

**MILOJE GABRIJELIĆ, STJEPAN JERKOVIĆ  
VLADIMIR AUBRECHT, BRANE ELSNER**

Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak  
UDC: 796.332.012 : 796.332.015.8

## **RELACIJE SITUACIONO MOTORIČKIH FAKTORA I OCJENA USPJEHA NOGOMETAŠA**

### **SAŽETAK**

Visoka korelacija jednog jedinog značajnog para kvazikanoničkih faktora (.73) mogla se objasniti doprinosom brzine vođenja lopte, baratanja loptom i snage udarca po lopti iz prostora situaciono-motoričkih sposobnosti, doprinosom većeg broja kriterijskih varijabli, a naročito doprinosom opće ocjene uspješnosti u igri, i ocjena tehnike, stvaralaštva i taktike u napadu iz prostora ocjena uspješnosti u igri.

### **1. PROBLEM**

Relativno mali broj istraživanja posvećen je relacija između situaciono motoričkih sposobnosti i uspješnosti u nogometnoj igri.

Među prvim istraživanjima u nas je Gabrijelićevo (1969), koji je na uzorku od 52 vrhunska nogometaša primijenio bateriju testova komponiranu iz motoričkih, situacionih, kognitivnih i konativnih testova. Multipla korelacija između baterije testova i uspjeha u nogometnoj igri iznosila je .63. Od motoričkih testova najveći doprinos dali su testovi brzine trčanja, elevacione preciznosti i eksplozivne snage. U latentnom prostoru nije dobijena značajna multipla korelacija s uspjehom u igri.

Isti autor je 1972. godine na uzorku od 32 polaznika Eksperimentalne dječje nogometne škole primijenio bateriju motoričkih i situacionih testova, te utvrdio njenu prognostičku (.65) i dijagnostičku (.74) valjanost. Najviši doprinos multiploj korelaciji dali su, u oba slučaja, testovi brzine vođenja lopte i kompleksni test kombinirani polukrug.

Elsner je, 1974. godine, na uzorku od 97 omladinaca nogometaša primijenio bateriju antropometrijskih, motoričkih i situacionih testova i utvrdio multiplu korelaciju s uspješnošću u igri od .46, pri čemu su visoki doprinos dale brzina trčanja nogometaša, eksplozivna snaga, te udarci po lopti na daljinu.

Ferizović je, 1977. godine, na uzorku pionira nogometaša ustanovio značajnu povezanost između baterije testova eksplozivne snage i uspjeha u nogometnoj igri (.62). Najveći doprinos toj povezanosti dali su testovi eksplozivne snage nogu i brzine trčanja.

Verdenik je, 1981. godine, istraživao povezanost manifestnih i latentnih motoričkih i situacionih testova s uspjehom u nogometnoj igri na uzorku od 109 ispitanika dječje dobi. Identificirana su dva faktora, faktor situaciono-motoričkih, te faktor motoričkih sposobnosti. Multipla korelacija baterije testova i uspjeha u nogometnoj igri iznosila je .71. Najveći doprinos dali su situacioni testovi, posebno testovi vođenja lopte (slalom) i elevacione preciznosti.

Petrić je, 1982. godine, na uzorku od 82 omladinaca nogometaša primijenio bateriju motoričkih i situacionih testova, te utvrdio njihovu povezanost s uspjehom u igri u manifestnom i latentnom prostoru. Najveći doprinos multiploj korelaciji u manifestnom prostoru (.85) dali su testovi brzine trčanja s promjenom pravca i pravolinijske preciznosti, a u latentnom (.79) faktor eksplozivne snage i preciznosti.

Vidljivo je da su dosadašnja istraživanja u nogometu provedena pretežno na manjim uzorcima ispitanika, no na različitim dobnim kategorijama, tj. na odraslim vrhunskim nogometašima, selekcioniranim omladincima i pionirima. Istraživanja su provedena pretežno u prostoru testova ali i u latentnom prostoru. Prediktorski sistem komponiran iz dijela situaciono-motoričkih varijabli pokazao je značajne multiple korelacije s uspjehom u igri (jednodimenzionalni kriterij).

U ovom istraživanju prediktorski sistem predstavlja skup latentnih situaciono-motoričkih sposobnosti karakterističnih za nogomet, dok je kriterijski sistem sastavljen od ocjena različitih elemenata igre, koje su dali nezavisni ocjenjivači. Stoga je cilj ovog istraživanja utvrditi relacije između skupa latentnih situaciono motoričkih dimenzija nogometaša i skupa ocjena sudaca, kao i povezanost prediktorskog skupa sa svakom pojedinom kriterijskom varijablom.

## 2. METODE ISTRAŽIVANJA

### 2.1 Uzorak ispitanika

Populacija iz koje je odabran uzorak od 51 ispitanika definirana je kao populacija studenata Fakulteta za fizičku kulturu, starih između 20 i 24 godine.

Ovaj uzorak osim što je po prirodi studija pozitivno selekcioniran po većini antropoloških dimenzija, karakterizira i određeni nivo znanja igranja nogometa. Uzorak sačinjavaju studenti koji su iz praktičnog dijela ispita iz nogometa dobili ocjene vrlo dobar i odličan, a i većina njih aktivni su natjecatelji na nižim nivoima natjecateljskih liga u nogometu.

### 2.2 Uzorak varijabli

Uzorak prediktorskih varijabli čini skup od pet situaciono motoričkih faktora karakterističnih za nogomet, koji su dobijeni konfirmativnom faktorskom analizom baterije od 20 situaciono motoričkih testova.

Podrobne informacije o strukturi situaciono-motoričkih faktora nogometaša nalaze se u radu Gabrijevića, Jerkovića, Aubrechta i Elznera, 1982.

Uvrđene su slijedeće situaciono-motoričke sposobnosti nogometaša:

- preciznost pogađanja cilja (PRECPC),
- baratanje loptom (BARATL)
- brzina vođenja lopte (BRZVOD),
- snaga udarca po lopti (SNAUDL),
- brzina krivocrtnog trčanja (BKRIVI).

Pretpostavlja se da ove situaciono-motoričke sposobnosti pokrivaju najveći dio specifičnih motoričkih sposobnosti značajnih za efikasnost u nogometu, pa se može očekivati i njihova značajna povezanost sa skupom ocjena uspješnosti u igri.

Uzorak kriterijskih varijabli sačinjava skup od osam ocjena namijenjenih procjeni uspješnosti ispitanika u nogometnoj igri:

- 1) Ocjena uspješnosti tehnike (TEHN)  
Ocjena uspješnosti tehnike definirana je racionalnošću, efikasnošću i stabilnošću kompleksa stereotipa gibanja u nogometnoj igri.
- 2) Ocjena uspješnosti taktike u napadu (NAPA)  
Ocjena uspješnosti taktike u fazi napada definirana je procjenom sposobnosti igrača da putem individualne akcije, te putem suradnje sa ostalim igračima uskladi djelovanje zavisno od osnovnih zahtjeva u fazi otvaranja, središnjice i završnice.
- 3) Ocjena uspješnosti taktike u obrani (OBRA)  
Ocjena uspješnosti taktike u obrani definirana je sposobnosti igrača da putem individualne akcije, te putem suradnje s ostalim igračima uskladi djelovanje zavisno od osnovnih zahtjeva u široj, odnosno u užoj zoni obrane.
- 4) Ocjena stvaralaštva (STVA)  
Ocjena individualnog stvaralaštva vrednovana je na osnovu sposobnosti igrača da u toku igre pronađe originalna rješenja koja doprinose efikasnosti igre.

### 5) Ocjena odgovornosti (ODGO)

Ocjena odgovornosti definirana je stupnjem taktičke discipline u odnosu na unaprijed dogovorenu ulogu pojedinca u sistemu igre, taktici napada i obrane

### 6) Ocjena angažiranosti (ANGA)

Ocjena angažiranosti u igri vrednovana je na osnovu stupnja zalaganja, požrtvornosti, te na osnovu obima i intenziteta kretanja.

### 7) Ocjena ponašanja (PONA)

Ocjena ponašanja u igri vrednovana je na osnovu stupnja samokontrole u ponašanju pojedinca prilikom incidentnih situacija, kao i na osnovu dobivenih žutih i crvenih kartona.

### 8) Opća ocjena uspješnosti u igri (OPOC)

Opća ocjena uspješnosti u igri definirana je na osnovu općeg utiska o doprinosu pojedinca uspjehu u igri.

Ocjenjivanje ispitanika obavilo je šest nezavisnih ocjenjivača, kompetentnih stručnjaka iz nogometa. Ispitanici su u svakoj od navedenih kriterijskih varijabli ocjenjivani ocjenama od 1 do 5. Da bi se homogenizirali faktori koji utječu na kriterije ocjenjivača, oni su prethodno dobili pismene upute o kriterijima ocjenjivanja, koji su na dvije nezvanične utakmice bili usaglašeni.

Svaki ispitanik bio je ocjenjivan na četiri utakmice. Utakmice su sudili kvalificirani nogometni suci.

### 2.3 Metode obrade rezultata

U okviru analize metrijskih karakteristika kriterijskih varijabli temeljenih na ocjenama sudaca izračunate su slijedeće vrijednosti:

- MSA — Kaiser-Riceova mjera reprezentativnosti svake ocjene za univerzum istih ocjena s istim predmetom mjerenja, i mjera reprezentativnosti skupa ocjena kojima je vrednovan određeni element uspješnosti, za univerzum ocjena iz kojeg je taj skup izvučen kao uzorak;
- RMS — procjena prosječne korelacije između čestica dobijene kao drugi korijen prosjeka kvadriranih korelacija;
- H — Momirovićeva mjera homogenosti ocjena, određena na osnovu relativnog varijabiliteta prve glavne komponente čestica transformiranih u image oblik;
- SB2 — mjera objektivnosti na osnovu klasičnog modela mjerenja pod hipotezom da sve ocjene jednako sudjeluju u određivanju glavnog predmeta ocjenjivanja koju su predložili Spearman i Brown, Kuder i Richardson, Flanagan, Horst, Cronbach i drugi;
- $\mu_3$  — Momirovićeva mjera objektivnosti određena kao omjer prve svojstvene vrijednosti matrice kovarijanci ocjena transformiranih u image oblik i prve svojstvene vrijednosti matrice korelacija standardiziranih ocjena;
- $\mu_1$  — Guttman-Nicewanderova mjera objektivnosti;
- $\alpha$  — mjera objektivnosti, poznata kao Cronbachov indeks generalizabilnosti.

Za utvrđivanje povezanosti dvaju skupova varijabli u ovom je istraživanju upotrebljena kvazikanonička analiza koja relaksira strogi zahtjev omjera između broja varijabli i broja ispitanika koji postavlja Hotellingova kanonička korelacijska analiza.

Kvazikanonička analiza (QCR) se zasniva na maksimiziranju kovarijanci, a ne korelacija, između skupova varijabli, a prema modelu, metodi, algoritmu i programu opisanima u Momirović, Dobrić i Karaman, 1983.

Program obuhvaća distribucije parametara i interkorelacije posebno u prvom i posebno u drugom skupu varijabli i matricu kroskorelacija varijabli prvog i drugog skupa. Nadalje program određuje:

- broj značajnih kanoničkih dimenzija na temelju iznadprosječnih vrijednosti nenultih karakterističnih korjenova;
- kvazikanoničke faktore prvog i drugog skupa, tačnije kvazikanoničke koeficijente sudjelovanja varijabli u formiranju tih faktora, korelacije varijabli sa kvazikanoničkim faktorima (struktura) i projekcije varijabli na kvazikanoničke faktore (sklop). Kada je samo jedan par kvazikanoničkih faktora značajan, matrice strukture i sklopa su identične;
- kovarijance i korelacije kvazikanoničkih faktora iz prvog sa kvazikanoničkim faktorima iz drugog skupa;
- krosklopove i krosstrukture kvazikanoničkih faktora svakog od skupova.

Stupidna regresijska analiza<sup>1</sup> je poseban slučaj kvazikanoničke analize povezanosti jednog skupa kvantitativnih prediktorskih varijabli s jednom kvantitativnom kriterijskom varijablom. Zapravo, jedan od skupova se sastoji od samo jedne varijable. Maksimizira se kovarijanca skupa prediktorskih s jednom kriterijskom varijablom. Program SRA određuje interkorelacije prediktorskih i kroskorelacije prediktorskih i svake pojedine kriterijske varijable, regresijske koeficijente i multiple korelacije prediktorskih varijabli sa svakom pojedinom kriterijskom varijablom, te regresijske faktore, kao korelacije prediktorskih varijabli s njihovom vlastitom linearnom kombinacijom najbližom kriteriju prema SRA modelu. Utvrđuje se i pouzdanost dobijenih regresijskih faktora.

Testovi značajnosti multiplih korelacija i regresijskih koeficijenata su aproksimativni, obzirom na to da nije poznata distribucija parametara SRA. Multipla korelacija za pojedini kriterij je značajna ukoliko je i jedna od korelacija između kriterija i prediktora značajna.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

#### 3.1 Objektivnost ocjena uspješnosti u igri

Mjere objektivnosti ocjena uspješnosti u igri koje su dali nezavisni ocjenjivači u svakoj od četiri održane utakmice navedene su u tabeli 1, a za sve utakmice zajedno u tabeli 2.

<sup>1</sup> Model, algoritam i program SRA, opisan je u Štalc i Momirović, 1983.

Među indikatorima objektivnosti ocjena uspješnosti u igri najveću količinu informacija daju vektori  $\mu^3$  i  $\mu$ , te će se konačni sud o objektivnosti ocjena bazirati na njima.

Sukladno kriteriju o toleranciji pogreške o ocjenjivanju od približno 1/3 standardne devijacije prema kojem se svaka ocjena s donjom granicom objektivnosti  $\mu > .87$  smatra dovoljno objektivnom, može se uočiti sljedeće:

U skupini ocjena s visokom objektivnošću nalaze se ocjene tehnike, ocjene uspješnosti igre u fazi napada i opća ocjena uspješnosti u igri. Zadovoljavajuću objektivnost pokazuju ocjene stvaralaštva i obrane.

Nešto nižu objektivnost pokazuju ocjene odgovornosti i angažiranosti, dok nisku i nezadovoljavajuću objektivnost ima ocjena ponašanja. Sve ocjene ponašanja igrača za vrijeme igre, kao i neke ocjene angažiranosti odgovornosti, stvaralaštva i obrane imaju nedovoljnu objektivnost, što upućuje na potrebu detaljnijih i preciznijih uputa na osnovu kojih će suci vršiti ocjenjivanje ovih elemenata igre.

Kod indikatora objektivnosti ocjena uspješnosti u igri za sve utakmice zajedno (tabela 2) vidljiva je visoka objektivnost ocjena tehnike, stvaralaštva i opće ocjene uspješnosti u igri. Zadovoljavajuću objektivnost pokazuju ocjene taktike u napadu i u obrani, odgovornosti, te angažiranosti, dok veoma nisku i zabrinjavajuću objektivnost pokazuje ocjena ponašanja igrača.

Na osnovu analize objektivnosti ocjena uspješnosti u igri moguće je zaključiti da u formiranju sistema kriterijskih varijabli — ocjena uspješnosti u igri u obzir dolaze sve ocjene, pod uvjetom da se temeljito preispitaju upute i način ocjenjivanja ponašanja u igri, kao i da se poboljšaju upute za ocjenjivanje odgovornosti i angažiranosti.

Tabela 1

INDIKATORI OBJEKTIVNOSTI (SB2,  $\mu^3$ ,  $\mu$ ,  $\alpha$ ), HOMOGENOSTI (RMS, H) I REPREZENTATIVNOSTI (MSA) OCJENA USPJEŠNOSTI U IGRI ZA SVAKU UTAKMICU POSEBNO

	RMS	MSA	SB(2)	$\mu^3$	$\mu$	$\alpha$	H
TEHN 1	.71	.90	.94	.93	.87	.97	.96
TEHN 2	.77	.93	.95	.95	.90	.97	.98
TEHN 3	.69	.93	.93	.86	.96	.97	.98
TEHN 4	.76	.85	.95	.96	.91	.97	.94
NAPA 1	.72	.84	.94	.95	.89	.96	.92
NAPA 2	.74	.88	.94	.95	.90	.97	.95
NAPA 3	.60	.87	.90	.90	.80	.95	.93
NAPA 4	.74	.91	.94	.94	.89	.97	.96
OBRA 1	.64	.84	.91	.92	.85	.95	.89
OBRA 2	.76	.92	.95	.95	.90	.97	.98
OBRA 3	.54	.78	.87	.88	.78	.93	.84
OBRA 4	.73	.92	.94	.94	.88	.96	.97
STVA 1	.69	.91	.93	.92	.85	.96	.96
STVA 2	.76	.90	.95	.95	.90	.97	.96
STVA 3	.65	.91	.92	.91	.83	.95	.97
STVA 4	.70	.91	.93	.93	.87	.96	.97

ODGO 1	.57	.85	.88	.89	.79	.93	.91
ODGO 2	.58	.86	.89	.90	.81	.93	.94
ODGO 3	.42	.71	.80	.84	.70	.89	.83
ODGO 4	.64	.85	.91	.92	.84	.95	.92
ANGA 1	.51	.80	.86	.86	.74	.92	.87
ANGA 2	.56	.86	.88	.89	.78	.93	.94
ANGA 3	.42	.76	.79	.84	.70	.89	.83
ANGA 4	.66	.88	.92	.93	.85	.95	.94
PONA 1	.36	.70	.74	.79	.62	.85	.83
PONA 2	.33	.48	.66	.82	.66	.81	.58
PONA 3	.45	.82	.82	.84	.70	.90	.89
POŃA 4	.28	.63	.62	.70	.49	.82	.70
OPOC 1	.72	.91	.93	.93	.87	.96	.97
OPOC 2	.76	.91	.95	.95	.90	.96	.97
OPOC 3	.65	.90	.92	.91	.83	.95	.96
OPOC 4	.74	.89	.94	.95	.90	.96	.96

Tabela 2

INDIKATORI OBJEKTIVNOSTI (SB2,  $\mu_3$ ,  $\mu_1$ ,  $\alpha$ ), HOMOGENOSTI (H, RMS) I REPREZENTATIVNOSTI (MSA) OCJENA USPJEŠNOSTI U IGRI ZA SVE UTAKMICE ZAJEDNO

	RMS	MSA	SB(2)	$\mu_3$	$\mu_1$	$\alpha$	H
TEHN	.91	.81	.98	.98	.96	.98	.98
NAPA	.74	.74	.92	.95	.88	.91	.92
OBRA	.75	.77	.92	.94	.88	.93	.93
STVA	.82	.74	.95	.96	.92	.96	.92
ODGO	.74	.73	.92	.94	.88	.95	.89
ANGA	.67	.70	.88	.91	.83	.93	.85
PONA	.21	.64	.51	.46	.21	.72	.83
OPOC	.78	.70	.93	.96	.91	.93	.91

### 3.2 Interkorelacije varijabli

Interkorelacije situaciono-motoričkih faktora navedene su u tabeli 3, dok su interkorelacije ocjena uspješnosti u igri navedene u tabeli 4.

Za matricu interkorelacija situaciono-motoričkih faktora<sup>2</sup> karakteristična je visoka povezanost faktora brzine vođenja lopte s faktorima baratanja loptom, krivocrtnog trčanja, te faktorom udaraca po lopti, a i ostali su faktori značajno međusobno povezani. Pretpostavlja se da im zajedničku osnovu čini sposobnost regulacije gibanja (bez lopte i s loptom) u varijabilnim uvjetima rada.

Inspekcijom matrice interkorelacija ocjena uspješnosti u igri moguće je konstatirati da postoje vrlo visoke značajne i pozitivne veze između svih ocjena (.82—98), osim ocjene ponašanja, koja je s ostalim ocjenama u niskim korelacijama.

Najviše interkorelacije postigle su ocjene tehnike i stvaralaštva (.98), tehnike i napada (.93), napada i stvaralaštva (.93). Korelacije ocjena uspješnosti tehnike i

obrane, stvaralaštva i obrane. te napada i obrane nešto su niže.

Nadalje treba konstatirati da postoji visoka korelacija između ocjene odgovornosti i angažiranosti, kao i da je opća ocjena uspješnosti u igri najviše povezana s ocjenama stvaralaštva, tehnike, odgovornosti, angažiranosti i napada, te dosta niže s ocjenom taktike u obrani.

Visoke korelacije između opće ocjene uspješnosti u igri sa stvaralaštvom i tehnikom, kao i najviša korelacija između stvaralaštva i tehnike ukazuju da razina tehnike u prvom redu uvjetuje opću efikasnost igre i stvaralaštvo. U ovom uzorku ispitanika je nivo usvojenosti tehnike u najvećoj mjeri diferencirao ispitanike, tj. ispitanici s boljom tehnikom dobijali su i bolje ocjene ostalih elemenata vezanih za realizaciju igre. Ispitanici sa slabijom tehnikom bili su opet ocijenjeni nižim ocjenama, jer im je slabija tehnika bila faktor ograničenja za efikasno rješavanje situacija u igri i ispoljavanje stvaralaštva. Pretpostavlja se da takva diferencijacija ispitanika prema ispoljenom nivou tehnike neće biti prisutna kod visoko selekcioniranih nogometaša, pa se može očekivati da će uspješnost u igri kod takvih ispitanika ovisiti o drugačijoj hijerarhiji elemenata igre, što bi se onda trebalo pokazati i u strukturi ocjena tih elemenata.

Uspoređujući ocjene uspješnosti u napadu i obrani i njihovu zavisnost o tehnici i stvaralaštvu može se vidjeti da uspješnost u napadu zavisi o tehnici i stvaralaštvu, kao i da opća ocjena uspješnosti u igri u većoj mjeri ovisi o uspješnosti u napadu nego u obrani.

Ovakvi rezultati su razumljivi, jer golovi postignuti putem napada u krajnjoj liniji uvjetuju konačni rezultat utakmice u nogometu. To što efikasnost napada u većoj mjeri ovisi o tehnici i stvaralaštvu za razliku od efikasnosti obrane moguće je tumačiti time što akcije u napadu uključuju veći izbor elemenata tehnike (primanje, vođenje, dodavanje lopte) u složenijim situacionim uvjetima u kojima je, unatoč djelovanju protivničkih igrača, potrebno provesti individualnu akciju, grupnu akciju suradnje, dva, tri igrača, kao i usuglasiti ih generalnom akcijom napada, dakle uz sudjelovanje cijele momčadi. Efikasnost obrane opet zavisi u prvom redu o samom aktu oduzimanja lopte, odnosno o presjecanju putanje kretanja lopte, dakle o manjem broju elemenata tehnike, a i procjene situacija i njihovo rješavanje je jednostavnije u obrambenim uvjetima.

Tabela 3

INTERKORELACIJE SITUACIONO MOTORIČKIH FAKTORA

	PRECPC	BARATL	BRZVOD	SNAUDL	BKRIVT
PRECPC	1.00				
BARATL	.39	1.00			
BRZVOD	.53	.67	1.00		
SNAUDL	.35	.45	.55	1.00	
BKRIVT	.28	.52	.60	.50	1.00

<sup>2</sup> Poblje informacije nalaze se u radu Gabrijevića, Jerkovića, Aubrechta i Elznera, 1982

Tabela 4

## INTERKORELACIJE OCJENA USPJEŠNOSTI U IGRI

	TEHN	NAPA	OBRA	STVA	ODGO	ANGA	PONA	OPOC
TEHN	1.00							
NAPA	.93	1.00						
OBRA	.75	.63	1.00					
STVA	.98	.93	.81	1.00				
ODGO	.86	.82	.88	.89	1.00			
ANGA	.84	.83	.89	.88	.95	1.00		
PONA	.01	-.09	.10	.01	.12	.01	1.00	
OPOC	.96	.92	.85	.97	.94	.93	.07	1.00

## 3.3 Kroskorelacije varijabli

Kroskorelacije između situaciono-motoričkih faktora (prediktorske varijable) i ocjena uspješnosti u igri (kriterijske varijable) prezentirane su u tabeli 5.

Pozitivne i relativno više korelacije, koje variraju između beznačajnih .05 i .70, ukazuju na međusobnu povezanost situaciono-motoričkih sposobnosti ispitanika i procjena njihove uspješnosti u nogometnoj igri. Jedino su ove situaciono-motoričke sposobnosti u negativnim i niskim korelacijama s ocjenom ponašanja u igri.

Od situaciono motoričkih sposobnosti najveću povezanost sa ocjenama uspješnosti u igri ima brzina vođenja lopte (prosječna korelacija iznosi .62), a zatim baratanje loptom (.54), snaga udarca po lopti (.59), preciznost (.47), te znatno nižu brzinu krivocrtnog trčanja (.34), iz čega je moguće uočiti da su ocjene uspješnosti u igri znatno više povezane sa sposobnostima vezanim za kretanja igrača s loptom.

Od kriterijskih varijabli najviše je povezana sa situaciono-motoričkim sposobnostima ocjena uspješnosti tehnike (prosječna kroskorelacija iznosi .56). No visoku zavisnost o situaciono-motoričkim sposobnostima pokazale su i ocjene uspješnosti u napadu (.55), stvaralaštvo (.54), te opća ocjena uspješnosti u igri (.52). Bliску njima povezanost sa situaciono-motoričkim sposobnostima imaju i ocjene odgovornosti (.49) i angažiranosti (.48), dok relativno nižu povezanost s njima posjeduje ocjena obrane (.36). Interesantno je napomenuti da je ocjena uspješnosti u napadu daleko više povezana sa situaciono-motoričkim sposobnostima (.55) za razliku od ocjena uspješnosti obrane (.36), što znači da napadačka svojstva igrača u većoj mjeri ovise o situaciono motoričkim sposobnostima nego njihova obrambena svojstva.

Također je vidljivo da uspješnost u napadu najviše ovisi o sposobnosti brzine vođenja lopte, snazi i preciznosti udarca po lopti, što je povezano, pretpostavlja se, s individualnim akcijama, udarcima na gol i međusobnom suradnjom igrača putem točnih dodavanja lopte u fazi napada. Također treba istaknuti da su situaciono-motoričke sposobnosti brzine vođenja lopte, snage udarca po lopti i preciznosti dodavanja lopte postigle svoje najviše korelacije upravo s ocjenom uspješnosti u napadu.

Negativne korelacije ocjena ponašanja u igri sa situaciono-motoričkim sposobnostima, mada beznačajne ili vrlo niske, pokazuju da su, barem na uzorku ispitanika osrednje nogometne kvalitete, incidentnom ponašanju skloniji igrači bolje razvijenih situaciono-motoričkih sposobnosti.

Tabela 5

## KROSKORELACIJE SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA I OCJENA USPJEŠNOSTI U IGRI

	Tehn	Napa	Obra	Stva	Odgo	Anga	Pona	Opc
PREPCPC	.49	.54	.32	.49	.49	.47	-.11	.48
BARATL	.59	.53	.44	.58	.56	.54	-.05	.55
BRZVOD	.68	.70	.44	.66	.61	.59	-.19	.66
SNAUDL	.58	.59	.40	.59	.51	.52	-.23	.56
BKRIVI	.37	.41	.22	.39	.32	.29	-.28	.37

## 3.4 Kvazikanoničke relacije situaciono-motoričkih sposobnosti i ocjena uspješnosti u igri

U tabeli 6 prikazani su rezultati kvazikanoničke analize u prostoru situaciono-motoričkih dimenzija, a u tabeli 7 u prostoru ocjena uspješnosti u nogometnoj igri. Dobijen je samo jedan značajan par kvazikanoničkih faktora, koji su interpretirani na osnovu kvazikanoničkih koeficijenata (W), korelacija s kvazikanoničkim faktorom (F) i kroskorelacijom varijabli jednog skupa s kvazikanoničkim faktorom drugog skupa (C).

Kvazikanonička povezanost situaciono-motoričkih faktora i ocjena uspješnosti u igri iznosi .73, što ujedno znači da ocjene uspješnosti u igri ovise dobrim dijelom o situaciono motoričkim sposobnostima.

Osnovno obilježje strukture kvazikanoničkog faktora formiranog u prostoru situaciono motoričkih sposobnosti nogometaša je relativno ujednačeno učestvovanje većine sposobnosti u njezinom definiranju. Najveći koeficijent u sva tri vektora ima brzina vođenja lopte, a tek nešto niže baratanje loptom, snaga udarca po lopti, te preciznost gađanja cilja. Nešto je slabije zastupljena u kvazikanoničkom faktoru brzina krivocrtnog trčanja. Na osnovu ovoga moguće je zaključiti da se kvazikanonički faktor u skupu situaciono-motoričkih dimenzija ponaša kao opća sposobnost kretanja nogometaša s loptom.

Osnovno obilježje kvazikanoničkog faktora formiranog u prostoru ocjena uspješnosti u igri je da ga definira veći broj varijabli s približno jednakim dijelom svoje varijance. To se odnosi na opću ocjenu uspješnosti u igri ocjenu tehnike, stvaralaštva i taktike u napadu, te na ocjene odgovornosti i angažiranosti. Nešto manji doprinos u formiranju ovog kvazikanoničkog faktora ima ocjena taktike u obrani. Osjetno manji i negativni doprinos ima ocjena ponašanja u igri.

Na osnovu ovoga, kao i na osnovu ranije utvrđenih interkorelacija, ovaj kvazikanonički faktor moguće je

interpretirati u smislu uspješnosti igranja nogometa. Na ovom uzorku ispitanika njega pretežno definira uspješnost tehnike, stvaralaštvo, angažiranost, odgovornost i uspješnost taktike u napadu karakteristično je da je opća uspješnost igranja nogometa više vezana za uspješnost taktike u napadu, nego taktike u obrani, što je od značaja i za praksu. Naime intencija modernog nogometa je preferiranje ne samo napadačke igre, već i odgovarajućih sposobnosti igrača za razliku od defenzivnih načina igre, koji su unazadili nogomet. Ovakav zaključak potvrđuju i veličine koeficijentata u vektoru korelacija s kvazikanoničkim faktorom situaciono-motoričkih sposobnosti (C), u kojem (ako se izuzme varijabla PONA) efikasnost taktike u napadu ima najveću, a efikasnost taktike u obrani najmanju vrijednost.

Identificiran dosta manji, ali negativan doprinos varijance ponašanja ukupnoj varijanci kvazikanoničkog faktora ukazuje na to da su igrači slabijeg ponašanja bili uspješniji u igri. Može se pretpostaviti da su to bili pretežno igrači s povećanom agresivnošću, koju ponekad nisu uspjeli kontrolirati. No ako se uzme u obzir veličina koeficijenta ocjene ponašanj u svim vektorima kvazikanoničkog faktora ne bi trebalo obratiti suviše veliku pažnju takvim rezultatima.

Na temelju kvazikanoničke analize dva skupa varijabli moguće je zaključiti da sklop situaciono-motoričkih faktora identificiran kao opća sposobnost kretanja nogometaša s loptom u velikoj mjeri uvjetuju opću uspješnost u nogometnoj igri, posebno u napadu. Općoj uspješnosti u igri naročiti doprinos daju specifična brzina upravljanja loptom u cikličnim gibanjima i specifična eksplozivna snaga udaraca po lopti.

Tabela 6

KVAZIKANONIČKI KOEFICIJENTI ( $W_s$ ), FAKTOR ( $F_s$ ), KROFAKTOR ( $C_s$ ) SITUACIONO MOTORIČKIH FAKTORA

Varijable	$W_s$	$F_s$	$C_s$
PRECPC	.41	.65	.51
BARATL	.47	.80	.58
BRZVOD	.54	.88	.67
SNAUDL	.47	.75	.58
BKRIVT	.31	.72	.38

Tabela 7

KVAZIKANONIČKI KOEFICIJENTI ( $W_o$ ), FAKTOR ( $F_o$ ) i KROFAKTOR ( $C_o$ ) OCJENA USPJEŠNOSTI U IGRI

Varijable	$W_o$	$F_o$	$C_o$
TEHN	.40	.96	.73
NAPA	.41	.93	.74
OBRA	.27	.86	.49
STVA	.40	.98	.73
ODGO	.37	.95	.67
ANGA	.36	.95	.65
PONA	-.12	-.62	-.21
OPOC	.39	.99	.70

### 3.5 Kviziregisijska analiza povezanosti situaciono-motoričkih sposobnosti i ocjena uspješnosti u igri

U tabeli 8 prezentirani su regresijski koeficijenti, multiple korelacije (RO), te testovi značajnosti multiplih korelacija. Sve kvazimultiple korelacije su značajne, osim multiple korelacije situaciono-motoričkih sposobnosti i ocjene ponašanja.

Najveće kvazimultiple korelacije imaju ocjene uspješnosti u napadu, tehnike, stvaralaštva i općeg dojma o uspješnosti, a zatim i ocjene odgovornosti i angažiranosti. Nešto nižu kvazimultiplu korelaciju posjeduje ocjena uspješnosti u obrani, te nisku, negativnu i neznačajnu ocjena ponašanja. Redoslijed kriterijskih varijabli prema veličini pojedinih koeficijenata multiplih korelacija u osnovi potvrđuje rezultate kvazikanoničke analize. To se odnosi i na parcijalan doprinos situaciono motoričkih dimenzija kriterijskim varijablama. Najveći doprinos pojedinih kriterijskim varijablama ocjena uspješnosti daje brzina vođenja lopte i baratanje loptom, snaga i preciznost udaraca po lopti, a relativno manji brzina krivocrtnog trčanja.

U tabeli 9 prezentirana je struktura regresijskih faktora. U svim strukturama dominantna je brzina vođenja lopte, a zatim baratanje loptom i snaga udarca po lopti, dok manji udio u definiranju regresijskih faktora imaju brzina krivocrtnog trčanja i preciznost gađanja cilja. Time je u osnovi potvrđena struktura kvazikanoničkog faktora.

Tabela 8

REGRESIJSKI KOEFICIJENTI I MULTIPLE KORELACIJE (RO), F TESTOVI REGRESIJSKIH KOEFICIJENATA I GRAFIČNA VRIJEDNOST F DISTRIBUCIJE

	Tehn	Napa	Obra	Stva	Odgo	Anga	Pona	Opc
PRECPC	.40	.43	.38	.40	.43	.42	-.25	.40
BARATL	.48	.42	.53	.47	.49	.49	-.12	.46
BRZVOD	.55	.56	.53	.54	.54	.54	-.45	.56
SNAUDL	.47	.47	.48	.48	.45	.47	-.54	.47
BKRIVT	.30	.33	.26	.31	.28	.26	-.65	.31
RO	.73	.74	.50	.73	.67	.65	-.27	.70
F test	46	51	13	42	31	28	4	42
F 0.05 =	7.17							

Tabela 9

STRUKTURA REGRESIJSKIH FAKTORA (F) I NJIHOVA POUZDANOST ( $\alpha$ )

	Tehn	Napa	Obra	Stva	Odgo	Anga	Pona	Opc
PRECPC	.65	.66	.64	.65	.66	.66	-.56	.65
UARATL	.80	.79	.82	.80	.80	.80	-.69	.80
BRZVOD	.88	.88	.88	.88	.88	.88	-.84	.88
SNAUDL	.75	.75	.75	.75	.74	.75	-.79	.75
BKRIVT	.72	.72	.70	.72	.71	.70	-.83	.72
$\alpha$	.65	.65	.65	.65	.65	.65	.60	.65

#### 4. ZAKLJUČAK

Na pozitivno selekcioniranom uzorku od 51 studenta Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu provedena je kvazikanonička (QCR) i kvaziregresijska (SRA) analiza povezanosti situaciono-motoričkih sposobnosti nogometaša i ocjena uspješnosti u nogometu.

Prediktivni skup varijabli predstavljali su situaciono-motorički faktori imenovani kao:

1. preciznost pogađanja cilja
2. baratanje loptom
3. brzina vođenja lopte
4. snaga udarca po lopti
5. brzina krivocrtnog trčanja.

Kriterijski skup varijabli predstavljale su ocjene šest nezavisnih ocjenjivača koji su ocjenjivali svakog ispitanika na četiri utamice u slijedećim elementima igre:

1. uspješnost tehnike
2. uspješnost taktike u napadu
3. uspješnost taktike u obrani
4. stvaralaštvo
5. odgovornost
6. angažiranost
7. ponašanje
8. opći dojam uspješnosti u igri.

Utvrđeno je da se u skupini ocjena s visokom objektivnošću nalaze ocjene uspješnosti tehnike, uspješnosti u fazi napada, te opća ocjena uspješnosti u igri. Zadovoljavajuću objektivnost pokazuju ocjene stvaralaštva i uspješnosti taktike u obrani, te ocjene odgovornosti i angažiranosti.

Nisku i nezadovoljavajuću objektivnost ima ocjena ponašanja. Da bi ona bila upotrebljiva u budućim mjerenjima biti će potrebno temeljito preispitati upute i način ocjenjivanja.

U kvazikanoničkoj analizi dobivena je visoka veza jednog jedinog značajnog para kvazikanoničkih faktora (.73).

Kvazikanonički faktor u prostoru situaciono-motoričkih sposobnosti u najvećoj mjeri definiraju brzina vođenja lopte, baratanje loptom i snaga udarca po lopti, te preciznost pogađanja cilja, nešto slabije brzina krivocrtnog trčanja. Odatle je ovaj kvazikanonički faktor moguće interpretirati u smislu opće sposobnosti kretanja nogometaša s loptom.

Kvazikanonički faktor u prostoru ocjena uspješnosti u igri u najvećoj mjeri definira veći broj kriterijskih varijabli i to opća ocjena uspješnosti u igri, ocjena tehnike, stvaralaštva i taktike u napadu, te ocjene odgovornosti i angažiranosti. Nešto manji doprinos formiranju ovog faktora daje ocjena uspješnosti taktike u obrani. Osjetno manji, ali i negativan doprinos ima ocjena ponašanja. Na osnovu ovoga moguće je ovaj faktor interpretirati kao opću uspješnost igranja nogometa.

Za opću uspješnost igranja nogometa u većoj mjeri je važna uspješnost taktike u napadu od taktike u obrani. Ovakvo preferiranje napadačke igre značajno je i za praksu kao i za intencije razvoja modernog nogometa, jer je u posljednje vrijeme preferiranje defanzivnih načina igre unazadilo nogomet.

Kvaziregresijska analiza u osnovi je dala slične rezultate. Najviše multiple korelacije skupa situaciono-motoričkih faktora i kriterijskih varijabli posjeduju ocjene uspješnosti taktike u napadu, tehnike, stvaralaštva i opća ocjena uspješnosti, a zatim i odgovornost i angažiranost. Nešto nižu multiplu korelaciju posjeduje ocjena uspješnosti u obrani, te nisku, negativnu i beznačajnu ocjenu ponašanja.

Najveći doprinos situaciono-motoričkih dimenzija jedinim ocjenama uspješnosti dale su brzina vođenja lopte i baratanje loptom, snaga i preciznost udarca po lopti, a relativno manji brzina krivocrtnog trčanja.

#### 5. LITERATURA

1. Elsner, B.: Vpliv nekaterih manifestnih in latentnih antropometrijskih in motoričnih spremenljivk na uspeh v igri nogometa. Magistarski rad na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. aZ-greb, 1974.
2. Ferizović, O.: Eksplozivna snaga u odnosu na uspješnost u igri kod pionira nogometaša uzrast 12 — 14 godina. Diplomski rad na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1977.
3. Gabrijelić, M.: Metode za selekciju i orijentaciju kandidata za dječje i omladinske sportske škole. Visoka škola za fizičku kulturu, Zagreb, 1969.
4. Gabrijelić, M.: Neke situacione psihomotorne sposobnosti potencijalno i aktualno značajne za uspjeh djece u nogometnoj igri. Kineziologija, 1972, 2, 1, 11—22.
5. Gabrijelić, M.: Manifestne i latentne dimenzije vrhunskih sportaša nekih momčadskih sportskih igara u motoričkom, kognitivnom i konativnom prostoru. Disertacija na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1977.
6. Kereković, M.: Relacije između nekih situacionih motoričkih testova i uspjeha u nogometnoj igri. Diplomski rad na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1981.
7. Momirović, K., V. Dobrić i Ž. Karaman: Canonical covariance analysis. Proceedings of the 5th International symposium «Computer at the University». Cavtat, 1983. 463—474.
8. Petrić, D.: Relacije nekih motoričkih dimenzija omladinaca i uspjeha u nogometnoj igri. Diplomski rad na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1982.
9. Verdenik, Z.: Povezanost nekaterih manifestnih in latentnih psihomotornih spremenljivk z uspehom v nogometni igri. Magistarski rad na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 1981.
10. Stalec, J., K. Momirović: Some properties of very simple model for robust regression analysis. Proceedings of the 5th International symposium «Computer at the University». Cavtat 1983, 453—462.
11. Zakrajšek, E., K. Momirović i V. Dobrić: Alternativna definicija mjere pouzdanosti pod modelom koji dopušta nenulte kovarijance varijabli pogreške. Kineziologija, 1977, 7, 1—2, 157—160.

M. Gabrijelic, S. Jerkovic, V. Aubrecht, B. Elsner

UDC: 796.332.012 : 796.332.015.8

## THE RELATIONSHIP BETWEEN SITUATIONAL MOTORIC FACTORS AND EVALUATIONS OF PERFORMANCE IN FOOTBALL

situational motoric abilities / performance / football

A positively selected group of 51 students of the Faculty of Physical Education in Zagreb was tested to establish the relationship between situational motoric abilities of footballers and evaluations of performance in the game of football. The correlations were determined by means of quasicanonical (QCR) and quasiregressional (SRA) analysis.

The predictive set of variables was represented by the following situational motoric factors:

1. precision of hitting a target
2. manipulation with the ball
3. speed of dribbling
4. ball-kicking power
5. speed of non-linear running

The criterial set of variables comprised evaluations of six independent judges who observed each subject over four matches and awarded points for the following elements of the game:

1. efficacy of technique
2. efficacy of tactics in attack
3. efficacy of tactics in defence
4. creativity
5. responsibility
6. commitment
7. behaviour
8. general performance

It was established that in the set of evaluations the following have high objectivity: efficacy of technique, efficacy of tactics in attack, evaluation of general performance, while a satisfactory objectivity was shown by evaluations of creativity, efficacy of tactics in defence, responsibility and commitment.

The evaluation of behaviour was of low and unsatisfactory objectivity. In order for it to be useful in further testing it will be necessary to investigate thoroughly the instructions and manner of evaluation.

In the quasicanonical analysis a high correlation was obtained between the only significant pair of quasicanonical factors (.73).

The quasicanonical factor in the space of situational motoric abilities is defined to the greatest degree by the speed of dribbling, manipulation with the ball, ball-kicking power and precision of hitting a target, and, to a lesser degree, by the speed of non-linear running. This quasicanonical factor can therefore be interpreted as the general ability of footballers for moving with the ball.

The quasicanonical factor in the space of performance evaluations is defined to the greatest degree by a larger number of criterial variables, i. e. evaluation of general performance, technique, creativity, tactics in attack, responsibility and commitment. A somewhat smaller contribution to the formation of this factor is given by the evaluation of efficacy of tactics in defence. An even smaller, but negative, contribution is given by the evaluation of behaviour. It is therefore possible to interpret this factor as general efficacy in the playing of football.

For general success in the game of football the efficacy of tactics in attack is of greater importance than that of tactics in defence. This preference for the attacking game is significant for practice and for the development of modern football, for in recent times preference of the defensive manner of play has caused the game of football to regress.

Quasiregressional analysis gave basically similar results. The greatest multiple correlations between the set of situational motoric factors and the criterial variables were found for evaluations of efficacy of tactics in attack, technique, creativity and general performance, followed by those of responsibility and commitment. A somewhat smaller multiple correlation was observed for the evaluation of efficacy in defence and a low, negative and not significant one for the evaluation of behaviour.

Among the situational motoric dimensions, the greatest contribution individual evaluations of performance was given by speed of dribbling and manipulation with the ball, power and precision of kicking the ball, while non-linear running speed had a relatively smaller contribution to make.



Милое Габриелич, Степан Еркович, Владимир Аубрехт, Бранко Елснер

## ВЗАИМООТНОШЕНИЯ СИТУАТИВНО-ДВИГАТЕЛЬНЫХ ФАКТОРОВ И ОЦЕНОК ФУТБОЛИСТОВ

В выборке, состоящей из 51 студента Факультета физической культуры в Загребе, проведены квазиканонический (QCR) и квазирегрессивный (SRA) анализы взаимоотношений ситуативно-двигательных способностей футболистов и оценок успешности в игре в футбол.

Предсказательную группу переменных представляли ситуативно-двигательные факторы:

1. точность прицеливания,
2. владение мячом,
3. быстрота ведения мяча,
4. сила удара по мячу,
5. быстрота криволинейного бега.

Оценочную группу переменных представляли оценки шести независимых судей, которые оценивали игроков на четырех матчах по следующим элементам игры:

1. успешность техники,
2. успешность тактики нападения,
3. успешность тактики обороны,
4. творчество,
5. ответственность,
6. участие,
7. поведение в игре,
8. общее впечатление успешности в игре.

Утверждено, что в группе оценок, обладающих высокой степенью объективности, находятся оценки успешности техники, успешности тактики в нападении и общая оценка успешности в игре. Удовлетворительной объективностью обладают оценки творчества и успешности тактики в обороне и оценки ответственности и участия.

Низкая и неудовлетворительная объективность оценок поведения. Чтобы эту оценку использовать в лучших измерениях, необходимо подробно проверить рекомендации и способ оценивания.

В квазиканоническом анализе получена высокая связь только одной значительной пары квазиканонических факторов (.73).

Квазиканонический фактор в пространстве ситуативно-двигательных способностей больше всего зависит от быстроты ведения мяча, владения мячом, от силы удара по мячу и точности попадания в цель, а чуть меньше от быстроты криволинейного бега. Следовательно, этот фактор можно интерпретировать в смысле общей способности движения футболистов с мячом.

Квазиканонический фактор в пространстве оценок успешности в игре зависит от большого числа оценочных переменных, а именно от общей оценки успешности в игре, оценки техники, творчества и тактики в нападении и от оценки ответственности и участия. Чуть меньше вклад в формировании этого фактора оценки успешности тактики в обороне. Значительно ниже и даже отрицательное влияние имеет поведение игроков. На основании сказанного этот фактор можно интерпретировать как общую успешность в игре в футбол.

Для общей успешности в игре в футбол более важную роль играет успешность тактики нападения, чем тактика обороны. Такое преимущество игры нападения значительно для практики, а также для развития современного футбола, потому что преобладание оборонительного способа игры в последнее время оказало отрицательное влияние на развитие футбола.

Квазирегрессивный анализ дал в основном сходные результаты. Самые высокие мультипл корреляции группы ситуативно-двигательных факторов и оценочных переменных успешности в тактике нападения, техники, творчества и общей оценки успешности, а потом и ответственности и участия. Чуть ниже мультипл корреляция с оценками успешности в обороне, а низкая, отрицательная и незначительная с оценками поведения.

Самое большое частичное влияние ситуативно-двигательных переменных на некоторые оценки успешности имеют быстрота ведения мяча и владение мячом, сила и точность удара по мячу, а относительно меньше быстрота криволинейного бега.

