

Marie Kupčáková

Putování za routou a dodekaedrem (1)

*Učitel matematiky*, Vol. 8 (2000), No. 3, 160–166

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/150946>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2000

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## PUTOVÁNÍ ZA ROUTOU A DODEKAEDREM (1)

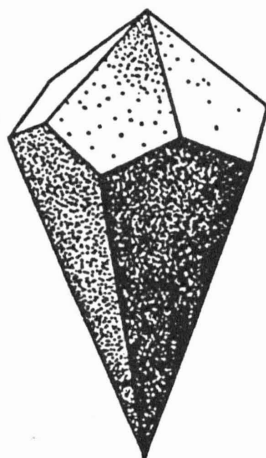
MARIE KUPČÁKOVÁ

Každý, kdo modeloval mnohostěny, dosvědčí, že tato příjemná geometrická činnost je nekonečná. Naše podvědomí neustále vysílá otázky typu: *A co kdyby ...*. Jedna z mých dotěrných myšlenek zněla: *Co kdyby měl jakýsi esteticky zajímavý mnohostěn deltoidevé stěny?* (Podmínku týkající se výtvarně estetických cílů si kladu v souvislosti s tím, že většinu stereometrických vystřihovánek tvořím pro časopis *ABC mladých techniků a přírodovědců*.)

Jak by tedy takový mnohostěn vznikal? Uvažujme takto: dvoj-jehlan z obr. 1 vzniká nejenom jako sjednocení dvou jehlanů se společnou podstavou a vrcholy v opačných poloprostorech, ale můžeme si představit, že jsme jej získali průnikem dvou jehlanových prostorů se společným řídicím  $n$ -úhelníkem a vrcholy v opačných poloprostorech. Otočíme-li pak jeden jehlanový prostor o jistý úhel kolem spojnice vrcholů, bude průnikem nový typ tělesa (obr. 2). Jeho stěnami už nebudou trojúhelníky, ale deltoidy (popř. kosočtverce či čtverce).



Obr. 1



Obr. 2

Stejně jako desetistěn z obr. 2 lze získat i šestistěn, výchozím tělesem přitom bude trojboký dvojjehlan. (I krychle může vzniknout tímto způsobem!) V nepřeborném množství přírodních krystalových tvarů objevíme tento typ například mezi krystaly kalcitu.

Tři různé počítačové pohledy na nové těleso jsou na obrázcích 3a, 3b, 3c.



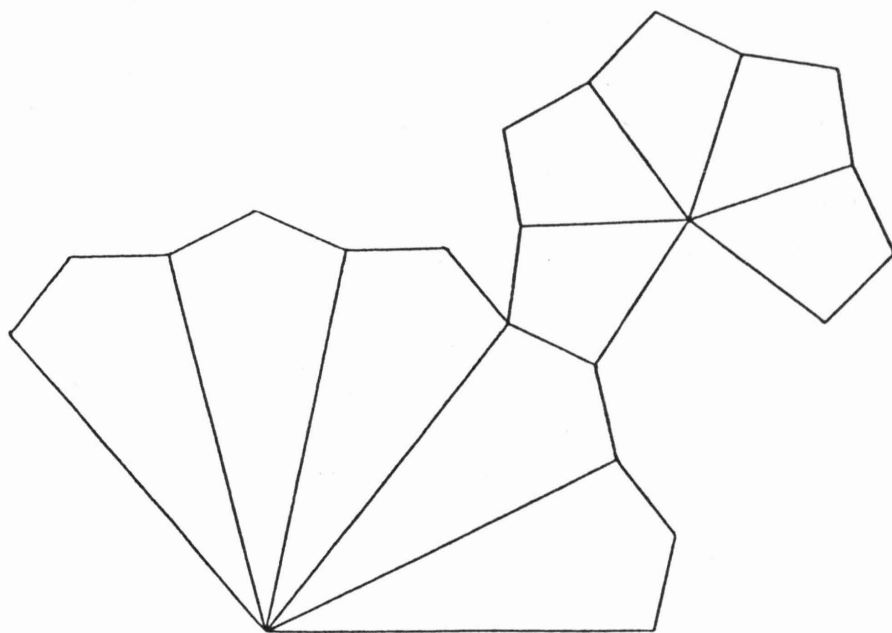
Obr. 3a



Obr. 3b



Obr. 3c



Obr. 4

Zaměřila jsem se na konstrukci tělesa podle obr. 1 a obr. 2. Zabdala jsem si délku poloměru kružnice opsané společné pětiúhelníkové podstavě obou jehlanů (obr. 1) rovnu  $a$ , výšku malého jehlanu také  $a$ , většího jehlanu  $2a$ . Pomocí prostorových konstrukcí jsem získala skutečnou velikost dvou typů deltooidových stěn a sestavila síť tělesa (obr. 4). Spleení modelu bylo jen příjemnou odměnou.

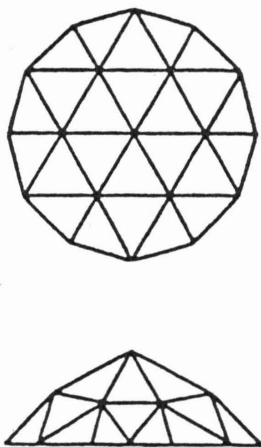
Jednoduchý a přitom pěkný mnohostěn si můžete slepit i vy, jeho model najdete v příloze tohoto čísla časopisu.

(Model po obvodu vystříhnete, hrany a záložky naohýbáte a slepujete je ve skupinkách 1; 2, 3, 4; 5, 6, 7, 8; nakonec 9, 10, 11.) Mnohostěn s motivy vánočních ozdob byl uveřejněn v ABC č. 25, roč. 44 pod názvem *Desetistěnová ozdoba*.

Takové hezké těleso by si ale zasloužilo název! Avšak možná už bylo objeveno a pojmenováno? Nejvíce se jeho tvar blíží jakémusi briliantu . . . . A tak začalo mé putování za názvem tělesa.

Vymyslela jsem malou lest. Chodila jsem s dcerou po všech zlatnictvích v Hradci, já zůstala venku a ona vcházela dovnitř s modelem a prosbou: *Prosím, já jsem dostala ve škole za úkol zjistit, jak se jmenuje toto těleso . . .* Zlatnice problém okamžitě očividně zaujal, tvar se jim zdál povědomý, ale nic víc. Až ve starožitnictví náhodná zákaznice zvolala: *Routa na pět! To jsem ještě neviděla!*

Tak – mám název. Při jeho použití se však musím o něco opřít. Encyklopedický slovník zná *routu* jako rod dvouděložných rostlin (*routa vonná*). Etymologický slovník poukazuje na původ slova snad z klášterních zahrad (z lat. *ruta*), popř. nabízí vysvětlení, že sloveso *routi* znamená *vlasy si škrubati*.

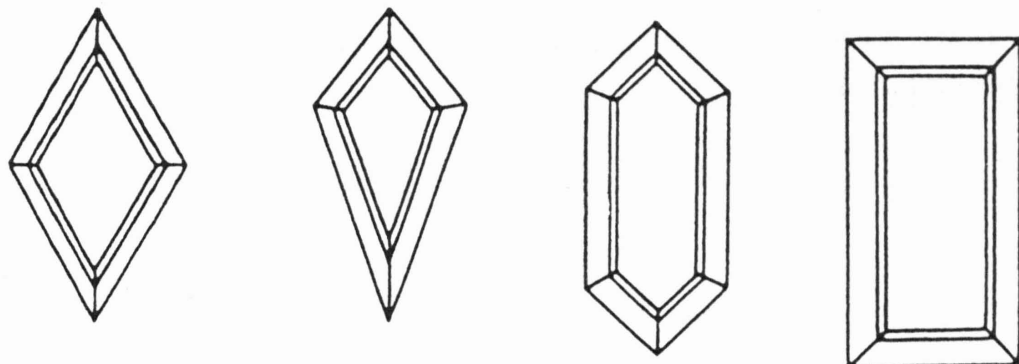


Obr. 5

Publikace věnované broušení drahých kamenů uvádějí, že už od počátku 16. století je používán typ brusu zvaný *routa* (roseta, růžice). Ta má však fasety (drobné plošky brusu rozložené podle jistých pravidel) pouze na svršku brusu, spodek tvoří velká plocha,

žádná faseta však není deltoidová (obr. 5).

Mezi moderními tvary fasetových brusů se sice objeví i deltoid (obr. 6), ale zase mu neodpovídá označení *routa*.



Obr. 6

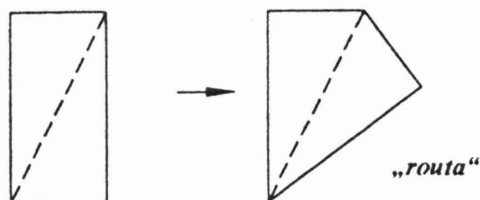
Ottův slovník naučný je důkazem toho, že slovo *routa* žilo velmi rozmanitě a bylo zřejmě často užívaným slovem českého jazyka (viz. ukázka).

**Routa:** 1. v geom. kosočtverec, rhombus; 2. v dekor. architektuře ozdoba kosočtvercové, zvláště plastické, na př. ve vlysech románských, jež odtud slují routovými vlysy; 3. v techn. čtyřhraná a trojhraná faceta kamenorezu; 4. v ornamentice jetelový trojlíst, také heraldicky užívaný; 5. pole šachovnice a dlažby šachovnicové; 6. v klenotnictví sluje r. broušený drahokam, nad jehož základní hladkou plochou zdvihnají se dvě řady trojúhelníkových líček, jejichž druhá řada, obyčejně šest (hvězdovitá faceta), sbíhá se ve společném vrchole.

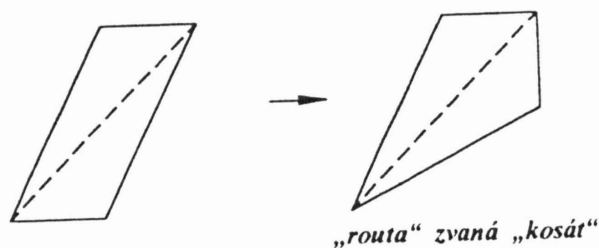
Tečku za detektivním pátráním učinila nově vydaná publikace Jakuba Hrona Metánovského (nar. 1840), kterou uspořádal Vladimír Borecký a vydal v r. 1995 pod názvem *Nedorozumění s rozumem*. Jedna kapitola půvabné knížky je věnována *hranatinám rutoplochým*, stručně řečeno *ruřátům*. Když je Jakub Hron před sto lety objevil, byl na to patřičně hrdý. Mnohostěním dal jméno podle tvaru stěn: *každá stěna má tvar ruty čili routy. Ruřát je*

*teda hranatina omezená rutami . . . . Příčina názva ruta, routa jest dána tvorbou tohoto čtyřúhelníka z rovnoběžníku, který jest zručen, zehroucen, přeměněn ve čtyřúhelník, jehož tvar jest jinaký, čili sehroucený.*

Tento přístup ke vzniku deltoidů ilustroval obrázky 7a, 7b (překresleno).



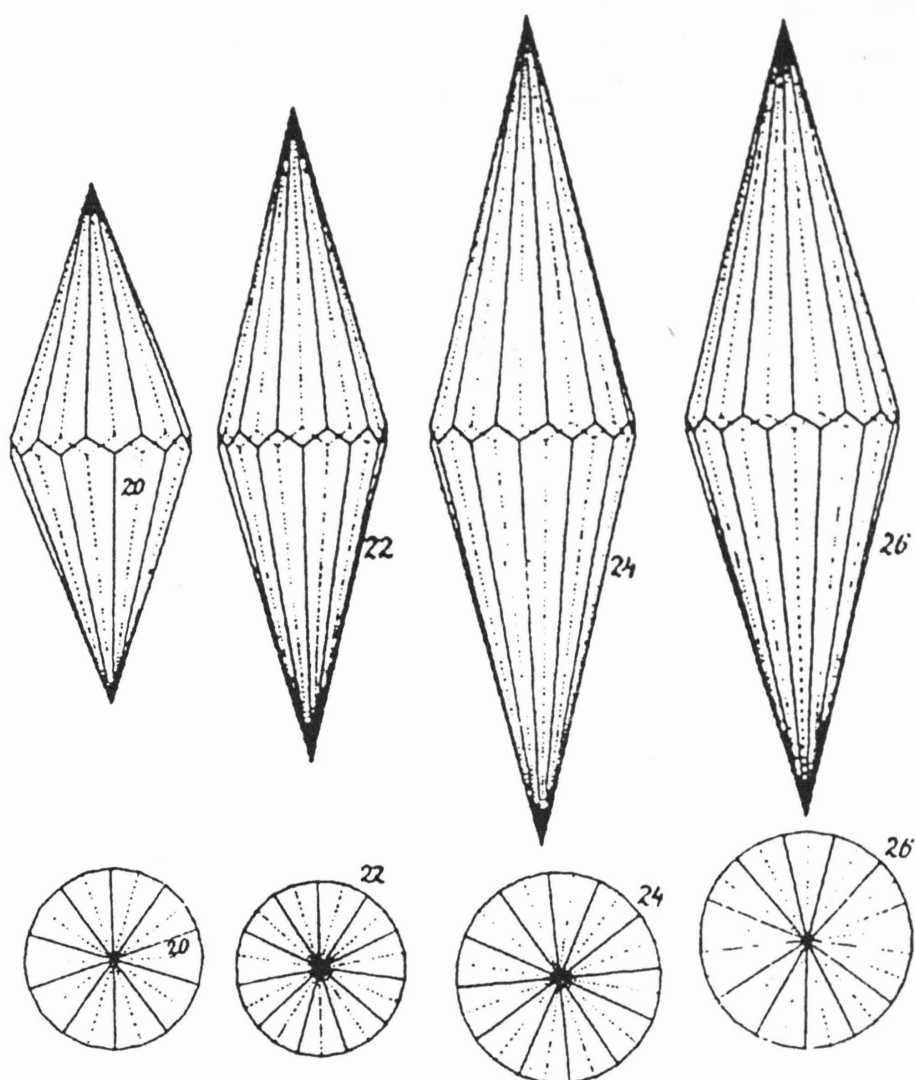
Obr. 7a



Obr. 7b

Naštěstí pro mne je veškerá pozornost věnována *ruťátům pravidelným*, s poznámkou, že *nepravidelné a kosé rutostěny nejsou prozatím nakresleny*. Také pátrání na internetu mě zavedlo pouze k tomuto typu *ruťátů* — jsou pod jménem Tetrahedron.

O tom, jak se mohou úvahy dvou lidí sto let od sebe ubírat stejnou cestou, jsem se přesvědčila i v následujících krocích: napadlo mě, že pokud se při broušení kamínku zbrousí i vrchní část (vzniká tzv. tabulka), stane se z desetistěnu jedenáctistěn. Pokud zbrousíme i protilehlý spodní vrchol, dostaneme dvanáctistěn s pětiúhelníkovými stěnami. No a pokud tři vnitřní úhly všech původních stýkajících se deltoidů budou  $108^\circ$  a řezy budou vedeny tak, aby všechny hrany měly stejnou délku, vznikne dvanáctistěn pravidelný, tedy dodekaedr (obr. 8), kterému bych se chtěla věnovat příště. (Papírový model je však přiložen již v tomto čísle).

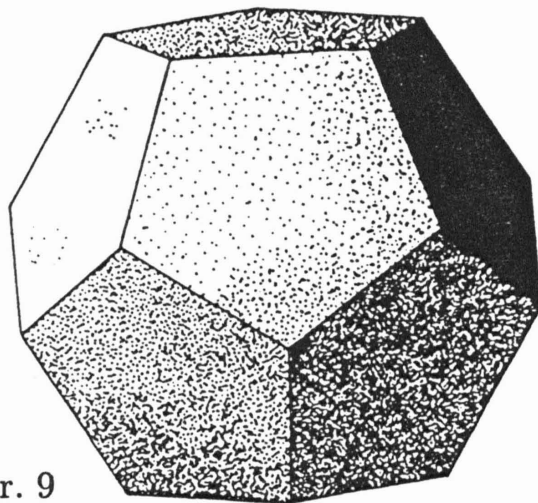


Obr. 8

Jakub Hron řadí výše popsany *ruťát* se stejnými velikostmi vnitřních úhlů deltoidů mezi *dvojpravidelné hranatiny* (ukázka z publikace – obr. 9), čili *kosostěny*. Ten *kosostěn*, ze kterého bychom získali dodekaedr, nazýval *desetikos* (nesestrojíte si jej?). Čtenáře upozornil i na to, že nový tvar má jednu osu nejdelší, bude tedy tvarem *osatým*. A lze mu vepsat i opsat *výsuvčák* (tedy elipsoid).

Své stereometrické objevy si J. Hron Metánovský pochválil vyznáním: *Vkusnost tvarů jest zvýšena i zmnožena, neboť kosohranatiny náležejí k nejkrásnějším tvarům prostorovým.*

Dejme mu v roce 2000 za pravdu a potěšme se tělesem nazvaným třeba jednoduše **routa** . . . . Ale jak ji mohla poznat a pojmenovat ta paní ve starožitnictví?



Obr. 9

#### LITERATURA:

- [1] Hron, Jakub Metánovský, *Nedorozumění s rozumem aneb Konba žijby*, Paseka, 1995.
- [2] Bouška, V., Kouřimský, J., *Atlas drahých kamenů*, SNP, 1979.
- [3] Kupčáková, M., *Desetistěnová ozdoba*, ABC mladých techniků a přírodovědců č. 25 (ročník 4).



PAPÍROVÝ MODEL DODEKAEDRU  
- VARIANTA A

