

## IZ NASTAVNE PRAKSE

# Nogomet u nastavi matematike 4. razreda osnovne škole

FRANKA MIRIAM BRÜCKLER<sup>1</sup>, FILIP MIJAČ<sup>2</sup>

### Uvod

Nakon prva tri razreda stigli smo i do posljednjeg, četvrtog razreda razredne nastave. Prema novom kurikulumu [5], kao i prema starome [4], učenici u ovome razredu proširuju svoje poznavanje prirodnih brojeva do milijuna te množe i dijele višeznamenaste brojeve dvoznamenkastima. Geometrijske teme za ovaj su razred u novom kurikulumu šire nego u starom: učenici se upoznaju s raznim vrstama trokuta te pojmom kuta, konstruiraju različite geometrijske likove, povezuju osnovne geometrijske pojmove u opisivanju geometrijskih likova, proširuju svoje znanje o mjerenju volumena tekućina, uspoređuju površine likova (površine mjere jediničnim kvadratima). Novosti u odnosu na ranije su i određivanje vrijednosti nepoznate veličine u jednakostima i nejednakostima (upoznaju i slova kao oznake za brojeve, za razliku od 3. razreda), podatke sada skupljaju i samostalno te prikazuju tablicama i jednostavnim dijagramima, a upoznaju se i s idejom vjerojatnosti. Razvidno je da su svi primjeri opisani u prethodnome članku, o poveznicama nastave matematike s nogometom u 3. razredu osnovne škole, primjenjivi i u ovome, uz eventualne male metodičke izmjene (primjerice, sada se može od učenika tražiti da sami nađu, tabliciraju i prikažu podatke o brojevima pogodaka postignutih u utakmicama nekog Svjetskog prvenstva u nogometu). U ovome članku stoga dajemo samo primjere koji nisu prikladni za ranije razrede.

### Nogomet u aritmetici 4. razreda OŠ

Na prvi pogled teško je naći nogometne primjere u kojima se pojavljuju brojevi s više od tri znamenke. Ipak, uz malo razmišljanja, vjerujemo da bi se mnogi navijači sjetili takvih. Naime, često se kaže da su navijači „dvanaesti igrač” svoje momčadi, a nogometni stadioni nerijetko primaju više desetaka tisuća navijača. U sljedećem primjeru povezat ćemo „velike” brojeve s prikupljanjem, razvrstavanjem i prikazom podataka, što je također tema nastave matematike u 4. razredu osnovne škole.

<sup>1</sup>Franka Miriam Brückler, Prirodoslovno-matematički fakultet – Matematički odsjek, Sveučilište u Zagrebu

<sup>2</sup>Filip Mijač, X. gimnazija „Ivan Supek”, Zagreb

**Primjer 1.** Učenicima u 4. razredu može se zadati zadatak da pretragom interneta nađu podatke o 10 kapacitetom najvećih stadiona na svijetu te da nađene podatke prikažu tablicom. U tu svrhu morat će znati zapisivati i uspoređivati po veličini brojeve s 5 i 6 znamenaka. To bi trebalo rezultirati tablicom poput tablice 1 [3,6].

stadion	grad (država)	kapacitet
Stadion 1. svibnja	Pjongjang (Sjeverna Koreja)	114 000
Camp Nou	Barcelona (Španjolska)	99 354
FNB	Johannesburg (Južnoafrička Republika)	94 736
Wembley	London (Ujedinjeno Kraljevstvo)	90 000
Bukit Jalil nacionalni stadion	Kuala Lumpur (Malezija)	87 411
Azteca	Mexico City (Meksiko)	87 000
Borg El Arab	Aleksandrija (Egipat)	86 000
Salt Lake	Kolkata (Indija)	85 000
Međunarodni stadion Jakarta	Jakarta (Indonezija)	82 000
Stade de France	Saint-Denis (Francuska)	81 338

*Tablica 1. Deset najvećih stadiona na svijetu*

**Primjer 2.** Čak ni manji stadioni od najvećih obično ne bivaju popunjeni do maksimalnog kapaciteta, ali kod velikih klubova peteroznamenasti brojevi posjetitelja su redovni. Vežano za to ovdje dajemo jedan primjer zadatka preuzet iz [3]. Poznato je da je znameniti španjolski klub Real Madrid imao krizu u prvoj polusezoni 2018./2019. Slabi rezultati u nacionalnom prvenstvu i Ligi prvaka očitovali su se u smanjenoj posjećenosti domaćih navijača utakmicama na Realovu znamenitom stadionu Santiago Bernabéu, čiji je kapacitet 81 044 sjedećih mjesta. U spomenutoj polusezoni Real Madrid odigrao je 12 utakmica i ostvario sljedeću posjećenost [7]:

Getafe: 48 446,  
 Viktoria Plzen: 67 356,  
 Leganes: 59 255,  
 Real Valladolid: 68 120,  
 Roma: 69 251,  
 Valencia: 69 653,  
 Espanyol: 67 658,  
 Melilla: 55 243,  
 Atletico Madrid: 78 642,  
 CSKA Moskva: 51 636,  
 Levante: 63 762,  
 Rayo Vallecano: 52 229.

Zgodna su matematička (a ujedno navijačka) pitanja za učenike u 4. razredu vezana uz navedene podatke primjerice: Protiv koje je momčadi posjećenost bila najveća, a protiv koje najmanja? Kolika je razlika u posjećenosti bila između, primjerice, utakmica Real Madrida s Romom i s Valenciom?

Iako se formalno u 4. razredu još ne uvodi pojam prosječne vrijednosti, učenici su zasigurno već čuli za izraz *prosjeck*. Uz odgovarajući naputak nastavnika, izračunavanje prosječne vrijednosti postaje prikladan zadatak za 4. razred: Ako znamo da se prosječna posjećenost računa kao ukupna posjećenost (zbroy svih posjećenosti) podijeljena brojem utakmica, kolika je bila prosječna posjećenost posjećenosti domaćih utakmica Real Madrida u navedenoj polusezoni? U tu svrhu učenici moraju zbrojiti 12 peteroznamenastih brojeva i podijeliti s dvoznamenkastim brojem 12.

## Nogomet u geometriji 4. razreda OŠ

Dok se teme kutova (osim pravog), vrste trokuta i mjerenje volumena tekućina samo nategnutim primjerima mogu povezati s nogometom, određivanje površine pomoću kvadratne mreže ima prirodnu poveznicu s nogometom. Mali problem je, što smo već spomenuli i u prethodnim člancima, da su mjere oznaka na nogometnim igralištima uglavnom decimalni brojevi, osim ako ih uzimamo u anglosaksonskim jedinicama. Primjerice, dimenzije vrata su širina 7.32 m i visina 2.44 m, odnosno širina je 8 jarda i visina 8 stopa. Ipak, nije teško osmisliti primjer s ovdje uobičajenim mjernim jedinicama, a koji se tiče površine nogometnog igrališta [3].

**Primjer 3.** Prema službenim pravilima [2], nogometni tereni za međunarodne utakmice trebaju imati širinu između 64 m i 75 m, a duljinu između 100 m i 110 m. Preporučena veličina, a takva je veličina nogometnih terena većine velikih europskih klubova, iznosi 68 m × 105 m. Primjerice, Dinamov stadion Maksimir ima upravo te preporučene dimenzije. Ipak, ima i iznimaka: Chelsea FC, trenutni protivnik zagrebačkog Dinama u grupi E Lige prvaka 2022./23., ima stadion Stamford Bridge na kojemu je teren širine 67 m i duljine 103 m [8]. Zgodan zadatak za učenike 4. razreda je da odrede razliku površina nogometnih terena ovih dvaju klubova: Dinamov teren ima površinu 7140 m<sup>2</sup>, dok teren nogometnog kluba Chelsea mjeri površinu od 6901 m<sup>2</sup>, dakle 239 m<sup>2</sup> manje. Kao dodatni zadatak može se tražiti da razmotre koliku površinu pokriva jedan Dinamov igrač na svome terenu, a koliku će pokrivati kada 2. studenoga 2022. bude gostovao na Stamford Bridgeu. Budući da nogometna momčad ima 11 igrača, ali se realno samo 10 igrača kreće slobodno po terenu, jedan igrač Dinama na stadionu Maksimir pokriva između 7140 m<sup>2</sup> : 11 (malo više od 649 m<sup>2</sup>) i 7140 m<sup>2</sup> : 10 = 714 m<sup>2</sup>, dakle otprilike 700 m<sup>2</sup> (uočite zanimljivu mogućnost rasprave zašto je i je li ovdje smisleno uzimati ovako grubu procjenu). Kada bude gostovao kod Chelsea, jedan će igrač pokrivati između 6901 m<sup>2</sup> : 11 (nešto više od 627 m<sup>2</sup>) i 6901 m<sup>2</sup> : 10 = (malo više od 690 m<sup>2</sup>), dakle otprilike 650 m<sup>2</sup>. U svakom slučaju, po jednom igraču na Stamford Bridge otpada nekih 22–23 m<sup>2</sup> manje nego na Maksimiru.

## Nogomet u statistici i vjerojatnosti 4. razreda OŠ

U 4. razredu osnovne škole prema novom kurikulumu [5] učenici po prvi put samostalno osmišljavaju i provode jednostavna istraživanja i prikazuju rezultate tablično i jednostavnim dijagramima. Također, upoznaju se s idejom vjerojatnosti te uče razlikovati moguće i nemoguće događaje. U svijetu nogometa imamo gotovo neiscrpane mogućnosti kako obraditi ove teme i povezati ih s najljepšom sporednom stvari na svijetu. Navodimo dva primjera, a sigurni smo da svatko od vas, drago čitateljstvo, lako može osmisliti još mnogo drugih.

**Primjer 4.** Nemoguće je raspravljati o nogometu a da se ne susretnemo s izjavama poput

„Ma, nemoguće je da sutra Fenerbahçe pobijedi Bayern”

ili

„Sasvim sigurno Luka Modrić daje gol večeras”.

Zanimljiv zadatak za učenike je skupiti izjave o nogometu, primjerice iz popularnih medija, u kojima se tvrdi da je nešto „sigurno”, „moguće” i „nemoguće”. Nakon što ih razvrstaju s obzirom na te tri riječi, neka o svakoj izjavi razmisle je li točna i koji bi izraz bio prikladan u točnoj izjavi (primjerice, naše dvije izjave su netočne – u oba slučaja prikladan je izraz „moguće”).

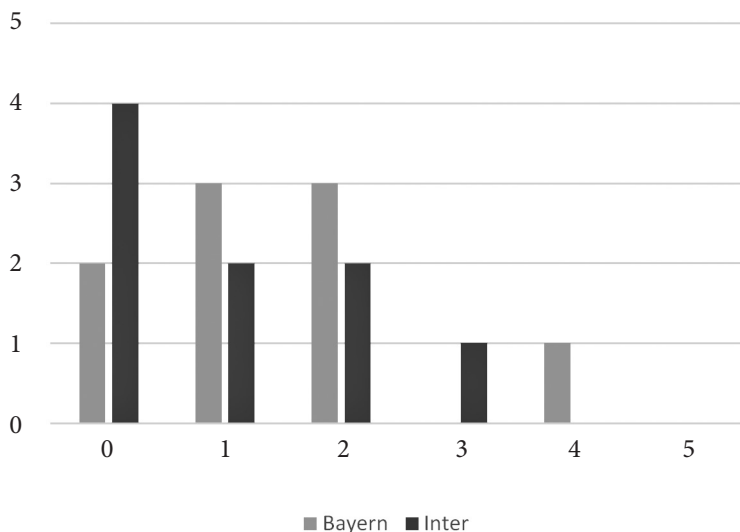
**Primjer 5.** Za odabrani nadolazeći susret učenicima se može zadati da pronađu podatke o prijašnjim susretima te ih na prikladan način tablično i grafički prikažu. Primjerice, 1. studenog u sklopu grupe C Lige prvaka susrest će se njemački Bayern i milanski Inter. Na webu, primjerice preko [1], moguće je naći podatke o njihovim prethodnim susretima:

27. 9. 2006. Inter - Bayern 0-2;	5. 12. 2006. Bayern - Inter 1-1;
22. 5. 2010. Bayern - Inter 0-2;	23. 2. 2011. Inter - Bayern 0-1;
15. 3. 2011. Bayern - Inter 2-3;	21. 7. 2015. Bayern - Inter 1-0;
30. 7. 2016. Inter - Bayern 1-4;	27. 7. 2017. Bayern - Inter 0-2;
7. 9. 2022. Inter - Bayern 0-2.	

Jedna moguća prikladna tablica za prikaz tih podataka je tablica 2, iz koje lako vidimo, primjerice, da su se Bayern i Inter susreli 9 puta, od čega je Bayern pobijedio 5 puta, Inter 3 puta, a jednom su igrali neriješeno. Grafički se, primjerice jednostavnim stupčastim dijagramima, može prikazati koliko je puta koji od ta dva kluba u međusobnim ogleđima dao koji broj pogodaka (slika 1). S nje pak lako vidimo, primjerice, da je dosad u susretima Bayern i Intera Bayern najčešće davao 1 ili 2 pogotka, a Inter najčešće nijedan.

datum	pobjednik*	pogodaka Bayern	pogodaka Inter
27. 9. 2006.	B	2	0
5. 12. 2006.	N	1	1
22. 5. 2010.	I	0	2
23. 2. 2011.	B	1	0
15. 3. 2011.	I	2	3
21. 7. 2015.	B	1	0
30. 7. 2016.	B	4	1
27. 7. 2017.	I	0	2
7. 9. 2022.	B	2	0

Tablica 2. Pregled rezultata utakmica Bayerna i Intera  
(legenda: B = Bayern, I = Inter, N = neodlučeno)



Slika 1. Brojevi pogodaka koje su Bayern i Inter dali u dosadašnjim međusobnim susretima.

## Zaključak

Došli smo tako do kraja razredne nastave. U ovom i prethodna tri članka ove serije vidjeli smo neke primjere poveznica nogometa s nastavom matematike. Među istaknutijima su aritmetika prirodnih brojeva, potrebna za praćenje utakmica i tablica raznih prvenstava, tabeliranje podataka te osnovni geometrijski pojmovi poput okomitosti, pravokutnika, duljine i površine. U sljedećem nastavku prelazimo na predmetnu nastavu pa će izbor poveznica postati još veći, ali naravno i matematički dublji i zahtjevniji.

**Literatura:**

1. Sofascore. <https://www.sofascore.com/>
2. Hrvatski nogometni savez, *Pravila nogometne igre 21./22.* (2021.). <https://hns-cff.hr/files/documents/21824/PNI%202021-2022.pdf>
3. Mijač F. (2021.), *Nogomet u nastavi matematike*. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu
4. Nastavni plan i program za osnovnu školu: Matematika. Narodne novine 102/2006. <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/129156.htm>
5. Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. Narodne novine 7/2019. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_146.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_146.html)
6. Wikipedia: List of stadiums by capacity. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_stadiums\\_by\\_capacity](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_stadiums_by_capacity)
7. Index.hr: Real u krizi. <https://www.index.hr/sport/clanak/real-u-krizi-posjecenost-pada-bernabeu-nijednom-rasprodan/2050345.aspx>
8. Football Stadiums: Are all football pitches the same size? <https://www.football-stadiums.co.uk/articles/are-all-football-pitches-the-same-size/>