

# Zpravodaj č. 8

---



Detailní snímek kamene pořídil robot SPIRIT, který přistál na povrchu planety Mars 4. 1. 2004



**Valašská Astronomická Společnost**

© 2004

Zpravodaj Valašské astronomické společnosti

e-mail: [info@astrovm.cz](mailto:info@astrovm.cz)

e-mail: [fmartinek@astrovm.cz](mailto:fmartinek@astrovm.cz)

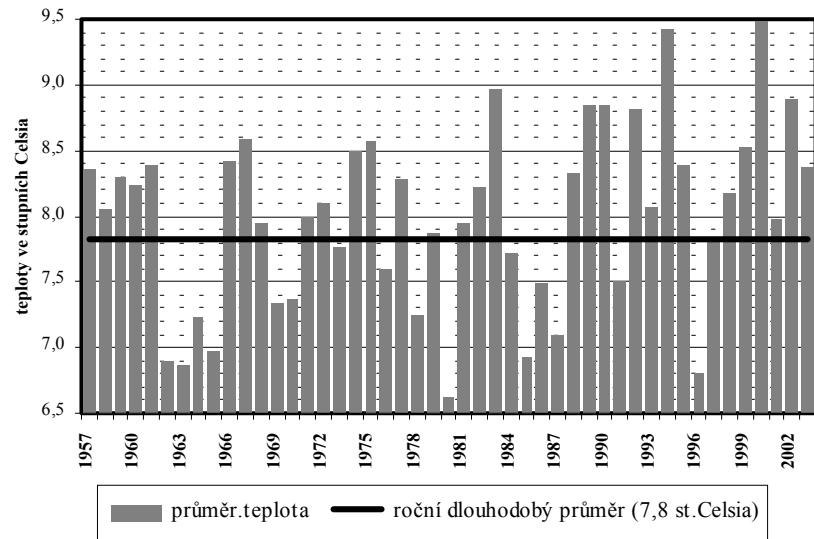
<http://www.astrovm.cz>

Sestavil: František Martinek

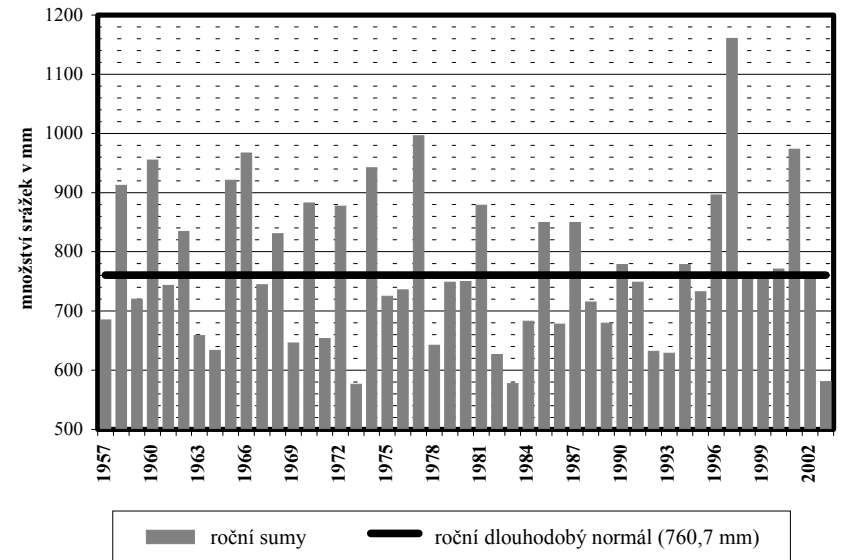
Tisk: Hvězdárna Valašské Meziříčí

**duben 2004**

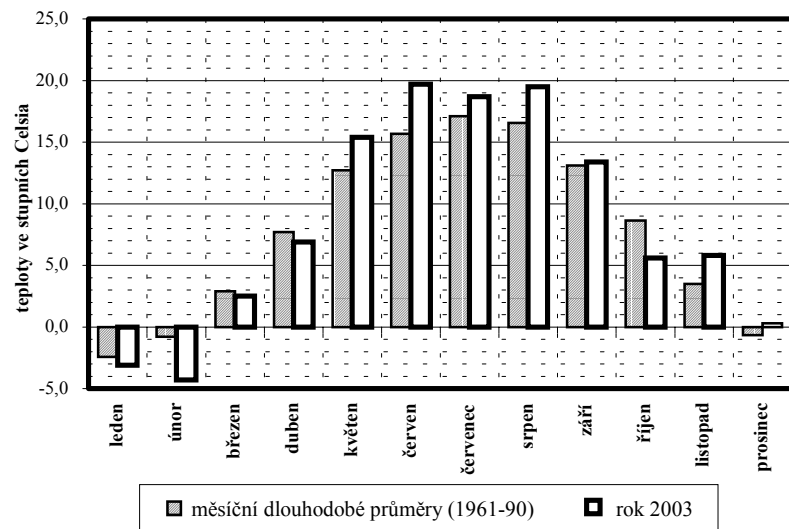
Roční průměrné teploty (1957-2003)



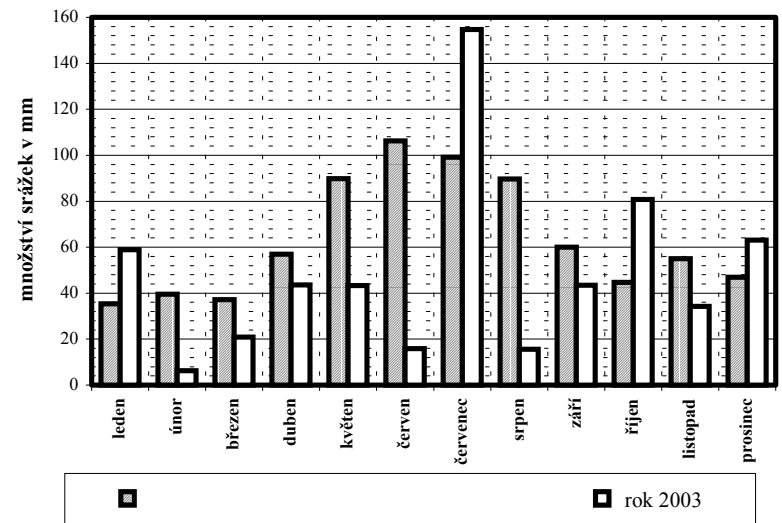
Roční součet srážek (1957-2003)

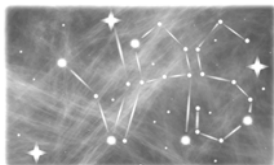


Měsíční průměrné teploty v roce 2003



Měsíční součty srážek v roce 2003





## Připravuje se V. sněm Valašské astronomické společnosti

Milí členové Valašské astronomické společnosti (VAS),

dostáváte do rukou „Zpravodaj“ VAS č. 8, který obsahuje především články, seznamující s novými objevy a poznatky v astronomii a kosmonautice, které se nevešly – a ani nemohly vejít – do pravidelných měsíčních letáčků, v nichž Vás také informujeme o dění na Hvězdárně Valašské Meziříčí, a také o akcích, jichž se můžete většinou zdarma zúčastnit.

Využívám této příležitosti, abych Vás s předstihem informoval, že v sobotu **27. listopadu 2004** se bude konat v přednáškovém sále Hvězdárny Valašské Meziříčí již **V. sněm Valašské astronomické společnosti**. Sněm se uskuteční při příležitosti konání víkendového semináře, věnovaného novinkám ze světa kosmonautiky a raketové techniky. Pozvánku, obsahující podrobný program sněmu, obdržíte jako přílohu měsíčního letáčku, který od nás pravidelně dostáváte.

(F. Martinek)



## Zpráva o členské základně

Počet členů VAS k 31. 12. 2003 ..... 65 členů  
Počet členů VAS k 31. 3. 2004 ..... 49 členů

## Významných životních výročí se v roce 2004 dožívají:

Oeschnerová Zdeňka, Ing.      60 let  
Holub Vojtěch, Ing.            60 let  
Král Jaroslav                    80 let

Srdečně blahopřejeme.

## Zpráva o hospodaření v roce 2003

Stručná zpráva o hospodaření VAS v roce 2003:

Převod z roku 2002:	39 437,87 Kč
Příjmy v roce 2003:	13 907,05 Kč
Výdaje v roce 2003:	9 225,70 Kč
Převod do roku 2004:	44 119,22 Kč

Příjmy VAS v roce 2003 se skládaly především z členských příspěvků a z dotace města Valašské Meziříčí. Výdaje tvořily především náklady za vedení administrativy, poplatky za vedení účtu u ČSOB a úhrada publikace „Zatmění Slunce a Měsíce a příbuzné úkazy 2003-2012“. Do výdajů v roce 2003 není zahrnuta částka 11 544,50 Kč za měsíční programové letáčky a Zpravodaj č. 7. Uvedená částka byla zaplacená až v roce 2004.

Podrobnější informace o hospodaření jsou k nahlédnutí u Rady VAS.



## Nevešlo se do měsíčních programových letáčků

### Historie přechodů Venuše přes sluneční disk

*Od počátku existence sluneční soustavy dochází k přechodům Venuše přes sluneční disk. Přechod nastává tehdy, když je planeta v dolní konjunkci a zároveň blízko výstupného nebo sestupného uzlu dráhy. V blízkosti sestupného uzlu je Venuše kolem 7. června a výstupným uzlem prochází kolem 8. prosince. Přechod nastane tehdy, jsou-li Země, planeta a Slunce v jedné přímce. Přechody Venuše se vyskytují ve dvojicích s přestávkou 8 let. Dvojice se opakují po 121,5 a 105,5 letech.*

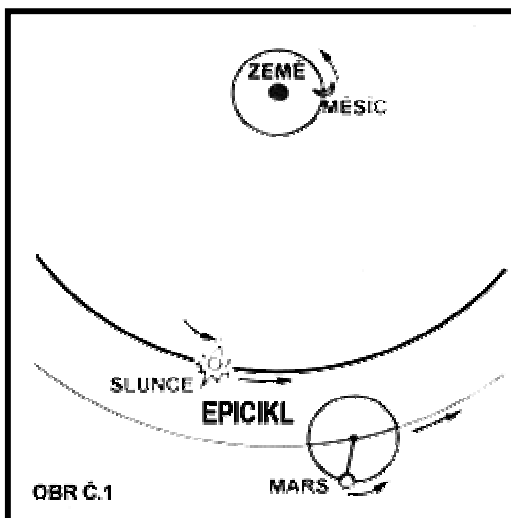
(J., Kleczek, Velká encyklopedie vesmíru, str. 393-394, Academia 2002)

### Kdy tedy poprvé pozoroval člověk přechod Venuše?

Mohlo by se zdát, že od počátku historie lidstva docházelo k pozorování přechodů, ale není tomu tak. Důvodů je hned několik. Prvním důvodem je zdánlivý úhlový průměr Slunce a Venuše. Slunce zabírá na obloze 31' 59'', planeta Venuše pouze 61''. Pro porovnání zdánlivý úhlový průměr Měsíce je 31' 4,2''. Vzhledem k úhlovému průměru Venuše nebylo možné, aby starověcí astronomové takový přechod zaznamenali.

### A co teoretický výpočet?

Do 17. století byl pohyb planet záhadou. Starověcí astronomové přisuzovali planetám pohyb, jenž jim nepříslušel (viz. obr.1).



Z pozorování ročního pohybu planet po obloze věděli, že planety opisují smyčky. Proto se také domnívali, že pohyb planet je složen jednak z oběhu kolem ústředního bodu (Země nebo Slunce) a zároveň z dalšího pohybu po epiciklu (obr.1).

Výpočty, které prováděli na základě takového uspořádání těles a jejich pohybů, nemohly vést k odhalení přechodu.

Na konci středověku Mikuláš Koperník zveřejňuje tzv. heliocentrickou teorii sluneční soustavy. Podobně jako někteří antičtí astronomové položil do centra takové soustavy Slunce a planetám přisoudil pohyb po kružnici. Nepodařilo se mu však odstranit pohyb po epiciklu. Důležité však bylo odstranění geocentrismu.

K teoretickému vyřešení pohybu planet přispěl v 17. století Johannes Kepler (1571-1630). Na základě přesných pozorování Tycha Braheho odvodil tři fundamentální zákony pohybu planet:

1/ *Dráha planety je elipsa, v jejímž jednom ohnisku se nachází Slunce.*

2/ *Plochy opsané průvodičem planety za stejnou dobu jsou stejné. Proto se rychlost planety ve dráze se vzdáleností od Slunce zmenšuje.*

3/ *Dvojmoci oběžných dob planet jsou v témž poměru jako trojmoci velkých poloos.*

Kepler na základě svých zákonů také předpověděl, kdy nastane přechod Venuše přes sluneční kotouč. Datum stanovil na 6. 12. 1631; tento přechod však nebylo možné v Evropě pozorovat. Snad jako zajímavost lze uvést fakt, že následující přechod ze 4. 12. 1639 v tzv. Rudolfinských tabulkách neuvádí. Další přechod předpověděl až na rok 1761. První historicky doložené pozorování přechodu Venuše přes sluneční disk pochází již ze zmiňovaného roku 1639.

### Jeremiah Horrocks

Pozorování bylo umožněno použitím metody projekce. Tu již využíval Galileo Galilei při pozorování slunečních skvrn. Horrocks zanechal ze svého pozorování záznam v pozorovacím deníku, kde se dozvíme, že přechod nastal kolem třetí hodiny.

„Naskytl se mi ten nejkrásnější pohled, objekt mých optimistických přání, bod neobvyklé velikosti a dokonalého kruhového tvaru, který byl na levé straně slunečního disku...“

Událost v tehdejším astronomickém světě nezbudila příliš velký ohlas. O několik let později James Gregory (1638-1675) přišel s nápadem využít přechodu k výpočtu vzdálenosti Země od Slunce. Se stejným využitím přišel i Edmund Halley (1656-1742) v roce 1677.

Datum	Začátek	Maximum	Konec
07.12.1631	03h36m23s	05h19m31.3s	07h02m35s
04.12.1639	14h50m00s	18h25m46.2s	22h01m28s

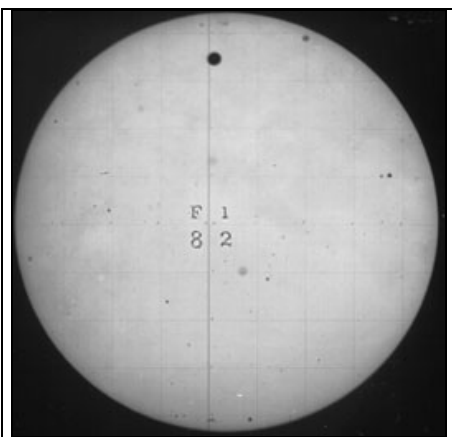
### Přechod v roce 1761

Po 121 letech od prvního pozorování přechodu se již na úkaz připravil celý astronomický svět. 5. června 1761 bylo k pozorování připraveno 176 astronomů na 117 stanicích. Na jedné ze stanic byl také ruský vědec Michail Lomonosov (1711-1765). Ten si při výstupu Venuše všimnul světelného halo, které planetu obklopovalo. Lomonosova to vedlo k domněnce, že planeta musí mít atmosféru.

Datum	Začátek	Maximum	Konec
06.06.1761	01h55m12s	05h19m13.2s	08h43m11s
03.06.1769	19h08m28s	22h25m17.9s	01h42m05s

### Přechody v letech 1874 – 1882

Do pozorování jevu v roce 1874 světová astronomie investovala přes 1 milion dolarů. Američtí astronomové vedeni Šimonem Newcombem vypravili 8 expedic. Kongres Spojených států přispěl expedicím částkou 177 000 dolarů. Do pozorování byla také zapojena tehdy moderní technologie – fotografie. Na fotografické desky byl zaznamenán celý průběh přechodu.



Fotografie přechodu z roku 1882

Poslední pozorovaný přechod z 6. prosince 1882 se stal tzv. mediální bombou. Titulní stránky novin všech kategorií byly přeplněny informacemi o přechodu a

možnostech jeho pozorování:

„Včera od brzkého rána až po pravé poledne pozorovali obyvatelé San Franciska přechod Venuše přes sluneční kotouč. Ti, kdo neměli možnost pozorovat velkým dalekohledem, používali zakouřených skliček. (7. prosince 1882, *San Francisco Chronicle*)

Astronomové se na pozorování důkladně připravovali. Vytkli si důležitý cíl: z měření prováděných během přechodu chtěli zjistit vzdálenost Země a Slunce. Pozorování přineslo obrovské množství dat. Zpracování se ujal americký astronom Šimon Newcomb. Po téměř desetileté práci oznámil (v roce 1891) výsledek. Sluneční paralaxu spočítal na hodnotu  $8,80'' \pm 0,051''$ , a vzdálenost Země od Slunce na  $92\,702\,000 \pm 53,700$  mil ( $149\,157\,518\,000 \pm 86\,403\,300$  km). Nebyl však jediným, kdo se o to pokusil.

Ředitel hvězdárny námořnictva Spojených států amerických William Harkness provedl obdobné výpočty s jiným výsledkem. Hodnota sluneční paralaxy  $8,809'' \pm 0,0059''$ , a vzdálenost  $92\,797\,000 \pm 59\,700$  mil ( $149\,310\,373\,000 \pm 96\,057\,300$  km). Současná hodnota astronomické jednotky je  $149\,597\,871$  km.

Astronomové při pozorování přechodů v letech 1874 a 1882 použili spektrometr s jediným cílem: zjistit složení atmosféry Venuše. Měření však nebylo úspěšné.

Datum	Začátek	Maximum	Konec
09.12.1874	01h38m49s	04h07m24.0s	06h35m56s
06.12.1882	13h49m01s	17h05m59.1s	20h22m54s

### Místo závěru

Přechody Venuše přes sluneční disk nebyly v minulosti jen událostmi astronomického významu. Staly se zdrojem inspirace i jiných oborů lidské činnosti.



Důkazem nám může být tato rytina z roku 1796, zobrazující muže a ženu, pozorující přechod Venuše.

Stranou nezůstali ani básníci. Přechody Venuše inspirovaly mj. amerického básníka Olivera Wendela Holmese (1809-1894) k napsání básně opěvující tento jev:

*If Venus only comes to time,  
(And prophets say she must and shall,  
To-day will hear the tinkling chime  
Of many a ringing silver dime,  
For him whose optic glass supplies  
The crowd with astronomic eyes --  
The Galileo of the Mall.*

Venuši se věnovali nejenom básníci, ale i autoři jiných literárních děl. Jules Verne v románu „Tajuplný ostrov“ zmiňuje přechod pozorovaný v roce 1874. Znamý autor sci-fi literatury H. G. Wells tomuto jevu věnuje román „Stroj času“.

(Radek Kraus)

## ROSETTA míří ke kometě Churyumov-Gerasimenko

Evropská kosmická sonda **ROSETTA** byla vypuštěna na oběžnou dráhu kolem Slunce, která ji přivede do blízkosti komety 67P/Churyumov-Gerasimenko v roce 2014. Během desetileté cesty třikrát prolétne kolem Země a jednou kolem Marsu. Přiblíží se také ke dvěma planetkám.

Rosetta je první kosmickou sondou, která bude navedena na oběžnou dráhu kolem kometárního jádra a zároveň uskuteční přistání na jeho povrchu. Zde bude studovat chování komety během přiblížování ke Slunci. Výsledky pozorování přispějí nejen k výzkumu samotné komety, ale také k pochopení vzniku celé sluneční soustavy z protoplanetární mlhoviny před 5 miliardami roků.

Mise sondy Rosetta začala 2. 3. 2004 v 08:17 SEČ, když evropská nosná raketa Ariane-5 odstartovala z kosmodromu Kourou ve Francouzské Guyaně. Bez problémů došlo k oddělení bočních startovacích stupňů rakety a k navedení sondy na eliptickou dráhu kolem Země ve výšce 200 až 4 000 km. O dvě hodiny později, tj. v 10:14 SEČ, byl zažehnut raketový motor urychlovacího stupně, který sondu navedl na únikovou dráhu z přitažlivosti Země a k dosažení heliocentrické dráhy. K oddělení sondy od urychlovacího stupně došlo o 18 minut později.

„Po nedávném úspěšném navedení evropské sondy Mars Express na oběžnou dráhu kolem Marsu se jedná o další fantastickou misi. Budeme s napětím očekávat setkání sondy s kometou, ke kterému dojde za 10 let,“ prohlásil generální ředitel ESA Jean-Jacques Dordain přímo z kosmodromu.



Evropské řídicí centrum v Darmstadtu (SRN) navázalo úspěšně spojení se sondou, která se nyní vzdaluje od Země rychlostí 3,4 km/s. Řídicí středisko bude sledovat parametry dráhy a zajišťovat její potřebné korekce.

Během následujících 8 měsíců budou zkontrolovány všechny přístroje sondy včetně vědecké aparatury. Posléze bude sonda uvedena do tzv. hibernace – všechny přístroje budou vypnuty, v činnosti budou jen systémy, bezprostředně nutné k řízení sondy a k zajištění letu ke kometě.

Přístroje sondy budou aktivovány vždy během gravitačních manévřů při průletech kolem Země či Marsu a při těsném přiblížení k některé z planetek. K prvnímu gravitačnímu urychlení dojde v březnu 2005, kdy sonda prolétne kolem Země. Nová dráha přivede sondu do blízkosti planety Mars, kolem níž prolétne v únoru 2007. Ze vzdálenosti 200 km bude proveden krátkodobý průzkum rudé planety. Po dalších průletech kolem Země v listopadu 2007 a v listopadu 2009 sonda již definitivně zamíří ke svému cíli – ke kometě Churyumov-Gerasimenko.

Během své cesty ke kometě uskuteční sonda průzkum dvou planetek s názvy Steins a Lutetia. Kolem planetky Steins prolétne Rosetta 5. 9. 2008 ve vzdálenosti 1 700 km rychlostí 9 km/s. Jedná se o malou planetku o velikosti několika kilometrů. Kolem planetky Lutetia sonda prolétne 10. 7. 2010 ve vzdálenosti 3 000 km od jejího povrchu rychlostí 15 km/s. Jedná se o velkou planetku, jejíž průměr činí asi 100 km.

V polovině roku 2011, kdy sonda bude vzdálena asi 800 miliónů km od Slunce, bude aktivován její hlavní raketový motor k takové úpravě její dráhy, aby za další 3 roky došlo k setkání sondy s kometou. Vědecké přístroje sondy budou „probuzeny“ k činnosti v lednu 2014, kdy během šestiměsíční fáze letu se bude Rosetta pomalu přibližovat ke kometárnímu jádru. Kometa bude ještě ve velké vzdálenosti od Slunce a její jádro bude v relativním klidu.

Na rozdíl od původního cíle – komety 46P/Wirtanen – patří 67P/Churyumov-Gerasimenko ke kometám, které byly do vnitřních oblastí sluneční soustavy „vrženy“ gravitací Jupitera při vzájemném těsném setkání. Kometa byla objevena v září 1969 na astronomické observatoři Alma-Ata (Kazachstán). Jejími objeviteli byli Klim Churyumov z Kijevské univerzity (Ukrajina) a Světlana Gerasimenková z astrofyzikálního institutu v Dušanbe (Tádžikistán).

Kolem Slunce oběhne jednou za 6,6 roku. Obíhá po eliptické dráze: na jedné straně se dostává mezi Zemí a Mars, na opačné straně se vzdaluje od Slunce až za dráhu Jupitera.

Z pozorování pomocí Hubblova kosmického teleskopu (HST) vyplynulo, že jádro komety má průměr asi 4 km. Vzhledem k tomu, že se kometa nachází ve vnitřních oblastech sluneční soustavy pouze krátkou dobu, obsahuje značné množství původního materiálu, ze kterého vznikala celá planetární soustava.

Rosetta bude navedena na oběžnou dráhu kolem kometárního jádra ve vzdálenosti 25 km v srpnu 2014. Bude provádět detailní mapování povrchu za účelem vybrání vhodného místa k přistání modulu **Philae** o hmotnosti 100 kg. Přistávací modul bude „padat“ na povrch jádra z výšky 1 000 metrů. Vzhledem k nepatrné přitažlivosti jádra se bude k jádru přibližovat rychlostí pěší chůze. Po dopadu na povrch jádra se k němu modul pevně ukotví pomocí harpuny, aby neunikl zpět do kosmického prostoru. Philae bude fungovat nejméně jeden týden,

přičemž bude na Zemi posílat detailní snímky povrchu kometárního jádra a další informace o povrchové vrstvě jádra. Data budou na Zemi předávána prostřednictvím mateřské sondy na oběžné dráze kolem komety.

Rosetta bude pokračovat ve studiu komety až do prosince 2015. Bude přitom monitorovat kometární aktivitu během jejího přibližování ke Slunci. K největšímu přiblížení (k průletu perihelem dráhy) dojde v říjnu 2015.

Na vývoji a výrobě sondy se podílelo více než 50 evropských firem v čele s EADS Astrium. Celková hmotnost sondy je 3 tuny. Elektrickou energii dodávají panely slunečních baterií o rozpětí úctyhodných 32 metrů. Jedná se o první sondu, která se dostane za oběžnou dráhu Marsu, jejímž zdrojem energie jsou sluneční články. Kromě modulu Philae nese sonda 165 kg vědeckých přístrojů pro 11 experimentů, které dodaly kromě států ESA (Evropské kosmické agentury) ještě USA, Řecko, Maďarsko a Taiwan.



Čtyři přístroje jsou určeny k výzkumu kometárního jádra: ALICE = ultrafialový spektrometr, OSIRIS je kamera s vysokým rozlišením, VIRTIS je zobrazovací spektrometr a MIRO = mikrovlnný radiometr/spektrometr. Další tři přístroje budou studovat složení jádra a jeho emise (COSIMA, ROSINA a MIDAS). Zařízení GIADA bude analyzovat prach v okolí jádra, zatímco RPC bude studovat vnitřní strukturu tzv. kómy a její interakci se slunečním větrem. Další dva přístroje, CONSERT a RSI, využijí rádiové vlny ke studiu vnitřní stavby kometárního jádra a struktury kometární „atmosféry“ – kómy.

Přistávací modul Philae nese 9 experimentů, na jejichž vývoji pracovaly vědecké společnosti nejen z organizace ESA, ale také z USA, Maďarska, Polska a Ruska. Ve vybavení je například kamera CIVA/ROLIS, která bude pořizovat panoramatické snímky s vysokým rozlišením. Další přístroje budou provádět analýzu materiálu na povrchu jádra. Seismometr SESAME bude studovat jádro komety do hloubky 2 m. Nechybí ani přístroje pro měření magnetického pole.

Tak jako tzv. Rosettská deska nalezená v roce 1799 pomohla rozluštit hieroglyfické písmo a pochopit historii Egypta, sonda ROSETTA by měla vnést „nové světlo“ do poznatků nejen o původu komet, ale celé naší sluneční soustavy.

(Podle <http://www.esa.int/export/esaCP/index.html> zpracoval F. Martinek)

## Antihmota na Slunci

Na úvod je nutno říci, že antihmota je mimořádně vzácně zastoupena v nám známé části vesmíru.

Ke studiu antihmoty v pozemských podmínkách vědci urychlují částice na rekordně vysoké rychlosti a nechávají je navzájem se srážet. Přitom vznikají v omezeném množství atomy exotické formy hmoty – antihmoty. Doba existence těchto částic je však mimořádně krátká.

Sluneční erupce jsou obzvláště energetické procesy, které ve sluneční soustavě nemají obdoby (nejsilnější z nich uvolňují množství energie srovnatelné s explozí několika miliard jaderných bomb, každá s ekvivalentem 1 Mt TNT). Jsou, jak se ukázalo, velmi efektivní při „výrobě“ antihmoty. Na základě detailních výzkumů tohoto fenoménu vědci dospěli k závěru, že při každé erupci na Slunci může vzniknout asi 0,5 kg antihmoty.

To odpovídá množství energie, kterou spotřebují celé USA během dvou dnů. Kromě toho sluneční antihmota se chová poněkud jinak, než vědci očekávali.

Robert Lin, profesor Kalifornské univerzity v Berkeley, využil se svými spolupracovníky družici NASA s názvem RHESSI (Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager) ke studiu exploze, ke které došlo na Slunci 23. 7. 2002. Družice RHESSI zaregistrovala rentgenové záření, vznikající při anihilaci antihmoty s částicemi obyčejné hmoty ve sluneční atmosféře.

V souladu se současnými teoriemi vzniká při slunečních erupcích určité množství antihmoty v hustých vrstvách sluneční atmosféry v důsledku toho, že zde – podobně jako v urychlovači – existuje dostatečné množství částic urychlených na vysoké rychlosti, které se navzájem srážejí. Vzhledem k tomu, že se antihmota prakticky okamžitě přeměňuje na proudy fotonů při srážkách s částicemi hmoty (anihiluje), vědci neočekávali, že antihmota může opustit husté vrstvy atmosféry Slunce, tedy místo svého vzniku. Proto je udivil důkaz přítomnosti (vlastně zániku) antihmoty ve vysokých řídkých vrstvách sluneční atmosféry, kde je hustota přibližně 1000krát nižší než ve vlastní „továrně na antihmotu“.

Není zatím zcela zřejmé, jestli je antihmota přenášena z jedné oblasti na Slunci do druhé, a nebo vzniká také v horních řídkých vrstvách atmosféry. Ještě více nepochopitelným je fakt, že probíhající exploze svým způsobem třídí tyto částice urychlované na rychlosti blízké rychlosti světla. Třídění probíhá v závislosti na hmotnosti nebo elektrickém náboji, avšak mechanismus jevu zatím není znám.

Craig DeForest z Jihozápadního vědecko-výzkumného střediska v Boulderu (Colorado, USA) tento jev komentuje následovně: „Podobný závěr je udivující – je to jako kdyby zlatokopové vyhodili do povětří velký útes a zjistili přitom, že exploze odhodila veškerou horninu jedním směrem a veškeré zlato směrem opačným.“

(Podle [http://www.spacenews.ru/spacenews/live/full\\_news.asp?id=4041](http://www.spacenews.ru/spacenews/live/full_news.asp?id=4041)  
upravil F. Martinek)



## Magnetické pole Země

Vědcům je známo již dlouhou dobu, že magnetické póly Země nezůstávají stále na stejném místě, na rozdíl od pólů geografických. V roce 1831 se poprvé pokusil přesně určit polohu severního magnetického pólu známý polární badatel James Clark Ross. Jeho poloha však nesouhlasila se severním geografickým pólem. Magnetický pól se nacházel na severu Kanady poblíž západní části poloostrova Boothia na 70. rovnoběžce (70° 05,3' N, 96° 46' W).

Dalším vědcem, který se pokusil určit polohu severního magnetického pólu, byl významný polárník Roald Amundsen. Stalo se tak v roce 1904, tedy více než 70 let později, kdy svá měření uskutečnil Ross. Tehdy nějaká poloha magnetických pólů pozemšťany příliš nezajímala. Ukázalo se, že za toto období se severní magnetický pól posunul pouze o 50 km směrem k severu.

Další sledování polohy zemských magnetických pólů již probíhalo na vědeckější bázi. Bylo zjištěno, že severní magnetický pól se posouvá stále k severu, přičemž se jeho pohyb částečně odklání na západ. Zpočátku činila rychlost pohybu pólu asi 10 km za jeden rok, v poslední době se pohyb zrychlil přibližně na 40 km za rok. Za posledních 100 let se severní magnetický pól posunul asi o 1 100 km. Jestli bude držet současný trend, potom zhruba za 50 let překoná Severní ledový oceán a dostane se na Sibiř. Magnetické pole Země se nejen „posouvá“ po povrchu planety, ale mění se také jeho intenzita. Za posledních 150 let poklesla asi o 10 %. Při zachování současného trendu může jeho intenzita klesnout na nulu asi za 1000 let.

Magnetické pole Země má dipólový charakter. Čas od času dochází k záměně severního a jižního magnetického pólu. Tyto změny jsou poměrně dobře zdokumentovány za posledních 330 miliónů roků. Během tohoto období došlo k „přepólování“ zemského magnetického pole více než 400krát, tzn. že k takové události dochází v průměru jednou za 700 000 let. Bohužel (nebo bohudík) časové intervaly mezi „normálním“ a „reverzním“ magnetickým polem nejsou konstantní a kolísají v rozsahu 100 tisíc až 10 miliónů roků. Možná naši ne až tak vzdálení potomci budou svědky záměny polohy severního a jižního magnetického pólu a případných katastrof s tím spojených. Naposled se tak stalo přibližně před 780 000 roky. Pravděpodobnost dalšího přepólování zemského magnetického pole je poměrně velká.



V současné době není nikdo schopen říci, jak dlouho taková změna magnetických pólů potrvá – jak dlouho bude mít magnetické pole Země „nulovou“ intenzitu. Podle jedné varianty taková situace trvá několik tisíc let, během nichž není Země chráněna magnetickým polem před nebezpečným slunečním a kosmickým zářením. Podle druhé teorie změna magnetických pólů probíhá pouze několik týdnů. S největší pravděpodobností magnetické pole Země zcela nevyumizí, pouze značně klesne jeho intenzita.

Protože k obdobným událostem došlo v historii mnohokrát, nebude taková situace katastrofální. Svědčí o tom bohatý a rozvinutý život na naší planetě. Vždyť také sága rodu homo trvá více než onu průměrnou periodu, v níž dochází ke změně orientace a k poklesu intenzity magnetického pole naší planety.

(Podle [http://www.spacenews.ru/spacenews/live/full\\_news.asp?id=6351](http://www.spacenews.ru/spacenews/live/full_news.asp?id=6351) a [http://www.geolab.nrcan.gc.ca/geomag/home\\_e.shtml](http://www.geolab.nrcan.gc.ca/geomag/home_e.shtml) upravil F. Martinek)

## Operace ve stavu beztlíže

Jedním z mnoha problémů, které bude nutno vyřešit před vysláním člověka na Mars, je zajištění lékařské péče pro posádku kosmické lodi, letící k Marsu či vracující se zpět na Zemi, eventuálně pracující na stálé základně, vybudované na povrchu Marsu. Při sebelepším výběru kosmonautů nelze vyloučit vážné onemocnění, při kterém bude nezbytně nutný chirurgický zákrok, prováděný v beztlížném stavu. V teoretické rovině se problém řeší, prakticky zatím prověřen nebyl.

První vlašťovkou v tomto směru je zpráva o pokusu francouzských chirurgů z Bordeaux, kteří prováděli mikrochirurgické operace na krysách. „Operační sál“ byl umístěn na palubě letounu, kde při letu po parabolické dráze vznikala krátkodobě beztlížný stav. Podle názoru účastníků experimentu se jedná o první krok na cestě k chirurgickým zákrokům v průběhu dlouhodobého kosmického letu.

V roli „pacientů“ se představily 4 krysy. Operace probíhaly na palubě letounu Airbus A300. Operační tým vedl profesor Dominique Martin. Pokusy probíhaly ve dnech 14., 15. a 16. října loňského roku pod patronací CNES a ESA. Zákroky byly rozděleny do dvacetisekundových intervalů, kdy na palubě letounu panoval beztlížný stav.

Pilot letounu zahájil v letové hladině 6 000 m výstup do výšky 7 600 m, což trvalo asi 20 sekund. Během tohoto intervalu působilo na cestující přetížení 1,8 G. Pilot postupně snižoval tah motoru až na nulu při letu po parabole. Po dosažení výšky 8 500 m začal letoun klesat volným pádem, přičemž tah motoru kompenzoval pouze odpor atmosféry. Po dobu 20 sekund, kdy na palubě letounu existoval stav beztlíže, chirurgové prováděli své experimenty. Po vyrovnání letadla zahájil pilot další stoupání, další pád po parabole, což se opakovalo celkem 30krát během jednoho letu. Chirurgové prováděli jednotlivé kroky plánované mikrochirurgické operace.

Předpokládá se, že v budoucnu bude možné provádět v kosmu i operace kosmonautů, přičemž zákrok bude provádět robot, řízený ze Země zkušeným chirurgem. Alespoň tak to zatím předpokládají francouzští lékaři.

(Podle <http://www.spacenews.ru/spacenews/live/zpracoval> F. Martinek)

## Detektory života poletí na Mars

Na tiskové konferenci v úterý 23. 3. 2004 byly představeny veřejnosti informace o přítomnosti vody na povrchu Marsu na základě údajů, které předal na Zemi robot Opportunity. Z informací vyplývá, že některé kameny na Marsu se formovaly jako depozity (usazeniny) na dně moře za pozvolného proudění slané vody rychlostí 10 až 50 cm za sekundu.

O přítomnosti vody na Marsu v minulosti byli vědci přesvědčeni již dříve. Kromě důkazů existence tekoucí vody (řeky) a dalších indicií nebylo zřejmé, zda zásobárny vody existovaly pouze v podzemí nebo také v podobě moří či oceánů. Nové potvrzující informace získali vědci v posledních dnech a týdnech. V místě pobytu sondy Opportunity se v minulosti nacházel oceán slané vody o hloubce minimálně 5 cm. Podle NASA charakter povrchu jednoho ze zkoumaných kamenů a v něm objevené soli dovolují vyslovit názor, že se tento kámen formoval ve „stojaté“ vodě.

„Předpokládáme, že se Opportunity nyní nachází v místech, kde v minulosti probíhala pobřežní linie slané moře,“ prohlásil vedoucí mise robotů Steve Squyres z Cornellovy univerzity v Ithace.

Zatím vědci nedovedou určit, jak velký byl tento „vodojem“, zda se jednalo o jeho dlouhodobou existenci a kdy se moře na Marsu vyskytovalo.

Přístroje robota objevily na povrchu Marsu také hematit – minerál, skládající se z oxidu železa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (krevel). Tento minerál se nachází také v zemské kůře a je v něm soustředěno 90 % světových zásob železných rud. První známky přítomnosti hematitu na povrchu Marsu objevila před 3 roky americká sonda Mars Global Surveyor. Na Zemi prakticky veškerý hematit vzniká ve vodním prostředí. A proto přítomnost tohoto minerálu na povrchu Marsu potvrzuje teorii existence moří na Marsu.

Přítomnost vody navozuje také otázku existence života na Marsu. Kalifornští vědci vyvinuli miniaturní laboratoř „**Life chip**“, určenou k hledání stop života na jiných planetách. Je tvořena křemíkovým diskem o průměru 10 cm. Na jeho povrchu jsou umístěny receptory, které začnou světélkovat při kontaktu s aminokyselinami, ze kterých jsou složeny bílkoviny. Laboratoř bude schopna detekovat relativní zastoupení pravo- i levotočivých aminokyselin v mart'anských horninách. Podle názoru vědců převaha jedné formy nad druhou je důležitým znakem existence života na planetě – minimálně v dávné minulosti.

Zařízení je určeno ke hledání nepatrných množství aminokyselin, které v první řadě mohou být důkazem přítomnosti bílkovin. Alison Skelley, chemik z Kalifornské univerzity v Berkeley prohlásil, že tato laboratoř by mohla přinést důkazy o existenci minulého života na Marsu. Na rozdíl od DNA molekuly aminokyselin mohou existovat i v mart'anských podmínkách desítky tisíc let bez jakýchkoliv změn.

Výrobci biologické mikrolaboratoře se podařilo soustředit velké množství vědeckých přístrojů, které by v běžném zařízení zaplnily plochu většího stolu, na kotoučku o průměru 10 cm a tloušťce 4 mm. Pátrání po stopách života bude probíhat následujícím způsobem:

Vzorek horniny (1 gram) bude zahříván na teplotu  $+500\text{ }^\circ\text{C}$ , což zajistí postupné vypaření vody, dalších těkavých látek a posléze těžkých organických molekul, které budou kondenzovat na chladném terčiku o velikosti mince. Na tomto terčiku je nanášena speciální fluorescenční látka, která bude při kontaktu s aminokyselinami vyzařovat světlo. Podle intenzity světla bude možno určit množství aminokyselin, obsažených ve vzorku.

Po tomto výzkumu bude vzorek propouštěn tenkými kanálky, vytvořenými v disku. Přitom bude docházet k separaci vzorku podle hustoty a dalších parametrů, což pomůže při identifikaci molekul. V další etapě bude vzorek smíchán s materiálem, obsahujícím známé množství výhradně levotočivé aminokyseliny. To dá vědcům možnost určit relativní zastoupení obou forem aminokyselin ve vzorku horniny. Předpokládá se, že právě převaha jedné formy aminokyselin nad druhou je nezpochybnitelným důkazem existence biologického života. Celý tento výzkumný proces bude trvat necelou hodinu.

Aminokyseliny mohou existovat ve dvou formách – jako levotočivé nebo pravotočivé. Při chemických procesech vznikají aminokyseliny obou forem ve stejném množství. Avšak v živých objektech na Zemi existují pouze levotočivé aminokyseliny. Ačkoliv někteří vědci argumentují tím, že i některé nebiologické reakce mohou vést k produkci světla, naznačujícího nesouměrné množství jednotlivých typů aminokyselin, experimenty provedené na různých místech povrchu Marsu mohou tuto alternativu vyloučit, bude-li nalezen vždy stejný poměr obou druhů aminokyselin.



Nově vyvinutý detektor bude 1000krát citlivější než obdobná zařízení na sondách Viking v roce 1976.

(Podle <http://marsrover.jpl.nasa.gov/> a <http://www.nature.com/nsu/040315/040315-9.html> zpracoval F. Martinek)

## Počasí 2003 na Valašsku

Valašské Meziříčí bylo od 1. 1. 1957 třetím nejsušším, 17. nejteplejším rokem a s počtem 2030,8 hodin slunečního svitu nejslunečnějším rokem. Patrný je nejen pomalý růst průměrných ročních teplot, ale především značné teplotní výkyvy v průběhu několika dnů a nárůst počtu letních dnů, kdy maximální teplota přesáhne 25 °C a tropických dnů s maximální teplotou vyšší než 30 °C. A zejména v létě je vše doprovázeno suchem, pokud jsou srážky tak mnohdy nárazové a velmi prudké. Sice zvýší množství spadlých srážek za rok, ale po vyprahlé půdě stečou, v lepším případě nezlepší vyprahlost zemského povrchu, v horším způsobí povodně.

V průběhu roku 2003 počasí zaznamenalo mnoho zajímavých extrémů a výrazných zvrátů, takže tento rok byl celkově jeden z nejméně obvyklých za dobu pozorování jak ve Vsetíně, tak ve Valašském Meziříčí.

Paradoxně tento velmi suchý rok začal výraznými srážkami, kdy například 2. a 3. ledna napršel ve Vsetíně celoměsíční normál, tedy 49 mm. Mnohé oblasti Čech se již po páté od katastrofálního srpna 2002 potýkaly tentokrát se zimními povodněmi. Přitom ještě 1. 1. byl ve Valašském Meziříčí mráz více než -15 °C (3. 1. +6 °C) a po třídenním oteplení teploty opět rychle klesly, takže již 9. ledna naměřili tamtéž minimum roku – přes 20 °C pod nulou. Další, i když ne již tak výrazné, teplotní houpačky následovaly až do konce měsíce.

Únor byl nejmrazivějším měsícem roku (-4,7 °C Vsetín, -4,3 °C Val. Meziříčí) a vyznačoval se nástupem extrémních rozdílů teplot mezi dnem a nocí, kdy teplotní amplituda dosahovala ve dnech 14. a 25. 2. 2003 ve Vsetíně až 19 °C. Přitom se minimální teploty často blížily -20 °C, což při nízké sněhové pokrývce vedlo k promrzání půdy do hloubky (ve Val. Meziříčí až 20 cm). Zároveň tento měsíc naznačil to, co se později ukázalo jako typické pro uplynulý rok, totiž neobvykle slunečné a suché počasí. Právě v únoru bylo dosaženo roční minimum měsíčních srážek: 6 mm naměřených ve Valašském Meziříčí stejně jako 8 mm ve Vsetíně znamenají nejnižší únorové srážky od roku 1976.

Předjarní měsíc březen ještě prohloubil srážkový deficit a především dosáhl ještě výraznější denní teplotní amplitudy, kdy mrazivá rána s teplotami až -10 °C střídala jarní odpoledne s +10 až 15 °C i více.

Např. 24. 3. 2003 byl na vsetínské hvězdárně zaznamenán rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší teplotou 23 °C. Při neexistenci sněhové pokrývky tak bylo dokonáno téměř dokonalé vymrznutí zejména ozimů.

Duben přinesl další paradoxy, a to zejména rychlý přechod od zimního počasí rovnou do léta. Vždyť až do poloviny měsíce pravidelně mrzlo s minimem více než -10 °C změřeným 9. 4. 2003. To vše při nejvyšší sněhové vrstvě za celou zimu: 18 cm ve Vsetíně. Naopak na konci dubna již byly zaznamenány první letní dny, kdy 30. 4. 2003 měli ve Val. Meziříčí téměř 28 °C.

Mimořádně teplé a slunečné počasí pokračovalo i v květnu. První tropický den byl ve Vsetíně již 8. května. Červnem vyvrcholilo extrémně teplé a suché období. Extrémnost nebyla ani tak v nějakých závratně vysokých teplotách, jako spíše v dlouhodobém souvislém trvání často tropických dnů, a to při praktické neexistenci vydatnějších srážek. Červen se tak zapíše do historie dosavadního pozorování obou hvězdáren jako dosud nejteplejší první letní měsíc. Průměrná měsíční teplota 19,7 °C ve Valašském Meziříčí, resp. 18,8 °C ve Vsetíně, je nový rekord s hodnotou o více než 3,5 °C vyšší, než je dlouhodobý průměr. Současně s 16 milimetry srážek byl v průměru i nejsušším měsícem roku (16 %). Třetí rekord byl zaznamenán v počtu hodin slunečního svitu. 317 hodin ve Valašském Meziříčí, resp. 298 hodin ve Vsetíně je pro tento měsíc hodnota dosud nezaznamenaná.

Červenec, aby nezůstal pozadu, začal hned první den tropickou teplotou 34,8 °C shodnou pro obě města a toto byla zároveň nejvyšší hodnota za celý loňský rok. Tato teplota je zároveň překonáním dosavadního rekordu vsetínské hvězdárny z roku 1992 o 0,3 °C. Ještě tentýž den následovaly prudké bouřky s vysokými srážkami, které se během měsíce ještě několikrát opakovaly (ve Val. Meziříčí během 4 bouřek spadlo 118,7 mm, tj. 77 % červencových srážek a 110 % měsíčního normálu). Tím došlo k přerušení dlouhodobého sucha a částečně ke zmírnění jeho celkových následků na úrodu zemědělců, i když většina srážek po vyprahlé půdě stekla přímo do Bečvy. V této souvislosti je třeba podotknout, že i díky vysoké hladině podzemních vod počátkem roku (po povodňovém roce 2002) nebyl dopad sucha na vegetaci tak katastrofální jako např. na počátku 90. let či ve známém roce 1947. A tak například úroda ovoce byla nejen vcelku slušná, ale i vynikající kvality (třeba hroznové víno nejen na jižní Moravě).

Nejvíce srážek napršelo ve Val. Meziříčí, kdy 155 mm je 143 % měsíčního normálu. Byl to důsledek níží obnovujících se nad Slovenskem a na rozdíl od zbytku republiky bylo Valašsko jedním z mála vlhčích míst, kde v té době rostly i houby.

Druhý vrchol léta nastal v srpnu. 13. 8. 2003 byly na většině území dosaženy mimořádně vysoké teploty, kdy např. na jižní Moravě byl teplotou 39 °C pokořen dosavadní moravský rekord. Vsetín i Val. Meziříčí ten den shodně hlásily 34,2 °C. Zároveň byly opět změřeny žalostně nízké srážky podobně jako v červnu. Vsetínských 15,5 mm je současně dosud nejnižší srpnová hodnota srážek od roku 1931. Podobně sluneční svit 307 hodin je dosud nejvyšší hodnota vsetínské hvězdárny. Valašskomeziříčským chybělo k překonání rekordu 329 hodin z roku 1995 jen velmi málo.

Ještě i září se blýsklo mnoha slunečnými a teplými dny, kdy např. v období mezi 18. až 23. 9. trvaly letní dny s teplotou blížící se 30 °C. Ta nakonec byla pokořena 20. září ve Valašském Meziříčí hodnotou 30,5 °C, což je další z mnoha loňských rekordů – dosud nejvyšší zaznamenanou zářijovou teplotou. Přesto se tento měsíc již vyskytly i dosti studené dny s prvními podzimními mrazíky. Opětovné prohloubení sucha se projevilo i na spodních vodách. Právě v tomto měsíci byly dosaženy minimální průtoky v řekách, které se stávaly spíše malými potůčky.

Teprve říjen ukončil trvale nadnormální teploty od května roku 2003. Průměrná měsíční teplota byla o 3 °C nižší než dlouhodobý normál, čímž byl téměř vyrovnán nejstudnější říjen v pozorování obou hvězdáren z roku 1974. Zároveň napršelo poměrně hodně srážek, kdy např. ve Vsetíně činil úhrn 172 % normálu. Ve druhé polovině měsíce se již běžně vyskytovaly mrazy pod -5 °C.

Předposlední měsíc překmitl opět do teplejšího a suššího počasí. Výraznější vpády studeného vzduchu s prvním sněhem nastávající zimy se objevily až v prosinci. I když byly vánoce mrazivé, sněhu bylo jen málo, někde nebyl vůbec. A tak snad jen mírně vyšší srážky mohly pozvolna snižovat deficit vytvořený za celý rok.

Co bylo na loňském roce zajímavé, je kombinace vysokých teplot, mimořádného slunečního svitu a často velmi nízkých srážek. Z těchto tří prvků byl rekordní právě jen sluneční svit. 2042 hodin naměřených ve Vsetíně podobně jako nepatrně nižší hodnota z valašskomeziříčské hvězdárny je údaj vysoce překonávající dosud naměřené roční součty.

Nejbližší druhá nejvyšší hodnota je z Valašského Meziříčí z roku 1982 – 1785 hodin. Další extrém padl v počtu letních dní. Ve Vsetíně bylo dnů s teplotou nad 25 °C celkem 79 (tj. o 18! dnů více proti dosavadnímu rekordu roku 2002), ve Val. Meziříčí 74 (tj. o 10 dnů více proti roku 1992). Počet tropických dnů byl ve Vsetíně překonán o jeden den oproti 22 dnům s teplotou nad 30 °C v roce 1992. Právě tyto hodnoty nám ukazují další mimořádnost loňského roku, totiž trvání nadnormálních teplot.

Jak je patrné z průměrných měsíčních teplot zmíněných výše, nebylo dosaženo nových extrémů. Neobvyklý byl však souběh mimořádně nadnormálních hodnot právě během letních měsíců. Podle pražské Klementinské řady bylo loňské léto nejteplejší od začátku pozorování, to je od roku 1775. A to už stojí za povšimnutí. Ať už budeme spekulovat o vlivu skleníkových plynů či přirozené oscilaci v klimatu naší matičky Země, v posledním desetiletí nápadně často posunujeme rekordy denních maxim, měsíčních či ročních teplotních průměrů právě směrem nahoru.

#### Extrémní hodnoty (1957 – 2003)

	hodnota	datum	rok 2003	hodnota
maximální teplota	36,2 °C	29. 8. 1992	1. 7.	34,8 °C
minimální teplota	-26,6 °C	7. 1. 1985	9. 1.	-20,4 °C
denní součet srážek	159,4 mm	6. 7. 1997	5. 10.	36,5 mm
maximum nového sněhu	30 cm	28. 3. 1993	31. 12.	17 cm
max. sněhové pokrývky	49 cm	4. 3. 1996	16. - 18. 2.	13 cm

#### Největší denní teplotní amplituda (2003)

datum	amplituda (°C)	max. teplota (°C)	min. teplota(°C)
6. 5.	22,4	29,2	6,8
5. 5.	21,8	26,7	4,9
13. 8.	21,1	34,2	13,1