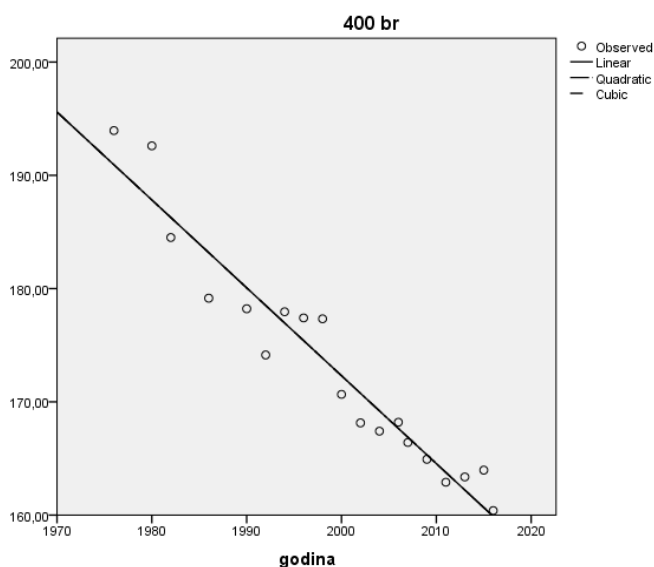
Tablica 16. i Graf 13. prikazuju nam rezultate postignute u disciplini 50mbf na svjetskim prvenstvima u muškoj konkurenciji. Može se primjetiti gotovo linearan rast rezultata do 2015. godine gdje, nakon blagog pada te godine, dolazi još uvijek aktualni rekord isplivan 2016. godine. Ovaj trend ne može trajati dugi niz godina te se kroz nekoliko narednih godina očekuje stabilizacija rezultata. Koeficijent determinacije pokazuje visoku povezanost

rezultata (R Square: ,759, F – vrijednost: 51,291), ali ne postoji značajnost dobivena F-testom (,024) . Zbog malog broja rezultata došlo je do prikazane interpretacije.

Tablica 17. Statistička obrada podataka u disciplini 400 br u muškoj konkurenciji na svjetskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400 br									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,931	230,598	1	17	,000	1724,387	-,776		
Quadratic	,931	230,598	1	17	,000	1724,387	-,776	,000	
Cubic	,931	230,598	1	17	,000	1724,387	-,776	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1,df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,2,3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 14. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 400m br na Svjetskim prvenstvima 1976.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

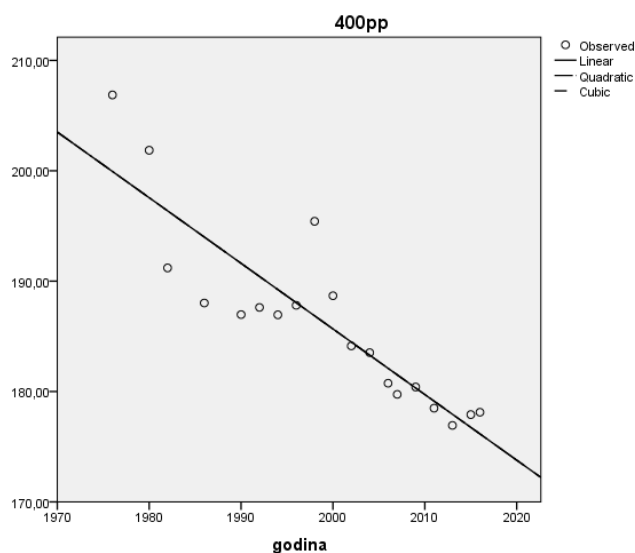
Tablica 17. i Graf 14. prikazuju rezultate postignute u disciplini 400m br na svjetskim prvenstvima u muškoj konkurenciji. Situacija je prilično jasna i linearna izuzev nekoliko natjecanja u 90.-im godinama 20. stoljeća te je rezultat svake godine sve bolji. Nemamo drastičnih varijacija rezultata ni u jednom dijelu promatranog perioda. Koeficijent determinacije pokazuje vrlo visoku povezanost rezultata (R Square: ,931, F – vrijednost: 230,598) te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri

(b1,b2,b3) su pale na linearnu komponentu i sve jenadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

Tablica 18. Statistička obrada podataka u disciplini 400 pp u muškoj konkurenciji na svjetskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400pp									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,784	61,657	1	17	,000	1374,772	-,595		
Quadratic	,784	61,657	1	17	,000	1374,772	-,595	,000	
Cubic	,784	61,657	1	17	,000	1374,772	-,595	,000	,000

Legenda: R Square - koeficijent determinacije, F – F vrijednost dobivena F-testom, df1,df2 – stupnjevi slobode, Sig. – značajnost dobivena F-testom, Constanta – sjecište na osi Y, b1,2,3 – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 15. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednika muške konkurencije u plivanju perajama 400m pp na Svjetskim prvenstvima 1976.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

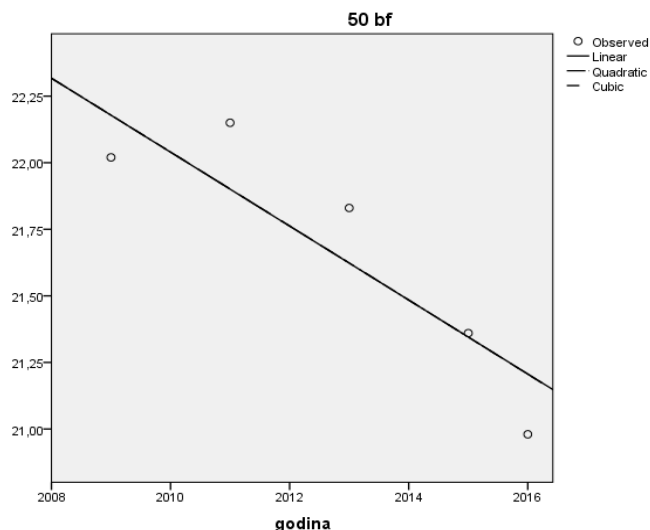
Tablica 18. sa pripadajućim Grafom 15. prikazuju rezultate postignute u disciplini 400m pp u muškoj konkurenciji na svjetskim prvenstvima. Rezultati prate linearan trend gdje je jedina anomalija rezultat iz 1998. gdje nije postignuto očekivano vrijeme. Rezultati nakon 1998. prate dotadašnji trend razvoja te se blaga stagnacija događa tek nakon 2015. godine. Koeficijent determinacije pokazuje vrlo visoku povezanost rezultata (R Square: ,784, F – vrijednost: 61,657) te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b1,b2,b3) su pale na linearnu komponentu i sve jenadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

6.7. Žene – Svjetska prvenstva

Tablica 19. Statistička obrada podataka u disciplini 50 bf u ženskoj konkurenciji na svjetskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 50 bf									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,861	24,812	1	4	,008	301,072	-,139		
Quadratic	,862	24,881	1	4	,008	161,473	,000	-3,451E-5	
Cubic	,862	24,951	1	4	,008	114,940	,000	,000	-1,144E-8

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,2,3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



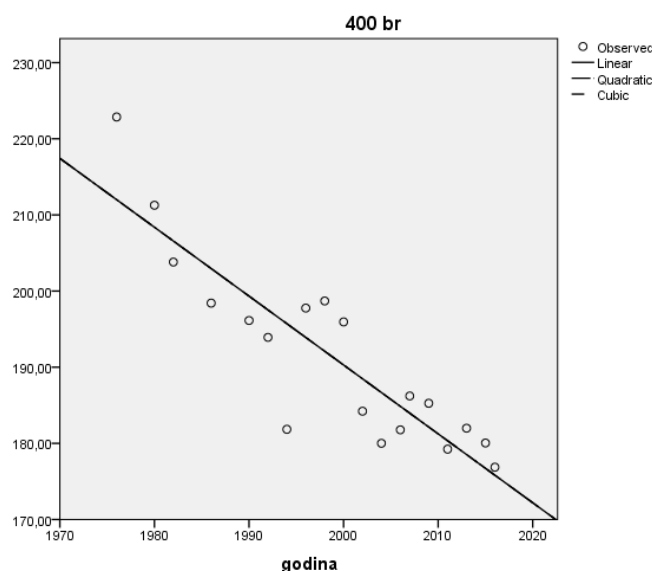
Graf 16. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 50m bf na Svjetskim prvenstvima 2007.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

Tablica 19. i Graf 16. opisuju rezultate postignute u disciplini 50m bf u ženskoj konkurenciji na svjetskim prvenstvima. Kao što je slučaj i u muškoj konkurenciji rezultat od početka polako napreduje bez stagnacije na kraju. Stagnacija rezultata očekuje se tek kroz nekoliko narednih godina zbog malog broja održanih utrka u ovoj disciplini. Koeficijent determinacije pokazuje vrlo visoku povezanost rezultata (R Square: ,861, F – vrijednost: 24,812) te nema statističke značajnost dobivena F-testom (,008).

Tablica 20. Statistička obrada podataka u disciplini 400 br u ženskoj konkurenciji na svjetskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400 br									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,791	64,220	1	17	,000	1999,385	-,905		
Quadratic	,791	64,220	1	17	,000	1999,385	-,905	,000	
Cubic	,791	64,220	1	17	,000	1999,385	-,905	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1, df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1, b2, b3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



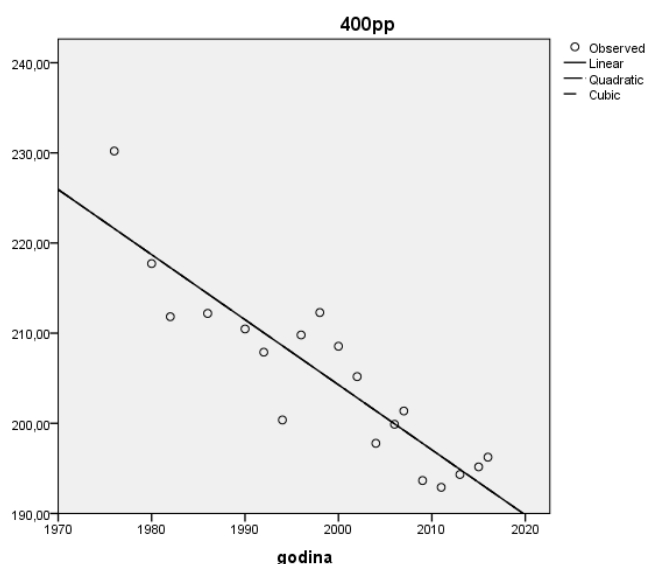
Graf 17. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 400m br na Svjetskim prvenstvima 1976.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

Tablica 20. i Graf 17. prikazuju rezultate postignute u disciplini 400m br u ženskoj konkurenciji na svjetskim prvenstvima. Vidimo gotovo linearan razvoj rezultata uz određene fluktuacije kroz 90.-te godine 20. stoljeća. Evidentan je ogroman napredak u rezultatu. Koeficijent determinacije pokazuje vrlo visoku povezanost rezultata (R Square: ,791, F – vrijednost: 64,220) te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b1,b2,b3) su pale na linearnu komponentu i sve jenadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

Tablica 21. Statistička obrada podataka u disciplini 400 pp u ženskoj konkurenciji na svjetskim natjecanjima

Model Summary and Parameter Estimates									
Dependent Variable: 400pp									
Equation	Model Summary					Parameter Estimates			
	R Square	F	df1	df2	Sig.	Constant	b1	b2	b3
Linear	,812	73,477	1	17	,000	1648,051	-,722		
Quadratic	,812	73,477	1	17	,000	1648,051	-,722	,000	
Cubic	,812	73,477	1	17	,000	1648,051	-,722	,000	,000

Legenda: **R Square** - koeficijent determinacije, **F** – F vrijednost dobivena F-testom, **df1,df2** – stupnjevi slobode, **Sig.** – značajnost dobivena F-testom, **Constanta** – sjecište na osi Y, **b1,b2,b3** – koeficijent za linearne, kvadratne i kubne



Graf 18. Prikaz aproksimacije rezultata pobjednica ženske konkurencije u plivanju perajama 400m pp na Svjetskim prvenstvima 1976.-2017. godine po linearnoj jednadžbi regresijske analize

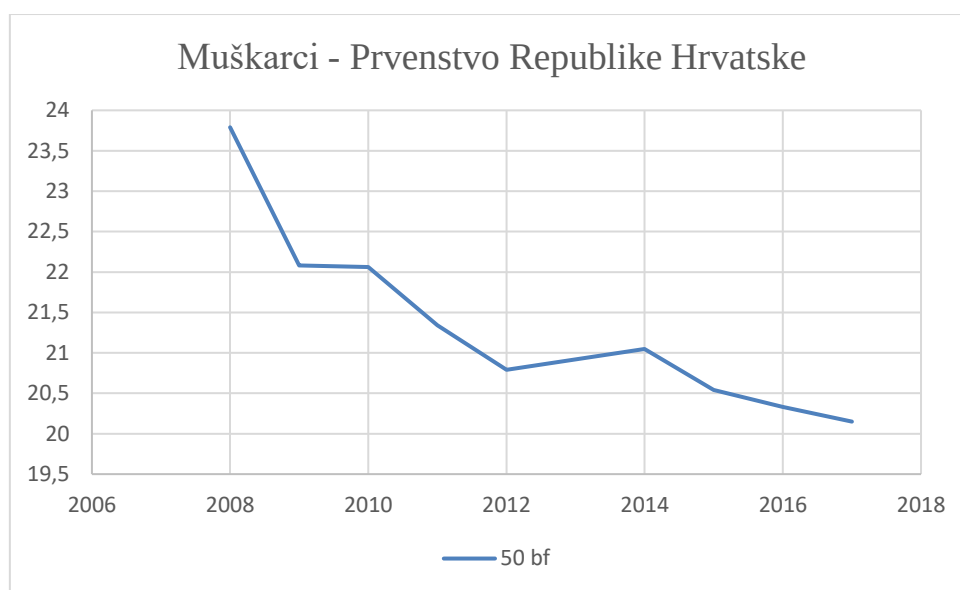
Tablica 21. sa pripadajućim Grafom 18. prikazuju rezultate koji su postignuti u disciplini 400m pp u ženskoj konkurenciji na svjetskim prvenstvima. Iako rezultati kroz godine variraju sa izmjenama boljih i lošijih rezultatskih godina, možemo vidjeti da se rezultati još uvijek nisu stabilizirali te možemo očekivati ponovni skok rezultata kroz nekoliko sljedećih godina. Koeficijent determinacije pokazuje vrlo visoku povezanost rezultata (R Square: ,812, F – vrijednost: 73,477) te značajnost dobivena F-testom (,000) što ukazuje na stalni pomak rezultata. Sve tri (b1,b2,b3) su pale na linearnu komponentu i sve jednadžbe su uspjele aproksimirati dovoljno dobro opažene rezultate.

7. RASPRAVA

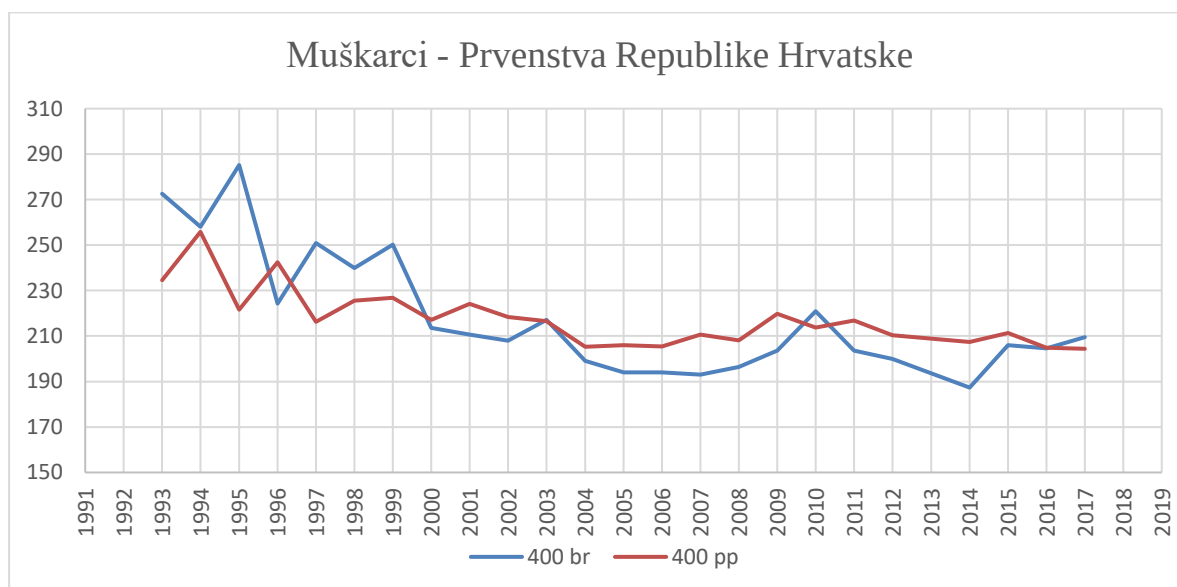
Analizom rezultata u plivanju perajama i brzinskom ronjenju na svim razinama natjecanja u muškoj i ženskoj konkurenciji u 3 izabrane discipline, utvrđen je linearan rast rezultata kroz promatrano vremensko razdoblje. Sport je napredovao sam bez previše angažmana sportaša do kraja 70-ih godina dok 80-ih počinje modernizacija opreme koja stvara prve preduvjete za napredak. Rezultati napreduju sve do 90-ih godina kada zbog pojačanih doping kontrola u većini disciplina na međunarodnim natjecanjima primjećujemo određeni pad ili stagnaciju vremena.

Daljnjim razvojem i modernizacijom opreme krajem 90-ih godina ponovno dolazimo do velikog napretka u rezultatima svih disciplina. Proizvodnja peraja iz boljih materijala, kombinacije stakloplastine i karbonskih vlakana daju čvršće i bolje peraje te bolji potisak plivaču. Sve bolja infrastruktura kao preduvjet za provedbu procesa treninga te primjena suvremenih saznanja o planiranju i programiranju trenažnog procesa dovode do velikog napretka rezultata (Neljak, 2013). Sredstva oporavka omogućavaju veća opterećenja uz skraćeno vrijeme oporavka (Štalić, Z. i sur., 2016).

Slika 16. prikazuje trend rezultata u disciplini 50m bf u muškoj konkurencijina domaćim natjecanjima. Od 2008. godine do danas vidljiv je veliki pomak u rezultatima. Dok se 2008. godine plivalo visokih 24 sekunde, do 2017. godine rezultati su se spustili blizu granice od 20 sekundi. Kroz godine vidljiv je veliki pomak te skok od preko 3 sekunde u razdoblju od 9 godina. Pomak pripisujemo naletu „klasičnih“ plivača u plivanje perajama koji sustavnim plivačkim treningom ostvaruju adekvatne fiziološke predispozicije te uz minimalnu prilagodbu na peraje ispoljuju odličnim rezultatima na razini Hrvatske i svijeta.



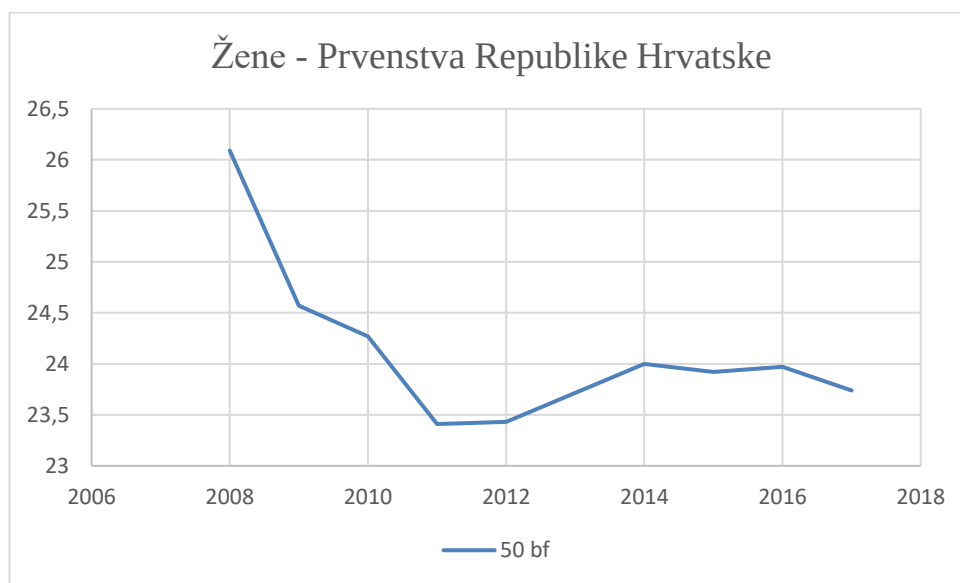
Slika 16. Grafički prikaz rezultata pobjednika u disciplini 50m bf u muškoj konkurenciji na domaćim natjecanjima



Slika 17. Grafički prikaz rezultata pobjednika u disciplinama 400m br i 400m pp u muškoj konkurenciji na domaćim natjecanjima

Discipline 400m pp i 400m bf grafički su prikazane na Slici 17., a prikazuju paralelni odnos rezultata ostvarenih u muškoj konkurenciji na prvenstvima Hrvatske. Jača konkurencija u disciplini 400m pp vidljiva je u manjim varijacijama rezultata. Konkurencija i broj plivača omogućavaju pojavu dobrih rezultata kroz duži niz godina. Disciplina 400m br zahtjeva veći angažman plivača kroz trenažni proces zbog korištenja spremnika na komprimirani zrak. Veliki dio plivača perajama izbjegava spomenutu disciplinu baš iz tih razloga te ne nastupaju u tim disciplinama. Ova problematika uvjetuje manji broj natjecatelja, a samim time i konkurencije te su vidljive veće varijacije rezultata.

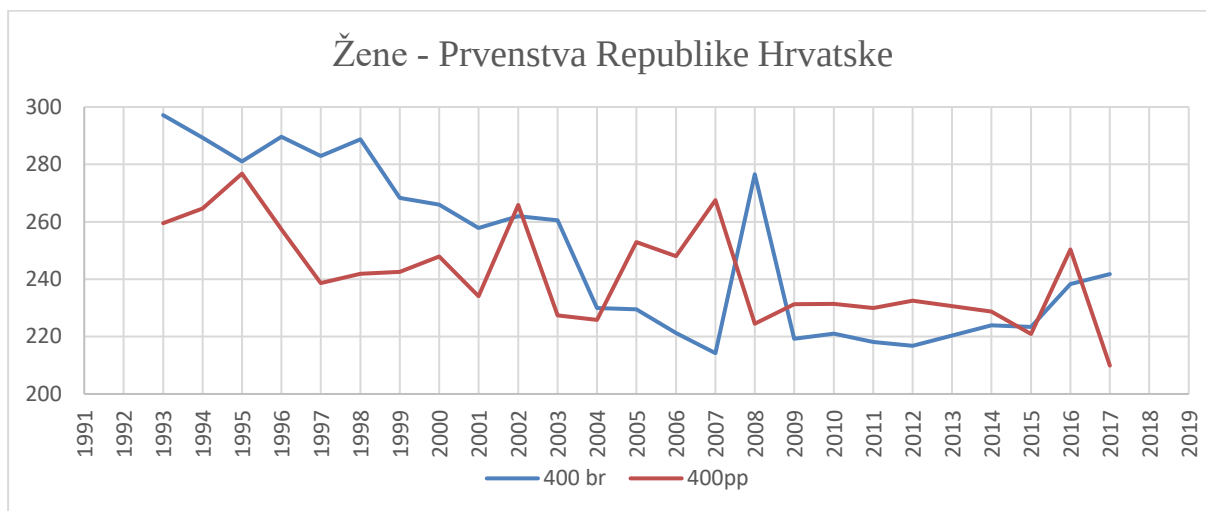
Prikazani Slikom 18. su rezultati u disciplini 50m bf ženske konkurencije. Analizom grafa možemo vidjeti napredak i pad rezultata. Razlog ovih napredovanja je u tome što je 2011. i 2012. godine rezultate postigla najbolja hrvatska plivačica bf disciplina koja nakon 2012. prekida karijeru u plivanju perajama. Uključenjem novih „klasičnih“ plivačica u plivanje perajama kroz narednih nekoliko godina rezultati zasigurno dolaze ponovno na razinu 2011. i 2012. godine.



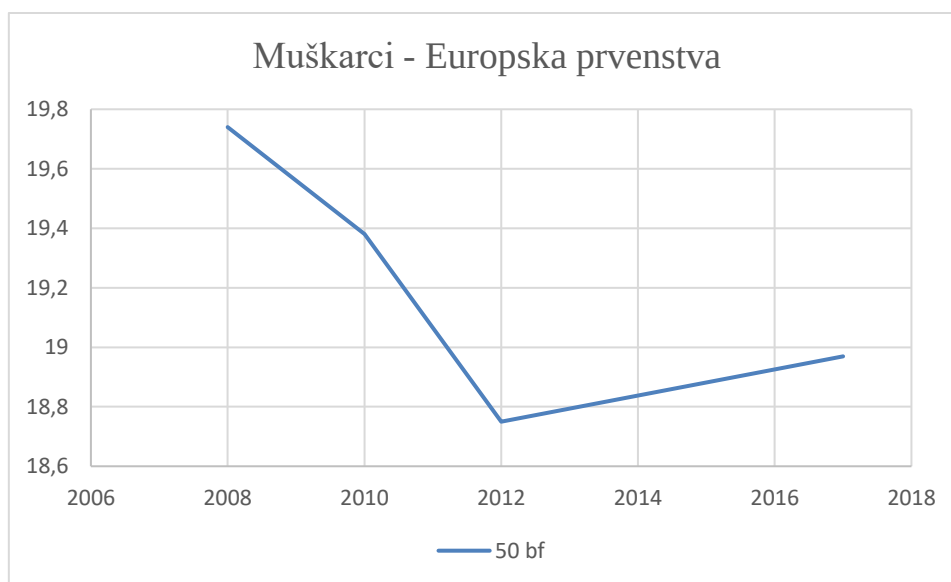
Slika 18. Grafički prikaz rezultata pobjednica u disciplini 50m bf u ženskoj konkurenciji na domaćim natjecanjima

Rezultati žena na prvenstvima Hrvatske u disciplinama 400br i 400pp prikazani su Slikom 19. Vidljiv je varijabilitet rezultata u pojedinim godinama. Ženska konkurencija nešto je brojčano manja nego muška što stvara preduvjet za nagle promjene rezultata. Uzmimo za primjer 2016. godinu gdje tadašnja najbolja plivačica perajama nije bila u mogućnosti

sudjelovati u disciplini 400pp te je tako druga najbolja plivačica zauzela prvo mjesto sa rezultatom 30 sekundi sporijim od prvog vremena prošle godine. Već 2017. godine vidimo povratak kontinuiranog rasta rezultata. Odlaskom najbolje plivačice u disciplini 400m br dolazi do velikog pada rezultata od 20 sekundi.



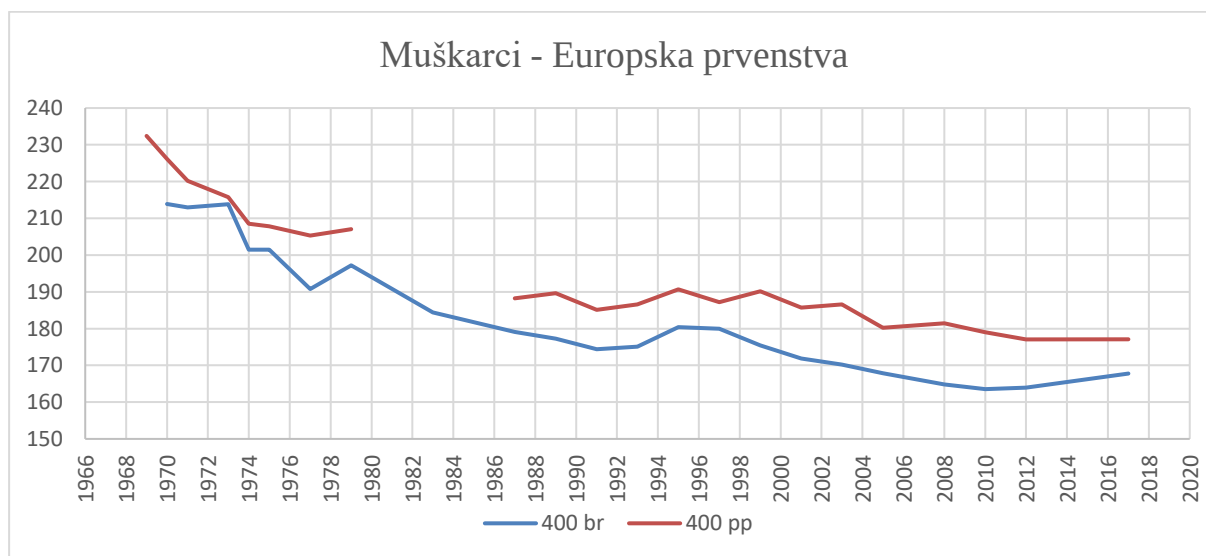
Slika 19. Grafički prikaz rezultata pobjednica u disciplinama 400m pp i 400m br u ženskoj konkurenciji na domaćim natjecanjima



Slika 20. Grafički prikaz rezultata pobjednika u disciplini 50m bf u muškoj konkurenciji na Europskim prvenstvima

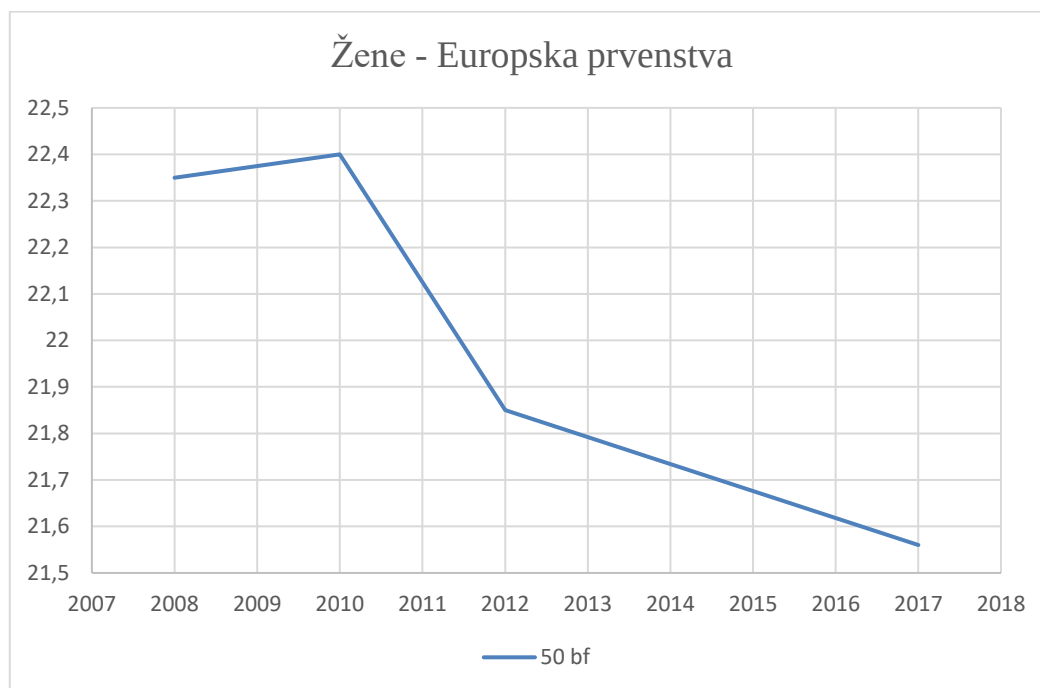
Kasno uključenje discipline 50m bf u europska prvenstva vidljivo je iz Slike 20. gdje rezultati počinju tek od 2008. godine kad su u pravilnik uvrštene discipline bi-fin kao zasebne discipline. Velika navala „klasičnih“ plivača stvorila je veliku konkurenciju te omogućila ostvarenje vrhunskog rezultata u vrlo kratkom roku. Već nakon 2012. vidimo pad rezultata koji sigurno neće predugo trajati. Plivači dolaze u plivanje perajama jer svojom kondicijskom pripremom mogu uvelike konkurirati sportašima koji se bave isključivo plivanjem perajama. Želja za osvajanjem međunarodnog priznanja i medalje uzrokuje porast popularnosti sporta među sportašima ostalih vodenih sportova kao i među publikom.

Discipline 400m pp i 400m br grafički su prikazane Slikom 21. Rezultat iz 1982. godine za disciplinu 400m pp nije dostupan zbog čega dijagram prekida svoj kontinuitet. Vdijljiv je kontinuirani rast rezultata koji doživljava blagi pad 90.-ih godina 20. stoljeća zbog uvođenja novih pravila u sport kao i pojačanih doping kontrola. Unaprijeđenje sustava treninga, kvalitete opreme te povećanjem broja sportaša rezultati vraćaju vrijednosti u ponovni rast. Blaga stagnacija rezultata može se uočiti posljednjih 5 godina zbog velike konkurencije koja je ostvarila vrlo teško dostižne rezultate.



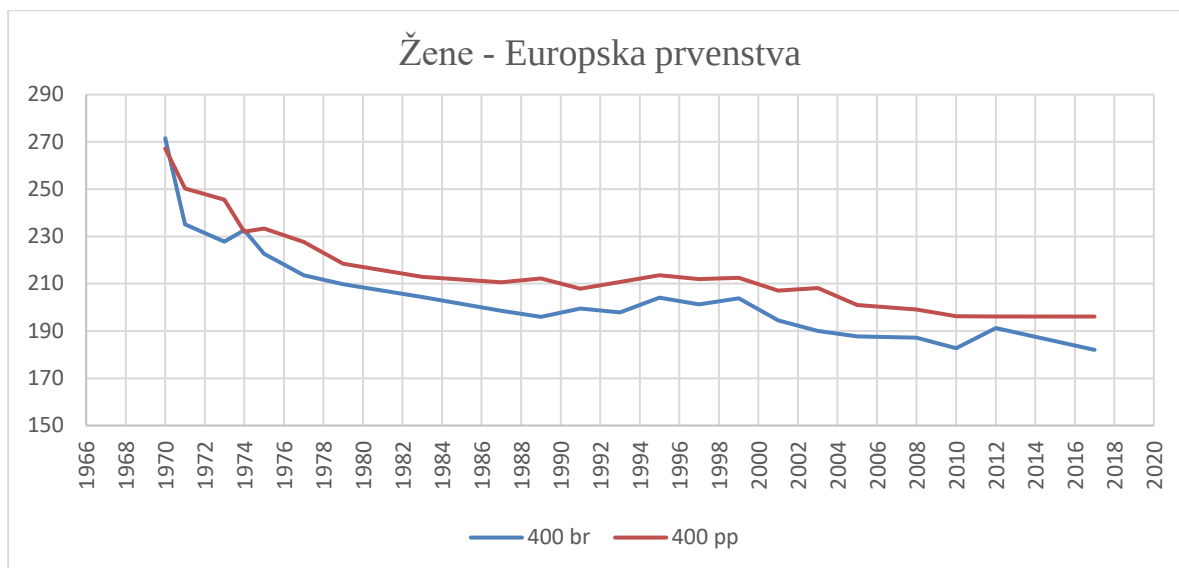
Slika 21. Grafički prikaz rezultata pobjednika u disciplinama 400m pp i 400m br u muškoj konkurenciji na Europskim prvenstvima

Rezultati u ženskoj konkurenciji u disciplini 50m bf na europskim prvenstvima prikazani su na Slici 22. Bilježimo stalni rast rezultata od 2010. – 2017. godine. Stabilizacija krivulje rasta rezultata još uvijek se očekuje, a gledajući rezultate postignute na svjetskim prvenstvima još uvijek postoji prostor za napredak.

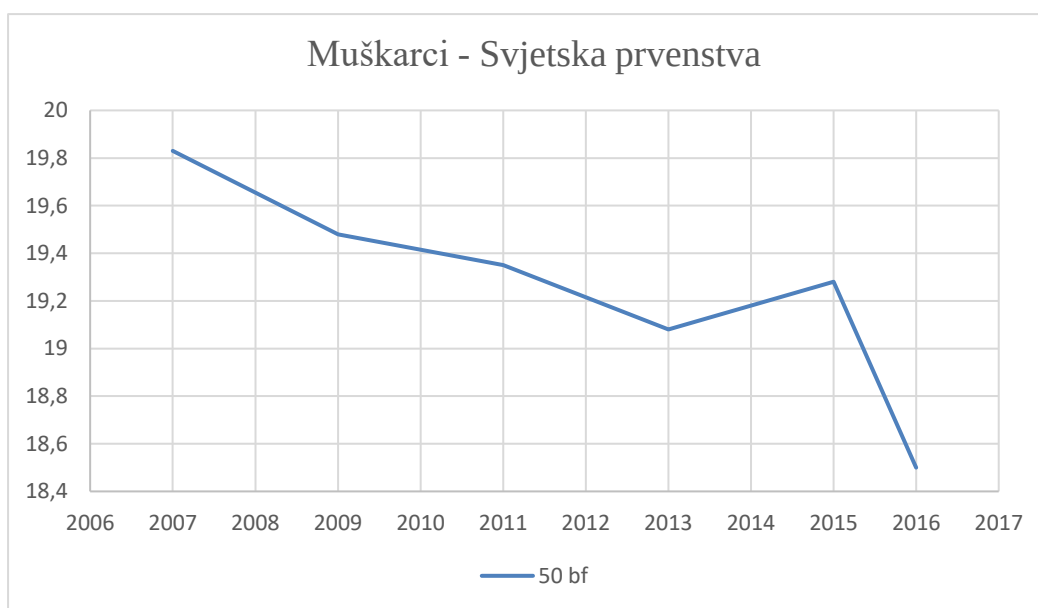


Slika 22. Grafički prikaz rezultata pobjednica u disciplini 50m bf u ženskoj konkurenciji na Europskim prvenstvima

Slikom 23. obuhvaćeni su rezultati 400m pp i 40m br u ženskoj konkurenciji na europskim prvenstvima. Vidimo linearni rast rezultata u disciplini 400pp sa velikim napretkom 1970. – 2017. godine. Rezultat isplivan 2017. godine brži je za čak 66 sekundi u odnosu na onaj iz 1970. godine. Za razliku od rezultata u muškoj konkurenciji, ovdje ne primjećujemo pad rezultata tokom 90-ih godina.



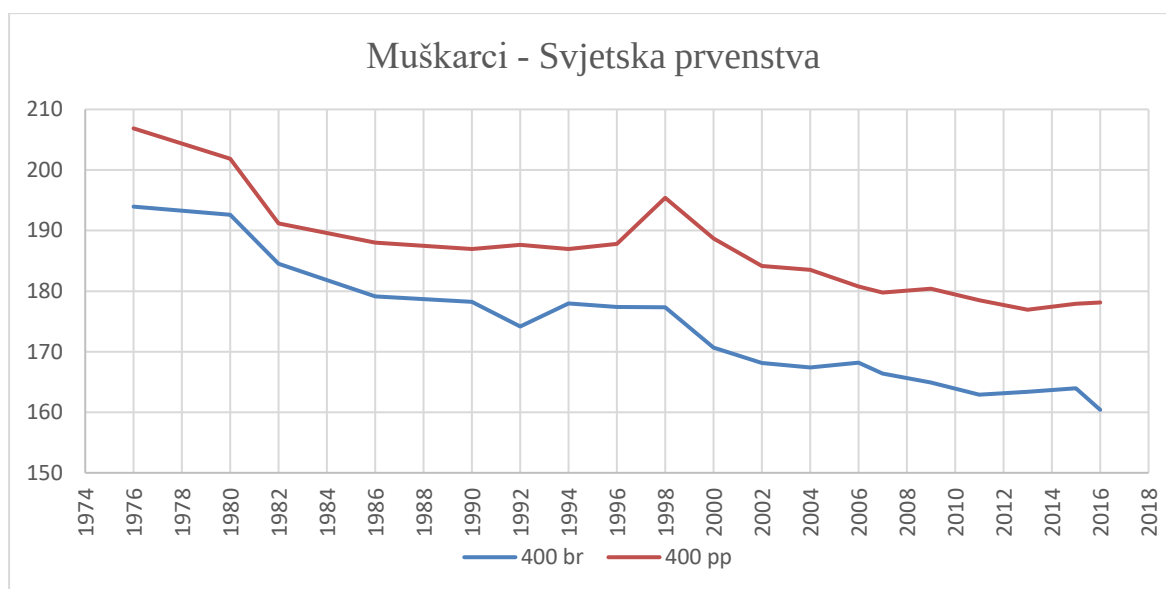
Slika 23. Grafički prikaz rezultata pobjednica u disciplinama 400m pp i 400m bf u ženskoj konkurenciji na Europskim prvenstvima



Slika 24. Grafički prikaz rezultata pobjednika u disciplini 50m bf u muškoj konkurenciji na Svjetskim prvenstvima

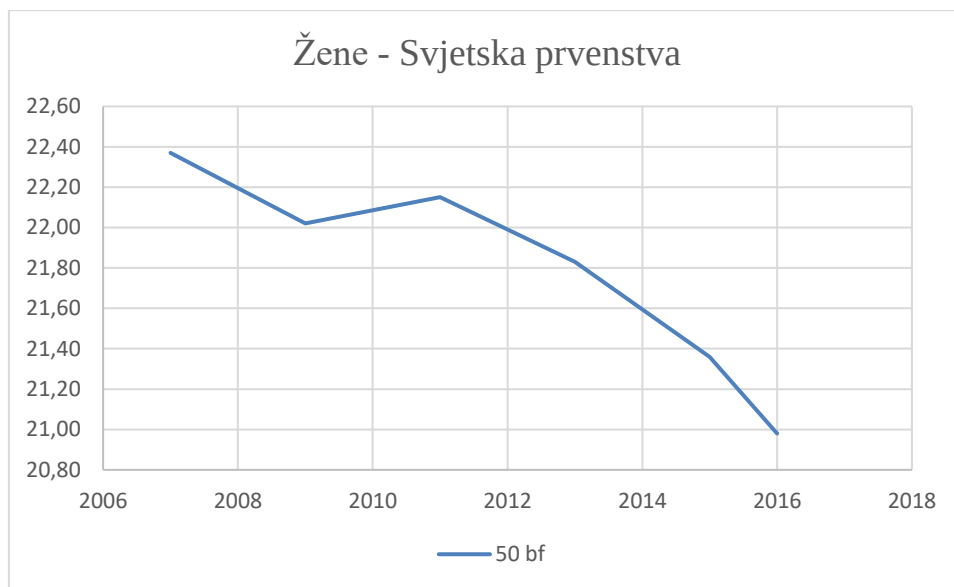
Grafički prikaz rezultata discipline 50m bf u muškoj konkurenciji na svjetskim prvenstvima nalazi se na Slici 24. Kao najviši rang natjecanja svjetska prvenstva predstavljaju najveći doseg u plivanju perajama. Sportaši se više godina spremaju kako bi najbolja vremena isplivali baš na svjetskim prvenstvima. Brzi napredak rezultata u disciplini koja je relativno

kasno uključena u plivanje perajama omogućen je proizvodnjom posebnih gumenih peraja odlične propulzije koje se koriste kod plivanja bi-fin kao i mogućnosti korištenja posebnih plivačkih odijela. Sustav treninga prilagođen je prema veoma detaljno proučenom sustavu treninga klasičnog kraul plivanja što omogućuje ostvarenje vrhunskih rezultata preko provjerenih planova i programa. S obzirom da je isplivani rezultat omogućen korištenjem danas zabranjene opreme vrlo je teško očekivati tako skoro ponavljanje rezultata.



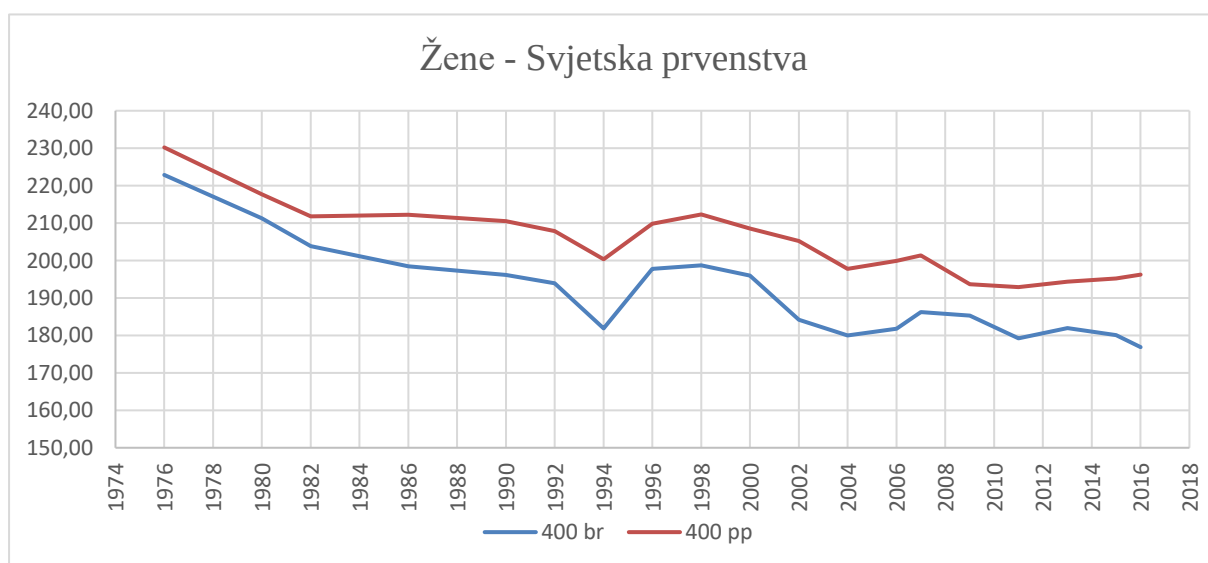
Slika 25. Grafički prikaz rezultata pobjednika u disciplinama 400m pp i 400m br u muškoj konkurenciji na Svjetskim prvenstvima

Slikom 25. prikazani su rezultati ostvareni u muškoj konkurenciji na svjetskim prvenstvima u razdoblju 1976. – 2016. godine u disciplinama 400m br i 400m pp. Ogromni napredak javlja se 80-ih godina dvadesetog stoljeća modernizacijom opreme za plivanje, a pojavom suvremene opreme i materijala krajem 90-ih rezultati su dodatno unaprijeđeni. Disciplina 400m pp posljednjih godina doživljava blagu stagnaciju, ali primjenom saznanja o treningu i suvremenih metoda treninga i oporavka za očekivati je napredak rezultata kroz narednih nekoliko godina.



Slika 26. Grafički prikaz rezultata pobjednica u disciplini 50m bf u ženskoj konkurenciji na Svjetskim prvenstvima

Rezultati u 50m bf u ženskoj konkurenciji na svjetskoj razini natjecanja prikazani su na Slici 26. Slika pokazuje malo blaži razvoj rezultata nego u muškoj konkurenciji na istoj razini natjecanja, ali samim time očekujemo duži nastavak sličnog kontinuiteta. Svakako su plivačka odijela i u ženskoj konkurenciji pomogla u razvoju rezultata, ali s obzirom na blaži rast rezultata očekujemo i duže zafržavanje trenda.



Slika 27. Grafički prikaz rezultata pobjednica u disciplinama 400m br i 400m pp u ženskoj konkurenciji na Svjetskim prvenstvima

Slikom 27. prikazani su rezultati ostvareni u ženskoj konkurenciji u disciplinama 400m pp i 400m br na svjetskoj razini natjecanja. Od 1976. godine pa do danas rezultati doživljavaju veliki napredak. Godine 1994. primjećujemo veliki skok u rezultatima nakon kojeg slijedi pad rezultata što bi mogli pripisati strožim doping kontrolama koje svojim pozitivnim utjecajem na sport i zdravlje sportaša nažalost negativno utječu na rezultate. Korištenjem spomenutih suvremenih materijala u izradi peraja, plivačkih odijela te ostale opreme dolazi do velikog napretka rezultat u godinama 1998. – 2011.

8. ZAKLJUČAK

Kao relativno mlad sport plivanje perajama steklo je veliku popularnost i mnoge entuzijaste koji svojim zalaganjem pridonose popularizaciji ovog sporta. Rezultatski gledano vidljiva su burna razdoblja gdje dolazi do skokova i padova rezultata. Rezultati u svim disciplinama do 1990.-ih godina doživljavaju veći ili manji rezultatski napredak da bi unutar 1990.-2000. godine u većini disciplina imali blagi pad ili stagnaciju zbog raznih promjena unutar sporta. Stroge doping kontrole iz dobrih razloga pridonose ovom privremenom padu rezultata, ali unaprjeđenje sustava treninga te sve bolji uvjeti treninga i edukacija trenera u kombinaciji sa boljim materijalima (stakloplastika, karbonska vlakna, lakše i čvršće gume itd.) i tehnologijom izrade peraja i ostale sportske opreme pridonose ponovnom skoku rezultata nakon 2000. godine. Gledajući statistički, došlo je do jednostavnog linearnog odnosa tako da nisu trebale funkcije višeg reda s obzirom na kratku povijest samog sporta. Uz pomoć regresijskih analiza provjeravalo se pristajanje pravca linearne, kvadratne i kubne funkcije.

Predviđanjima o razvoju rezultata, iznesenim i prikazanim dosadašnjim trendom razvoja rezultata te detaljnijom analizom utrka ostvaruju se podaci potrebni za detaljnije i preciznije planiranje i programiranje treninga natjecatelja.

Plivači perajama primjećuju svaki napredak i prihvaćanje ovog sporta od ostalih sportskih zajednica te svakako možemo konstatirati da iz godine u godinu situacija drastično napreduje. Situacija u Hrvatskoj također polako napreduje te plivači, iako još uvijek teško, ostvaruju potrebne uvjete za treniranje i odlaske na natjecanja.

9. LITERATURA

- CMAS (2018). *Finswimmingworldrecords. 2018*. S mreže skinuto 11.4.2018. Dostupno na: <http://www.cmas.org/finswimming/finswimming-records#records-142788>
- CMAS (2018). *CMAS FinswimmingRules*. S mreže skinuto 11.4.2018. Dostupno na: <http://www.cmas.org/document?sessionId=&fileId=3412&language=1>
- FINA (2018). *FINA Swimming world records 2018*. S mreže skinuto 11.4.2018. Dostupno na: http://www.fina.org/sites/default/files/wr_50m_oct_11_2017.pdf
- Harasin, D. (2002). *Analiza trendova razvoja rezultata u bacački atletskim disciplinama na olimpijskim igrama*. Magistarski rad. Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Horvatić, M. (2000). *Ronilački sportovi i natjecanja*. Hrvatski ronilački savez, Zagreb.
- Horvatić, M. (2005). *Sportski almanah Hrvatskog ronilačkog saveza 1992.-2002*. Hrvatski ronilački savez, Zagreb.
- HRS (2018.) *Norme za ulazak u Hrvatsku reprezentaciju u plivanju perajama*. S mreže skinuto 15.4.2018. Dostupno na: <https://www.diving-hrs.hr/ronilacki-sportovi/reprezentacije/421-poredak-sportasa-u-plivanju-perajama-i-brzinskom-ronjenju-za-2018-godinu-na-dan-15-ozujka-2018/file>
- Hrvatski olimpijski odbor (2018.). *Pravilnik o kategorizaciji sportaša – ronilaštvo*. S mreže skinuto 12.4.2018. Dostupno na: <http://www.hoo.hr/images/dokumenti/kategorizacijasportasa/2017/RONILA%C5%A0TVO.pdf>
- Jan, B. (2006.). *Hitrostno potapljanje in plavanje z plavutmi*. (Diplomski rad). Fakulteta za šport, Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming Fastest*. Human Kinetics, Champaign, IL.
- Milanović, D. (2010). *Teorija i metodika treninga. (2. izd.)* Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu; Društveno veleučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Neljak, B. (2013.) . *Opća kineziološka metodika*. Gopal, Zagreb.

- Petković, Z. (2004). *Popis članica HRS-a*. Ronilac – glasilo HRS-a. 2(3):210
- Petković, Z., Horvatić, M. (2001). *Pravilnici, protokoli i obrasci za organizaciju i provedbu natjecanja Hrvatskog ronilačkog saveza*. Hrvatski Ronilački Savez, Zagreb.
- RK Nevera (2018.). *Hrvatski rekordi u plivanju perajama i brzinskom ronjenju 2018*. S mreže skinuto 19.6.2018. Dostupno na:
http://finswimmingnevera.com/wp-content/uploads/2018/06/HR-rekordi-3_6_2018.pdf
- Shumkov, A. (2008). *Azbuka plavaniya v lastah*. Rossisiyskaya podvodnaya federaciya, Moskva.
- Štalić, Z., Sorić, M., Mišigoj-Duraković, M. (2016.). *Sportska prehrana*. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Šoštarić, V. (2015.). *Plivanje perajama*. (Diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Volčanšek, B. (2002.). *Bit plivanja*. Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Zamparo, P., Prendergast, D. R., Termin, B., Minetti, A. E. (2002.). *How fins affect the economy and efficiency of human swimming*. Journal of Experimental Biology 205, 2665-2676.