Razlike u vrijednostima rezultata pravocrtnog sprinta na različitim podlogama

Sinjaković, Davor

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Kinesiology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:265:932456

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**

Repository / Repozitorij:

Repository of the Faculty of Kinesiology Osijek

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Davor Sinjaković

RAZLIKE U VRIJEDNOSTIMA REZULTATA PRAVOCRTNOG SPRINTA NA RAZLIČITIM PODLOGAMA

Završni rad

Osijek, 2022.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Kineziološki fakultet Osijek

Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologija

Davor Sinjaković

RAZLIKE U VRIJEDNOSTIMA REZULTATA PRAVOCRTNOG SPRINTA NA RAZLIČITIM PODLOGAMA

Završni rad

JMBAG: 0267043737

e- mail: dsinjakovic@kifos.hr

Mentor: doc.dr.sc. Hrvoje Ajman

Osijek, 2022.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Kinesiology Osijek

University undergraduate study of Kinesiology

Davor Sinjaković

DIFFERENCES IN THE VALUES OF SPRINT PERFORMANCE ON DIFFERENT SURFACES

Undergraduate thesis

Osijek, 2022.

IZJAVA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,

SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA

I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni (navesti vrstu rada: završni / diplomski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Kineziološkog fakulteta Osijek, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju „Narodne novine“ broj 123/03., 198/03., 105/04., 174/04., 2/07.-Odluka USRH, 46/07., 63/11., 94/13., 139/13., 101/14.-Odluka USRH, 60/15.-Odluka USRH i 131/17.).
3. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Davor Sinjaković

JMBAG: 0267043737

Službeni e-mail: sinjakovicdavor@gmail.com

Naziv studija: Preddiplomski sveučilišni studij Kineziologije

Naslov rada: Razlike u vrijednostima rezultata pravocrtnog sprinta na različitim podlogama

Mentor završnog rada: doc.dr.sc. Hrvoje Ajman

U Osijeku 21. rujna, 2022. godine

Potpis D. Sinjaković

Razlike u vrijednostima rezultata pravocrtnog sprinta na različitim podlogama

SAŽETAK

Brzina sportaša a naročito brzina sprinta su jedni od najvažnijih elemenata za uspješnost u sportskim igrama, te je već dugi niz godina cilj istraživača saznati što više informacija o čimbenicima koji imaju utjecaj na brzinu sprinta. Podloga uvelike utječe na razlike u rezultatima trčanja što je dokazano dosadašnjim istraživanjima. Informacije o podlogama kao što su umjetna trava i parket kao neke od najčešćih podloga koje se koriste u sportu, mogu značajno doprinijeti u planiranju treninga. U ovom istraživanju je sudjelovalo 23 studenta od kojih je bilo 19 muških osoba i 4 ženske osobe. Cilj ovog istraživanja je utvrditi brzinu pravocrtnog sprinta ispitanika na umjetnoj travi i parketu na pet, deset i dvadeset metara. Rezultati istraživanja su pokazali da su sprint od 5 metara studenti prosječno brže izveli za 0.05 sekundi na umjetnoj travi nego na parketu. Nakon testa na 10 metara udaljenosti rezultati su pokazali da su studenti bili za 0.0587 sekundi brži na parketu nego na umjetnoj travi te da su na testu 20 metara za 0.0043 sekundi bili brži na parketu nego na umjetnoj travi. Nakon analize rezultata i usporedbe s dosadašnjim istraživanjima zaključak je da iako postoji razlika u brzini studenata ovisno o podlogama ta razlika nije značajna te dolazimo do zaključka da ove dvije podloge ne utječu na brzinu.

Ključne riječi: podloga, sport, sprint

Differences in the values of straight sprint results on different surfaces

ABSTRACT

The speed of athletes and especially sprint speed are one of the most important elements for success in sports games, and for many years the goal of researchers has been to find out as much information as possible about the factors that have an impact on sprint speed. The surface greatly affects the differences in running results, which has been proven by previous research. Information about surfaces such as artificial grass and parquet, as some of the most common surfaces used in sports, can significantly contribute to training planning. 23 students participated in this research, of which 19 were men and 4 were women. The aim of this research is to determine the straight sprint speed of the subjects on artificial grass and parquet at five, ten and twenty meters. After the research, the results showed that the students performed a 5-meter sprint faster on average by 0.05 seconds on artificial grass than on parquet. After the 10-meter distance test, the results showed that the students were 0.0587 seconds faster on the parquet than on the artificial grass, and that in the 20-meter test they were 0.0043 seconds faster on the parquet than on the artificial grass. After the research, it can be concluded that although there is a difference in the speed of students depending on the surfaces, this difference is not significant, and we come to the conclusion that these two surfaces do not affect the speed.

Keywords: sport, sprint, surface

Sadržaj

1. UVOD 1

2. CILJ RADA 5

3. METODE RADA 6

3.1.Metode obrade podataka 8

4. REZULTATI 9

5. RASPRAVA 11

6. ZAKLJUČAK 13

7. LITERATURA 14

1. UVOD

Jedan od najučestalijih pristupa za proučavanje ljudske jedinke je antropološki pristup, koji čovjeka dijeli na dva velika podsegmenta i to: sustav antropoloških osobina i sustav antropoloških sposobnosti. Antropološke osobine su konativne, zdravstvene, morfološke i socijalne dok su antropološke sposobnosti motoričke, funkcionalne i kognitivne. Motoričke sposobnosti se definiraju kao sposobnosti koje određuju mogućnost različitih motoričkih manifestacija pojedine ljudske jedinke (Obrovac, 2015).

Motoričke sposobnosti su:

- Snaga (eksplozivna, repetitivna i statička)
- Brzina
- Gibljivost (fleksibilnost)
- Koordinacija
- Preciznost
- Ravnoteža
- Agilnost

Brzina je sposobnost da se na temelju kognitivnih procesa, maksimalne volje i funkcionalnosti živčano – mišićnog sustava postigne najveća moguća brzina reakcije ili pokreta u za to određenim uvjetima (Grosser, 1991). Svako ljudsko biće trči različitom brzinom, neki brže neki sporije. Usain Bolt je na utrci od 100 metara trčao brzinom 44,72 km/h. Isto tako njegov rekord na 100 metara je 9,58s dok je prosječna brzina netreniranog, a zdravog čovjeka od 13 do 15 sekundi. Brzina u sportu je i te kako relevantna te često na temelju brzine neki sportaši uspiju u određenim sportovima a neki ne.

Sportsko-pedagoški pristup i fiziološki pristup su dva pristupa prema definiranju brzine (Schnabel, Harre i Borde, 1994). Sportsko-pedagoški pristup se temelji na definiciji od Zaciorskog kao sposobnost sportaša da izvrši motoričku akciju u zadanim uvjetima u što kraćem vremenu, a kao uvjete za takvu izvedbu potrebno je osigurati malen otpor te isključiti pojavu umora. Ovakvu definiciju neki autori proširuju i na brzinu reakcije na određeni vanjski podražaj. Fiziološki pristup najbolje opisuje Freyova (1977) prema kome je brzina sposobnost

sportaša da na temelju efikasnosti živčano – mišićnog sustava izvodi pokret u najkraćem vremenskom intervalu.

Brzina se može podijeliti i na:

- Brzina reakcije - sposobnost brzog reagiranja na vidne, slušne i taktilne podražaje
- Frekvencija pokreta - sposobnost maksimalno brzog izvođenja repetitivnih pokreta konstantne amplitude
- Brzina pojedinačnog pokreta – sposobnost izvođenja jednog jednostavnog pokreta maksimalnom brzinom
- Brzina kretanja tijela (lokomotorna brzina) - maksimalno postignuta brzina tijela sportaša cikličkim i acikličkim pokretima

Danas u sportu postoji jako puno metoda za razvoj brzine. Ipak, samo su dva faktora brzine koji određuju sve manifestacije brzine u sportu. A to su: brzina jednostavnog pokreta (pod utjecajem mehanizma za sinergijsku regulaciju i regulaciju tonusa) i brzina frekvencije pokreta (pod utjecajem mehanizma za strukturiranje kretanja) (Sekulić, Metikoš, 2007).

Kada se trenira sprint trenira se brzina sprinta, a ne sami sprint. Brzina kao takva sastoji se od velikog broja faktora. Brzinu sprinta određuje tehnika starta (kako što efikasnije svoje tijelo pokrenuti iz startnog bloka), tehnika ubrzanja (kako što brže postići maksimalno ubrzanje) i sposobnosti održavanja maksimalne brzine u što dužem vremenu. Brzina sprinta ovisi o brzini reakcije, eksplozivnoj snazi te o brzini jednostavnog pokreta. Grosser (1991) navodi da postoji još prostora i nesuglasnosti u pitanju treninga brzine te njenog definiranja i sistematizacije. Autori Bauersfeld i Voss (1992) navode kako se za opis brzine i njenih manifestacija u svijetu koristi preko 50 različitih pojmova. Brzina sportaša ovisi o podlozi ali bitno je razaznati što je brzina te utvrditi što svaka podloga donosi, koje prednosti a koje nedostatke.

Amelia Ferro, Pablo Floria (2013) proveli su istraživanje gdje su istraživali razliku u brzini spinta na 200 metara u otvorenom i zatvorenom prostoru na atletskim stazama odnosno atletskoj stazi u dvorani. Na temelju rezultata 17 muškaraca i 16 žena došli su do zaključka da je vrijeme potrebno za trčanje dionice od 0 do 50 metara i 100 do 150 metara bilo duže u zatvorenom nego na otvorenom i kod žena i kod muškaraca a od 50 do 100 metara i od 150 do 200 metara nisu utvrđene značajne razlike u vremenima ni kod žena ni muškaraca.

Javier Sanchez-Sanchez i sur. (2020) su objavili istraživanje gdje su analizirali utjecaj prirodnog travnjaka, umjetnog travnjaka, pijeska na izvedbu sprinta u različitim sportovima. Cilj istraživanja je bio utvrditi kako sportska podloga utječe na izvedbu sprinta. Došli su do zaključka da je lošija izvedba na pijesku nego na prirodnoj i umjetnoj travi (Slika 1).

Umjetna trava je površina koja izgleda isto kao prirodno trava ali sadržava sintetička vlakna. Najčešće se koristi u dvoranama za sportove koji su se izvorno ili inače igrali na travi. Prednosti umjetne trave su to što se može koristiti po svim vremenskim uvjetima te isto tako u bilo koje godišnje doba. Umjetna trava ne gubi boju u kratkom vremenu te ne zahtjeva svakodnevno održavanje. Međutim, neki nedostatci su: ograničen vijek trajanja, zahtjevi za povremenim čišćenjem te veća mogućnost ozljeda.

Slika 1. Umjetna trava

Slika 2. Parketna dvorana

Najveća prednosti parketa (Slika 2) u dvorani je to što je mogućnost bavljenja sportom jednaka neovisno o vanjskim vremenskim uvjetima. Vremenski uvjeti ne utječu na izvedbu u dvorani. Parket, kao i umjetna trava zahtjeva minimalno održavanje.

2. CILJ RADA

Cilj ovog istraživanja je utvrditi brzinu pravocrtnog sprinta ispitanika na umjetnoj travi i parketu na pet, deset i dvadeset metara. Također utvrdit će se razlike između rezultata provedenih testova. Iz navedenog cilja formirana je hipoteza istraživanja.

H1: Rezultati testova brzine pravocrtnog sprinta ispitanika na parketu na pet, deset i dvadeset metara bit će statistički značajno brži nego na umjetnoj travi.

3. METODE RADA

U istraživanju je sudjelovalo 23 osobe od toga 19 muškaraca te 4 djevojke. Istraživanje je provedeno na malonogometnom igralištu s umjetnom travom te nakon toga na parketu u dvorani. Za istraživanje je korišten metar, štoperica te kapice koje su označavale početak dionice te kraj dionice.

Prvi dan provedeno je istraživanje na umjetnoj travi. Vani je bilo sunčano bez kiše i bez vjetra. Studente se prije istraživanja informiralo o cilju, načinu provedbe i svrsi istraživanja. Ispitanici su se prije provedbe testova istraživanja zagrijali. Zagrijavanje je trajalo 25 minuta. Studenti su se poredali po bočnoj liniji na umjetnoj travi te prvo istrčali deset povratnih dionica dužine terena. Nakon toga su proveli set vježbi dinamičke fleksibilnosti. Poslije zagrijavanja studenti su stali u krug te su napravili vježbe statičkog istezanja. Istraživanje su provela dva mjerioca. Jedan je štopericom mjerio vremena studenata a drugi je zapisivao rezultate.

Kapica za početak mjerenja brzine na pet metara je postavljena na bijelu liniju te je na udaljenost od pet metara postavljena druga kapica iste boje, udaljenost je izmjerena metrom. Ispitanici su provodili zadatak jedan za drugim abecednim redom. Prvi ispitanik bi stao pored prve kapice na bijeloj liniji te krenuo na znak mjerioca, kada ispitanik krene štoperica se pokreće te ispitanik u što kraćem vremenu pokušava stići do druge kapice. Štoperica bi bila zaustavljena kada ispitanik prođe pored druge kapice, te bi postignuti rezultati bio upisan u tablicu pored ispitanikova imena. Nakon što su svi ispitanici odradili zadatak na pet metara udaljenosti istim redoslijedom su odradili zadatak na 10 i 20 metara (Slika 4-6).

Slika 4. Test na pet metara udaljenosti

Slika 5**.** Test na deset metara udaljenosti

Slika 6. Test na dvadeset metara udaljenosti

Nakon testa na umjetnoj travi jednaki testovi na pet, deset i dvadeset metara su provedeni i na parketu u dvorani. Prvo bi krenuli jedan po jedan istim redoslijedom s testom na pet metara pa zatim na testu na deset metara te na kraju sa testom na dvadeset metara te bi se rezultati upisivali jednako kao i na umjetnoj travi.

3.1.Metode obrade podataka

Za statističku analizu podataka korišten je program Statistica.10. Izračunati su osnovni deskriptivni parametri svih varijabli koje su mjerene u ovom istraživanju. T testom za zavisne uzorke su utvrđene razlika rezultata ispitanika u testovima koji su provedeni na parketu i na umjetnoj travi.

4. REZULTATI

U Tablici 1. prikazani su deskriptivni pokazatelji mjerenih varijabli. Rezultati na temelju aritmetičke sredine (mean) prikazuju da su ispitanici na testu 5 metara udaljenosti brži bili na umjetnoj travi, dok su na testovi na 10 i 20 metara bili brži na umjetnoj travi.

Tablica 1. Rezultati deskriptivne statističke analize

	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std. Dev.
5	23	1,205217	1	1.49	0,120901
5 UT	23	1,155217	0.85	1.49	0,190999
10	23	1,969130	1.77	2.25	0,135342
10 UT	23	2,027826	1.63	2.76	0,240491
20	23	3,354783	2.93	3.77	0,226050
20 UT	23	3,359130	2.75	4.1	0,304510

Legenda: 5 –test brzine sprinta na 5 metara na parketu, 5 UT – test brzine sprinta na 5 metara na umjetnoj travi, 10 – test brzine sprinta na 10 metara na parketu, 10 UT- test brzine sprinta na 10 metara na umjetnoj travi, 20 – test brzine sprinta na 20 metara na parketu, 20 UT – test brzine sprinta na 20 metara na umjetnoj travi

U Tablici 2. su prikazani rezultati dobiveni t testom za zavisne uzorke za utvrđivanje razlika između rezultata dva mjerenja.

Tablica 2. Rezultati t-testa za zavisne uzorke

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p
5	1,205217	0,120901						
5 UT	1,155217	0,190999	23	0,05000	0,189904	1,2627	22	1,2627
10	1,969130	0,135342						
10 UT	2,027826	0,240491	23	-0,05870	0,221653	-1,2700	22	0,217361
20	3,354783	0,226050						
20 UT	3,359130	0,304510	23	-0,00435	0,266984	-0,0781	22	0,938454

Rezultati prikazuju razlike u vremenima na parketu i umjetnoj travi. U tablici 2 je vidljivo da su rezultati testa na pet metara podjednaki. Ispitanici su u prosjeku za 0,05 sekundi brže istrčali test na umjetnoj travi nego na parketu. Ispitanici su na testu 10m sprint u prosjeku za 0,0587 sekundi bili brži na parketu nego na umjetnoj travi. Na testu na 20m sprint ispitanici su bili brži za 0,00435 na parketu nego na umjetnoj travi. Statistički značajne razlike u varijablama sprinta između rezultata na umjetnoj travi i parketu nisu utvrđene.

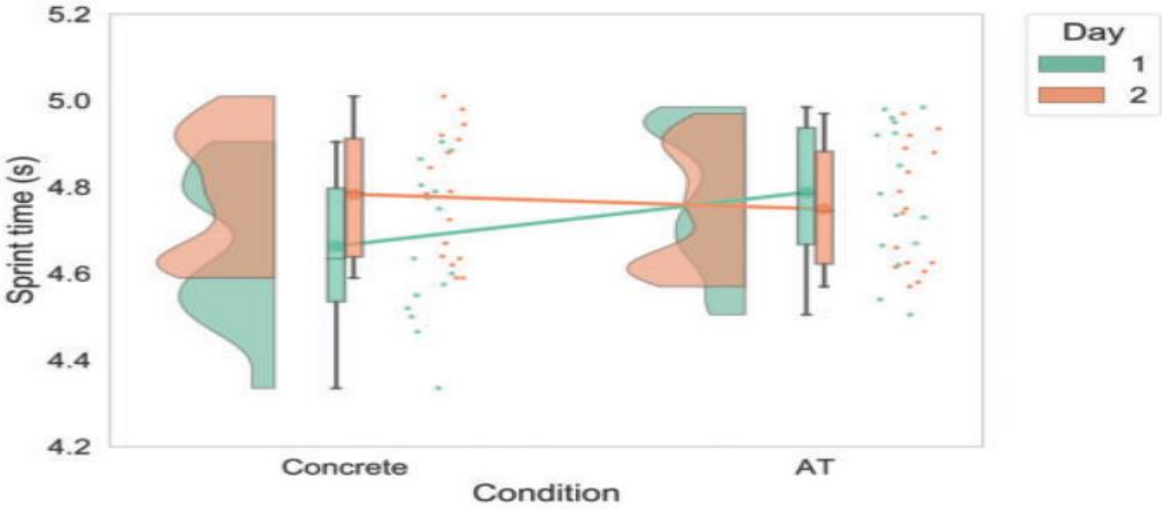
5. RASPRAVA

Statistički nema značajne razlike u rezultatima brzine sprinta ovisno o podlozi ali postoji minimalna razlika. Hipoteza da će vrijeme potrebno za prijeći udaljenost od starta do cilja biti brže na parketu nego na umjetnoj travi je djelomično potvrđena. Ispitanici su na testu sprint na pet metara udaljenosti ostvarili bolji rezultat na umjetnoj travi nego na parketu, na testu sprint na 10 metara udaljenosti ostvarili su bolji rezultat na parketu nego na umjetnoj travi. Na posljednjem testu, sprint na udaljenost od 20 metara rezultati su bili gotovo pa jednaki uz malo veću brzinu ispitanika na parketu. Niti jedan ispitanik nije imao obuću za umjetnu travu ili kopačke, svi sudionici u istraživanju su koristili iste tenisice na obje podloge. Umjetna trava nije bila skliska te su se ispitanici kroz zagrijavanje te probne testova upoznali bolje s podlogom kako ne bi bilo proklizavanja koje bi utjecalo na rezultat. Istraživanje je oba dana provedeno u isto vrijeme te bi zbog toga određeni umor trebao biti isti te su isti mjerioci sudjelovali oba dana kako ne bi bilo nekih razlika u mjerenju vremena.

Choi S., Sum K. i Leung F. (2015) su proveli istraživanje u kojem je sudjelovalo 12 ragbi igrača gdje su pokušali utvrditi razlike u brzini ovisno o podlozi. Istraživanje je provedeno na distanci od 40 metara te je test proveden na prirodnoj i umjetnoj travi. Rezultati mjerenja su pokazali da su igrači brži bez lopte nego s loptom što je bilo i očekivano te da su rezultati na umjetnoj travi bolji ali ne i statistički značajni. Ako se rezultati istraživanja usporede s rezultatima ovog završnog rada može se zaključiti da u oba istraživanja nema značajne razlike u brzini sprinta ovisno o podlozi na kojoj se izvodi.

Shahab i sur., (2021) su proveli istraživanje u kojem je sudjelovalo 12 elitnih sportaša do 16 godina koji su kroz dva dana mjerili vrijeme potrebno za prijeći 30 metara udaljenosti. Cilj istraživanja bio je utvrditi hoće li podloga, u ovom slučaju beton i umjetna trava, utjecati na rezultate. Prvog dana prosječno vrijeme sprinta potrebno za prijeći udaljenost od 30 metara na betonu bila je 4.64 sekundi, a na umjetnoj travi 4.81 sekundi. Idući dan vrijeme sprinta na betonu bilo je 4.77 sekundi, a na umjetnoj travi 4.78 (Slika 7).

Slika 7. Rezultati istraživanja Shahab i sur.



Ako se usporede dobiveni rezultati s rezultatima ovog završnog rada može se zaključiti da i na nešto većoj udaljenosti nema značajne razlike u rezultatima brzine sprinta ovisno o podlozi.

6. ZAKLJUČAK

U istraživanju su sudjelovala 23 ispitanika od kojih je 19 bilo muških osoba te 4 ženske osobe. Svi ispitanici su imali više od 18 godina te su bili fizički zdravi i bez ozljeda. Provedena su tri testa na dvije različite podloge. Testovi brzine sprinta na pet, deset i dvadeset metara provedeni su na umjetnoj travi te nakon toga na parketu u dvorani. Test na pet metara udaljenosti pokazao je da su ispitanici bili brži na umjetnoj travi, dok su testovi na deset i dvadeset metara pokazali da su ispitanici brži na parketu nego na umjetnoj travi. Razlike su u sva tri testa bili minimalne te ne postoji statistički značajna razlika između testova na dvije vrste podloge. Za vrijeme provedbe istraživanja na umjetnoj travi nije bilo niti kiše niti vjetra te je trava bila suha. Ispitanici su koristili iste tenisice na obje podloge. Postojala je mogućnost da se ispitanicima skliže u tenisicama na umjetnoj travi ali to se nije dogodilo. Ispitanici su istraživanje provodili u jednako vrijeme i na parketu i na umjetnoj travi pa bi razina umora trebala biti jednaka.

Na kraju se može zaključiti da nema značajne razlike u brzini sprinta na dvije različite podloge, umjetnoj travi te parketu. Rezultati istraživanja koje su proveli Choi S., Sum K. i Leung F. (2015) te istraživanja koje su proveli Shahab i sur.,(2021) i rezultati dobiveni u ovome istraživanju potvrđuju da su razlike u rezultatima ovisno o podlozi minimalni te da nema niti u jednom istraživanju značajne razlike kojom bi se moglo zaključiti da je neka podloga brža od druge.

Svi sudionici istraživanja su testiranje odradili u skladu s uputama mjerioca te rezultati istraživanja mogu poslužiti kao smjernica nekim drugim budućim istraživanjima brzine sprinta na različitim udaljenostima ili podlogama. Za buduća istraživanja na sličnu temu preporuka bi bila da se koriste i druge podloge kao što su beton te prirodna trava te da se koristi različita obuća koja je prikladna za pojedinu podlogu, kao na primjer kopačke i tenisice.

7. LITERATURA

1. Batričević, D. (2008). DISKRIMINATIVNA ANALIZA MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI SPORTSKI AKTIVNIH I NEAKTIVNIH UČENIKA. Sport science, 1(1).

2. Choi, S. M., Sum, K. W. R., & Leung, F. L. E. (2015). Comparison between natural turf and artificial turf on agility performance of rugby union players. Advances in Physical Education, 5(04), 273.

3. Ferro, A., & Floria, P. (2013). Differences in 200-m sprint running performance between outdoor and indoor venues. The Journal of Strength & Conditioning Research, 27(1), 83-88.

4. Gardašević, J., Bjelica, D., & Vasiljević, I. (2016). Six-week preparation period and its effects on transformation movement speed with football players under 16. Sport Mont, 14(1), 13-16.

5. Grosser, Z. A., & Collins, J. B. (1991). Determination of the wavelength positioning accuracy of a sequential scanning ICP spectrometer. Applied spectroscopy, 45(6), 993-998.

6. Javier Sanchez-Sanchez, Alejandro Martinez-Rodriguez, Jose Luis Felipe, Antonio Hernandez-Martin, Esther Ubago-Guisado, Jens Bangsbo , Leonor Gallardo , Jorge Garcia-Unanue (2020). Effect of Natural Turf, Artificial Turf, and Sand Surfaces on Sprint Performance. A Systematic Review and Meta-Analysis

7. Obrovac, S. (2015). Analiza promjena u sastavu tijela i pojedinim motoričkim sposobnostima pod utjecajem šest tjednog programa vježbanja (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology. Department of Kinesiology of Sports).

8. Schnabel, G., Harre, D., & Borde, A. (1997). Trainingswissenschaft. Berlin: Sportverlag.

9. Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji." Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno–matematičkih znanosti i kineziologije. Preuzeto s: http://www. kifst. unist. hr/~ dado/index_files/OKT_gray_02-11-2010. pdf.

10. Shahab, S., Steendahl, I. B., Ruf, L., Meyer, T., & Van Hooren, B. (2021). Sprint performance and force-velocity profiling does not differ between artificial turf and concrete. International Journal of Sports Science & Coaching, 16(4), 968-975.