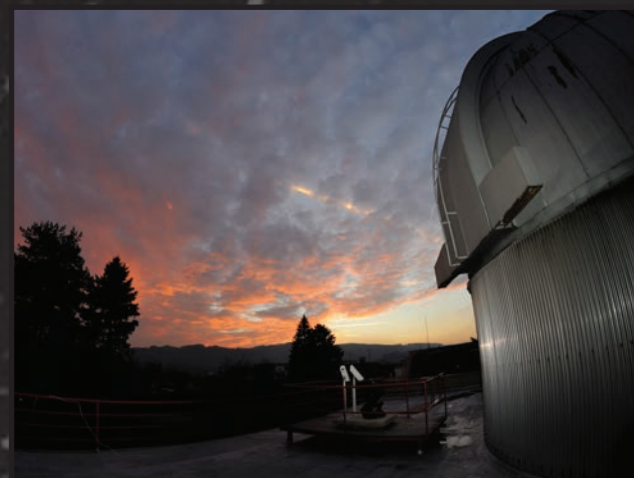


Video/CCD pozorování meteorů - CEMENT a EDMOND

Pozorování meteorů bylo po desetiletí doménou vizuálních pozorovatelů, kteří volným okem sledovali aktivitu meteorických rojů. Problematické bylo určování drah meteorů – zákresy pořízené při pozorování pouhým okem byly nepřesné a teleskopická pozorování byla velmi náročná na pozorovatele i na následné zpracování. Problém stanovení dráhy tělesa se u jasných meteorů podařilo vyřešit s pomocí fotografie, u slabších meteorů problém setrval až do nástupu CCD techniky na konci 80. let 20. století.

Video pozorování meteorů

CCD technika (v případě meteorů především CCD videokamery) přinesla zcela nové možnosti. V dnešní době jsou komponenty potřebné k sestavení zařízení na registraci meteorů dostupné a do výzkumu se může zapojit prakticky každý.

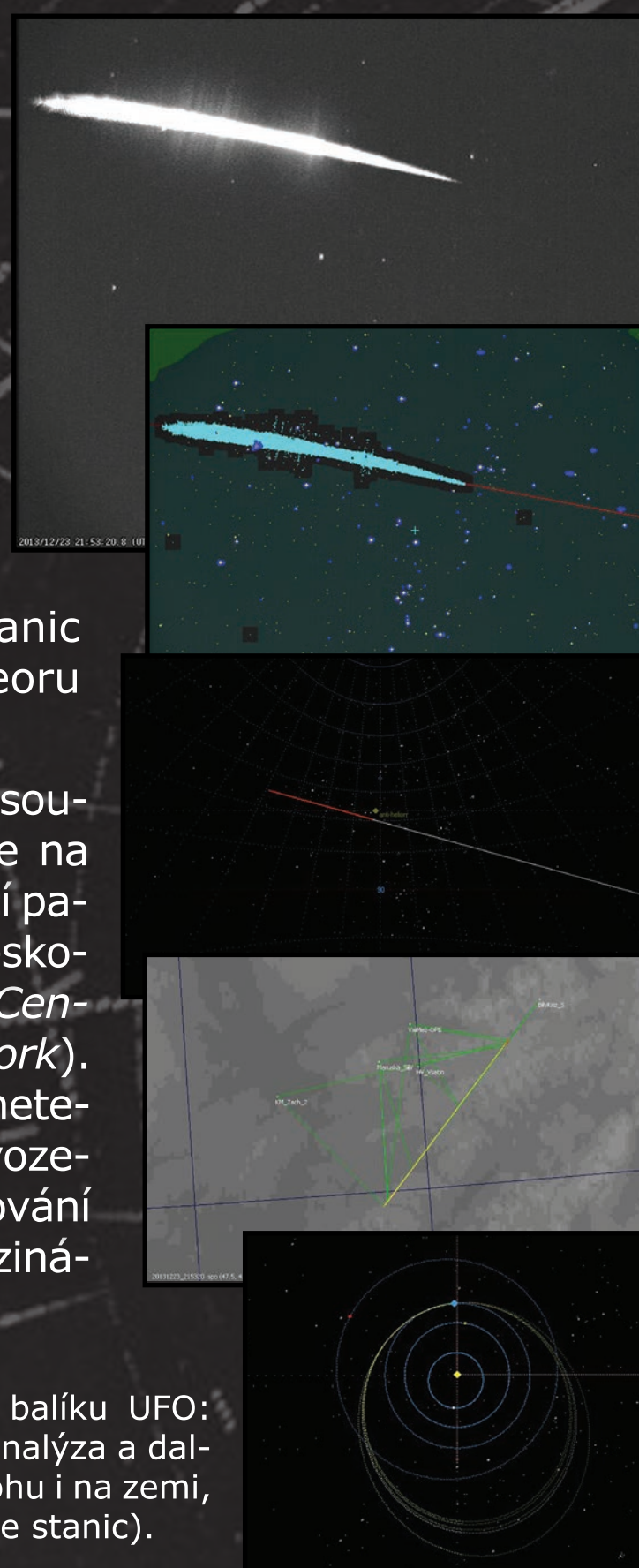


Systém pro videopozorování meteorů se skládá z CCTV kamery, světelného objektivu (f/1,0 či lepší), analogově digitálního převodníku a běžného počítače vybaveného například programovým balíkem **UFO Tools** (SonotaCo). Dosah systému je kolem 2 mag pro meteorory (což je jedním z mála nedostatků této metody, jelikož nepokrývá vizuální dosah lidského oka). Videosignál z kamery je zpracováván v reálném čase pomocí programu **UFO Capture**. Program umožňuje automatickou detekci pohybujícího se objektu (meteoru) a v okamžiku detekce pohybu uloží videozáznam o délce několika sekund. Pomocí programu **UFO Analyzer** lze záznam proměřit a určit základní parametry meteoru (pozici začátku a konce stopy, rychlost pohybu, atd.). Pomocí třetí části balíku, programu **Ufo Orbit** lze identifikovat společné záznamy téhož meteoru z různých stanic a spočítat tak dráhu meteoru ve Sluneční soustavě.



Jednotlivé stanice jsou součástí národních sítí. Stanice na Hvězdárně Valašské Meziříčí patří pod středoevropskou (česko-slovenskou) síť **CEMENT** (*Central European MEteor NeTwork*). Data o zaznamenaných meteoroch i o jejich drahách odvozených z víceสถานีčních pozorování jsou shromažďována v mezinárodní databázi **EDMOND**.

Postup zpracování záznamu v balíku UFO: záznam meteoru, astrometrická analýza a další měření, výstup projekce na oblohu i na zemi, dráha ve Sluneční soustavě (z více stanic).



Videometeory z ValMezu

Stanice na pozorování meteorů byly na Hvězdárně Valašské Meziříčí zprovozněny v roce 2011 v rámci projektu **KOSOAP** (Kooperoující síť v oblasti astronomických odborně-pozorovatelských programů). Hvězdárna se tak zapojila do práce středoevropské sítě **CEMENT** a později nově ustavené databáze drah meteoroidů - **EDMOND**.

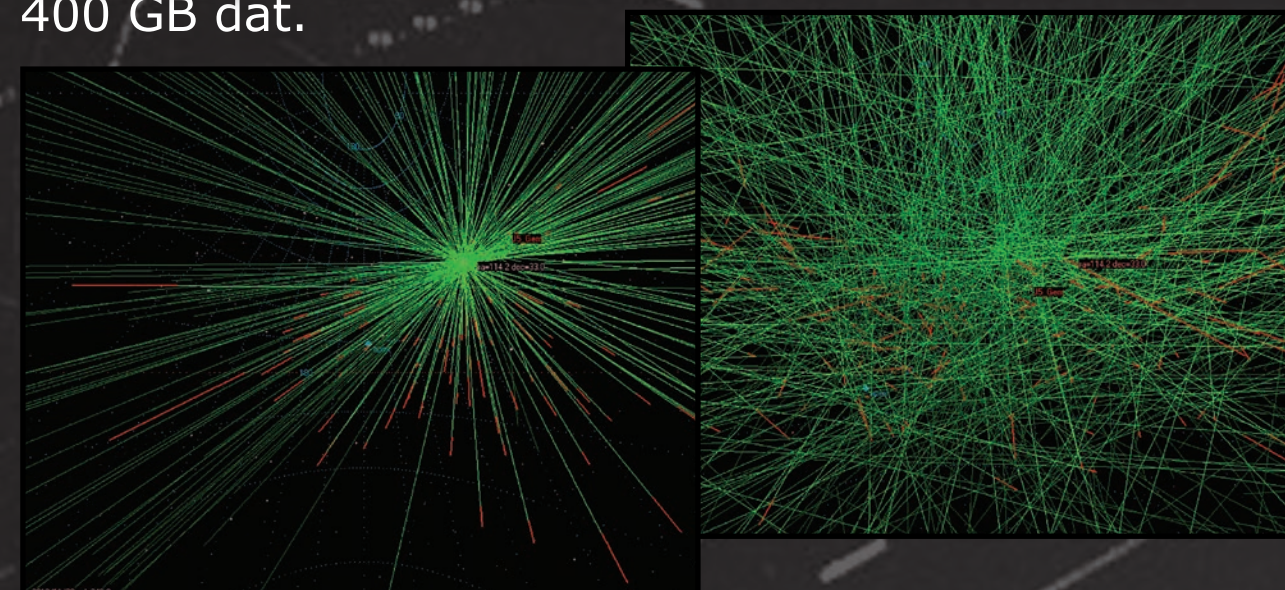
Na konci roku 2012 bylo na plošině jižní budovy Hvězdárny Valašské Meziříčí vytvořeno pevné stanoviště pro dva detekční systémy - kamera označená **OPE** (Odborné Pracoviště, E = east = východ) a **OPS** (Odborné Pracoviště, S = south = jih). Obě mají zorné pole asi 80° na úhlopříčku čipu a střed zorného pole je asi 45° nad obzorem. Směry jsou zvoleny tak, aby záznamy z našich kamer vhodně doplňovaly systémy na České i Slovenské straně hranice (především celoblohovou kameru v Kysuckém Novém Městě, která byla realizována v rámci stejného projektu a je součástí profesionální slovenské sítě **SVMN**).



Vnitřek profesionální videostanice pro sledování meteorů, která pracuje ve slovenské síti SVMN.

Statistika

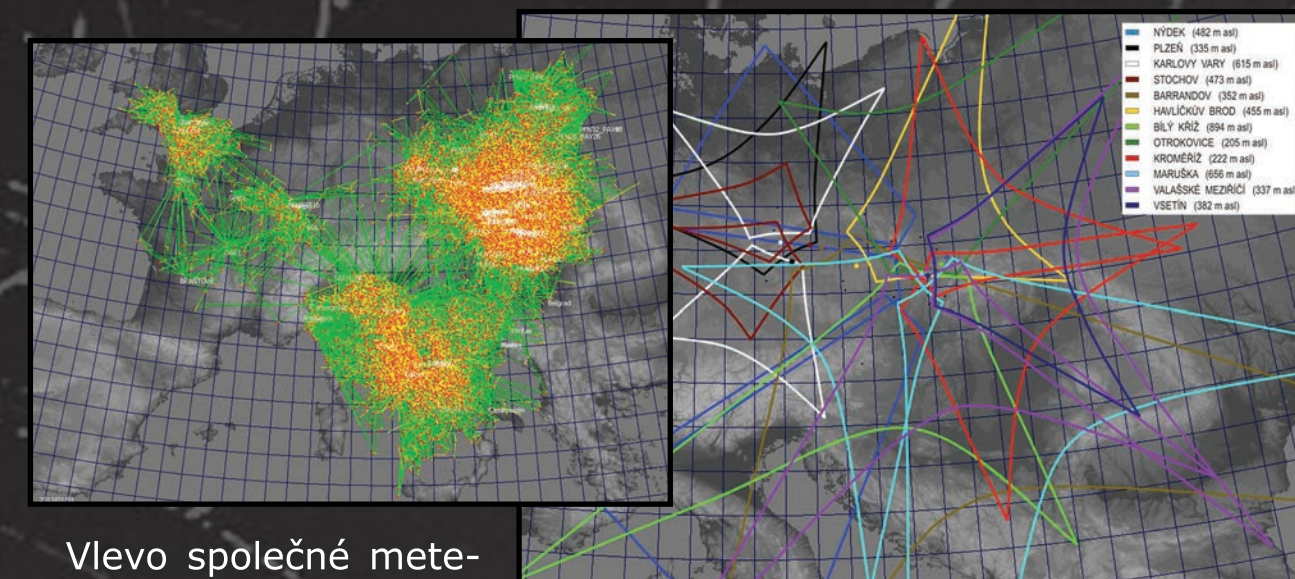
Kromě informací o jednotlivých meteorech poskytují data z videokamer také statistický pohled na činnost rojů. Základní charakteristikou, podle které lze dané období hodnotit, je počet nocí, ve kterých byl systémem zaznamenán alespoň jeden meteor. V případě roku 2013 a kamery OPE to bylo 221 nocí, v případě OPS to bylo 214 nocí. Východní kamerou se v tomto roce podařilo zaznamenat celkem 3 842 meteorů (1525 sporadických, 549 Perseid, 123 Orionid). Z jižní stanice máme 2 352 záznamů meteorů (872 sporadických, 407 Perseid, 60 Orionid). Kompletní zpracované záznamy z dvojice kamer za rok 2013 představují 400 GB dat.



Srovnání projekce drah zachycených meteorů ze stanice OPS. Vlevo aktivita Geminid (s ostře definovaným radiantem), vpravo sporadické meteory (za rok 2013) tvoří "změť" drah bez společného radiantu.

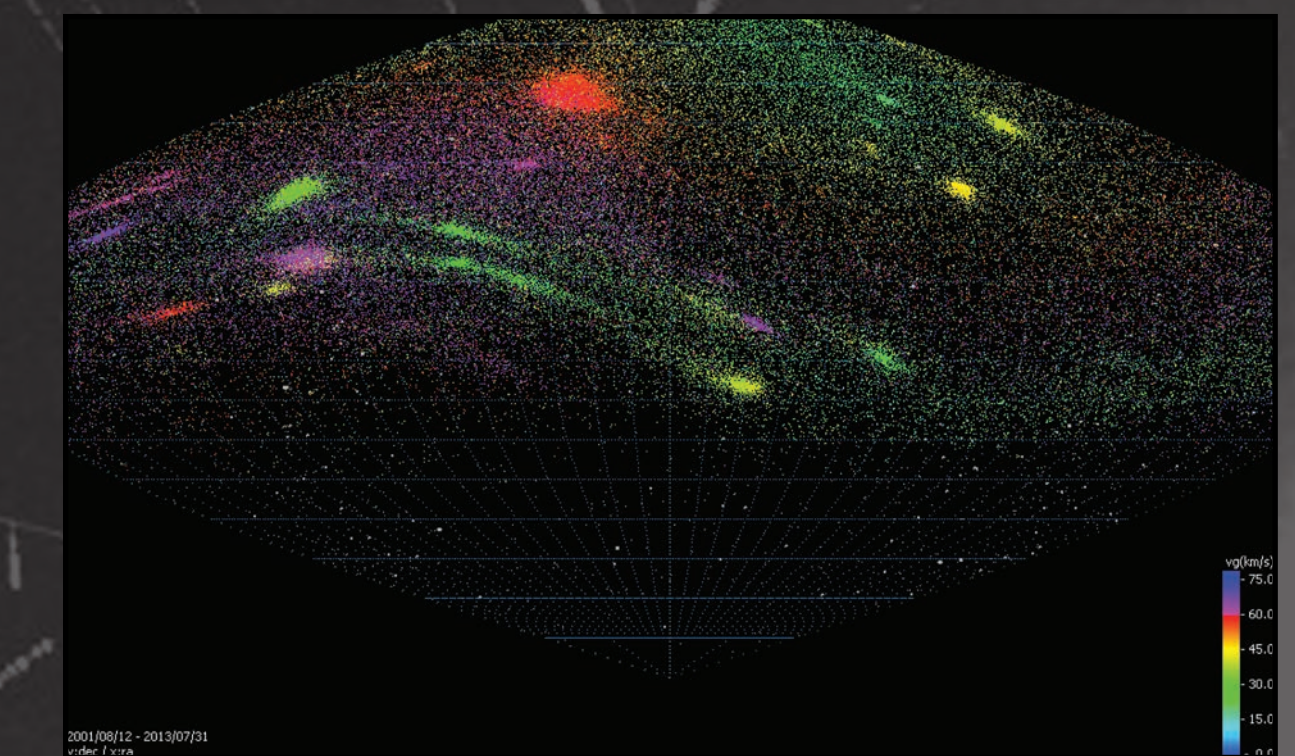
CEMENT/EDMOND

Moderní technika umožňující přesné určení času i polohy a komunikaci v reálném čase je doslova předurčena ke koordinaci společných aktivit jednotlivých pozorovatelů. Paralelní pozorování z několika stanic přináší výsledky, které jsou srovnatelné s profesionálními. Ve střední Evropě takto funguje amatérská síť **CEMENT** (*Central European MEteor NeTwork*), která spolupracuje se slovenskou profesionální sítí **SVMN** (*Slovak Video Meteor Network*). Další amatérské sítě na stejné bázi pracují v Polsku, Maďarsku, Velké Británii i dalších zemích Evropy, ale například také v Brazílii.



Vlevo společné meteorory (zaznamenané alespoň ze dvou stanic) v databázi EDMOND za rok 2012, vpravo zorná pole kamer sdružených v síti CEMENT. Valašské Meziříčí fialově.

EDMOND (*European viDeo MeteOr Network Database*) je nadnárodní databáze drah spočtených na základě dat získaných pozorováním meteorů pomocí CCTV videokamer (v rámci činnosti jednotlivých národních sítí). Databáze vznikla v roce 2011 a v současné době do ní přispívá 10 národních sítí: Česko, Slovensko, Itálie, Francie, Polsko, Maďarsko, Bosna a Hercegovina, Velká Británie, Ukrajina, Chorvatsko a Brazílie. V rámci mezinárodní spolupráce byla do EDMONDu také začleněna kompletní databáze sítě **IMO VMN** (*International Meteor Organization Video Meteor Network*).



Radiany víceสถานีčních meteorů z databáze EDMOND (2012). Dvojice nápadných radiantů vlevo (zelená a fialová) jsou roje Geminid a Orionid. Oranžovou barvou nahoře uprostřed je znázorněn radiant Perseid. Žlutozelenou barvou vpravo jsou vykresleny radianty Kvadrantid (nahoře) a Lyríd. Protáhlé útvary ve středu obrázku jsou ekliptikální roje.