

# ANALIZA I USPOREDBA TRENDA RAZVOJA REZULTATA U DISCIPLINI 200 METARA MJEŠOVITO MUŠKE KONKURENCIJE NA SVJETSKIM, EUROPSKIM I HRVATSKIM PRVENSTVIMA U PERIODU OD 2006. DO 2022. GODINE

---

**Brigljević, Josip**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2023**

*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:117:318735>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-03**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
KINEZIOLŠKI FAKULTET**

**Josip Brigljević**

**ANALIZA I USPOREDBA TRENDRA RAZVOJA  
REZULTATA U DISCIPLINI 200 METARA  
MJEŠOVITO MUŠKE KONKURENCIJE NA  
SVJETSKIM, EUROPSKIM I HRVATSKIM  
PRVENSTVIMA U PERIODU OD 2006. DO 2022.  
GODINE**

specijalistički diplomski rad

Zagreb, rujan 2023.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

### SPECIJALISTIČKI DIPLOMSKI RAD

Sveučilište u Zagrebu  
Kineziološki fakultet  
Horvaćanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Hrvatska

**Naziv studija:** Izobrazba trenera; smjer: Plivanje

**Vrsta studija:** stručni

**Razina kvalifikacije:** diplomski studij

**Studij za stjecanje stručnog naziva:** magistar/magistra trenerske struke plivanja (mag.cin.)

**Znanstveno područje:** Društvene znanosti

**Znanstveno polje:** Kineziologija

**Vrsta rada:** Znanstveno-istraživački/Stručni rad

**Naziv završnog rada:** je prihvaćena od strane Povjerenstva za diplomske radove Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u akademskoj godini (2022./2023.) dana (18. lipanj 2023.).

**Mentor:** prof. dr. sc *Goran Leko*

**Pomoć pri izradi:**

**Analiza i usporedba trenda razvoja rezultata u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije na svjetskim, europskim i hrvatskim prvenstvima u periodu od 2006. do 2022. godine**

*Josip Brigljević, 0034055243*

#### Sastav Povjerenstva za ocjenu i obranu specijalističkog diplomskog rada:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. prof. dr. sc. <i>Goran Leko</i>           | Predsjednik - mentor |
| 2. doc. dr. sc. <i>Klara Šiljeg</i>          | član                 |
| 3. doc. dr. sc. <i>Dajana Zoretić</i>        | član                 |
| 4. izv. prof. dr. sc. <i>Jadranka Vlašić</i> | zamjena člana        |

**Broj etičkog odobrenja:** 63/2023

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u** Knjižnici Kineziološkog fakulteta, Horvaćanski zavoj 15, Zagreb

## BASIC DOCUMENTATION CARD

## SPECIALIST DIPLOMA THESIS

**University of Zagreb**  
**Faculty of Kinesiology**  
Horvacanski zavoj 15, 10000 Zagreb, Croatia

**Title of study program: Sports Coach Education; course: Swimming**

**Type of program: Professional**

**Level of qualification: Graduate**

**Acquired title: Master of the Coaching Profession in swimming**

**Scientific area: Social sciences**

**Scientific field: Kinesiology**

**Type of thesis: Scientific-research/Professional work**

**Master thesis:** has been accepted by the Committee for Graduation Theses of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb in the academic year (2022/2023) on (June 18, 2023).

**Mentor:** *Goran Leko*, PhD, prof.

**Technical support:**

**Analysis and comparison of the development trend of the results in the 200 meter medley men's competition at the world, European and Croatian championships in the period from 2006 to 2022.**

*Josip Brigljević, 0034055243*

### Thesis defence committee:

- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. Goran Leko, PhD, prof.      | chairperson-supervisor |
| 2. Klara Šiljeg, PhD, prof.    | member                 |
| 3. Dajana Zoretić, PhD, prof.  | member                 |
| 4. Jadranka Vlašić, PhD, prof. | substitute member      |

**Ethics approval number: 63/2023**

**Printed and electronic (pdf format) version of thesis is deposited** in Library of the Faculty of Kinesiology, Horvacanski zavoj 15, Zagreb

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna verzija specijalističkog 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:

---

prof. dr. sc. Goran Leko

Student:

---

Josip Brigljević

# **ANALIZA I USPOREDBA TRENDA RAZVOJA REZULTATA U DISCIPLINI 200 METARA MJEŠOVITO MUŠKE KONKURENCIJE NA SVJETSKIM, EUROPSKIM I HRVATSKIM PRVENSTVIMA U PERIODU OD 2006. DO 2022. GODINE**

## **Sažetak**

Cilj ovog istraživanja bio je analizirati i usporediti razvojne trendove i utvrditi krivulje razvoja rezultata u disciplini 200 metara mješovito kod plivača u finalima svjetskih, europskih i državnih prvenstava u 50 – metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine, te utvrđivanje razlike između Hrvatske, Europe i svijeta u navedenoj disciplini. Uzorak ispitanika činili su plivači iz finala svjetskih, europskih i državnih prvenstava na disciplini 200 metara mješovito u razdoblju od 2006. do 2022. godine. Uzorak ispitanika za svako prvenstveno definiran je skupom. Podatci su prikupljeni službene stranice Hrvatskog plivačkog saveza, swimrankings i omegatiming.

Postoji statistički značajan napredak u posljednjih šesnaest godina u Hrvatskoj i u Europi što se tiče prosječnih rezultata finalnih utrka. Kod prvoplasiranih rezultata na Europskim prvenstvima i prosječnih rezultata finalnih utrka na svjetskoj razini vidljivi su napreci, ali nedovoljno da bi bili statistički značajni.

Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti kako je europsko mješovito plivanje na dobrom putu razvoja, napredujući kroz godine i u prosječnim rezultatima i u rezultatima za prvo mjesto, te se približava rezultatima svjetskih prvenstava.

**Ključne riječi:** plivanje, mješovito, vrhunski plivači, napredak

# **ANALYSIS AND COMPARISON OF THE DEVELOPMENT TREND OF THE RESULTS IN THE 200 METER MEDLEY MEN'S COMPETITION AT THE WORLD, EUROPEAN AND CROATIAN CHAMPIONSHIPS IN THE PERIOD FROM 2006 TO 2022.**

## **Abstract**

The aim of this research was to analyse and compare development trends and determine the development curves of results in the 200-meter medley for swimmers in the finals of the World, European and national championships in the 50-meter pool in the period from 2006 to 2022, and to determine the difference between Croatia, Europe and the World in the mentioned discipline. The sample consisted of swimmers from the finals of the world, European and national championships in the 200-meter medley discipline in the period from 2006 to 2022. The sample for each is primarily defined by the set. The data were collected from the official website of the Croatian Swimming Federation, Swimrankings and Omegatiming.

There is statistically significant progress in the last sixteen years in Croatia and in Europe as far as the average results of the final races are concerned. The first place results at the European championships and the average results of the final races at the World level show improvements, but not enough to be statistically significant.

Based on the results of the research, it can be concluded that European mixed swimming is on a good path of development, progressing over the years both in average results and in results for first place, and is approaching the results of the World championships.

**Keywords:** swimming, mixed, top-level swimmers, progress

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	8
2. CILJ ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE.....	13
2.1. Cilj istraživanja.....	13
2.2. Hipoteze.....	13
3. METODE ISTRAŽIVANJA.....	13
3.1. Uzorak ispitanika.....	13
3.2. Opis protokola, mjernih instrumenata i varijabli.....	13
3.3 Metode obrade podataka.....	13
4. RAZVOJ REZULTATA.....	14
4.1. Razvoj rezultata u Hrvatskoj.....	14
4.2. Razvoj rezultata u Europi.....	18
4.4. Usporedni prikaz rezultata.....	24
5. RASPRAVA.....	26
6. ZAKLJUČAK.....	28
7. LITERATURA.....	29
8. PRILOZI.....	31
8.1. Popis slika.....	31
8.2. Popis tablica.....	31



## 1. UVOD

Čovjek i voda egzistencijalno su povezani od samih početaka ljudskog života na zemlji. Kako bi preživio čovjek je morao naučiti i koristiti razne vještine kretanja po vodi. Samostalno održavanje i kretanje u vodi, uz plovidbu, bilo je nužno poznavati kako bi se čovjek sigurnije i bolje snalazio u potrazi hranom i prebivalištem. Većina prvih naselja u čovjekovoj prošlosti građena su pored rijeka, koje su predstavljale izvor hrane i plodno tlo. Isprva, kopirajući pokrete životinja i kroz svakodnevni kontakt s vodom čovjek postepeno započinje savladavati vještinu plivanja. O plivanju u davnoj prošlosti nađeno je već mnogo dokaza, najčešće kroz razne crteže čovjeka polegnutog horizontalno u vodi. Najstariji prikaz o plivanju datira iz starog Egipta, na reljefu glinenog pečata koji prikazuje "plivača" polegnutog na vodu, sa naizmjenično postavljenim rukama i nogama, jako podsjećajući na današnju tehniku kraul plivanja. Osim kod Egipćana, dokazi o plivanju nađeni su kod gotovo svih civilizacija staroga svijeta, od Asiraca, Grka, Spartanaca, Rimljana, pa sve do dalekog Istoka, Indije i američkih Inki, Maji i Asteka. Dok su kod Asiraca plivali isključivo vojnici u ratne svrhe, kod Grka je plivanje bilo obaveza za sve. Njegovao se kult duha i tijela, te je plivanje bilo podučavano u specijalnim školama. Jedan od najpoznatijih grčkih filozofa, Platon, je smatrao kako je čovjek neobrazovan ako ne zna čitati, pisati i plivati. U srednjem vijeku započinje doba feudalizma i jačanja crkve koja u to vrijeme govori kako je sve tjelesno nepotrebno, te zabranjuje sve tjelesne aktivnosti, uključujući plivanje, osim u višim društvenim staležima gdje se plivanje smatralo jednom od sedam viteških vještina. Za to vrijeme na istoku Europe, gdje crkva nije imala tako snažan utjecaj, natjecanja u plivanju i ronjenju su se nastavila. Krajem srednjeg vijeka, slabljenjem crkvenog utjecaja i crkvenih dogmi, te početkom renesanse i pod utjecajem starih naroda, ponajviše Grka vraća se ideja "u zdravom tijelu, zdrav duh", te se interes za vježbanje i plivanje ponovno javlja kod ljudi. U 16. stoljeću napisano je prvo pisano djelo o plivanju, naziva "Colymbetes" od Nicolasa Wynmana, sa ciljem da se pomogne ljudima kako se ne bi utopili, te se to djelo smatra prvom knjigom o tehnici plivanja. Moderno plivanje svoje početke doživljava u devetnaestom stoljeću. Osnivaju se prve plivačke škole diljem Europe, te se pišu knjige o različitim tehnikama plivanja i načinima podučavanja. Prvo međunarodno "plivačko natjecanje" organizirano je 1858. godine. U Engleskoj i Njemačkoj osnivaju se prvi plivački savezi. Plivanje kao sport bio je sastavni dio prvih modernih Olimpijskih igara, 1896. godine. Početkom 20. stoljeća osnovana je međunarodna plivačka federacija, FINA (danas World Aquatics), koja je preuzela brigu i organizaciju sustava i takmičenja u svim vodenim

sportovima. Dugačak je bio plivački put do danas, kada se plivanje smatra najpopularnijim oblikom fizičke aktivnosti na svijetu (Nualnim i sur., 2012) te je na Olimpijskim igrama 2012., bio najgledaniji sport (Mountjoy i sur., 2015).

Razvojem plivanja, ljudskih želja i potreba za plivanjem razvijale su se i različite plivačke tehnike. Tehnike plivanja podrazumijevaju kretanje u vodi određenom strukturom plivanja (ovisno o položaju tijela i načinu vršenja kretanja) i definiranim ciljem (Volčanšek, 1996). Uz lepezu različitih antropoloških karakteristika sportaša, tehnika plivanja predstavlja jedan od najznačajnijih faktora za uspjeh u plivanju. Tehnika kroz povijest neprestano napreduju, te usporedno s time napreduju i plivački rezultati. Današnje sportsko plivanje sastoji se od četiri osnovne tehnike, leptir, leđno, prsno i kraul. Svaka tehnika ima vlastite zakonitosti pokretanja ekstremiteta tijela kroz fazu propulzije (aktivni dio zaveslaja) i retropulzije (pasivni dio).

Individualne plivačke discipline na Olimpijskim igrama su 50, 100, 200, 400, 800 i 1500 slobodno, odnosno kraul, 100 i 200 leptir, prsno i leđno, te 200 i 400 mješovito. Mješovite discipline sastavljene su od sve četiri tehnike gdje se svaka tehnika pliva jednu četvrtinu utrke redosljedom leptir, leđno, prsno i kraul. U ovome radu najveća koncentracija biti će na mješovitoj disciplini, sa naglaskom na 200 metara mješovito, te njenim tehnički i taktičkim zahtjevima. Početci mješovitog plivanja javljaju se četrdesetih godina prošlog stoljeća kada plivači započinju eksperimentirati sa kombinacijom postojećih disciplina. Prva službena utrka 200 metara mješovito zabilježena je 1948. i brzo je postala popularna jer su na taj način plivači pokazivali raznovrsnost svojih sposobnosti. Predstavljanje leptir tehnike 1953. dodatno je unaprijedilo zahtjeve mješovitog plivanja. Svjetsku prepoznatljivost mješovito disciplina dobila je 1968. na Olimpijskim igrama u Mexico Cityju kada je uvrštena u plivački natjecateljski program. Kroz godine privlačila je neke od najpoznatijih plivačkih imena kao što su Don Schollander, Claudia Kolb, Michael Gross, Tamas Darnyi, Michael Phelps, Katinka Hosszu, Ryan Lochte i mnogi drugi. Za uspjeh u disciplini 200 metara mješovito plivač treba usavršiti sve četiri plivačke tehnike, od kojih svaka, osim različitosti pokreta, ima i različite funkcionalne zahtjeve. Na leptiru je naglasak na eksplozivnoj snazi ruku i nogu, te održavanju pravovremenosti i ritma rada ekstremiteta radi optimizacije brzine plivanja. Također važno je napomenuti i kvalitetno podvodno plivanje nakon starta i okreta (u malom bazenu) te pravilno i ritmično disanje. Leđno zahtjeva snažan i stabilan trup tijela, uz kvalitetan rad nogu i kontinuiran rad rukama. Pravilan položaj tijela, dobra rotacija i snažan podvodni su od iznimne važnosti. Za prsno je najvažnija pravovremenost rada gornjih i donjih ekstremiteta u koordinaciji sa glavom i disanjem, dok kraul zahtjeva efikasnost tehnike zaveslaja i udaraca.

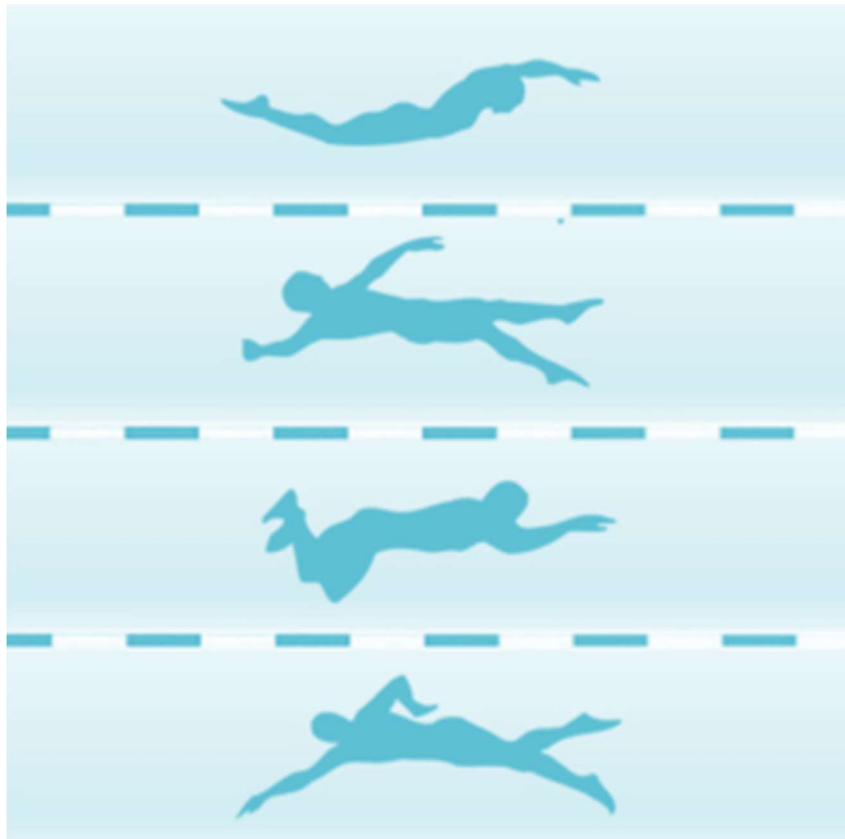
Kao i u većini cikličkih sportova (trčanje, biciklizam) i u plivanju je cilj prijeći određeni put u što kraćem vremenskom periodu. Jedan od ključnih elemenata za vrhunski rezultat u toj vrsti sporta je optimalna taktična strategija, strategija tempa i raspodjela napora. Definicija strategije tempa je da je to svjesna ili podsvjesna regulacija učinka rada prema unaprijed određenom planu kako bi se maksimizirao učinak bez nanošenja nepopravljive štete fiziološkim sustavima (Ansley i sur, 2004). U određenim sportovima, i sportskim disciplinama, kao što su brzo klizanje (Muehlbauer i sur, 2010), kajak (Bishop i sur, 2002), veslanje i trčanje 5 kilometara (Gosztyla i sur, 2006) istraživanja govore o pozitivnim učincima brzog početka utrke, dok kod nekih dužih disciplina, biciklizam i maratonsko trčanje, istraživanja podržavaju laganiji početak (Mattern i sur, 2001). Analiza izvedbe pojedinih plivačkih disciplina predstavljaju važan korak u planiranju i programiranju trenažnih procesa plivača. Provedena su mnoga istraživanja u područjima biomehanike (Ganter i sur, 2007), kinantropometrije (Zuniga i sur, 2011), fiziologije (Psycharakis i sur, 2008), psihologije (Coatsworth i sur, 2009) i mnogih drugih područja, sa ciljem unaprjeđenja rezultata. Većina istraživanja fokusirana su na analizu varijabli kao što su, duljina i frekvencija zaveslaja, brzina plivanja, brzina starta i okreta i slično. Međutim, proveden je relativno mali broj istraživanja koje su proučavale strategiju tempa u svrhu poboljšanja plivačkih rezultata (Saavedra i sur., 2012). Najmanje od svih disciplina proučavane su mješovito discipline. Vjerojatni razlog leži u činjenici velike složenosti isplivavanja discipline, savladavanja sve četiri plivačke tehnike i pripadajućih okreta. U istraživanju Saavedre i suradnika (2012) zaključeno je kako su muškarci koristili manji postotak vremena u plivanju prsnom tehnikom nego žene i veći postotak kraul tehnikom na udaljenosti od 200 i 400 m, pri čemu je najbrži stil za oba spola bio leptir. Uzimajući u obzir samo osvajače medalja, kod muškaraca (200 i 400 m) leđno je tehnika koja je najviše odredila njihov konačni nastup, dok je kod žena to bila leđna tehnika na disciplini 200 m ili kraul tehnika na 400 metara. U istraživanju od Gonjo i sur. (2022) proučavane su različitosti u efikasnosti svake pojedine tehnike između finalista Europskog prvenstva u mješovito disciplini i ostalim (leptir, leđno, prsno i kraul) disciplinama na dužini od 200 metara. Najveća razlika pokazala se u prsnom plivanju. Plivačka brzina kombinacija je frekvencije pokreta i dužine zaveslaja (Barbosa i sur., 2010) i plivači najčešće kontroliraju svoju brzinu mijenjajući frekvenciju pokreta, a ne dužinu zaveslaja (Takagi i sur., 2021). Međutim, u istraživanju je otkriveno kako nema značajnih razlika u frekvenciji pokreta između plivača mješovitog i "specijalista" prsne tehnike, te prsaši i prsašice ostvaruju kvalitetniju dužinu zaveslaja. Može se zaključiti kako prsaši imaju učinkovitiju tehniku i bolju propulziju zaveslaja. Plivači mješovitih disciplina kroz sezonu

trebaju se fokusirati na trening prsne tehnike i to prvenstveno na propulzivne (aktivne) dijelove zaveslaja.

Svjetska organizacija vodenih športova (World Aquatics, nekadašnja Fina) zajedno sa trenerima i nacionalnim savezima koristi standardizirani sustav bodovanja i rangiranja plivača i ekipa. Sustav bodovanja omogućava usporedbe kvalitete rezultata između pojedinaca, spolova i različitih disciplina. Bodovi su izračunati s obzirom na svjetski rekord u pojedinoj disciplini. Plivači svjetske klase (finalisti svjetskih prvenstava i Olimpijskih igara, (Konig i sur., 2014) obično ostvaruju 900 ili više bodova (Formosa i sur., 2013), elitni plivači i plivači na međunarodnim natjecanjima ostvaruju između 850 i 900 bodova u svojoj glavnoj disciplini, dok državni plivači ostvaruju rezultate do 800 bodova (Mallett i sur., 2021). Istraživanje Pyne-a i suradnika (2023) govori kako elitni plivač utrke 200 metara mješovito mora ostvariti više od 900 bodova u barem jednoj disciplini na 100 metara kako bi povećao šanse za osvajanje medalje na međunarodnom natjecanju dok plivač koji želi osvojiti medalju na 400 metara mješovito mora uz 900 bodova na barem jednoj utrci od 100 metara imati i barem dvije utrke na 200 metara sa preko 800 bodova. Ovakav zaključak istraživanja samo potvrđuje kompleksnost mješovitog plivanja i koliko je važno pažljivo planirati i programirati treninge radi postizanja uspjeha.

Napretkom tehnologije, poboljšanjem ukupne kvalitete života, povećanjem broja provedenih istraživanja, provedbom veće količine različitih trenažnih procesa i još mnogih drugih stvari, sport pa tako i plivanje napreduje. Činjenica koja potkrepljuje kako se plivanje unaprijedilo u zadnjih deset godina je ta da najpoznatiji plivač u povijesti tog sporta, te jedan od najvećih svjetskih olimpijaca i sportaša općenito, Michael Phelps, u 2023. godini drži "samo" dva svjetska rekorda, oba u štafetnim disciplinama. Iako će biti teško nadmašiti uspjeh osvajanja osam zlatnih olimpijskih medalja na jednom Olimpijskim igrama (Peking 2008.), većina njegovih rezultata je već nadmašena. Važno je napomenuti kako su nakon 2009. godine zabranjena plivačka odijela, koja su po mnogima bila jedna od glavnih faktora za konstantan napredak rezultata u plivanju. Revolucija plivačkih odijela stvarno je uzela maha nakon Olimpijskih igara 2004. kada je Speedo u suradnji sa NASA-om dizajnirao natjecateljsko odijelo koje bi smanjilo otpor. Kroz njihovo partnerstvo došlo je do stvaranja LZR Racera. Uz ultrazvučno zavarene šavove i patentni zatvarač, odijelo je stisnulo tijelo plivača u aerodinamičnu cijev koja je ponekad zadržavala zrak, dodajući uzgon i smanjujući otpor. Upotrebom poliuretanskog materijala, odijelo je dizajnirano kako bi plivače učinilo hidrodinamičnijima. Mnogi su smatrali nakon zabrane spomenutih odijela kako će plivanje doživjeti

stagnaciju, čak se i razmatralo uvesti posebnu kategoriju svjetskih rekorda nakon ukidanja odijela. Danas, malo više od deset godina kasnije, pogledom na svjetske rekorde, dolazi se do zaključka kako odijelo ne čini plivača. Velika većina svjetskih rekorda je "srušeno". U ženskoj konkurenciji, i u malim bazenima rijetki su rekordi iz doba odijela, dok u velikom bazenu kod muške konkurencije još stoji poneki.



*Slika 1. Slikoviti prikaz sve 4 plivačke tehnike. Preuzeto sa <https://www.eatsleepswimcoach.com/individual-medley/>*

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE**

### **2.1. Cilj istraživanja**

Cilj istraživanja je analiza i usporedba razvojnih trendova i utvrđivanje krivulje razvoja rezultata u disciplini 200 metara (u daljnjem tekstu: m), mješovito kod plivača u finalima svjetskih, europskih i državnih prvenstava u 50 – metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine, te utvrđivanje razlike između Hrvatske, Europe i svijeta u navedenoj disciplini.

### **2.2. Hipoteze**

H1 - prosjek rezultata finala u disciplini 200 m mješovito na PH će se statistički razlikovati

H2 - prosjek rezultata finala u disciplini 200 m mješovito na EP će se statistički razlikovati

H3 - prosjek rezultata finala u disciplini 200 m mješovito na SP će se statistički razlikovati

H4 - rezultat prvog mjesta u disciplini 200 m mješovito na PH će se statistički razlikovati

H5 - rezultat prvog mjesta u disciplini 200 m mješovito na EP će se statistički razlikovati

H6 - rezultat prvog mjesta u disciplini 200 m mješovito na SP će se statistički razlikovati

## **3. METODE ISTRAŽIVANJA**

### **3.1. Uzorak ispitanika**

Uzorak ispitanika čine plivači iz finala svjetskih, europskih i državnih prvenstava na disciplini 200 metara mješovito u razdoblju od 2006. do 2022. godine. Uzorak ispitanika za svako prvenstvo definiran je skupom.

### **3.2. Opis protokola, mjernih instrumenata i varijabli**

Varijabla koja se koristi u ovom istraživanju je disciplina 200 m mješovito za plivače. Podatci su prikupljeni sa službene stranice Hrvatskog plivačkog saveza, swimrankings i omegatiming.

### **3.3 Metode obrade podataka**

Prikupljeni podaci obrađeni su programskim paketom Statistica 14, programom za analizu trenda. Trend razvoja prosjeka rezultata i najboljih rezultata s finalnih utrka na svjetskim, europskim i državnim prvenstvima obrađen je regresijskom analizom.

#### 4. RAZVOJ REZULTATA

Kroz ovaj dio rada prikazati će se trend razvoja rezultata u disciplini 200 m mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine posebno u Hrvatskoj, Europi i u svijetu. Testirana je normalnost distribucije svih rezultata Shapiro – Wilk W-testom, te je utvrđeno kako su rezultati svih grupa normalno distribuirani.

##### 4.1. Razvoj rezultata u Hrvatskoj

*Tablica 1. Rezultati finalnih utrka državnih prvenstava na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije*

god./pl.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
2006.	2:04.11	2:05.38	2:10.02	2:18.51	2:18.80	2:21.34	2:30.43	2:39.22
2007.	2:03.56	2:08.96	2:10.07	2:17.87	2:18.08	2:19.77	2:29.36	2:30.45
2008.	2:03.78	2:05.01	2:07.53	2:13.98	2:18.69	2:19.40	2:21.54	2:34.06
2009.	2:00.91	2:02.21	2:07.60	2:08.37	2:09.09	2:10.00	2:17.25	2:20.43
2010.	2:08.68	2:08.93	2:09.29	2:13.52	2:16.72	2:18.29	2:19.33	2:19.90
2011.	2:02.07	2:05.34	2:14.63	2:17.37	2:17.40	2:18.35	2:19.85	2:21.13
2012.	2:03.46	2:05.15	2:05.21	2:06.53	2:08.54	2:08.95	2:10.13	2:10.55
2013.	2:06.17	2:07.47	2:08.12	2:08.82	2:10.54	2:10.71	2:12.13	2:13.35
2014.	2:05.63	2:06.24	2:09.34	2:09.65	2:11.04	2:11.15	2:11.32	2:11.61
2015.	2:06.29	2:06.48	2:07.74	2:09.23	2:10.15	2:11.11	2:12.14	2:12.21
2016.	2:04.88	2:04.97	2:07.31	2:08.22	2:09.20	2:10.88	2:11.01	2:12.93
2017.	2:08.94	2:09.45	2:12.34	2:12.75	2:17.09	2:17.41	2:17.70	2:19.70
2018.	2:05.21	2:09.84	2:10.86	2:11.66	2:11.84	2:13.31	2:14.31	2:14.85
2019.	2:06.85	2:08.45	2:09.61	2:09.98	2:11.00	2:12.40	2:12.55	2:18.73
2020.	2:06.74	2:08.68	2:10.41	2:10.78	2:12.59	2:12.73	2:14.46	2:15.18
2021.	2:04.41	2:06.10	2:06.16	2:08.22	2:09.06	2:10.30	2:12.25	2:12.58
2022.	2:02.45	2:05.08	2:07.47	2:08.41	2:08.79	2:10.65	2:11.33	2:12.14

U tablici 1. prikazani su rezultati svih finalista na državnim prvenstvima u razdoblju od 2006. do 2022. godine. Odmah na prvu uočavaju se velike oscilacije u rezultatima prvoplasiranih, a pogotovo zadnje plasiranih u finalima.

U tablici 2. prikazani su rezultati prvoplasiranih plivača i prosječni rezultat plivača u finalnim utrkama u periodu od 2006. do 2022. godine na državnim prvenstvima Hrvatske. Najkvalitetniji rezultat 1. mjesta ostvaren je 2009. godine, dok je najbolje prosječno vrijeme finalnih utrka ostvareno 2012. godine.

*Tablica 2. Rezultat prvoplasiranih plivača i prosječni rezultat plivača u finalnim utrkama državnih prvenstava 200 metara mješovito muške konkurencije na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine*

god.	1.	avg
2006.	2:04.11	2:18.44
2007.	2:03.56	2:17.27
2008.	2:03.78	2:15.50
2009.	<b>2:00.91</b>	2:09.48
2010.	2:08.68	2:14.33
2011.	2:02.07	2:14.52
2012.	2:03.46	<b>2:07.32</b>
2013.	2:06.17	2:09.66
2014.	2:05.63	2:09.50
2015.	2:06.29	2:09.42
2016.	2:04.88	2:08.68
2017.	2:08.94	2:14.42
2018.	2:05.21	2:11.49
2019.	2:06.85	2:11.20
2020.	2:06.74	2:11.45
2021.	2:04.41	2:08.64
2022.	2:02.45	2:08.29



Tablica 3. Statistička obrada prosječnih rezultata finalnih utrka državnih prvenstava na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine

	Prvenstvo Hrvatske (prosjeak finala)			
	r	r <sup>2</sup>	b	p
Intercept			954,01	0
godina	-0,61	0,37	-0,41	0,01
<b>Legenda:</b> r - koeficijent korelacije, r <sup>2</sup> - koeficijent determinacije, b - regresijski koeficijent, p - statistička značajnost <0,01				

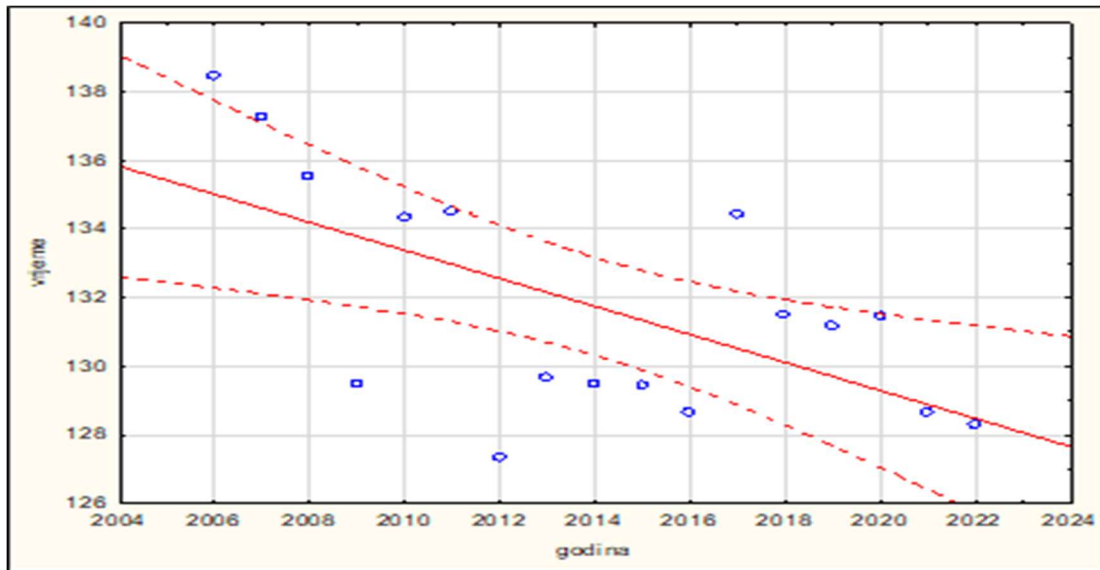
Tablica 4. Statistička obrada rezultata prvoplasiranih plivača u finalima državnih prvenstava na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine

	Prvenstvo Hrvatse (zlato)			
	r	r <sup>2</sup>	b	p
Intercept			-120,98	0,59
godina	0,28	0,08	0,12	0,28
<b>Legenda:</b> r - koeficijent korelacije, r <sup>2</sup> - koeficijent determinacije, b - regresijski koeficijent, p - statistička značajnost <0,01				

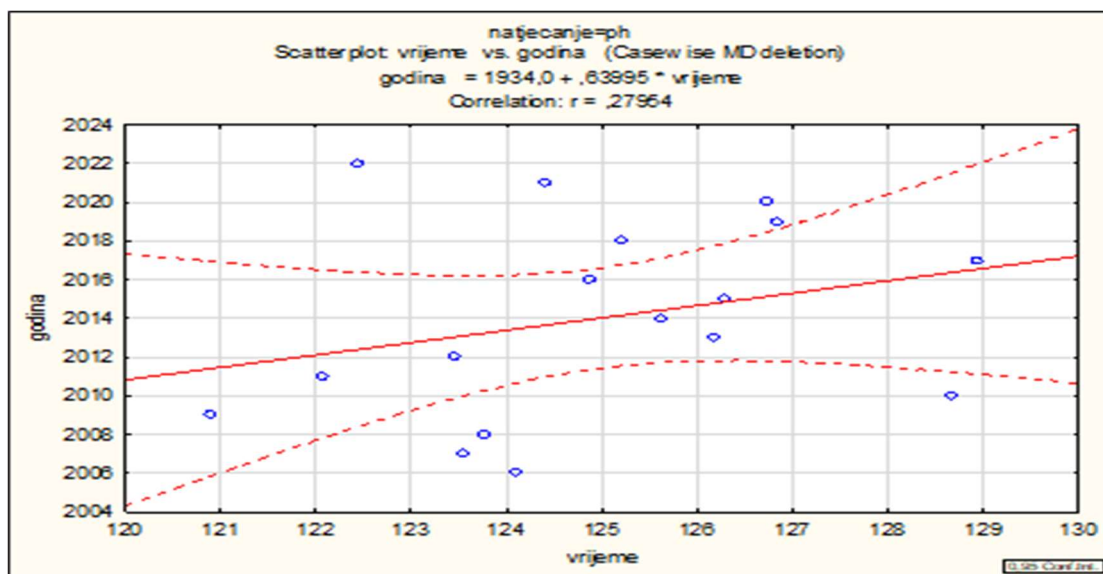
U tablici 3. prikazana je statistička obrada prosjeka rezultata finala državnih prvenstava, te se da zaključiti uz statističku značajnost gdje p iznosi manje od 0,01 kako postoji statistički značajan pozitivan trend razvoja rezultata, sa koeficijentom korelacije -0,61 (minus jer je vrijeme obrnuto skalirana varijabla), te su manje vrijednosti vremena sa povećanjem godina, odnosno prosječno vrijeme finala je brže. Koeficijent determinacije iznosi 0,37.

Tablica 4. prikazuje statističku obradu rezultata prvih mjesta u finalnim utrkama državnih prvenstava, gdje se može iščitati kako nema statistički značajne korelacije između vremena i godina, odnosno koeficijent korelacije iznosi 0,28. Daje se zaključiti kako nema statistički značajnog napretka za osvajanje zlatne medalje tokom godina, odnosno rezultat oscilira kroz godine.

U nastavku slika 1. prikazuje grafički prikaz aproksimacije prosjeka vremena finalnih utrka u disciplini 200 metara mješovito sa godinom kada su otplivani, dok slika 2. prikazuje grafički prikaz aproksimacije rezultata prvih mjesta u finalima državnih prvenstava sa godinom kada su otplivani.



Slika 2. Grafički prikaz analize prosječnih rezultata finalnih utrka i godina kada su otplivani u disciplini 200 metara mješovito



Slika 3. Grafički prikaz analize rezultata prvoplasiranih plivača i godina kada su ostvareni u disciplini 200 metara mješovito

## 4.2. Razvoj rezultata u Europi

Tablica 5. Rezultati finalnih utrka europskih prvenstava na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije

god./pl.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	avg
2006.	1:58.17	2:00.14	2:00.17	2:01.00	2:02.22	2:02.27	2:03.10	2:03.25	2:01.29
2008.	1:58.02	1:59.65	2:00.17	2:00.55	2:01.32	2:02.29	2:02.79	2:03.52	2:01.04
2010.	1:57.73	1:58.03	1:59.46	1:59.83	2:00.11	2:00.72	2:00.81	2:00.86	1:59.69
2012.	1:56.66	1:57.84	1:59.39	1:59.74	2:00.70	2:01.70	2:02.08	2:02.50	2:00.08
2014.	1:58.10	1:58.17	1:58.22	1:58.29	1:59.11	2:00.44	2:00.65	2:01.41	1:59.30
2016.	1:58.18	1:59.69	1:59.76	2:00.28	2:00.29	2:00.56	2:00.71	2:00.92	2:00.05
2018.	1:57.04	1:57.83	1:57.96	1:58.77	1:58.88	1:58.88	1:59.99	2:00.07	1:58.68
2021.	1:56.76	1:56.95	1:57.25	1:58.04	1:58.12	1:58.18	1:58.35	1:58.52	1:57.77
2022.	1:57.72	1:57.82	1:58.34	1:58.89	1:59.24	1:59.55	1:59.96	2:01.61	1:59.14

Tablica 6. Rezultat prvoplasiranih plivača i prosječni rezultat finalnih utrka europskog prvenstva u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine

god.	1.	avg
2006.	1:58.17	2:01.29
2008.	1:58.02	2:01.04
2010.	1:57.73	1:59.69
2012.	<b>1:56.66</b>	2:00.08
2014.	1:58.10	1:59.30
2016.	1:58.18	2:00.05
2018.	1:57.04	1:58.68
2021.	1:56.76	<b>1:57.77</b>
2022.	1:57.72	1:59.14

U tablici 5. prikazani su rezultati svih finalista na europskim prvenstvima u razdoblju od 2006. do 2022. godine. Za razliku od hrvatskim prvenstava, na prvi pogled nema većih oscilacija.

U tablici 6. prikazani su rezultati prvoplasiranih plivača i prosječni rezultat finalnih utrka u periodu od 2006. do 2022. godine na europskim prvenstvima. Najkvalitetniji rezultat 1. mjesta ostvaren je 2012. godine, dok je najbolji prosjek finalnih utrka ostvaren 2021. godine. Na prvi

pogled dalo bi se zaključiti kako u zadnjih deset godina najbolji rezultat nije napredovao, ali se općenito bolje i kvalitetnije pliva u finalima.

Tablica 7. Statistička obrada prosječnih rezultata finalnih utrka europskih prvenstva na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine

	Europska prvenstva (prosjeak finala)			
	r	r <sup>2</sup>	b	p
Intercept			460,66	0
godina	-0,86	0,74	-0,17	0
<b>Legenda:</b> r - koeficijent korelacije, r <sup>2</sup> - koeficijent determinacije, b - regresijski koeficijent, p - statistička značajnost <0,01				

Tablica 8. Statistička obrada rezultata prvih mjesta u finalima europskih prvenstava na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine

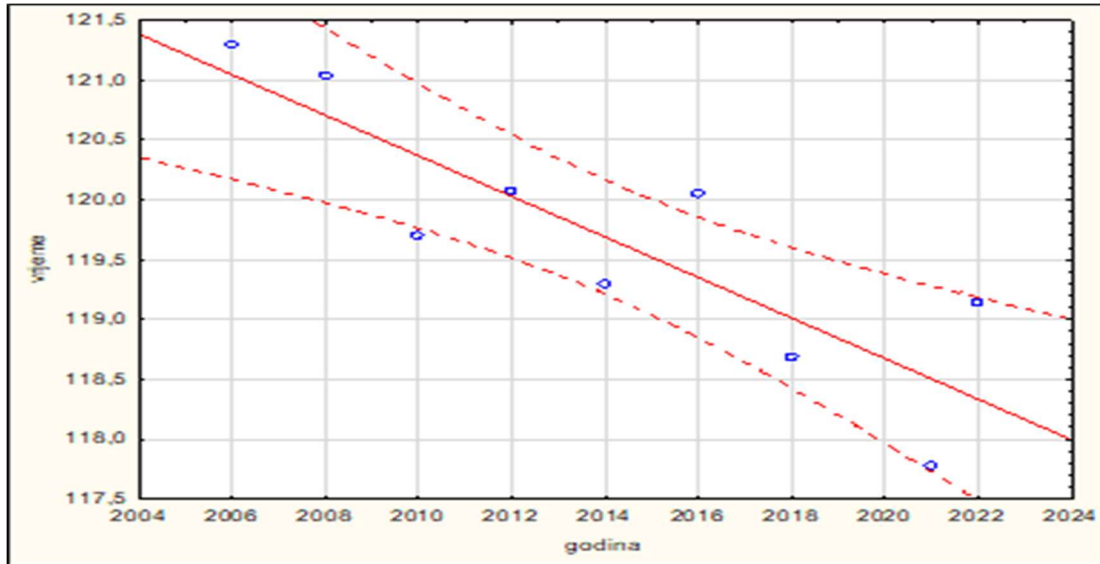
	Europska prvenstva (zlato)			
	r	r <sup>2</sup>	b	p
Intercept			210,92	0,03
godina	-0,42	0,18	-0,05	0,26
<b>Legenda:</b> r - koeficijent korelacije, r <sup>2</sup> - koeficijent determinacije, b - regresijski koeficijent, p - statistička značajnost <0,01				

U tablici 7. prikazana je statistička obrada prosjeka rezultata finalnih utrka europskih prvenstava, te se da zaključiti uz statističku značajnost gdje p iznosi manje od 0,01 kako postoji statistički značajan pozitivan trend razvoja rezultata, sa koeficijentom korelacije -0,86. Da se zaključiti kako se trend rezultata značajno poboljšao na europskim prvenstvima unazad šesnaest godina. Koeficijent determinacije iznosi 0,74.

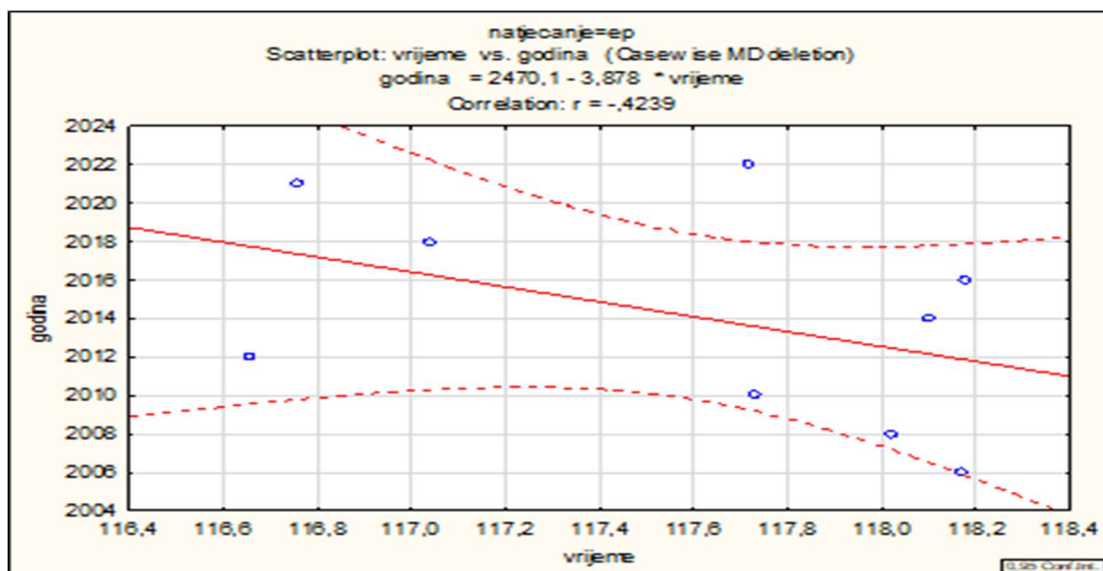
Tablica 8. prikazuje statističku obradu rezultata prvih mjesta u finalima europskih prvenstava, gdje se može iščitati kako postoji napredak, ali nedovoljan da bude statistički značajan (koeficijent korelacije je u minusu ali je p vrijednost veća od 0,01).

U nastavku slika 3. prikazuje grafički prikaz aproksimacije prosječnih rezultata finalnih utrka u disciplini 200 metara mješovito sa godinom kada su otplivani, dok slika 4. prikazuje grafički

prikaz aproksimacije rezultata prvih mjesta u finalima europskih prvenstava sa godinom kada su otplivani.



Slika 4. Grafički prikaz analize prosječnih rezultata finalnih utrka europskih prvenstava i godina kada su otplivani u disciplini 200 metara mješovito



Slika 5. Grafički prikaz analize prvoplasiranih rezultata europskih prvenstava i godina kada su ostvareni u disciplini 200 metara mješovito

### 4.3. Razvoj rezultata u Svijetu

Tablica 9. Rezultati finalnih utrka svjetskih prvenstava na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije

god./pl.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	avg
2007.	1:54.98	1:56.19	1:56.92	1:58.98	1:59.46	1:59.57	1:59.84	2:00.73	1:58.33
2009.	1:54.10	1:55.24	1:55.36	1:55.55	1:56.69	1:57.93	1:58.02	1:59.32	1:56.53
2011.	1:54.00	1:54.16	1:57.69	1:57.79	1:58.14	1:59.00	1:59.26	1:59.52	1:57.45
2013.	1:54.98	1:56.29	1:56.30	1:56.86	1:57.70	1:57.88	1:58.45	1:59.79	1:57.28
2015.	1:55.81	1:56.65	1:56.81	1:57.59	1:57.96	1:58.14	1:58.52	1:59.06	1:57.57
2017.	1:55.56	1:56.01	1:56.28	1:56.86	1:56.97	1:57.06	1:57.43	1:57.50	1:56.71
2019.	1:56.14	1:56.56	1:56.78	1:56.86	1:56.91	1:56.97	1:57.32	1:57.66	1:56.90
2022.	1:55.22	1:55.71	1:56.22	1:56.43	1:56.77	1:57.26	1:58.11	1:58.27	1:56.75

Tablica 10. Rezultat prvoplasiranih plivača i prosječnih rezultata finalnih utrka svjetskih prvenstava u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine

god	1.	avg
2007.	1:54.98	1:58.33
2009.	1:54.10	<b>1:56.53</b>
2011.	<b>1:54.00</b>	1:57.45
2013.	1:54.98	1:57.28
2015.	1:55.81	1:57.57
2017.	1:55.56	1:56.71
2019.	1:56.14	1:56.90
2022.	1:55.22	1:56.75

U tablici 9. prikazani su rezultati svih finalista na svjetskim prvenstvima u razdoblju od 2006. do 2022. godine. Kao i kod europskih prvenstava, na prvi pogled nema većih oscilacija.

U tablici 10. prikazani su rezultati prvoplasiranih plivača i prosječni rezultat finalnih utrka u periodu od 2006. do 2022. godine na svjetskim prvenstvima. Najkvalitetniji rezultat 1. mjesta ostvaren je 2011. godine, dok je najbolji prosjek finalnih utrka ostvaren 2009. godine. Na prvi pogled dalo bi se zaključiti kako u zadnjih 15 godina kvaliteta plivanja utrke 200 metara mješovito na svjetskim prvenstvima stagnira.

Tablica 11. Statistička obrada prosječnih rezultata finalnih utrka svjetskih prvenstva na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine

	Svjetska prvenstva (prosjeak finala)			
	r	r <sup>2</sup>	b	p
Intercept			244,83	0,02
godina	-0,54	0,3	-0,06	0,16
<b>Legenda:</b> r - koeficijent korelacije, r <sup>2</sup> - koeficijent determinacije, b - regresijski koeficijent, p - statistička značajnost <0,01				

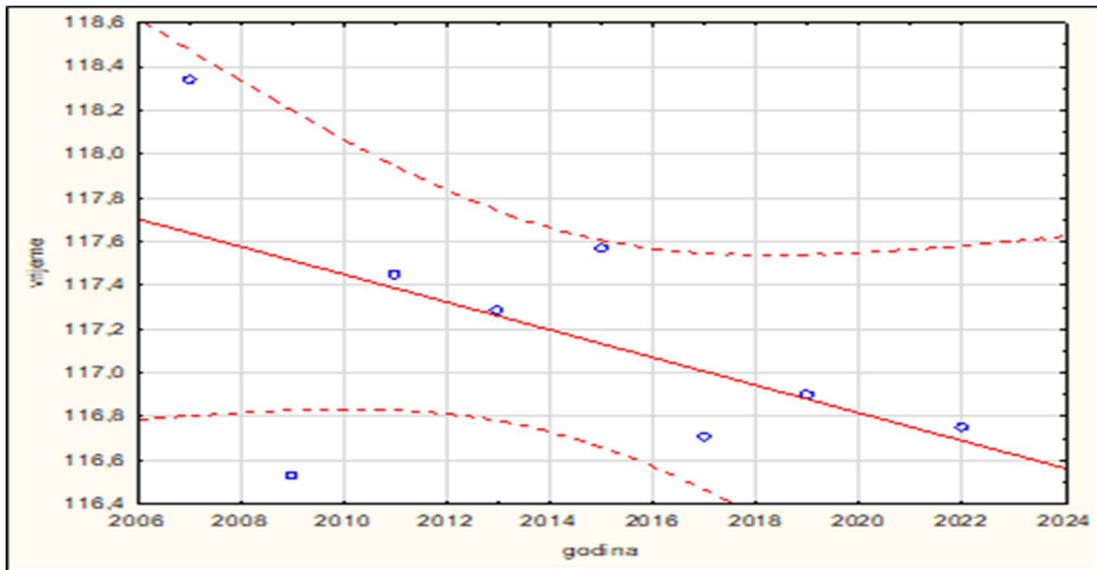
Tablica 12. Statistička obrada rezultata prvih mjesta u finalnim utrkama svjetskih prvenstava na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine

	Svjetska prvenstva (zlato)			
	r	r <sup>2</sup>	b	p
Intercept			-93,37	0,36
godina	0,67	0,44	0,1	0,07
<b>Legenda:</b> r - koeficijent korelacije, r <sup>2</sup> - koeficijent determinacije, b - regresijski koeficijent, p - statistička značajnost <0,01				

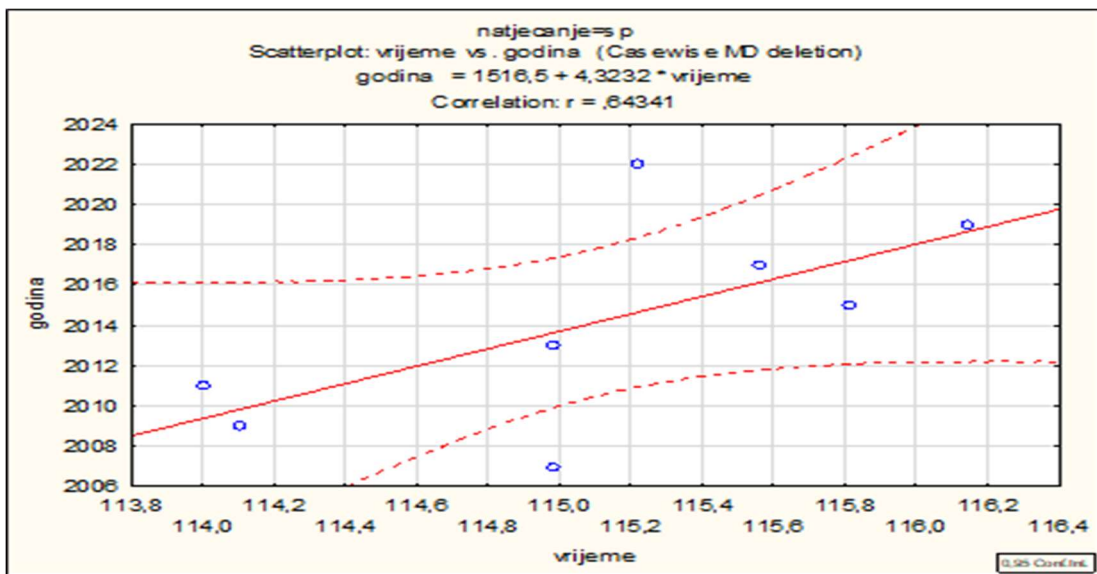
U tablici 11. prikazana je statistička obrada prosječnih rezultata finalnih utrka svjetskih prvenstava, gdje se može zaključiti kako postoji napredak u rezultatima kroz godine, ali taj napredak nije dovoljno velik da bi bio statistički značajan ( $p=0,16$ ).

Tablica 12. prikazuje statističku obradu rezultata prvih mjesta u finalnim utrkama europskih prvenstava, gdje se može iščitati kako nema statističke značajnosti, te slično kao i na hrvatskim državnim prvenstvima pobjednički rezultat oscilira.

U nastavku slika 5. prikazuje grafički prikaz aproksimacije prosječnih vremena finalnih utrka u disciplini 200 metara mješovito sa godinom kada su otplivani, dok slika 6. prikazuje grafički prikaz aproksimacije rezultata prvih mjesta u finalima svjetskih prvenstava sa godinom kada su otplivani.



Slika 6. Grafički prikaz analize prosječnih rezultata finalnih utrka svjetskih prvenstava i godina kada su otplivani u disciplini 200 metara mješovito



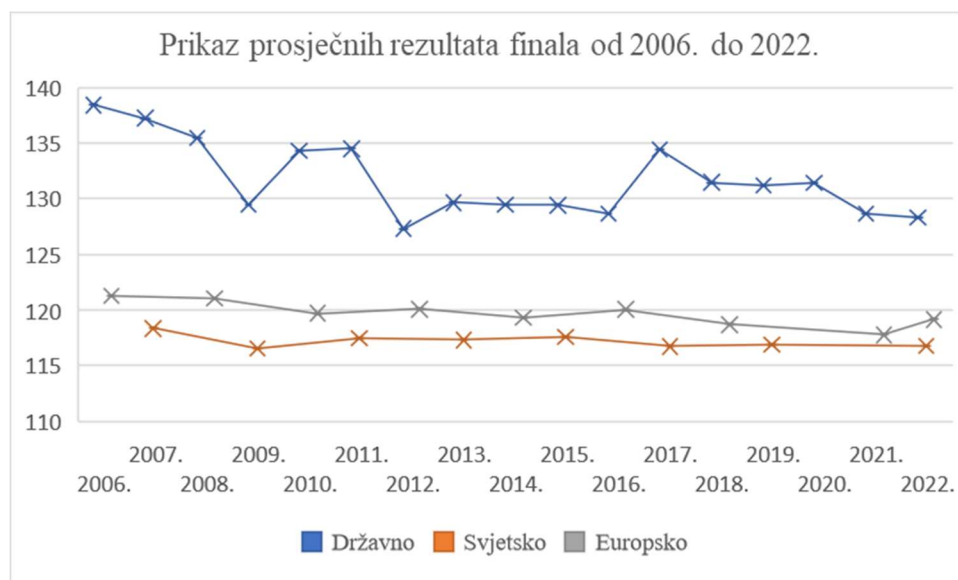
Slika 7. Grafički prikaz analize prvoplasiranih rezultata svjetskih prvenstava i godina kada su ostvareni u disciplini 200 metara mješovito



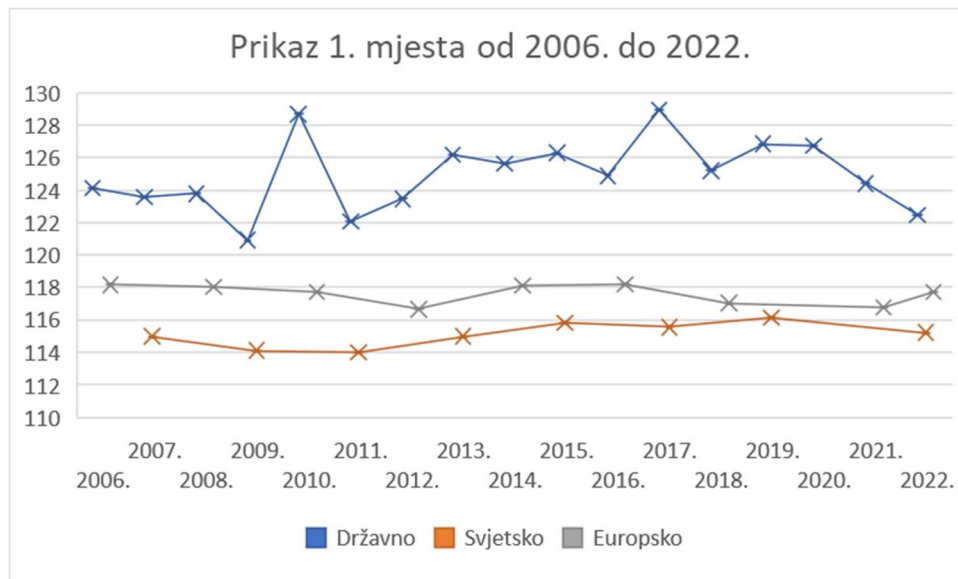
#### 4.4. Usporedni prikaz rezultata

Slika 7. grafički prikazuje prosječne rezultate u disciplini 200 metara mješovito od 2006 do 2022 godine u hrvatskoj, Europi i u svijetu. Odmah se mogu primijetiti oscilacije na državnim prvenstvima Hrvatske, ali također je i očigledno poboljšanje rezultata kroz godine. Nema oscilacija prosječnih rezultata finala u Europi i u svijetu. Logično je da u svijetu rezultati budu malo kvalitetniji nego u Europi, mada se prosjek rezultata sa europskog prvenstva 2021 godine skroz približio liniji svjetskih rezultata.

Slika 8. grafički prikazuje rezultate za 1. mjesto u disciplini 200 metara mješovito od 2006 do 2022 godine u hrvatskoj, Europi i u svijetu. Slično kao i kod prosječnih rezultata, u Hrvatskoj postoje veće oscilacije u rezultatima za zlato sa najboljim rezultatom otplivanim 2009. godine, a jednim od najlošijih rezultata odmah godinu kasnije, 2010. godine. U Europi i svijetu nema većih oscilacija, iako su oscilacije puno uočljivije nego na grafičkom prikazu prosječnih rezultata. Također se može primijetiti kako se crta Europe, značajno približila svjetskoj crti.



Slika 8. Grafički prikaz prosječnih rezultata finala u disciplini 200 metara mješovito od 2006. do 2022. u Hrvatskoj, Europi i svijetu



*Slika 9. Grafički prikaz prvoplasiranih rezultata finala u disciplini 200 metara mješovito od 2006. do 2022. u Hrvatskoj, Europi i svijetu*

## 5. RASPRAVA

Pri prvom pogledu na rezultate svih finala discipline 200 metara mješovito u Hrvatskoj mogu se primijetiti velike oscilacije, pogotovo u segmentu prvih i zadnjih mjesta. Takve oscilacije mogu se objasniti ponajviše činjenicom kako se u posljednjih 16 godina sustav državnog prvenstva mijenjao. Osim promjena u datumu održavanja, koji je uvijek prilagođen najboljim plivačima i njihovim eventualnim odlascima na međunarodna natjecanja, često se seniorska kategorija odvajala od ostalih kategorija te je tako smanjena konkurencija plivača. Takve promjene, odnosno odvajanja nisu nužno loša stvar, ali jako utječu na plivača pojedinca i njegovo tempiranje forme, te da li će plivač na državnom prvenstvu uopće nastupiti u svojoj najboljoj disciplini. U prve četiri godine koje su proučavane (2006., 2007., 2008. i 2009.) ako se pogledaju rezultati prvoplasiranog i zadnje plasiranog u finalu vide se jako velike razlike, od 20 pa čak i više od 30 sekundi. U kasnijim godinama situacija se malo promijenila, ali se također da primijetiti kako rezultat za osvajanje zlatne medalje oscilira iz godine u godinu po dvije, tri, čak negdje četiri i više sekundi. Najbolji rezultat ostvaren je 2009. godine u vremenu od 2:00.91, dok je odmah godinu nakon traženo vrijeme za prvo mjesto bilo 2:08.68. Godina sa najboljim prosječnim vremenom u finalima državnog prvenstva bila je 2012. kada je prosjek finala iznosio 2:07.32. Inače je logično očekivati veće oscilacije u iznosu prosječnih vremena nego u vremenima za zlato, no na prvu se čini da na državnim prvenstvima to nije slučaj. Godine 2006, 2007, 2008, 2010, 2011 i 2017 značajno odudaraju od najboljeg prosjeka. Iako bi se pri letimičnom pogledu na tablice dalo zaključiti kako rezultati na državnim prvenstvima nikako nisu povezani, statistička obrada govori kako postoji statistički značajan pozitivan trend prosječnih rezultata finala u periodu od 2006 do 2022 godine. Za razliku od prosječnih rezultata finalnih utrka, u rezultatima za osvajanje prvih mjesta na državnom prvenstvu nema statističke značajnosti. Kao što je već napomenuto, ti rezultati su ponajviše pod utjecajem pojedinaca koji odluče nastupiti u toj disciplini. Ponekad najbolji plivač mješovitog te godine ne nastupi u disciplini 200 metara mješovito jer mu to nikako nije odgovaralo programu priprema za važnija nadolazeća natjecanja, ili je plivač jednostavno odlučio uzeti pauzu od te discipline kako ne bi došlo do nekakvog prezasićenja. Također se može razmišljati u smjeru kako često vrhunski plivači na natjecanjima kalkuliraju i jednostavno otplivaju rezultat koji je dovoljan za prvo mjesto, te ne pokazuju sve što mogu i ne daju 100 posto u nekoj utrci. Nažalost, to je stvarnost hrvatskog plivanja. Na razini državnih prvenstava konkurencija jednostavno nije dovoljno velika, da dokazani vrhunski sportaši moraju doći spremni na to natjecanje, dati sto posto od

sebe kako bi osvojili zlatna odličja, kategorije i neke ostale benefite koje dolaze uz to. Državno prvenstvo je glavno natjecanje za veliku većinu hrvatskih plivača, ali najčešće reprezentativci i putnici na međunarodna natjecanja smatraju državno prvenstvo samo još jednim "trening" natjecanjem.

Na razini Europe, na natjecanjima Europskog prvenstva je malo drugačija situacija. Statističkom obradom pokazano je kako postoje pozitivni trendovi napretka za oba segmenta, i za prosječno vrijeme isplivano u finalu i za osvajanje zlatne medalje. Doduše, dok je napredak prosječnih rezultata statistički značajan i može se vidjeti samo kratkim pogledom na tablicu, napredak rezultata za prvo mjesto kroz godine je vidljiv, ali nije statistički značajan. Najbolji prosjek ostvaren je 2021. godine te je iznosio 1:57.77, dok je najkvalitetniji postignuti rezultat za prvo mjesto postignut prije više od 10 godina, 2012. sa vremenom 1:56.66. Na tablici prosječnih rezultata može se primijetiti kako je prvih godina (koje su uzete u obzir u ovom istraživanju) rezultat bio oko dvije minute, pa čak i malo sporije. Dok se 2018. godine prosječni rezultat prvi put spustio za više od sekunde ispod dvije minute, tri godine kasnije prosječni rezultat bio je brži još za sekundu, a godinu nakon se ponovno vratio na sekundu ispod dvije minute. Zanimljivo je napomenuti kako bi prosječni rezultat ostvaren 2021. godine bio dovoljan za prvo mjesto na čak četiri od istraženih 9 europskih prvenstava. Važno je naglasiti kako je neznatna europskih prvenstava što su često u istoj godini kao i Olimpijske igre, kada svi plivači žele biti u najboljoj mogućoj formi, te se unatoč tome plivanje na razini Europe statistički popravilo.

U ovom istraživanju ispostavilo se kako jedino na svjetskoj razini, tj. na natjecanjima svjetskog prvenstva nema statistički značajnog napretka rezultata, kako u prosječnim vremenima finalnih utrka, tako i u rezultatima za prvo mjesto. Najbolji prosjek rezultata finala, 1:56.53, postignut je 2009. godine, još dok su se koristila zabranjena odijela, a najvrjedniji rezultat za prvo mjesto isplivan je dvije godine kasnije, te i danas stoji kao svjetski rekord, u vremenu 1:54.00. Iako nema statistički značajnog trenda razvoja rezultata, sam pogled na tablicu prosječnih rezultata finalnih utrka i prvih vremena pokazuje kako na svjetskim prvenstvima nema većih oscilacija. Kako bi plivač ušao u finale na svjetskom prvenstvu mora dati svoj maksimum i otplivati izuzetno kvalitetan rezultat, što jednako i još više vrijedi za osvajanje prvog mjesta.

## 6. ZAKLJUČAK

U hrvatskom plivačkom okruženju mišljenja su kako se hrvatsko plivanje ne razvija te smo iz godine u godinu u sve većem zaostatku za Europom i ostatkom svijeta. Cilj ovoga rada bio je promatrati disciplinu 200 metara mješovito muške konkurencije i analizirati kako se kreću rezultati finalnih utrka i rezultati prvoplasiranih plivača u Hrvatskoj, Europi i u svijetu. Statističkom obradom prosječnih rezultata finalnih utrka i najboljih rezultata u hrvatskoj, Europi i svijetu mogu se potvrditi samo dvije od šest postavljenih hipoteza. Postoji statistički značajan napredak u posljednjih šesnaest godina u Hrvatskoj i u Europi što se tiče prosječnih rezultata finalnih utrka. U dvije hipoteze, prvoplasiranih rezultata na Europskim prvenstvima i prosječnih rezultata finalnih utrka na svjetskoj razini vidljivi su napreci, ali nisu statistički značajni. Kod osvajanja zlata u Hrvatskoj i u svijetu hipoteze nisu potvrđene.

Iako se vidi napredak kroz prosječne rezultate finalnih utrka državnih prvenstava Hrvatske, toga napretka nema u rezultatima za prvo mjesto. Kao što je već navedeno ranije, to može biti zbog nekoliko različitih faktora. Iako je vidljivo da postoji određeni napredak u hrvatskom plivanju, malo zabrinjava činjenica da se na državnim prvenstvima ne poboljšavaju rezultati za prvo mjesto. Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti kako je europsko mješovito plivanje na dobrom putu razvoja, napredujući kroz godine i u prosječnim rezultatima i u rezultatima za prvo mjesto, te se približava rezultatima svjetskih prvenstava.

## 7. LITERATURA

- Ansley, L., Lambert, M. I., Scharbort, E., St Clair Gibson, A., & Noakes, T. (2004). Regulation of pacing strategies during successive 4-km time trials. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(10), 1819-1825.
- Barbosa, T. M., Bragada, J. A., Reis, V. M., Marinho, D. A., Carvalho, C., & Silva, A. J. (2010). Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. *Journal of science and medicine in sport*, 13(2), 262-269.
- Crkvenčić, M. (2021). *ANALIZA TRENDNA RAZVOJA REZULTATA U DISCIPLINAMA TEHNIKE LEĐNO KOD PLIVAČA U HRVATSKOJ, EUROPI I SVIJETU OD 2010. DO 2019. GODINE* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).
- Gonjo, T., Polach, M., Olstad, B. H., Romann, M., & Born, D. P. (2022). Differences in Race Characteristics between World-Class Individual-Medley and Stroke-Specialist Swimmers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13578.
- González-Ravé, J. M., Del Castillo, J. A., del Cerro, J. S., Pyne, D. B., & Perona, F. H. (2022). Competition and training strategies for developing world class 200-and 400-m individual medley swimmers.
- Harasin, D. (2002). Analiza trendova razvoja rezultata u bacačkim atletskim disciplinama na olimpijskim igrama. *Magistarski rad. Kineziološki fakultet, Zagreb*.
- Hrvatski plivački savez (HPS) preuzeto s <https://croswimspace.org/poredak/> , datum pristupa 15.07.2023.
- Individual medley preuzeto s <https://swim.by/individual-medley-swimming/> , datum pristupa 10.07.2023.
- König, S., Valeri, F., Wild, S., Rosemann, T., Rüst, C. A., & Knechtle, B. (2014). Change of the age and performance of swimmers across World Championships and Olympic Games finals from 1992 to 2013—a cross-sectional data analysis. *SpringerPlus*, 3(1), 1-13.

- Leko, G. (2017). Sportsko plivanje. Radni materijal Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming fastest*. Human kinetics.
- Mallett, A., Bellinger, P., Derave, W., Osborne, M., & Minahan, C. (2021). The age, height, and body mass of Olympic swimmers: A 50-year review and update. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 16(1), 210-223.
- Marković, V. (2017). Plivanje. Univerzitet Singidunum
- Nekić, L. (2019). *Analiza trenda razvoja rezultata u disciplinama tehnike prsno kod plivačica na svjetskim prvenstvima* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).
- Nualnim, N., Parkhurst, K., Dhindsa, M., Tarumi, T., Vavrek, J., & Tanaka, H. (2012). Effects of swimming training on blood pressure and vascular function in adults > 50 years of age. *The American journal of cardiology*, 109(7), 1005-1010.
- Omega timing preuzeto s <https://www.omegatiming.com/sports-timing-live-results> , datum pristupa 15.07.2023.
- Saavedra, J. M., Escalante, Y., Garcia-Hermoso, A., Arellano, R., & Navarro, F. (2012). A 12-year analysis of pacing strategies in 200-and 400-m individual medley in international swimming competitions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(12), 3289-3296.
- Swim rankings preuzeto s <https://www.swimrankings.net/index.php?page=meetSelect&nationId=0&selectPage=RECENT> , datum pristupa 15.07.2023.
- Šiljeg, K. (2018). Plivanje. Zagreb: Hrvatski plivački savez
- Takagi, H., Nakashima, M., Sengoku, Y., Tsunokawa, T., Koga, D., Narita, K., ... & Gonjo, T. (2021). How do swimmers control their front crawl swimming velocity? Current knowledge and gaps from hydrodynamic perspectives. *Sports Biomechanics*, 1-20.
- Zuniga, J., Housh, T. J., Mielke, M., Hendrix, C. R., Camic, C. L., Johnson, G. O., ... & Schmidt, R. J. (2011). Gender comparisons of anthropometric characteristics of young sprint swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 103-108.

## 8. PRILOZI

### 8.1. Popis slika

1. Slika 1. Slikoviti prikaz sve 4 plivačke tehnike. Preuzeto sa <https://www.eatsleepswimcoach.com/individual-medley/>
2. Slika 2. Grafički prikaz analize prosječnih rezultata finalnih utrka i godina kada su otplivani u disciplini 200 metara mješovito
3. Slika 3. Grafički prikaz analize rezultata prvoplasiranih plivača i godina kada su ostvareni u disciplini 200 metara mješovito
4. Slika 4. Grafički prikaz analize prosječnih rezultata finalnih utrka europskih prvenstava i godina kada su otplivani u disciplini 200 metara mješovito
5. Slika 5. Grafički prikaz analize prvoplasiranih rezultata europskih prvenstava i godina kada su ostvareni u disciplini 200 metara mješovito
6. Slika 6. Grafički prikaz analize prosječnih rezultata finalnih utrka svjetskih prvenstava i godina kada su otplivani u disciplini 200 metara mješovito
7. Slika 7. Grafički prikaz analize prvoplasiranih rezultata svjetskih prvenstava i godina kada su ostvareni u disciplini 200 metara mješovito
8. Slika 8. Grafički prikaz prosječnih rezultata finala u disciplini 200 metara mješovito od 2006. do 2022. u Hrvatskoj, Europi i svijetu
9. Slika 9. Grafički prikaz prvoplasiranih rezultata finala u disciplini 200 metara mješovito od 2006. do 2022. u Hrvatskoj, Europi i svijetu

### 8.2. Popis tablica

1. Tablica 1. Rezultati finalnih utrka državnih prvenstava na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije
2. Tablica 2. Rezultat prvoplasiranih plivača i prosječni rezultat plivača u finalnim utrkama državnih prvenstava 200 metara mješovito muške konkurencije na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine



3. Tablica 3. Statistička obrada prosječnih rezultata finalnih utrka državnih prvenstava na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine
4. Tablica 4. Statistička obrada rezultata prvoplasiranih plivača u finalima državnih prvenstava na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine
5. Tablica 5. Rezultati finalnih utrka europskih prvenstava na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije
6. Tablica 6. Rezultat prvoplasiranih plivača i prosječni rezultat finalnih utrka europskog prvenstva u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine
7. Tablica 7. Statistička obrada prosječnih rezultata finalnih utrka europskih prvenstva na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine
8. Tablica 8. Statistička obrada rezultata prvih mjesta u finalima europskih prvenstava na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine
9. Tablica 9. Rezultati finalnih utrka svjetskih prvenstava na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije
10. Tablica 10. Rezultat prvoplasiranih plivača i prosječnih rezultata finalnih utrka svjetskih prvenstva u disciplini 200 metara mješovito muške konkurencije na 50 metarskom bazenu u razdoblju od 2006. do 2022. godine
11. Tablica 11. Statistička obrada prosječnih rezultata finalnih utrka svjetskih prvenstva na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine
12. Tablica 12. Statistička obrada rezultata prvih mjesta u finalnim utrkama svjetskih prvenstava na 200 metara mješovito muške konkurencije u periodu od 2006. do 2022. godine