

# Skladanie papierových mnohostenov

Marta Mlynarčíková, Gymnázium P. O. Hviezdoslava Kežmarok

## Namiesto úvodu niekoľko citátov

„ Učíme sa, i keď sa len hráme. “ ( A. France )

„ Všetky moje práce sú hry, vážne hry. “ ( M. C. Escher )

„ Na svete nie je miesto pre inú, než pre krásnu matematiku. “ ( G. H. Hardy )

„ Predmet matematiky je natoľko vážny, že nesmieme premárniť žiadnu príležitosť, aby sme ho urobili trochu zaujímavý. “ ( B. Pascal )

„ V rozsiahlej záhrade geometrie si každý nájde kvietok podľa svojho vkusu. “ ( D. Hilbert )

„ Symetria, či už v širšom alebo užšom zmysle slova, je idea, pomocou ktorej sa človek oddávna snažil vysvetliť a vytvoriť poriadok, krásu a dokonalosť. “ ( H. Weyl )

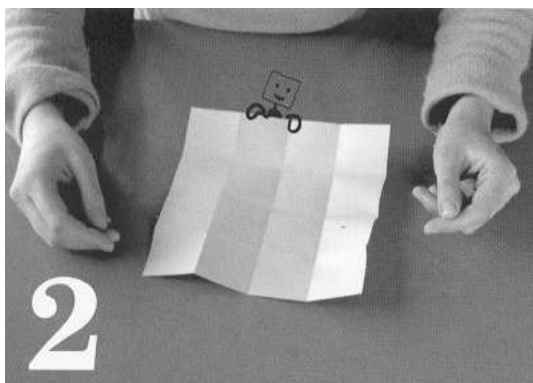
„ Medzi pravidelnými telesami je na prvom mieste ako počiatok a matka ostatných kocka a, ak dovolíte, jej manžel osemsten, lebo osemsten má práve toľko vrcholov, koľko má kocka stien, a stredy stien kocky sú vrcholy osemstena. “ ( J. Kepler )

## Návod na skladanie

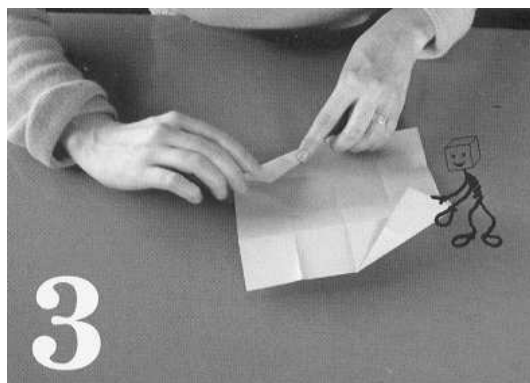


Na skladanie telies potrebujeme papier na skladanie, ktorý je presný štvorec. Môže to byť napríklad Origami papier, ktorý sa dá kúpiť v špeciálnych obchodoch, ale postačí aj bežný farebný papier alebo dokonca papier z reklamných letákov. Urobíme modely z niekoľkých "stavebných kameňov".

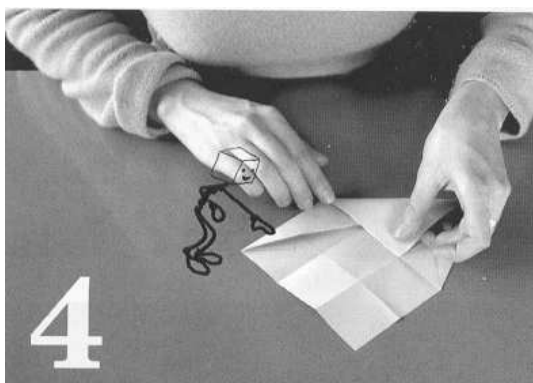
Najprv ukážeme ako sa poskladá ten stavebný kameň, potom ako zo 6 stavebných kameňov poskladáme kocku, a nakoniec ako z 30 stavebných kameňov poskladáme väčší hviezdicový mnohosten.



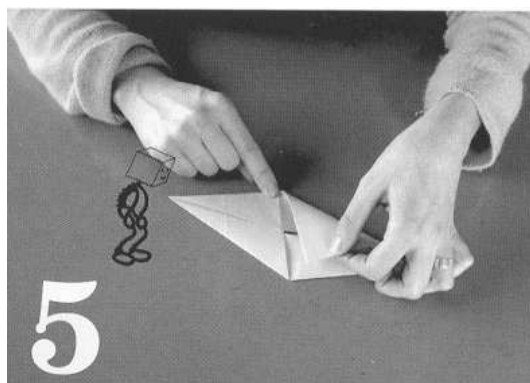
**2**  
Zoberieme papier a zložíme ho dvakrát dvojmo v horizontálnom smere a dvakrát vo vertikálnom smere. Získame štvorec rozdelený na 16 menších rovnakých štvorčekov.



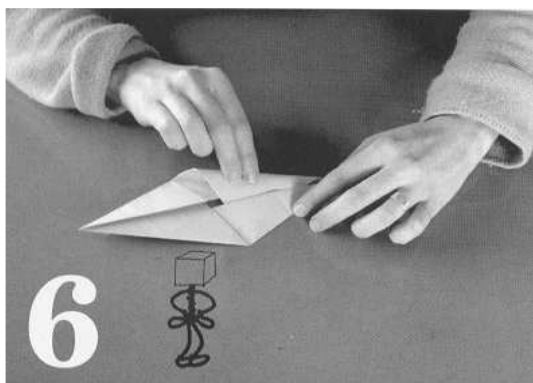
**3**  
Preložíme vpravo dole jeden cíp skladajúci sa z 1 krát 2 štvorčekov, a vľavo hore tiež jeden skladajúci sa z 1 krát 2 štvorčekov



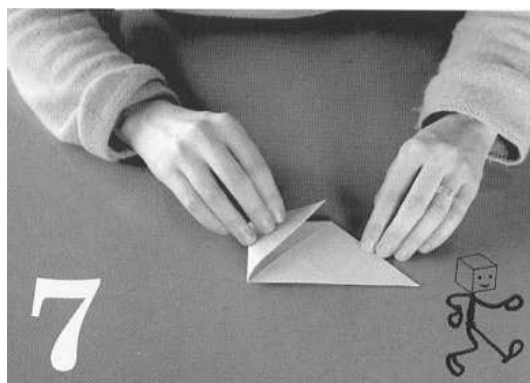
**4**  
Preložíme celý dolný rad; potom preložíme vľavo dole jeden cíp 2 krát dva štvorčeky.



**5**  
Otočíme papier o 180 stupňov a zopakujeme 4. bod postupu.



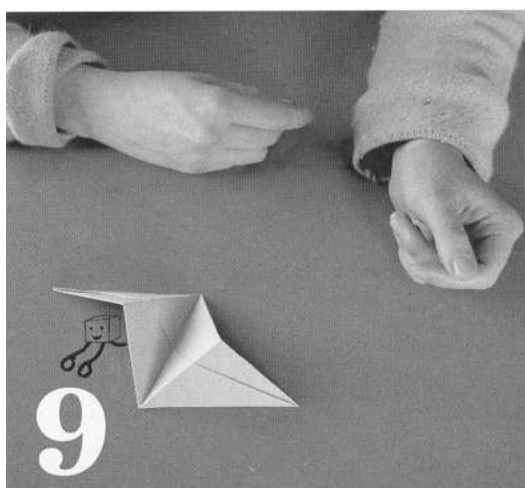
**6**  
Zasunieme obidva 2 krát 2 cípy pod záložky.



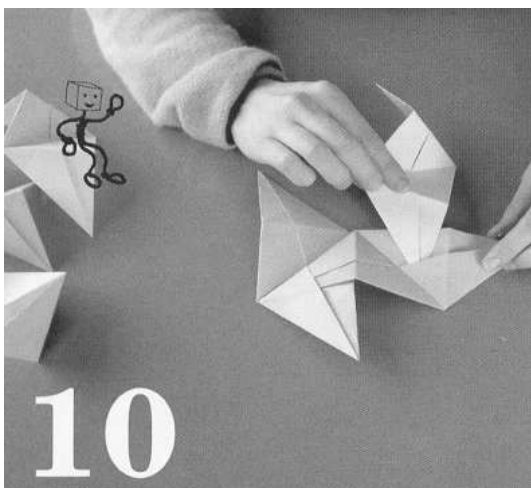
**7**  
Otočíme papier zadnou stranou dopredu. Zložíme obidva ostré vrcholy dovnútra. Vznikne štvorec.



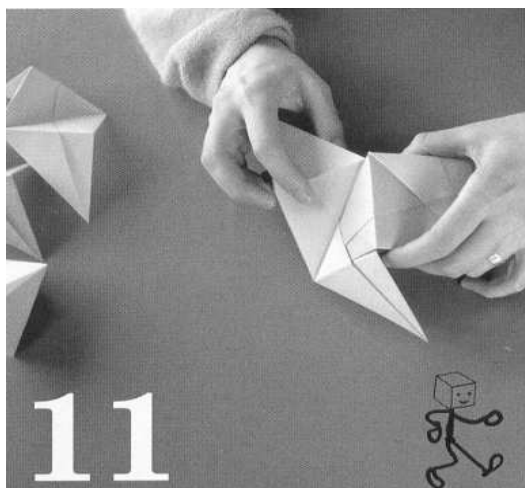
8  
Zložíme nakoniec uhlopriečku medzi tými zloženými vrcholmi.



9  
Rozložíme vrcholy zase späť a základný kameň na skladanie telies je hotový.



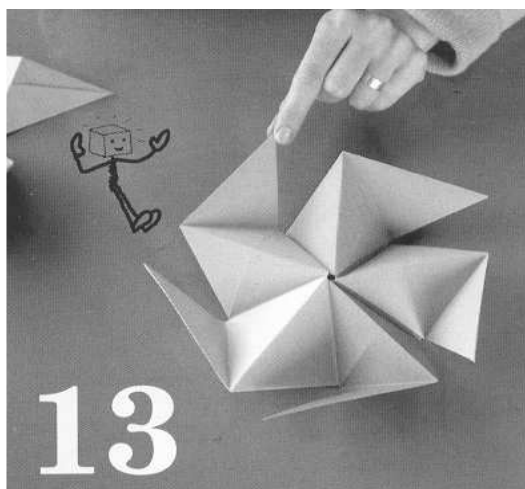
10  
Na kocku potrebujeme 6 základných kameňov. Zoberieme tri a vložíme cíp jedného do štrbiny druhého.



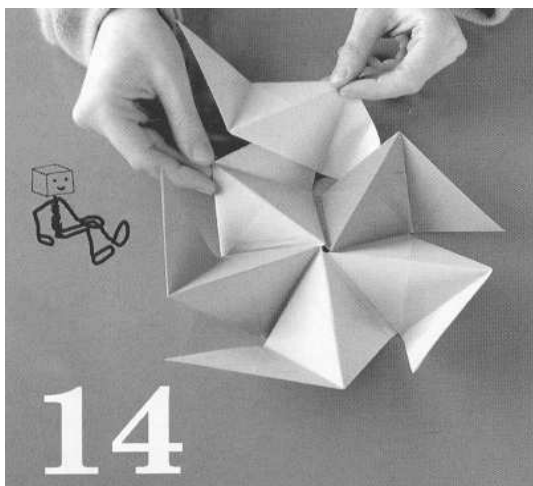
11  
Na kocke sú cípy a štrbiny na vonkajšej strane.



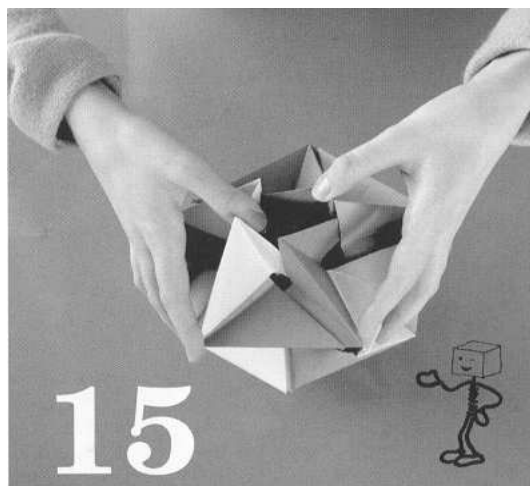
12  
Vložíme tie diely pevne do seba. Zloženú kocku vidíme na obrázku 1.



13  
Na zhotovenie druhého mnohostena potrebujeme 30 stavebných kameňov. Z 5 dielov zložíme jeden vrchol.



Doplňujeme ďalšie diely tak, že každý nový zasunieme vrcholom do jedného a štrbinou do druhého dielu. Štrbiny a vrcholy každého dielu sú teraz na vnútornej strane modelu

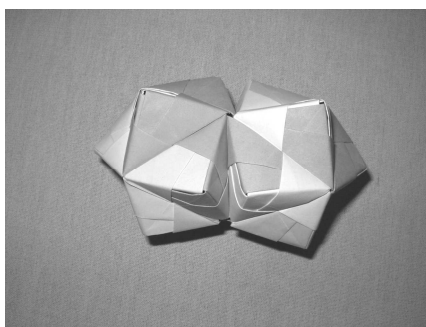
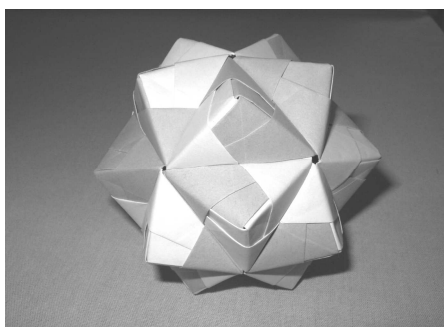


Neprisúvame nakoniec vrcholy úplne k sebe. Musí zostať dosť miesta, aby sa model dal dokončiť. Na obr. 1 je výsledné teleso. Je to vlastne icosáeder, ktorého steny sú vtláčené dovnútra. Každý stavebný kameň tvorí hranu icosáedra ( pravidelného dvanásťstena ).

### Záver

Predchádzajúce obrázky ako aj texty k nim sú prevzaté z holandského populárneho matematického časopisu PYTHAGORAS, preto sa chcem v závere poďakovať mojim priateľom ( Eva Copláková, Klaas Pieter Hart ) z TU v Delfte, ktorí mi niekoľko čísel tohto časopisu darovali a pomohli mi pri písaní tohto článku. Eve Coplákovovej patrí vďaka aj za preklad návodu na skladanie do slovenčiny.

Z rovnakých základných stavebných kameňov sa dajú zložiť aj rôzne iné telesá. Na inšpiráciu prikkladáme obrázky niekoľkých zložitejších telies ( obrázky pochádzajú z letnej školy Pytagoras 2005 ). Fantázii sa pri skladaní medze nekladú, iste sa dajú poskladať aj iné mnohosteny.



### Literatúra

Thijs Notenboom: Zelf veelvlakken maken, časopis PYTHAGORAS, apríl 2003, str. 18 – 21  
Karl Levitin: Geometrická rapsódie, SNTL Praha, 1991

mmlyncarkova@post.sk