

ŽELJKO HRASKI

Zavod za kineziologiju sporta
Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
41000 Zagreb, Horvaćanski zavoj 15

Izvorni znanstveni članak
UDC 796.4.063.072.4
796.4.092.1.072.4
Primljeno 26.2.1985.
Revidirano 29.12.1988.

VALORIZACIJA SUĐENJA U MUŠKOJ SPORTSKOJ GIMNASTICI

sportska gimnastika, muška / suđenja, valorizacija / faktorska analiza / ocjene, metrijske karakteristike / dokimologija

Analizom metrijskih karakteristika sudaca-ocjenjivača na Svjetskom kupu "Gimnastika '82" održanom 1982. godine u Zagrebu, utvrđene su razlike u objektivnosti ocjenjivanja na pojedinim disciplinama gimnastičkog višeboja. Na osnovu matrice korelacija sudaca ekstrahirana je prva glavna komponenta koja u pogledu ocjenjivanja ima karakteristike svih sudaca, pa preko nje izvedene ocjene objektivnije vrednuju dostignuća natjecatelja.

1. UVOD

Velike promjene u mnogim sportskim granama i dinamičan razvoj rezultata, zapažen u posljednjih petnaestak godina, nije pratio i adekvatan razvoj vrednovanja sportskih dostignuća. Tko je bolji i za koliko je bolji od drugoga pitanje je s kojim se svakodnevno susrećemo u sportu.

Gimnastika je sport u kojem rezultate nije moguće mjeriti objektivnim mjernim instrumentima, već se sportaši kvalitativno diferenciraju prema ocjenama gimnastičkih sudaca. Zadaci gimnastičkih sudaca vrlo su kompleksni. U kratkom vremenskom periodu treba registrirati veliki broj podataka i, na osnovu njihove kvantitativne i kvalitativne analize, prosuditi ukupnu vrijednost prikazanih vježbi. S pravom se zato postavlja pitanje koliko su suci sposobni da objektivno, valjano i pouzdano ocjenjuju dostignuća gimnastičara.

Cilj ovog rada je valorizacija postojećeg sistema suđenja u sportskoj gimnastici, na osnovu čega bi se mogao predložiti novi sistem koji bi omogućio točnije vrednovanje natjecateljskih vježbi.

Dosadašnja istraživanja dokimoloških problema sportske gimnastike su malobrojna (Mejovšek, 1964; Brindl, 1972; Scheer i K.J. Ansorge, 1975, 1978; Pokrajac, 1982) i aktuelnošću donesenih zaključaka nisu uspijevala pratiti ubrzani tempo razvoja ovog sporta.

2. METODE

Uzorak ispitnika

Podaci na kojima je bazirano ovo istraživanje dio su zvaničnih rezultata što su ih ostvarili učesnici Svjetskog kupa "Gimnastika '82", koji se od 22. do 24. listopada 1982. godine održao u Zagrebu. Obradeni su rezultati koji se odnose na muški višeboj (ALL AROUND).

Nastupilo je 20 gimnastičara iz osam zemalja:

| | | | |
|--------|-----|-----|---------------------|
| URS | - | 002 | Ditiatin Aleksander |
| | - | 007 | Korolev Yuri |
| | - | 011 | Makuts Bogdan |
| CHN | - | 004 | Li Ning |
| | - | 012 | Li Yujeiu |
| | - | 014 | Tong Fei |
| RDA | - | 005 | Bruckner Roland |
| | - | 009 | Hoffman Ulf |
| | - | 018 | Nikolay Michael |
| JPN | - | 001 | Goto Kijoši |
| | - | 010 | Gusiken Koji |
| | - | 019 | Kajitani Noboyuki |
| USA | - | 016 | Peter Widmar |
| | - | 017 | Conner Bart |
| | - | 020 | Hartung James |
| HUN | - | 003 | Guczogy Gyorgy |
| FRG | - | 006 | Gross Benno |
| | - | 013 | Geiger Jurgen |
| YUG | - | 008 | Kunčić Milan |
| | - | 015 | Tripković Branislav |
| ukupno | ... | | 20 natjecatelja |

Uzorak varijabli

Natjecanje na Svjetskom kupu "Gimnastika 82" ocjenjivali su suci delegirani iz:

| | | |
|--------|-------|-----------|
| FIG | ..... | 5 |
| YUG | ..... | 3 |
| URS | ..... | 1 |
| USA | ..... | 1 |
| HUN | ..... | 1 |
| RFA | ..... | 1 |
| RDA | ..... | 1 |
| CHN | ..... | 1 |
| JPN | ..... | 1 |
| ukupno | ..... | 15 sudaca |

Na svakoj od šest gimnastičkih disciplina ocjenjivali su istovremeno četiri bodovna i jedan vrhovni sudac.

PARTER

| | | | |
|-----------------|---|----------------|-----|
| vrhovni bodovni | 1 | Stergar Miloš | YUG |
| bodovni | | Jalantie Tuomo | FIG |
| bodovni | 2 | Kardemelidi V. | URS |
| bodovni | 3 | Sasvary Les | USA |
| bodovni | 4 | Chiba Keigo | JPN |

KONJ S HVATALJKAMA

| | | | |
|-----------------|---|-----------------|-----|
| vrhovni bodovni | 1 | Urvary Šandor | FIG |
| bodovni | | Khatib Fayez | FIG |
| bodovni | 2 | Filipović Boško | YUG |
| bodovni | 3 | Bauch Rolf | RDA |
| bodovni | 4 | Timmer Ralf | RFA |

KARIKE

| | | | |
|-----------------|---|------------------|-----|
| vrhovni bodovni | 1 | Schachlin Boris | FIG |
| bodovni | | Zschocke Karl H. | FIG |
| bodovni | 2 | Brodnik Janez | YUG |
| bodovni | 3 | Boršoš Jano | HUN |
| bodovni | 4 | Feng Jibai | CHN |

PRESKOK

| | | | |
|-----------------|---|----------------|-----|
| vrhovni bodovni | 1 | Jalantie Tuomo | FIG |
| bodovni | | Stergar Miloš | YUG |
| bodovni | 2 | Kardemelidi V. | URS |
| bodovni | 3 | Sasvary Les | USA |
| bodovni | 4 | Chiba Keigo | JPN |

RUČE

| | | | |
|-----------------|---|-----------------|-----|
| vrhovni bodovni | 1 | Khatib Fayez | FIG |
| bodovni | | Urvary Šandor | FIG |
| bodovni | 2 | Filipović Boško | YUG |
| bodovni | 3 | Bauch Rolf | RDA |
| bodovni | 4 | Timmer Ralf | RFA |

PREČA

| | | | |
|-----------------|---|------------------|-----|
| vrhovni bodovni | 1 | Zschocke Karl H. | FIG |
| bodovni | | Schachlin Boris | FIG |
| bodovni | 2 | Brodnik Janez | YUG |
| bodovni | 3 | Boršoš Jano | HUN |
| bodovni | 4 | Feng Jibai | CHN |

Metode obrade rezultata

Za svakog suca, tretirajući ga kao mjerni instrument, analizirane su metrijske karakteristike njegova ocjenjivanja.

Procjenjeni su osnovni parametri distribucije varijabli, te minimalni i maksimalni rezultat za svakog pojedinog suca u svakoj od gimnastičkih disciplina, tj.:

- XA - aritmetička sredina
- SIG2 - varijanca
- SIG - standardna devijacija
- MIN - minimalni rezultat
- MAX - maksimalni rezultat

Normalitet distribucije testiran je Kolmogorov-Smirnov-lijevim testom i maksimalno odstupanje opažene distribucije označeno je s MAX D.

Izračunata je korelaciona matrica R koja pokazuje stupnjeve povezanosti između sudaca u svakoj od disciplina.

Unikviteti (u^2), kao postotak nevaljale varijance sudaca, procjenjeni su inverznom dijagonalom inverzne korelacijske matrice.

Komunaliteti (h^2), kao postotak valjane varijance pojedinih sudaca unutar svake od disciplina, određeni su na temelju ortogonalne projekcije čestica na prvu glavnu komponentu.

Procjene valjanosti (v) ocjenjivanja pojedinih sudaca definirane su kao korelacije sa prvim glavnim predmetom mjerenja, tj. s prvom glavnim komponentom.

Koeficijenti diskriminativnosti (d) definirani su kao korelacije ocjena sudaca sa zbrojem ocjena svih sudaca.

Rješavanjem karakterističke jednadžbe matrice interkorelacija izračunati su karakteristični korjenovi i karakteristični vektori te matrice. Linearnom kombinacijom vektora sudaca izvedena je prva glavna komponenta, koju se u ovom slučaju može smatrati teoretskim ocjenjivačem.

Postotak valjane varijance koju objašnjava prvi karakteristični korijen označen je simbolom PCT.

Pouzdanost suđenja (POUZDANOST), definirana kao nezavisnost ocjena od nesistematskih varijabilnih faktora, određena je Cronbach - Kuder - Richardsonovim koeficijentom, koji se određuje na osnovu projekcije sudaca na prvu glavnu komponentu interkorelacija sudaca.

Izračunate su vrijednosti rezultata za svakog gimnastičara na prvoj glavnoj komponenti (K_1) na osnovu kojih je, nakon destandardizacije standardnom devijacijom i aritmetičkom sredinom zvaničnog rezultata, dobijen novi rang natjecatelja.

Adekvatnost (ADE) operacije sumiranja za određivanje jedinstvenog rezultata u pojedinim disciplinama definirana je kao korelacija sumiranih rezultata s projekcijom ispitanika na prvi glavni predmet mjerenja. Neadekvatnost operacije sumiranja (NEADE) definirana je kao pogreška aproksimacije egzaktnih rezultata.

Na kraju, izračunate su korelacije sume ocjena sa zvaničnim rezultatom (R_{sz}), te korelacije teorijskog i zvaničnog rezultata (R_{tz}).

3. REZULTATI VALORIZACIJE SUĐENJA U DISCIPLINAMA GIMNASTIČKOG VIŠEBOJA

3.1. Parter

Rasponi rezultata suđenja na parteru odgovaraju vrijednostima od 3.5 do 4.5 standardne devijacije, što ukazuje na solidnu raspršenost ocjena. Nešto slabije

karakteristike osnovnih parametara prate ocjene bodovnog suca br.2, kod kojeg je zabilježen najmanji raspon rezultata, najmanja standardna devijacija i najveća aritmetička sredina.

Matrica korelacija sudaca odlikuje se znatno različitim vrijednostima koje se kreću od .43 do .88, pa se može zaključiti da su se suci na parteru primjetno slabo slagali u ocjenama. Najniže koeficijente korelacije s ostalima ima bodovni sudac br.2. Kod istog suca evidentirana je i najveća vrijednost nevaljale varijance (u_2), najniža vrijednost komunaliteta (h_2), te najniži koeficijenti valjanosti i diskriminativnosti. Iz ovog slijedi da se bodovni sudac br.2 ponašao kao slab mjerni instrument, to jest da metrijske

karakteristike njegova ocjenjivanja ne zadovoljavaju kriterije što ih nameće jedno tako veliko natjecanje kao što je bio Svjetski kup u Zagrebu.

Zvanični rezultati natjecatelja na parteru, korigirani za njihove destandardizirane vrijednosti na prvoj glavnoj komponenti, znatno su se izmijenili. Promjene su posljedica djelovanja prve glavne komponente, tj. davanja manjeg značaja ocjenama sudaca koji su se u svojim ocjenama znatnije razlikovali od većine. Očigledno je da je na ovoj disciplini manji značaj dat ocjenama bodovnog suca br.2. Osim toga, ovakav način ocjenjivanja osigurava i mogućnost finijeg nijansiranja razlika između natjecatelja koji su na osnovu zvaničnog rezultata dijelili isto mjesto.

Tabela 1. REZULTATI OCJENJIVANJA VJEŽBANJA NA PARTERU

Osnovni parametri i distribucije ocjena sudaca

| suci | XA | SIG | MIN | MAX | TEST | MAX D |
|---------------|------|-------|------|------|-------|-------|
| vrhovni | 9.66 | 0.199 | 9.10 | 9.99 | 0.365 | 0.084 |
| bodovni 1 | 9.64 | 0.208 | 9.20 | 9.99 | 0.365 | 0.100 |
| bodovni 2 | 9.69 | 0.158 | 9.30 | 9.99 | 0.365 | 0.146 |
| bodovni 3 | 9.67 | 0.186 | 9.20 | 9.99 | 0.365 | 0.091 |
| bodovni 4 | 9.62 | 0.306 | 8.60 | 9.90 | 0.365 | 0.099 |
| službeni rez. | 9.66 | 0.182 | 9.25 | 9.90 | 0.365 | 0.054 |

Korelacije sudaca

| | vrhovni | bodovni 1 | bodovni 2 | bodovni 3 | bodovni 4 |
|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| vrhovni | 1.00 | .81 | .48 | .75 | .87 |
| bodovni 1 | | 1.00 | .68 | .70 | .77 |
| bodovni 2 | | | 1.00 | .43 | .51 |
| bodovni 3 | | | | 1.00 | .84 |
| bodovni 4 | | | | | 1.00 |

Metrijske karakteristike sudaca

| | u^2 | h^2 | v | d |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|------|
| vrhovni | .181 | .838 | .915 | .905 |
| bodovni 1 | .221 | .838 | .916 | .917 |
| bodovni 2 | .509 | .476 | .689 | .718 |
| bodovni 3 | .284 | .754 | .869 | .861 |
| bodovni 4 | .150 | .872 | .934 | .925 |
| LAMBDA | | = | 3.778 | |
| PCT | | = | 75.6% | |
| POUZDANOST | | = | .916 | |
| ADE | | = | .999 | |
| NEADE | | = | .001 | |
| Rsz | | = | .967 | |
| Rtz | | = | .966 | |
| Postotak zajedničkog varijabiliteta | | = | 73.10 | |
| SUM OF SMC | | = | 3.655 | |

Korekcija zvaničnih rezultata

| R | br. | Z | Zk | R1 | d |
|-----|-----|------|-------|-----|---|
| 1. | 004 | 9.90 | 9.905 | 2. | 0 |
| 1. | 014 | 9.90 | 9.906 | 1. | 0 |
| 3. | 007 | 9.85 | 9.819 | 5. | 1 |
| 3. | 012 | 9.85 | 9.864 | 3. | 0 |
| 5. | 019 | 9.80 | 9.740 | 8. | 1 |
| 5. | 020 | 9.80 | 9.828 | 4. | 1 |
| 5. | 017 | 9.80 | 9.806 | 6. | 0 |
| 8. | 011 | 9.75 | 9.679 | 13. | 5 |
| 9. | 002 | 9.70 | 9.743 | 7. | 2 |
| 9. | 005 | 9.70 | 9.723 | 10. | 0 |
| 9. | 010 | 9.70 | 9.735 | 9. | 0 |
| 12. | 018 | 9.65 | 9.709 | 11. | 1 |
| 12. | 013 | 9.65 | 9.684 | 12. | 0 |
| 14. | 003 | 9.60 | 9.604 | 14. | 0 |
| 15. | 001 | 9.55 | 9.479 | 18. | 3 |
| 16. | 006 | 9.45 | 9.482 | 16. | 0 |
| 16. | 015 | 9.45 | 9.419 | 19. | 2 |
| 18. | 016 | 9.40 | 9.481 | 17. | 1 |
| 18. | 009 | 9.40 | 9.497 | 15. | 3 |
| 20. | 008 | 9.25 | 9.190 | 20. | 0 |

3.2 Konj s hvataljkama

Analizirajući osnovne parametre i distribucije ocjena na konju s hvataljkama evidentno je da se bodovni sudac br.4 znatno razlikovao od ostalih. Vrlo mali raspon njegovih ocjena smješten u sam vrh bodovne skale uvjetovao je najveću vrijednost aritmetičke sredine i najmanju standardnu devijaciju u odnosu na ostale suce. Činjenica da je dvadeset natjecatelja ocijenio unutar raspona ocjena od 9.40 do 9.90 ukazuje na lošu osjetljivost njegova ocjenjivanja.

Zadovoljavajuće visoki koeficijenti korelacije postoje između vrhovnog i bodovnih sudaca, te između 1. i 3., odnosno 2. i 4. bodovnog suca. Bodovni sudac br.3. najmanje se slagao s ostalim sucima.

Niskom vrijednošću (.118) izdvaja se unikna varijanca vrhovnog suca, pa stoga varijabilitet ocjena kojima je vrednovao prikazane vježbe sadrži vrlo mali dio varijance koji se može interpretirati kao neka pogreška njegova ocjenjivanja. Zbog toga vrhovni sudac ima i najveću vrijednost komunaliteta. Najslabiji ocjenjivač na ovoj disciplini bio je bodovni sudac br. 2, kod kojega je evidentirana najniža vrijednost komunaliteta, kao i najniži koeficijent valjanosti i diskriminativnosti.

Prema zvaničnim rezultatima, po četvorica natjecatelja dijelila su plasman od 4. do 7. mjesta, odnosno od 8. do 11. mjesta. Destandarizacijom rezultata na K_1 , zahvaljujući mogućnosti boljeg nijansiranja ocjena, svakom je natjecatelju dodijeljen zaseban, objektivniji plasman.

Tabela 2. REZULTATI OCJENJIVANJA VJEŽBANJA NA KONJU S HVATALJKAMA

Osnovni parametri i distribucije ocjena sudaca

| suci | XA | SIG | MIN | MAX | TEST | MAX D |
|---------------|------|-------|------|------|-------|-------|
| vrhovni | 9.61 | 0.183 | 9.10 | 9.90 | 0.365 | 0.189 |
| bodovni 1 | 9.61 | 0.259 | 8.80 | 9.90 | 0.365 | 0.126 |
| bodovni 2 | 9.62 | 0.219 | 9.20 | 9.90 | 0.365 | 0.141 |
| bodovni 3 | 9.56 | 0.269 | 8.60 | 9.90 | 0.365 | 0.099 |
| bodovni 4 | 9.68 | 0.169 | 9.40 | 9.90 | 0.365 | 0.101 |
| službeni rez. | 9.61 | 0.208 | 9.05 | 9.90 | 0.365 | 0.101 |

Korelacije sudaca

| | vrhovni | bodovni 1 | bodovni 2 | bodovni 3 | bodovni 4 |
|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| vrhovni | 1.00 | | | | |
| bodovni 1 | .85 | 1.00 | | | |
| bodovni 2 | .81 | .73 | 1.00 | | |
| bodovni 3 | .86 | .88 | .70 | 1.00 | |
| bodovni 4 | .86 | .72 | .83 | .69 | 1.00 |

Metrijske karakteristike sudaca

| | u ² | h ² | v | d |
|-------------------------------------|----------------|----------------|------|--------|
| vrhovni | .118 | .921 | .959 | .959 |
| bodovni 1 | .191 | .837 | .915 | .914 |
| bodovni 2 | .271 | .787 | .887 | .889 |
| bodovni 3 | .183 | .817 | .904 | .903 |
| bodovni 4 | .201 | .807 | .898 | .899 |
| LAMBDA | | | = | 4.169 |
| PCT | | | = | 83.4% |
| POUZDANOST | | | = | .950 |
| ADE | | | = | 1.000 |
| NEADE | | | = | .000 |
| Rsz | | | = | .989 |
| Rtz | | | = | .986 |
| Postotak zajedničkog varijabiliteta | | | = | 80.70% |
| SUM OF SMC | | | = | 4.305 |

Korekcija zvaničnih rezultata

| R | br. | Z | Zk | R1 | d |
|-----|-----|------|-------|-----|---|
| 1. | 004 | 9.90 | 9.846 | 2. | 1 |
| 2. | 018 | 9.85 | 9.851 | 1. | 1 |
| 3. | 011 | 9.85 | 9.776 | 5. | 2 |
| 4. | 014 | 9.75 | 9.729 | 8. | 1 |
| 4. | 007 | 9.75 | 9.738 | 7. | 0 |
| 4. | 003 | 9.75 | 9.826 | 3. | 1 |
| 4. | 016 | 9.75 | 9.799 | 4. | 0 |
| 8. | 002 | 9.70 | 9.744 | 6. | 1 |
| 8. | 019 | 9.70 | 9.684 | 11. | 0 |
| 8. | 005 | 9.70 | 9.709 | 9. | 0 |
| 8. | 017 | 9.70 | 9.702 | 10. | 0 |
| 12. | 020 | 9.65 | 9.623 | 12. | 0 |
| 13. | 012 | 9.55 | 9.583 | 13. | 0 |
| 13. | 010 | 9.55 | 9.558 | 14. | 0 |
| 13. | 006 | 9.55 | 9.516 | 15. | 0 |
| 16. | 015 | 9.50 | 9.480 | 16. | 0 |
| 17. | 009 | 9.45 | 9.390 | 18. | 1 |
| 18. | 013 | 9.40 | 9.418 | 17. | 1 |
| 19. | 001 | 9.20 | 9.244 | 19. | 0 |
| 20. | 008 | 9.05 | 9.042 | 20. | 0 |

3.3 Karlike

Ujednačenost osnovnih parametara i distribucije ocjena na karikama ukazuje na vrlo kvalitetno suđenje. Vrijednosti aritmetičkih sredina gotovo su identične, a standardne devijacije čine trećinu do četvrtinu raspona, što govori o dobroj raspršenosti ocjena.

Nešto niži stupanj povezanosti s ostalima evidentan je kod bodovnog suca br.2 čiji koeficijenti korelacija ne prelaze .90, za razliku od koeficijenata ostalih sudaca koji se kreću u rasponu od .92 do .95 i koji su kao takvi,

gledajući sa stanovišta suđenja na vrhunskim svjetskim gimnastičkim natjecanjima, zadovoljavajuće visoki.

Unikna varijanca svakog od sudaca vrlo je niska. Najveću nevaljalu varijancu, no ipak još uvijek u granicama tolerancije, imao je bodovni sudac br. 2. Komunaliteti svojim visokim vrijednostima dobro učestvuju u definiranju prve glavne komponente. Izuzev komunaliteta bodovnog suca br. 2 sve vrijednosti prelaze .900.

Postotak valjane varijance, objašnjene prvom glavnom komponentom, iznosi 92.5%. Visoki koeficijent pouzdanosti (.9797) također ukazuje na to da je zadatak sudaca u ovoj disciplini gimnastičkog višeboja korektno i kvalitetno obavljen. Zbog toga su ujedno i korelacije sume ocjena i teorijskog rezultata sa zvaničnim rezultatom gotovo maksimalne.

Nakon korekcije zvaničnih rezultata, izuzev na vrhu tabele, nekih većih pomicanja u plasmanu nema. Natjecatelj br. 011 dijelio je plasman od 3. do 5. mjesta. Nakon korekcije rezultata na osnovu njihove vrijednosti na prvoj glavnoj komponenti pomaknut je na 1. mjesto.

Tabela 3. REZULTATI OCJENJIVANJA VJEŽBANJA NA KARIKAMA

Osnovni parametri i distribucije ocjena sudaca

| suci | XA | SIG | MIN | MAX | TEST | MAX D |
|-------------|------|-------|------|------|-------|-------|
| vrhovni | 9.59 | 0.193 | 9.00 | 9.90 | 0.365 | 0.054 |
| bodovni 1 | 9.62 | 0.193 | 9.00 | 9.90 | 0.365 | 0.143 |
| bodovni 2 | 9.58 | 0.207 | 9.00 | 9.80 | 0.365 | 0.209 |
| bodovni 3 | 9.64 | 0.201 | 9.00 | 9.90 | 0.365 | 0.126 |
| bodovni 4 | 9.63 | 0.199 | 9.00 | 9.90 | 0.365 | 0.177 |
| služb. rez. | 9.62 | 0.194 | 9.00 | 9.85 | 0.365 | 0.129 |

Korelacije sudaca

| | vrh. | bod. 1 | bod. 2 | bod. 3 | bod. 4 |
|-----------|------|--------|--------|--------|--------|
| vrhovni | 1.00 | .95 | .87 | .92 | .93 |
| bodovni 1 | | 1.00 | .87 | .93 | .94 |
| bodovni 2 | | | 1.00 | .84 | .90 |
| bodovni 3 | | | | 1.00 | .93 |
| bodovni 4 | | | | | 1.00 |

Metrijske karakteristike sudaca

| | u ² | h ² | v | d |
|-----------|----------------|----------------|------|------|
| vrhovni | .086 | .939 | .969 | .968 |
| bodovni 1 | .073 | .949 | .974 | .974 |
| bodovni 2 | .183 | .864 | .929 | .931 |
| bodovni 3 | .107 | .920 | .976 | .959 |
| bodovni 4 | .075 | .952 | .976 | .976 |

| | |
|-------------------------------------|---------|
| LAMBDA | = 4.625 |
| PCT | = 92.5% |
| POUZDANOST | = .9797 |
| ADE | = 1.000 |
| NEADE | = .000 |
| Rsz | = .991 |
| Rtz | = .921 |
| Postotak zajedničkog varijabiliteta | = 89.5% |
| SUM OF SMC | = 4.475 |

vrijednosti komunaliteta, valjanosti i diskriminativnosti ocjenjivanja.

U situaciji kada su, na osnovu zvaničnih rezultata, čak sedmorica natjecatelja na osnovu istih ocjena (9.80) dijelila plasman od 6. do 12. mjesta, prednost ocjenjivanja preko prve glavne komponente došla je do punog izražaja. Korekcijom zvaničnih rezultata svaki je gimnastičar dobio zasebno mjesto na rang ljestvici.

Korekcija zvaničnih rezultata

| R | br. | Z | Zk | R1 | d |
|-----|-----|------|-------|-----|---|
| 1. | 004 | 9.85 | 9.854 | 3. | 1 |
| 1. | 007 | 9.85 | 9.854 | 3. | 1 |
| 3. | 014 | 9.80 | 9.793 | 4. | 0 |
| 3. | 011 | 9.80 | 9.856 | 1. | 2 |
| 3. | 002 | 9.80 | 9.771 | 5. | 0 |
| 6. | 005 | 9.75 | 9.715 | 7. | 1 |
| 7. | 012 | 9.70 | 9.672 | 8. | 0 |
| 7. | 010 | 9.70 | 9.731 | 6. | 1 |
| 7. | 001 | 9.70 | 9.670 | 9. | 0 |
| 10. | 020 | 9.65 | 9.611 | 11. | 1 |
| 11. | 019 | 9.60 | 9.610 | 12. | 0 |
| 11. | 003 | 9.60 | 9.631 | 10. | 1 |
| 11. | 013 | 9.60 | 9.589 | 13. | 0 |
| 14. | 017 | 9.55 | 9.547 | 17. | 0 |
| 14. | 009 | 9.55 | 9.549 | 15. | 0 |
| 14. | 006 | 9.55 | 9.549 | 15. | 0 |
| 14. | 008 | 9.55 | 9.551 | 14. | 0 |
| 18. | 016 | 9.45 | 9.446 | 18. | 0 |
| 19. | 018 | 9.35 | 9.348 | 19. | 0 |
| 20. | 015 | 9.00 | 8.998 | 20. | 0 |

Tabela 4. REZULTATI OCJENJIVANJA VJEŽBI PRESKO-KA

Osnovni parametri i distribucija ocjena sudaca

| suci | XA | SIG | MIN | MAX | TEST | MAX D |
|-------------|------|-------|------|------|-------|-------|
| vrhovni | 9.76 | 0.163 | 9.30 | 9.90 | 0.365 | 0.112 |
| bodovni 1 | 9.73 | 0.014 | 9.40 | 9.90 | 0.365 | 0.077 |
| bodovni 2 | 9.75 | 0.132 | 9.30 | 9.90 | 0.365 | 0.185 |
| bodovni 3 | 9.76 | 0.134 | 9.30 | 9.90 | 0.365 | 0.102 |
| bodovni 4 | 9.78 | 0.199 | 9.40 | 9.90 | 0.365 | 0.068 |
| služb. rez. | 9.76 | 0.189 | 9.35 | 9.85 | 0.365 | 0.188 |

Korelacije sudaca

| | vrh. | bod. 1 | bod. 2 | bod. 3 | bod. 4 |
|-----------|------|--------|--------|--------|--------|
| vrhovni | 1.00 | .74 | .85 | .68 | .79 |
| bodovni 1 | | 1.00 | .66 | .68 | .87 |
| bodovni 2 | | | 1.00 | .69 | .71 |
| bodovni 3 | | | | 1.00 | .81 |
| bodovni 4 | | | | | 1.00 |

Metrijske karakteristike sudaca

| | u ² | h ² | v | d |
|-----------|----------------|----------------|------|------|
| vrhovni | .206 | .827 | .909 | .909 |
| bodovni 1 | .226 | .788 | .888 | .887 |
| bodovni 2 | .257 | .762 | .873 | .875 |
| bodovni 3 | .320 | .741 | .861 | .863 |
| bodovni 4 | .142 | .877 | .937 | .935 |

3.4 Preskok

Iz dosadašnjih istraživanja vezanih uz dokimološke probleme sportske gimnastike poznato je da je preskok disciplina na kojoj je teško korektno suditi. Iako se radi o, u odnosu na druge discipline, najmanjoj količini informacija koje je potrebno ocjeniti, zbog izuzetne brzine koja karakterizira demonstraciju gimnastičkih dostignuća na ovoj spravi, suđenje je znatno otežano.

Distribucije ocjena karakterizira mali raspon rezultata smješten u sam vrh bodovne ljestvice. Međutim, iako su se na osnovu malog raspona rezultata mogli očekivati visoki koeficijenti povezanosti između sudaca, dobijene korelacije, u usporedbi s ostalim disciplinama, vrlo su niske. S ostalim sucima najmanje se slagao bodovni sudac br. 3, a najviše bodovni sudac br. 4.

Najveći dio ukupne varijance koji ne doprinosi objašnjavanju suđenja na ovoj disciplini zabilježen je kod bodovnog suca br. 2. Istog suca karakteriziraju najniže

| | |
|-------------------------------------|---------|
| LAMBDA | = 3.996 |
| PCT | = 79.70 |
| POUZDANOST | = .9369 |
| ADE | = 1.000 |
| NEADE | = .000 |
| Rsz | = .9828 |
| Rtz | = .9843 |
| Postotak zajedničkog varijabiliteta | = 76.9% |
| SUM OF SMC | = 3.847 |

Korekcija zvaničnih rezultata

| R | br. | Z | Zk | R1 | d |
|-----|-----|------|-------|-----|---|
| 1. | 004 | 9.90 | 9.879 | 2. | 0 |
| 1. | 014 | 9.90 | 9.886 | 1. | 0 |
| 3. | 011 | 9.85 | 9.847 | 4. | 0 |
| 3. | 005 | 9.85 | 9.831 | 6. | 1 |
| 3. | 010 | 9.85 | 9.863 | 3. | 0 |
| 6. | 007 | 9.80 | 9.840 | 5. | 1 |
| 6. | 002 | 9.80 | 9.821 | 8. | 0 |
| 6. | 019 | 9.80 | 9.781 | 11. | 0 |
| 6. | 012 | 9.80 | 9.801 | 10. | 0 |
| 6. | 020 | 9.80 | 9.824 | 7. | 0 |
| 6. | 001 | 9.80 | 9.758 | 12. | 0 |
| 6. | 009 | 9.80 | 9.804 | 9. | 0 |
| 13. | 017 | 9.75 | 9.736 | 13. | 0 |
| 13. | 018 | 9.75 | 9.734 | 14. | 0 |
| 15. | 003 | 9.70 | 9.721 | 16. | 0 |
| 15. | 016 | 9.70 | 9.688 | 17. | 0 |
| 15. | 006 | 9.70 | 9.725 | 15. | 0 |
| 15. | 013 | 9.70 | 9.672 | 18. | 0 |
| 19. | 008 | 9.60 | 9.619 | 19. | 0 |
| 20. | 015 | 9.35 | 9.341 | 20. | 0 |

3.5 Ruče

Izuzevši bodovnog suca br. 2, kod kojega je zabilježena najmanja vrijednost XA i najviša SIG, aritmetičke sredine i standardne devijacije ocjena pojedinih sudaca gotovo su identične.

Koeficijenti korelacije sudaca vrlo su visoki. Nešto niže koeficijente povezanosti s ostalima ima bodovni sudac br. 2. Oni se kreću od .84 do .87, dok se korelacije ostalih sudaca kreću u rasponu od .93 do .96.

Analogno visokim vrijednostima koeficijenata korelacije kod svih sudaca zabilježe su vrlo niske vrijednosti unikviteta. Koeficijenti valjanosti i diskriminativnosti svih sudaca također su vrlo visoki.

Prvi karakteristični korijen, kao varijanca prve glavne komponente, iznosi 4,656, odnosno 93.10%. Ovo je ujedno i najviša vrijednost zabilježena u svih šest disciplina gimnastičkog višeboja.

Kvalitetu ocjenjivanja na ovoj disciplini potvrđuje i Cronbachov koeficijent pouzdanosti koji iznosi .9813, kao i visoki koeficijenti korelacije sume rezultata i teorijskog rezultata sa zvaničnim. Stoga nakon korekcije rezultata na K₁ nije došlo do značajnijih promjena u plasmanu.

Tabela 5. REZULTATI OCJENJIVANJA VJEŽBANJA NA RUČAMA

Osnovni parametri i distribucije ocjena sudaca

| suci | XA | SIG | MIN | MAX | TEST | MAX D |
|-------------|------|-------|------|------|-------|-------|
| vrhovni | 9.65 | 0.287 | 8.60 | 9.90 | 0.365 | 0.119 |
| bodovni 1 | 9.66 | 0.289 | 8.60 | 9.99 | 0.365 | 0.199 |
| bodovni 2 | 9.62 | 0.325 | 8.50 | 9.90 | 0.365 | 0.125 |
| bodovni 3 | 9.65 | 0.292 | 8.50 | 9.90 | 0.365 | 0.156 |
| bodovni 4 | 9.65 | 0.295 | 8.60 | 9.90 | 0.365 | 0.081 |
| služb. rez. | 9.64 | 0.292 | 8.55 | 9.90 | 0.365 | 0.144 |

Korelacije sudaca

| | vrh. | bod. 1 | bod. 2 | bod. 3 | bod. 4 |
|-----------|------|--------|--------|--------|--------|
| vrhovni | 1.00 | .96 | .87 | .96 | .96 |
| bodovni 1 | | 1.00 | .86 | .93 | .84 |
| bodovni 2 | | | 1.00 | .84 | .87 |
| bodovni 3 | | | | 1.00 | .95 |
| bodovni 4 | | | | | 1.00 |

Metrijske karakteristike sudaca

| | u ² | h ² | v | d |
|-----------|----------------|----------------|------|------|
| vrhovni | .039 | .971 | .985 | .985 |
| bodovni 1 | .075 | .946 | .973 | .972 |
| bodovni 2 | .225 | .841 | .917 | .919 |
| bodovni 3 | .062 | .956 | .978 | .977 |
| bodovni 4 | .0623 | .956 | .978 | .977 |

| | |
|-------------------------------------|----------|
| LAMBDA | = 4.656 |
| PCT | = 93.1% |
| POUZDANOST | = .9815 |
| ADE | = 1.000 |
| NEADE | = 0.000 |
| Rsz | = .9961 |
| Rtz | = .9966 |
| Postotak zajedničkog varijabiliteta | = 90.72% |
| SUM OF SMC | = 4.53 |

Korekcija zvaničnih rezultata

| R | br. | Z | Zk | R1 | d |
|-----|-----|------|-------|-----|---|
| 1. | 004 | 9.90 | 9.898 | 2. | 0 |
| 1. | 007 | 9.90 | 9.899 | 1. | 0 |
| 3. | 014 | 9.85 | 9.817 | 7. | 1 |
| 3. | 011 | 9.85 | 9.862 | 3. | 0 |
| 3. | 019 | 9.85 | 9.820 | 5. | 0 |
| 3. | 010 | 9.85 | 9.823 | 4. | 0 |
| 7. | 002 | 9.80 | 9.821 | 6. | 1 |
| 8. | 005 | 9.75 | 9.741 | 9. | 0 |
| 8. | 012 | 9.75 | 9.759 | 8. | 0 |
| 10. | 020 | 9.70 | 9.678 | 12. | 0 |
| 10. | 017 | 9.70 | 9.667 | 14. | 1 |
| 10. | 003 | 9.70 | 9.675 | 13. | 0 |
| 10. | 009 | 9.70 | 9.679 | 11. | 0 |
| 14. | 018 | 9.65 | 9.703 | 10. | 4 |
| 15. | 006 | 9.55 | 9.543 | 15. | 0 |
| 16. | 016 | 9.50 | 9.496 | 16. | 0 |
| 17. | 001 | 9.45 | 9.493 | 17. | 0 |
| 17. | 013 | 9.45 | 9.414 | 19. | 0 |
| 17. | 015 | 9.45 | 9.454 | 18. | 0 |
| 20. | 008 | 8.55 | 8.559 | 20. | 0 |

3.6 Preča

Osnovni parametri ocjenjivanja gimnastičara na preči ukazuju na činjenicu da se, uz karike i ruče, ova disciplina gimnastičkog višeboja može ubrojiti u skupinu onih kod kojih je postignuta zadovoljavajuća objektivnost ocjenjivanja.

Usprkos malom rasponu ocjena pojedinih sudaca, njihove standardne devijacije zahvaćaju trećinu do četvrtinu raspona, što govori o solidnoj raspršenosti ocjena.

Koeficijenti korelacije sudaca zadovoljavajuće su visoki, s tim da se bodovni sudac br.4 nešto slabije slagao s ostalima. Isti je sudac najmanje učestvovao u objašnjavanju ukupne varijance, kao i u definiranju prve glavne komponente.

Najveću korelaciju s općim predmetom mjerenja (v) postigao je vrhovni sudac.

Gledajući u cjelini ocjenjivanje na ovoj spravi je bilo primjerno, uvažavajući činjenicu da je bodovni sudac br. 4 bio nešto slabiji ocjenjivač od ostalih.

Zahvaljujući dobrim mjernim karakteristikama sudaca većih izmjena u poretku, kao posljedica korekcije ocjena u odnosu na njihove vrijednosti na K₁, nije bilo. Jedina značajnija promjena je zamjena mjesta natjecatelja br. 007 i 014. Radi se o razlici od 0,001 boda, istina više nego minimalnoj, ali ipak dovoljnoj za izmjenu plasmana.

Tabela 6. REZULTATI OCJENJIVANJA VJEŽBANJA NA PREČI

Osnovni parametri i distribucije ocjena sudaca

| suci | XA | SIG | MIN | MAX | TEST | MAX D |
|-------------|------|-------|------|------|-------|-------|
| vrhovni | 9.76 | 0.127 | 9.50 | 9.99 | 0.365 | 0.076 |
| bodovni 1 | 9.78 | 0.127 | 9.60 | 9.99 | 0.365 | 0.036 |
| bodovni 2 | 9.73 | 0.127 | 9.50 | 9.99 | 0.365 | 0.085 |
| bodovni 3 | 9.74 | 0.152 | 9.40 | 9.99 | 0.365 | 0.065 |
| bodovni 4 | 9.77 | 0.094 | 9.60 | 9.99 | 0.365 | 0.065 |
| služb. rez. | 9.75 | 0.108 | 9.55 | 9.99 | 0.365 | 0.066 |

Korelacije sudaca

| | vrh. | bod. 1 | bod. 2 | bod. 3 | bod. 4 |
|-----------|------|--------|--------|--------|--------|
| vrhovni | 1.00 | .86 | .91 | .88 | .76 |
| bodovni 1 | | 1.00 | .78 | .84 | .66 |
| bodovni 2 | | | 1.00 | .87 | .78 |
| bodovni 3 | | | | 1.00 | .77 |
| bodovni 4 | | | | | 1.00 |

Metrijske karakteristike sudaca

| | u ² | h ² | v | d |
|-----------|----------------|----------------|------|------|
| vrhovni | .092 | .927 | .963 | .961 |
| bodovni 1 | .192 | .818 | .965 | .904 |
| bodovni 2 | .138 | .887 | .942 | .941 |
| bodovni 3 | .166 | .894 | .945 | .945 |
| bodovni 4 | .349 | .735 | .857 | .862 |

| | |
|-------------------------------------|----------|
| LAMBDA | = 4.262 |
| PCT | = 85.2% |
| POUZDANOST | = .9562 |
| ADE | = 1.000 |
| NEADE | = .000 |
| Rsz | = .9801 |
| Rtz | = .9801 |
| Postotak zajedničkog varijabiliteta | = 81.20% |
| SUM OF SMC | = 4.063 |

Korekcija zvaničnih rezultata

| R | br. | Z | Zk | R1 | d |
|-----|-----|------|-------|-----|---|
| 1. | 004 | 9.99 | 9.994 | 1. | 0 |
| 2. | 014 | 9.90 | 9.896 | 3. | 1 |
| 3. | 007 | 9.85 | 9.897 | 2. | 1 |
| 3. | 011 | 9.85 | 9.858 | 4. | 0 |
| 3. | 003 | 9.85 | 9.837 | 6. | 1 |
| 6. | 002 | 9.80 | 9.817 | 7. | 0 |
| 6. | 019 | 9.80 | 9.783 | 9. | 0 |
| 6. | 005 | 9.80 | 9.779 | 10. | 0 |
| 6. | 001 | 9.80 | 9.839 | 5. | 1 |
| 11. | 012 | 9.75 | 9.742 | 12. | 0 |
| 11. | 017 | 9.75 | 9.787 | 8. | 3 |
| 13. | 010 | 9.70 | 9.722 | 13. | 0 |
| 13. | 020 | 9.70 | 9.714 | 14. | 0 |
| 13. | 018 | 9.70 | 9.699 | 15. | 0 |
| 16. | 006 | 9.65 | 9.641 | 17. | 0 |
| 16. | 013 | 9.60 | 9.661 | 16. | 0 |
| 18. | 009 | 9.60 | 9.578 | 19. | 0 |
| 18. | 008 | 9.60 | 9.619 | 18. | 0 |
| 20. | 015 | 9.55 | 9.522 | 18. | 0 |

Gledajući svih šest disciplina u cjelini, na Svjetskom kupu "Gimnastika '82" najobjektivnije se sudilo u disciplini ruče, karike, te donekle i disciplini preča, dok je najslabije suđenje evidentirano u disciplini partera. Time su potvrđeni rezultati dosadašnjih istraživanja na ovom području, koja se slažu u tome da se u disciplini partera i preskoka postiže nešto manja objektivnost u ocjenjivanju gimnastičara, no što je to slučaj s ostalim disciplinama gimnastičkog višeboja.

Nadalje, analizirajući djelovanje prve glavne komponente, može se zaključiti da je prednost ovakvog načina ocjenjivanja nad klasičnim, zvaničnim načinom ocjenjivanja u tome što onemogućuje malverzacije s ocjenama. Prva glavna komponenta, iako naravno ne sudi nezavisno od ocjenjivača, njihovo neslaganje ublažava tako da veći značaj daje sucima koji se dobro slažu u svojim ocjenama i obrnuto. To praktično znači da se sucima koji za pojedine vježbe daju previsoke ili preniske ocjene, u odnosu na ostale suce, automatski smanjuje utjecaj u definiranju prve glavne komponente.

Osim toga, ovakav način obrade ocjena omogućuje precizniju diferencijaciju natjecatelja, pa tako svaki

gimnastičar dobija svoje mjesto na rang ljestvici. Ovo je od posebnog značaja za određivanje prvih nekoliko mjesta na najvećim svjetskim natjecanjima, kada zbog ujednačene kvalitete gimnastičara, kao i zbog tromosti zvaničnog načina obrade rezultata često dolazi do pojave dijeljenja istog mjesta.

LITERATURA

1. Barou, H.M. i R. Mac Gi: Merenje u fizičkom vaspitanju. Savremena administracija, Beograd, 1972.
2. Brindl, V.: Objektivnost ocjenjivanja elemenata tehnike. Magistarski rad na Fakultetu za fizičku kulturu, Zagreb, 1972.
3. Chase, C.I.: Measurement for educational evaluation. Addison-Wesley Publishing Company, 1974.
4. Fulgosi, A.: Faktorska analiza. ŠK, Zagreb, 1979.
5. Guilford, J.P.: Psychometric methods. Mc Graw-Hill, 1974.
6. Hraski, Ž.: Valorizacija suđenja u sportskoj gimnastici. Diplomski rad na Fakultetu za fizičku kulturu, Zagreb, 1984.
7. Mejovšek, M.: Relativna vrijednost analitičke i sintetičke metode u obučavanju akrobatike. Saopćenja, br. 1, Zagreb, 1964.
8. Momirović, K. i Gređelj, M.: Primjena elektroničkih računala u određivanju metrijskih karakteristika i izračunavanju testovnih rezultata. Društvo psihologa Hrvatske, Zagreb, 1980.
9. Pokrajac, B.: Metod kontrole subjektivnih grešaka u sportskom suđenju. Fizička kultura, (1982),3, 241-243.
10. Pravilnik o ocjenjivanju, FIG, 1988.
11. Scheer, J. and Ansorge, K.J.: Effects of naturally induced judges expectations on the ratings of physical performances. Research Quarterly, 46 (1975), 4, 463-470.
12. Scheer, J. and Ansorge, K.J.: Bias in judging women's gymnastic induced by expectations of within-team order. Research Quarterly, 49 (1978), 4, 399-405.

Hraski, Željko.

EVALUATION OF JUDGING IN MALE SPORTS GYMNASTICS

Kineziologija, Zagreb 20 (1988), 2, S. 143-151, 5 Abb., 12 Lit.

sports gymnastics, males / judging, evaluation / factor analysis / marks, metric characteristics / dokimology /

The evaluation of judging in male sports gymnastics was carried out on the basis of the results obtained by twenty participants of the World Cup "Gymnastics '82", held in 1982 in Zagreb.

For each of the six disciplines in the all-round competition, the basic parameters of score distribution were calculated as well as the correlation matrix and the metric characteristics of the judges. The first component was derived from the linear combination of the vectors of judges, on the basis of which a new ranking was arrived at, disregarding the official results.

The analysis established that in this competition, the most objective judging was present in the case of the bars, the rings and less on the high bar, while the poorest judging was seen in the case of the floor exercises.

Evaluation of the first major component proved to be a very suitable means of controlling the manipulation of scores and a means for a more precise differentiation of rank for the individual competitors.

Желько Храски

факультет физической культуры Загребского университета

ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ РАБОТЫ СУДЕЙ В МУЖСКОЙ СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКЕ

Оценка работы судей в мужской спортивной гимнастике проведена на основе результатов 20 гимнастов, участников Мирового кубка "Гимнастика '82", проходившего в Загребе в 1982 году.

Для каждой из шести дисциплин многоборья вычислены основные параметры распределения очков, корреляционная матрица и метрические характеристики судей. При помощи линейной комбинации векторов судей, получен первый главный компонент, на основе которого, путем дестандартизации официальных результатов, определен новый порядок гимнастов.

На основе анализа утверждается, что на этом соревновании объективно оценивались упражнения на жерди, кольцах и, частично, на перекладине, в то время как хуже всего оценивались упражнения на ковре.

Исследование показывает, что первый главный компонент является хорошим способом контроля работы судей, а также более точным способом определения результатов гимнастов, чем методы принятые на соревнованиях.

