Neka pati koga smeta...

Iz razreda

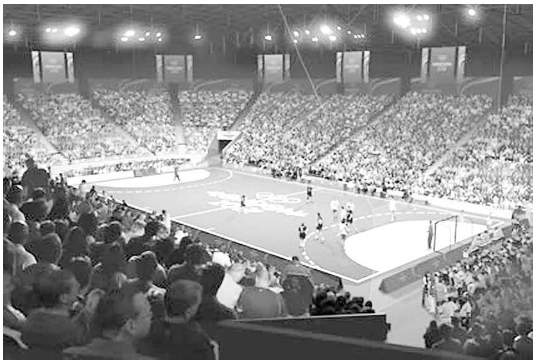
Željko Nagrajsalović, *Lopatinec*

U siječnju i početkom veljače pratili smo pred malim ekranima Svjetsko prvenstvo na kojem je hrvatska rukometna reprezentacija golovima punila mreže reprezentacijama Maroka, Koreje, Rusije, Danske, Češke... Iako im to nije uspjelo i s Francuzima, ipak su nam Balić i društvo opet dali puno sportskih razloga za veselje.

Popularnost rukometaša i rukometa može se na više načina primijeniti i u nastavi matematike. Površina pravokutnika, duljina kružnog luka (polukružnice), površina kružnog isječka (polukruga), postoci, prikazivanje podataka i brojne druge teme mogu se naći u rukometu.

1. Koliko učenika možemo smjestiti na rukometno igralište?

Ovo pitanje postavio sam petom razredu kod obrade i ponavljanja znanja o pravokutniku kao i sedmašima kad smo radili opseg i površinu mnogokuta. Procjene su bile razne: od nekih 500 do 5 000 učenika. Kako točno utvrditi koliko ćemo učenika zaista moći smjestiti na igralište?



Rukometno igralište ima dimenzije $40\,\mathrm{m} \times 20\,\mathrm{m}$. Površinu igrališta lako dobijemo, $P = a \cdot b$, $P = 800\,\mathrm{m}^2$. U razred donesemo model kvadratnog metra ili ga nacrtamo kredom na parketu. Učenici su brzo uočili namjeru: smjestit ćemo učenike na $1\,\mathrm{m}^2$, pomnožiti s 800 i izračunati broj učenika. U nekoliko različitih kombinacija smjetili smo učenike na naš model kvadratnog metra, obično u taj kvadrat "stane" $8 - 10$ učenika. To znači da na igralište možemo smjestiti $6\,400 - 8\,000$ učenika. Neki učenici ostali su iznenađeni (pa i zgranuti) ovim rezultatom — pa kako je to moguće? Ovakav način rada učenici mogu nastaviti računanjem koliko učenika bi stalo na nogometno igralište, u našu učionicu, u njihovu sobu, što bi se dogodilo kad bismo morali smjestiti djecu iz vrtića ili odrasle osobe...

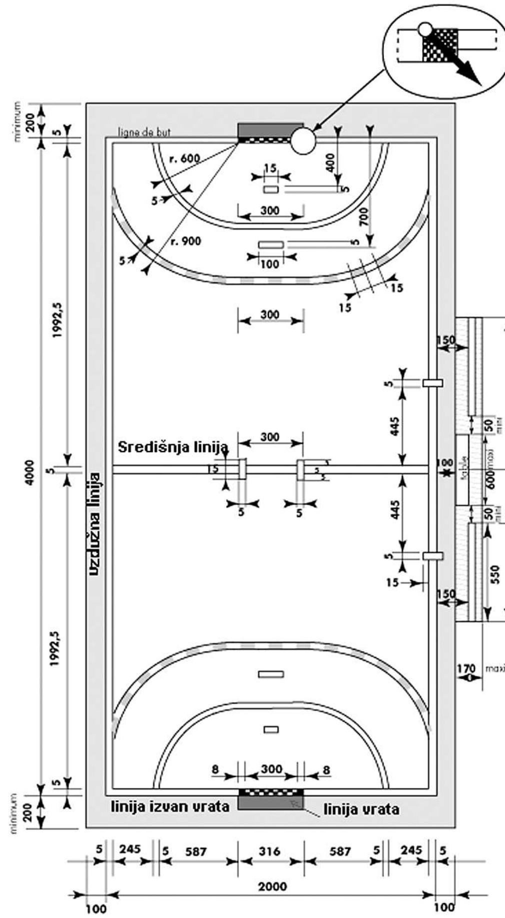
2. Kolika je duljina crte ispred rukometnog vratara koja označava njegov prostor?

Na rukometnom igralištu jasno je bojom odvojen dio igrališta u kojem "apsolutnu vlast" ima vratar. Na crtu se obično postavi obrana

(što znači kad komentatori spominju obrane $6-0$, $5-1$, $3-2-1$ te gdje su tada igrači?). Ako su svi igrači na crti u obrani $6-0$, pitanje je koliko metara te crte brani svaki igrač? Da bismo to znali moramo odrediti duljinu crte. Ovaj dio s učenicima možemo odraditi vani na igralištu uz pitanje — kako izmjeriti duljinu crte ako ona nije ravna? Pomognemo si trakom, špagom ili nečim sličnim, postavimo što točnije na crtu šesterca, nakon toga izravnamo našu traku i metrom izmjerimo duljinu trake. Nakon mjerenja podijelimo dobiveni broj sa šest i znamo koliko metara moraju obraniti Vori, Špoljarić, Metličić i ostalo društvo. Duljinu crte mogli smo odrediti i bez mjerenja koristeći naša dosadašnja znanja iz matematike. Malo bolje i pozornije uočimo na igralištu od čega se sastoji crta šesterca:

a) 6 metara ispred vrata (mjereno od stražnje strane crte vrata do prednje crte vratareva prostora) usporedno s crtom vrata povučena je crta duga 3 metra;

b) dvije četvrtine kružnice, svaka polumjera 6 m (mjereno sa stražnjeg unutrašnjeg kuta stativa) nastavljaju se na 3 m dugačku liniju do vanjske crte vrata.



Gledajući rukometne utakmice mnogima se čini da je vratarev prostor polukrug, ali to uopće nije tako! Opseg kružnice je $2r\pi$, mi imamo dvije četvrtine kružnice što zajedno čini polovicu kružnice (polukružnicu), pa možemo koristiti formulu za duljinu polukružnice $r\pi \approx 6 \cdot 3.14 = 18.84$ m. Toj polukružnici još dodamo duljinu od 3 m i možemo zaključiti da je duljina crte šesterca 21.84 m te da svaki od šestorice rukometaša brani $21.84 : 6 = 3.64$ **m**.

3. Kolika je površina vratareva prostora?

Kao što smo već vidjeli u (2) vratarev prostor se sastoji od dvije četvrtine kruga radijusa 6 m i pravokutnika sa stranicama duljina 6 m i 3 m. Vratarev prostor pomoću krede na igralištu podijelimo na tri dijela:

a) dva dijela su četvrtine kruga, tj. zajedno pola kruga. Površina kruga je $r^2\pi$ pa onda lako zaključimo da je površina polukruga $r^2\pi : 2 \approx (6\,\mathrm{m})^2 \cdot 3.14 : 2 = 56.52\,\mathrm{m}^2$;

b) površina pravokutnika sa stranicama duljina $6\,\mathrm{m}$ i $3\,\mathrm{m}$ je $P = a \cdot b = 6\,\mathrm{m} \cdot 3\,\mathrm{m} = 18\,\mathrm{m}^2$.

Zbrajajući ove dvije površine dobivamo da je površina vratareva prostora $56.52\,\mathrm{m}^2 + 18\,\mathrm{m}^2 = 74.52\,\mathbf{m}^2$.

4. Koliki je postotak dvaju vratarevih prostora na rukometnom igralištu?

Prema (3) površina vratareva prostora je $74.52\,\mathrm{m}^2$, na igralištu su dva pa je njihova površina $2 \cdot 74.52\,\mathrm{m}^2 = 149.04\,\mathrm{m}^2$. Površina rukometnog igrališta je $800\,\mathrm{m}^2$. Postotak vratareva prostora je $149.04/800 = 0.1863 = 18.63\%$.

5. Primjena postotka i prikazivanja podataka u rukometu

U sedmom i osmom razredu možemo koristiti razne podatke vezane uz postotke: **uspješnost nekog igrača** (broj golova / broj udaraca na gol), **efikasnot obrana vratara** (broj obrana / ukupan broj udaraca na gol), **broj golova po pozicijama** (na kraju utakmice prikazuje se broj golova s crte 6 m pivota, s krila, vanjske linije i sedmerca, taj broj podijelimo ukupnim brojem golova i dobijemo jasan pregled s koje pozicije je postignuto najviše golova), **efikasnost s crte 7 m** (broj golova s crte od 7 m / broj pokušaja iz sedmerca)... Kod grafičkog prikazivanja podataka možemo podsjetiti učenike na prikaz golova po minutama: os x označava broj minuta (60 min), s gornje strane prikazani su golovi jedne ekipe, s donje strane druge ekipe (stupčasti dijagram). Učenicima naglasimo da u ovom slučaju os y nema negativne vrijednosti s donje strane. Na ovakvom grafičkom prikazu vidimo je li koja ekipa imala "crnu rupu" kad više minuta nije postignula pogodak, je li koja ekipa ušla u seriju postigavši više pogodaka dok suparnici nisu postigli ni jedan i sl.

* * *

Blaženi među ženama: prof. Nikola Šukunda u društvu kolegica na ovogodišnjem Općinskom natjecanju.