

UNIVERZITET U BEOGRADU

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja

Osnovne strukovne studije

Završni rad

Kandidat

Miloš Sitar

Mentor

red. prof. dr Irina Juhas

Beograd, 2018.

UNIVERZITET U BEOGRADU

Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja

Osnovne strukovne studije

Efekti treninga snage kod trkača na duge distance

Završni rad

Kandidat:

Miloš Sitar

1. Mentor

Red. prof. dr Irina Juhas _____

2. Član

Van. prof. dr Nenad Janković _____

3. Član

Doc. dr Milan Matić _____

Mišljenje o radu:

Beograd, 2018.

Rezime

Trčanje predstavlja sportsku aktivnost dostupnu svakome. Postoje brojni razlozi što se trčanje na duge distance, kao i rekreativno trčanje veoma visoko rangira kada je reč o zdravom načinu života. Osim što pozitivno utiče na opšte zdravstveno stanje i predstavlja odličnu prevenciju za različite bolesti, trčanje povećava snagu i izdržljivost čitavog tela. Trening snage ima svoj udeo u svakom sportu. Sportisti koji su snažniji imaju ogromnu prednost u odnosu na one koji ne posvećuju toliko pažnje ovoj vrsti treninga. Predmet ovog rada je bio specifičan trening snage u pripremi trkača za polumaraton. Cilj je bio da se utvrde efekti trenažnog programa snage, koji je bio primenjen u trajanju od pet nedelja. Istraživanje je pokazalo da je trening snage koji su trkači radili imao pozitivan efekat na napredak u svim merenim fiziološkim i motoričkim sposobnostima. Uključivanje redovnog isplaniranog treninga snage poželjno je u trenažnom procesu kod trkača na duge distance.

Ključne reči: trčanje, duge distance, snaga

Sadržaj

1. Uvod	5
2. Teorijski pristup radu	6
2.1. Trening trčanja na duge distance	6
2.2. Trening snage	9
2.2.1. Specifične vrste snage u trčanju na duge distance	10
2.2.2. Periodizacija sportskog treninga	13
3. Predmet, cilj i zadaci rada	15
4. Metod rada	16
4.1. Plan i program treninga	17
4.1.1. Plan i program treninga trčanja	17
4.1.2. Plan i program treninga snage	21
5. Rezultati i diskusija	24
6. Zaključak	31
7. Literatura	32

1. Uvod

Od svih atletskih trčanja maraton je najpopularnija atletska disciplina. Obično učestvuje više hiljada takmičara oba pola, različite starosti, a događaj prati veliki broj gledalaca. Trči se po ulicama grada ili na drumu, a konfiguracija staze je promenljivog karaktera. Nije slučajno da se sva velika takmičenja u atletici završavaju trčanjem maratona. Samo u Americi i Kanadi 2017. je održano 828 maratona (www.findmy marathon.com).

U poslednje vreme broj trkača na trkama u polumaratonu i maratonu u svetu je sve veći. Trčanjem se može baviti svako i to je jedan od glavnih razloga zašto je to danas jedan veliki pokret koji se svakodnevno širi.

Danas je dužina maratona 42.195m, ali nije oduvek bilo tako. Maraton je vezan za događaj iz antičke Grčke. Uveden je kao spomen na atinskog ratnika po imenu Filipidis koji je posle pobede Atinjana nad Persijcima na Maratonskom polju (490. pre HR.), trčeći pod punom ratnom opremom do Atine (36.074m) saopštio radosnu vest o pobedi: „Radujte se – mi smo pobedili!“ i odmah posle toga pao mrtav od iscrpljenosti. Sećanje na taj događaj inspirisalo je tvorce obnovljenih OI da 1896. u Atini uvedu novu disciplinu – trčanje maratona. Takmičenje je održano na istorijskoj stazi od Maratonskog polja do Atine, dugoj 40km. Pobedio je Grk Spiros Luis. Dužina staze u maratonskoj trci na olimpijskim igrama u početku je bila različita: 1986. - 40.000m, 1900. - 40.260m, 1904. - 40.000m, 1912. - 42200m, 1920. - 42.750m. Na OI u Londonu prvi put se trčalo na dužini od 42.195m, što predstavlja razdaljinu od Vindzorskog zamka do gradskog stadiona u Londonu. Tada je start za maratonsku trku dala engleska kraljica Elizabeta. Pobednik je bio Amerikanac Džon Hejs sa rezultatom 2:55:19. Treba napomenuti kao kuriozitet da je u toj trci do samog cilja vodio Italijan Dorando Pietri koji je imao prednost u odnosu na Hejsa 30 s (Stefanović i sar. 2008). Danas ta vremena postavljaju rekreativni trkači, a profesionalci su mnogo brži.

Sve više stručnjaka ulazi u svet trčanja i trkači sve više napreduju. To je još jedan jako bitan i veliki korak u rekreativnom trčanju. U nekim zemljama su rekreativni trkači na nivou profesionalaca. Tehnologija je danas mnogo dostupnija, a kvalitetan trening trčanja se može održati bilo gde. Veoma lako se danas može pratiti puls i broj pređenih kilometara. Pored treninga koji je isključivo usmeren ka trčanju i razvijanju fizioloških sposobnosti organizma, danas se velika pažnja u profesionalnom sportu posvećuje tehnici trčanja, kao i snazi.

Zadatak trenera u rekreativnom trčanju je da benefite takvih treninga prenese i na „običnog“ čoveka. Dodatnim treninzima snage se pravi balans u telu i utiče se pozitivno na zdravlje (trčanjem se troše masti, a vežbama snage se utiče na snagu mišića), ali i na rezultate. Trčanje vremenom postaje sve lakše i ekonomičnije što smanjuje mogućnost povređivanja. Zbog svega toga rekreativno trčanje se može posmatrati i kao sport. Postoji cilj (određeno vreme) i postoji isplaniran program. Glavna razlika je u tome što profesionalni trkači izdvajaju mnogo više vremena za treninge i to im donosi mnogo bolje rezultate.

2. Teorijski pristup radu

2.1. Trening trčanja na duge distance

Trening za trčanje na duge distance je specifičan iz mnogo razloga. Veliki je problem da se često trči obim koji je veći od obima trke za koju se spremamo. Trčanje na duge distance u velikom procentu zavisi od razvijenosti aerobne sposobnosti trkača. Za tako nešto je potrebno vreme i jako veliki broj treninga. Takođe, veliki je problem za većinu ljudi da izdvoje dosta vremena za duge treninge.

Što su trke duže, aerobna komponenta sve je važnija, ali je čak i u najdužim trkama brzina vrlo bitan faktor. Današnji vrhunski maratonac ima i vrhunske rezultate na 10km. Za muškarce su to rezultati ispod 28, a za žene ispod 32 minuta. Da bi atletičar održao tu brzinu na još dužim deonicama mora biti dobro pripremljen. Vrhunski maratonac može 1600m istrčati za 4:00, a 1500m ispod 3:45 minuta.

Danas se više pažnje posvećuje razvoju anaerobnog kapaciteta. Vrlo visoka kilometraža u relativno sporom tempu više nije delotvorna metoda treninga za trčanje na duge distance. Najdelotvorniji trening zavisi od tempa koji se određuje prema atletičarevom aerobnom i anaerobnom kapacitetu, odnosno prema nivoima napora na kojima atletičar dolazi do određenog nivoa mlečne kiseline:

- Aerobni prag: 2 mmol/L u krvi
- Anaerobni prag: 4 mmol/L u krvi.

Najdelotvornije brzine trčanja u treningu su u prelaznoj zoni između dva praga. Iako je maksimalna potrošnja kiseonika kod sportista gotovo genetski određena, to ne umanjuje njegovu sposobnost za trčanjem na visokom nivou. Maksimalna potrošnja kiseonika nije jedini faktor uspeha. Na primer Stiv Prefortain je imao relativni VO_{2max} iznad 80ml/min po kilogramu težine, a Frank Šorter oko 70ml/min. Ipak su obojica imali gotovo jednake lične rekorde na 5000m. Šoter je imao ekonomičniju tehniku i mogao je trčati na većem procentu od maksimuma od Prefontain-a. Dakle, postoje dva važna aspekta treninga u trčanju na duge distance: pravilna tehnika i treniranje na višim intenzitetima opterećenja. Kao i u drugi disciplinama, pri planiranju ovih programa treba poštovati princip valovitosti. Opasno je ako trener nastoji da sportistu optereti prevelikim radom. U treningu se trkači ne smeju trenirati iznad njihovih stepena tolerancije. (Bowerman i sar, 1999).

Zone intenziteta opterećenja

Definisati model opterećenja za određeni energetske mehanizam u trenažnom procesu je osnovni preduslov da bi se posle superkompenzacijskog perioda ispoljio maksimalni rezultat. Da bi se u praksi pravilno koristila određena trenažna sredstva, potrebno je da se trener pridržava pokazatelja zona intenziteta opterećenja, jer se vrlo dobro poklapaju sa vremenom trajanja pojedinih izvora energije. Prema Farfelju postoje četiri zone relativnog intenziteta opterećenja dobijenih na osnovu logaritamske krive rekorda u trčanju: umereni, veliki, submaksimalni i maksimalni intenzitet (Stefanović i sar. 2010).

Zona maksimalnog intenziteta karakteristična je za intenzivnu sportsku aktivnost koja traje do 20s. Poklapa se sa vremenom trajanja alaktatnog (fosfagenog) izvora, kod kojeg se sinteza ATP-a vrši, uglavnom, zahvaljujući energiji koja se dobija razgradnjom kreatin fosfata (Stefanović i sar. 2010).

Zona submaksimalnog intenziteta opterećenja karakteristična je za intenzivnu sportsku aktivnost koja traje od 20-30s do 3-4 min. To je zona koja se poklapa sa vremenom trajanja glikogeno-laktatnog izvora energije, gde se sportska aktivnost ostvaruje za račun anaerobnih glikolitičkih procesa (Stefanović i sar. 2010). Tokom treninga u zoni submaksimalnog opterećenja dolazi do velike potrošnje glikogena u telu.

Zona velikog intenziteta opterećenja karakteristična je za napore koji traju od 4-5 do 20-30 minuta. To je mešovita zona u kojoj aerobni procesi dostižu maksimalne vrednosti, gde je prisutno tzv. prividno stabilno stanje (aerobni procesi dostižu maksimalne vrednosti, ali još uvek ne mogu u velikoj meri da zadovolje zahteve organizma za energijom, usled čega se stvara kiseonički dug) (Stefanović i sar. 2010).

Zona umerenog intenziteta je karakteristična za intenzivnu sportsku aktivnost koja traje duže od 30 min. Trening se odvija isključivo na račun aerobnih procesa gde je prisutno tzv. pravo stabilno stanje (organizam sportiste za prvih nekoliko minuta uspeva da se prilagodi opterećenju; pošto se potreba za kiseonikom tokom sportske aktivnosti zadovoljava, ne dolazi do nagle i visoke pojave mlečne kiseline) (Stefanović i sar. 2010).

Trening aerobnog karaktera

Trening aerobnog karaktera se odnosi na količinu utrošenog kiseonika u toku telesnog vežbanja. On se može podeliti na:

- **Trening za razvoj aerobnog kapaciteta**

Vrednost maksimalne potrošnje kiseonika određuje maksimalni aerobni kapacitet, koji predstavlja onu količinu kiseonika koju organizam utroši za stvaranje energije pri treniranju maksimalnog intenziteta. U okviru aerobnog kapaciteta postoje dve zone opterećenja: **oporavljajuća i oporavljajuće-održavajuća**.

Za **oporavljajuću** zonu karakterističan je najmanji intenzitet trenažnog opterećenja, u kojoj se sporo izvide kretne aktivnosti. Trening je usmeren na aktivni oporavak posle većeg opterećenja. Komponente opterećenja imaju sledeće vrednosti:

- puls ima minimalne vrednosti – 50-60% od MHR
- laktati imaju nizak nivo - < 2 mmol/L
- trajanje aktivnosti - < 30 min
- dužina trenažne distance kod trčanja - < 6 km

Za **oporavljajuće – održavajuću** zonu karakterističan je rad umerenog i srednjeg intenziteta. Može se nazvati i fitnes zonom, zato što je intenzitet najbolji za jačanje snage srca. To je zona koja utiče na srce da postane jače i spremno na konstantne umerene napore. Kako trening ima oporavljajući i održavajući karakter to se u ovoj zoni koristi najveći obim rada (neprekidni duži rad aerobnog karaktera), gde je tipičan predstavnik u većini sportskih grana/disciplina trening trčanja tzv. „dužine“. Komponente opterećenja imaju sledeće vrednosti:

- puls ima vrednosti – 60-70% od MHR
- laktati imaju srednji nivo - 4 mmol/L
- trajanje aktivnosti - preko 30 min (neporomenljiv intenzitet)

- dužina trenažne distance kod trčanja – ponavljajuće distance 100-200m (nepromenljiv intenzitet); trajanje aktivnosti - < 30 s; obim trčanja 3-4km; „shuttle run“ 100-200m (ponavljanje distance promenljiv intenzitet opterećenja); trajanje aktivnosti - < 50 s; obim trčanja 3-4km (Stefanović i sar. 2010)

Trening anaerobno-laktatnog karaktera

U zavisnosti od adaptacije na acido-baznu promenu postoji trening laktatne izdržljivosti koji se sastoji iz dve komponente: specifično glikolitičke izdržljivosti, tzv. laktatne tolerancije i glikolitičke brzinske izdržljivosti.

• **Laktatna tolerancija**

Laktatna tolerancija je važna za podnošenje visoke koncentracije laktata, odnosno za probijanje pufera kod sportiste. Komponente opterećenja imaju sledeće vrednosti:

- trajanje aktivnosti – 20s do 3-4 min
- puls ima maksimalne vrednosti – 97-100% od MHR
- laktati imaju visok nivo – 20 mmol/L

Sportista toleriše (podnosi) visoku koncentraciju laktata. Npr. Jevtić Olivera (naša poznata trkačica u svetu na dugim distancama) posle trčanja na testu od 3x1000m imala je 24-25 mmol/L laktata u krvi, dok najbolji vrhunski sportisti u svetu imaju do 32 mmol/L (Stefanović i sar. 2010)

• **Glikolitička brzinska izdržljivost**

Kod treninga koji ima uticaj na poboljšanje glikolitičke izdržljivosti sportista treba da ima što nižu koncentraciju laktata, a što bolje vreme pri submaksimalnom intenzitetu opterećenja. Glikolitička brzinska izdržljivost se ostvaruje kroz ponavljajući rad u više serija. Sportista ne sme brzo da trči i da se „napuni“ laktatima maksimalno, već do 10 mmol/L (kod vrhunskog sportiste), jer je cilj da se ostvari što niži nivo laktata, a što veća brzina trčanja. Komponente opterećenja imaju sledeće vrednosti:

- trajanje aktivnosti – 20s do 120 s
- puls ima maksimalne vrednosti – 93-96% od MHR
- laktati imaju visok nivo – do 10 mmol/L

Trening anaerobnog-alaktatnog karaktera

U zavisnosti od adaptacije na acido-baznu promenu postoji anaerobno-alaktatni trening koji se sastoji iz dve komponente: alaktatne brzinske izdržljivosti i alaktatne moći.

• **Alaktatna brzinska izdržljivost**

Alaktatna brzinska izdržljivost je važna za povećanje nivoa, ali više za produžavanje segmenta maksimalne brzine trčanja, i to bez prisustva laktata (minimalne su vrednosti). Komponente opterećenja imaju sledeće vrednosti:

- trajanje aktivnosti – 7 do 10 s
- trajanje odmora – 3 do 4 min
- obim opterećenja 300 do 600m
- puls ima vrednosti oko 175 ud/min
- laktati imaju nizak nivo 2 do 3 mmol/L

- **Alaktatna moć**

Alaktatna moć je važna za poboljšanje faze akceleracije u svim brzinsko snažnim sportovima/disciplinama, kao i za povećanje nivoa maksimalne brzine trčanja. Komponente opterećenja imaju sledeće vrednosti:

- trajanje aktivnosti – 3 do 4 s
- trajanje odmora – po ličnoj proceni sportiste
- obim trčanja – 250m do 300m
- puls ima srednje vrednosti – oko 170 ud/min
- laktati imaju nizak nivo – 2 do 3 mmol/L

2.2. Trening snage

Prema definiciji Zaciorskog, snaga je sposobnost čoveka da savlada spoljašnji otpor ili da mu se suprotstavi, pomoću mišićnih naprežanja, odnosno mišićnom silom (Zatsiorsky, 1995, prema Stefanović i sar. 2010). Mišići pri svakoj kontrakciji generišu određenu silu, koja se pri različitim kretnim zadacima ispoljava kao snaga (Stefanović i sar. 2010).

Snagu kao sposobnost možemo podeliti na:

- **Maksimalna snaga** predstavlja najveću silu koja se može generisati u jednoj maksimalnoj voljnoj kontrakciji i ispoljava se pri velikom spoljnom otporu (Stefanović i sar. 2010). Kada se termin snaga analizira sa aspekta mehanike, njena veličina zavisi od proizvoda vrednosti sile i brzine. Pošto je ovaj proizvod najveći na $\frac{1}{2}$ maksimalne sile i $\frac{1}{3}$ maksimalne brzine, autori koji snagu analiziraju na ovaj način, navedeni proizvod nazivaju maksimalnom snagom (Stefanović i sar. 2013). U ovom slučaju se onda brzinska snaga i maksimalna snaga u jednom trenutku poklapaju, međutim brzinska snaga je mnogo širi pojam.
- **Brzinska snaga** predstavlja sposobnost sportiste da izvede jednu ili više pokreta što većom brzinom pri manjem ili većem otporu (Stefanović i sar. 2010). To znači da bi sunožni skokovi preko prepona i skokovi sa šipkom na leđima razvijali istu sposobnost. Kada se pokret izvodi relativno velikom brzinom kontrakcije mišića, sa spoljašnjim opterećenjem 20-70% od 1RM, razvija se brzinska snaga. Ova vrsta snage se ispoljava u relativno širokom opsegu opterećenja, pa se razlikuju brzinska snaga pri malim brzinama kontrakcije mišića (relativno veća opterećenja) i brzinska snaga pri velikim brzinama kontrakcije mišića (relativno manja opterećenja). Njeno ispoljavanje je karakteristično za aktivnosti kao što su skokovi, sprintevi, bacanja... (Stefanović i sar. 2013).
- **Eksplzivna snaga** se definiše kao sposobnost mišića da ostvari maksimalnu kontrakciju u najkraćem mogućem vremenskom intervalu, odnosno sposobnost sportiste da ispolji što veću silu za što kraće vreme u jednom pokretu (Stefanović i sar. 2010).
- **Izdržljivost u snazi** predstavlja sposobnost sportiste da ispoljava relativno veliku silu u dužem vremenskom periodu. Važna je u sportskim granama u kojima je potrebno u dužem vremenskom periodu savladati relativno veliko spoljno opterećenje, kao što su plivanje, veslanje, trčanje na srednjim i dugim distancama i dr. (Stefanović i sar. 2010).

Trening snage ima svoj udeo u svakom sportu. Sportisti koji su snazniji imaju ogromnu prednost u odnosu na one koji ne posvećuju toliko pažnje takvoj vrsti treninga.

Trčanje na duge distance je disciplina koja takođe zahteva da se u određenom periodu radi na snazi. Na taj način omogućavamo trkaču da trči brže, da se kreće što ekonomičnije. Treningom snage se utiče na ispravljanje disbalansa u telu (obe strane tela se dovode u balans što se tiče snage mišića). Razvojem snage kao fizičke sposobnosti se može uticati na poboljšanje rezultata kod rekreativnih trkača, ali i na njihovo zdravlje (manji broj povreda). Na taj način će trkač moći da odradi mnogo veći broj treninga i uz adekvatnu ishranu i odmor doći će do mnogo većeg napretka. Potrebno je treningom snage osposobiti sportistu, odnosno njegov nervno-mišićni sistem, shodno zahtevima konkretne sportske grane/discipline, da može:

- da proizvede što veću silu pri suprodstavljanju velikim spoljnim otperećenjima
- da proizvede što veću silu za što kraće vreme da bi se mogao uspešno (brzo) suprotstaviti relativno velikim spoljnim opterećenjima
- da proizvodi što veću silu u dužem vremenskom intervalu kako bi se suprodstavio relativno velikom otporu (Stefanovic i sar. 2010).

2.2.1. Specifične vrste snage za trčanje na duge distance

Trčanje polumaratona i maratona ne traži veliku snagu mišića. Velika snaga mišića zahteva i dosta veći poprečni presek mišićnih vlakana, a to znači da će telo brže da se zamara i da će trošiti mnogo više energije. To ne znači da se na snazi ne treba raditi. Potrebno je odabrati one vrste snage koje su usko povezane sa trčanjem na duge distance.

Izdržljivost u snazi i sili

Izdržljivost u snazi je vrsta snage koja se najviše ispoljava tokom trčanja nekom srednjom brzinom. Mišići ispoljavaju silu tokom trčanja, ali ta sila ne opada. Ne dolazi do zamora i moguće je održavati brzinu duži vremenski period. Za razvoj ove sposobnosti nam nisu potrebna velika opterećenja, niti je potrebno izvoditi vežbe velikom brzinom.

Vežbe za razvoj **izdržljivosti u sili** su vežbe koje se izvode u statičkom (izometrijskom) režimu rada mišića u dužem vremenskom intervalu (Stefanović i sar, 2013). Vežbe koje se izvode u izometrijskom režimu rada uče telo da na određenoj dužini razvija silu i na taj način se umanjuje mogućnost povreda, ali i pojavljivanje zamora.

Brzinska snaga

Efikasno i ekonomično trčanje je trčanje tokom kojeg se ne zadržavamo dugo na podlozi (kontakt stopala sa podlogom ne traje predugo). Da bi to bilo moguće potrebno je razvijati brzinsku snagu mišića. Potrebno je ojačati mišiće koji će se mnogo lakše i brže suprotstavljati spoljašnjem opterećenju. Brzinska snaga se najviše ispoljava na startu trke, tokom prestizanja drugih trkača i u finišu trke. Ova sposobnost se može razvijati na više načina i sa dosta različitih rekvizita. Može se razvijati sa velikim dodatnim opterećenjem koje je potrebno pomerati brzo

određeni broj ponavljanja, ali je moguće ovu sposobnost razvijati i sa sopstvenim telom. Skokovi sa dve i jednom nogom su vežbe uz pomoć kojih se ova sposobnost takođe može razvijati. Prilikom razvijanja date sposobnosti je potrebno obratiti pažnju na intenzitet rada koji ima najveći uticaj na napredak kod trkača. Sa razvijanjem brzinske snage se počinje posle određenog perioda tokom kojeg je fokus na razvijanju izdržljivosti u snazi. Potrebno je smanjiti broj ponavljanja, ali povećati intenzitet izvođenja vežbi.

Struktura treninga snage

Struktuiranje programa treninga snage predstavlja veoma sofisticiran i osetljiv posao. Osnovni kriterijum u kreiranju programa je vrsta adaptacije koja želi da se postigne, koji tip snage treba trenirati u nekom periodu, odnosno tip snage koji je primaran u određenoj sportskoj disciplini. Proces struktuiranja programa treninga snage treba da sadrži sledeće komponente: **trenažni nivo snage sportiste, obim opterećenja, intenzitet opterećenja, broj vežbi, redosled vežbi, broj ponavljanja i brzina podizanja, broj serija i period odmora** (Stefanović i sar. 2010).

Obim opterećenja

Obim u treningu predstavlja količinu izvršenog rada. U trčanju je to pređena dužina u metrima ili kilometrima, vremenski interval u minutima ili satima ili broj deonica izražen u minutima ili metrima (Koprivica, 2013).

Obim opterećenja uključuje broj trenažnih sati, količinu podignutog tereta po jednom treningu ili u nekoj fazi treninga, broj vežbi po treningu, broj ponavljanja i broj serija po treningu. Veliki obim opterećenja se planira za sportistu koji treba da razvije mišićnu izdržljivost ili maksimalnu snagu. Srednji obim je za sportiste koji razvijaju razne oblike brzinske odnosno, eksplozivne snage. Ako je sportista adaptiran na veliki obim treninga, on se brže oporavlja između serija i ponavljanja. Ukupni obim opterećenja će zavisiti od više faktora, ali je odlučujući značaj snage za određeni sport (Stefanović i sar. 2010).

Intenzitet opterećenja

Postoji više klasifikacija intenziteta, ali je uobičajeno da se za maksimalno opterećenje smatra 90-100%, za submaksimalno 80-90%, veliko 70-80%, srednje, 50-70% i malo 30-40%. Intenzitet opterećenja je u vezi sa tipom snage koji se trenira u datom sportu (Stefanovic i sar. 2010).

Broj vežbi

Broj vežbi se određuje u odnosu na tri glavna faktora. Prvi faktor je uzrast i nivo sportiste. Posebno treba biti obazriv kada se radi sa početnicima od kojih je veoma važno da naprave dobru adaptaciju i fiziološku osnovu za kasniji trening snage. U tom cilju se obično primenjuje 9 do 12 vežbi koje će uticati na primarne mišićne grupe. Glavni cilj treninga kod naprednih sportista je postizanje najvećeg mogućeg nivoa telesnih sposobnosti. Zato trening snage mora da bude više specifičan – broj vežbi od 3 do 6 (Stefanovic i sar. 2010). Drugi faktor su potrebe konkretne sportske grane. Treći faktor je faza treninga u kojoj se sportista nalazi (Stefanovic i sar. 2010).

Redosled vežbi

Vežbe koje utiču na angažovanje velikih mišićnih grupa treba da se izvode na početku treninga. Redosled će zavisi od tipa snage koji se trenira, pogotovo se na jednom treningu utiče na razvoj različitih oblika ispoljavanja snage. Tako se npr. vežbe eksplozivnog karaktera uvek izvode u prvom delu treninga (Stefanovic i sar. 2010).

Broj ponavljanja i brzina pokreta

Za razvoj maksimalne snage broj ponavljanja je od 1 do 7 (85 do 105%), za razvoj brzinske snage od 6 do 12 (40-70%). Za mišićnu izdržljivost kratkog trajanja 20 do 30, srednjeg 30 do 60 i dugog 100-150 (Stefanovic i sar. 2010).

Broj serija

Broj serija zavisi od broja vežbi i od tipa snage ili kombinacije snage na koju se utiče. Kada se izvodi veći broj ponavljanja manji je broj serija (3-4). Broj serija zavisi od sposobnosti sportiste, njegovog trenažnog potencijala, broja mišićnih grupa, na koje se utiče i faze treninga. Tokom pripremnog perioda je veći broj vežbi, a manji broj serija, a kako prolazi takmičarski period broj vežbi se smanjuje, a povećava broj serija (Stefanovic i sar. 2010).

Periodi odmora

Tokom treninga sportista koristi energetske sisteme koji odgovaraju datom opterećenju i trajanju aktivnosti. Trajanje perioda odmora u osnovi zavisi od: oblika ispoljavanja snage koji se razvija, karaktera opterećenja, brzine izvođenja i nivoa kondicije.

Tabela 1. Periodi odmora za različite intenzitete opterećenja (Stefanović i sar. 2010.)

% od 1 RM	Period odmora u min
105	4-5
80-100	3-5
60-80	2
50-80	4-5
30-50	1-2

Vrsta opterećenja

Većina sportskih aktivnosti zahteva da sportista pokreće svoje telo ili neki predmet, rekvizit (lopta, palica, ili reket) određenom trajektorijom (amplituda pokreta). U treningu snage se najčešće koristi:

- Otpor težine sopstvenog tela (tela partnera)
- Slobodni teret i mašine (trenažeri) koji omogućavaju dinamički otpor (Stefanović i sar. 2010).

Metodi treninga snage

Metodi treninga snage se obično klasifikuju u odnosu na način na koji se postiže maksimalna napetost mišića, a ponekad i prema vežbama koje se koriste. Ipak, najčešće se metodi treninga snage posmatraju i sistematizuju sa aspekta veličine i dinamike opterećenja koje se primenjuje, pa se može govoriti o četiri osnovna metoda:

- Metod maksimalnih naprezanja
- Metod submaksimalnih naprezanja
- Ponavljajući metod
- Metod dinamičkih naprezanja (Stefanovic i sar. 2010).

Trenutni nivo snage sportiste

Različitim testiranjima moguće je utvrditi trenutne sposobnosti vežbača. Postoje tri osnovne forme testiranja snage: izometrijska, izokinetička i izotonična. Testovi snage mogu da se izvode u laboratoriji i na terenu.

Izometrijski testovi postavljaju pred sportistu zahtev da proizvede maksimalnu silu nasuprot nepokretnog otpora. Oni se najčešće rade u laboratoriji, na platformi sile ili tenziometru.

Izokinetički testovi se izvode u laboratoriji. Mere silu ili moment sile tokom kretanja koje se izvodi sa konstantnom, unapred određenom silom. Oni se izvode na specijalnim mašinama – izokinetičkim dinamometrima.

Izotonični testovi podrazumevaju pomeranje fiksne mase sa određenim ubrzanjem ili usporenjem. Uobičajeno ovi testovi uključuju testove jedne maksimalne repeticije (1RM), testove maksimalne koncentrične i ekscentrične sile, različite vrste skokova, testove bacanja, kao i testove sprinterskog trčanja (Stefanović i sar. 2010).

2.2.2. Periodizacija sportskog treninga

Sportska forma je stanje optimalne spremnosti za sportska dostignuća koje sportista stiče odgovarajućom pripremom na svakom novom stepenu sportskog usavršavanja. Dakle sportska forma je stanje optimalne (najbolje) pripremljenosti, ali i proces, jer se menja tokom sportske karijere u skladu sa sportskim napredovanjem svakog pojedinca (Koprivica, 2013). Periodizacija sportskog treninga je u suštini upravljanje tim procesom.

Osnovne komponente sportske forme koje se pominju u svim teorijama sportskog treninga su: fizička, tehnička, taktička i psihološka pripremljenost. Njima sigurno treba dodati teorijsku pripremljenost, jer je od velikog značaja, naročito za takmičarski nastup. Ukoliko su ove komponente na potrebnom nivou, može se reći da je sportista ili ekipa u stanju visoke

treniranosti. Sklad se postiže kroz takmičenja i zato je aksiom: **Nema sportske forme bez takmičenja.**

Odavno je primećeno da je sportska forma faznog karaktera. Razlikuju se tri faze:

- faza ulaska u sportsku formu
- faza održavanja (relativne stabilnosti) sportske forme i
- faza privremenog gubitka sportske forme (Koprivica 2013)

Periodizacija treninga trčanja se pravi u odnosu na glavne trke u toj sezoni. Obično su to dve glavne trke, ako nam je cilj poboljšanje rezultata. Ako posmatramo trkače u regionu onda postoji podizanje forme na jesen (Ljubljanski maraton) i proleće (Beogradski maraton).

3. Predmet, cilj i zadaci rada

Predmet rada je trening snage kod trkača na duge distance u sklopu priprema za polumaraton.

Cilj rada je da se utvrde efekti primenjenog trenažnog programa snage u pripremi trkača na duge distance (polumaraton).

Na osnovu cilja postavljani su sledeći zadaci:

- Da se izvrši inicijalno merenje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti trkača,
- Da se trenažni program sprovede,
- Da se izvrši finalno merenje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i
- Da se utvrde efekti trenažnog programa.

4. Metod rada

Rad je empirijskog karaktera. Korišćeni su deskriptivni i kauzalni metod. Uzorak ispitanika je činilo 7 trkača koji treniraju u klubu „Capital Crew Belgrade“. Trenažni program je sproveden u trajanju od pet nedelja. Program je sproveden u uslovima u kojima se trkači inače i takmiče (trening utorkom je rađen na atletskoj stazi).

Za procenu nivoa **motoričkih sposobnosti** korišćeni su sledeći testovi:

- skok udalj iz mesta** - za procenu **brzinske snage** mišića nogu. Pre izvođenja testa trkači su prošli kratak trening tokom kojeg im je bila pokazana tehnika izvođenja skoka udalj iz mesta. Svaki trkač je pre početka sprovedjenja plana i programa odradio ovaj test kroz tri pokušaja. Najbolji rezultat od ta tri pokušaja se beležio.
- polučučnjevima za vreme od 45 s** – za procenu **izdržljivosti u snazi**. Test je sprovedjen na tribinama atletskog stadiona na Košutnjaku..

Za procenu nivoa **funkcionalnih sposobnosti** korišćeni su sledeći testovi:

- Kuperov test** (trčanje 2,4km)

Ovim testom je izmerena maksimalna potrošnja kiseonika - VO_{2max} . Test je sproveden van stadiona, na mestu gde klub (*Capital Crew Belgrade*) i održava svoje treninge. Na testu je mereno vreme štopericom, a za izračunavanje maksimalne potrošnje kiseonika korišćena je formula $VO_{2max} = 3.5 + 483 / t$. Postignut rezultat na testu se mora konvertovati u minute zbog korišćenja u formuli za VO_{2max} (npr. $T = 10min18sec = 10min + 18s / 60s = 10min+0.3min=10.3min$) (<https://www.topendsports.com>).

1.5 MILES: Ladies							1.5 MILES: Men						
20-29	30-39	40-49	50-59	60+	Rating		20-29	30-39	40-49	50-59	60+	Rating	
8:33	10:05	10:47	12:28	11:36	99%	Elite	7:29	7:11	7:42	8:44	9:30	99%	Elite
10:47	11:49	12:51	14:20	14:06	95%	Superior	8:13	8:44	9:30	10:40	11:20	95%	Superior
11:43	12:51	13:22	14:55	14:55	90%		9:09	9:30	10:16	11:18	12:20	90%	
12:51	13:43	14:31	15:57	16:20	80%	Excellent	10:16	10:47	11:44	12:51	13:53	80%	Excellent
13:53	14:24	15:16	16:27	16:58	70%		10:47	11:34	12:34	13:45	14:53	70%	
14:24	15:08	15:57	16:58	17:46	60%	Good	11:41	12:20	13:14	14:24	15:29	60%	Good
14:55	15:26	16:27	17:24	18:16	50%	Average	12:18	12:51	13:53	14:55	16:07	50%	Average
15:26	15:57	16:58	17:55	18:44	40%	Fair	12:51	13:36	14:29	15:26	16:43	40%	Fair
15:57	16:35	17:24	18:23	18:59	30%		13:22	14:08	14:56	15:57	17:14	30%	
16:33	17:14	18:00	18:49	19:21	20%	Poor	14:13	14:52	15:41	16:43	18:00	20%	Poor
17:21	18:00	18:31	19:30	20:04	10%	Help!	15:10	15:52	16:28	17:29	19:15	10%	Help!

whyiexercise.com

whyiexercise.com

Slika 1. Vrednosti Kuperovog testa (preuzeto www.whyiexercise.com)

b) Konkoni test

Ovim testom je određen anaerobni prag kod trkača. Za pravilno sprovođenje testa potrebno je odrediti:

- distancu (dužina atletske staze – 400m),
- početnu brzinu (prvi krug) i
- povećanje brzine po krugu (0.5m/s).

Test je sproveden na atleskoj stazi na Košutnjaku. Tokom testa brzina kretanja je ravnomerno povećavana. Posle svakog istrčanog kruga se zapisuje trenutni puls svakog od trkača. Trkači su bili podeljeni u više grupa (po brzini) i svako od njih je nosio pulsmetar. Brzinu je zadavao pejser na biciklu koji je uz pomoć sata vozio određenom brzinom. Zadatak trkača je bio da na svakih 400m pročitava svoj puls i da bude blizu pejsera. Prvi put kada trkač na čitanju pulsa nije bio blizu pejsera dobijao je jednu opomenu (jedinu) i imao zadatak da opet priđe blizu pejsera i da sa njim istrči i taj poslednji krug makar morao da odradi i brži finiš. Na kraju ovog kruga se poslednji put zapisuje puls. Broj otkucaja je iz kruga u krug sve veći zbog ravnomernog povećanja brzine trčanja. Trenutak kada puls ne poraste za isti ili sličan broj otkucaja nego za manji je u suštini puls na kojem je trkač dostigao svoj anaerobni prag.

Na finalnom merenju trkači su prvi krug trčali sa veće brzine (brzina drugog kruga sa prvog testa).

4.1. Plan i program treninga

Primenjeni program je bio sačinjen od treninga trčanja i treninga za razvoj snage. Trkači su bili podeljeni u dve grupe:

- Prvu, manju grupu je činilo četiri trkača (dve žene i dva muškarca). Ova grupa je sprovodila samo trening trčanja i
- Drugu, veću grupu je činilo sedam trkača (pet žena i dva muškarca). Ova grupa je sprovodila trening trčanja i trening za razvoj snage.

Plan i program trčanja je iz nedelje u nedelju postajao sve intenzivniji uz postepeno povećanje obima. Glavni fokus je bio na povećanju VO_{2max} , pomeranju anaerobnog praga, kao i na dužem skoku udalj i većem broju čučnjeva za 45 sekundi. Trenažni program koji je sproveden, je direktno uticao i na ostvarenje ciljeva na trkama koje predstoje. U programu je bio i određen broj treninga manjeg obima i intenziteta uz pomoć kojih se uticalo na odmor trkača. Pred ponovno testiranje odrađeni su treninzi za povećanje tonusa mišića (ubrzanja) radi postavljanja što boljih rezultata.

4.1.1. Plan i program treninga trčanja

Dugotrajno trčanje glavni je element u razvoju osnovne izdržljivosti. Velika opterećenja treninga u 60-im i 70-im godinama prošlog veka smanjivana su u 80-im, a 90-ih godina je tipično opterećenje za vrhunskog trkača na 10000m i maraton bilo oko 80 do 90 milja nedeljno (128 –

145km), a za atletičare sa manje iskustva dosta manje. Danas, dugotrajna trčanja postaju kraća i intenzivnija. Trkači koriste tempo trčanja koja su kraća, ali zahtevaju odgovarajući puls koji je potrebno održavati određeno vreme, radije nego da povećavaju kilometražu dugotrajnim laganim trčanjem. Učinak takvog treninga je znatno veći (Bowerman i sar, 1999). Trkači obe grupe su radili tri treninga nedeljno (utorak, četvrtak i subota). Plan i program trčanja je iz nedelje u nedelju postajao sve intenzivniji uz postepeno povećanje obima.

Tokom treninga trčanja su obe grupe trenirale zajedno kao deo „Plave“ grupe u okviru kluba (*Capital Crew Belgrade*). Zagrevanje su radili svi trkači kluba kroz dinamičke vežbe rastezanja i trkačke vežbe. Kroz trkačke vežbe trkači su usavršavali svoju tehniku trčanja. Vežbe su se kroz plan i program konstantno usložnjavale. Menjao se intenzitet izvođenja, tehnika izvođenja, složenost vežbi.

U daljem tekstu prikazan je program treninga po nedeljama.

• Prva nedelja

Početak treninga utorkom i četvrtkom: 18:30h

Pauza između treninga snage i treninga trčanja: 10min.

Početak treninga subotom: 8:00h

Zagrevanje utorkom i četvrtkom: dinamičke vežbe rastezanja i trkačke vežbe.

Zagrevanje subotom: vežbe oblikovanja i trkačke vežbe

Tabela 3. Plan i program treninga trčanja za prvu nedelju

Utorak 26. jun 2018.		Četvrtak 28. jun 2018.		Subota 30. jun 2018.	
trening	objašnjenje	trening	objašnjenje	trening	objašnjenje
200m-400m- 600m-800m- 800m-600m- 400m-200m p:75-90s pace: 4:15-4:45 t200: 50-57s t400: 1:40-1:54s t600: 2:31-2:51 t800: 3:21-3:48 obim: 4km	Pace za sve distance je identičan	2x3km P: 90s-2min pace: 4:20-4:30 (5:00-5:20) t3km: 13:30- 15min obim: 6km	Svaka dužina ima svoj određen pace	8km Pace: 5:00 – 5:20 t8km: 40- 42:40min obim: 8km	Konstantna brzina trčanja

• Druga nedelja

Početak treninga utorkom i četvrtkom: 18:30h

Pauza između treninga snage i treninga trčanja: 10min.

Početak treninga subotom: 8:00h

Zagrevanje utorkom i četvrtkom: dinamičke vežbe rastezanja i trkačke vežbe

Zagrevanje subotom: vežbe oblikovanja i trkačke vežbe.

Tabela 4. Plan i program treninga trčanja za drugu nedelju

Utorak 3. jul 2018.		Četvrtak 5. jul 2018.		Subota 7. jul 2018.	
trening	objašnjenje	trening	objašnjenje	trening	objašnjenje
200m-400m- 600m-800m- 800m-600m- 400m-200m P: 60-75s pace: 4:15-4:45 t200: 50-57s t400: 1:40-1:54s t600: 2:31-2:51 t800: 3:21-3:48 obim: 4km	Pace za sve distance je identičan	1km-2x2km-1km p-90s-2min pace1km:4:20- 4:40 pace2km: 4:30- 4:50 t1km: 4:20- 4:50min t2km: 9min 9:40min obim: 6km	Svaka dužina ima svoj određen pace	8km Pace: 5:00 – 5:20 t8km: 40- 42:40min obim: 8km	Konstantna brzina trčanja

- Treća nedelja**

Početak treninga utorkom i četvrtkom: 18:30h

Pauza između treninga snage i treninga trčanja: 10min.

Početak treninga subotom: 8:00h

Zagrevanje utorkom i četvrtkom: dinamičke vežbe rastezanja i trkačke vežbe.

Zagrevanje subotom: vežbe oblikovanja i trkačke vežbe.

Tabela 5. Plan i program treninga trčanja za trecu nedelju

Utorak 10. jul 2018.		Četvrtak 12. jul 2018.		Subota 14. jul 2018.	
trening	objašnjenje	trening	objašnjenje	trening	objašnjenje
7x600m P: 60-75s pace: 3:55/4:15- 4:45/5:00 t600: 2:30-2:50 obim: 4.2km	Pace se ne menja Obim se povećao, kao i intenzitet (brzina trčanja)	1km-2x2km-1km p-90s-2min pace1km:4:20- 4:40 pace2km: 4:30- 4:50 t1km: 4:20-4:50 t2km: 9min-9:40 obim: 6km	Svaka dužina ima svoj određen pace	2x4km p: 3min pace: 4:50-5:20	Konstantna brzina trčanja Oba intervala za isto vreme

- Četvrta nedelja**

Početak treninga utorkom i četvrtkom: 18:30h

Pauza između treninga snage i treninga trčanja: 10min.

Početak treninga subotom: 8:00h

Zagrevanje utorkom i četvrtkom: dinamičke vežbe rastezanja i trkačke vežbe.

Zagrevanje subotom: vežbe oblikovanja i trkačke vežbe.

Tabela 6. Plan i program treninga trčanja za četvrtu nedelju

Utorak 17. jul 2018.		Četvrtak 19. jul 2018.		Subota 21. jul 2018.	
trening	objašnjenje	trening	objašnjenje	trening	objašnjenje
5x800m P: 75s Pace: 4:30-5:00 T800: 3:36-4:00 Obim: 4km oporavak	Brzina se ne menja Obim malo pada	2x2.5km P: 2min Pace: 4:40-5:10 T2.5:11:40-12:55min Obim:5km oporavak	Obim je smanjen kao i brzina trčanja	8km Pace: 4:50-5:20 T8km: 38:40-42:40min Obim:8km	Konstantna brzina trčanja

- **Peta nedelja**

Početak treninga utorkom i četvrtkom: 18:30h

Pauza između treninga snage i treninga trčanja: 10min.

Početak treninga subotom: 8:00h

Zagrevanje utorkom i četvrtkom: dinamičke vežbe rastezanja i trkačke vežbe.

Zagrevanje subotom: vežbe oblikovanja i trkačke vežbe.

Tabela 7. Plan i program treninga trčanja za petu nedelju

Utorak 24. jul 2018.		Četvrtak 26. jul 2018.		Subota 28. jul 2018.	
trening	objašnjenje	trening	objašnjenje	trening	objašnjenje
5x1km P: 75-90s Pace: 4:10-4:40 T1km: 4:10-4:40min Obim:5km	Pace se ne menja Povećanje obima i intenziteta	500m-2x2km-500m P: 90s-2min Pace500m: 3:50 Pace2km: 4:20-4:40/4:50 T500: 1:55 T2km: 8.40/Obim: 5km	Smanjen obim, velika brzina trčanja	6km Pace: 4:55-5:20 T6km:29:30-32min Obim: 6km	Smanjen obim, velika brzina trčanja

- **Šesta nedelja** (trening za povećanje tonusa mišića pred testiranja)

Početak treninga u utorak: 19:00h

Tabela 8. Plan i program treninga trčanja za šestu nedelju

Utorak 31. jul 2018.		Četvrtak 2. avgust 2018.		Subota 4. avgust 2018.	
trening	objašnjenje	trening	objašnjenje	trening	objašnjenje
5min Laganog trčanja +5x200m ubrzanje +5min laganog trčanja	Podizanje tonusa pred testiranja				

4.1.2. Plan i program treninga snage

Trening snage koji je radila samo druga grupa se utorkom održavao u prostorijama Hotela Jugoslavija (fitnes centar), dok se trening snage četvrtkom održavao na tribinama atletskog stadiona na Košutnjaku. Tokom ovih treniga trkači su bili odvojeni. Svi trkači su imali obavezu da u zadato vreme budu spremni za početak zagrevanja. Trening snage se održavao po svim vremenskim uslovima (sunce, kiša, vetar...).

Vežbe koje su uključene u program rada su:

- **Polučučanj** – vežba snage koja je izabrana kao glavna vežba tokom koje se pored navedenih mišića uključuju i mnogi drugi kao stabilizatori. Vežba je korišćena zbog uticaja na jačanje mišića: m. Quadriceps (rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius), m. Gluteus maximus (kao i m. Gluteus medius i minimus).
- **Iskorak u kretanju** – vežba snage koja je izabrana kao osnovna vežba tokom koje se vežbač nalazi na jednoj nozi kao i u trčanju. Vežba je korišćena zbog uticaja na jačanje mišića: m. Quadriceps (rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius), m. Gluteus maximus (kao i m. Gluteus medius i minimus), m. Semitendinosus, m. Semimebranosus i m. Semitendinosus.
- **Vaga (Lasta)** – vežba za razvoj balansa i gipkosti. Tokom trčanja dolazi do dinamičnog rastezanja mišića, kao i u ovoj vežbi. Mišići zadnje lože tokom trčanja (prednji i zadnji oslonac) trpe opterećenje na jako velikoj dužini mišića, a uz pomoć ove vežbe se na specifičan način jačaju spomenuti mišići. Vežba je korišćena zbog uticaja na jačanje mišića: m. Quadriceps (rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius), m. Gluteus maximus (kao i m. Gluteus medius i minimus), m. Semitendinosus, m. Semimebranosus i m. Semitendinosus.
- **Sklekovi** – vežba snage koja je izabrana zbog toga što je jedna od najosnovnijih vežbi za jačanje gornjeg dela tela, koja ima veliki udeo u trčanju. Vežba je korišćena zbog uticaja na jačanje mišića: m. Pectoralis major, m. Deltoideus, m. Triceps brachii.



Slika 2. Vežbe snage (sklekovi)

- **Iskorak na klupu** – specifična vežba snage. Izvodi se pokret koji je sličan trkačkom koraku. Vežba se izvodila za razvoj izdržljivosti u snazi (spori pokreti), kao i za razvoj brzinske snage gde su se izvodili brži pokreti, koji su završavali skokom. Vežba je korišćena zbog uticaja na jačanje mišića: m. Quadriceps (rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius), m. Gluteus maximus (kao i m. Gluteus medius i minimus), m. Semitendinosus, m. Semimebranosus i m. Semitendinosus, m. Triceps surea (m. Gastrocnemius, m Soleus).
- **Sklekovi u upor** (šake na ivici tribina, noge ispružene) – osnovna vežba snage koja na sličan način rasteže mišiće grudnog koša. Kada kukovi propadaju dole, ruke se nalaze u ekstenziji u zglobu ramena, kao i u trčanju. Vežba je korišćena zbog uticaja na jačanje mišića: m. Pectoralis major, m. Deltoideus, m. Triceps brachi.
- **Izdržaj u polučučnju** – jedina izometrijska vežba koju su trkači radili. Kako se trenažni proces približavao kraju tako se menjao i ugao u zglobu kolena (sa ugla od 90 stepeni, prešlo se na ugao od 45). Vežba je korišćena zbog uticaja na jačanje mišića: m. Quadriceps (rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, vastus intermedius), m. Gluteus maximus (kao i m. Gluteus medius i minimus).

Tabela 9. Plan i program treninga snage

Nedelja	Utorak	Pauze napomena	Nedelja	Četvrtak	Pauze napomena
1 ned.	Polučučanj 4x12	Pser – 30s Pvez – 1:30 min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja	1 ned.	Polučučanj 4x12	Pser – 30s Pvez – 1:30 min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja
	Iskorak na klupu 4x10			Iskorak 4x8-8	
	Sklekovi u upor 4x8-12			Sklekovi 4x5-10	
	Vaga 4x8-8			Izdržaj u polučučnju 4x30s	
2 ned.	Polučučanj 4x15	Pser – 30s Pvez – 1:00- 1:30 min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja	2 ned.	Polučučanj 4x15	Pser – 30s Pvez – 1:00- 1:30 min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja
	Step up 4x12-12			Iskorak 4x10-10	
	Sklekovi u upor 4x12-15			Sklekovi 4x5-12	
	Vaga 4x10-10			Izdržaj u polučučnju 4x35-40s	
3 ned.	Polučučanj 4x15	Pser – 20s Pvez – 1:00s min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja	3 ned.	Polučučanj 4x15	Pser – 20s Pvez – 1:00s min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja
	Iskorak na klupu 4x12-12			Iskorak 4x10-10	
	Propadanja 4x12-15			Sklekovi 4x5-12	
	Vaga 4x10-10			Izdržaj u polučučnju 4x35-40s	
4 ned.	Polučučanj 4x8 brzo	Pser – 30s *u toku prve vežbe 60 (razvijanje brzinske snage) Pvez – 60s -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja	4 ned.	Polučučanj 4x8 skok	Pser – 30s *pauza u toku prve vežbe je 60-75s razvijanje brzinske snage Pvez – 1:00min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja
	Iskorak na klupu 4x6-6 skok			Iskorak 4x14-14	
	Sklekovi u upor 4x14-20			Sklekovi 4x6-brzo	
	Vaga 4x12-12			Izdržaj u polučučnju 4x40-45s	
5 ned.	Polučučanj 3x25-30	Pser – 30s *u toku prve dve vežbe 60-75s (razvijanje brzinske snage sa dve) Pvez – 1:00s min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja	5 ned.	Polučučanj 3x8 skok	Pser – 30s *pauza u toku prve i treće vežbe je 60-75s razvijanje brzinske snage Pvez – 1:00s min -nema otkaza – optimalna brzina izvođenja
	Iskorka na klupu 3x15-15 skok			Iskorak 3x20-20	
	Propadanja 4x14-20			Sklekovi 3x6-15	
	Vaga 3x12-12			Izdržaj u polučučnju na specifičnoj dužini mišića 3x50-60s	

5. Rezultati i diskusija

Bez obzira na veliki zamor kod trkača rezultati su pozitivni. Obe grupe su napredovale u svim testovima što se može videti u narednim tabelama.

Kuperov test

U tabeli 9 prikazani su rezultati Kuperovog testa za prvu grupu trkača na inicijalnom i finalnom merenju.

Tabela 9. Rezultati prve grupe sa inicijalnog i finalnog merenja (Kuperov test)

Trkač	Kuperov test inic. (min)	VO2max	Kuperov test fin. (min)	VO2max
S. A.	10:18\10.30	50.39	9:55\9.92	52.21
G.G.	9:18\9.30	55.44	8:57\8.95	57.47
S.B.	11:45\11.75	44.61	11:48\11.80	44.43
A.K.	9:45\9.75	53.04	9:45\9.75	53.04

Iz tabele se može videti da dva trkača iz prve grupe nisu pokazala napredak na testu.

U tabeli 10 prikazani su rezultati Kuperovog testa za drugu grupu trkača na inicijalnom i finalnom merenju.

Tabela 10. Rezultati druge grupe sa inicijalnog i finalnog merenja (Kuperov test)

Trkač	Kuperov test inic. (min)	VO2max	Kuperov test fin. (min)	VO2max
M.L.	10:21\10.35	50.17	9:40\9.67	53.47
J.R.	11:38\11.63	45.02	11:17\11.28	46.31
I.R.	11:28\11.47	45.62	11:07\11.12	46.95
M.Đ.	11:57\11.95	43.92	11:23\11.38	45.93
N.P.	9:56\9.93	52.12	10:12\10.20	50.85
J.I.	11:05\11.08	47.08	11:07\11.12	46.95
S.A.	11:08\11.13	46.88	11:06\11.10	47.01

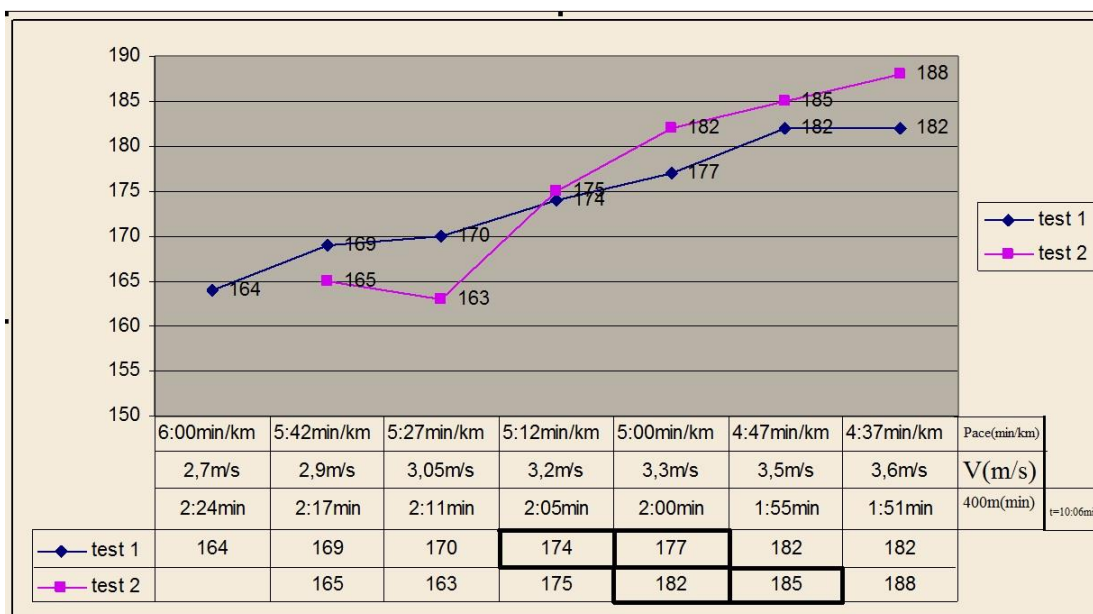
Iz tabele se može videti da dva trkača iz druge grupe nisu pokazala napredak na testu.

Što se tiče **Kuperovog testa** druga grupa je napravila razliku u napretku u odnosu na prvu za 4 sekunde. Prva grupa je i bez treninga snage ostvarila napredak od 10s. Druga grupa koja je radila trening snage ostvarila je napredak od 14s.

Može se zaključiti da će dobro isplaniran program trčanja dati napredak, ali da ako se on ukloni sa vežbama snage može doći do većeg napretka kod trkača na duge distance.

Konkoni test

Konkoni test je test koji se najteže sproveo i zahtevao je najveću organizaciju. Na osnovu rezultata sa testiranja preko grafika je utvrđen anaerobni prag. Primer izračunavanja za jednog trkača dat je u Grafikonu 1.



Grafik 1. Rezultat sa Konkoni testa

U tabeli 11 prikazani su rezultati Konkoni testa za prvu grupu trkača na inicijalnom i finalnom merenju.

Tabela 11. Rezultati prve grupe sa inicijalnog i finalnog merenja (Konkoni test)

V (m/s)		2.7 m/s	2.9 m/s	3.05 m/s	3.2 m/s	3.3 m/s	3.5 m/s	3.6 m/s	3.75 m/s	3.88 m/s	4.02 m/s	4.16 m/s	4.3 m/s	4.44 m/s
Pace		6:00	5:42	5:27	5:12	5:00	4:47	4:37	4:25	4:17	4:07	4:00	3:52	3:45
S.A.	In		159	161	165	167	170	172	174	179	183	186		
	Fin			159	162	168	166	174	179	181	184	185		
S.B.	In	155	162	172	177	184	188	192						
	Fin		163	170	173	184	168							
G.G.	In		151	160	167	173	177	180	182	185	188	192		
	fin			153	160	166	170	175	176	181	182	185	187	

Iz tabele se može videti da su svi trkači povećali svoj anaerobni prag.

U tabeli 12 prikazani su rezultati Konkoni testa za drugu grupu trkača na inicijalnom i finalnom merenju.

Tabela 12. Rezultati druge grupe sa inicijalnog i finalnog merenja (Konkoni test)

V(m/s)		2,7 m/s	2.9 m/s	3.05 m/s	3.2 m/s	3.3 m/s	3.5 m/s	3,6 m/s	3.75 m/s	3.88 m/s	4.02 m/s	4.16 m/s	4.3 m/s	4.44 m/s
Pace		6:00	5:42	5:27	5:12	5:00	4:47	4:37	4:25	4:17	4:07	4:00	3:52	3:45
M.Đ.	In	183	159	165	167	175	177	184						
	Fin		155	155	159	165	172	174	179					
J.R.	In	164	169	170	174	177	182	182						
	Fin		165	163	175	182	185	188						
N.P.	In		149	157	172	178	181	186	188	193				
	Fin			168	177	183	187	191	195	198				
M.L.	In		162	172	177	182	185	188	191	197	199			
	Fin			165	173	179	182	188	187	189	189	192	195	200
J.I.	In	153	167	176	189	194	200	205						
	Fin		175	177	186	190	189	196						
I.R.	In	161	170	170	174	176	178	177						
	Fin		156	168	167	170	172	178	185	179				
S.A.	In	179	183	183	183	192	187							
	Fin													

Iz tabele se može videti da su skoro vi trkači povećali svoj anaerobni prag.

Skok udalj

U tabeli 13 prikazani su rezultati testa skok udalj iz mesta za prvu grupu trkača na inicijalnom i finalnom merenju.

Tabela 13. Rezultati prve grupe sa inicijalnog i finalnog merenja (Skok udalj)

Trkač	Skok udalj inic. (cm)	Skok udalj fin. (cm)
S.A.	203	222
G.G.	205	212
S.B.	175	183
A.K.	210	205

U tabeli 14 prikazani su rezultati testa skok udalj iz mesta za drugu grupu trkača na inicijalnom i finalnom merenju.

Tabela 14. Rezultati druge grupe sa inicijalnog i finalnog merenja (Skok udalj)

Trkač	Skok udalj- inic. (cm)	Skok udalj – fin. (cm)
M.L.	218	222
J.R.	173	172
I.R.	168	170
M.Đ.	211	209
N.P.	192	202
J.I.	166	177
S.And.	163	200

Iz tabele se može videti da je pet trkača popravilo svoj rezultat u skoku udalj, a da dva trkača nisu uspela da poprave rezultat.

Skok udalj je test sa kojim su trkači imali najviše problema. Tehnika skoka mnogo može pomoći u postavljanju dobrih rezultata. Druga grupa je napredovala za 1,46cm više u odnosu na prvu grupu. Prva grupa trkača je ostvarila prosečan napredak od 7,25cm. Druga grupa je tokom treninga snage radila skokove, ali ne udalj. Njihov napredak je 8,71cm.

Skok udalj iz mesta direktno utiče na brzinu trčanja. Povećanje dužine skoka doprinosi većoj dužinu trkačkog koraka. Što je dužina koraka na trci (testu – Kuperov test/Konkoni test) veća to će ukupan broj trkačkih koraka na trci biti manji. Na taj način telo je izloženo manjem stresu, jer se mnogo kraće stopalo zadržava na podlozi.

Polučučnj za 45 sekundi

U tabeli 15 prikazani su rezultati polučučnja za 45 s za prvu grupu trkača na inicijalnom i finalnom merenju.

Trkač	Broj polučučnjeva za 45s – inic.	Broj polučučnjeva za 45s – fin.
S.A.	40	42
G.G.	40	45
S.B.	39	45
A.K.	43	50

Tabela 15. Rezultati prve grupe sa inicijalnog i finalnog merenja (broj polučučnjeva za 45s)

Iz tabele se može videti da su svi trkači iz prve grupe napravili napredak iako nisu radili treninge snage.

U tabeli 16 prikazani su rezultati polučučnja za 45 s za drugu grupu trkača na inicijalnom i finalnom merenju.

Tabela 16. Rezultati druge grupe sa inicijalnog i finalnog merenja (broj polučučnjeva za 45s)

Trkač	Broj polučučnjeva za 45s – inic.	Broj polučučnjeva za 45s – fin.
M.L.	46	51
J.R.	43	51
I.R.	44	49
M.Đ.	34	44
N.P.	39	43
J.I.	38	47
S.And.	31	\

Iz tabele se može videti da su svi trkači iz druge grupe napravili napredak. Jedan trkač nije uradio finalni test.

U ovom testu trkači su jako puno napredovali. Međutim, druga grupa je i u ovom slučaju ostvarila veći napredak (prosečno su uradili 3,2 čučnjeva više). Druga grupa koja je pored treninga trčanja radila i na snazi napravila je napredak od 8,2 čučnjeva.

U tabeli 17 prikazani su sumarno efekti primenjenog programa na poboljšanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti.

Tabela 17. Efekti trenažnog procesa

Trening trčanja	Kuperov test 1(min)	Kuperov test 2	Br. čučnj. za 45s-test1	Br. čučnj. za 45s-test 2	Skok udalj-test 1(cm)	Skok udalj-test 2(cm)	Konkoni-test1	Konkoni-test 2
1 grupa								
Trkač								
S.A.	10:18	9:55	40	42	203	222	170	179
G.G.	9:18	8:57	40	45	205	212	177	171
S.B.	11:45	11:48	39	45	175	183	177	184
A.K.	9:45	9:45	43	50	210	205	\	\
Max	9:18	8:57	43	50	210	222	177	184
Min	11:45	11:48	39	42	175	183	170	171
Average	10:16	10:06	40	45,5	198,25	205,50	174.67	178
	Kuper (razlika)-sek	0:10	Br. čučnjeva (razlika)-broj	5,00	Skok udalj (razlika)-cm	7,25	Konkoni razlika	3,33
Trening trčanja i snage	Kuperov test 1(min)	Kuperov test 2	Br. čučnjeva za 45s-test1	Br. čučnjeva za 45s-test 2	Skok udalj-test 1(cm)	Skok udalj-test 2(cm)	Konkoni-test1	Konkoni-test 2
2 grupa								
Trkač								
M.L.	10:21	9:40	46	51	218	222	185	187
J.R.	11:38	11:17	43	51	173	172	174	182
I.R.	11:28	11:07	44	49	168	170	170	170
M.Đ.	11:57	11:23	34	44	211	209	165	172
N.P.	9:56	10:12	39	43	192	202	178	187
J.I.	11:05	11:07	38	47	166	177	189	190
S.And.	11:08	11:06	31		163	200	183	\
Max	9:56	9:40	46	51	218	222	189	190
Min	11:57	11:23	31	43	163	170	165	170
Average	11:04	10:50	39,29	47,50	184,43	193,14	177.71	181.33
Razlika između inic. i fin. test. (average)	Kuper (razlika)-sek	0:14	Br. Čučnjeva (razlika) - broj	8,21	Skok udalj (razlika)-cm	8,71	Konkoni razlika	3.62
Razlika između grupa	Kuperov test	0:04	Br. Čučnjeva	3,21	Skok udalj	1,46	Konkoni test	0,29

Ceo plan i program treninga snage je bio usmeren ka poboljšanju motoričkih i fizioloških sposobnosti kod trkača. Obe grupe su napredovale u svim testovima, ako se gleda prosečan rezultat za obe grupe. Međutim, nisu svi trkači uspeali da u svim finalnim testovima ostvare bolje rezultate u odnosu na inicijalno testiranje. Druga grupa trkača, koji su radili treninge trčanja i treninge snage su kao grupa u određenom procentu više napredovali u odnosu na prvu grupu.

6. Zaključak

Trčanje predstavlja sportsku aktivnost dostupnu svakome. Postoje brojni razlozi što se trčanje na duge distance, kao i rekreativno trčanje veoma visoko rangira kada je reč o zdravom načinu života. Osim što pozitivno utiče na opšte zdravstveno stanje i predstavlja odličnu prevenciju za različite bolesti, trčanje povećava snagu i izdržljivost čitavog tela.

U poslednje vreme broj trkača je sve veći. Sve više ljudi učestvuje u trčanjima na duge distance, maratonima i polumaratonima. Maraton je najpopularnija atletska disciplina. Trčanjem se može baviti skoro svako, što je glavni razlog zašto je maraton danas jedan veliki pokret.

Mnogi stručnjaci se priključuju svetu trčanja i zahvaljujući tome trkači postavljaju sve bolja vremena na trkama. Za uspeh u trčanju na duge distance potrebno je imati razvijenu aerobnu sposobnost. Da bi se ova sposobnost razvila potreban je veliki obim treninga. Danas je ipak veliki fokus stavljen i na anaerobne treninge. Prostor između dva praga, aerobnog i anaerobnog, je najdelotvorniji za trčanje na duge distance.

Trening snage ima svoj udeo u svakom sportu. Sportisti koji su snažniji imaju ogromnu prednost u odnosu na one koji ne posvećuju toliko pažnje takvoj vrsti treninga.

Trčanje na duge distance je disciplina koja zahteva da se u određenom periodu radi na snazi. Na taj način omogućavamo trkaču da trči brže, da se kreće što ekonomičnije. Razvojem snage kao fizičke sposobnosti se može uticati na poboljšanje rezultata kod rekreativnih trkača, ali i na njihovo zdravlje (manji broj povreda). Na taj način će trkač moći da odradi mnogo veći broj treninga i uz adekvatnu ishranu i odmor doći će do većeg napretka.

Predmet ovog rada je bio specifičan trening snage u pripremi trkača za polumaraton. Cilj je bio da se utvrde efekti trenažnog programa snage, koji je bio primenjen u trajanju od pet nedelja. Program je sproveden u uslovima u kojima se trkači inače i takmiče. U ispitivanju su učestvovalе dve grupe trkača, jedna koja je primenjivala trening snage usmeren ka poboljšanju motoričkih i fizioloških sposobnosti trkača i druga koja ga nije primenjivala.

Rezultati su pokazali da su obe grupe napredovale u svim testovima. Grupa trkača, koji su radili treninge trčanja i treninge snage, su kao grupa u određenom procentu više napredovali u odnosu na prvu grupu. Istraživanje je pokazalo da je trening snage koji su trkači radili imao pozitivan efekat na napredak u fiziološkim i motoričkim sposobnostima.

Na kraju, može se zaključiti da je uključivanje redovnog isplaniranog treninga snage poželjno u trenažnom procesu kod trkača na duge distance.

7. Literatura

1. Bowerman, W. J., Freeman., W. H., i Gambetta, V. (1999). High performance training for track and field & Track and field coaching manual. (Prevod). Zagreb: GOPAL d.o.o.
2. Stefanović, Dj., Jakovljević, S. i Janković, N. (2010). Tehnologija pripreme sportista. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
3. Koprivica, V. (2013) Teorija sportskog treninga. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja
4. Stefanović, Đ., Juhas, I., Janković, N. (2008). Teorija i metodika atletike. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja

Veb sajтови:

<https://www.whyexercise.com>

<https://www.findmy marathon.com>

<https://www.topendsports.com>