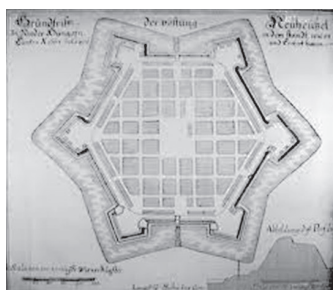


ZVIJEZDE EUROPE

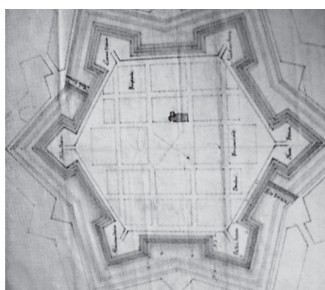
U 16. stoljeću u Europi su građene renesansne vojne tvrđave u obliku zvijezda. Te tvrđave trebale su biti zaštita od osvajačkih pohoda Otomanskog carstva. Najpoznatije su u Palmanovi u Italiji, Nové Zámky u Slovačkoj (gotovo potpuno uništene u Drugom svjetskom ratu), te u Karlovcu, u Hrvatskoj.

Ti zvjezdoliki, pravilni, simetrični tvrđavski prostori geometrijski pravilnih i proporcionalnih ulica i trgova omeđeni su bastionima – istaknutim kulama.

S vanjske strane zidine je pratila tvrđavska graba (*šanac*) i koso položeni vanjski zemljani nasip koji su omogućavali dobru obrambenu kontrolu ispred tvrđave. Takav sustav gradnje bio je izraz najviših fortifikacijskih zamisli onoga vremena, a odgovarao je tadašnjoj ratnoj strategiji u kojoj je dominiralo kratkometno topništvo.



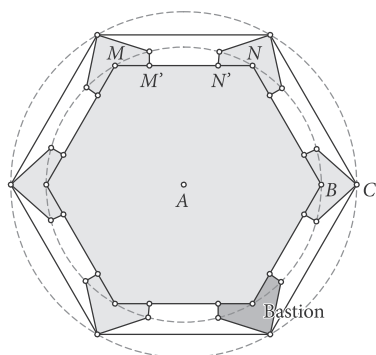
Nové Zámky, Slovačka



Karlovac, Hrvatska



Palmanova, Italija



Slika 1. Tlocrt karlovačke tvrđave

Najranije je započela gradnja tvrđave u Nové Zámky, 1573. godine. Izgradnja karlovačke zvijezde započela je, prema dokumentima, 13. srpnja 1579., dok je izgradnja tvrđave u Palmanovi započela 7. listopada 1593. godine.

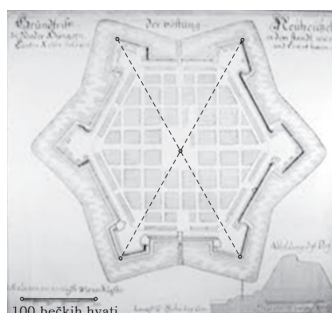
Na slici 1. je skica tlocrta karlovačke zvijezde, napravljena u Sketchpadu. Mjere su u bečkim hvatima. Bečki hvat jedna je od mjernih jedinica srednjovjekovne Europe. (Jedan bečki hvat iznosi 1.896 483 840 m \approx 1.8965 m.)

$$|AB| = |MN| = 100 \text{ bečkih hvata}$$

$$|AC| = 150 \text{ bečkih hvata}$$

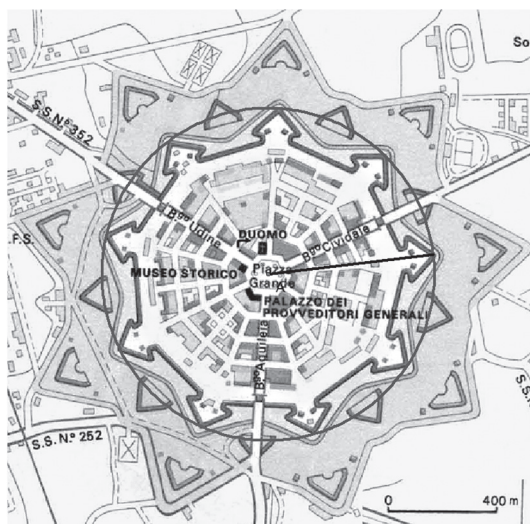
$$|MM'| = |NN'| = \frac{1}{4}|MN|$$





Ovaj tlocrt tvrđave Nové Zámky nacrtan je 1663. godine. Na njemu je podeljeno mjerilo koje prikazuje 100 bečkih hvati.

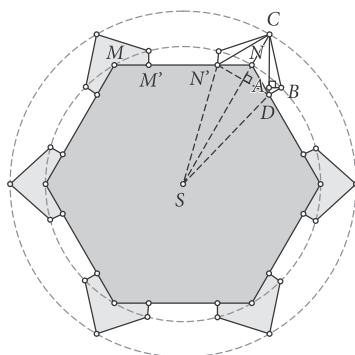
Tlocrt tvrđave u Palmanovi je stiliziran, a mjerilo na njemu je u metrima.



1. Koji je osnovni vanjski oblik zvijezde u Karlovcu, a koji zvijezde u Palmanovi?
2. Odredite broj stranica mnogokuta koji čine tvrđavu u Karlovcu.
3. Kakvi mnogokuti su bastioni - konveksni ili nekonveksni?
4. Izrazite polumjere zamišljene opisane i upisane kružnice karlovačke zvijezde u metrima.
5. Izrazite promjer najveće zvijezde u tvrđavi Nové Zámky.



6. Izrazite polumjer zamišljene opisane kružnice zvijezdi u Palmanovi, koristeći proporcionalnost.
7. Izračunajte približni opseg karlovačke zvijezde koristeći sliku 2. Izrazite taj opseg u kilometrima.
8. Koristeći sliku 2. i navedene podatke, izračunajte približnu površinu karlovačke zvijezde. Izrazite tu površinu u kvadratnim kilometrima. Rezultat zaokružite na najbližu stotinku.



$$|MM'| = |NN'| = \frac{1}{4}|MN| = 56.89 \text{ m}$$

$$v = |AB| = 15.89 \text{ m}$$

$$|CB| = 87.62 \text{ m}$$

$$|DB| = 22.76 \text{ m}$$

Slika 2.

9. Nacrtajte osi simetrije koje ima karlovačka zvijezda. Koliko ih ima?
10. Ima li zvijezda u Palmanovi os simetrije? Ako ima, koliko?
11. Koje su tvrđave centralnosimetrične?
12. Koristeći programe dinamične geometrije, pokušajte rekonstruirati skicu tlocrta karlovačke zvijezde.

Literatura:

1. Stjepan Lončarić: *Karlovac – renesansni idealni grad*, Studija pripremljena za Godišnji skup Nacionalne udruge za fortifikacije, 2011., Nacionalna udruga za fortifikacije i Turistički ured Karlovca.
2. *Karlovac*, Grafički zavod Hrvatske, 1968.
3. hr.wikipedia.org/wiki/Palmanova
4. www.skyscrapercity.com
5. csachticz.blogspot.com
6. en.wikipedia.org

Rješenja zadataka provjerite na str. 70.

