Notacijska analiza u košarici

Matoić, Tomislav

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:133392

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

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)

Tomislav Matoić

NOTACIJSKA ANALIZA U KOŠARCI

(diplomski rad)

Mentor:

izv. prof.dr. sc. Goran Sporiš

Zagreb, rujan 2015.

NOTACIJSKA ANALIZA U KOŠARCI

SAŽETAK

U ovom je radu opisana notacijska analiza izvedbe u košarci. Podaci dobiveni notacijskom analizom trenerima, stručnim kadrovima i samim igračima daju povratnu informaciju na temelju čega mogu planirati, programirati i provoditi trenažni proces s ciljem unapređenja pojedinaca ili kompletnog tima. Prikazani su dosadašnja znanstvena istraživanja košarkaške igre te razvoj notacijske analize, zatim principi ručne i računalne analize te njezini elementi, tj. koraci koje je potrebno poduzeti da bi notacijska analiza košarkaške igre, kao kompleksnog sustava, bila uspješna. Naposljetku su dani primjeri primjene notacijskih sustava u košarci – kako u pojedinačnom treningu, tako i u natjecanju.

Ključne riječi: košarka, analiza, informacije, sustavi

NOTATIONAL ANALYSIS IN BASKETBALL

SUMMARY

This paper is dealt with notational analysis of performance in basketball. Informations that are a product of this kind of analysis help coaches and the rest of the professional staff to plan, program and fulfill the training process with a goal of enhancing the performance of a single player or a team. In this work most of the scientific research so far, concerning the given topic, has been shown, along with the basics and elements of manual and computer analysis, all of which is necessary to make the notational analysis of basketball game, as a part of a very complex and sophisticated system, successful. As it follows, the examples of specific use of notational analysis are given in this work - including every day practice and also official competitions.

Key words: basketball, analysis, information, systems

SADRŽAJ

1. UVOD ---------- 4

2. NOTACIJSKA ANALIZA---------- 5

2.1. Povijest notacijske analize u košarci---------- 7

2.2. Potreba za objektivnom povratnom informacijom---------- 8

3. DOSADAŠNJA ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA U KOŠARCI----------11

3.1. Istraživanja strukture košarkaške igre ----------12

3.1. Evaluacija uspješnosti u košarkaškoj igri ----------14

3.3. Situacijska učinkovitost u košarkaškoj igri ----------15

4. NOTACIJSKA ANALIZA U KOŠARCI ----------19

4.1. Ručna i računalna analiza ----------20

4.2. Razvoj notacijskog sustava u košarci ----------22

5. NOTACIJSKI SUSTAVI U KOŠARCI ----------26

5.1. Primjena notacijskih sustava u natjecanju----------27

5.2. Primjena notacijskih sustava u pojedinačnom treningu ----------30

6. ZAKLJUČAK----------32

7. LITERATURA ----------33

1. UVOD

Uspješnost programiranja sportskog treninga ovisi o brojnim čimbenicima. Analiza parametara sportske igre za cilj ima pružiti treneru objektivne informacije o sportskoj izvedbi, a sve u svrhu što optimalnijeg programiranja treninga. Sportski će trening i sportska izvedba u konačnici biti uspješniji što su više utemeljeni na objektivnim povratnim informacijama.

Košarka je sinteza mentalne i tjelesne hrabrosti, tjelesne snage i tjelesne agresivnosti, apsolutne snage i sigurnosti u kontakt igri, prepoznavanja i predviđanja nakana protivnika, donošenja odluke i rješavanja situacije individualnog i kolektivnog nadigravanja, usklađenog ritma i timinga. Ako strukturu promatramo kao „živi dinamički sustav“, uočavamo da košarkaška igra sadrži četiri faze tijeka igre: faza postavljene obrane + konverzija obrana/napad (trenutak dolaženja u posjed lopte), faza tranzicije obrana/napad, faza postavljenog napada + konverzija napad/obrana(trenutak gubljenja posjeda lopte), te faza tranzicije napad/obrana (Trninić, 1995).

Zbog kompleksnosti sporta, kakav je košarka, važno je razviti valjane metode praćenja i prikupljanja specifičnih i situacijskih podataka. U ovom će radu biti prikazana jedna od metoda prikupljanja povratnih informacija u košarci. Radi se o notacijskoj analizi, kojom se prikupljaju podaci o događajima na igralištu tijekom odigravanja utakmice. Nakon kratkog prikaza povijesti notacijske analize u košarci i pregleda dosadašnjih znanstvenih istraživanja košarkaške igre, bit će prikazano funkcioniranje notacijske analize u košarci. Pritom će se pokušati odgovoriti na ova pitanja: Kako je razvoj notacijske analize omogućio jednostavnije prikupljanje objektivnih informacija? Koju je ulogu pritom igrao razvoj video i računalne tehnologije? Koje su prednosti i mane ručne i računalne analize? Od kojih se elemenata sastoji notacijska analiza u košarci, odnosno koje je korake potrebno poduzeti pri kreiranju uspješne notacijske analize na primjeru košarke? U koje svrhe koristimo podatke dobivene notacijskom analizom? Kako u košarci možemo primijeniti notacijske sustave u pojedinačnom treningu, a kako u natjecanju? Odgovori na ova pitanja dat će detaljan uvid u razvoj, modeliranje i primjenu notacijske analize u košarci.

2. NOTACIJSKA ANALIZA

Notacijska analiza u sportu se koristi u zadnjih nekoliko desetljeća i razvija se sukladno napretkom tehnologije. Znanstvenici, statističari, matematičari, čak i sportski entuzijasti, prikupljaju statističke podatke s ciljem unapređenja sportaša ili ekipe u pojedinom sportu. Prikupljanje relevantnih statističkih podataka tijekom sportske igre postao je unosan posao i svaka profesionalna ekipa ili pojedinac, u gotovo svakom sportu, ima vlastiti stručni kadar za praćenje važnih čimbenika, kako vlastite ekipe, tako i protivnika.

Da bi trener bio u mogućnosti okrenuti tijek utakmice u svoju korist, cilj je pripremiti sportaša za postizanje optimalne sportske izvedbe. U tom slučaju potrebno je imati uvid u maksimalan broj parametara o kojima ovisi konačan rezultat (jednadžba specifikacije za pojedini sport) jer tek tada su treneri u mogućnosti pravilno programirati trening i usmjeriti ga na slabe strane sportaševe pripremljenosti. S obzirom na limitiranost ljudske percepcije, nemoguće je opaziti sve dijelove izvedbe određene aktivnosti koje u krajnosti determiniraju uspješnost sportske izvedbe. Određena istraživanja su pokazala kako su treneri sposobni vidjeti samo 30% događaja na terenu tijekom utakmice (James, 2003 prema Franks i Miller, 1986). Liebermann i sur. (2002) iznose tvrdnju kako su posljedično, povratne informacije u sportu dobivene novim tehnologijama najvažniji faktori poboljšanja izvedbe sportaša tokom treninga i u natjecateljskim uvjetima. Potrebni su objektivni alati koji sa značajnom pouzdanošću mogu predvidjeti uspješnost izvedbe sportaša. Jedan od tih alata zasigurno je i notacijska analiza izvedbe u sportu (Hughes, 2007)

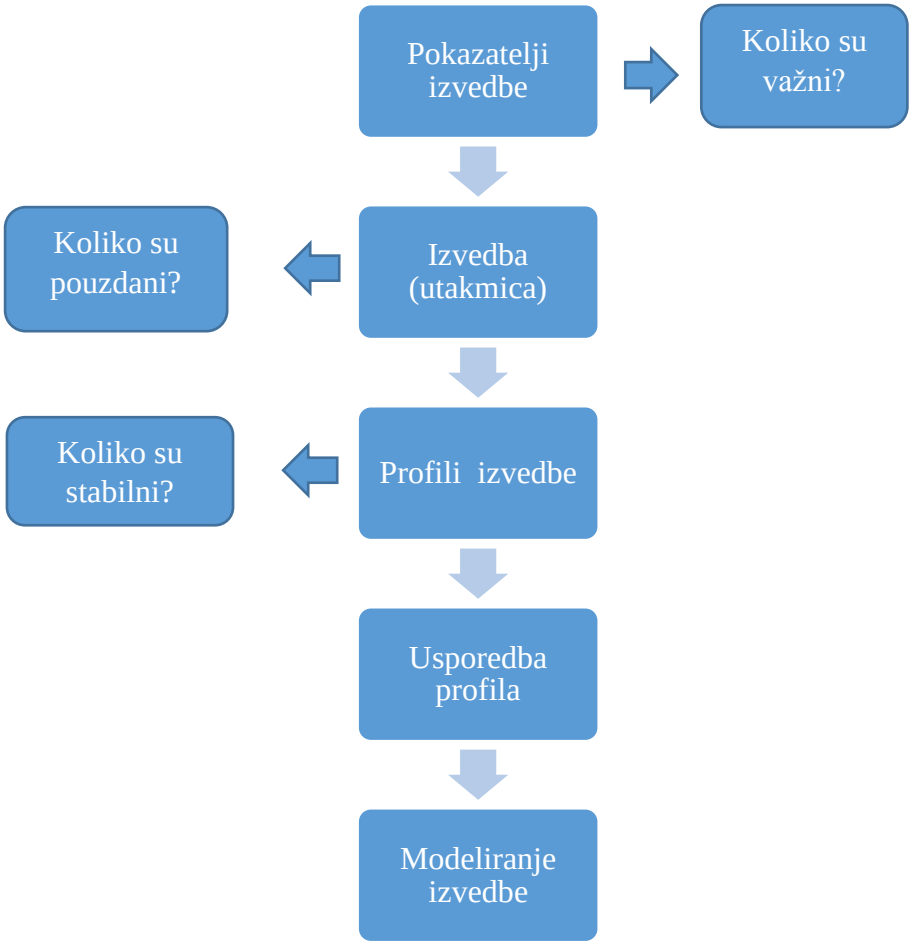
Notacijska analiza je objektivan način bilježenja pokazatelja izvedbe i uspješnosti, čime se omogućava dosljedno i pouzdano kvantificiranje ključnih događaja, a onda posljedično i kvantitativna i kvalitativna povratna informacija koja je točna i objektivna. (Sporiš, Barišić, Fiorentini, Ujević, Jovanović i Talović 2014).

Za sada se metoda notacije najčešće primjenjuje na slijedećim područjima:

1. vrednovanje taktike
2. vrednovanje tehnike
3. analiza kretanja i strukture pokreta
4. stvaranje baze podataka o igri i modeliranje igre
5. edukacija trenera i igrača.

Za uspješnu uporabu podataka prikupljenih notacijskom analizom potrebno je riješiti nekoliko osnovnih problema (slika 1). To su:

- definiranje pokazatelja izvedbe
- utvrđivanje važnosti pokazatelja izvedbe
- utvrđivanje pouzdanosti prikupljenih podataka
- osiguravanje dovoljne količine prikupljenih podataka za utvrđivanje stabilnih profila izvedbe
- usporedba skupova podataka
- modeliranje izvedbe.



Slika 1. Shematski prikaz koraka koje je potrebno poduzeti kako bi se od prikupljanja podataka došlo da profila izvedbe (Škegro, 2013., modificirano prema Hughes, 2004).

Statistikom se ne koriste samo i isključivo treneri. Naprotiv, čitava populacija ljubitelja i poklonika sporta je danas, uz pomoć masovne upotrebe tehnike i medija poput televizije interneta, u mogućnosti pratiti učinak timova i pojedinaca. Također, mnogim ljudima, poput novinara i komentatora, statistika pomaže u obavljanju njihovog posla, dok je za neke, poput sportskih menadžera, ona od vitalnog značaja za njihovu profesiju.

2.1. Povijest notacijske analize u košarci

Počeci zabilježavanja sportske izvedbe započeli su još u 15. stoljeću praćenjem plesnih struktura kretanja. Trebalo je više od pet stoljeća da se od tih primitivnih početaka razviju sofisticirani sustavi za praćenje sportske izvedbe (Thorton, 1971).

Prvi objektivni rezultati sportske izvedbe zabilježeni su u ekipnim sportovima kao što su bejzbol, košarka, nogomet, američki nogomet u SAD-u. Istraživanje (Fullerton, 1910) daje spoznaju o utjecaju udaranja, bacanja i optrčavanja na krajnji rezultat u jednoj bejzbolaškoj utakmici. To je ujedno prvo objavljeno znanstveno istraživanje o sportskoj izvedbi koje utječe na rezultat sportske igre.

No, prvi pokušaj da razviju notacijski sustav upravo za analizu sportske izvedbe bili su (Messersmith i Bucher, 1939) kada su zabilježili točno prijeđenu udaljenost određenog košarkaša tijekom utakmice.

Mnogi autori su svoje istraživačke publikacije uglavnom usmjeravali na sastav tijela i somatotip košarka, na fizičke aspekte i procjenu specifičnih kapaciteta i sposobnosti (Bale, 1991; Janeira and Maia, 1991; Maia, 1993; Janeira, 1994; Pinto, 1995; Brandão, 1995).

Druga skupina autora se više bazirala na relevantne čimbenike situacijske uspješnosti u igri (pokušaji za dva poena, pokušaji za tri poena, asistencije, slobodna bacanja, skokovi, izgubljene lopte, osobne pogreške, ukradene lopte, kontre) i povezali te vrijednosti sa somatotipskim obilježjima sportaša (Alexander, 1976; Janeira, 1988).

Elbel i Allen (1941) predstavljaju sustav za procjenu timske i individualne uspješnosti. Subjektivnim bilježenjem događaja, koji u konačnici imaju pozitivan ili negativan utjecaj na ishod utakmice, stvaraju jedan od prvih sustava za analizu situacijske efikasnosti u košarci.

2.2. Potreba za objektivnom povratnom informacijom

"U potrazi za optimalnom sportskom izvedbom koja donosi sportski uspjeh ključne su prave informacije. Što su preciznije informacije upućene igraču, to će sportaš od njih imati više koristi." (Hughes i Franks, 1997).

Povijesno gledajući, trenerova djelovanja bila su bazirana na subjektivnim procjenama sportaševe izvedbe. Nekolicina istraživanja dokazala su da su takve procjene nisu samo nepouzdane, već i netočne. U svakoj sportskoj aktivnosti, pogotovo u ekipnim igrama, trenerima je teško, gotovo i nemoguće opaziti i zapamtiti ključne događaje treninga ili utakmice oslanjajući se samo znanje o sportu i vlastitu sposobnost opažanja. Međutim, koristeći se metodologijom primjenjenih istraživanja pamćenja, (Franks i Miller, 1986) suotkrili da nogometni treneri međunarodne kvalitetne razine mogu prisjetiti tek 42% ključnih pokazatelja uspješnosti nogometaša na jednoj utakmici.

Provedeno je istraživanje (Franks 1993) koji je usporedio vrhunske gimnastičke trenere i trenere početnike te utvrdio da ne postoji razlika između tih dviju skupina trenera u sposobnosti uočavanja tehničkih razlika između dvije gimnastičke vježbe. Također je utvrdio da su iskusni elitni treneri bili skloniji uočiti pogreške i tamo gdje ih nije bilo.

Glavni problem s kojima se suočavaju treneri i analitičari su slijedeći:

- Kako osigurati pouzdanost promatranja?
- Kako biti siguran da je prikupljena dovoljna količina informacija na temelju kojih bi se u potpunosti mogla definirati sportska izvedba i uspješnost pojednih igrača ili momčadi.
- Kako preoblikovati, transformirati podatke u informacije korisne za praksu pojedinog sporta? (Hughes i Franks, 2004).

Usprkos tolikoj važnosti opažanja u procesu treninga, vrlo malo istraživanja se bavi efikasnošću i točnošću promatranja, a i to malo istraživanja pokazuje da se od trenera ne može očekivati pamćenje niti 50 % informacija.

Mjere i informacije koje se upotrebljavaju mogu imati ograničenu valjanost i pouzdanost, što je bio predmet istraživanja većeg broja radova (Hughes, Cooper i Nevill, 2002; Hughes i Barlett, 2002; Hughes i sur., 2003; Lames i McGarry, 2007). Međutim, Hughes, Cooper i Nevill (2002), analizirajući znanstvene radove (N=72) objavljene na području notacijske

analize, utvrdili su da gotovo 70% autora nije provelo nikakvu analizu pouzdanosti pokazatelja izvedbe i uspješnosti. Pouzdanost prikupljenih podataka u notacijskoj analizi pokazuje koliko ti prikupljeni podatci stvarno opisuju što se događalo na utakmici. Uz upitnu pouzdanost izabranih pokazatelja izvedbe, valja voditi računa i o tome da opservatori i zapisničari moraju biti iznimno dobro educirani i jako koncentrirani tijekom opažanja i bilježenja. Naime, prilikom bilježenja, prikupljana podataka o sportskom događaju, mogu se dogoditi velike pogreške koje će umanjiti pouzdanost čitave analize, a možda je čak i dovesti u pitanje (Škegro, 2013).

Svakome treneru je cilj unaprijediti sportske rezultate svojih sportaša i momčadi. Da bi u tome uspio, mora redovito dobivati, te sportašima proslijeđivati povratne informacije o njihovoj uspješnosti. Istraživači su svojim mnogobrojnim radovima pokazali da ljudsko opažanje i pamćenje nisu dovoljno pouzdani da bi se uzimali kao točan i objektivan pokazatelj sportaševe izvedbe i njegove uspješnosti, posebno kada se radi o kompleksnom sportu kao što je košarka. Stoga su prijeko potrebna objektivna sredstva mjerenja uspješnosti sportaša kako bi se dobila prava, istinska informacija i pouzdan uvid u sve aspekte sportske, osobito situacijske, natjecateljske uspješnosti. (Sporiš i dr., 2014).

Objektivnost se može osigurati upotrebom video zapisa, biomehaničkih sustava za detaljnu analizu ili notacijskom analizom. Kako su treneri i sportaši spoznali dobrobit od objektivne povratne informacije za razvoj tehnike, analiza izvedbe i situacijske efikasnosti sve se više i šire koristi, a koncept je postao sastavni dio upravljanja trenažnim procesom. Kada govorimo o povratnoj informaciji, treba reći da nema objektivnijeg izvora od video zapisa izvedbe. Video zapis osigurava najrealniji i najrazumljiviji oblik povratne informacije, a kada je još k tome povezan s kvantitativnom povratnom informacijom, gotovo da igračima može jamčiti najbolje razumijevanje informacije te mogućnosti za njezino korištenje i modificiranju kasnijih izvedbi (Franks, 1997).

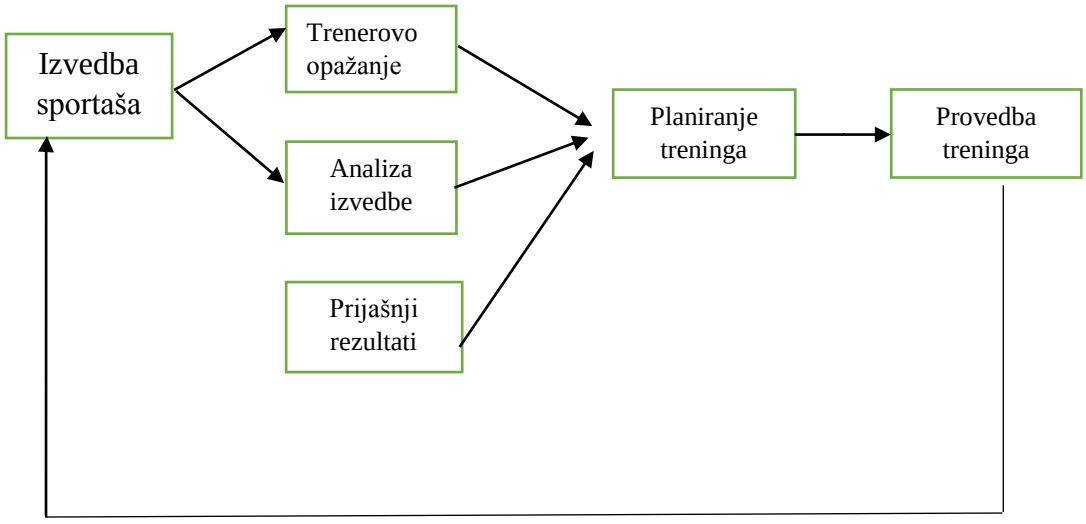
Suština trenažnog procesa je potaknuti vidljive promjene u ponašanju. Poučavanje i uvježbavanje vještina uvelike utječe o povratnoj informaciji analize s ciljem unapređenja sportaševe izvedbe.

Jasno je kako su precizne mjere nužne za dobivanje valjane povratne informacije u svrhu unapređenja sposobnosti. U većini sportskih događanja, analize izvedbe su temeljena na nizu trenerovih subjektivnih pretpostavka.

Franks i dr. (1983) razvili su jednostavanu shemu trenažnog procesa (slika 2). Iz sheme je vidljivo kako kvalitetan trenažni proces ovisi o 3 faze:

- faza promatranja i prikupljanja podataka
- faza analiziranja
- faza planiranja.

Trener na temelju viđene utakmice formira stav o pozitivnim i negativnim aspektima izvedbe. Rezultati prijašnjih utakmica, kao i izvedbe s treninga, uzimaju se u obzir u planiranju i razvijanju strategije za iduće natjecanje. Nakon odigrane utakmice, proces se ponavlja. No, treba napomenuti kako često dolazi do problema u trenažnom procesu kada se treneri oslanjaju prvenstveno na vlastite, subjektivne procjene izvedbe.



Slika 2. Shematski prikaz trenažnog procesa (modificirano prema Franks i dr., 1983).

3. DOSADAŠNJA ZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA U KOŠARCI

Košarkaška se igra može klasificirati kao višesubjektna kompleksna sportska aktivnost (Milanović, 2010). Formalnu strukturu košarkaške igre čine igralište, lopta, suigrači, suparnici, poeni i pravila (Trninić, 1996). Isti autor u svom djelu navodi i podjelu košarkaške igre na 4 faze: fazu postavljenje obrane, fazu tranzicije obrana-napad, fazu postavljenog napada te fazu tranzicije napad-obrana. Unutrašnju strukturu košarkaške igre koja se odnosi na pojedina stanja igre analizirali su Trninić, Perica, Pavičić (1994). Oni opisuju sistem "košarkaška utakmica" kao integralno ostvarenje košarkaške igre. Sistem "košarkaška utakmica" promatraju kao niz karakterističnih situacija koje se ponavljaju za vrijeme utakmice. Te situacije nazvana su "stanja igre" koja nadalje čine "tijek igre".

Ukoliko se istraživač zainteresira za fenomen košarkaške igre i krene li pretraživati relevantne baze podataka putem ključne riječi "košarka", pronaći će na tisuće radova koji se bave upravo spomenutom tematikom i to iz najrazličitijih aspekata. Iz toga se može vidjeti i zaključiti kako je košarkaška igra znatno zastupljena u istraživačkom smislu, bilo da se radi o kineziološkom, sociološkom, psihološkom, biomehaničkom ili nekom drugom aspektu spomenute. (Škegro, 2013).

Znanstvena istraživanja košarkaške igre mogu se klasificirati u nekoliko pravaca sukladno različitim autorima. Tu su tematiku obradili Trninić (1995), Dizdar (2002), Jeličić (2006), Perica (2011) te Jelaska (2011).

Pravci istraživanja košarkaške igre prema navedenim autorima:

1. Istraživanja strukture košarkaške igre
2. Evaluacija uspješnosti u košarkaškoj igri
3. Situacijska učinkovitost u košarkaškoj igri
4. Istraživanja u kojima su se utvrđivale antropološke značajke pojedinih tipova košarkaša te njihove relacije s natjecateljskim rezultatom.

3.1. Istraživanja strukture košarkaške igre

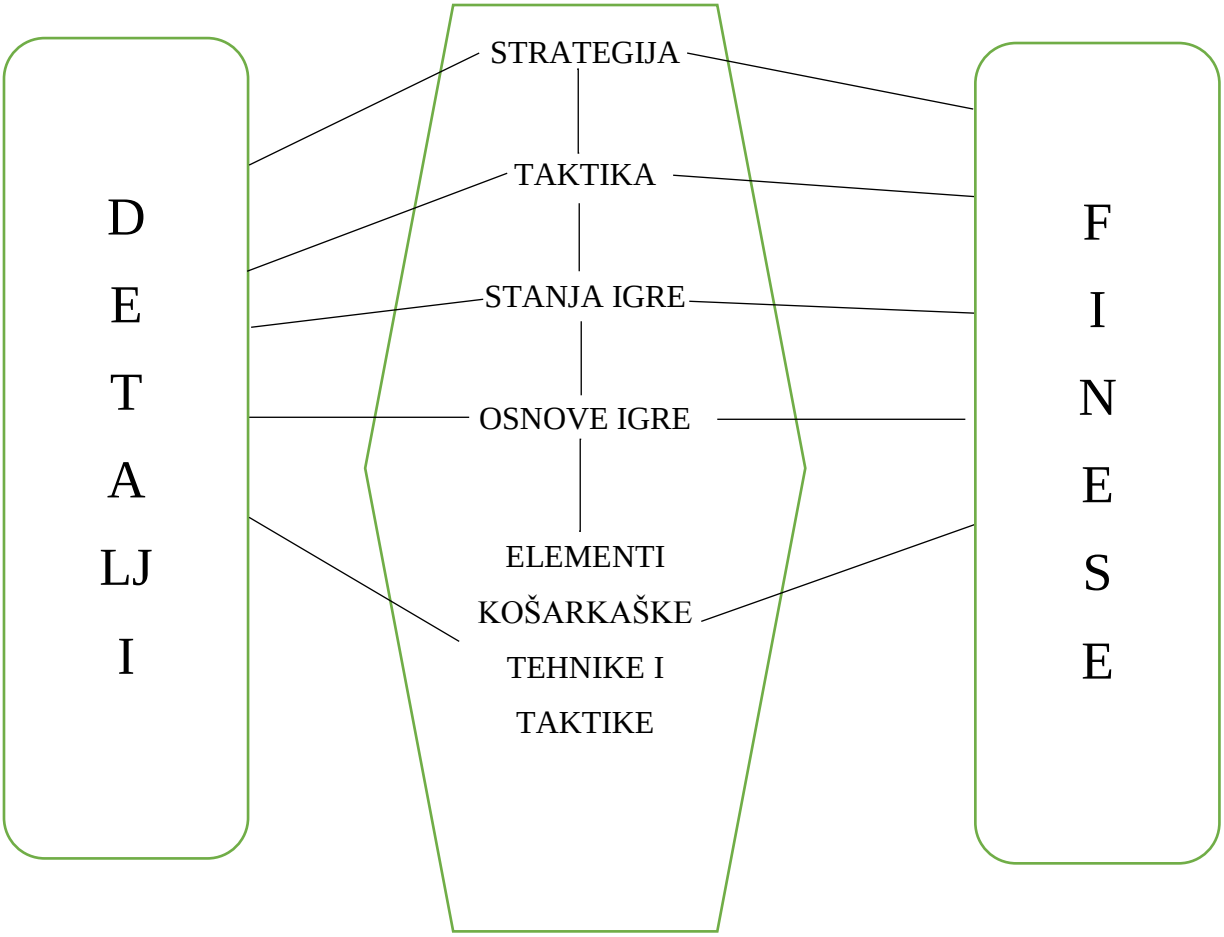
Tavarez i Gomez (2003) istraživali su fazu napada u košarkaškoj igri na uzorku od 21 košarkaške utakmice na Svjetskom prvenstvu za juniore 1999.g. u Portugalu. Iz analiziranih utakmica, kroz iskazivanje aritmetičkih sredina, standardnih devijacija te postotnih proporcija za praćenje varijable, kao i korištenjem hi-kvadrat testa i Kruskal-Wallisova testa, došlo se do sljedećih rezultata: 74.6% napada su postavljeni napadi dok protunapadi čine 25,4% ukuonih napada u uzorku. Oko 25% postavljenih napada traje traje od 13 do 18 sekundi, dok približno 70% protunapada u prosjeku traje oko 4 do 6 sekunda. Isto tako su zamijetili da je uspješnost šuta svih ekipa bila najbolja u bacanjima iz reketa. Pokazatelji efikasnosti koji najbolje razlikuju ekipe iz uzorka jesu prosjek postignutih poena, postotak uspješno izvedenih slobodnih bacanja, broj načinjenih osobnih pogrešaka te broj pretrpljenih osobnih pogrešaka.

Ortega i suradnici (2007) istraživali su utjecaj efikasnosti posjeda lopte na diferencijaciju pobjedničkih i poraženih momčadi u košarci na košarkašima do 16 godina. Na uzorku od 3.897 posjeda iz 24 utakmice prvenstva Andaluzije u Španjolskoj izneseni su deskriptivni parametri te rezultati hi-kvbadrat testa i t-testa. Zaključeno je kako pobjedničke momčadi u većoj mjeri izvode protunapade, a u manjoj postavljene napade. Pobjedničke momčadi također imaju kraće posjede lopte, veći broj dodavanja te veći broj igrača sudjeluje u akciji.

U analizi protunapada u muškoj i ženskoj košarci Refoyo, Romaris i Sampedro (2009) promatrali su 294 protunapada na OI u Pekingu, koja su izolirana iz uzorka od 30 utakmica (18 muških i 12 ženskih). Nakon prikupljanja i obrade podataka, rezultati deskriptivne i korelacijske analize pokazali su da se vrhunski muški i ženski košarkaški timovi u izvođenju protunapada razlikuju u sljedećim aspektima: trajanje protunapada, zona završnice protunapada i čistoća protunapada. Prosječno trajanje protunapada kod košarkaša iznosilo je 3,89 sekundi, a kod košarkašica je to vrijeme iznosilo 4,42 sekunde.

Temeljno istraživanje u kojem su analizirani poslovi u košarkaškoj igri proveo je Trninić (1995). Uveden je korpus znanja o košarkaškoj igri temeljem stručne procjene. Utvrđen je popis od 79 poslova u košarkaškoj igri koji su kao zasebne cjeline opisani uz pomoć 15 osnovnih i 16 specifičnih atributa igre. Odnos između spomenutih cjelina utvrđen je primjenom faktorske analize. Klasifikacijom poslova u igri u homogenizirane skupine, autor je dao znanstveni i stručni doprinos u smislu

unaprjeđenja analiziranja i poučavanja košarkaške igre u svim fazama razvoja košarkaške igre. Definirana je hijerarhijska strukturiranost znanja od najnižih do najviših znanja u okviru košarkaške igre. U tu svrhu je definiran i hipotetski model strukturiranosti znanja u košarkaškoj igri koji je prikazan na grafičkom prikazu (slika 3).



Slika 3. Hipotetski model strukturiranosti znanja u košarkaškoj igri (Škegro, 2013. modificirano prema Trninić, 1995).

Elementi košarkaške tehnike i individualna taktika predstavljaju najnižu razinu u strukturi košarkaških znanja te su sastavni dio više razine koja se odnosi na osnove košarkaške igre. Sljedeće dvije razine u prikazanom hipotetskom modelu jesu poslovi u igri te različita stanja igre koja su opisana i objašnjena u radu autora Trninić, Perica, Pavičić (1994) Posljednje dvije razine, koje u ovom modelu predstavljaju najvišu razinu košarkaških znanja, jesu taktika i strategija. Cjelokupno djelovanje pojedinih igrača u ekipi, grupe igrača ili cijele ekipe, predstavlja taktiku u košarkaškoj igri, dok strategija podrazumijeva postizanje cilja. Ovaj hipotetski model može se primjeniti i na ostale sportove.

3.1. Evaluacija uspješnosti u košarkaškoj igri

Stvarnu kvalitetu košarkaša istraživali su brojni domaći i strani autori. Generalni cilj ovog segmenta istraživanja jest utvrditi doprinos pojedinog košarkaša unutar ekipe, ali i uspjeh čitave ekipe u okvirima realnih uvjeta košarkaške utakmice.

Trninić, Perica i Dizdar (1999) predložili su set od 19 jasno definiranih kriterija za procjenu stvarne kvalitete košarkaša. Temeljem predloženog sustava kriterija, ponuđen je model znanstvenog objašnjenja uspješnosti igrača za vrijeme utakmice, odnosno, njihove stvarne kvalitete. Ovaj model testiran je ekspertnom procjenom 10 košarkaških stručnjaka u radu Trninića i Dizdara (2000) kada su primjenom metode AHP utvrđeni koeficijenti važnosti za 19 kriterija za procjenu situacijske učinkovitosti te na taj način ponudili model za procjenu učinkovitosti igrača u košarkaškoj igri. Stupanj slaganja među stručnjacima kretao se u rasponu od 0.91 do 0.98, a procijenjen je testom Cronbachova alta. Temeljem dobivenih rezultata opisane su pojedine pozicije u igri te su istaknute sličnosti i razlike među njima.

Sustav je empirijski provjeren u radu Trninića, Dizdar i Dežman (2000) na uzorku od 149 igrača iz 12 klubova prve hrvatske košarkaške lige koji su odigrali minimalno 10 minuta na 10 utakmica. Iz tog je uzorka slučajnim odabirom definiran poduzorak od 60 igrača, po 12 igrača svake igračke pozicije. Deset stručnjaka, trenera spomenutih igrača iz uzorka, vrednovalo je stvarnu kvalitetu igrača ocjenama od 1 do 5 i to u 7 kriterija obrambenog učinka i 12 kriterija napadačkog učinka. Izračunati su deskriptivni parametri, provedena je korelacijska analiza, kao i analiza stupnja slaganja među ocjenjivačima. Rezultati provedenog eksperimenta pokazali su da je postignut vrlo visok stupanj slaganja među stručnjacima te da ponuđeni model predstavlja pouzdan alat za procjenu stvarne kvalitete košarkaša.

Kako bi se dobila što kvalitetnija povratna informacija od strane košarkaša o njihovim preferencijama u igri, Ortega i suradnici (2009) proveli su istraživanje koje se temeljilo na upitniku provedenom na uzorku od 989 mladih košarkaša u španjolskoj ligi. Rezultat hi-kvadrat testa i t-testa pokazuju kako je igračima najomiljenija akcija bacanje na koš, da mladi košarkaši radije igraju napad nego obranu, a u obrani najradije igraju vrstu obrane čovjek na čovjeka. Radije igraju u sutavu napada koji je osmišljen unaprijed kao organizirana akcija.

3.3. Situacijska učinkovitost u košarkaškoj igri

Velik broj istraživanja proveden je s ciljem utvrđivanja odnosa različitih pokazatelja situacijske učinkovitosti i natjecateljskih rezultata. Najveći broj takvih istraživanja dovodi u odnos različite parametre situacijske efikasnosti s konačnim rezultatom utakmice na način da se utvrđuje koji parametri situacijske efikasnosti razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa.

Melnick (2001) je kroz 5 natjecateljskih sezona u NBA ligi pratio vezu između varijabli asistencije (mjera timskog rada) i omjera pobjeda-poraz kod ekipa. Utvrđenja je značajna korelacija između ovih dviju varijabli. Također je utvrđeno kako ukupan broj asistencija pojedinog tima bilježi veće koeficijente povezanosti s varijablom omjer pobjeda i poraza, nego ukupan broj asistencija igrača koji su započinjali utakmicu u petorci. Što se tiče broja poena postignutih nakon asistencije, on je u ovom istraživanju dokazan kao važniji u procesu pobjede od broja poena koji nisu postignuti nakon asistencije. Navedene su stavke jasan pokazatelj o ulozi timske igre u konačnom omjeru pobjeda i poraza na kraju sezone.

Trninić, Dizdar i Lukšić (2002) diskriminacijskom su analizom istražili koji parametri u okviru standardnih pokazatelja u košarkaškoj igri najbolje razlikuju pobjedničke od poraženih ekipa. Analiza ukazuje na varijable obrambenog skoka, postotak šuta iz igre te postotak šuta sa crte za slobodna bacanja. Istraživanje je provedeno na uzorku od 22 statistička izvještaja iz završnog turnira Eurolige od 1992. do 2000.g.

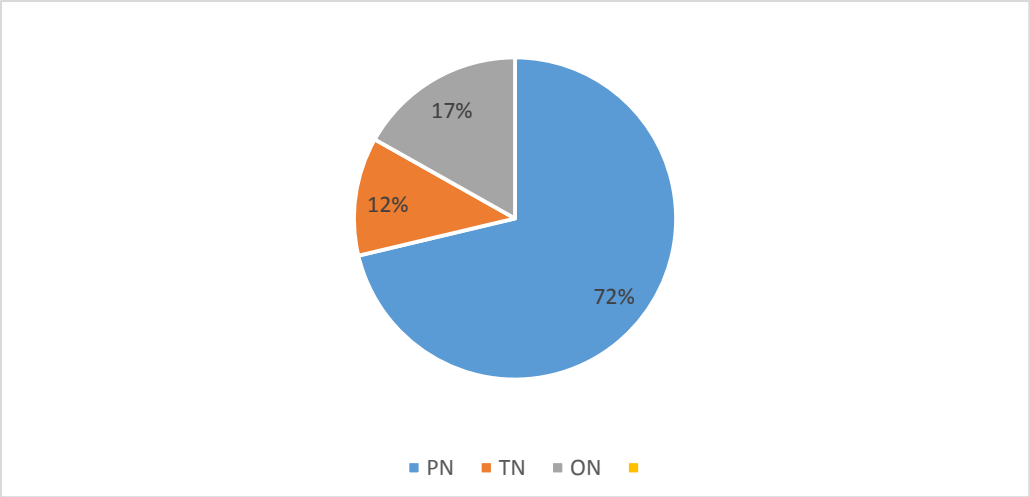
Ibanez i suradnici (2008) na uzorku od 870 utakmica odigranih u španjolskoj košarkaškoj ligi od sezone 2001./02. do sezone 2005./06. istražuju koje varijable najbolje razlikuju pobjedničke i poražene ekipe. Zaključak istraživanja je kako varijable asistencije, ukradene lopte i blokade šuta najbolje razlikuju pobjedničke i poražene ekipe. Primjenjene su ANOVA i diskriminacijska analiza.

Garcia i suradnici (2009) provode istraživanje u kojem su analizirali prednost domaćeg terena u španjolskoj košarkaškoj ligi u sezoni 2007./08. Ukupan uzorak iznosio je 306 utakmica, od čega su u 166 utakmica pobijedile domaće ekipe. Utvrđene varijable koje razlikuju domaće od gostujućih ekipa bile su uspješan šut za dva poena, blokade, zakucavanja, obrambeni skok i asistencije.

Csataljay i suradnici (2009) istraživali su koji pokazatelji uspješnosti razlikuju pobjedničke od poraženih momčadi. Analizirane su 54 utakmice Europskog košarkaškog prvenstva 2007.g. Autori su svoju pažnju bazirali na utakmice koje su bile rezultatski neizvjesne, odnosno, koje su završile s prednošću 9 poena ili manje za pobjedničku ekipu. Primjenom klaster analize i Wilcoxonovog testa došli su do zaključaka koji pokazuju kako su pobjedničke ekipe imale značajno manje pokušaja za tri poena te veći ukupan postotak šuta od poraženih momčadi. Također, razlici su doprinijeli i broj uspješnih slobodnih bacanja i broj obrambenih skokova.

Na segment igre koji se odnosi na izgubljene lopte, bazirali su se u svojem istraživanju Fylaktakidou, Tsamourtzis i Zaggelidis (2011). Uzorak se sastojao od 43 utakmice nacionalne prve ženske košarkaške lige. Rezultati hi-kvadrat testa pokazuju sljedeće: nakon izgubljenje lopte gubi se 19,1% posjeda obuhvaćenih ovom analizom. Najčešći razlozi izgubljenih lopti su nepravilno dodavanje (40%), pogrešno vođenje (23,9%) te greška u koracima (23.6%). Najveći broj izgubljenih lopti događa se za vrijeme postavljenog napada. Prema ovom istraživanju, najuspješnija obrana, ukoliko se protivnika želi natjerati da izgubi loptu, jest zonska obrana. Istraživači su u radu, analizirajući broj izgubljenih lopti kod pobjedničkih i poraženih ekipa, također došli do zaključka kako pobjedničke ekipe imaju daleko manje izgubljenih lopti od poraženih.

Svrha istraživanja (Mendes i Janeira, 2001) bila je identificirati čimbenike uspješnosti u igri koji čine razliku između pobjedničke i poražene ekipe. Analizirali su 70 utakmica u prvih 12 kola sezone 1995/96. Istaživanje je bazirano na 3 različite perspektive rezultata. U prvoj su se analizirali rezultati svih utakmica, u drugoj su se analizirale utakmice koje su završile s manje od 10 poena razlike, dok su se u trćoj analizirale utakmice koje su završile s više od 10 poena razlike. Mendes i Janeira uzeli su u obzir slijedeće varijable: asistencije, prekršaji, osvojene lopte, šut za 2 poena, šut za 3 poena, slobodna bacanja, obrambeni skok, napadački skok, ukupan broj skokova, izgubljene lopte. Izračunali su aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju. Upotrijebili su T-test za usporedbu zavisne varijable dvije grupe (pobjednička i poražena ekipa) i tada pomoću MANOVA-e i diskriminantne analize došli do najmanje grupe varijabli koje mogu odediti da li pripadaju pobjedničkoj i poraženoj ekipi. Na temelju rezultata došli su do zaključka da u svim utakmicama razliku između poraženih i pobjedničkih ekipa čine defanzivni skokovi. U utakmicama koje su završile manje od 10 poena razlike, pobjedničke ekipe su imale bolji postotak šuta za 2 poena. Dok su u utakmicama s 10 i više poena razlike, najveći utjecaj na rezultat imali obrambeni skokovi i broj asistencija.



Slika 4. Prikaz distribucije frekvencije osnovnih napada u košarkaškoj igri (Škegro 2013).

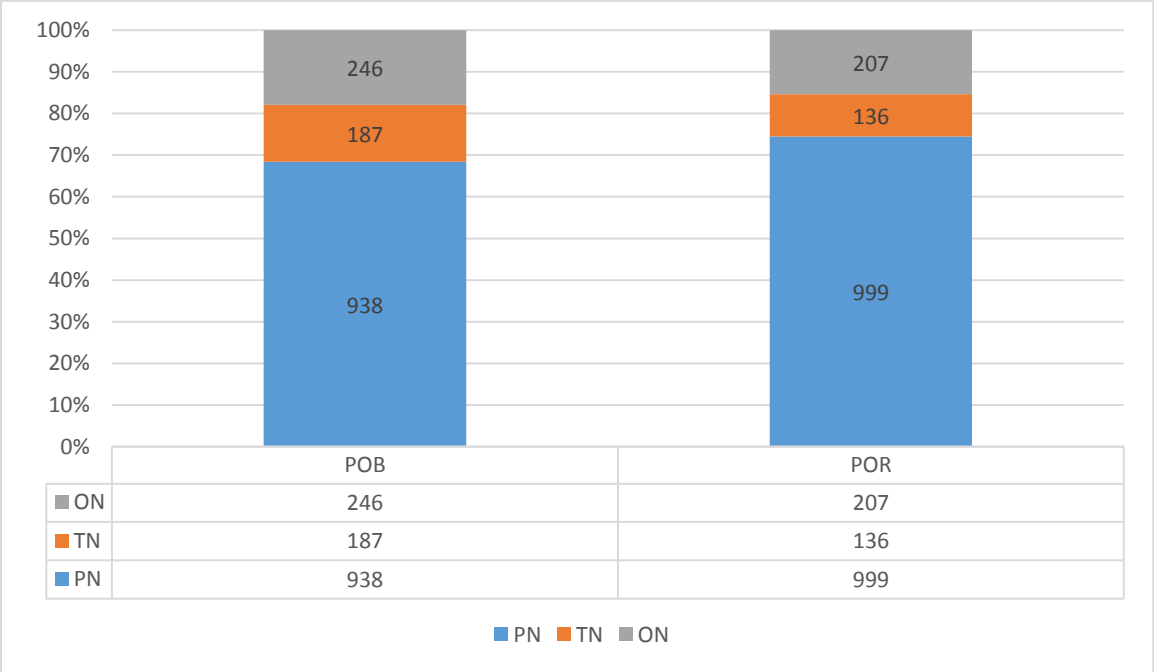
Legenda: PN – pozicijski napad, TN – tranzicijski napad, ON – ostali napadi

Iz (slike 4) možemo vidjeti rezultat raspodjele (postotak) osnovnih vrsta napada u košarkaškoj igri. Analizirano je ukupno 2713 faza napada s 15 utakmica košarkaškog turnira za muškarce u okviru Olimpijskih Igara u Pekingu 2008. godine. Od ukupno 2713 napada 1937 (72 %) otpada na pozicijske napade, 323 (12%) na tranzicijske napade i 453 (17%) na ostale napade (Škegro, 2013).

Na temelju ovih podataka (Škegro, 2013) je napravio raspodjelu osnovnih vrsta napada pobjedničkih i poraženih ekipa (slika 5). Ukupno su pobjedničke ekipe iz uzorka izvele 1371 napad (91,4 po utakmici, odnosno 50,53 %), dok su poražene ekipe ostvarile 1342 napada (89,48 po utakmici, odnosno 49,46%) napada.

Od ukupnog broja napada pobjedničke ekipe odigrale su:

- 938 (62,5 po utakmici ili 48,43%), a poražene 999 (66,6 po utakmici ili 51,57% pozicijskih
- 187 (12,46 po utakmici ili 57,89%), a poražene 136 (9,06 po utakmici ili 45,70%) tranzicijskih
- 246 (16,4 po utakmici ili 54,3 %), a poražene 2017 (13,8 po utakmici ili 45,7%) ostalih napada.



Slika 5. Raspodjela osnovnih vrsta napada pobjedničkih i poraženih ekipa (Škegro, 2013).

4. NOTACIJSKA ANALIZA U KOŠARCI

U prošlosti, košarkaška statistika je bila luksuz dostupan samo velikim profesionalnim klubovima. Za prosječnog trenera, statistika je predstavljala pravu noćnu moru, zahtjevajući veliku količinu vremena i truda, najprije u samom prikupljanju statističkih podataka, a zatim i u ručnom izračunavanju različitih zbirnih statističkih parametara. Za većinu trenera statistika jednostavno nije bila vrijedna tolikog truda. Međutim, računala su sve to promijenila. Oni su skinuli veliki teret i odgovornost za vođenje statistike sa trenera, istovremeno im pružajući pregršt informacija za koje do prije dvadestak godina nisu imali prikladna sredstva i alate. Rasprostranjenost i relativno niska cijena kompjutera i programa (software) omogućuje dostupnost ovih informacija svima.

Košarka kao ekipna sportska igra postavlja pred igrače na pojedinim pozicijama niz specifičnih zahtjeva. Iz toga proizilazi da je selekcija igrača prema određenim kriterijima veoma važan posao trenera. Na početku sezone, treneri su prvenstveno zainteresirani za korištenje različitih statističkih izvještaja za analizu i ocjenu pojedinog igrača. Međutim, jednom kada treneri steknu uvid u prednosti i nedostatke svojih igrača, orjentiraju svoj interes prema ekipi. Oni žele znati koliko dobro deluju kao ekipa. Ekipna statistika postaje najvažnija. Ipak, košarka je timska igra. I konačno, s obzirom da različiti statistički izvještaji mogu biti korišteni i za analizu igre protivničkih ekipa kako sezona odmiče, treneri se sve više baziraju prema analizi protivnika. Prikupljajući informacije o protivničkim igračima i njihovoj igri treneri grade filozofiju igre, sustav i taktiku za svakog protivnika osobno, pa potreba za informacijama o igri i igračima protivničkih ekipa razvojem informacijskih tehnologija postaje sve veća. Vrlo često, dobro analizirana igra protivnika znači razliku između pobjede i poraza. (Markoski i dr., 2008).

Moguće je razlikovati tri osnovne pogreške prilikom notiranja: nenamjerno ili slučajno zabilježi pogrešan događaj (pritisne krivu tipku), greška hardvera i greška programa (softvera).

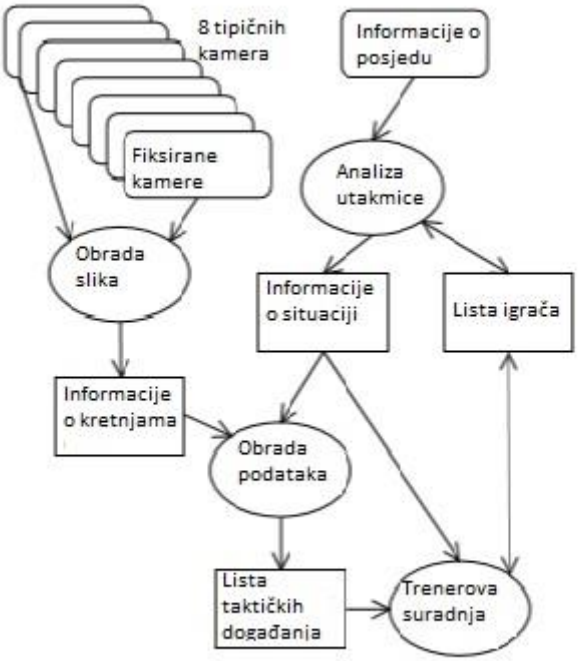
4.1. Ručna i računalna analiza

Ručni i računalni notacijski sustavi omogućavju prikupljanje informacija o događajima na igralištu tijekom odigravanja utakmice, koje se mogu upotrijebiti u razne svrhe, npr. za analiziranje kretanja igrača ili za ocjenjivanje njihove taktičke učinkovitosti/uspješnosti. Razvoj računalne i video tehnologije znatno je promijenio analizu sportske izvedbe i uspješnosti, a onda posljedično i uporabu razultata tih analiza u procesu unaprjeđenja treninga i treniranosti sportaša (Milanović, 2010).

Ručne notacijske analize su u suštini jako precizne, ali imaju dvije mane: složenije notacijske analize zahtijevaju znatno vrijeme za osposobljavanje analitičara, a i za obradu informacija. Uvođenje računalnih notacijskih sustava omogućilo je rješavanje navedenih dvaju problema, osobito obradu podataka. Mnogi, tradicionalni sustavi su se bavili statističkim analizama sportskih događaja koji su se prethodno trebali ručno evidentirati. Upotreba računala pomogla je u prevladavanju tog problema jer se utakmica mogla prikazati prvo digitalno, pomoću baze podataka, izravno na računalu, a kasnije se mogla dokumentirati. (Franks i suradnici, 1983).
Računalna notacijska analiza može biti iznimno korisna momčadskim sportovima, a dobivene informacije se mogu koristiti u nekoliko svrha (Franks i suradnici, 1983):

1. za dobivanje trenutačne povratne informacije
2. za razvoj baze podataka
3. za upozorenje na dijelove igre koje treba poboljšati
4. za vrednovanje (evaluaciju)
5. kao mehanizam za selektivno pretraživanje snimke utakmice.

Da bi kompjutorske analize bile točne i pouzdane, moramo biti sigurni da su svi sudionici prikupljanja i analize podataka dobro osposobljeni za sve aspekte toga iznimno složenog posla.



Slika 6. Komponente kombiniranog praćenja igrača kamerama u svrhu analize utakmice (O`Donoghue i Holmes, 2015).

Na tržištu su dostupni opći računalni programi: Dartfish, Quintic, Siliconcoach i Focus. Oni korisnicima omogućavaju da sami analiziraju tehnike. Svi računalni paketi omogućavaju korisnicima uređivanje video isječaka, njihovo istovremeno pokazivanje na podijeljenom ekranu i uspoređivanje te dodavanje kuteva i crteža u video zapis (Sporiš i dr., 2014).

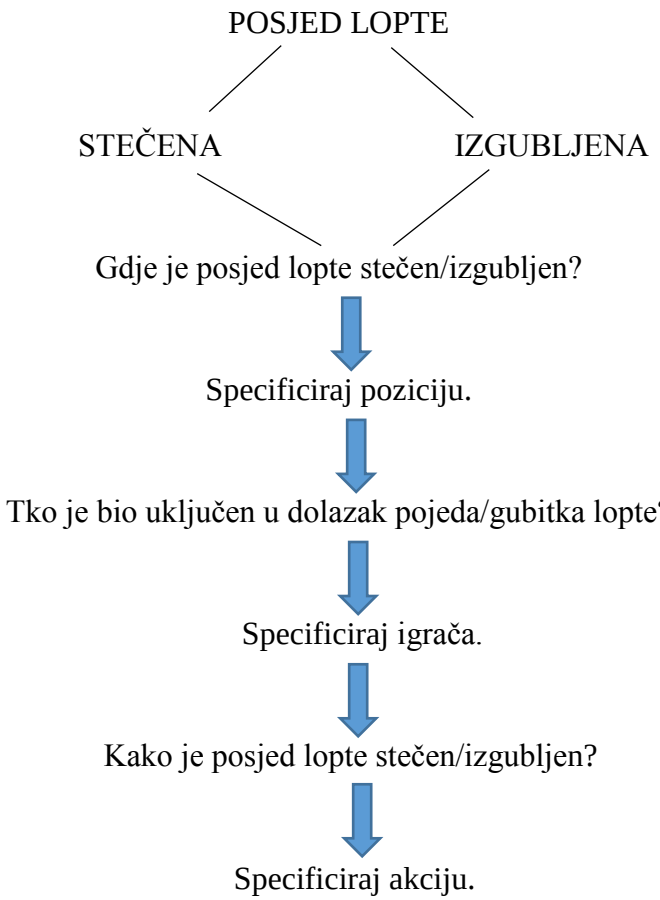
4.2. Razvoj notacijskog sustava u košarci

Prvi korak u dizajniranju notacijskog sustava je da znate što od njega želite. Ukoliko nemate ideju o tome koje podatke želite prikupiti, možete otkriti da će vaš sustav prikupljati zbunjujuće i ponekad nevažne informacije. Utakmica nudi obilje raznolikih i opsežnih informacija. No neprekinuti tijek akcija i dinamično okruženje čini objektivno prikupljanje podataka zahtjevnim. Stoga svaka kvantitativna analiza mora biti strukturirana. S obzirom na to da postoji jako puno načina prikupljanja informacija o bilo kojem sportu, treba prije svega razmotriti dvije vrlo važne točke:

1. Obavezna konzultacija s najvećim ekspertima o igri koju se spremate analizirati.
2. Potencijalna upotreba informacija trebala bi biti vodič o tome kako bi sustav trebalo dizajnirati. Npr., budite sigurni da ste unaprijed, prije no što počnete bilo što drugo, sasvim jasno definirali sve zahtjeve koje ćete postaviti pred sustav analize.

Prvi je korak napraviti dijagram tijeka ili logičku strukturu same igre. To znači da treba definirati moguće akcije u igri i povezati te akcije s njihovim mogućim ishodima, čime se opisuje sekvencijski, ulančani tijek kojim se utakmica može odvijati. U momčadskim sportovima kao što su nogomet, košarka, rukomet ili hokej na travi (Franks i Goodman, 1984) opisali su igru vrlo jednostavno preko dva modela stanja igre. Ili je "naša" momčad u posjedu lopte, ili je "protivnička". To bi trebao biti vrh onoga što Franks i Goodman nazivaju "hijerarhijom igre" (slika 7). Predložili su da sljedeća razina pitanja u hijerarhiji bude:

1. Gdje je na terenu naša momčad stekla ili izgubila posjed lopte?
2. Mogu li se ta područja lako identificirati? (npr. igralište je podijeljeno na 6 polja)
3. Tko je u momčadi stekao ili izgubio posjed?
4. Kako je posjed stečen ili izgubljen? Je li gubitak lopte ili posjed lopte posljedica oduzimanja lopte/uklizavanja, presijecanja, prekršaja ili sličnih akcija?

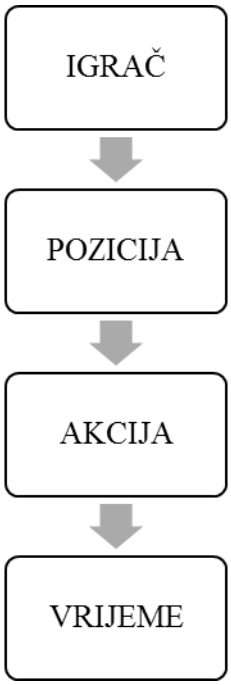


Slika 7. Hijerarhijska struktura modela za predstavljanje događaja koji se pojavljuju u momčadskim igrama kao što je hokej na travi, košarka, nogomet, vaterpolo, itd. (Hughes, 2007).

Iako postoje brojni čimbenici momčadske uspješnosti koje je moguće opisati, samo je ograničen broj onih prioritetnih čimbenika koji su funkcionalno korisni s gledišta poboljšanja sportske izvedbe i uspješnosti. Tijekom odlučivanja o tome koje su informacije korisne, Franks, Goodman i Miller (1983) predložili su da bi trenere trebala voditi tri elementa:

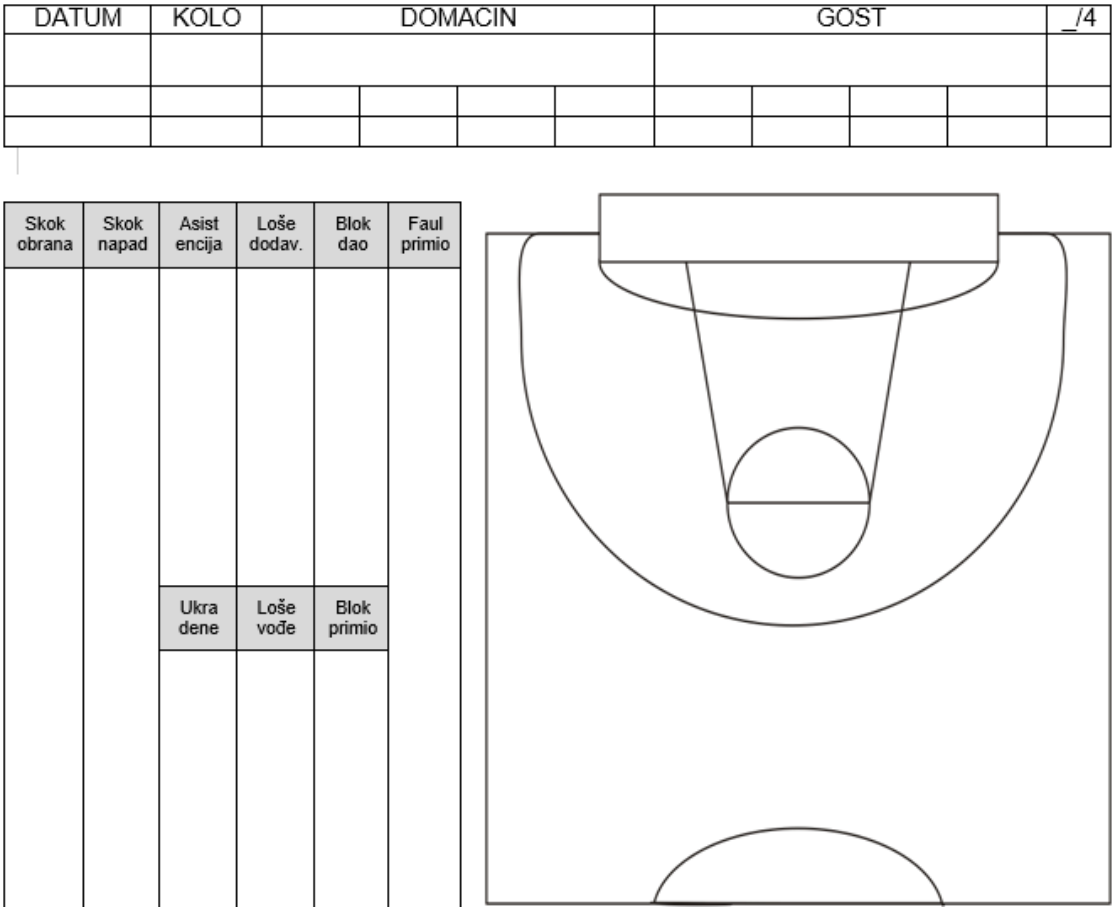
1. trenerska filozofija
2. primarni ciljevi igre
3. baza podataka s prethodne utakmice/prethodnih utakmica

Temeljni elementi - IGRAČ, POZICIJA, AKCIJA - iz (slike 8) su ujedno i temeljni elementi analitičkih sustava. Ako je VRIJEME također uključeno, onda će to biti najsloženiji sustav. Rijetko su istodobno uključeni svi elementi u sve sustave analize. Npr., ako smo analizirali napadačke obrasce momčadi, nećemo trebati evidentirati brojeve igrača, nego ćemo registrirati samo poziciju na igralištu, akcije i ishod. Ako ćemo ispitivati radni učinak igrača, onda ćemo bilježiti pozicije, akcije (stajanje, hodanje, lagano trčanje, trčanje, sprint, itd.) i, po mogućnosti, vrijeme. To su temeljni elementi svake analize sporta.



Slika 8. Temeljni elementi svakoga sustava analize uspješnosti. (Hughes, 2004).

Što je sport, momčadska igra kompleksnija, to više pažnje treba posvetiti odlučivanju o tome što se zapravo traži od analitičkog sustava. Koji će se dijelovi momčadi ili pojedinci analizirati, koje su akcije i događaji najvažniji i slično.



Slika 9. Nacrt obrasca tablice i košarkaškog igrališta za prikupljanje referentnih podataka tijekom utakmice.

Ovako razvijen ručni sustav (slika 9) omogućava prikupljanje pregršt statističkih podataka tijekom utakmice. Prvenstveno je nužno ispuniti općenite podatke o datumu izvođenja utakmice, navesti domaću i gostujuću ekipu, te kolo prvenstva ukoliko se radi o službenoj utakmici. U gornjem desnom kutu obrasca treba navesti broj četvrtine jer se za svaku četvrtinu ispunjava novi obrazac. Što se tiče notiranja samih statističkih podataka tijekom igre, s lijeve strane obrasca nalaze statistički parametri poredani u stupce (skok u obrani, skok u napadu, asistencija, loše dodavanje, blokadu dao, prekršaj pretrpio, ukradene lopte, lose vođenje, blokadu primio). U stupce ispod statističkih parametara upisuje se broj igrača koji je izveo određenu akciju (npr. ako igrač s brojem #5 na dresu ima obrambeni skok, ispod rubrike „skok obrana“ se upisuje broj 5. Ako se želi zabilježiti pokušaj uspješnog šuta na utakmici, u lijevi dio obrasca (igralište) se upiše broj igrača koji je uputio loptu prema. Ukoliko je pokušaj šuta neuspješan tada se upisuje broj igrača na mjesto promašenog šuta i zaokruži se isti. Nakon utakmice podatci se eksportiraju u Excel kako bi dobili precizno evaluirane statističke parametre o ekipi ili pojedincu.

5. NOTACIJSKI SUSTAVI U KOŠARCI

Svaka utakmica predstavlja sučeljavanje dva protivnika, odnosno dvije ekipe, koje su determinirane svaka zasebno razinom sposobnosti, osobina i znanja koja se koriste za ostvarivanje što boljeg rezultata, što konkretno znači da sučeljavanje dva protivnika proizvodi sličan, ali nikada isti razvoj odnosno rezultatski tijek utakmice (Vuleta i dr., 2005).

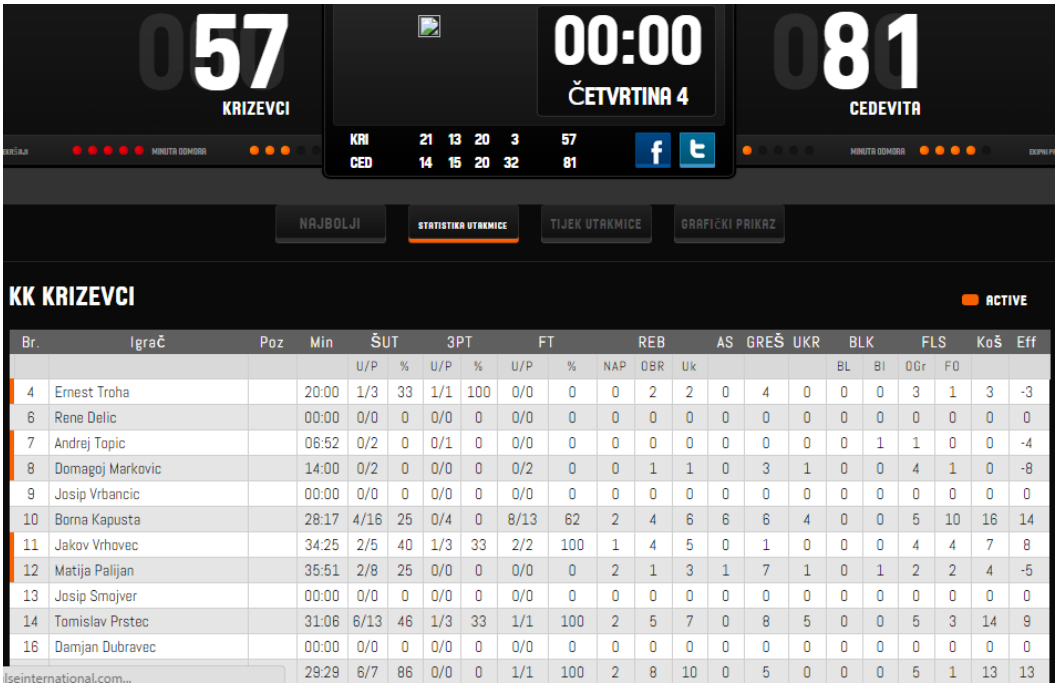
Liebermann i sur. (2002) iznose tvrdnju kako su posljedično, povratne informacije u sportu dobivene novim tehnologijama najvažniji faktori poboljšanja izvedbe sportaša tokom treninga i u natjecateljskim uvjetima. Trenutno postoji velik broj istraživača koji se bave problemom situacijske efikasnosti sportaša, a pomoću notacijske analize jednostavno se mogu dobiti podaci o njihovoj kondicijskoj te tehničkoj i taktičkoj pripremi. Naime, analizirajući sportaša, trener sa velikom sigurnošću može utvrditi nedostatke u izvedbi sportaša.

Neki računalni programi za analizu taktike, sustavi za obilježavanje: Dartfish TV, Focus X2, Amisco, FIBA LiveSats, BasketBall Stat System, Match Analysis System, Sportscode and GameBreaker.

5.1. Primjena notacijskih sustava u natjecanju

U košarci, Svjetska košarkaška federacija (FIBA) je utvrdila trinaest situacijskih parametara, koji se prate na utakmicama za svakog pojedinca osobno. U njemu su izdvojeni slijedeći elementi igre:

1. uspješno izvedeno slobodno bacanje
2. neuspješno izvedeno slobodno bacanje
3. uspješan šut za 2 poena
4. neuspješan šut za 2 poena
5. uspješan šut za 3 poena
6. neuspješan šut za 3 poena
7. skok u odbrani
8. skok u napadu
9. asistencija
10. ukradena (osvojena) lopta
11. izgubljena lopta
12. osobna pogreška
13. blokada.

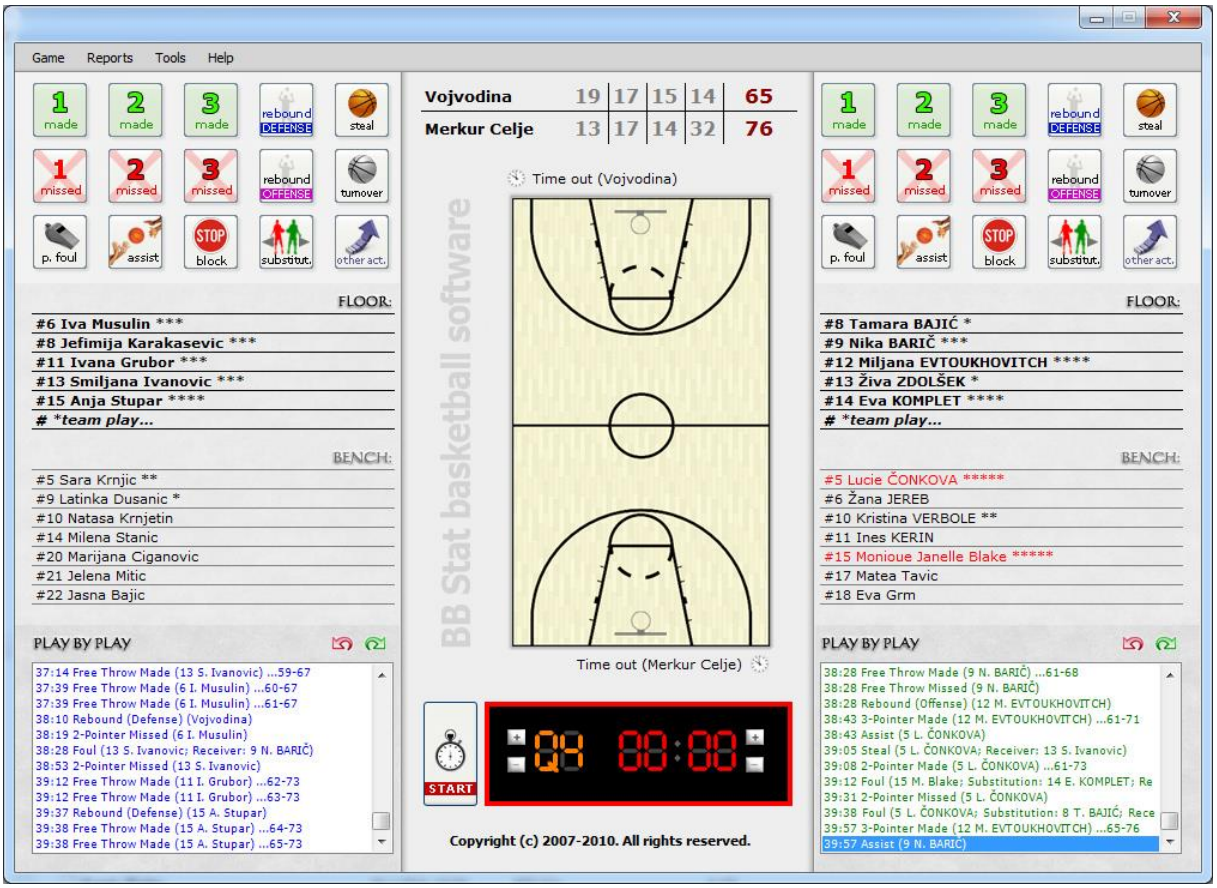


Br.	Igrač	Poz	Min	ŠUT		3PT		FT		REB			AS	GREŠ	UKR	BLK		FLS		Koš	Eff
				U/P	%	U/P	%	U/P	%	NAP	OBR	Uk				BL	Bl	OGr	FO		
4	Ernest Troha		20:00	1/3	33	1/1	100	0/0	0	0	2	2	0	4	0	0	0	3	1	3	-3
6	Rene Delic		00:00	0/0	0	0/0	0	0/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Andrej Topic		06:52	0/2	0	0/1	0	0/0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-4
8	Domagoj Markovic		14:00	0/2	0	0/0	0	0/2	0	0	1	1	0	3	1	0	0	4	1	0	-8
9	Josip Vrbancic		00:00	0/0	0	0/0	0	0/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Borna Kapusta		28:17	4/16	25	0/4	0	8/13	62	2	4	6	6	6	4	0	0	5	10	16	14
11	Jakov Vrhovec		34:25	2/5	40	1/3	33	2/2	100	1	4	5	0	1	0	0	0	4	4	7	8
12	Matija Palijan		35:51	2/8	25	0/0	0	0/0	0	2	1	3	1	7	1	0	1	2	2	4	-5
13	Josip Smojver		00:00	0/0	0	0/0	0	0/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Tomislav Prstec		31:06	6/13	46	1/3	33	1/1	100	2	5	7	0	8	5	0	0	5	3	14	9
16	Damjan Dubravec		00:00	0/0	0	0/0	0	0/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			29:29	6/7	86	0/0	0	1/1	100	2	8	10	0	5	0	0	0	5	1	13	13

Slika 10. Primjer web programa za praćenje statističkih parametara u realnom vremenu (http://www.fibalivestats.com/matches/27181/07/55/84/58jlVLbWiy9CY/).

Tim portala Kosarka razvio je vlastitu računalnu aplikaciju za praćenje statistike košarkaške utakmice te vlastito rješenje za prikaz podataka na web stranici klijenta. Sustav nosi naziv BBStat. (BasketBall Stat System) i u dvije sezone je bio službeno rješenje u regionalnoj ženskoj košarkaškoj ligi. BBSS omogućuje:

- Statističko praćenje košarkaške utakmice uz pomoć PC aplikacije („programa“)
- Praćenje akcija u tekstualnom i dijelom u grafičkom načinu
- Live score: prikaz statistike uživo na web stranici
- Automatsko slanje i/ili ručni unos podataka na web stranicu
- Ispis podataka u pdf formatu
- Prikaz kompletne statistike po završetku utakmice na web stranici
- Ispis poretka klubova i igrača po statističkim kategorijama (npr. najbolji asistent, najbolji strijelac, klub s najviše skokova i dr.)
- Ispis kumuliranih podataka za cijelo natjecanje, za svaki klub i za svakog igrača



Slika 11. Primjer računalnog programa koji omogućuje praćenje situacijskih parametara košarkaške igre u realnom vremenu (http://www.basketball-statistics.net/design/Basketball-Statistics-Application-big.jpg).

Još jedan program koji je od velike pomoći u notacijskoj anlizi je Match Analysis System. Zapravo se radi o specijaliziranom programu koji pruža brojne mogućnosti za računalnu analizu ekipnih sportova kaoš što su: košarka, nogomet, rukomet, vaterpolo. U samom postupku notiranja različitih situacija igre, program omogućava snimanje i pohranjivanje svih zadanih struktura koja su se dogodila na jednoj utakmici. Na taj način moguće je u bilo kojem trenutku i nakon notacije pristupiti pojedinoj situaciji u igri radi ponovne analize ili proučavanja. Aplikacija Match Analysis System omogućava eksportiranje podatak u Microsoft Excel tablicu i na taj način moguće je prikupljene podatke podvrgnuti daljnoj statističkoj analizi.

Pregledavajući izveštaje o utakmicama svoje ekipe kao i o utakmicama suparničke ekipe pred utakmicu, trenerima je omogućeno da postave odgovarajuću taktiku uzimajući u obzir vrline i mane i svoje i suparničke ekipe. U toku utakmice pregledavanjem dostupnih izvještaja analiziraju se ekipe i igrači i uviđanjem grešaka momentalno se skreće pažnja igračima na ideju o taktici za nastavak utakmice. Najbržu i sveobuhvatnu analizu treba predstavljati indeks uspješnosti (valorizacija). Na poluvremenu je najbolja prilika za korištenje izveštaja u toku utakmice. Nakon utakmice pregledanjem svih izveštaja uviđaju se greške i dobre strane nastupa ekipe odnosno igrača.

5.2. Primjena notacijskih sustava u pojedinačnom treningu

Suvremena tehnologija svakodnevno napreduje te omogućava trenerima da sportsku aktivnost prate na jedan novi način, koji je zanovan na mjerljivim podatcima izvedbe, što je bilo nezamislivo proteklih desetljeća. Različiti alati i programski sustavi pružaju mogućnost praćenja sportske izvedbe iz kojih se prikupljaju dragocjeni podaci te daljnom statističkom obradom tih podataka dobivaju se vrijednosti koje se kasnije mogu uspoređivati s referentnim vrijednostima ostalih sportaša (model). Na temelju tih podataka treneri mogu uvidjeti lošije strane treniranosti svojih sportaša te si tako olakšati proces planiranja, programiranja i provođenja trenažnog procesa.

Jedan od zanimljivijih računalnih programa na mreži je Kinovea. Program omogućava video analizu sportske izvedbe i pomoću alata se mogu dobiti kinematičke i bomehaničke mjere pojedinog pokreta kao što su: brzina pokreta, frekvencija i amplituda pokreta, kutni odnosi dijelova tijela, itd. Takve vrijednosti su od velike važnosti u procesu poučavanja i korigiranja kretnih struktura i tehnike pojedinog elementa. Prednost Kinovea jest i u tome što je dostupna svima i besplatna na internet mreži tako da uz minimalni trošak (hardver), klubovi nižeg ranga i slabijih ekonomskih mogućnosti mogu koristiti benificije tog računalnog programa.



Slika 12. Kutni odnos natkoljenice i potkoljenice (89°) u pripremnoj fazi izvođenja slobodnih bacanja- analizirano računalnim programom Kinoveaom.

Novi pristup u korigiranju skok šuta u košarci pruža revolucionarno tehničko pomagalo. To je košarkaška lopta „94fifty“. Na prvi pogled se ne razlikuje od ostalih košarkaških lopti, ali njezina specifičnost je u senzorima koje ima u sebi i pomoću kojih bežičnim putem šalje signal (u mobitel ili kompjuter). Informacije koje 94fifty notira su:

- Kut izbačaja lopte
- Brzina izbačaja lopte
- Rotacija lopte



Slika 13. Parametari (kut izbačaja, brzina izbačaja, rotacija lopte) skok šuta dobivenih 94fifty loptom, prikazani na računalu.

Te podatke trener može usporediti s modelnim vrijednostima i vidjeti koliko njegov sportaš odstupa u tim vrijednostima od modela.

Mnoštvo je notacijskih sustava i tehničkih pomagala dostupno današnjim trenerima i sportašima koji uvelike utječu i pomažu u procesu treninga. Iako je neosporna važnost vrhunske tehnologije u sportu, treba napomenuti da ona nije presudna jer su u konačnici trener i igrač taj koji upravlja, odnosno provodi trenažni proces.

6. ZAKLJUČAK

Notacijska analiza izvedbe u sportu, kao jedna od varijanti analize izvedbe u sportu, prema navedenim istraživanjima nedvojbeno predstavlja dovoljno pouzdan i precizan alat koji pomoću visokokvalitetnih softvera omogućuje prikupljanje podataka o svim parametrima izvedbe. Na taj način omogućuje stvaranje baze podataka o analiziranom subjektu te se njenom obradom dobivaju povratne informacije koje pomažu treneru i sportašima u unaprjeđenju izvedbe programiranjem treninga u kondicijskim i tehničko-taktičkim parametrima, a sve u svrhu unaprjeđivanja situacijske uspješnosti sportaša.

Vrlo je važno, prije provedbe notacijske analize, odrediti cilj same analize i definirati podatke koji će se prikupljati jer u protivnom može doći do pretrpanosti podacima koji bi takvom analizom mogli izgubiti valjanost, pa čak i cijelu analizu dovesti u pitanje. Kao što je već spomenuto, zbog limitiranosti ljudske percepcije i subjektivnosti kojom se sudi o izvedbi u sportu, potrebni su alati kao što je i notacijska analiza koji će s puno većom preciznošću i pouzdanosti dati objektivne prosudbe o izvedbi sportaša. Razvoj video i računalne tehnologije znatno je unaprijedio i olakšao notacijsku analizu izvedbe u sportu općenito, pa tako i u košarkaškoj igri. Košarka, kao momčadski sport, nudi mnoštvo parametara koji se mogu analizirati te je stoga važno pravilno kreirati sustav notacijske analize. Zahvaljujući modernoj tehnologiji, notacijska analiza – pod uvjetom da su osobe koje ju provode osposobljene za sve njezine aspekte te da je njezin sustav kreiran na način koji uvažava svu kompleksnost košarkaške igre – pruža podatke koji su od iznimne važnosti za uspješnost programiranja sportskog treninga.

7. LITERATURA

Csataljay, G., James, N., Hughes, M., Dancs, H. (2009.) Performance indicators that distinguish winning and losing teams in basketball. Int. J Perform Anal Sport; 9: 60-66.

Franks, I.M., Goodman, D., Miller, G. (1983). Analysis of Performance: Qualitative and Quantitative. Sports, March

Garcia, J., Ibanez S., Martinez De Santos, R., Leite, N., Sampaio, J. (2013). Identifying Basketball Performance Indicators in Regular Season and Playoff Games. Journa l of Human Kinetics volume 36/2013, 163-170

Hughes, M., Bartlett, R. (2002) The use of performance indicators in performance analysis. Journal of Sports Sciences, 20, 739-754.

Hughes, M., Franks, I. (2004). Notational Analysis of Sport – Systems for Better Coaching and Performance in Sport. Cardiff: Routledge.

Hughes, M., Franks, I. (2007). The Essentials of Performance Analysis – An Introduction. New York: Routledge.

Liebermann D. G., Katz, L., Hughes, M., Bartlett, R., McClements, J., Franks, I. (2002) Advances in application of information technology to sport performance. Journal of Sport Sciences, 20, 755-6

Melnick, M.J. (2001) Relationship between team assists and win-loss record in The National Basketball Association. Percept Mot Ski. 92(2): 595 – 602.

Mexas, K., Tsitskaris, G., Kyriakou, D. and Garefis, A (2003) Comparison of effectiveness of organized offenses between two different championships in high level basketball. Aristotle University of Thessaloniki, Department of Physical Education And Sport Sciences, Thessoloniki, Greece.

Milanović, D. (2010) Teorija i metodika treninga, primjenjena kineziologija u sportu, Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.

O` Donoghue, P., Holmes, L. (2015). Data Analysis in Sport. New York: Routledge.

Sampaio, J., Janeira, M. (2002). Home advantage in Portuguese Basketball league: differenced between regular season and playoff. Janeira, M., Brandao, E., editors. Estudos 3 CEJD Porto: FCDEF-UP pp. 93 – 100.

Sporiš, G., Barišić, V., Fiorentini, F., Ujević, B., Jovanović, & M., Talović, M. (2014) Situacijska efikasnost u nogometu. Glina: Lena sport d.o.o.

Škegro, D. (2013). Vrednovanje različitih vrsta napada u košarkaškoj igri temeljem njihova početka, ishoda, trajanja i broja dodavanja. (Doktorska disertacija). Zagreb: Kineziolološki Fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Tavares, F., Gomes, N. (2001) Faculty of Sport Sciences and Physical Education – University of Porto, Portugal.

Trninić, S. (1995). Analiza i učenje košarkaške igre. Pula: Vitka.

Trninić, S., Dizdar, D. (2001). Znanstvena istraživanja košarkaške igre. Zagreb: Vitka.

Trninić, S., Dizdar, D., Dežman, B. (2001). Expert Model of Decision-Making System for Efficient Orientation of Basketbal Players to Positions and Roles in the Game - Empirical Verification. Collegium Antropologicum. 25 , 1; 141-152.

Trninić, S., Perica, A., Dizdar, D. (1999). Set of Criteria for the Actual Quality Evaluation of the Elite Basketball Players. Collegium Antropologicum. 23, 2; 707-721.