

# Astronomické praktikum

## Hory

Petr Šafařík

Verze vytvořena 21. dubna 2007



### Abstrakt

Měsíc je náš nejbližší souputník a soused. Již na první pohled v dalekohledu se na jeho povrchu vyskytují různé útvary - hory, krátery či moře. Naším úkolem bude z velikosti stínu určit výšku tohoto útvaru. Dostali jsme každý jeden obrázek (1) a podle stínů tam vyfocených útvarů jsme museli určit jejich výšku. Hodně mi pomohl program Atlas Virtuel de la Lune[3] zejména pro identifikaci a vůbec všeobecné informace o kráterech. Z hlediska teorie jsem čerpal z knihy Praktická Astronómia [2] a také Astronomické praktikum Filipa Hrocha[1].

## Zadání

- Z délky stínu určete výšky pěti vybraných útvarů na měsíci

## Zpracování

Na základě srovnání obrázků (1) a (2) na straně 4 jsem zjistil, že 'hlavní' kráter, který je na obrázku, je kráter Archimedes. Další krátery, které budu porovnávat, budou Plato, Aristillus, Autolycus a nakonec Timocharis. Pro každý kráter je třeba znát několik informací. První z poměrů na snímku (1) zjistíme velikost stínu v kilometrech, nejlépe podle vzorce (1).

$$d_{km} = \frac{L_{km} \cdot d_{pix}}{L_{pix}} \quad (1)$$

kde  $L_{km}$  je šířka kráteru v kilometrech a  $L_{pix}$  je šířka kráteru v pixelech, obdobně pro stín  $d_{pix}$  a  $d_{km}$ . Když nyní známe hodnotu velikosti stínu v kilometrech, můžeme směle dosadit do vztahu (2) pro výpočet výšky  $h$

$$h = d \cdot \frac{\sin(\lambda - \lambda_T)}{\cos \lambda_T} \quad (2)$$

Délka terminátoru  $\lambda_T$  je pro čas z fotky vždy stejná, tj.  $16,97^\circ W$ , kde  $W$  samozřejmě není jednotka výkonu *Watt*, ale západní ( $W$ ).

Tabulka 1: Kráter Archimedes

Velikost kráteru [km]	Velikost kráteru [pix]	Velikost stínu [pix]	Velikost stínu [km]
$L_{km} = 85$ [km]	$L_{pix} = 57$ [pix]	$d_{pix} = 5,5$ [pix]	$d = 8,2$ [km]
Velikost stínu [km]	Délka kráteru $\lambda$	Spočtená výška	Výška podle [3]
$d = 8,2$ [km]	$\lambda = 4,00^\circ W$	$h = 1,92$ [km]	$h_{avl} = 2,150$ [km]

Tabulka 2: Kráter Timocharis

Velikost kráteru [km]	Velikost kráteru [pix]	Velikost stínu [pix]	Velikost stínu [km]
$L_{km} = 36$ [km]	$L_{pix} = 25$ [pix]	$d_{pix} = 19,2$ [pix]	$d = 27,6$ [km]
Velikost stínu $d$ [km]	Délka kráteru $\lambda$	Spočtená výška	Výška podle [3]
$d = 27,6$ [km]	$\lambda = 13,1^\circ W$	$h = 1,95$ [km]	$h_{avl} = 3,110$ [km]

Tabulka 3: Kráter Autolycus

Velikost kráteru [km]	Velikost kráteru [pix]	Velikost stínu [pix]	Velikost stínu [km]
$L_{km} = 41$ [km]	$L_{pix} = 31,0$ [pix]	$d_{pix} = 6,4$ [pix]	$d = 8,45$ [km]
Velikost stínu $d$ [km]	Délka kráteru $\lambda$	Spočtená výška	Výška podle [3]
$d = 8,45$ [km]	$\lambda = 1,5^\circ W$	$h = 2,36$ [km]	$h_{avl} = 3,430$ [km]

Tabulka 4: Kráter Aristillus

Velikost kráteru [km]	Velikost kráteru [pix]	Velikost stínu [pix]	Velikost stínu [km]
$L_{km} = 56$ [km]	$L_{pix} = 42,98$ [pix]	$d_{pix} = 9,2$ [pix]	$d = 11,99$ [km]
Velikost stínu $d$ [km] $d = 11,99$ [km]	Délka kráteru $\lambda$ $\lambda = 1,2^\circ W$	Spočtená výška $h = 3,41$ [km]	Výška podle [3] $h_{avl} = 3,650$ [km]

Tabulka 5: Kráter Plato

Velikost kráteru [km]	Velikost kráteru [pix]	Velikost stínu [pix]	Velikost stínu [km]
$L_{km} = 104$ [km]	$L_{pix} = 74,987$ [pix]	$d_{pix} = 10,97$ [pix]	$d = 15,2$ [km]
Velikost stínu $d$ [km] $d = 15,2$ [km]	Délka kráteru $\lambda$ $\lambda = 9,3^\circ W$	Spočtená výška $h = 2,12$ [km]	Výška podle [3] $h_{avl} = -$ [km]

## Závěr

Určil jsem výšky pěti nejlépe viditelných útvarů — kráterů — na fotce měsíce. Byly to krátery *Archimedes*, *Timocharis*, *Autolycus*, *Aristillus* a *Plato*. Výšky jednotlivých kráterů jsou v tabulkách (1, 2, 3, 4 a 5).

Celá oblast je na obrázku (3) na straně 5. Výřezy jednotlivých oblastí okolo každého jednoho kráteru jsou uvedeny na obrázcích (4, 5, 6, 7 a 8) na stranách 5, 6 a 7.

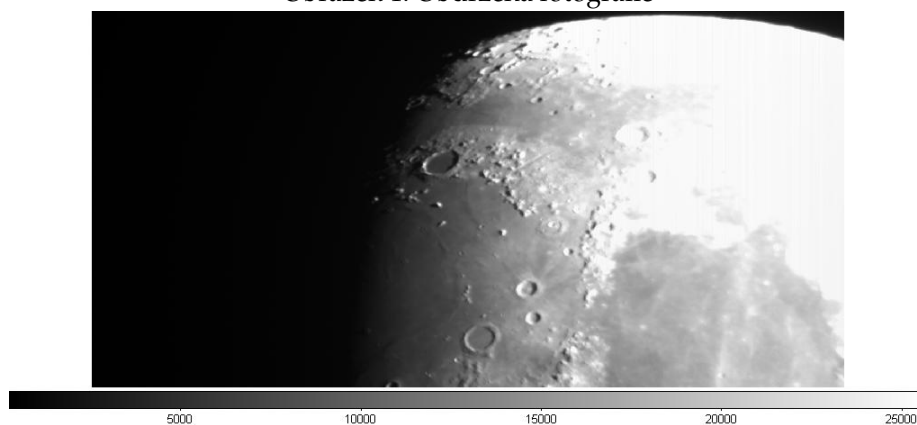
Měření vyšlo v některých případech nad očekávání dobře (např. krátery *Achimedes* a *Aristillus*), některé výsledky již byly horší. Největší problém jsem osobně viděl v nízkém rozlišení, kdy nebylo možné naprosto přesně určit hranici stínu, v případě kráteru *Timocharis* jsem stín určoval pouze z Pixel-Table s tím, že pixel s nejnižší hodnotou "value" jsem označil za konec stínu.

## Poznámky & obrázky

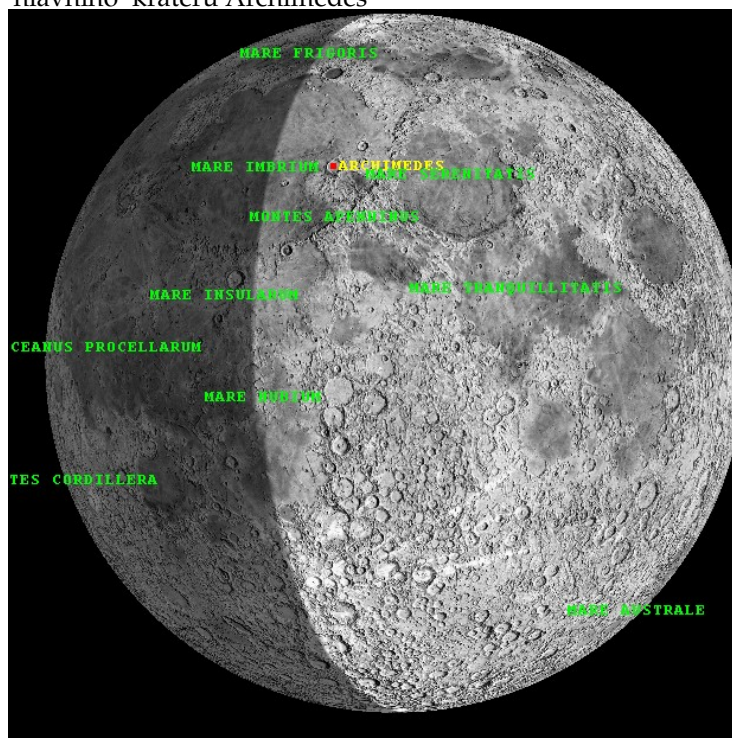
### Reference

- [1] F. Hroch: *Astronomické praktikum*, Př.F Masarykova Univerzita, Brno
- [2] M. G. Minnaert: *Praktická Astronómia; Obzor n.p.*, Bratislava, 1979
- [3] Atlas Virtuel de la Lune, version 3.5.2006-11-4  
<http://www.astrosurf.com/avl>
- [4] GNU Octave, version 2.1.69 (i386-pc-linux-gnu)  
<http://www.octave.org>

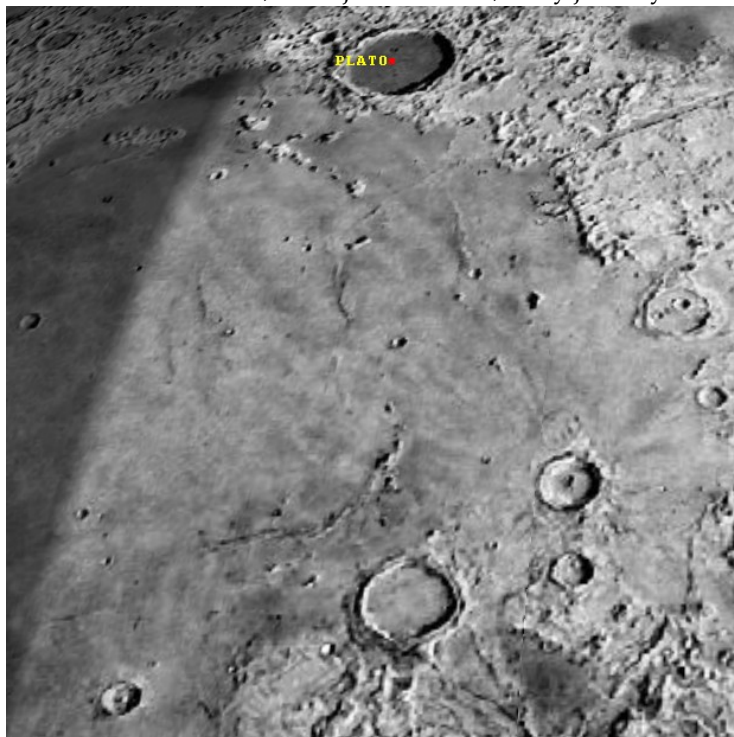
Obrázek 1: Obdržená fotografie



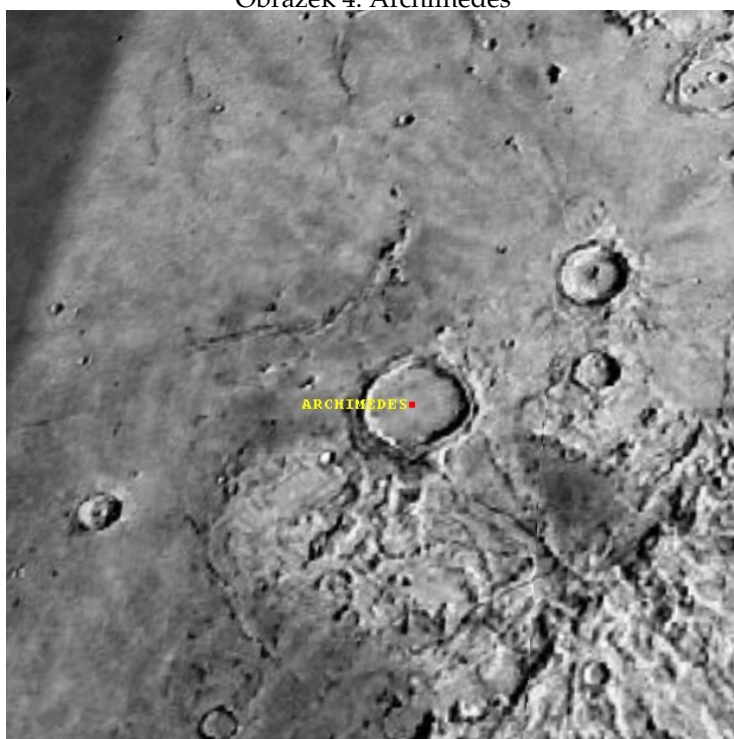
Obrázek 2: Celkový pohled na měsíc vč. pojmenovaných základních kráterů a našeho 'hlavního' kráteru Archimedes



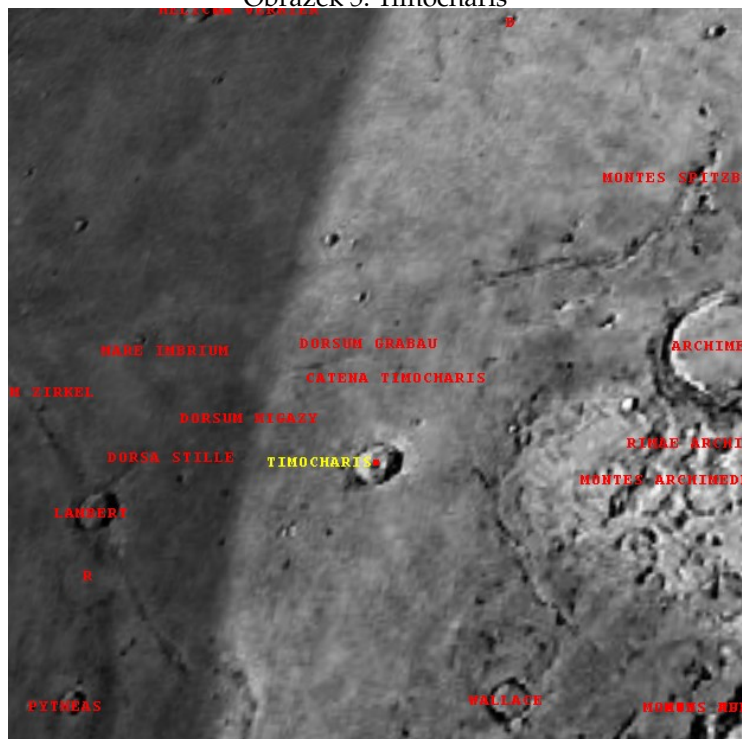
Obrázek 3: Pohled na oblast, která je na snímku, který jsme vyhodnocovali



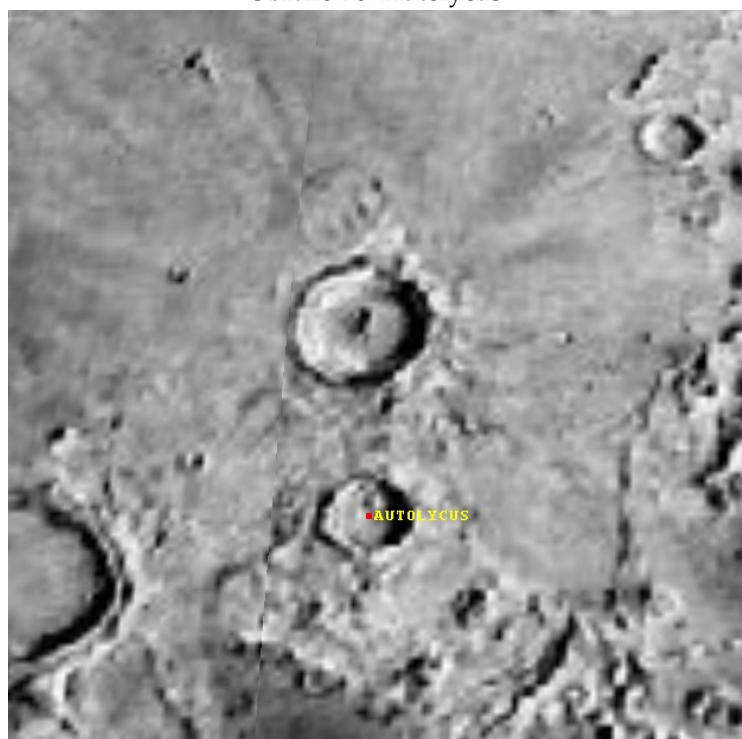
Obrázek 4: Archimedes



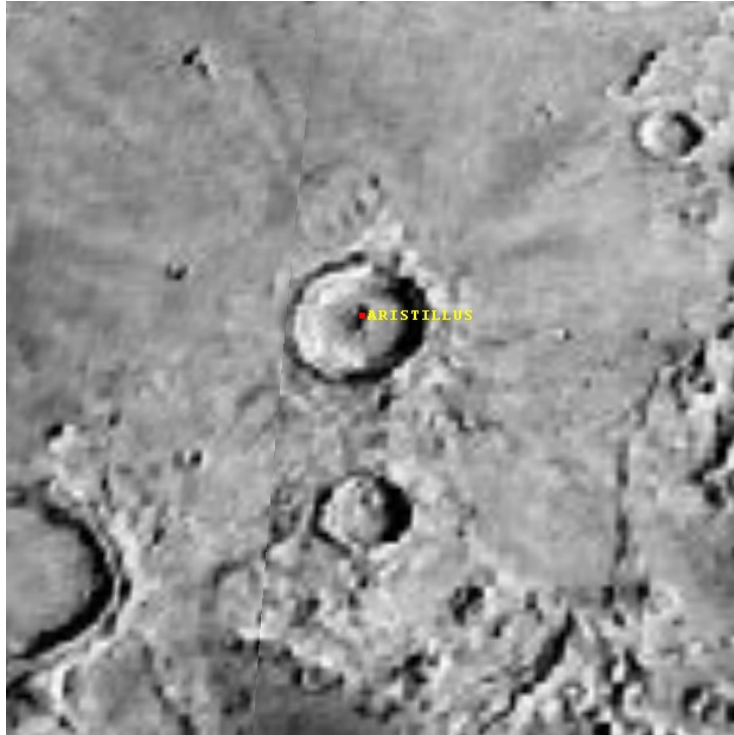
Obrázek 5: Timocharis



Obrázek 6: Autolycus



Obrázek 7: Aristillus



Obrázek 8: Plato

