Primljen: 24.02.2014. Šifra rada: TH2402

Prihvaćen: UDK

***Tehnološki razvoj tenisa***

***Technological development of tennis***

1 Tomislav Hublin, 2 Nenad Breslauer, 3 Marija Blažičević

1 Međimursko veleučilište u Čakovcu

Bana Josipa Jelačića 22a, 40000 Čakovec, Hrvatska

2 Gospodarska škola Čakovec

V. Nazora 38, 40000 Čakovec, Hrvatska

3 Veleučilište u Požegi

Vukovarska 17, 34000 Požega, Hrvatska

e-mail: 1 [thublin@mev.hr](mailto:thublin@mev.hr), 2 [nbreslauer@gmail.com](mailto:nbreslauer@gmail.com), 3 [mblazicevic@vup.hr](mailto:mblazicevic@vup.hr)

**Sažetak:** *Tehnologija u sportu predstavlja određena sredstva kojima se pomaže ljudima, odnosno sportašima da postignu ciljeve vezane uz neki sport ili sportsku aktivnost. Natjecateljski karakter i ekonomska ulaganja vezana uz sport dovode do toga da se pokušava unaprijediti praktički svaki segment sporta ne bi li se postigli bolji sportski ili ekonomski rezultati. Upravo je tehnološki razvoj najviše utjecao na promjene koje se događaju u sportu u posljednjih dvadesetak godina. Prije svega, unapređuju se sportska oprema i rekviziti, tehnologija za praćenje natjecanja te se razvija sportska dijagnostika i medicina. U radu će se prikazati razvoj teniskih rekvizita i opreme koja se koristi na natjecanjima te trendovi koji će obilježiti budućnost tenisa.*

**Ključne riječi:** *tenis, sportski rekviziti, tehnologija*

**Abstract**:*Technology in sports represents certain means that assist people, apropos athletes to achieve goals in relation to sport or some sport activities. Sportsmanship and economic investments related to sport result in constant improvement in basically every segment of sport in order to achieve better sports or economic results. Technological development had the most influence on the changes that have been happening in sports for the past twenty years or so. First of all, the improvement of sports gear and equipment, further more the technology of monitoring the competitions and the development of spots diagnostics and medicine. The thesis will elaborate the development of tennis equipment and gear which is used at the competitions and the trends that will mark the future of tennis.*

**Key words:** *tennis, sports equipment, technology*

1. **Uvod**

Tehnologija u sportu predstavlja određena sredstva kojima se pomaže ljudima, odnosno sportašima da postignu ciljeve vezane uz neki sport ili sportsku aktivnost. Tehnološka sredstva pomažu sportašima da unaprijede vlastiti trening i opću natjecateljsku sposobnost kako bi poboljšali vlastitu izvedbu i rezultat. Suvremena tehnologija na različite načine utječe na unapređenje sporta. Prije svega to su:

* Razvoj sportske opreme koju sportaši koriste na natjecanjima
* Razvoj sportske opreme kojom se unapređuje sustav treninga
* Razvoj opreme za praćenje sportskih natjecanja
* Razvoj sustava za analizu sportske aktivnosti
* Razvoj sportske dijagnostike
* Razvoj tehnologije u sportskoj medicini
* Razvoj informatičkih i informacijskih sustava.

Oprema koju sportaši koriste na sportskim natjecanjima stalno se unapređuje. Njenom kvalitetom i karakteristikama pokušava se ostvariti određena prednost pred protivnikom. U počecima mnogih sportova poput skijanja, tenisa, biciklizma i slično za izradu rekvizita uglavnom su se koristili teški materijali poput drva i težih metala. Razvojem metalne industrije počelo se eksperimentirati s različitim metalima kao što su aluminij, grafit, titanij, karbon… Komercijalizacijom sporta dolazi do velike borbe među proizvođačima koji podizanjem kvalitete proizvoda pokušavaju pridobiti što veći dio tržišta. Ekspanzijom profesionalnog sporta započela je nova era u sportu. Ekonomska strana sporta postaje sve značajnija, igrači potpisuju milijunske ugovore s klubovima, sponzorski natpisi na prednjem dijelu majice vrhunskih ekipa procjenjuju se na desetke milijuna eura, proizvođači sportske opreme neprestano otvaraju nova tržišta, uvode brojne inovacije, vrše promidžbu svojih proizvoda što utječe i na promidžbu sporta općenito koji postaje stil života i sinonim za zdravi način života. Želja za zaradom dovela je do konkurentnosti među proizvođačima koji pokušavaju plasirati što korisnije i zanimljivije proizvode na tržište u svim segmentima sporta.

Oprema koja se koristi u sportskom treningu mnogo je raznolikija od one na natjecanjima. Najbolji primjer sportske opreme i rekvizita kojima se unapređuje sustav treninga su moderne teretane u kojima se omogućuje vrlo precizan utjecaj na razvoj raznih sposobnosti s naglaskom na razvoj snage te različita oprema za praćenje stanja sportaša tijekom treninga, poput uređaja za mjerenje frekvencije srca, količine laktata u krvi i sl. Oprema za praćenje natjecanja i rezultata se razvija radi bolje organizacije te povećanja atraktivnosti i popularnosti samog natjecanja, jer se njome omogućuje da gledatelji prime velik broj relevantnih i zanimljivih informacija, bez obzira prate li natjecanje na licu mjesta, preko televizijskih prijemnika, interneta ili mobilnih aplikacija. Koristi se i oprema koja pomaže većoj pravednosti natjecanja i to sustavima koji sucima olakšavaju donošenje bitnih odluka. Sustavi za analizu sportske aktivnosti najviše su se unaprijedili razvojem kinetike i kinematike koje omogućuju da sportska aktivnosti i svaki pokret sportaša budu analizirani do sitnih detalja. Tako se raznim modernim video analizama mogu animirati i prikazati brojni parametri koji su od velike važnosti za sportsku izvedbu. Sportska dijagnostika doprinosi preciznom definiranju stanja sportaša, praćenju sportske forme, otkrivanju kvaliteta i nedostatka sportaša s obzirom na antropološki status, što između ostalog uključuje dijagnostiku motoričkih sposobnosti, funkcionalnih sposobnosti i morfološkog statusa. Sportska medicina pomaže u održavanju zdravlja, ubrzavanju procesa oporavka od ozljeda, prevenciji ozljeda i slično. Svi navedeni segmenti razvoja sportske tehnologije ne bi bili mogući bez razvoja informatike.

1. **Tehnološka dostignuća u tenisu**

U tehnološkom smislu tenis se neprestano razvija. Kao jedan od najpopularnijih sportova na svijetu financijski je privlačan brojnim sponzorima, što rezultira velikom količinom novca uloženog u svim segmentima ovog sporta. U nastavku rada opisat će se tehnološki napredak teniskih reketa, loptica te tehnologije koja se koristi na profesionalnim natjecanjima.

* 1. **Teniski reketi**

Najveća pažnja i prestiž pri proizvodnji opreme i rekvizita usmjereni su prema proizvodnji reketa. Prvi teniski reketi proizvodili su se od drva. Imali su manju glavu i bili su tridesetak posto teži od današnjih reketa. Tehnološki razvoj omogućio je proizvodnju reketa od raznih vrsta metala. Tako su se koristili razni metali poput aluminija, titanija, grafita, karbona i slično. Proizvodnja teniskih reketa neprestano doživljava novosti. Razvojem novih materijala unapređuje se i kvaliteta reketa na natjecanjima svih razina od dječjih reketa do profesionalnih i rekreativnih. U profesionalnom tenisu pokušava se razviti reket koji omogućuje optimalnu kombinaciju snage, brzine i rotacije. Rekreativni tenis u prvi plan stavlja lakše rekete koji pružaju što ugodniji osjećaj igre, smanjuju mogućnost nastanka ozljeda te „opraštaju pogreške“. Za djecu se proizvode reketi svih dimenzija kako bi im se omogućila jednostavna manipulacija (Cross, 2003.). Najnoviji trend mogla bi postati upotreba tzv. „pametnih reketa“. Prvi ovakav reket predstavio je Babolat, francuski proizvođač teniske opreme i rekvizita. Reket ima ugrađeni sustav koji bilježi broj odigranih udaraca, koliko puta je svaki udarac odigran s određenom rotacijom, s kojim dijelom reketa, kojom snagom i slično. Na kraju treninga USB kablom podaci se jednostavno prebacuju na mobitel ili tablet te se pomoću aplikacije vrši analiza. Aplikacija omogućuje spremanje svakog pojedinog treninga, pa se na taj način može vršiti praćenje i kontrola trenažnog procesa. Reket s ugrađenim čipom za praćenje istih je performansa kao uobičajeni reket. Ovaj reket odobrila je i svjetska teniska federacija te se njime može igrati i na profesionalnim turnirima s tim da se tijekom teniskog meča ne smiju prenositi i analizirati podaci. Ovi podaci mogu pomoći i igraču i treneru da dobiju detaljniji uvid o stvarima koje se događaju tijekom igre. Za sada ni jedan profesionalni tenisač ne igra s ovakvim reketom na turnirima. Pošto je ovo prvi reket takve vrste u svijetu za pretpostaviti je da će se ova tehnologija razvijati i dalje s uvidom u sve detaljnije performanse teniske igre.

* 1. **Teniske loptice**

Razvoj teniskih loptica najviše je utjecao na pristup poduci tenisa. Konkurentnost raznih programa treninga koje nude ostali sportovi primorala je i teniske stručnjake da promijene sustav treniranja djece koji je trebao postati atraktivniji i zanimljiviji. Razvoj tehnologije to je i omogućio. Do nedavno djeca su igrala s preteškim reketima koje nisu mogli kontrolirati i teniskim lopticama koje su skakale previsoko te su im često bile izvan dosega. Zbog toga je trening često bio nedinamičan, a mnoga su djeca morala učiti tenis i po nekoliko godina prije nego bi mogli igrati poene. Zato se krenulo s proizvodnjom manjih reketa i prilagođenih loptica koje su lakše, imaju niži odskok te su prilagođene veličinom. Ovaj se program u svijetu provodi pod nazivom „*Play and stay*“ tenis (ITF, 2012.). Smisao ideje je tenis i teniski trening učiniti zanimljivim i zabavnim za sve, s naglaskom na najmlađe populacije. Učenje tenisa odvija se kroz igru s puno više uspješno izvedenih udaraca i odigranih poena. Koncept je temeljen na prilagodbu uvjeta djeci. Tako su tereni smanjeni, loptice su sporije i mekše, a reketi lakši i manji. Manji teniski teren zapravo omogućava djeci da igraju tenis sličan profesionalnom tenisu. Profesionalni tenisači tijekom kretanja na loptu u prosjeku naprave tri do šest koraka nakon kojih odigravaju udarac. Na prilagođenim terenima za djecu pokušavaju im se približiti uvjeti igranja, tako da i djeca do osam godina starosti igraju u uvjetima u kojima im treba podjednaki broj koraka da bi se namjestili na loptu.

Loptice kojima igraju djeca, tzv. crvena, narančasta i zelena lopta, prilagođene su svojom veličinom, brzinom i visinom odskoka te stoga djeca mogu odigravati veći broj udaraca u ugodnoj zoni. S klasičnim teniskim loptama djeca su češće udarala lopticu iznad visine ramena te je stoga dolazilo do problema s tehnikom. Postoje tri vrste dječjih loptica. Crvena lopta namijenjena je najmlađim uzrastima, odnosno djeci do osam godina starosti. Ovakva lopta je pedeset posto sporija od klasične teniske lopte, nešto je veća i ima niži odskok. S crvenom loptom igra se na mini teniskom terenu koji je omeđen uzdužnim linijama za igru parova, dok se u sredinu između njih postavlja mreža prilagođenih dimenzija. Narančasta lopta koristi se za midi tenis koji se igra na skraćenom teniskom terenu s nižom mrežom. Lopta je podjednakih dimenzija kao i klasična teniska loptica, ali je trideset i tri posto sporija te ima niži odskok. Ovom loptom preporuča se igra djeci od devet godina starosti i mlađoj. Zelena lopta koristi se za igru na terenu klasičnih dimenzija. Lopta je dvadeset i pet posto sporija od klasične, nižeg odskoka i preporučljiva za djecu do deset godina starosti. Na profesionalnoj razini koristi se nekoliko tipova loptica. Standardna lopta, nazvana tip 2, primjerena je igri na svim podlogama. Loptica tip 1 je nešto brža i tvrđa i predviđena je za igru na sporijim podlogama, dok je lopta tip 3 nešto veća i sporija i predviđena je za igru na bržim podlogama. Pravilima tenisa dopuštena je upotreba loptice koja je posebno prilagođena igri na većim nadmorskim visinama.

* 1. **Oprema na profesionalnim natjecanjima**

Što se tiče teniskih natjecanja, najveći novitet u posljednjih nekoliko godina je uvođenje *Hawk-eye* tehnologije ili u prijevodu „oka sokolovog“. Ovaj sustav pomaže teniskim sucima da kod spornih lopti provjere ispravnost donesene odluke. Ovaj sustav radi na principu vizualnih i vremenskih informacija dobivenih od više *high-speed* kamera postavljenih na različite dijelove terena. U tenisu ovaj sustav koristi deset kamera. Brzina snimanja ovih kamera je pedeset i dva isječka u sekundi. Da bi se dobio 3D prikaz leta teniske loptice za svaki isječak koriste se minimalno dvije kamere. Softver koji je razvijen za ovu vrstu pomoći sucima sadrži podatke o uvjetima u kojima se odvija (Collins i Evans, 2008.). Na temelju njih te podataka dobivenih od kamera softver može predvidjeti i projicirati let lopte. Do sad se ovaj sustav u teniskoj praksi pokazao kao vrlo dobar. Od 2006. godine kad je prvi put korišten u profesionalnom tenisu do danas bilo je određenih kontraverzi vezanih uz ovaj sustav, no stalno je poboljšavan te danas radi gotovo savršeno. Prema pravilima profesionalnog tenisa svaki igrač tijekom jednog seta može tri puta koristiti „oko sokolovo“ kad smatra da je odluka sudaca bila pogrešna. Jednu dodatnu provjeru svaki igrač dobiva ako set ulazi u *tie-break*. Provjere se ne mogu prenositi u naredni set. Na *grand slam* turnirima na kojim nema *tie-breaka* u završnom setu igrači kod rezultata 6:6 dobivaju po tri nove provjere (ITF, 2014).

1. **Zaključak**

S jedne strane tehnološki razvoj prati trenažne i natjecateljske potrebe sporta, dok s druge strane sport prati mogućnosti koje nudi tehnološki napredak. Zbog toga je i Međunarodna teniska federacija prilagodila pravila tenisa i dopustila da se tijekom natjecanja koriste različiti uređaji, oprema i rekviziti koji pomažu kod prikupljanja informacija koje mogu unaprijediti sport i igru. Zbog toga je za očekivati da će suvremena tehnologija imati još veći utjecaj u svim sportovima pa tako i u tenisu. Pravilima će se pokušati zadržati tradicionalnost tenisa dok će tehnologija pomoći da tenisači, rekreativci, djeca, treneri, gledatelji i ostali uživaju u praćenju i sudjelovanju u trenažnom procesu.

**Literatura**

1. Collins, H., Evans R. (2008). „Public understanding of technology with special reference to Hawk-Eye“, Public Understanding of Science, vol. 17(3), 283-308.
2. Cross, R. (2003). „Properties of tennis equipment: balls that bite, rackets that don't vibrate and strings don't make any difference“, *Tennis Science & Technology* 2 (ur. Miller, S.). London, ITF, str. 17-30.
3. ITF (2012). Tennis 10´s. Guide to Organising 10 & Under Competition. London, ITF Ltd
4. ITF (2014). Rules of Tennis. London. ITF Ltd.