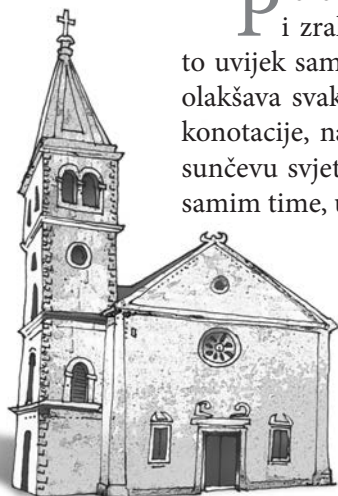


## PROZOR (ROZETA)

Vesna Mišljenović i Zlatko Lobar, Zagreb



Prozor je neizostavni dio arhitekture. Čovjek oduvijek žudi za svjetlom i zrakom te ih nastoji pustiti da uđu u njegov životni prostor. Nije to uvijek samo fizička potreba za svježim zrakom i činjenica da nam svjetlo olakšava svaku aktivnost koju provodimo, prozor ima i drugačije, duhovne konotacije, naročito ako je to prozor neke sakralne građevine. On propušta sunčevu svjetlost, koja se oduvijek povezuje s ritualima, religijom, svetim, a samim time, u prostor sa svjetlošću ulazi i vidljivi dokaz božanskog.

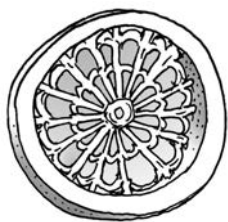
Na prozorima srednjevjekovnih crkava možemo zamijetiti izvanrednu kreativnost i raznolikost oblika. Srednjevjekovni graditelji bili su i vrsni matematičari te su odlično poznavali geometriju. S novim konstruktivnim rješenjima koja donosi gotika, prozori postaju sve veći i veći, a s time dolaze i sve originalnija i složenija rješenja.

Ranosrednjevjekovni prozori bili su doista vrlo jednostavni i mali, a nisu ni smjeli biti veći iz sigurnosnih razloga, naime, masivna konstrukcija zida nije to dopuštala. Romanički prozori već su nešto veći, ali još uvijek prilično jednostavni, iako nešto raznolikiji u svojim oblicima. Uvučeni su u masu zida, s polukružnim završetkom te dekoriranim doprozornicima. Nekada su bili i dvostruki, međusobno podijeljeni stupićima te obuhvaćeni jednim većim polukružnim otvorom (bifore). Također već nalazimo i rozete, okrugle prozore ukrašene kamenom rešetkom, ali puno jednostavnijom od kasnijih gotičkih rozeta.

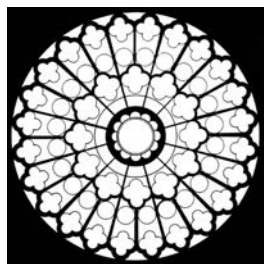
U gotici dolazi do pravog procvata kreativnosti i maštovitosti u oblicima prozora. Rasterećeni zid sad omogućuje veću slobodu u veličini, obliku i broju prozora.

Ranogotički prozori u odnosu na romaničke postaju izduženiji, viši i užji, a njihov završetak sad čini šiljasti luk. Osim jednostrukih prozora (monofora) i bifora, sada sve češće nailazimo i na trifore, kvadrifore i pentafore (trostruke, četverostruke i peterostruke prozore). Koriste se i centralni oblici – krugovi, četverolisti i drugi. Detalja je sve više, oblici su sve maštovitiji, a prozor se često pretvara u izrazito složenu kamenu čipku. U kasnoj gotici bit će česti takvi ukrasi u obliku plamena ili cvjetova.

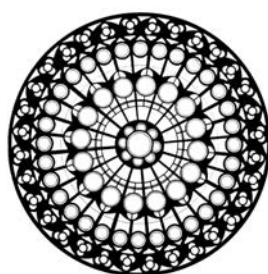
Usporedo s razvojem konstruktivnih rješenja koja su omogućila da se zid gotovo potpuno rastvori, a težina svoda i krova prenosi na jake bočne nosače, razvija se i staklarstvo. Veliki prozori sada postaju nosioci slika koji u isto vrijeme propuštaju predivnu obojenu svjetlost u unutrašnjost crkve.



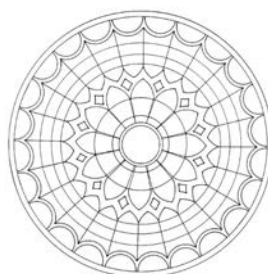
No, svakako najveću pozornost plijene gotičke rozete koje svojom ljepotom i složenošću obilježavaju vanjsko pročelje, ali i unutrašnjost u kojoj pridone nose mističnoj atmosferi.



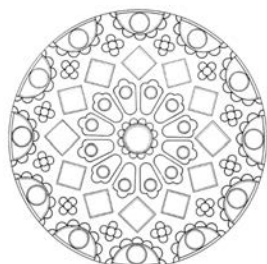
*Rozeta na katedrali  
Notre Dame u Parizu,  
zapadno pročelje*



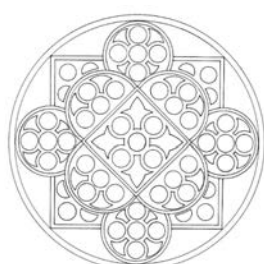
*Rozeta na katedrali  
Notre Dame u Parizu,  
sjeverno pročelje*



*Rozeta na katedrali u  
Leonu*



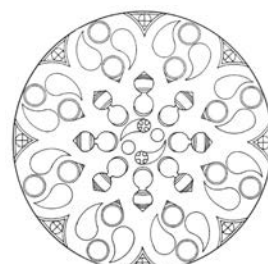
*Rozeta na katedrali  
u Chartresu, sjeverno  
pročelje*



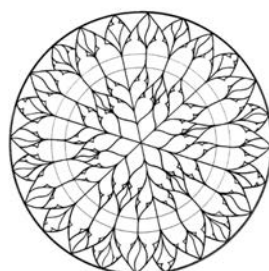
*Rozeta na katedrali u  
Lausanne*



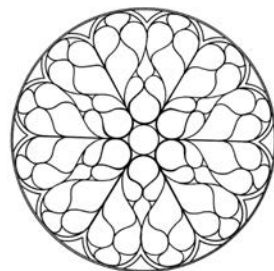
*Rozeta s motivom  
yina i yanga,  
katedrala u Laonu*



*Rozeta s motivom  
yina i yanga,  
katedrala u Toulouseu*



*Rozeta katedrale u  
Amiensu*



*Rozeta katedrale u  
Beauvaisu*

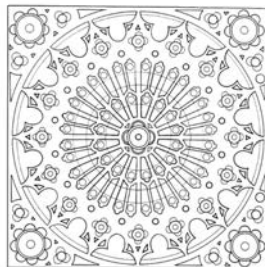


*Rozeta, katedrala u  
Lyonu, mala kapela*

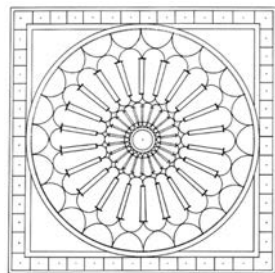




Rozeta na katedrali u Burgosu, kupola



Rozeta na katedrali u Clermont-Ferrandu



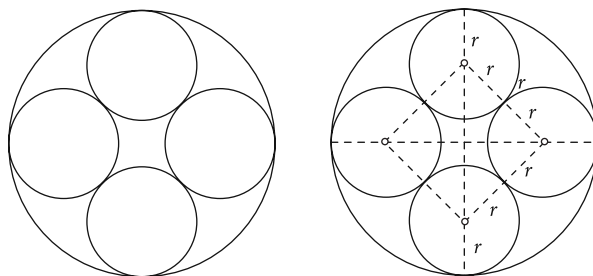
Rozeta na katedrali u Oviedu, zapadno pročelje

Osim umjetničke vrijednosti, rozete imaju i vrlo složenu geometrijsku formu. Iz njih se vidi kako su graditelji, osim dekorativnog aspekta, rozeti pridavali i vrlo snažan geometrijski značaj. Uglavnom se koriste kružnice ili kružni lukovi, te pravilni mnogokuti koji imaju više osi simetrije.

Koliko je složeno konstruirati jednu takvu rozetu, pokazat ćemo na nekoliko jednostavnijih primjera.

**Primjer 1.** Ako je polumjer kruga  $R$ , a polumjer manjih krugova (koji se međusobno dodiruju izvana)  $r$ , koliki je omjer  $r : R$ ?

**Rješenje:** Dopolnimo sliku.



Uočimo da stranica kvadrata kojega određuju središta kružnica ima duljinu  $2r$ . Duljina njegove dijagonale onda je  $2r\sqrt{2}$  pa je promjer rozete jednak  $2r + 2r\sqrt{2}$ . Slijedi:

$$2r\sqrt{2} + 2r = 2R \quad | :2$$

$$r(\sqrt{2} + 1) = R$$

$$\frac{r}{R} = \frac{1}{\sqrt{2} + 1}$$

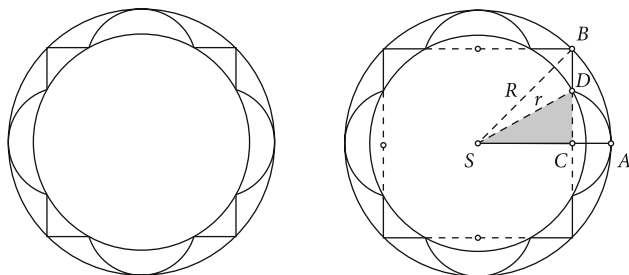


Nakon racionalizacije nazivnika dobivamo:

$$\frac{r}{R} = \frac{1}{\sqrt{2}+1} \cdot \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \sqrt{2}-1 \approx 0.4142.$$

**Primjer 2.** U kružnicu polumjera  $R$  upisan je najveći mogući kvadrat, a nad svakom stranicom konstruiran je polukrug sa središtem u plovištu stranice kvadrata, koji dodiruje veliku kružnicu. Koliki je polumjer  $r$  manje kružnice?

**Rješenje:** Dopunimo sliku.



Sa slike je vidljivo da vrijedi:  $|SA| = |SB| = R$ ,  $|SD| = r$ .

Prema Pitagorinom poučku za  $\triangle SCD$ ,  $r^2 = |SD|^2 = |SC|^2 + |CD|^2$ .

Iz  $|SB| = |SC| \cdot \sqrt{2}$  slijedi  $|SC| = \frac{R}{\sqrt{2}}$ . Također, vrijedi da je  $|CD| = |CA| = |SA| - |SC| = R - \frac{R}{\sqrt{2}}$ .

Slijedi da je

$$\begin{aligned} r^2 &= \left(\frac{R}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(R - \frac{R}{\sqrt{2}}\right)^2 \\ r^2 &= \frac{R^2}{2} + R^2 - \frac{2R^2}{\sqrt{2}} + \frac{R^2}{2} \\ r^2 &= 2R^2 - R^2\sqrt{2} \sqrt{\phantom{x}} \\ r &= R\sqrt{2-\sqrt{2}} \approx 0.7654R. \end{aligned}$$

Za kraj, evo i nekoliko zadataka:

Koliki je  $r$  ako je polumjer velikoga kruga  $R$ ?

