



Matematika u sportu ili sport u matematici? Kako kod uzeli, možemo reći da su to dva usko povezana područja koja zaokupljaju mnoge, kako matematičare, tako i sportaše, ali ponajprije sportaše-matematičare (odnosno matematičare-sportaše).

Upotreba matematike u sportu prisutna je od njegovih najranijih početaka te najosnovnijih razina. Možemo reći da sam natjecateljski duh sporta proizlazi iz matematike. Kako ćemo odrediti pobjednika neke utakmice, meča, pa čak i borbe ako stalno i detaljno ne pratimo rezultat i njegovu promjenu? Nije li teško „od oka” odrediti koji je atletičar dalje bacio kuglu, koplje, kladivo ili disk ako se ne koristimo mjernim instrumentima koji precizno mjere i uspoređuju dobivene rezultate? To su samo neki od mnogih najosnovnijih problema koje u sportu rješava matematika.

Praćenje rezultata kao temeljni zadatak u svakoj utakmici, meču ili susretu dvaju timova ili pojedinaca jednostavnije je, odnosno teže, ovisno o sportu o kojem pričamo. No, osim te osnovne potrebe za „pronalaženjem” pobjednika sportskog događaja, matematika je s vremenom sve više otkrivala različite detalje vezane za sportski tim, pojedinca, utakmicu, suca i slično. Primjerice, za vrijeme i nakon svake nogometne utakmice na televiziji režiseri nas obasipaju mnogobrojnim „statističkim podacima”, kao što su broj udaraca na gol, broj kornera, prekršaja, broj crvenih i žutih kartona, postotak posjeda lopte i slično. U posljednje vrijeme, zahvaljujući naprednoj tehnologiji postavljenoj na stadionima, moguće je čak izračunati i koliko je (kilo)metara pretrčao pojedini igrač. Sportska statistika jako je širok pojam i prisutna je u svim sportovima, a posebno u onim najpopularnijima.

Sportska statistika danas je u svijetu jako važna i popularna „znanost” kojoj se ponekad previše vjeruje i na koju se nerijetko previše oslanja. Sportski stručnjaci i treneri koriste se statističkim podacima kako bi unaprijedili svoje momčadi i sportaše, ali statistika im ukazuje i na neke osobine, to jest vrline i slabosti momčadi i sportaša protiv kojih se natječu. Mnogi sportski navijači i obožavatelji oslanjaju se na ono što im o sportu govore brojke. Statistika često mnogo toga skriva, ali i često pomaže da se prepoznaju oni najbolji i najutjecajniji sportaši, pogotovo u momčadskim sportovima. Daleko najstrastveniji narod u „gutanju” različitih statističkih podataka su Amerikanci. Bejzbol je na samom vrhu, ali i svi ostali popularni sportovi u Sjedinjenim Američkim Državama (poput košarke, hokeja i američkog nogometa) sa sobom donose tone podataka koje navijači upijaju, pa se mi s ove strane *bare* nerijetko pitamo kakve to ima veze s onim momcima na terenu koji udaraju palicom ili naganjaju loptu, pak ili jaje.



Dok je strast za statistikom najjača u Sjedinjenim Američkim Državama, jedna druga matematičko-sportska strast trese gotovo cijeli svijet. Riječ je, naravno, o sportskom klađenju, to jest klađenju na rezultate sportskih događaja. Kod nas su sportske kladionice svojim brojem opasno ugrozile kafiće, a počeli su se otvarati i objekti koji svojim potrošačima nude obje usluge. Rašireno je i klađenje preko interneta, tako da još lakše možete svoj novac doslovno staviti na nekog nepoznatog konja na drugom kraju svijeta. Ako se još pitate kako je sve to povezano s matematikom, odgovor je sljedeći: koeficijenti, postotci, omjeri,... Ono što ponajviše kroji koeficijente je sama sportska statistika. Prošetajmo se sada najpopularnijim sportskim događajima i sportovima, uz nekoliko zanimljivih primjera i zadataka.

Ljetne Olimpijske igre su, uz Svjetsko nogometno prvenstvo, najvažniji svjetski sportski događaj. Održavaju se svake četiri godine i, kao što svi znamo, potječu još iz vremena stare Grčke. Prve moderne Olimpijske igre održane su 1896. u Ateni. Posljednje, 30. po redu, održane su 2012. u Londonu, a one prije njih 2008. u glavnom kineskom gradu Pekingu.

Na 29. Olimpijskim igrama u Pekingu nastupilo je ukupno 11 028 sportaša i sportašica iz 204 zemlje iz cijeloga svijeta. Natjecalo se u 32 sporta i podijeljeno je 958 medalja¹. Nakon završetka svakih Olimpijskih igara, pa tako i ovih, slagala se ljestvica uspješnosti zemalja sudionica. Uspješnost zemalja zasniva se ponajprije na broju osvojenih zlatnih medalja, a ne, kako mnogi misle, na ukupnom broju osvojenih medalja. Tako je, primjerice, Češka sa samo šest osvojenih medalja, od čega su tri zlata i tri srebra, za četiri mjesta bolja od Kube koja je osvojila čak 24 medalje, ali samo dvije zlatne, te po jedanaest srebrnih i brončanih. Ovaj kriterij bio je presudan i za određivanje najuspješnije zemlje sudionice na Igrama u Pekingu. Kina je to zaslužila osvojivši čak 51 zlatnu medalju, što je petnaest više od drugoplasiranih Sjedinjenih Američkih Država, iako su Amerikanci osvojili ukupno deset medalja više od domaćina. Ako su zemlje slučajno izjednačene po broju zlatnih odličja, sljedeći kriterij za određivanje uspješnosti je broj srebrnih medalja, a nakon toga i brončanih. To pravilo omogućilo je Islandanima da sa samo jednom osvojenom srebrnom medaljom budu uspješniji od Armenije čiji su sportaši osvojili šest medalja, ali su sve bile brončanog sjaja. Je li ovaj način određivanja u redu ili ne, prosudite sami. Pogledajmo i poredak deset najuspješnijih nacija na Igrama u Pekingu, te uspjehe naših olimpijaca.



Službeni logo
Olimpijskih igara



poredak	zemlja	zlato	srebro	bronca	ukupno
1.	Kina	51	21	28	100
2.	SAD	36	38	36	110
3.	Rusija	23	21	29	73
4.	Velika Britanija	19	13	15	47
5.	Njemačka	16	10	15	41
6.	Australija	14	15	17	46
7.	Južna Koreja	13	10	8	31
8.	Japan	9	6	10	25
9.	Italija	8	9	10	27
10.	Francuska	7	16	18	41
56.	Hrvatska	0	2	3	5

¹Usporedite ove podatke s upravo završenim Igrama u Londonu. Neke podatke možete naći u Kutku za najmlađe u ovom broju Matke.

Košarka je vrlo zanimljiv sport za „igranje” matematike. Košarkaška utakmica traje 40 minuta, a podijeljena je na četvrtine koje traju po deset minuta. Svaki tim na utakmicu može dovesti do dvanaest igrača, a na terenu ih odjednom smije biti pet. Ubačaji u koš različito se vrednuju: ubačaj s linije slobodnog bacanja vrijedi jedan bod (poen, koš), ubačaji iz igre iza linije koja označava udaljenost od koša od 6.75 metara vrijede dva, a ubačaji iza te linije vrijede tri boda. Ubačaji za dva i tri boda se zajedno nazivaju ubačaji iz igre. Zanimljivo je da se pobjeda neke momčadi od jednog boda razlike u košarkaškom žargonu naziva pobjeda od „pola koša”.



Zadatak 1. Na utakmici između KK Cibone i KK Splita momčadi su imale šut prikazan u tablici:

- Koliki je bio konačni rezultat utakmice?
- Koja je momčad imala bolji postotak ubačaja slobodnih bacanja?
- ² Koja je momčad imala bolji postotak šuta iz igre?

	Slobodna bacanja (ubačeni - pokušaji)	Šut za dva (ubačeni - pokušaji)	Šut za tri (ubačeni - pokušaji)
KK Cibona Zagreb	14 - 20	25 - 42	11 - 25
KK Split	24 - 29	15 - 40	9 - 19

Zadatak 2. Svjetsko prvenstvo u nogometu najpopularniji je sportski događaj na svijetu koji se, kao i Olimpijske igre, održava svake četiri godine. Na prvenstvu nastupaju 32 reprezentacije iz cijeloga svijeta koje su ravnomjerno raspoređene u osam skupina. Nakon utakmica po skupinama, gdje svaka reprezentacija igra po jednu utakmicu s drugim reprezentacijama, slijedi osmina finala u koju idu samo po dvije najbolje reprezentacije iz svake skupine. Pobjednici utakmica osmine finala idu dalje u četvrtfinale, a pobjednici iz te faze natjecanja idu u polufinale. U polufinalu pobjednici idu u veliko finale i dvoboj za svjetskog prvaka, a poraženi se bore za treće mjesto, uspjeh koji je postigla i naša reprezentacija 1998. godine u Francuskoj.

- Koliko se ukupno utakmica odigra na jednom Svjetskom prvenstvu?
- Na Svjetskom prvenstvu održanom 2010. godine u Južnoafričkoj Republici postignuto je ukupno 145 pogodaka. Koliko je to prosječno golova po utakmici?
- U finalnom ogledu posljednjeg svjetskog prvenstva između Španjolske i Nizozemske u Johannesburgu Španjolci su imali loptu u svome posjedu ukupno 53 minute i 28 sekundi, dok su Nizozemci imali loptu u svojim nogama 31 minutu i 32 sekunde. Ostatak vremena lopta nije bila „u igri”. Izrazi u postotcima posjed lopte jedne i druge ekipe u odnosu na vrijeme u kojem je lopta bila „u igri”.



²Izraze za „šut” možemo prikazati kao razlomke te ih zbrojiti, ali kada to činimo, jasno nam je da ne zbrajamo samo brojnike (te tražimo zajedničke nazivnike) kao kod „običnih” razlomaka. U ovom slučaju razlomcima zbrajamo i brojnike i nazivnike. Takve razlomke koji se zbrajaju na taj način nazivamo „košarkaškim razlomcima”.

