

Zoran Mašić, Fakultet za menadžment u sportu, Beograd

Filip Radotić, Medicinski fakultet, Univerzitet u Kragujevcu

ANALIZA FUDBALSКИH SINTETIČКИH PODLOGA

1. Razvoj sintetičke podloge

Prve sintetičke (veštačke) trave nastale su polovinom dvadesetog veka. Uloga prvih sintetičkih podloga bila je primena u zatvorenim prostorima za fizičko vežbanje, gde su mlade generacije studenata mogle da izvode razne fizičke vežbe, pritom imajući osećaj vežbanja na prirodnoj travi. Od tada je sintetička podloga pretrpela niz izmena, kako strukturnih tako i funkcionalnih.

Pedesetih godina dvadesetog veka Monsanto Industries i Chemstrand kompanija kreiraju sintetičko vlakno koje integrišu u podlogu za unutrašnju upotrebu. Ovakva vrsta podloge bila je jako popularna u školama, jer je pružala visok nivo otpornosti na trenje i habanje. Navedeni proizvod izuzetno je zainteresovao fondaciju za naučna istraživanja Ford i u saradnji sa Monsanto Industries došlo se do ideje kreiranja sintetičke podloge za sportske igre, tako da 1960. godine Monsanto u svoj proizvod integriše najlonski fiber koji poboljšava performanse tadašnje sintetičke podloge. Ovakva podloga za sportske igre, poznata je pod nazivom "Astroturf". Kompanija Chemstrand izvršila je veliki broj testiranja i istraživanja "Astroturf" podloge. Testovi su sadržali praćenje efekata elastičnosti, otpornosti, drenaže, kidanja i zapaljivosti.

Prva instalacija sintetičke podloge - trave obavljena je 1964. godine u Moses Brown školi u Americi. Tada sintetička trava dobija nadimak "hemi trava". U Houstonu, država Teksas, je 1965. godine izgrađen Astrodome stadion, jedan od najvećih stadiona za održavanje sportskih takmičenja. Prilikom izgradnje stadiona, vršeni su pregovori o instalaciji veštačke podloge sa Monsanto Industries, tako da 1966. godine bejzbol sezona počinje na "hemi travi". Iste godine američki fudbalski tim Houston Oilers isprobao je sintetičku podlogu postavljenu na Astrodome-u. Tadašnja sintetička podloga na najlon bazi, koja se koristila u američkom fudbalu i hokeju, stvarala je nepotrebna ubrzanja i proklizavanja kod sportista tako da je značajno doprinosila učestalijim kontaktima između sportista, što je dovelo do povećanja broja povreda.

Do kreiranja nove generacije sintetičke podloge, sa značajno unapređenim performansama u odnosu na prethodnu, dolazi 1990-tih godina. Nova podloga sadržala je duže najlonske "vlasi" imitirajući i oponašajući prirodnu travu, kao i sitne granule peska ili gume u zavisnosti od stepena i načina primene podloge. Takva konstrukcija imala je za cilj poboljšanje cirkulacije vazduha, brže hlađenje i smanjenje kontakta i padova kod sportista izazvanih elementima podloge.

Takozvana treća generacija sintetičke trave omogućila je nesmetano igranje fudbala, hokeja i ragbija, koji su tradicionalno igrani na prirodnoj podlozi. Jedna od najboljih osobina današnje veštačke trave je u tome što se može koristiti 24 časa bez smanjenja performansi. Veliki broj istraživanja i testiranja doprineo je kreiranju velikog broja veštačkih podloga za razne sportove, nudeći pritom iste ili slične performanse prirodne podloge, pritom smanjujući troškove održavanja i korišćenja.

2. Funkcionalni aspekti fudbalske sintetičke podloge

Prva instalacija sintetičkog terena za fudbal u Evropi započela je 1980. godine. U Engleskoj mnogi klubovi započeli su instalaciju sintetičke podloge koja kasnije dobija nadimak “plastični teren”. Međutim, zbog loših svojstava i performansi prve generacije podloge, Fudbalska Asocijacija Engleske (FA) zabranila je korišćenje veštačke podloge. Prvi sintetički fudbalski tereni imali su podlogu koja je bila znatno tvrđa u odnosu na prirodnu travu, te je mogla prouzrokovati ozbiljnije povrede sportista.

Treću generacija sintetičke podloge karakterišu bolje performanse u odnosu na predhodne, što sportistima omogućava veliki komfor. Obzirom da veštačka podloga ima dosta prednosti u odnosu na konvencionalnu travu, UEFA i FIFA su se uključile u testiranje sintetičkih podloga. One su sa nemačkom kompanijom Polytan izvršile detaljnu analizu sintetičke podloge i napravile standarde i pravilnike o korišćenju veštačke trave na sportskim stadionima.

Najveća i najznačajnija prednost u odnosu na konvencionalnu travu jeste cena nje instalacije kao i cena održavanja, njena dugotrajnost i mnogo veća otpornost. Ušteda koju sportski klubovi mogu imati instalacijom sintetičke podloge mere se hiljadama dolara na godišnjem nivou.

Finansijska isplativost sintetičke podloge može se sagledati na primeru američke fudbalske organizacije Makefield, koja je na svom fudbalskom terenu instalirala sintetičku podlogu. Prema rečima uprave fudbalske organizacije, sintetička podloga uštedeće oko 15.000 dolara godišnje samo na troškovima planiranja, košenja i navodnjavanja prirodne trave. Sintetičku podlogu koju su instalirali na svom terenu nije potrebno menjati u periodu do 12 godina, tako da je ušteda, odnosno smanjenje troškova održavanja očigledna. Pored novčanih resursa za održavanje prirodne, trave bilo je potrebno i angažovanje ljudskih resursa, što je uzrokovalo dodatni finansijski trošak.

Predsednik Makefield fudbalske organizacije, na pitanje šta su to prednosti sintetičke podloge odgovorio je: “52 tima treniraju dva puta u toku nedelje u vremenskom periodu od po 90 minuta, tako da smo našu prirodnu travu skoro ubili. Prirodna trava je bila u očajnom stanju iako smo upotreбили sve neophodne resurse da bismo je ponovo obnovili. To je takođe izazvalo i određena negodovanja naših klijenata, pa smo se zbog toga odlučili na korišćenje sintetičke podloge.”

Međutim, isplativost sintetičke podloge nije uvek ista, tako da u nekim slučajevima sintetička podloga može biti mnogo skuplja u odnosu na prirodnu travu. Određene američke analize o životnom veku i isplativosti prirodnih i sintetičkih podloga daju podatak da je sintetička podloga u samom startu prilikom instalacije skuplja u odnosu na prirodnu podlogu. Za instalaciju sintetičke podloge potrebno je odvojiti u proseku oko 300.000 dolara, a za prirodnu travu 150.000 dolara.

Takođe, korišćenje, odnosno broj utakmica i treninga, igra značajnu ulogu u isplativosti sintetičkih podloga. Studije pokazuju da je potrebno u toku jedne godine održati minimum 770 sportskih aktivnosti (treninga, utakmica, raznih turnira), dok za prirodnu podlogu minimalni broj godišnjih aktivnosti iznosi 80. Prednost sintetičke podloge je u njenoj dugotrajnosti tako da ukupan minimalni broj održanih aktivnosti tokom

životnog veka te podloge, u trajanju od 20, godina iznosi 15.300 događaja.

Upoređujući finansijske izdatke, za period od dvadeset godina, u kome je za sintetičku podlogu potrebno izdvojiti 1.020.000 dolara, a za prirodnu podlogu 1.405.000 dolara, evidentna je ušteda u korišćenju sintetičke podloge od 385.000 dolara.

Pored finasijske prednosti sintetičke podloge, kao i njene trajnosti u odnosu na prirodnu podlogu, postavlja se pitanje njene funkcionalnosti, odnosno, da li sintetička podloga nudi iste performanse kao prirodna podloga? Na ovo pitanje odgovor može dati FEA metod, kojim se kroz analizu konačnih elemenata, pomoću numeričkih tehnika vrši pronalaženje približnog rešenja parcijalnih diferencijalnih jednačina i integralnih jednačina. Navedeni metod korišćen je za kreiranje 3D modela objekata poput veštačke podloge i fudbalske lopte, pritom uzimajući precizne matematičke inpute njihovih oblika, dizajna, arhitekture, materijala i sile, kreirajući veoma preciznu 3D virtuelnu simulaciju.

Cilj virtuelne simulacije bio je sagledavanje celokupnog načina funkcionisanja sintetičke podloge prilikom pomeranja lopte kroz nju, kao i način odskakanja lopte prilikom udarca nogom. Vršena su testiranja različito dizajniranih sintetičkih podloga, sagledavajući koje sve to kombinacije faktora utiču na dobijanje najboljih performansi podloge.

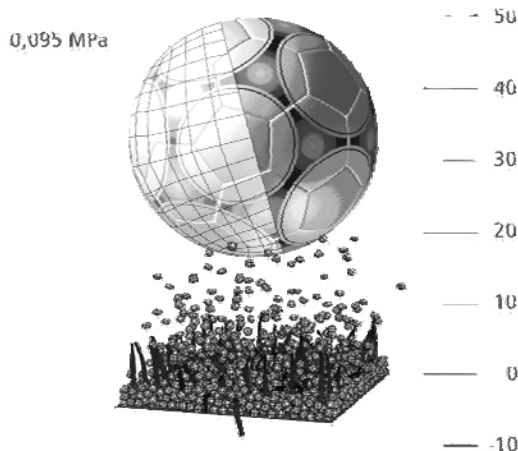
Navedeni test dao je precizne podatke kao i precizne instrukcije proizvođačima veštačkih podloga koje sve elemente moraju integrisati i na koji način, da bi dobili što bolju i komforniju fudbalsku podlogu.

Test je takođe obuhvatao, simuliranje raličitih vrsta “stresova” kao i način njihovog prihvatanja, odnosno akumuliranja od strane fudbalske podloge, simuliranja prave utakmice uz pomoć 3D sportista i načina ponašanja 3D sportista na sintetičkoj podlozi tokom simulirane utakmice. Na kraju su dobijeni rezultati upoređeni sa rezultatima dobijenim za prirodnu travu, a došlo se do zaključka da ne postoji značajna razlika, tj. da je razlika zanemarljivo mala u korist prirodne trave.

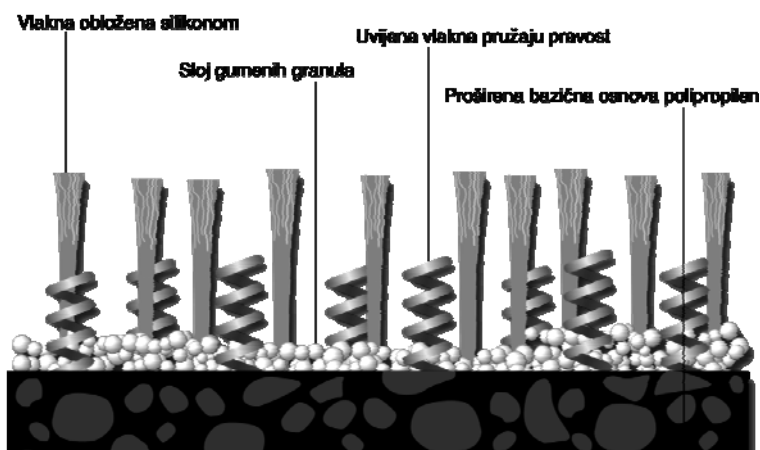
3. Karakteristike i konstrukcioni aspekti fudbalske sintetičke podloge

Pre svega karakteristike i konstrukcioni aspekti sintetičkih podloga zavise od sporta i od cene, kao i od načina primene podloge, da li se ona koristi u otvorenom ili zatvorenom sportskom objektu. Postoji veoma veliki broj sportskih sintetičkih podloga, kao i njihovih proizvođača, ali generalno sve fudbalske sintetičke podloge imaju slične karakteristike i konstrukcione elemente.

Generalno svaka fudbalska sintetička podloga sadrži četiri osnovna elementa, i to: osnove koja je napravljena na bazi polipropilena, pravih vlakana obloženih silikonom, uvijenih vlakana koja imaju ulogu pružanja veće otpornosti podloge i sloja gumenih granula. Postoji pet veličina gumenih granula koje se primenjuju na sportskoj podlozi, ali njihov odabir se vrši isključivo prema veličini podloge i sportu kome je ta podloga namenjena.



Slika br. 1 - prikaz 3D simulacije



Slika br. 2 - prikaz konstrukcionih elemenata

Jedna od najpoznatijih evropskih kompanija za proizvodnju sintetičke podloge Polytan za svoj proizvod Liga Turf, namenjen za profesionalnu upotrebu na stadionima i trening centrima, izdvaja sledeće konstrukcione aspekte: elastična podloga debljine minimum 25mm, bazična podloga postavljena od industrijskog peska, gornji sloj granula veličine od 0.5mm do 1.5mm sa mogućnošću postavljanja granula i od 2.0mm. Navedena podloga je sertifikovana od strane FIFE i UEFE 2006. godine, dok je ponovno testiranje podloge izvršeno u 2008. godini. Ova podloga je sertifikovana sa dve zvezdice.

Sintetičke fudbalske podloge namenjene održavanju međunarodnih fudbalskih takmičenja moraju da ispunjavaju sve FIFA sertifikate kvaliteta. FIFA izdaje dve vrste

sertifikata za veštačke fudbalske podloge i to od jedne do dve zvezdice. Samo sintetička podloga koja ispunjava sertifikat od dve zvezdice može se koristiti na svetskim fudbalskim kupovima i mečevima Lige Šampiona.

4. Zaključak

Danas se sintetička trava primenjuje u mnogim sportovima, a zavisno od sporta postoji veliki broj varijacija sintetičkih podloga. Zbog svojih funkcionalnih i konstrukcionih karakteristika može se koristiti u zatvorenim i otvorenim sportskim objektima. Najveća prednost sintetičke podloge je njena dugotrajnost, stepen isplativosti, kao i smanjenje troškova održavanja u odnosu na konvencionalnu podlogu - prirodnu travu. Obzirom da sportskim organizacijama omogućava značajnu uštedu finansijska sredstva, ne čudi njena popularnosti i široka primeni na sportskim stadionima kao i u objektima za vežbanje.

Pored primene u sportu, sintetička trava se koristi i za pokrivanje gradskih parkova u Americi kao i parkova na univerzitetskim “kampovima”, kućnim dvorištima itd. Njena prednost je u jednostavnom održavanju, dugotrajnosti i smanjenju ukupnih troškova.

5. Literatura

1. Graham, L. (2005), *Pitch battle over artificial grass*, New Scientist
2. Mašić, Z. (2006), *Menadžment sportskih objekata*, Fakultet za menadžment u sportu, Beograd
3. Radotić, F. (2009), *Primena nanotehnoloških rešenja u sportu*, Master rad, Fakultet za menadžment u sportu, Beograd
4. Grupa autora (2009), *The 2009 Report on Tufted Artificial Grass for Non-Athletic Surfaces*, Icon Group International
5. <http://www.polytan.de> - Polytan
6. <http://www.uefa.com/uefa/keytopics/kind=1048576/newsid=384286.html> – Salzburg turf app.
7. http://www.fifa.com/mm/document/afdeveloping/pitchequip/datenblattfifa_ligaturf250acs75_7721.pdf - LigaTurf 250 ACS 75 / RPU Data Sheet

ANALYSIS OF SYNTHETIC FOOTBALL SURFACES

This paper presents the development of synthetic substrates, as well as functional aspects. Information and analysis of synthetic football surface, with concise information about their performance. Presentation of the basic level of cost comparison between synthetic and natural grass. Also shown are the structural elements of the synthetic substrate and its producers.

Key words: *football synthetic surfaces, synthetic grass and Astro Turf, Polytan, FIFA, UEFA*