1
Stožár měsíce

Stejně jako Mojžíš vedl svůj lid rozestoupenými vodami mořskými, tak i stožár 4YG8 Národní rozvodné společnosti vede všechny ostatní stožáry tímto sídlištěm vstříc zaslíbené zemi didcotské elektrárny.

Web *Stožár měsíce*, prosinec 1999

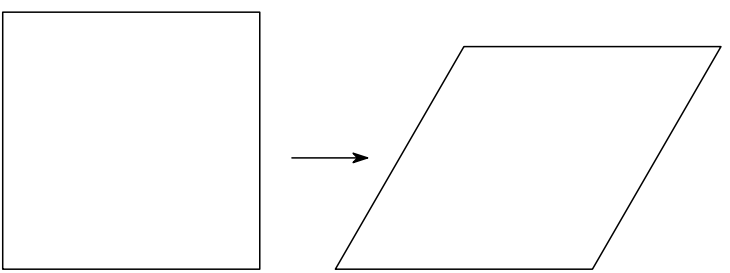
Na internetu existuje řada webů věnovaných elektrickým stožárům. Sotva je však nějaký z nich půvabnější než kultovní *Stožár měsíce**, stránka, která každý měsíc přinášela ukázky nejobdivuhodnějších a nejelegantnějších elektrických stožárů světa. Níže uvedený obrázek pochází ze Skotska. Bohužel se ze *Stožáru měsíce* postupně stal spíš nepřehledný zmatek, ale přesto se odtud člověk může něco dozvědět. K matematikovi promlouvá každý stožár. Vypráví mu o jevu tak nápadném a všudypřítomném, že ho proto máme paradoxně tendenci až přehlížet – podobně jako běžně neuvažujeme třebas o zemské přitažlivosti.

Až pojedete příště vlakem, sledujte pozorně stožáry vysokého napětí, jež svižně míjejí okna vagonu. Každý je tvořen sítí kovových příček, které využívají stále stejného geometrického tvaru – trojúhelníka. Figurují zde trojúhelníky velké, uvnitř nich menší a v nich ještě menší... Dokonce i zdánlivé čtverce a obdélníky jsou při bližším pohledu jen

* www.drookitagain.co.uk/coppermine/thumbnails.php?album=34

dvojicemi trojúhelníků. Příčina tohoto uspořádání tvoří kousek zajímavého matematického příběhu, který začal v raném 19. století prací francouzského matematika Augustina-Louise Cauchyho.

Mezi všemi mnohoúhelníkovými tvary, které lze získat spojením konců rovných kovových příček, je trojúhelník výjimečný, protože jde o jediný „pevný“ útvar. Za předpokladu, že jsou spoje otočné, lze totiž všechny ostatní útvary plynule přetvarovávat, pouze trojúhelník zaujímá jediný možný tvar (pokud ovšem vyloučíme ohýbání příček). Čtvercový rám na obrázku poslouží jako jednoduchý příklad: vidíme, že jej lze přetvarovat na kosočtverec s libovolnými úhly bez jakéhokoliv ohýbání stran. Tato vlastnost představuje při volbě geometrie stožáru významný faktor, protože chceme zajistit, aby se jeho tvar neměnil působením větru či změn teploty. Právě proto jsou elektrické stožáry velkými oltáři zasvěcenými bohu všech trojúhelníků.



Přeneseme-li se z roviny do třírozměrného prostoru, je najednou vše úplně jinak: Cauchy ukázal, že pevný je *každý* konvexní mnohostěn (tedy takový, kdy spojnice každých dvou vnitřních bodů leží uvnitř tělesa). A totéž platí i pro konvexní mnohostěny ve čtyřech a více rozměrech.

Co lze říci o nekonvexních mnohostěnech, které mají některé stěny vpadlé dovnitř? Ty jsou mnohem tvárnější,

jak se ukázalo roku 1978, kdy Robert Connelly nalezl nekonvexní těleso, které lze přetvarovat. K tomu zjistil, že ve všech takových případech zachovává přetvarování celkový objem mnohostěnu beze změny. Známé i dosud neobjevené přetvarovatelné nekonvexní mnohostěny se však sotva stanou předmětem zájmu stavebních inženýrů – vyžadují totiž dokonale přesné provedení. Sebedrobnější odchylka od přesných rozměrů má za následek nepřetvarovatelnost, a proto se v matematice říká, že „skoro každý“ mnohostěn je nepřetvarovatelný. Z toho by se zdálo, že dosáhnout tvarové stálosti je snadné – ale stožáry se přesto ohýbají a kácejí. Jistě víte proč.