

# Antropološka obilježja nogometaša i nogometašica

---

**Babogredac, Jasna**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*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:117:083219>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

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



*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Jasna Babogredac**

**ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA NOGOMETAŠA I  
NOGOMETAŠICA**  
(diplomski rad)

Mentor:  
Doc.dr.sc. Valentin Barišić

Zagreb, rujan 2015.

## **ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA NOGOMETAŠA I NOGOMETAŠICA**

### **Sažetak:**

Za rad sa sportašima potrebno je znati kakva antropološka obilježja krasi pojedinog sportaša. Za bavljenje nogometom, a tako i za planiranje i programiranje treninga, natjecanja i oporavka važno je znati modelne karakteristike, hijerarhijsku strukturu i jednadžbu specifikacije u nogometu.

U ovom diplomskom radu prikazana su antropološka obilježja (antropometrijske karakteristike, funkcionalne sposobnosti, motoričke sposobnosti, motorička znanja, kognitivne sposobnosti, konativne osobine) nogometaša i nogometašica na temelju prikupljenih podataka različitih autora. Objektivnim prikupljanjem podataka o nogometašima i nogometašicama kojima raspolažemo, te optimalno planiranim i programiranim treningom sve slučajnosti i odstupanja od modelnih karakteristika trebalo bi svesti na minimum. Tijekom nogometne igre uključeni su svi faktori bitni za uspjeh, ali samo je natjecateljski rezultat pravo mjerilo koja je ekipa bila uspješnija.

**Ključne riječi:** antropološka obilježja, nogomet, antropometrijske karakteristike, funkcionalne sposobnosti, motoričke sposobnosti, nogometna igra

## **ANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MALE AND FEMALE SOCCER PLAYERS**

### **Summary:**

Before starting to work with soccer players it is essential to know their basic anthropological status. To be involved as a coach in soccer, coaches have to know the basics of planning and programming of the training process, competition and recovery, by knowing the model characteristics, hierarchical structure as well as the specification equation in soccer.

The goal of this thesis was to describe the basic anthropological status (anthropometric characteristics, functional abilities, motoric abilities, motoric skills, cognitive abilities, conative characteristics) of male and female soccer players based on the gathered data which are at our disposal, and by optimizing the planning and programming of the training process, all coincidences and deviations from the model characteristics should be kept to a minimum. During the soccer match all factors relevant for success are included, but only the competition result is the real measure which team was more successful.

**Key words:** anthropological characteristics, soccer, anthropometric characteristics, functional abilities, motoric abilities, soccer match.

# SADRŽAJ

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| 1. UVOD.....                                           | 1  |
| 2. ANALIZA NOGOMETNE IGRE.....                         | 2  |
| 3. VAŽNOST KONDICIJSKE PRIPREMLJENOSTI U NOGOMETU..... | 11 |
| 3.1. Jednadžba specifikacije u nogometu.....           | 15 |
| 4. KONTROLA TRENIRANOSTI U NOGOMETU.....               | 16 |
| 5. ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE U NOGOMETU.....     | 20 |
| 5.1. Antropometrijske karakteristike nogometaša.....   | 20 |
| 5.2. Antropometrijske karakteristike nogometašica..... | 23 |
| 6. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI U NOGOMETU.....            | 25 |
| 6.1. Funkcionalne sposobnosti nogometaša.....          | 25 |
| 6.2. Funkcionalne sposobnosti nogometašica.....        | 27 |
| 7. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI U NOGOMETU.....               | 28 |
| 7.1. Brzina u nogometu.....                            | 28 |
| 7.2. Jakost u nogometu.....                            | 29 |
| 7.3. Snaga u nogometu.....                             | 30 |
| 8. PSIHOLOŠKE KARAKTERISTIKE U NOGOMETU.....           | 30 |
| 8.1. Kognitivne sposobnosti u nogometu.....            | 30 |
| 8.2. Konativne osobine u nogometu.....                 | 32 |
| 9. ZAKLJUČAK.....                                      | 33 |
| 10. LITERATURA.....                                    | 34 |

# 1. UVOD

Antropološka obilježja su važna kako bi na temelju tih vrijednosti saznali odstupanja naših igrača u odnosu na vrhunske igrače, ili igrače protivničke momčadi. Na temelju antropoloških obilježja saznajemo koje su to poželjne vrijednosti za uspjeh u nogometnoj igri te na određenoj igračkoj poziciji.

Razlike u antropološkim obilježjima između nogometaša i nogometašica, dakako, postoje. Zato ne bi trebalo ni očekivati da će oba spola igrati podjednakom dinamikom. Zbog antropoloških predispozicija žene igraju manje dinamično i sporije, ali tu ne izostaje borbenost, atraktivnost i želja za dokazivanjem u igri. Nedostatkom informiranosti o antropološkim karakteristikama, ljudi su skloni uspoređivanju žena i muškaraca u nogometu. Na primjer, uvijek stoji ona tvrdnja da žene nikada neće igrati nogomet na razini na kojoj ga igraju muškarci. Uvijek će postojati raspodjela na profesionalizam i amaterizam. No, nažalost dokle god se bude smatralo da su muškarci u nogometu profesionalci, a žene amaterke, takav stav neće doprinijeti razvoju ženskog nogometa onoliko koliko bi to nogometašice htjele.

Mnoštvo je čimbenika koji utječu na izvedbu igrača. Iako je većina igre aerobna, vještine koje dominiraju ipak su anaerobne (skokovi u igri i skokovi u duelima, sprintevi u napadima i kontra napadima). Uključivanjem novih tehnologija u sustave treninga, natjecanja i oporavka vidljiv je očigledan napredak u antropološkim obilježjima nogometaša i nogometašica.

Za sport je bitno da se razina sportaševih osobina, sposobnosti i tehničko-taktičkih znanja može izmjeriti, procijeniti i vrednovati pravilno odabranim dijagnostičkim postupcima, da se dobiveni rezultati mogu upotrijebiti u postupcima selekcije i definiranju aktualnog stanja, ali i definiranju potencijala sportaša koji se može ostvariti u budućnosti. Za razvoj svake od dimenzija pripremljenosti sportaša postoje dobro razrađeni metodički postupci poučavanja i vježbanja koji se primjenjuju u skladu sa zakonitostima dugoročne i kratkoročne sportske pripreme (Milanović, 2013).

## 2. ANALIZA NOGOMETNE IGRE

Nogomet je kompleksna agonistička kineziološka aktivnost koja pripada grupi polistrukturnih acikličkih gibanja, a obilježava je varijabilitet motoričkih radnji kojim se igra realizira i kojima igrači postižu osnovne ciljeve igre; postizanje pogotka i pobjedu (Barišić, 2007).

Jednu nogometnu ekipu čini jedanaest igrača, od kojih je jedan igrač na голу, a ostali igrači definiraju se kao obrambeni, vezni i igrači napadači, ovisno o aktivnosti i položaju na terenu na kojem igraju. Ovisno i o poziciji na terenu i na zadatke koje izvršavaju, igrači jedne nogometne ekipe mogu se podijeliti i na centralne, bočne, obrambene igrače i napadače. Iz ovakve podjele igrača na nogometnom terenu proizlaze i različiti zahtjevi igrača u tehničkim, taktičkim, morfološkim, funkcionalnim, motoričkim, psihološkim izvedbama (Marković, 2013).

Pomoću strukturalne, anatomske i fiziološke analize nogometne igre doznajemo informacije o aktivnostima nogometaša tijekom nogometne igre.

### Strukturalna analiza nogometne igre

Opisuje tipične strukture gibanja, njihove podfaze, te faze tehnike i taktike, kao i informacije o aktivnostima sportaša sa loptom i bez lopte tijekom nogometne igre

**Tablica 1.** Razlike prijeđenih kilometara nogometaša različitih igračkih pozicija, istraživanje provedeno na utakmicama engleske nogometne lige (prema Verheijenu, 1997.)

| Pređeni kilometri   | Hodanja | Kaskanja | Trčanja | Sprint | Suma    |
|---------------------|---------|----------|---------|--------|---------|
| Unutarnji obrambeni | 4,2 km  | 2,7 km   | 0,5 km  | 0,2 km | 8,4 km  |
| Vanjski obrambeni   | 2,8 km  | 4,2 km   | 1,3 km  | 0,3 km | 9,8 km  |
| Defanzivni vezni    | 2,4 km  | 9,4 km   | 0,6 km  | 0,1 km | 14,3 km |
| Ofenzivni vezni     | 2,2 km  | 6,8 km   | 2,6 km  | 0,4 km | 12,8 km |
| Polu špica          | 2,2 km  | 5,0 km   | 0,6 km  | 0,4 km | 10,6 km |
| Srednji napadač     | 4,4 km  | 2,1 km   | 1,3 km  | 0,9 km | 9,8 km  |

U tablici 1, prema Verheijenu 1997. uočljive su razlike u vrijednostima ovisno o poziciji i pozicijskim zadaćama koje ujedno diktiraju i opterećenja igrača. Vidljivo je da ofenzivni vezni igrači sa 12,8 km i defenzivni vezni igrači sa 14,3 km prijeđu najviši broj ukupnih kilometara tijekom utakmice (jer kao kreatori igre moraju sudjelovati u svim fazama obrane i napada), a unutarnji obrambeni sa 8,4 km najmanji broj pretrčanih kilometara. Također je vidljivo da srednji napadač sa 0,9 km ima najviši broj pretrčanih metara u sprintu, ali i najviše prehodanih kilometara (4,4 km). Uvažavanjem specifičnosti igračkih mjesta u ekipi, te individualnih osobitosti igrača moguće je podići razinu funkcionalno-motoričkih sposobnosti na još višu razinu.

**Tablica 2.** Profil kretanja nogometaša različitog kvalitativnog ranga (ekipe među prvih osam u Ligi prvaka nasuprot ekipi nacionalne lige prosječne kvalitete) po pozicijama (prema Marković i Bradić 2008.)

| Ukupno                   | 0-11  | 11.1-14 | 14.1-19 | 19.1-23 | >23   |
|--------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|
|                          | Km/h  | Km/h    | Km/h    | Km/h    | Km/h  |
| <b>Središnji braniči</b> |       |         |         |         |       |
| Nacionalna liga          | 5.5km | 1.3km   | 1.3km   | 0.6km   | 0.4km |
| 9.1km                    |       |         |         |         |       |
| Liga prvaka              | 7.1km | 1.4km   | 1.4km   | 0.4km   | 0.2km |
| 10.5km                   |       |         |         |         |       |
| <b>Vanjski braniči</b>   |       |         |         |         |       |
| Nacionalna liga          | 5.6km | 1.8km   | 1.9km   | 0.8km   | 0.5km |
| 10.6km                   |       |         |         |         |       |
| Liga prvaka              | 7.0km | 1.6km   | 1.7km   | 0.7km   | 0.4km |
| 11.4km                   |       |         |         |         |       |
| <b>Središnji vezni</b>   |       |         |         |         |       |
| Nacionalna liga          | 5.7km | 1.8km   | 1.9km   | 0.7km   | 0.4km |
| 10.5km                   |       |         |         |         |       |
| Liga prvaka              | 7.0km | 2.0km   | 2.1km   | 0.6km   | 0.3km |
| 12.0km                   |       |         |         |         |       |
| <b>Vanjski vezni</b>     |       |         |         |         |       |
| Nacionalna liga          | 5.6km | 1.8km   | 1.9km   | 0.8km   | 0.5km |
| 10.6km                   |       |         |         |         |       |
| Liga prvaka              | 7.0km | 1.7km   | 2.0km   | 0.8km   | 0.4km |
| 11.9km                   |       |         |         |         |       |
| <b>Napadači</b>          |       |         |         |         |       |
| Nacionalna liga          | 5.3km | 1.5km   | 1.6km   | 0.7km   | 0.4km |
| 9.5km                    |       |         |         |         |       |
| Liga prvaka              | 7.0km | 1.6km   | 1.7km   | 0.6km   | 0.4km |
| 11.3km                   |       |         |         |         |       |

U tablici 2 . profil kretanja nogometaša različitog kvalitativnog ranga (ekipe među prvih 8 u Ligi prvaka nasuprot ekipi nacionalne lige prosječne kvalitete) po pozicijama (prema Marković i Bradić 2008) vidljivo je da vanjski braniči, središnji vezni i vanjski vezni igrači nacionalnih liga i liga prvaka pretrče najviše kilometara pri brzinama od 11.1-14 km/h i 14.1-19 km/h.

**Tablica 3.** Prosječna učestalost ponavljanja aktivnosti s loptom kod vrhunskih engleskih nogometaša tijekom utakmice (prema Marković i Bradić, 2008)

|                            | NAPADAČI   | VEZNI OGRAČI | BRANIČI   |
|----------------------------|------------|--------------|-----------|
| Dugačka dodavanja po zraku | 1-2        | 7            | 10        |
| Kratka dodavanja po zraku  | 9          | 5            | 7         |
| Kratka dodavanja po zemlji | 14         | 27           | 9         |
| Primanja desnom nogom      | 15         | 23           | 12        |
| Primanje lijevom nogom     | 6          | 11           | 5         |
| Driblinzi                  | 18         | 23           | 12        |
| <b>Ukupno</b>              | <b>102</b> | <b>140</b>   | <b>90</b> |

Sušтина ефикасности ногометне игре је усвајање главног канала комуникације, у оквиру комуникајске мреже; тако у ногометној игри разликујемо двије субфазе: подфаза напада и подфаза оbrane.

### **Analiza faze napada**

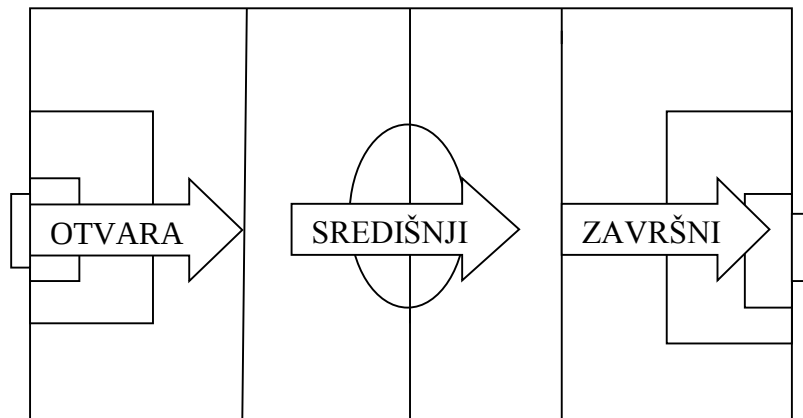
U fazi napada sudjeluju igrači koji napadaju, te protivnički igrači koji ometaju organizirani napad braneći svoj dio terena. Strukturalna analiza igre podjeljena je u tzv. zone odvijanja napada, a možemo ih pratiti kroz vertikalne i horizontalne odnose provođenja napada. Postoje još neke podstrukture (podfaze) napada:

1. faza otvaranja (podfaza)
2. faza središnjice (podfaza)
3. faza završnice (podfaza)

Promatrajući provođenje faze napada kroz vertikalne odnose, faza napada djeli se na tri podstrukture (podfaze):



- faza otvaranja koja je vezana za oduzimanje lopte i istovremeno započinjanje faze napada na vlastitoj polovici terena, najčešće unutar vlastitih 40 m
- faza središnjice kao pripremni dio faze napada prije ulaska u završnicu, može se locirati oko sredine terena i do 20 m u polju protivnika
- faza završnice koja je najvažniji dio faze napada iz kojeg ugrožavamo protivnički gol, započinje na 35 metara od protivničkog gola. Sa stajališta učinkovitosti i svrsishodnosti, završnica napada bi trebala biti okončana udarcem na protivnički gol.



### Podfaze napada

Faza napada i njena realizacija prati se i putem tzv. horizontalnih odnosa, dijeli se na:

- napad kroz centralnu poziciju
- napad preko krilnih pozicija

Podfaza napada u horizontalnom odnosu

Dodatna podjela faze napada različite brojčane odnose za provođenje završnice (1, 2, 3 i više igrača), koja je u korelaciji sa tzv. vremenskim odnosima. Vremenski odnosi manifestiraju se kroz različiti tempo provođenja napada, a mogu biti progresirajući, varijabilni i regresirajući. Struktura faze napada omogućuje lociranje situacije.

- Unutar subfaze imamo strukturiranje na konkretne situacije: tipični brojčani odnos u situaciji, tipične polazne pozicije u rješavanju situacija te tipični tijek akcije u rješavanju situacija

Vremenske odnose u fazi napada možemo definirati s obzirom na intenzitet (lagani, srednji, maksimalni) i strukturu. S obzirom na karakter tempa razlikujemo progresivni napad, regresirajući, varijabilni napad.

### **Analiza faze obrane**

U nogometnoj igri postoje prijelazni oblici iz obrane u napad te iz napada u obranu. Početak obrane kreće u onome trenutku kada protivnička ekipa dođe u posjed lopte.

Faze obrane: - šira zona obrane.

- središnja zona obrane
- uža zona obrane

Kretanja igrača u fazi obrane ovise o kretanju protivničkih napadača.

Oduzimanje lopte protivniku:

- guranje ili izvlačenje lopte
- duel igra na zemlji ili zraku
- uklizavanje (prednje ili bočno)
- presijecanje lopti (niske, poluvisoke i visoke)

Način djelovanja i provođenja igre u fazi obrane određuje se u odnosu na :

- mogućnost vlastitog igračkog kadra
- napadačku mogućnost protivnika
- vrstu napada vlastite momčadi

Vrste obrane ovisno o mjestu prekida protivničkog napada i oduzimanja lopte:

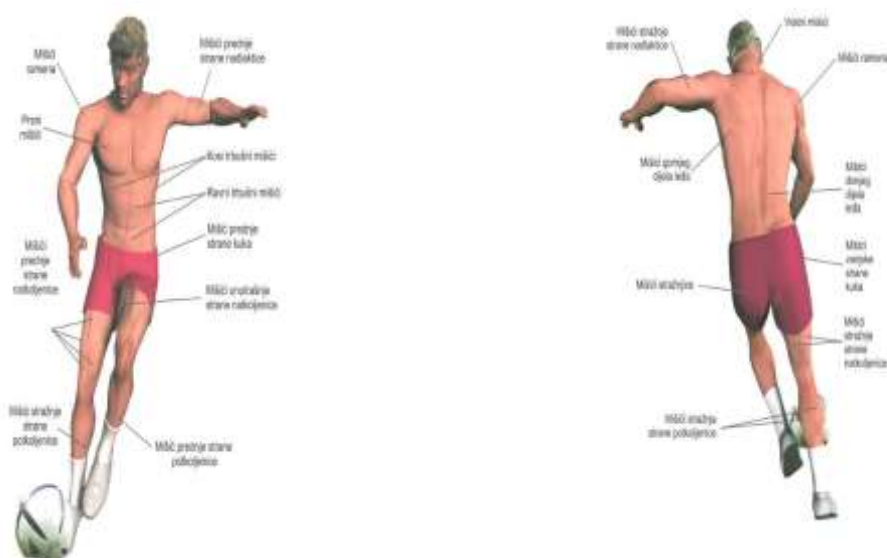
- aktivna obrana ako se želi oduzeti lopta već na protivničkoj polovici tj. široj zoni obrane
- poluaktivna obrana podrazumijeva vraćanje u vlastitu polovicu uz ometanje protivnika, te oduzimanje lopte oko sredine igrališta
- pasivna obrana gotovo bez ometanja, vraćanje u vlastitu polovicu, odnosno brže vraćanje u užu zonu obrane gdje se oduzima lopta

Ovisno o načinu pokrivanja protivnika primjenjuje se obrana „čovjek-čovjeka“ (individualno pokrivanje), zonska obrana te kombinirana obrana (mješovito pokrivanje).

## Anatomska analiza nogometne igre

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

Ukazuje nam koji su mišići i zglobovi uključeni u određenom pokretu ili fizičkoj aktivnosti. Mišići se razlikuju po ulogama u odnosu na ulogu u određenoj fizičkoj aktivnosti, a dijele se na: a) glavne pokretače (agonisti), tj. mišići koji izvode pokret, b) pomagače (sinergisti)-pomažu agonistima pri pokretu, c) stabilizatore (fiksatori)-ne proizvode pokret, nego svojim izometričkim djelovanjem stabiliziraju tijelo ili dio tijela, d) antagonisti - djeluju suprotno od agonista, generiraju silu suprotno od smjera sile agonista, a funkcija im je da stabiliziraju zglobove i pomažu u kontroli pokreta. Lokomotorni aparat nogometaša izložen je izvanrednim opterećenjima, pa on mora posjedovati i izvanrednu otpornost u svim segmentima lokomotornog aparata, naročito u zglobovima, mišićima i vezivnom tkivu zdjelice, leđa te donjih ekstremiteta.



**Slika 1.** (Prema Marković i Bradić, 2008., Nogomet – integralni kondicijski trening)

## **Funkcionalna analiza nogometne igre**

Funkcionalna analiza pruža informacije o intenzitetu, trajanju i vrsti radnog opterećenja u sportskoj aktivnosti, prema čemu se zaključuje o strukturi i dominaciji energetske procesa: aerobni, mješoviti ili aerobno-anaerobni, anaerobni glikolitički i anaerobni fosfageni energetske procesi kojima se osigurava energija za rad sportaša u trenažnim ili natjecateljskim aktivnostima pojedinih sportskih grana (Milanović, 2010).

Zadatak je da procjenjuje funkcioniranje sustava za transport i transformaciju energije u ljudskom organizmu. Razina djelovanja sustava motoričkih jedinica i sustava za transport i transformaciju energije značajno se razlikuju s obzirom na silu koja se pri različitim vrstama rada zahtjeva (Milanović, D., i suradnici, 1996.)

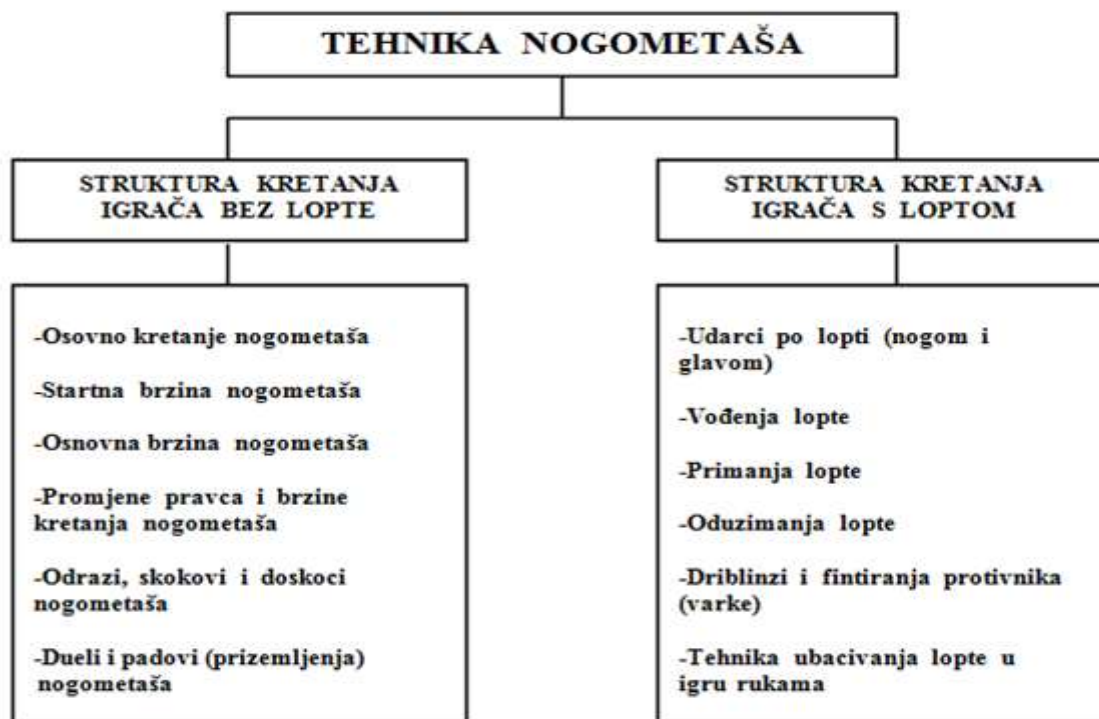
Energetske komponente aktivnosti važne su jer omogućuju identifikaciju funkcionalnih sposobnosti pojedinaca i momčadi tj. razinu na kojoj se nalaze. Tijekom intervala rada za svladavanje opterećenja ponajprije se iskorištavaju anaerobni izvori energije (ATP, CP, glikolitički izvori), Također dolazi i do porasta krvnog tlaka te srčane frekvencije. U intervalima odmora za vrijeme trajanja utakmice aktivira se aerobni mehanizam koji sportašu omogućuje oporavak od intervala rada.

## **Motorička znanja**

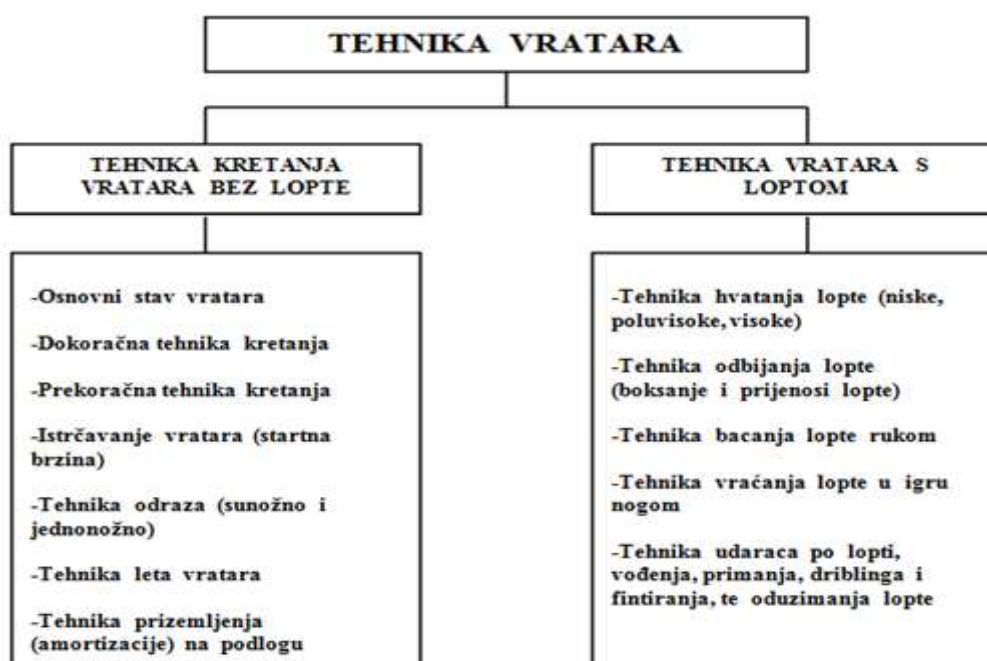
Motorička znanja u nogometu podrazumijevaju pravilnu biomehaničku strukturu i tehniku izvođenja elemenata. Tijekom igre je teško povezati sve prostorno-vremenske faktore i imati loptu što duže u posjedu jer nam uvelike protivnički igrač svojim ometanjem narušava koordinaciju, zato je važno baratati dobrom tehnikom.

Tehnika nogometa dijeli se na:

- strukture kretanja igrača bez lopte,
- strukture kretanja igrača s loptom (specifični tehnički elementi) i
- tehniku vratara.

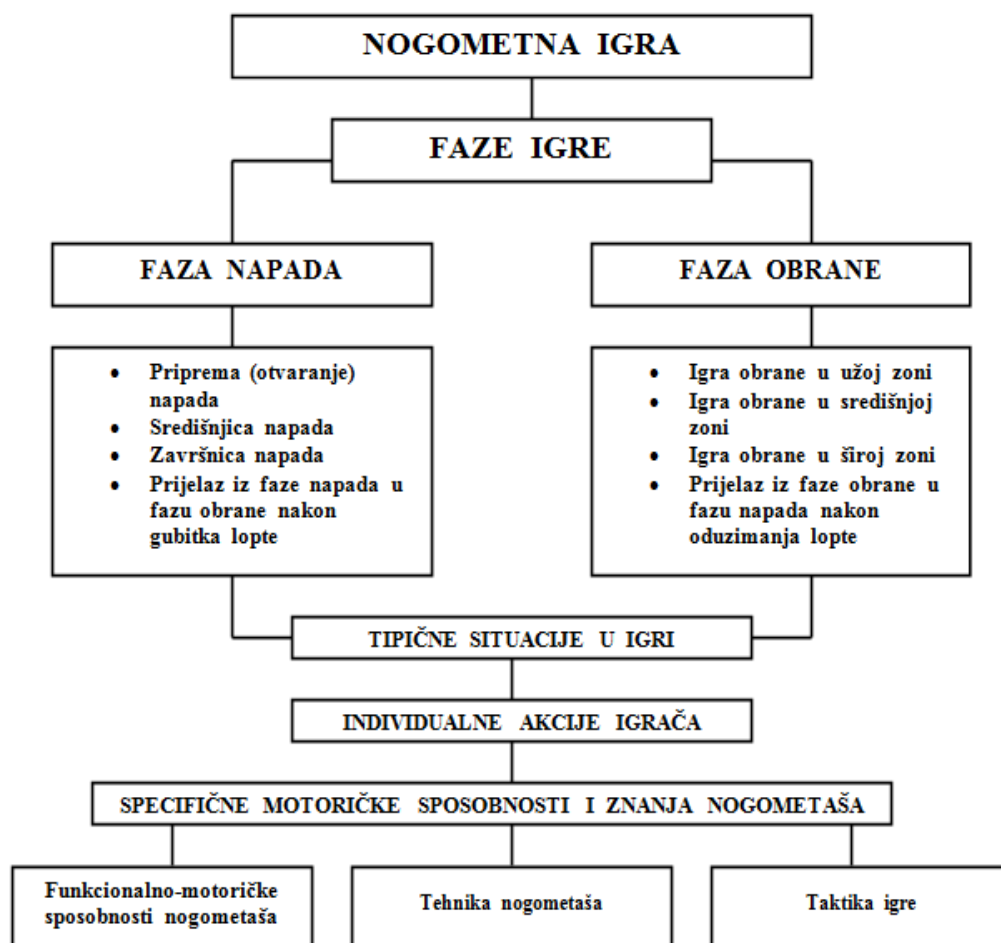


**Shema 1.** Shematski prikaz kretnih struktura nogometne tehnike (prema Barišić, 2007)



**Shema 2.** Shematski prikaz kretnih struktura nogometne tehnike (prema Barišić, 2007)

Nogometna tehnika je dugotrajan proces na kojoj nogometaš mora raditi od najranijih uzrasta pa sve do završetka karijere.



**Shema 3.** Shematski prikaz faza nogometne igre (prema Barišić, 2007).

Taktička znanja nogometaša označavaju sposobnost mišljenja ovisno o prostorno-vremenskim odnosima, položaju suigrača i protivničkih igrača, kretanja lopte, te pronalaženja odgovarajućih situacijskih rješenja radi provedbe željenog plana i koncepta igre u fazi napada, tranziciji i fazi obrane. Analizirajući pojedine faze igre, možemo zaključiti da postoji veliki broj taktički sredstva kojima se realiziraju zahtjevi pojedinih faza. (Barišić, 2007).

Taktička sredstva su tehnički elementi primijenjeni u situacijskim uvjetima kao niz kretanja, mjera i postupaka radi rješavanja određenih zadataka (poslova) u tijeku

igre. Sredstva taktike mogu se podijeliti na osnovna taktička sredstva napada, te osnovna taktička sredstva obrane (Barišić, 2007).

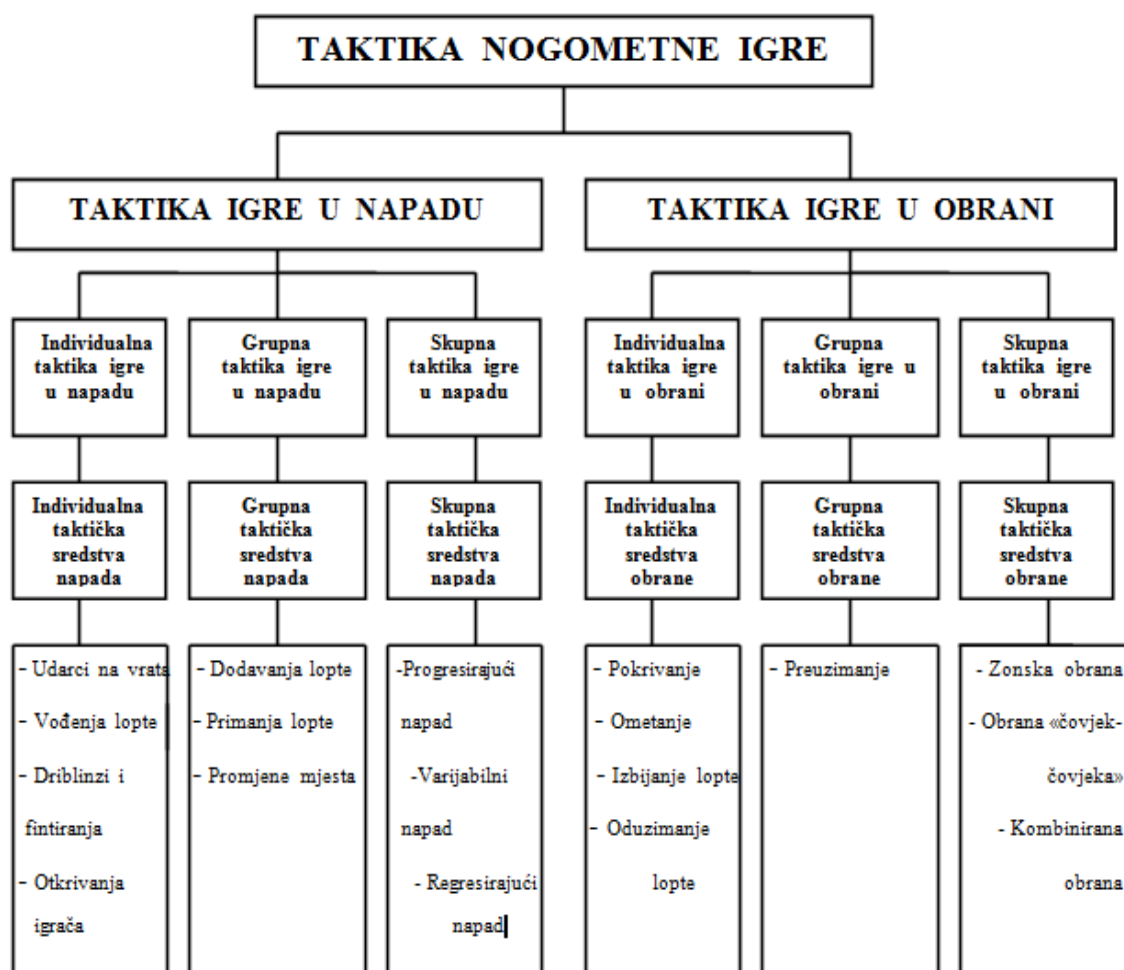
Taktička sredstva napada podrazumijevaju:

- udarce na vrata ;
- dodavanja lopte ;
- primanja lopte ;
- driblinzi i fintiranja (varke protivnika) ;
- vođenja lopte ;
- otkrivanja igrača ;
- promjene mjesta

Osnovna taktička sredstva obrane su:

- pokrivanja protivničkog igrača ;
- preuzimanja protivničkog igrača ;
- izbijanja lopte;
- oduzimanja lopte.

U daljnjoj sistematizaciji taktičkih sredstava postoji podjela na: sredstva **pojedinačne taktike ili individualna taktička sredstva** (udarci na vrata, vođenja lopte, driblinzi i fintiranja, otkrivanja igrača, pokrivanja protivničkog igrača, ometanja protivničkog igrača, izbijanja lopte, oduzimanja lopte) ; **sredstva grupne taktike ili grupna taktička sredstva** ( dodavanja lopte, primanja lopte, promjena mjesta, preuzimanja protivničkog igrača ) ; **skupna ili kolektivna taktička sredstva u fazi napada i fazi obrane** (Barišić, 2007).



**Shema 4 .** Shematski prikaz taktike nogometne igre (Barišić,2007).

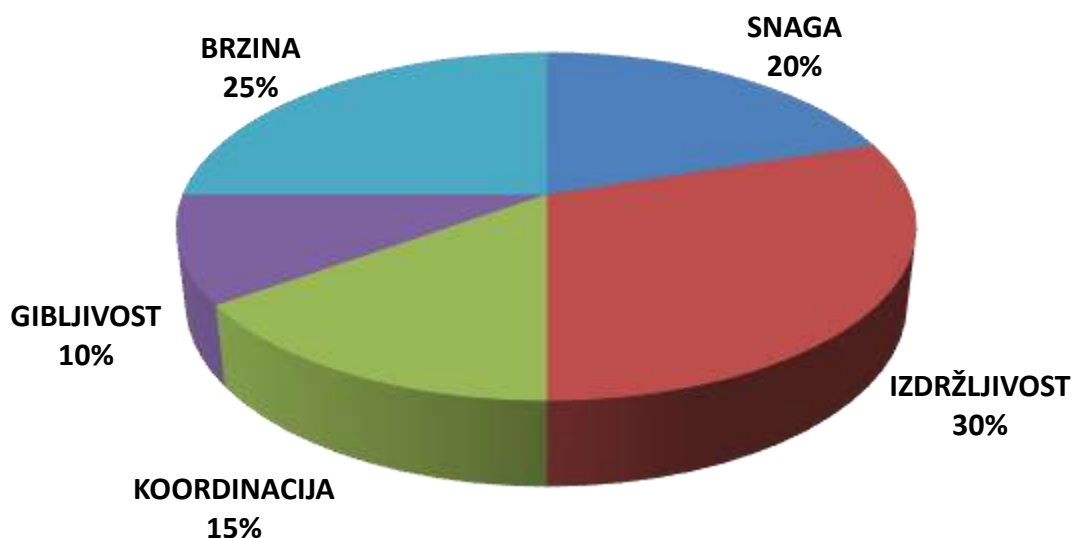
### 3. VAŽNOST KONDICIJSKE PRIPREMLJENOSTI U NOGOMETU

Nogometaš bi trebao posjedovati potrebnu razinu izdržljivosti(aerobne i anaerobne),snage(maksimalne snage, eksplozivne snage, brzinske snage) i brzine (brzine reakcije, startne brzine, maksimalne brzine). Potrebnu razinu sposobnosti moguće je postići sustavnim provođenjem treninga kondicijske pripreme. Kondicijska priprema podrazumijeva razvoj svih tjelesnih sposobnosti potrebnih za postizanje vrhunskog rezultata u nogometu. Paralelno sa razvojem nogometa (brzine i dinamike u nogometnoj igri te tehničko-taktičkih zahtjeva) rasla je važnost kondicijskog treninga. Bit kondicijske pripreme je da utječe na



razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i nekih morfoloških dimenzija nogometaša. Za nogometaša veliku ulogu ima maksimalna eksplozivna snaga, ali i izdržljivost u eksplozivnoj snazi.

Faktorska struktura uspješnosti u nogometu u prostoru izabranih motoričkih sposobnosti:



**Grafikon 1.** . Utjecaj izabranih motoričkih sposobnosti na uspješnost u nogometu (Milanović, 2005).

Snaga je sposobnost savladavanja različitih otpora (eksplozivna snaga, apsolutna maksimalna snaga, elastična (pliometrijska) snaga, repetitivna snaga, statička snaga).

Brzina je sposobnost brzog reagiranja, brzog izvođenja jednog ili više pokreta u jedinici vremena (brzina reakcije, startna brzina, brzina promjene pravca kretanja)

Izdržljivost je sposobnost što dulje izvođenje nekog motoričkog zadatka ili aktivnosti, ali bez pojave umora. Na ovu sposobnost veliki utjecaj imaju funkcionalni energetske procesi te trajanje živčano-mišićne inervacije. Koliko će se puta neki pokret izvesti ovisi o izdržljivosti.

Koordinacija je sposobnost upravljanja pokretima tijela, važna je za brzo i precizno izvođenje složenih i složenijih motoričkih zadataka (brzinska koordinacija, ritmička koordinacija, koordinacija učenja motoričkih zadataka, pravovremenost, agilnost, ravnoteža, prostorno-vremenska orijentacija). To je najveća kvaliteta individualnih motoričkih sposobnosti, te ukoliko je učinkovita, omogućuje originalna situacijska rješenja.

Ravnoteža je sposobnost održavanja određenog položaja tijela u prostoru (statička-kada se tijelo ne kreće i dinamička-kada se tijelo kreće u prostoru različitim brzinama)

Fleksibilnost je sposobnost izvođenja pokreta povećanom amplitudom. Vrlo je važna zbog prevencije od ozljeda jer zahvaljujući fleksibilnosti mišića, tetiva i ligamenata smanjena je vjerojatnost njihovih oštećenja.

Preciznost je sposobnost koja omogućuje ciljanjem ili gađanjem da se pogodi određeni cilj (pokretan ili statičan). Preciznost je psihička osobina motoričkog funkcioniranja te je usko vezana sa koordinacijom (koordinacija je temelj za izvođenje preciznih i biomehanički ispravnih pokreta)

#### **Vrste kondicijske pripreme:**

- Opća (višestрана) kondicijska priprema obuhvaća proces razvoja svih morfoloških, funkcionalnih i motoričkih karakteristika. Ovakav višestрани pristup dovodi do porasta opće kondicijske pripremljenosti
- Bazična kondicijska priprema obuhvaća opterećenja i metode rada za razvoj onih sposobnosti o kojima najviše ovisi rezultat u nekom sportu
- Specifična kondicijska priprema omogućava prilagodbu organskih sustava na specifične strukture kretanja i specifična opterećenja sportaša uz pomoć vježbi koje su najbližnje tehničkim elementima određenog sporta
- Situacijska kondicijska priprema integrira taktički i kondicijski trening. Cilj ovakve pripreme je izjednačiti sve funkcionalne i motoričke sposobnosti s realnim natjecateljskim uvjetima ili čak i povećati.

### 3.1. Jednadžba specifikacije uspjeha u nogometu

Za postizanje pozitivnih rezultata u igri, značajan utjecaj ima prikazivanje specifično-nogometnih sposobnosti pojedinaca, ali i suradnja između članova ekipe (Malacko i Rađo, 2004).

Višedimenzionalnost o kojoj ovisi uspjeh u igri, hipotetski je moguće zapisati u obliku linearne jednadžbe (Elsner, 1990):

$$U = Ak_1 + Mk_2 + Fk_3 + Mik_4 + Ik_5 + Kk_6 + Sk_7 + Zsk_8 + Zfk_9 + PTk_{10} + \dots E_{kn},$$

U- uspjeh u nogometnoj igri,

$K_1, k_2, \dots, k_n$ - koeficijent utjecaja pripadajućih faktora (ponderi)

A- antropometrijske karakteristike nogometaša,

M- motoričke sposobnosti nogometaša

F- funkcionalne sposobnosti nogometaša,

Mi- motorička znanja nogometaša,

I- intelektualne (kognitivne) sposobnosti nogometaša,

K- konativne osobine nogometaša,

S- socijalne karakteristike nogometaša,

Zs- zdravstveni status nogometaša,

Zf- utjecaj vanjskih faktora (u natjecanju),

PT- uvjeti provođenja trenažnog procesa,

E- pogreška (error).

Čimbenici uspješnosti u sportu definirani su hijerarhijski, što znači da na početku niza stoje najvažniji faktori ili dimenzije, a na kraju oni koji su manje važni. Tako definirana hijerarhijska struktura faktora naziva se jednadžba specifikacije u sportu. Ona je hipotetska ako se do hijerarhijske strukture faktora uspješnosti došlo temeljem subjektivne procjene njihove važnosti (Milanović, 2013).

## 4. KONTROLA TRENIRANOSTI U NOGOMETU

Treniranost je složeno sportaševo stanje koje podrazumijeva: njegovo optimalno zdravstveno stanje, visoku razvijenost i optimalnu strukturu funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, vrhunsku tehničku i taktičku pripremljenost te psihičku stabilnost. Treniranost određuje razinu sportaševe specifične radne sposobnosti, njegov aktualni kapacitet za postizanje vrhunskih rezultata u konkretnoj sportskoj disciplini (Milanović, 2010).

Sportska dijagnostika je skup postupaka za mjerenje, procjenjivanje i vrednovanje treniranosti sportaša. Nezaobilazna je aktivnost za unapređivanje sporta i sportskih rezultata. U procesu sportske pripreme valja provoditi testiranja (rabiti mjerne instrumente-manifestne varijable) na temelju kojih se procjenjuju sve bitne dimenzije pripremljenosti sportaša. Pritom ih se nastoji što više iskazivati brojkama. Dijagnostički su postupci, s jedne strane, predmet znanstvenih istraživanja, a s druge dio svakodnevne prakse. (Milanović, 2010).

Za određivanje ciljeva treninga nužno je imati uvid u stanje relevantnih sposobnosti, osobina i znanja sportaša. Zbog toga valja utvrđivati i pratiti morfološke, funkcionalne, biokemijske, biomehaničke, motoričke, socijalne i psihičke pokazatelje stanja treniranosti (Milanović i Heimer, 1997).

Na temelju ovih definicija vrlo je jasno zbog čega trebamo testirati i kontrolirati sposobnosti nogometaša: zbog selekcije, utvrđivanja „jačih“ i „slabijih“ strana te praćenja i evaluacije efekata treninga, zbog davanja povratnih informacija igračima kako bismo ih motivirali ali i prevenirali mogućnost ozljeda.

Načela testiranja nalažu da svi postupci testiranja moraju biti standardizirani, nogometaši moraju biti upoznati sa izvedbom i ciljem testa. Upute koje dajemo odmornim i zdravim nogometašima prije testiranja moraju biti svima razumljive, a redoslijed testova treba biti optimalan. Uza sve navedeno važno je naglasiti da nogometaši koje testiramo moraju biti motivirani.

Testovi se mogu primijeniti :

- na početku pripremna razdoblja za jesenski dio
- pred početak jesenskoga dijela natjecateljske sezone
- na sredini jesenskoga dijela natjecateljske sezone
- na početku pripremna razdoblja za proljetni dio natjecateljske sezone
- pred početak proljetnoga dijela natjecateljske sezone
- na sredini proljetnoga dijela

Sve informacije i rezultate koje trener dobije nakon testiranja zasigurno će biti od velike pomoći prilikom selekcije i usmjeravanja nogometaša na adekvatne pozicije (kod tehničko-taktičkih zahtjeva koje će trener postaviti za vrijeme natjecateljskog perioda).

## **MJERENJE IZDRŽLJIVOSTI**

Dominiraju laboratorijske metode mjerenja izdržljivosti kojima se uglavnom mjere funkcionalne sposobnosti putem fizioloških vrijednosti, kao što su:

- krvni tlak,
- puls,
- plućna ventilacija

Aerobna izdržljivost uglavnom se mjeri određivanjem maksimalne potrošnje kisika. Laboratorijski se izvodi testovima na:

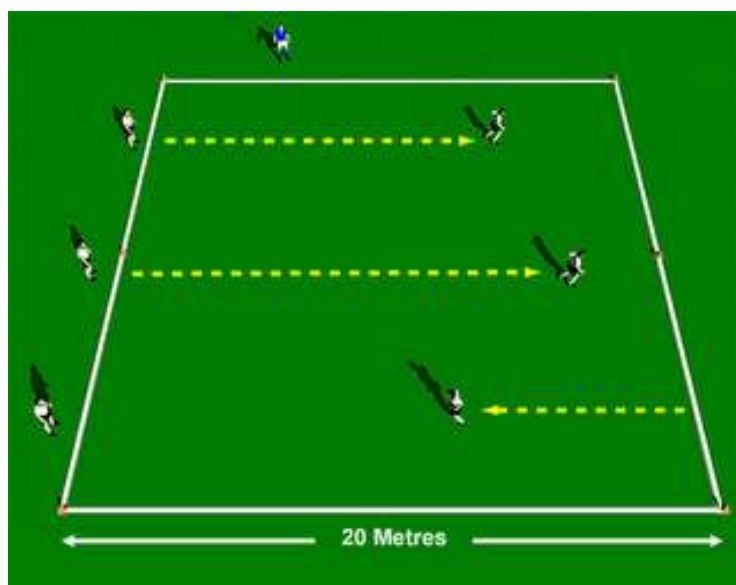
- biciklergometru
- ili na pokretnom sagu.

Anaerobnu izdržljivost puno je teže mjeriti. Najčešće se anaerobni procesi ocjenjuju prema pokazateljima:

- koncentraciji laktata,
- duga kisika
- acidobaznoj ravnoteži krvi.

Laboratorijske testove zamjenjuju terenski testovi u kojima se izvode dugotrajna trčanja. Za mjerenje aerobne izdržljivosti koriste se sljedeći testovi:

- 12,8,6 min trčanja
- trčanje 2000 ili 3000 m
- trčanje 3 x 1000 m
- beep test



**Slika 2.** Mjerenje aerobne izdržljivosti „Beep“ testom

Opis Beep testa:

Test započinje na način da igrači stoje iza bijele linije. Bilo bi uputno ukoliko je to moguće da svaki igrač nosi monitore za snimanje frekvencije srca (zbog dobivanja što je više mogućih informacija odnosno parametara). Udaljenost do slijedeće bijele linije mora biti 20 m. Igrači u početku svaki puta moraju prelaziti preko bijele linije i čekati slijedeći „bip“ kako bi krenuli na slijedeću dionicu. Početna brzina je 8 km/h i sa svakom slijedećom dionicom brzina izvedbe raste, dok se vrijeme potrebno za svladavanje dionice od 20 m smanjuje. Svaka razina traje otprilike 60 sekundi, što bi značilo da igrač koji završi test u 11 minuti završava test na 11 razini. Test se izvodi do otkaza odnosno prekida se kada igrači nisu u mogućnosti na zadani „bip“ biti u zoni blizu bijele linije 2-3 puta zaredom (može se tolerirati 1-2m ukoliko igrač uspije nadoknaditi zaostatak, a sve u svrhu dobivanja maksimalne frekvencije srca svakog igrača te procjene vrijednosti maksimalnog primitka kisika kroz završnu razinu testa). Prednost testa jest što je vrlo jednostavan za provođenje, međutim loša

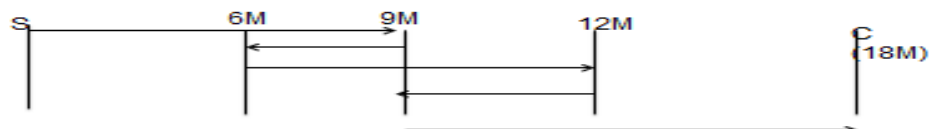
strana jest što ukoliko sportaš nije maksimalno motiviran i spreman na maksimaln napor, rezultati neće imati preveliku težinu. Aerobni i anaerobni prag se određuju prema krivulji srčane frekvencije, odnosno zone opterećenja s obzirom na maksimalne vrijednosti srčane frekvencije svakog pojedinca.

Testovi za mjerenje anaerobne izdržljivosti:

- 3 x 400 m s pauzom od 2 min
- trčanje 10 x 30 m s pauzom od 15 s
- 240 yardi
- sprint test

Test za mjerenje agilnosti:

- 93639 TEST AGILNOSTI (sa okretom i naprijed-nazad)



**Slika 3.** Poligon za mjerenje agilnosti testom 93639.

## 5. ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE U NOGOMETU

Svrha antropometrije u nogometu je mjerenje tijela nogometaša, te obrada i proučavanje dobivenih mjera.

Antropometrijske mjere razvijaju se u skladu s osnovnim zakonitostima biološkog rasta i sazrijevanja, a kasnije pod sve većim utjecajem trenažnog rada, posebice na neke od njih (Milanović 2010).

### 5.1. Antropometrijske karakteristike nogometaša

Mišigoj-Duraković i sur. 1998. su istražili da se tjelesna visina nogometaša u odnosu na visinu muškaraca prosječne populacije u Hrvatskoj značajno ne razlikuje. Tim istraživanjem također je dokazano da nogometaši u odnosu na prosječnu populaciju muškaraca imaju niže vrijednosti tjelesne mase i udjela masne komponente.

Na temelju praćenja postojeće literature Reilly 1990. je došao do prosječne visine tijela i mase tijela nekih momčadi i reprezentacija.

**Tablica 4.** Prosječna visina i težina tijela pojedinih momčadi i reprezentacija  
(Reilly, 1990).

|                                            | TV    | TM   |
|--------------------------------------------|-------|------|
| Engleski prvoligaši (White, 1988)          | 180,4 | 76,7 |
| Engleski prvoligaši (Reilly, 1975)         | 176,0 | 73,2 |
| Tottenham Hotspur (Reilly, 1979)           | 178,5 | 77,5 |
| Aberdeen F.C (Williams, 1973)              | 174,6 | 69,4 |
| Dallas Tornado (Raven, 1976)               | 176,3 | 73,7 |
| Austrijska Reprezentacija (Weithers, 1977) | 178,1 | 75,2 |
| Talijanski prvoligaši (Foina, 1988)        | 177,2 | 74,4 |



Bloomfield J. Polman, Ri Oddnoghue, P. G. (2003) analizirali su starost igrača, tjelesnu masu i tjelesnu visinu iz četiri vodeće europske lige: Engleske, Talijanske, Španjolske i Njemačke.

**Tablica 5.** Analiza visine i mase iz četiri Europske lige (Bloomfield J. Polman, Ri Oddnoghue, P. G. 2003).

| DRŽAVA     | STAROST | VISINA | MASA |
|------------|---------|--------|------|
| ŠPANJOLSKA | 26,5    | 180    | 75,0 |
| ITALIJA    | 26,4    | 181    | 74,3 |
| NJEMAČKA   | 26,6    | 183    | 77,5 |
| ENGLESKA   | 26,3    | 181    | 75,3 |

U tablici 5, analize visine i mase iz četiri Europske lige (Bloomfield J. Polman, Ri Oddnoghue, P. G. 2003), vidljivo je da su igrači iz Njemačke Bundeslige na temelju prosječnih vrijednosti najstariji, najviši i najteži u odnosu na prosječne vrijednosti igrača iz Španjolske, Italije i Engleske.

**Tablica 6.** Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika nogometaša prema poziciji u igri (prema Matković i sur., 2003).

|                           | Vratar | Napadač | Vezni | Obrambeni |
|---------------------------|--------|---------|-------|-----------|
| Masa tijela (kg)          | 80.1   | 76.8    | 76.1  | 79.1      |
| Visina tijela (cm)        | 182.1  | 179.2   | 179.6 | 182.2     |
| (%) masnog tkiva          | 20.2   | 15.0    | 14.4  | 13.9      |
| Bezmasna masa (kg)        | 64.0   | 66.9    | 65.4  | 68.3      |
| Dužina noge (cm)          | 104.3  | 100.4   | 101.4 | 102.7     |
| Dužina ruke (cm)          | 79.2   | 77.6    | 77.7  | 78.6      |
| Biakromijalni raspon (cm) | 43.2   | 41.5    | 41.8  | 42.6      |
| Ikristalni raspon(cm)     | 28.5   | 28.3    | 28.9  | 28.9      |
| Dijametar lakta (cm)      | 7.2    | 6.9     | 7.2   | 7.3       |
| Dijametar koljena (cm)    | 9.9    | 9.8     | 10.1  | 10.0      |
| Opseg nadlaktice (cm)     | 30.0   | 29.9    | 28.9  | 29.0      |
| Opseg podlaktice (cm)     | 26.9   | 26.6    | 26.2  | 26.4      |
| Opseg natkoljenice (cm)   | 57.7   | 58.9    | 57.3  | 57.6      |
| Opseg potkoljenice (cm)   | 38.4   | 39.0    | 38.7  | 39.2      |

Uspoređujući visinu i masu hrvatskih nogometaša s obzirom na igračku poziciju uočljiva je razlika između vratara, obrambenih igrača, veznih igrača te napadača. Vratari i obrambeni igrači su najvišji, potom slijede vezni igrači pa napadači. Najteži su vratari uz činjenicu da posjeduju velike količine masnog tkiva, zatim obrambeni igrači, napadači te vezni igrači. (Matković i sur., 2003).

Mnoga saznanja u odgovarajućim znanstvenim disciplinama od izuzetne su važnosti za uspješan i učinkovit razvoj funkcionalnih sposobnosti sportaša. Već od prije je poznato da veća količina mišićne mase proizvodi veću silu koja je sportašu nužna za uspješno djelovanje u sportu. Za razliku od mišićne mase prevelika balastna masa ima suprotan učinak (smanjuje brzinu trčanja, smanjuje eksplozivnu snagu, aerobnu i anaerobnu izdržljivost). Iz tog su razloga metode za utvrđivanje sastava tijela prijeko potrebne, kako bi sportašu ukazale idealno stanje za ostvarivanje maksimalnih dostignuća (Mišigoj-Duraković, 2008).

Indeks tjelesne mase (eng. BMI) je približno mjerilo idealne težine i koristi se definiranje medicinskog standarda pretilosti. Mjera indeksa tjelesne mase može biti varljiva, jer ne daje točne podatke o postotku masnog tkiva u odnosu na mišićnu ili koštanu masu.

Indeks tjelesne mase ili Queteleov index (engl. Body mass index- BMI) definira se kao:

$$\text{BMI} = \text{tjelesna masa} / \text{tjelesna visina}(\text{na kvadrat})$$

„To je, dakle, omjer vrijednosti tjelesne mase, izražene u kilogramima, i kvadrata vrijednosti tjelesne visine, izražene u metrima.“ (Mišigoj-Duraković, 2008).

Najviše korištena metoda za utvrđivanje konstitucije odnosno somatotipa putem antropometrijskih mjera je klasična metoda Heathove i Cartera (Mišigoj-Duraković, 2008).

Heath-Carterova metoda utvrđuje somatotip putem slijedeći komponenti:

- Endomorfna komponenta (utvrđuje relativnu razvijenost tjelesne masti)
- Mezomorfna komponenta (utvrđuje relativnu muskuloskeletnu robusnost)
- Ektomorfna komponenta (utvrđuje relativnu linearnost tijela)

Najveća od tri komponente daje osnovu tipa dok izraženost ostale dvije komponente modificira dominantnu komponentu (Mišigoj-Duraković, 2008).

## **5.2. Antropometrijske karakteristike nogometašica**

Dosadašnja istraživanja pokazuju, uzimajući u vidu morfološke karakteristike nogometašica, da vrhunske nogometašice ne odstupaju od prosječnih težina i visina ostalih neselektiranih žena. Visina se kreće u rasponu od 160- 169 cm, dok se težina tijela kreće u rasponu od 52-65 kilograma, a prosječna tjelesna masnoća je u rasponu od 16% - 23% (Krišto, 2013).

Studija Ingebrigstena (2011) je pokazala da nema značajnije razlike u antropometrijskim varijablama između grupe igračica s obzirom na poziciju na kojoj igraju. Međutim, otkriveno je da su obrambene igračice, premda nisu značajno različite, pet centimetara više od igračica u napadu i da imaju veću tjelesnu masu od ostalih igračica (Tomić, 2013).

U istraživanju Sporiša i sur. (2007) uzorak ispitanica (n=24) činile su nogometašice nekoliko klubova iz Prve ženske nogometne lige, a testiranje je provedeno 2005/2006 pri završetku natjecateljske sezone (prije kvalifikacija za Europsko prvenstvo). Uzorak nogometašica sastojao se od: 3 golmanice, 5 napadačica, 12 veznih igračica i 5 obrambenih igračica. Prosječna starost bila im je 18.13 $\pm$  0.85 godina, a prosječno igračko iskustvo bilo im je od 10.12  $\pm$  2.44 godina.

Sve igračice su imale više od tri godine igračkog iskustva u Prvoj hrvatskoj ženskoj nogometnoj ligi te su bile redovne članice prve postave. Igračice su bile u potpunosti informirane o svim eksperimentalnim postupcima prije njihovog pristanka za sudjelovanje. Postotak potkožnog masnog tkiva i relativna masa potkožnog masnog tkiva kod nogometašica određene su jednadžbama Sloan-a i Siri-ja, a mjerenje morfoloških karakteristika izvršeno je prema napucima Međunarodnog biološkog programa, te su izmjerene sljedeće mjere: visina tijela, težina tijela, dužina noge, dužina ruke, širina ramena, širina zdjelice, dijametar lakta,

dijametar koljena, opseg nadlaktice, opseg podlaktice, opseg natkoljenice i opseg potkoljenice (Sporiš, Čanaki, Barišić, 2007).

**Tablica 7.** Prosječne vrijednosti morfoloških karakteristika nogometašica prema poziciji u igri (prema Sporiš, Čanaki, Barišić, 2007)

|                                  | <b>Golmani</b> | <b>Napadači</b> | <b>Vezni</b> | <b>Obrambeni</b> |
|----------------------------------|----------------|-----------------|--------------|------------------|
| <b>Masa tijela (kg)</b>          | 64.4           | 63.6            | 56.0         | 56.3             |
| <b>Visina tijela (cm)</b>        | 172.5          | 165.0           | 164.0        | 165.8            |
| <b>Postotak masnog tkiva (%)</b> | 13.7           | 14.3            | 12.6         | 16.8             |
| <b>Nemasna masa (kg)</b>         | 47.6           | 50.6            | 48.3         | 51.7             |
| <b>Dužina noge (cm)</b>          | 100.1          | 93.2            | 92.6         | 93.8             |
| <b>Dužina ruke(cm)</b>           | 74.6           | 71.4            | 70.7         | 70.6             |
| <b>Širina ramena (cm)</b>        | 38.9           | 37.0            | 35.1         | 36.4             |
| <b>Širina zdjelice (cm)</b>      | 29.5           | 27.8            | 28.1         | 27.8             |
| <b>Širina lakta (cm)</b>         | 6.6            | 5.8             | 5.5          | 5.7              |
| <b>Širina koljena (cm)</b>       | 9.1            | 9.0             | 8.9          | 8.8              |
| <b>Opseg nadlaktice (cm)</b>     | 28.0           | 27.5            | 25.2         | 25.6             |
| <b>Opseg podlaktice (cm)</b>     | 23.2           | 23.0            | 22.8         | 22.9             |
| <b>Opseg natkoljenice(cm)</b>    | 59.0           | 57.0            | 55.5         | 55.1             |
| <b>Opseg potkoljenice(cm)</b>    | 34.3           | 35.8            | 35.9         | 35.8             |

U tablici 7. vidljivo je da golmanice imaju veće vrijednosti u gotovo svim mjerenim varijablama, longitudinalnim i transverzalnim dužinama te masi tijela, za razliku od ostalih igračica. Može se zamijetiti i to da su vezne igračice najniže i najlakše u odnosu na ostale igračice koje igraju na drugim pozicijama. Također u ostalim mjerenim varijablama vezne igračice imaju najmanje vrijednosti.

Dobiveni rezultati istraživanja hrvatskih nogometašica nisu pokazali postojanje statistički značajnih razlika između pozicija na terenu. Vrijednosti visine tijela i mase tijela su

u skladu s rezultatima prosječne populacije. Hrvatske nogometašice su u morfološkim karakteristikama slične vrhunskim europskim nogometašicama (Sporiš i sur. 2007).

## 6. FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI U NOGOMETU

Nogometna igra sadrži ponavljanje kratkotrajnih i vrlo intenzivnih aktivnosti kao što su sprintevi, skokovi, brze promjene smjera kretanja i zahtjeva visoku razinu funkcionalnih sposobnosti svih organskih sustava tijekom devedeset minuta. Izuzetno je važno postepeno i sustavno raditi na povećanju svih komponenti i kapaciteta kako ne bismo preopteretili organizam igrača.

### 6.1. Funkcionalne sposobnosti nogometaša

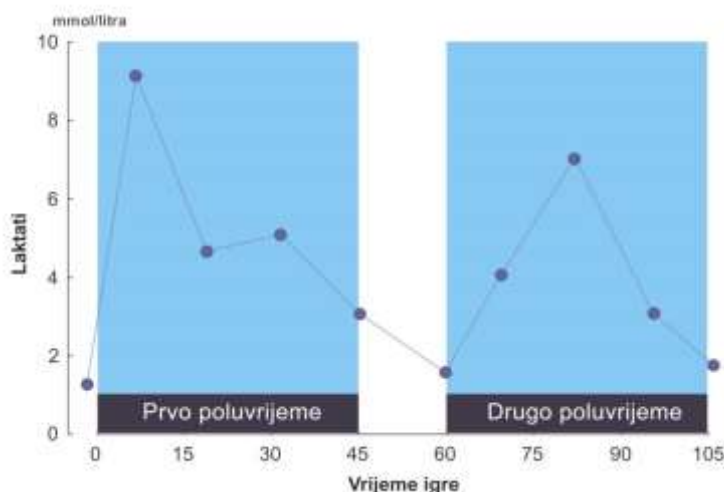
Funkcionalna analiza daje nam informacije o energetske aktivnostima, aktivnostima energetskih procesa i živčano-mišićnog sustava u nogometu. Ukupna udaljenost koju će igrač prevaliti tijekom utakmice ovisi o aerobnom kapacitetu. Primitak kisika ( $VO_2$ ) je glavni pokazatelj stanja treniranosti i sustava za transport kisika (srčano-žilnog i respiratornog).



**Grafikon 2.** Maksimalni primitak kisika ovisno o poziciji igrača (prema Marković i Bradić, 2008).

U ovom prikazu uočljivo je da vanjski braniči sa 65 ml/kg/min imaju najveći maksimalni primitak kisika, zbog svoje specifične uloge u igri koja od igrača zahtjeva česta trčanja po cijeloj dužini terena. Vezni igrači imaju samo malo manji primitak kisika 64 ml/kg/min. Najnižu vrijednost maksimalnog primitka kisika imaju vratari 57,5 ml/kg/min.

Fosfageni energetske proces sadrži malu količinu energije pohranjene u obliku ATP-a (adenozin-trifosfat) i KP (kreatin-fosfat). Količina ATP-a pohranjena u mišiću nogometaša omogućuje aktivnost maksimalnim intenzitetom u trajanju 2-3 sekunde. Nakon potrošnje ATP-a organizam dobiva energiju iz KP-a, te na taj način nogometašu produžuje vrijeme rada visokim intenzitetom (za 10-15 sekundi mišićnoga rada). Anaerobni sustav korištenja energije odvija se bez prisutnosti kisika pri čemu dolazi do pojave laktata .



**Grafikon 3.** Fiziološko opterećenje nogometaša tijekom i nakon utakmice  
(prema Marković i Bradić, 2008)

Prikaz nam jasno ukazuje da je fiziološka razina opterećenja(laktata) nogometaša na početku utakmice minimalna te iznosi 1.5 mmol/litri , te se znatno povećava razina laktata, do desete minute igre iznosi otprilike 9.2 mmol/litri. Ovaj podatak je razumljiv s obzirom da je organizmu nogometaša potrebna adaptacija na nagli porast opterećenja. Između petnaeste i tridesete minute dolazi do stabilizacije laktata te se kreće između 4.5-5 mmol/litri. Prema kraju 1.poluvremena opada razina laktata na otprilike 3.2 mmol/kg. Za vrijeme pauze od 15 minuta između 1.i 2.poluvremena nogometaš se uspijeva odmoriti, a organizam svojim funkcionalnim i fiziološkim sposobnostima vraća laktate na razinu od 1.7 mmol/litri. Tijekom 2.poluvremena opterećenje ponovno raste,a do 80.minute razina laktata porasla je do 7.5

mmol/litri. Kako se utakmica bliži kraju, zbog nedostatka energetske rezervi pojavljuje se umor te nogometaš nema više toliko snage i energije za izvođenje eksplozivnih kretnji kao tijekom 1.poluvremena. Razina laktata u 90.minuti iznosi otprilike 3 mmol/litri. Vrijednost se smanjuje postepeno nakon završetka utakmice.

## **6.2. Funkcionalne sposobnosti nogometašica**

Krišto (2013) prikazuje pregled istraživanja maksimalne potrošnje kisika kod nogometašica iz različitih geografskih područja, odnosno zemalja. U pregledu istraživanja nalazi se i istraživanje Sporiša i suradnika (2011) o maksimalnoj potrošnji kisika kod hrvatskih nogometašica. Uspoređujući rezultate provedenog istraživanja kod hrvatskih nogometašica s ostalim istraživanjima možemo vidjeti da su rezultati istraživanja dosta slični, ne pokazuju ni najveće vrijednosti ni najmanje vrijednosti kod maksimalne potrošnje kisika. Najmanje vrijednosti pokazuju talijanske igračice (godišta 12.1 +/- 0.9) na istraživanju koje je proveo Castagna i sur. (2010) s 38.7 +/- 4.7 ml x kg<sup>-1</sup> x min<sup>-1</sup> prema istraživanju koje je proveo Avloniti i sur. (2007), dok hrvatske nogometašice (godišta 18.3 +/- 0.6) pokazuju vrijednosti od 48.2 ml x kg<sup>-1</sup> (Tomić, 2013).

Važno je testirati aerobne kapacitete jer se isprekidan visoki intenzitet tijekom nogometne igre oslanja uglavnom na aerobne sposobnosti.

Tijekom godina nogomet za muškarce i žene postao je dinamičniji sport u kojem više tehničke, individualne i ekipne taktičke sposobnosti mogu biti dosljedno pokazane samo tijekom 90-minutne igre kod igrača koji imaju visok kapacitet izdržljivosti. Ovaj isprekidan visok intenzitet timskog sporta oslanja se uglavnom na aerobne sposobnosti za vrijeme natjecanja. Otprilike 98% radnog kapaciteta koji se koristi tijekom igre dolazi iz aerobnih sposobnosti, dok preostalih 2% predstavlja anaerobne kapacitete (Olson, 2008).

## 7. MOTORIČKE SPOSOBNOSTI U NOGOMETU

Motoričke sposobnosti u nogometu važne su kako bi nogometaš mogao što brže, što duže i što snažnije izvoditi zahtjevne motoričke zadatke tijekom utakmice. Maksimalna razina motoričkih sposobnosti ovisi o razini treniranosti ali i o nasljednim faktorima.

Prema Meinelu (1997) , to je složena struktura **kvantitativnih** (snaga, brzina, izdržljivost i gibljivost/fleksibilnost) i **kvalitativnih** (koordinacija, agilnost, ravnoteža i preciznost) motoričkih sposobnosti.

Prema Milanoviću (2005) utjecaj izabranih motoričkih sposobnosti za uspješnost u nogometu nalaze se u slijedećem omjeru:

- Izdržljivost 30%
- Brzina 25%
- Snaga 20%
- Koordinacija 15%
- Gibljivost 10%

Za ciljani razvoj neke od navedenih sposobnosti važno je uzeti u obzir senzibilne faze razvoja. Senzibilne faze predstavljaju razdoblja u kojima se tijelo tijekom životnoga vijeka brže adaptira na neke trenažne stimulanse.

### 7.1. Brzina u nogometu

Brzina u nogometu predstavlja sposobnost brzog reagiranja nogometaša, brzog izvođenja jednog ili više pokreta u jedinici vremena, ili sposobnost svladavanja puta u što kraćem vremenu. Brzini pripadaju sposobnosti kao što su:

- brzina reakcije (sposobnost brzog reagiranja na različite signale tj.vrijeme koje protekne od trenutka nastanka vanjskog podražaja do trenutka reakcije)
- startna brzina (prijelaz iz relativnog mirovanja prema maksimalnoj brzini kretanja)
- frekvencija pokreta (sposobnost brzog izvođenja više povezanih jednostavnih ili složenih pokreta)



- brzina promjene pravca kretanja (sposobnost brzog prelaska iz jednog pravca u drugi pravac kretanja sa loptom ili bez lopte)
- brzinska izdržljivost
- brzinsku izdržljivost (sposobnost dugotrajnog održavanja visokog tempa kretanja bez vidljivih znakova umora).

Visoka aktivnost živčano-mišićnog sustava, fleksibilnost i sposobnost opuštanja mišića te kvaliteta sportske tehnike važni su kako bi nogometaš što bolje ispoljio brzinu.

Castagna i suradnici (2003) analizirali su mlade nogometaše (11 – 12 godina starosti) te dobili podatke da su na utakmici prošli udaljenost oko 6200 metara (utakmica traje oko 60 minuta) s time da su u drugom poluvremenu prošli 5, 5 % manje u odnosu na prvo poluvrijeme i 70% ukupne udaljenosti pokriveno je u ¼ ukupnog prostora za igranje. Pri brzini 13 i 18 km/sat igrači su pokrili 12% manje terena u drugom poluvremenu. Igrači su stajali 11% od ukupnog vremena (oko 3800 sekundi). Na brzini većoj od 18 km/sat igrači su imali oko 18 duela sa trajanjem duela oko 2,5 sekunde i pauzom od 120 sekundi između dva duela. Igrači su proveli oko 9 % utakmice na visokom intenzitetu (prema Bašić, 2005).

Pokretljivost ima značajnu ulogu kod nogometašica, prilikom ubrzanja, usporavanja te ponovnih ubrzavanja, a duljina sprinta kreće se između pet do deset metara (Krišto, 2013).

## **7.2. Jakost u nogometu**

Jakost je sposobnost nogometaša da generira mišićnu silu voljnom kontrakcijom u dinamičkom ili statičkom režimu rada.

Snaga je sposobnost nogometaša da generira maksimalnu mišićnu silu voljnom kontrakcijom u dinamičkom režimu rada u što kraćem vremenu.

Snaga se dijeli na:

- apsolutnu – najveća sila koju sportaš može proizvesti u dinamičnom režimu mišićnog rada (npr. kod dizajna utega ili različitih vrsta bacanja kao kugla ili disk)
- relativna – ona snaga koju postizemo kod savladavanja težine vlastitog tijela, dijelova tijela ili protivnika (u svim sportskim igrama).

### **7.3. Snaga u nogometu**

Eksplozivna snaga – je sposobnost nogometaša da u što kraćem vremenu inervira što veću energiju (npr. ubrzanje vlastitog tijela ili izbačaj lopte prilikom ubacivanja lopte u igru).

Vrste eksplozivne snage :

- eksplozivna snaga tipa skočnosti
- eksplozivna snaga tipa sprinta
- eksplozivna snaga tipa bacanja
- eksplozivna snaga tipa dizanja.

Repetitivna snaga - sposobnost izvođenja maksimalnog broja kontrakcija i dekontrakcija potrebnih za savladavanje otpora a u što dužem periodu izvođenja uz opterećenje najviše od 60 % do 1 RM.

Amortizacijska snaga – je sposobnost efikasnog djelovanja u sinkronizaciji koncentričnog i ekscentričnog dijela motoričke aktivnosti tj. nakon amortizacije izvršiti maksimalan odraz (dubinski skokovi, skok udarac lopte glavom, udarac po lopti nogom).

Statička snaga - je sposobnost zadržavanja određenog stava ili pozicije uz mišićni rad ( prilikom primanja lopte).

Faktori o kojima ovisi snaga su količina mišića, kvaliteti mišića, tonusu mišića, inervaciji mišića, sustavu poluga, živčano mišićnoj koordinaciji, fleksibilnosti i broju aktivnih motoričkih jedinica.

## **8. PSIHOLOŠKE KARAKTERISTIKE U NOGOMETU**

### **8.1. Kognitivne sposobnosti u nogometu**

Kognitivne sposobnosti su sveobuhvatni naziv za mentalne aktivnosti, a omogućavaju prijem, obradu, pohranu i korištenje motoričkih informacija, među ostalim, te su vrlo bitan čimbenik uspješnosti u sportu. Kognitivni ili spoznajni procesi su: percepcija, pažnja,

predočavanje, mišljenje i pamćenje. Njihov utjecaj u konkretnom sportu je veći što je strukturna složenost toga sporta veća (Milanović, 2010).

Intelektualne sposobnosti nogometaša osnova su tijekom procesa motoričkog učenja za vrijeme primanja i obrade motoričkih informacija, te su važne i za izvođenje tehničko-taktičkih složenih zadataka. Za uspjeh u igri u cjelini je odgovorna konceptualna inteligencija igrača. Sposobnost upravljanja igrom podrazumijeva:

1. sposobnost upravljanja globalnim informacijskim sadržajem igre, tj. sposobnost upravljanja smislom, strategijom igre
2. sposobnost upravljanja globalnim prostorno-vremenskim odnosima u igri, tj. sposobnost upravljanja tempom i ritmom igre
3. sposobnost upravljanja vlastitim energetske kapacitetima i funkcionalnim stanjem tijekom igre

Funkcije u području kognitivnih i konativnih dimenzija:

1. **opća inteligencija**- kod svladavanja kompleksnih zadataka, pomaže kod snalaženja u kompleksnim situacijama, a dolazi do izražaja kod svladavanja taktičkih zadataka u igri.
2. **perceptivna brzina i preciznost**- igračovo brzo uočavanje situacija u okolini i rješavanje istih
3. **vizuelna specijalizacija**- procjena lopte, protivnika, suigrača i svih ostalih elemenata koji utječu na igru
4. **verbalno razumijevanje**- igračevorazumijevanje govornog ili čitanoga teksta
5. **mnemički faktor**- pamćenje i primjenjivanje predhodnih iskustava igrača
6. **Samodominacija**- omogućava igraču da mobilizira veliku energiju i savladava dugotrajne napore. Igrači taj faktor moraju posjedovati izražen u većem obimu (jer često dolaze u situaciju kada su npr. zadnji igrači obrane i kada nakon duela u zraku ili na zemlji moraju iznijeti osvojenu loptu iz zone obrane i uposliti igrače u veznoj liniji ili napadače)
7. **ekstraverzija** predstavlja povišenu aktivnost, razgovorljivost, društvenost i sposobnost uklapanja igrača u kolektiv
8. **agresivnost**- sklonost ispadima, napadanju i ostalim oblicima ponašanja koji se sukobljavaju s normalnim odnosima. Agresivnost u nogometu je poželjna ali ju igrači i trener trebaju usmjeriti u pozitivnom smislu te da koristi u igri.

9. **anksioznost**- sklonost igrača prema tjeskobi, strahu i nesigurnosti. Sklonost koja je nepoželjna i može postati remeteći faktor jer je velika vjerojatnost da će igrač sa manjkom samopouzdanja izbjegavati duel igru te činiti više pogrešaka
10. **frustraciona tolerancija**- povezana je s dominacijom i predstavlja sposobnost podnošenja poraza i neuspjeha
11. **motivacija** je sve ono što nas navodi na određene aktivnosti

## **8.2. Konativne osobine nogometaša**

Konativne osobine nogometaša predstavljaju emocionalne i motivacijske aspekte psihičkih procesa . Konativne dimenzije ličnosti važne su za adaptaciju na uvjete koje postavlja nogometni trening i za uspješnost u ostvarivanju ciljeva koji se nameću cijeloj momčadi tijekom nogometne utakmice.

## 9. ZAKLJUČAK

Nogomet je oduvijek bio jedan od najpopularnijih sportova, a zbog svoje dinamike i atraktivnosti sve je više obožavatelja ovog sporta.

Nogomet je igra u kojoj se nadmeće po 11 igrača iz dvije nasuprotne momčadi, a tijekom igre teži se svih 90 minuta pokazati nadmoć nad protivničkom momčadi i ostvariti što bolji rezultat- pobjedu.

Pregledom dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da je nogomet kroz povijest pa sve do danas napredovao u svim pogledima tehničko-taktičke i kondicijske pripremljenosti zahvaljujući upotrebi moderne tehnologije.

Na temelju svih dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da tijela nogometaša pripadaju atletskoj građi, zbog svoje mišićne mase, kao i to da nogometaši i nogometašice po svojoj visini i tjelesnoj težini ne odstupaju od ostatka populacije. Vrijednost potkožnog masnog tkiva nogometašica i nogometaša u odnosu na prosječnu populaciju je niža, ali je mišićna masa nogometašica i nogometaša u odnosu na prosječnu populaciju viša. Dokazana je razlika u visini, težini tijela i fiziološkim vrijednostima po pozicijama igrača unutar momčadi.

Tijekom nogometne utakmice sve antropološke karakteristike i sposobnosti su u međusobnoj korelaciji i niti jedna sposobnost u sustavnom treningu ne bi smjela biti isključena niti zanemarena.

## 10. LITERATURA

1. Barišić, V. (2007). Kineziološka analiza taktičkih sredstava u nogometnoj igri. (Disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Castagna, C., D' Ottavio., Abt, G. (2003). Activity Profile of Young soccer Players during Actual Match Play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17 (4), 775 – 780.
3. Dujmović, P. (2000). Škola suvremenog nogometa. Zagrebački nogometni savez.
4. Elsner, B. (1990). Nogomet. Ljubljana: Fakultet za telesno kulturo
5. Gabrijević, M. (1977). Manifestne i latentne dimenzije vrhunskih sportaša nekih momčadskih sportskih igara u motoričkom, kognitivnom i konativnom prostoru. (Disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
6. Horga, S. (2009) Psihologija sporta. Kineziološki fakultet, Zagreb.
7. Ingebrigsten, J., Dillern, T., Shalfawi, A.I.S., (2011). Aerobic capacities and antropometric characteristics of elite female soccer players. *The journal of strength and conditioning research*, 25(12), 3352-3357.
8. Jerković, S. (2004). Teorija tehnike – teorija tehnike i metodika obuke elementarne tehnike nogometne igre. Kineziološki Fakultet, Zagreb.
9. Krišto, K. (2013). Karakteristike vrhunskih nogometašica. (Diplomski rad). Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
10. Malacko, J. i Rađo, I. (2004). Tehnologija sporta i sportskog vježbanja. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog vježbanja.
11. Marković, G., Bradić, A. (2008). Nogomet – integralni kondicijski trening. Kineziološki fakultet, Zagreb.
12. Marković, G., Bradić, A. (2008). Nogomet – integralni kondicijski trening. Zagreb. Udruga „Tjelesno vježbanje i zdravlje“.

13. Marković, S. (2013). Razlika u motoričkim sposobnostima u odnosu na različite pozicije nogometaša. Jukić I., i sur. (ur), 11. Godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2013, Zagreb, 2013. (str.192-196). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
14. Matković, B., Janković, S., Heimer, S. (1993). Physiologocal profile of top Croatian soccer players. U: Science and Football (str.37-40). E&F.N.Spoon
15. Matković, B.R., Mišigoj-Duraković, M., Matković, B. (1998). Morfološke karakteristike vrhunskih nogometaša. Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 13(1):1-5.
16. Matković, B., Mišigoj-Duraković, M., Matković, B., Janković, S., Ružić, L., Leko, G., & Kondić, M. (2003). Morphological differences of elite Croatian soccer players according to team position. Coll Antropol, 1, 167-174.
17. Matković, B. (2012). Antropološki profil nogometaša. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
18. Meinel, K., & Schnabel, G. (2007). Bewegungslehre-Sportmotorik. Berlin: Meyer und Meyer Verlag
19. Milanović, D. (1996.): Fitness programi u vrhunskom sportu. U: D. Milanović (ur), Fitness. Zbornik radova međunarodnog savjetovanja o fitnessu, zagreb (str.III1-III12). Zagreb:fakultet za fizičku kulturu.
20. Milanović, D. i Heimer, S.(1997): Zbornik radova međunarodnog savjetovanja „Dijagnostika treniranosti sportaša“, fakultet za fizičku kulturu, Zagrebački Velesajam.
21. Milanović, D., Vuleta, D., & Šimenc, Z. (1997). Dijagnostika i analiza kondicijske pripremljenosti vrhunskih rukometaša i rukometašica. U D. Milanović i s. Heimer (ur.), Zbornik radova međunarodnog savjetovanja „Dijagnostika treniranosti sportaša“ (str. 116-125). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu, Zagrebački velesajam, Zagrebački športski savez.
22. Milanović, D.(2005). Utjecaj izabranih motoričkih sposobnosti za uspjeh u nogometu.

23. Milanović, D. (2006). Osnove sporta i sportskog treninga. U: S. Heimer i R. Čajavec i sur.(ur.) Medicina sporta (str.45-98). Zagreb. Kineziološki fakultet.
24. Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
25. Mišigoj-Duraković, M., Heimer, S. i Matković, Br. (1998). Morfološke i funkcionalne karakteristike studentske populacije Zagrebačkog sveučilišta. Kineziologija, 30(2), 31–37.
26. Olso, R.J. (2008). VO<sub>2</sub>peak and running economy in female collegiate soccer players across a competitive season. Oregon state University, 2008.
27. Reilly, T. (1990). Football. U: Physiology of sports (str. 371-425). E&F. N. Spon.
28. Reilly, T., Korkusuz, F. (2009). Soccer science and football. Liverpool: John Mores University.
29. Sporiš, G., Čanaki, M., Barišić, V. (2007). Razlike u morfološkim karakteristikama između vrhunskih hrvatskih nogometašica s obzirom na igračku poziciju. Hrvatski športsko-medicinski vjesnik, 22,91-96.
30. Tomić, M. (2013). Antropološke karakteristike hrvatskih nogometašica. . (Diplomski rad). Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
31. Verheijen, R. (1997).Handbuch fuer Fussballkondition. BPF Versand, Leer.
32. Weineck, J. (2000). Optimales Training, Spitta-Veri, Nurberg.
33. Weineck, J. (1999) Optimales Fussballtraining, Spitta-Veri, Nurberg.