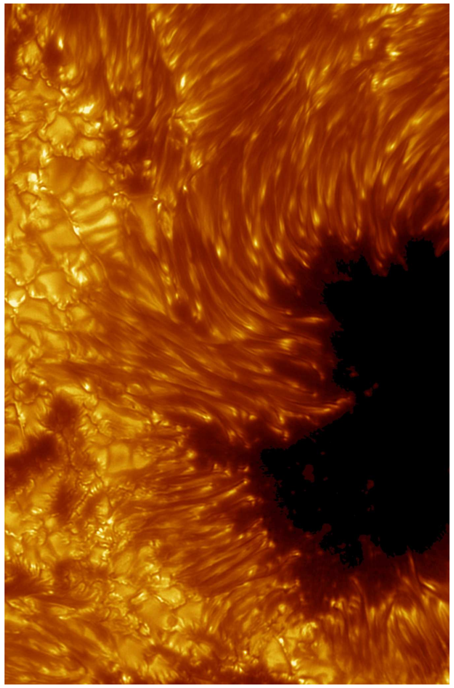
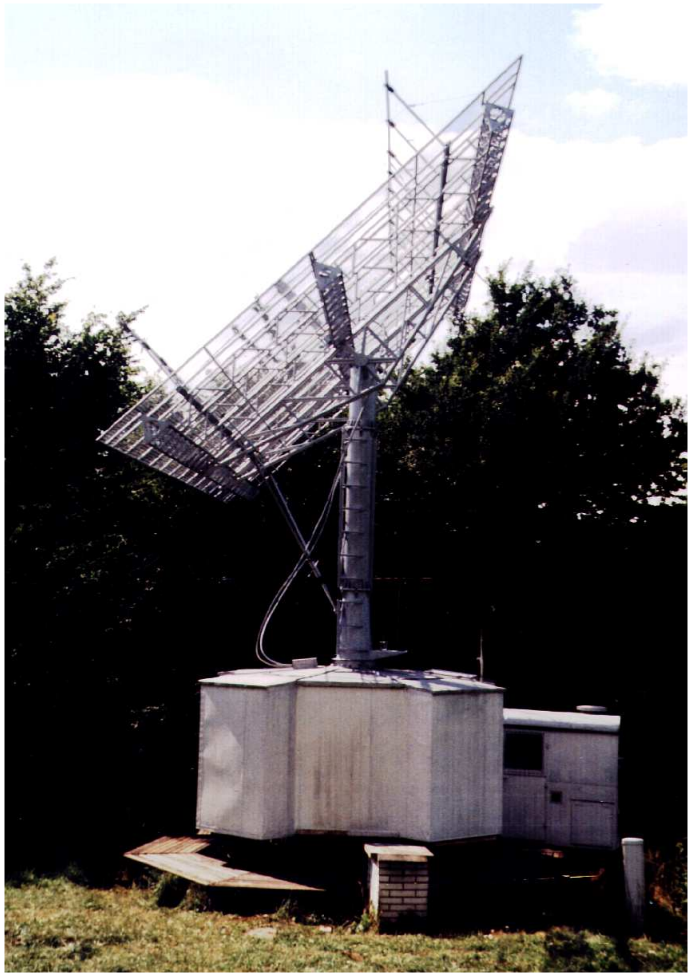
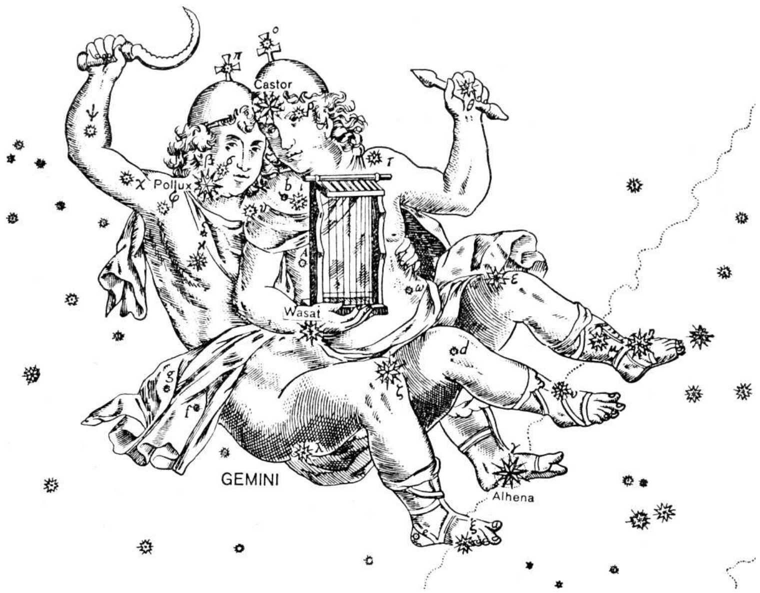


POVĚTROŇ

2002/6 ročník 10



Obsah



Titulní strana: Meteorický radar AsÚ AV ČR v Ondřejově. K článku na str. 4.

Problémy začaly až při výstupu na holý namrzlý vrcholek Sněžky. Abychom mohli lépe jít, drželi jsme se vzájemně na laně. Náš pohyb ale připomínal spíš podzimního draka, který občas padne k zemi. Pod jedním z posledních stožárů lanovky začala část výpravy promrzat, a tak jsme usoudili, že náš vrchol je právě zde, a začali sestupovat. Sluníčko vyšlo z poza mraků až trochu později, ale přesto vytvářelo společně s rychle se pohybujícími mraky krásné světelné efekty.

Cestou domů jsme nemohli minout znovuobjevené sluneční hodiny ve Dvoře Králové (viz str. 14). Po příjezdu na hvězdárnu jsme se hned u Michala Janoucha, který měl meteorologickou službu, informovali o počasí na Sněžce. Měřené desetiminutové průměrné rychlosti větru byly 150 km/h a teplota −2,5°C. Zchlazení způsobené větrem tedy odpovídalo −28°C (Povětroň 2/2002, obr. 10). U nás netypické, ale v Antarktidě (se kterou má Michal zkušenosti) celkem běžné počasí.

Leonidy 2002

Martin Navrátil

Sněžka se pro nás stala lákavým místem i pro pozorování letošních Leonid. Byla to poslední možnost pozorovat průchod Země silnými vlákny prachových částic z komety 55P/Tempel – Tuttle. Předpověď počasí byla špatná, jen mírně výhodnější pro východní části republiky. Proto jsme pozorovací stanoviště zvolili spíš podle turistické atraktivnosti.

Pozorovali jsme z Růžové hory. Okamžik maxima a frekvence odpovídaly předpovědi (tj. asi 600 meteorů za hodinu, obr. 3). Okolo maxima (5. hodiny SEČ) jsme viděli asi 50 meteorů, přičemž většina byla v dírách mezi mraky. Meteory byly oproti loňskému roku slabší. To bylo způsobené nejspíše tím, že Země neprocházela středem proudu, kde jsou největší částice. Přesto to byl pro nás šest fantastický zážitek doplněný východem Slunce a sestupem do Obřího dolu.

Obr. 19 — (a) Rozcestníky ukazující, že na Sněžku zbývá ještě 4,5 km; celková délka nočního a „brzy–ranního“ pochodu činila téměř 20 km. (b) — Chvilka odpočinku po pozorování byla nutnou přípravou před sestupem (sjezdem) po ledu do Obřího dolu. Foto Michal Kyncl.

k tomu, že *anténní diagram*[3] má dva laloky. Ten mohutnější odpovídá maximu o elevaci 50°, zatímco ten druhý má maximum ve směru o elevaci 17° nad zemí. Výkon přijatý v tomto směru odpovídá 70 % maximálního výkonu.

Mechanická osa antény má elevaci 45° a je pevně nastavená. Anténa je otočná pouze v azimutu, a to v plném rozsahu 0° až 360°. Střed zrcadla antény je 7,9 m nad zemí. Z popsaného uspořádání je zřejmé, že radar nemůže pozorovat meteory při libovolné poloze radiantu na obloze. Protože k odrazu či rozptylu elektromagnetických vln na stopách dochází v místech, kde je směr pozorování kolmý na stopu, odpovídá možnému směru pozorování *echová rovina*, jejíž normála míří vždy ve směru okamžité polohy radiantu. Protože poloha radiantu se mění vlivem otáčení oblohy, mění se i poloha echové roviny. Při pozorování je proto nutno anténu vést odpovídajícím způsobem. V zásadě jsou možné dva způsoby.

První odpovídá případu, kdy je azimut osy antény zvětšen o 180° oproti azimutu radiantu. Echová rovina pak protíná anténní diagram symetricky. Nevýhodou je, že při vyšších elevacích radiantu dostáváme odrazy od stop ve směru značně zmenšeného zisku antény. Proto např. Quadrantidy nelze kolem kulminace jejich radiantu ondřejovským radarem pozorovat. Také je zřejmé, že vlivem proměnné polohy echové roviny vůči anténnímu diagramu, dostáváme různě silné signály od stejných meteorů. Při zpracování pozorovaných dat je pak třeba vzít tuto skutečnost v úvahu.

Druhý možný způsob vedení antény při pozorování spočívá v zamíření osy antény na jeden z *almukantarátů*[4], jenž odpovídá zvolené elevaci. Při našich pozorováních se volí elevace ve velikosti maxim anténního diagramu, tj. kolem 50° nebo 17°. Při takovémto způsobu pozorování dostáváme od stejných meteorů stejný signál. Nevýhodou je však to, že ne při všech polohách radiantu právě vhodný almukantarát existuje. V praxi je pak třeba oba tyto způsoby vhodně kombinovat.

V současné době funguje radar v Ondřejově v základní konfiguraci, tj. jeho anténa slouží k vysílání i k příjmu. Na záznamech je pak možno určit dobu výskytu echa, jeho vzdálenost, amplitudu a trvání (viz příklad záznamu na obr. 1). V horní části záznamu jsou amplitudy a ve zbytku pak na vzdálenostním rozsahu vlastní ozvěny. Aby nebyl přijímač při vysílání zahlcen, je po dobu vysílání blokován. Toto blokování způsobuje, že radar není použitelný v rozsahu vzdáleností od 300 do 360 km, a na záznamech je mezera. Záznam je blokován kvůli odrazům od pozemních cílů (např. okolních kopců) i v rozsahu 0 až 60 km. Použitelný rozsah vzdáleností meteorických ozvěn je tedy 60 až 300 km a 360 až 600 km.

Z příkladu záznamu meteorické činnosti je možno poznat, že *radarové ozvěny* lze rozdělit do dvou základních skupin. V případě, že při ionizaci vznikla stopa

[3] prostorové rozložení zisku antény
[4] kružnice na nebeské sféře, spojující body stejné výšky nad obzorem

Pak už se všech 20 účastníku rozjelo do svých domovů. Setkání se i přes nepřízeň počasí bezesporu vydařilo, a nezbývá, než se těšit na další. Velký dík patří všem organizátorům a Hvězdárně v Hradci Králové, která nás po celý víkend hostila.

Slavnostní otevření JST

Martin Navrátil

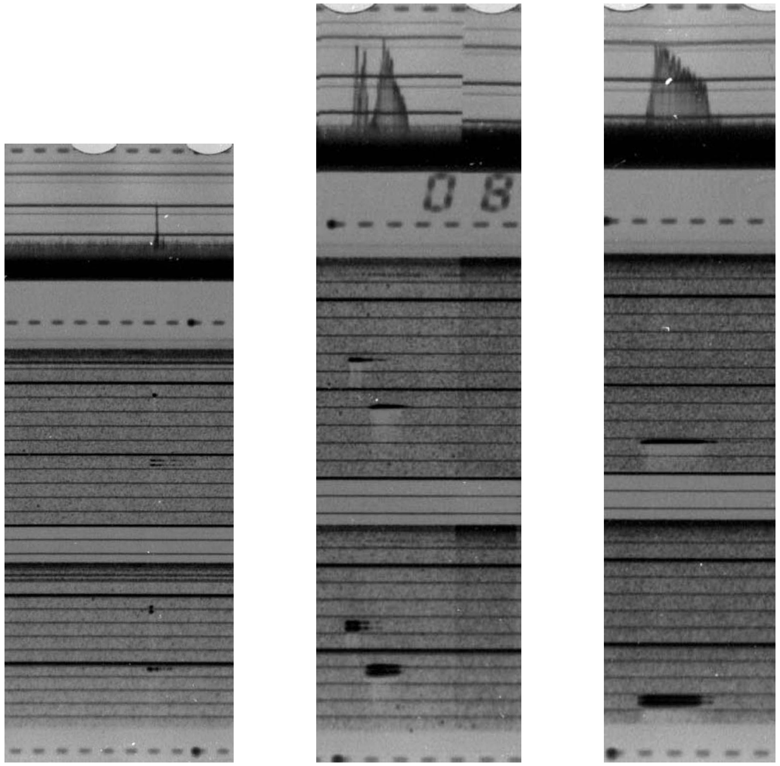
Slavnostní otevření nového dalekohledu Jana Šindela, který je společným projektem HPHK a ASHK, se odehrálo dopoledne 21. září. Akce proběhla v příjemném prostředí okolí domečku, v zahradě pod hvězdárnou. Sešli se tu nejen „zarytí“ příznivci astronomie, ale i novináři a televizní reportéři. Je to bezpochyby jedna z dobrých příležitostí, jak seznámit širokou veřejnost s naší prací, a proto jsme ji využili.

Obr. 17 — Dav, přihlížející slavnostnímu přípitku.

Zároveň na hvězdárně probíhalo celý víkend *8. setkání skupiny MEDÚZA* — pozorovatelů fyzických proměnných hvězd. Hlavními diskutovanými tématy byly nové metody vizuálního pozorování, software XMedGraf pro práci s databázemi pozorování; hovořilo se mimo jiné o hvězdách YY Her, EK And, V 838 Mon a AZ UMa. Součástí semináře byla i přehledová přednáška Z. Mikuláška z Brna, *Hvězdné derniéry*, věnovaná supernovám.

To, že se dalekohled otvíral na setkání pozorovatelů, by nám mělo připomínat, že takový přístroj nesmí při jasných nocích zahálet…

(kromě hlavní stanice má ještě dvě pobočné). Pracuje téměř nepřetržitě. Vlnová délka vysílané vlny je 11 m, Ve směru maximálního vyzařování antény má zhruba 16 krát vyšší zisk (je tedy více směrová) než ondřejovská anténa. Šířka svazku je 3° v azimutu a 20° v elevaci.



Obr. 1 — Ukázky filmových záznamů z meteorického radaru, získané během pozorování Leonid 2001. V jejich horní části je amplitudový záznam, zobrazující průběh intenzity odrazu. Nad jeho přeexponovanou dolní část (šum) vystupuje signál od meteorické stopy. Pod amplitudovým záznamem jsou zobrazeny sekundové značky, které jsou nutné k určení doby trvání echa a okamžiku jeho výskytu. Mají podobu čárek a mezer (čárka + mezera = 1 s), vždy po deseti sekundách je na začátku čárky tečka. V celou minutu je na film exponován čas z digitálních hodin. Pod zobrazením času je záznam vzdálenosti odrazného bodu na meteorické stopě. Vodorovné čáry označují rastr vzdálenosti po 20 km, každá 100 km značka je znázorněna silněji. Vzdálenost roste směrem k dolní části záznamu do 600 km. Na obrázku (a) jsou dvě meteorická echa, jedno nenasycené ve vzdálenosti 120 km, druhé nasycené ve vzdálenosti 505 km s trváním 2,1 s. Na obrázku (b) jsou dvě nasycená echa. Jedno ve vzdálenosti 165 km s trváním 1,6 s, druhé ve vzdálenosti 220 km s trváním 1,5 s. Obrázek (c) ukazuje nasycené echo ve vzdálenosti 265 km s trváním 4,1 s.

Program existuje ve verzích pro OS Linux (a další Unixy), Windows 95/98, ale funguje i on-line internetová verze:

`http://www.astrohk.cz/slunecni_hodiny.html`

Na stejné adrese si program můžete stáhnout, a to včetně *zdrojových kódů* (pod licencí GPL). Součástí je i podrobná *dokumentace*, zahrnující podrobný popis použití programu, příklady, slovníček termínů, praktické návody na určení azimutu stěny, upevnění ukazatele a vynesení číselníku, literaturu a odkazy.

Setkání SMPH v Hradci Králové

Ondřej Pejcha, Kamil Hornoch

Ve dnech 18. až 20. října 2002 proběhlo na hvězdárně v Hradci Králové setkání Společnosti pro meziplanetární hmotu, za účasti více než 20 členů a příznivců.

Na hvězdárnu jsme dorazili v pátek v podvečerních hodinách a hned po příjezdu jsme se zapojili do kuloárových diskuzí a testování nového 40 cm dalekohledu JST (dalekohled Jana Šindela) Astronomické společnosti v Hradci Králové. Na programu bylo snímkování komet za účelem astrometrie, avšak po chvíli tuto činnost ukončila neprůhledná oblačnost.

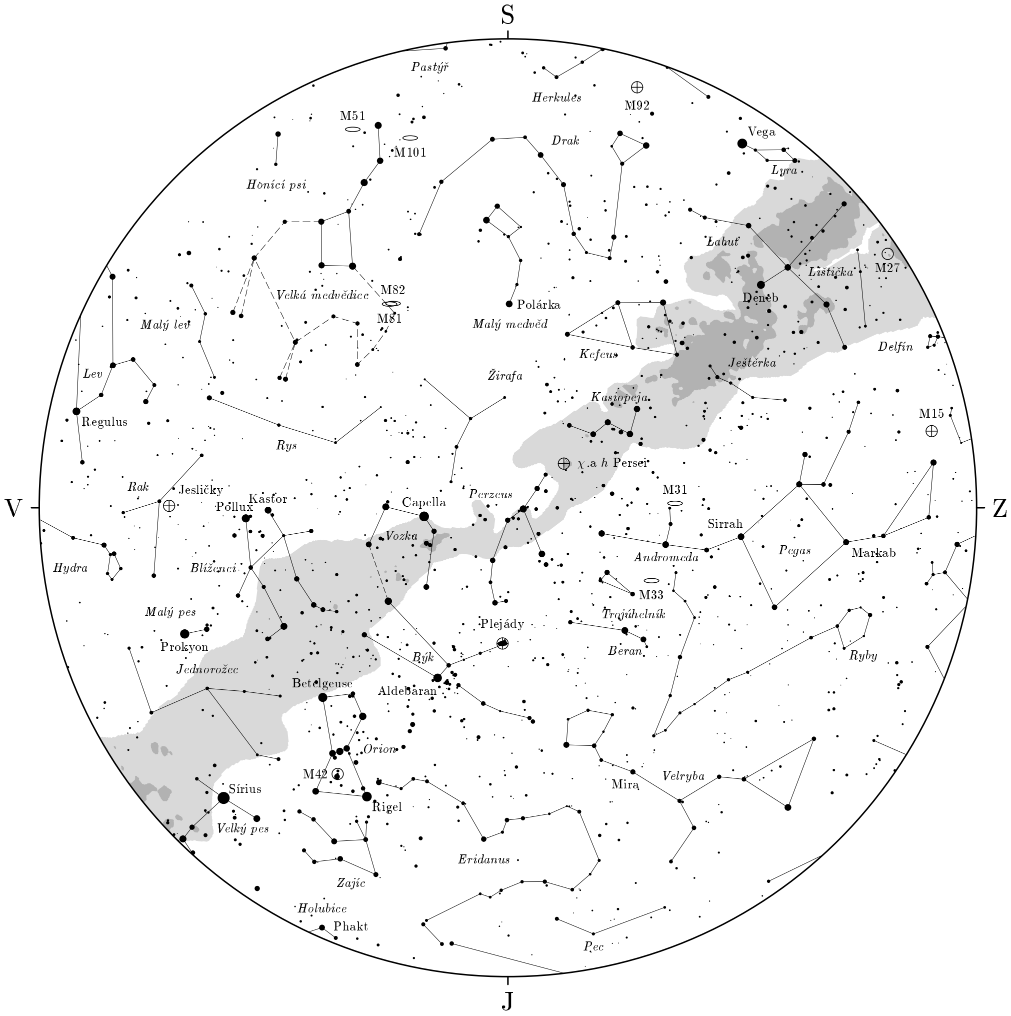
Odborný program začal v sobotu ráno, kdy Dalibor Hanžl představil svůj poster nazvaný *Vzpomínky na minulost — komety našeho mládí* (obr. 21), který připravil společně s Martinem Lehkým. Součástí posteru byla i soutěž pro účastníky, která spočívala v tipování názvu komety podle její fotografie. Hned poté Miroslav Brož vykročil *Po stopách Jarkovského efektu ve sluneční soustavě* a srozumitelně seznámil účastníky s okolnostmi vzniku efektu a jeho působení. Jedná se o radiační efekt ovlivňující dráhu malých těles sluneční soustavy, který způsobuje rozdílná teplota strany přivrácené a odvrácené od Slunce. Vše se ještě komplikuje rotací tělesa, proto vektor síly nesměřuje přímo od Slunce. Jarkovského efektu byl přímo pozorován na změnách paramterů drah umělých družic Země. Přesto má jistě vliv i na dráhy planetek (změna velké poloosy dráhy planetky může činit asi 0.1 AU za 10 Myr). To může ovlivňovat i výskyt a doplňování planetek v okolí Země. Statisticky lze studovat projevy Jarkovského efektu na některých rodinách asteroidů (postupně rozptyluje dráhy členů rodin).

Kamil Hornoch hovořil *o astrometrii komet*, které se věnuje jako doplňkovému programu k fotometrii komet. K měření pozic používá program Aphot z Ondřejova, který kromě standardního zpracování CCD snímků (dark frame, flat field, fotometrie, ...) umožňuje i rektifikaci, která odstraňuje nehomogenity pozadí způsobené např. měsíčním světlem. Jako referenční katalogy slouží v prvním kroku GSC a ve druhém GSC a USNO SA2.0, což je výběr z katalogu USNO A2.0, obsahující pouze hvězdy s velmi malou nejistotou pozic. Export do formátu MPC už je samozřejmostí. V databázi MPC jsou pozice komet relativně „nedostatkovým zbožím" — je jich v současnosti získáváno vůči pozicím planetek

Dění na obloze v prosinci 2002 a lednu 2003

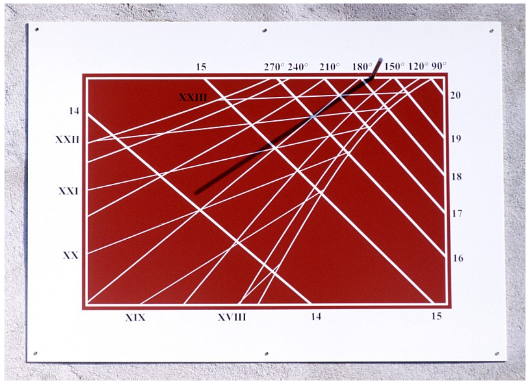
Vladimír Kocour, Miroslav Brož

V měsících prosinec a leden nastávají nejdelší noci v roce, nejnižší teploty a ve vzduchu je nejméně vodních par, což zajišťuje jeho největší průzračnost. Avšak proto, že vzduch je v tuto dobu nejstudenější, je také v průměru největší jeho turbulence.



Obr. 5 — Obloha v polovině ledna 2003 ve 20 hodin SEČ.

Druhé hodiny (obr. 14) jsou na svislé stěně s azimutem 97° (od jihu). Ukazatel je tentokrát kolmý k rovině číselníku, 17,5 cm dlouhý. Číselník, číslice a nápisy byly vyrobeny vyřezáním ze samolepící fólie. Kromě hodinových rysek (označených arabskými číslicemi) a sedmi datových čar (s ekliptikálními délkami ve stupních) jsou na číselníku ještě rysky hodin ukazujících staročeský čas, počítaný od západu slunce předchozího dne (ty jsou s číslicemi římskými).



Obr. 13 — Horizontální sluneční hodiny v Hradci Králové – Malšovicích, ulice K aleji 561.

Obr. 14 — Vertikální hodiny na téže adrese. Jsou na západní stěně, mírně stočené k severu (což lze rozpoznat podle různoběžných hodinových rysek, které by se protľaly v patě polosu). Schéma číselníku z programu SHC je na obr. 16.

Při výrobě vertikálních hodin jsem postupoval tak, že jsem i) naprogramoval *software SHC pro návrh číselníku slunečních hodin*; ii) pečlivě změřil orientaci stěny metodou vrženého stínu; iii) pomocí SHC spočítal PostScriptový obrázek číselníku; iv) v reklamní agentuře VAFI nechal přímo tento obrázek (a potřebné popisky) vyřezat ze samolepící fólie na plotteru a nalepit na duralovou desku; v) desku připevnil na zeď a ustavil ukazatel. Tento způsob výroby je jednoduchý, rychlý a čistý. Fólie by měla povětrnostní vlivy vydržet alespoň 5 roků. Cena hodin o ploše 0,5 m^2 je okolo 700,– Kč (včetně podkladové desky).

→ *Proč blesk který uhodí do stromu, může zasáhnout člověka stojícího vedle tohoto stromu?* Jiskrový výboj vždy prochází prostředím, které má menší elektrický odpor. Je-li tělo člověka lepším vodičem než kmen stromu, elektrický proud nepřejde z koruny kmenem do země, ale odkloní se a projde člověkem.

→ *Proč je strom při zásahu blesku rozštípnut?* Průchodem elektrického proudu se v rostlinných pletivech okamžitě vypaří voda a tlakem páry je kmen roztržen.

→ *Došlo-li při zásahu bleskem k požáru, mnohdy do zasaženého místa uhodí ještě podruhé. Proč k tomu dojde?* Vzniklý požár ionizuje vzduch a zvyšuje tak jeho elektrickou vodivost. Volí-li tedy blesk cestu s největší vodivostí, pak se zvýšenou pravděpodobností zasáhne místo požáru ještě jednou.

→ *Proč citlivé měřicí přístroje mohou být poškozeny bleskem, i když blesk uhodí poměrně daleko od nich?* Blesk, jako krátkodobý velký elektrický proud, vyvolá velmi proměnné elektromagnetické pole. Pokud se v něm nachází vodič, dochází v něm ke vzniku indukovaných proudů. V citlivé aparatuře jsou tyto proudy zesíleny vestavěným zesilovačem natolik, že může dojít k poškození.

→ *Proč je větší pravděpodobnost zásahu blesku do bleskosvodu?* Protože na vodivých hrotech je intenzita indukovaného elektrického pole nejvyšší. Je-li vyšší než $10^6\,\mathrm{V/m}$, přestane být vzduch izolantem a dojde k proražení bleskovým výbojem.

→ *Spodní část mraku je většinou záporná.* Rozložení náboje však bývá složitější.

Ochrana před bleskem

Základní ochranou před škodami, které může způsobit blesk, je **bleskosvod**. Je to kovová tyč která je svodem (silným drátem) vodivě spojena s kovovou deskou zakopanou ve vlhké půdě. Po této vodivé dráze se odvede elektrický náboj do země. První hromosvod sestrojil roku 1754 Prokop Diviš u Znojma.

Za posledních 50 let bylo usmrceno v Čechách bleskem více než 3000 lidí.

Základní pravidla chování člověka při bouřce

→ Obydlí s dobrým hromosvodem.

→ Nedotýkat se při bouřce vodivých předmětů — vodovod, topení, elektrické spotřebiče (televizory), vodiče, hromosvod, ...

→ Nezdržuj se ve volném prostoru na nechráněných místech — terénních výšinách. Nebezpečná je chůze a jízda na kole a motocyklu, ve volné krajině i ve městě.

→ Neschováváme se pod strom — pokud to nejde jinak, tak radši dále od stromu.

→ Ve volném terénu je lepší zalehnout k zemi do prohlubně a počkat až bouřka odezní.

S nabídkou spolupráce při návrhu repliky jsem souhlasil. Požadavkem bylo navrátit hodiny mezi 3. a 4. okno v jejich původní velikosti a výtvarném řešení.

Početní návrh nasvědčuje tomu, že stínová tyč je dochovaná z původních hodin Engelbrechta. Odborný restaurátor našel i místa paty ukazatele (místo vetknutí do zdi) a podpěry v jejich původním umístění. Bohužel, podpěra byla deformována do tvaru, který jí určil autor hodin s kruhovým číselníkem.

Jedinými ověřitelnými údaji, ze kterých bylo možno při návrhu číselníku vyjít, jsou azimut stěny, vzdálenost stínové kuličky od paty ukazatele a zeměpisné souřadnice stanoviště. Azimut stěny byl změřen $8^\circ\,33'$, vzdálenost 390 mm. Pro výpočet jsem použil následující souřadnice: zeměpisnou šířku $50^\circ 25' 59''$ a délku $15^\circ 49' 1''$. Při návrhu výtvarného řešení číselníku jsem vycházel z digitální zvětšeniny číselníku J. Engelbrechta (obr. 11) a charakteristických prvků jeho jiných hodin.

Obr. 11 — Zvětšenina číselníku na jižní stěně radnice okolo r. 1900.

Navrhl jsem signaci J. Engelbrechta na nových hodinách ponechat. Vím, že je to troufalost, ale upřímně řečeno — podobají se ještě hodiny v Litoměřicích a Pelhřimově původnímu vzhledu „Engelbrechtů“? Kdyby původní hodiny ve Dvoře Králové přetrvaly, kdo ví, jaký by dnes měly vzhled. Protože replika vznikne v letošním roce, doporučil jsem uvést na hodinách dva letopočty: 1797 a 2002.

Navrácené hodiny (obr. 12) jsou ve výšce zhruba 5,2 m nad terénem, mezi 3. a 4. oknem, se šířkou 1,86 m a výškou přibližně 1,9 m. Ve shodě s původním číselníkem jsou zakresleny hodinové rysky pro celé hodiny a půlhodiny. Jsou vyznačeny obratníky a rovnodennost.

První pomoc po zásahu bleskem

Ihned začít s resuscitací, nastane zástava srdce a dýchání! To znamená poskytnout postiženému umělé dýchání a masáž srdce.

Při zásahu bleskem dochází k poškození buněčných membrán a alternaci buněčných proteinů (srážení bílkovin v krvi při teplotě vyšší než 50°C — v tomto případě dochází vždy ke smrti). Dochází k poškození srdečního svalu, očí (oslepnutí), uší (hluchota), úst (požeh sliznic), slzných a slinných kanálků s následným poškozením mozku. K výstupu elektrického výboje na povrch těla dochází hlavně tělesnými otvory a dutinami na hlavě, zejména očním kanálem. V těle jsou proudy vedeny hlavně cévami.

Všechna tato poškození byla pozorována na lidech i na pokusných zvířatech (ovcích) v laboratoři.

Obr. 7 — Roztržený kmen stromu a tráva ohnutá rázovou vlnou.

Obr. 8 — Požehnuté listy.