

Tekovská hviezdáreň v Leviciach

Vyhodnotenie

činnosti a hospodárenia

za rok 2014

OBSAH:

- A) Činnosť organizácie
- B) Úsek popularizačný a poradenský
- C) Úsek odborný – pozorovateľský
- D) Úsek vedecko – výskumný
- E) Úsek ekonomický
- F) Doplnujúce údaje
- G) Záver

A) Činnosť organizácie

Činnosť Tekovskej hvezdárne v Leviciach bola zameraná na popularizáciu astronómie a príbuzných vedných odborov osvedčenými, ale aj novými formami kolektívnej práce pre deti, mládež, dospelých a širokú verejnosť.

Rok 2014 bol pre Tekovskú hvezdárňu charakteristický dvoma významnými udalosťami. Najhoršou udalosťou v prvom polroku 2014 bolo prasknutie vodovodnej rúry dňa 4. marca 2014 v nočných hodinách. Došlo k vytopeniu dvoch podlaží hlavnej budovy, čoho dôsledkom bol havarijný stav a zákaz vstupu verejnosti do priestorov hlavnej budovy. Pri havárii nedošlo k ohrozeniu zdravia zamestnancov, ani návštevníkov hvezdárne, nakoľko objekt bol v danej chvíli prázdny. Haváriu zistil zamestnanec, ktorý prišiel ako prvý o 6:30 hod ráno na pracovisko a kontaktoval ostatných kolegov. Hneď po zistení udalosti kolektív pracovníkov hvezdárne začal s odčerpávaním vody, nakoľko na dlážkach bola niekoľkocentimetrová vrstva vody (Obr. 1) a so záchranou inventáru jeho vynášaním mimo hlavnej budovy hvezdárne. V prvom rade bol uzavretý hlavný prívod vody do budovy a vypnutý hlavný istič elektrickej energie, aby sa zamedzilo vzniku úrazu a skratu. Voda sa dostala aj do elektroinštalačného vedenia. Z rozvodnej skrine, vypínačov, zásuviek a svietidiel tiekla prúdom voda (Obr. 2). Z uvedeného dôvodu bolo potrebné uskutočniť vysušenie, preskúšanie a revíziu elektrického rozvodu, s vyhotovením revíznej správy.



Obr. 1 Na podlahách bola niekoľko centimetrová vrstva vody



Obr. 2 Voda sa dostala do elektrických rozvodov

Nakoľko nasiaknutú vodu v budove hvezdárne nebolo možné odstrániť elektrickými radiátormi a vetraním a na stenách sa začala tvoriť plesň (Obr. 3 a 4), bolo nutné prenajať profesionálny sušič. Voda zničila podlahy na prízemí, ale aj prvom poschodí budovy. Po nasiaknutí sa podlaha na niektorých miestach vydula až do výšky 10 cm, preto bolo potrebné podlahu rozobrať (Obr. 5). Ako sa ukázalo po

odstránení vrchného krytu podlahy, podlahy boli vyrobené z OSB dosiek položených na drevených prekladoch. Dosky sa po vysušení začali rozpadávať a drobiť. Hranolové preklady sa skrútili, preto ich bolo potrebné odstrániť. Pod nimi sa ešte nachádzala vrstva izolácie z lepenky, ktorá sa po vysušení tiež rozpadala.



Obr. 3 Plesň na stenách



Obr. 4 Plesň na stenách

Nakoľko k havárii došlo na prvom poschodí budovy, sadrokartónové stropy na prízemí (Obr. 2, 6) ako aj sadrokartónové obloženia na stenách boli vážne poškodené a prehnuté, opadával z nich tmel a na miestach svietidiel došlo k úplnému odlúpnutiu kusov sadrokartónu. Práce na odstránení týchto škôd boli realizované svojpomocne a za pomoci rodinných príslušníkov zamestnancov a priaznivcov hvezdárne. Finančné náklady na opravu sadrokartónov boli spojené iba s materiálom potrebným na rekonštrukciu. Premočené omietky (Obr. 7) si na niektorých miestach vyžiadali obitie a znovu omietnutie stien. Taktiež bolo potrebné odstrániť plesne na stenách (Obr. 3, 4) a oškrabať vrstvu farby až po omietku. Ďalej sa museli realizovať nové maľovky na všetkých zatečených stenách a stropoch. Tieto práce boli vykonávané svojpomocne a sponzorsky. Na prízemí došlo k úplnému zničeniu plávajúcej podlahy. Jej výmena sa realizovala svojpomocne a sponzorsky, pričom finančné náklady súviseli iba s potrebným materiálom.



Obr. 5 Zničené podlahy na 1. poschodí



Obr. 6 Sadrokartónové stropy a obloženia boli úplne zničené



Obr. 7 Kompletne premočené steny



Obr. 8 Voda pretiekla aj na vonkajšiu fasádu budovy

Okrem škôd na budove došlo aj k poškodeniu nábytku a vecí v nich uložených, ako aj k poškodeniu výpočtovej techniky. Niektoré kusy nábytku sa podarilo zachrániť, pri výpočtovej technike revízia ukázala, že voda zničila tieto prístroje nenávratne.

Ani táto negatívna udalosť nedokázala uhasiť nadšenie pracovníkov hvezdárne. Tak ako už nespočetne krát predtým, aj teraz sme si obliekli montérky, vyhrnuli rukávy a zamenili počítače, písacie potreby a kancelárske nástroje za kladivá, sekáče, skrutkovače, pílkys, štetce a iné náradie. Hneď sa začali rekonštrukčné práce a okrem toho sa celý kolektív snažil o to, aby verejnosť čo najmenej pociťovala vplyv tejto udalosti na činnosť hvezdárne. Vďaka úsiliu všetkých zamestnancov, ich rodinných príslušníkov, ako aj priaznivcov z radov verejnosti sa dôsledky havárie začali postupne odstraňovať. Nakoľko hlavná budova bola pre verejnosť počas týchto prác zatvorená (až do mája), väčšina programov v tomto období sa realizovala v astronomických pozorovateľniach.

Druhou, tento krát pozitívnu významnou udalosťou, bol svetový objav. Tekovskej hvezdárni v Leviciach sa ako prvej na svete podarilo správne teoreticky vysvetliť existenciu oblaku prachu na obežnej dráhe Zeme okolo Slnka. Tento oblak bol pozorovaný družicami COBE a Spitzerovým vesmírnym ďalekohľadom. Jeho existencia zostávala neobjasnená, nepodarilo sa to ani pracovníkom NASA. Správe riešenie, na ktoré sa prišlo v Tekovskej hvezdárni, spočívalo v započítaní negravitáčnym efektov na prachové častice (viac v časti Úsek vedecko-výskumný, publikácie, bod 3, a obr. 10). Odborný článok s teoretickými odvodzeniami bol zaslaný a koncom roka publikovaný v celosvetovo prestížnom vedeckom časopise Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.

Tento objav vzbudil veľký záujem zo strany médií. Uskutočňovali sa stretnutia so zástupcami médií, na ktorých boli prezentované dosiahnuté výsledky. Medzi najvýznamnejšie médiá, ktoré o tomto objave informovali v hlavnom vysielacom čase a s pomerne dlhým časovým vstupom, boli televízia Markíza a Slovenská televízia. Správa bola uverejnená aj TASR. O objave ďalej informovali mnohé noviny a internetové spravodajské servery, ako napr. sme.sk, 24hod.sk, vedeckykaleidoskop.cvtisr.sk, topspravy.sk a pod., ako aj regionálne periodiká.

Svetový objav hvezdárne ukázal, že aj malá organizácia môže dosahovať výsledky, ktoré sú na špičkovej svetovej úrovni. Tekovská hvezdáreň v Leviciach sa tak zaradila medzi popredné svetové pracoviská venujúce sa problematike a výskumu medziplanetárnej hmoty.

V rámci ďalšej astronomickej činnosti Tekovskej hvezdárne bola pozornosť venovaná predprimárnemu vzdelávaniu v materských školách, kde je na základe štátneho vzdelávacieho programu v tematických okruhoch zahrnutá aj prírodoveda na rozvíjanie poznania elementárnych zákonitostí života na Zemi, prírodných javov, živých a neživých predmetov, na vytváranie (formovanie) pohľadu na svet prírody a vzťahu k prírode, na vytváranie a získavanie vedomostí o Zemi a vesmíre.

Na prvom stupni základných škôl boli podujatia a prezentácie zamerané na tému vesmír, hlavne na objasnenie pojmu vesmír, tvorbu a modifikáciu predstáv žiakov o vesmírnych telesách a spôsoboch skúmania vesmíru zo Zeme a priamo z vesmíru. Zvláštna pozornosť sa venovala najbližšiemu okoliu našej Zeme – Slnčnej sústave.

Pri príležitosti 450. výročia narodenia Galilea Galileiho sa v rámci cyklu „Významné osobnosti astronómie v kalendári“ 14. februára 2014 uskutočnil program, ktorého hlavným cieľom bolo predstaviť život a dielo významného talianskeho fyzika, matematika a v neposlednom rade astronóma. G. Galileo v roku 1609 ako prvý človek pozoroval oblohu ďalekohľadom vlastnej konštrukcie. Objavil napr.: 4 Jupiterove mesiace, škvrny na Slnku, fázy Venuše, krátery na Mesiaci. Súčasťou tohto podujatia bola v dňoch 10. – 22. februára 2014 zrealizovaná výstava „450. výročie narodenia Galilea Galileiho“, ktorej cieľom bolo verejnosti priblížiť túto významnú osobnosť astronómie.

Medzinárodný deň planetárií je vyhlasovaný od roku 1995 na základe iniciatívy Medzinárodnej spoločnosti planetárií (International Planetarium Society, IPS), ktorej je Tekovská hvezdáreň členom. Hvezdáreň 16. marca 2014 umožnila v rámci dňa otvorených dverí verejnosti prehliadku pozorovateľní, nakoľko hlavná budova hvezdárne bola z dôvodu havarijnej situácie pre verejnosť z bezpečnostných dôvodov zatvorená. V pozorovateľni s kupolou bol pre najmenších pripravený program pozostávajúci z rozprávok s astronomickou tematikou, dospelí návštevníci sa prostredníctvom prednášky s prezentáciou mohli oboznámiť s princípom fungovania prenosného planetária a jeho možnosťami a hlavnými výhodami.

Hlavným cieľom akcie bolo spropagovanie činnosti hvezdárne medzi širokou verejnosťou.

Verejnosť po celom svete si 23. marca pripomína Svetový meteorologický deň (World Meteorological day). Jedná sa o pripomienku vzniku Svetovej meteorologickej organizácie (WMO), ktorá zastrešuje spoluprácu v oblasti siete meteorologických a hydrologických staníc, meteorologické pozorovania a rýchlu výmenu meteorologických informácií medzi jednotlivými národnými meteorologickými organizáciami. WMO, so sídlom v Ženeve (Švajčiarsko), bola založená v roku 1950 ako následník Medzinárodnej meteorologickej organizácie z roku 1872 a následne bola pridružená k OSN. Pri príležitosti „Svetového dňa meteorológie“ hvezdáreň v dňoch 24. – 29. marca 2014 pripravila výstavu „Základy meteorológie“.

Svetový deň letectva a kozmonautiky (12. apríl) bol vyhlásený v roku 1968 na podnet Medzinárodnej leteckej federácie (FAI). Je dňom víťazstva vedy a oslavou vesmírneho priemyslu. Je stanovený na deň, kedy v roku 1961 vyletel do vesmíru prvý človek, ruský letec a kozmonaut Jurij Alexejevič Gagarin. Pri tejto príležitosti bola 7. – 19. apríla 2014 zrealizovaná výstava o sovietskom kozmonautovi, ktorý bol prvým človekom vo vesmíre.

Deň Zeme (22. apríl) vznikol ako reakcia na rozsiahle poškodzovanie životného prostredia. Iniciátorom bol environmentálny aktivista, senátor Spojených štátov z Wisconsinu, Gaylord Nelson. Tento deň sa začal oslavovať od roku 1970. Jeho cieľom je pripomenutie si našej závislosti na cenných daroch poskytovaných Zemou. Pri tejto príležitosti hvezdáreň v dňoch 21. – 30. apríla 2014 pripravila výstavu zameranú na uvedomenie si toho, že zemské zdroje nie sú nevyčerpatel'né, a preto sa treba venovať otázkam životného prostredia a prostredníctvom spoločného celosvetového úsilia chrániť jej poklady pre budúce generácie ľudí a ostatných tvorov žijúcich na Zemi.

Deň Slnka vyhlásila OSN v rámci programu pre životné prostredie UNEP (United Nations Environmental Programme - Environmentálny program Organizácie spojených národov). Slnko je naša najbližšia a zároveň najjasnejšia hviezda na oblohe. Svojím žiarením vytvára podmienky života organizmov na Zemi. Tento deň (3. máj) je určený nielen na pripomenutie významu a dôležitosti Slnka, ale aj na propagáciu ekológie a významu ochrany životného prostredia, odborných činností a pozorovaní v oblasti slnečnej fyziky. Pri tejto príležitosti hvezdáreň v termíne 1. – 10. mája 2014 pripravila pre návštevníkov výstavu pod názvom „Život s hviezdou“.

Cyklus „Významné osobnosti astronómie v kalendári“ pokračoval v dňoch 19. – 30. mája 2014 výstavou „50. výročie narodenia Ivana Bellu“. Cieľom výstavy bolo priblížiť verejnosti prvého slovenského kozmonauta.

V dňoch 26.-30. mája sa pracovníci hvezdárne zúčastnili na 22. celoštátnom slnenom seminári, kde odznela aj prednáška nášho odborného pracovníka na tému Vplyv slnečného vetra na dynamiku prachových častíc vo vnútri heliosféry. Táto prednáška bola publikovaná v zborníku z konferencie.

11. – 23. augusta bola v priestoroch hvezdárne inštalovaná výstava „Ďalekohľady v skratke“. Cieľom výstavy bolo priblížiť princíp fungovania astronomických ďalekohľadov.

Verejnosť mala príležitosť oboznámiť sa s pojmom rovnodennosť a zároveň zoznámiť sa so súhvezdiami a objektmi jesennej oblohy v rámci výstavy „Krásy jesennej oblohy“ v termíne 22. 9. – 3. 10. 2014. Výstava „Krásy zimných súhvezdí“ (1. 11. – 31. 12.) zas predstavila objekty viditeľné počas dlhých zimných nocí.

V rámci odborného vzdelávania a profesionálneho rastu pracovníkov sa v dňoch 26. – 30. mája 2014 zúčastnili štyria zamestnanci hvezdárne na medzinárodnej konferencii v Nižnej nad Oravou s názvom: „22. celoštátny slnečný seminár“. V rámci tejto konferencie odznela odborná prednáška pracovníka Tekovskej hvezdárne s názvom: Vplyv slnečného vetra na dynamiku prachových častíc vo vnútri heliosféry.

Medzi ťažiskové súťaže patrila celoslovenská postupová vedomostná súťaž „Čo vieš o hviezdach“ a výtvarná súťaž „Vesmír očami detí“. Súčasťou výtvarnej súťaže bola výstava víťazných prác v termíne 6. – 26. marca. Obe súťaže boli zrealizované v Leviciach aj v Topolčanoch.

Zraz mladých astronómov 3.-8. augusta, ktorého sa zúčastnilo 12 žiakov, bol určený pre členov astronomických krúžkov a víťazov rôznych súťaží. Program bol zameraný na pozorovanie oblohy, astronomické praktiká, prednášky, hry, súťaže a výlety do okolia.

Ťažiskom činnosti bola aj edukačná práca s prenosným planetáriom Starlab, ktoré bolo propagované a predstavované v celej Slovenskej republike všetkými dostupnými i sprostredkovanými formami propagácie. Súčasťou prezentácie planetária boli prednášky s projekciou a pozorovanie oblohy prenosnými astronomickými ďalekohľadmi.

Veľká pozornosť bola venovaná astronomickým krúžkom na školách aj pri hvezdárni. Učiteľom boli poskytované všetky aktuálne metodické materiály a odborná literatúra, uskutočnili sa podujatia podľa požiadaviek vedúcich astronomických krúžkov. Zároveň vo hvezdárni pracovali dva astronomické krúžky pre začiatočníkov a pre pokročilých. Vynikajúcim výsledkom v rámci krúžkovej činnosti je 2. miesto v celoslovenskej vedomostnej súťaži Čo vieš o hviezdach, ktoré získal člen astroklubu pri Tekovskej hvezdárni v Leviciach.

Počas hodín pre verejnosť (každý štvrtok a piatok do 24:00 hod) boli pripravené odborné prednášky z astronómie, fyziky a meteorológie, rôzne kvízy, besedy, súťaže a pozorovateľské maratóny. O týchto aktivitách hvezdáreň informovala verejnosť prostredníctvom elektronických a printových médií.

V rámci edičnej činnosti bola realizovaná dotlač pohľadníc s vesmírnymi objektmi, ktoré boli získané Hubblovým vesmírnym ďalekohľadom. Vzhľadom na veľký záujem zo strany verejnosti ako aj ďalších hvezdární na Slovensku bola zrealizovaná dotlač astronomického pexesa Slnecná sústava a Objekty hviezdnej oblohy.

V rámci propagácie akcií realizovaných Tekovskou hvezdárňou bol založený profil organizácie na sociálnych sieťach Google+ a Facebook.

Zamestnanci hvezdárne absolvovali školenia, semináre a prednášky za účelom zvýšenia ich odborných vedomostí, oboznámenia sa s novou technikou, ako aj bezpečnosťou a ochranou zdravia pri práci a protipožiarnou ochranou.

Plánované aktivity vykonávali okrem stálych zamestnancov aj priaznivci, aktivisti a členovia Astroklubu pri hvezdárni, prevažne pri pravidelných večerných pozorovaniach a pri ucelených programoch pre obyvateľov v rámci astronomických dní, resp. večerov.

B) Úsek popularizačný a poradenský

Tabuľkový prehľad plnenia plánu kolektívnych foriem práce za rok 2014:

Názov akcie	Plán na rok	Počet	Účasť
Prednášky	42	51	655
Besedy	8	8	81
Audiovizuálne programy	20	12	234
Astronomické súťaže	6	7	83
Vyhodnotenie súťaží	2	2	103
Astronomické výstavy	10	10	1443
Astronomické dni	40	27	1136
Pozorovania pre verejnosť	50	44	1677
Školyteľská činnosť	2	1	15
Propagácie	40	23	–
Poradenské služby	25	27	27
Účasť na akciách	4	9	20
Zraz mladých astronómov	1	1	12
Astronomické praktikum	3	3	17
Astronomický klub	50	76	476
Edičná činnosť	2	2	–
Spracovanie digitálneho odborného programu	2	4	–
Prezentácie planetária	150	156	2586
Spolu:	457	463	8565

Prenosné planetárium

- Propagovala sa prezentácia planetária a jeho edukačných prínosov. Súčasťou programu boli prednášky s projekciou zamerané na istú tematiku. Ďalej sa vykonávali pozorovania oblohy prenosnými ďalekohľadmi spojené s odborným výkladom, besedou a súťažou.
- V rámci prezentácií planetária v priestoroch hvezdárne sa vykonávali prednášky podľa potrieb a želaní návštevníkov
- Prezentácie sa vykonávali aj v cudzích jazykoch.

Hromadné exkurzie

- Uskutočňovali sa prednášky, besedy, súťaže a pozorovania oblohy podľa požiadaviek záujemcov.

Rodinné a individuálne exkurzie s využitím planetária

- Na základe záujmu a potreby návštevníkov, hlavne počas dní pre verejnosť, sa vykonávali večerné pozorovania spojené s odborným výkladom, prednáškou s použitím audiovizuálnej techniky a premietaním odborných videofilmov spojených s besedou a mini kvízom. V prípade nepriaznivého počasia, alebo počas denného svetla sa využívala projekcia umelej hviezdnej oblohy v planetáriu.

Poradenské služby

- Tieto podujatia boli zamerané na propagáciu činnosti hvezdárne s úmyslom rozšíriť rady dobrovoľných spolupracovníkov, hlavne pre získavanie vedúcich astronomických krúžkov v mestách a obciach nášho regiónu
- Vykonávala sa odborná pomoc pri samostatnej odbornej činnosti dobrovoľných spolupracovníkov – amatérov, ako aj metodická pomoc učiteľom a iným záujemcom pri ich odborných činnostiach v oblasti astronómie a iných príbuzných prírodných vied.

Astronomické krúžky

- Po odbornej stránke bola koordinovaná činnosť astronomických krúžkov v spolupráci s vedúcimi týchto krúžkov. Pri hvezdárni fungovali dva astronomické kluby.

C) Úsek odborný – pozorovateľský

Činnosť Tekovskej hvezdárne v Leviciach je na tomto úseku delená na odborné pozorovania a pozorovania pre verejnosť. Rok 2014 bol typický zlými pozorovacími podmienkami pre odborné pozorovania.

V pozorovateľskej činnosti pre verejnosť bolo umožnené v prípade priaznivých pozorovacích podmienok pozorovanie astronomických úkazov na oblohe záujemcom z radov verejnosti (Mesiac, Slnko, planéty, meteorické roje – hlavne Perzeidy v okolí 12. augusta, deep-sky objekty a pod.). Veľkým lákadlom pre verejnosť bola planéta Mars v okolí opozície so Slnkom, keď sa na jej povrchu dala pozorovať polárna čiapočka. Atraktivita pozorovaní bola zvýšená pozorovaním v pozorovateľni s kupolou pomocou ďalekohľadu Cassegrain 400. Pre verejnosť bol k dispozícii aj refraktor 150 v pozorovateľni s odsuvnou strechou, vhodný na pozorovanie plošne väčších objektov. Programy večerných pozorovaní boli doplnené o prednášky a besedy. V prípade nepriaznivých pozorovacích podmienok sa využívala projekcia umelej hviezdnej oblohy prostredníctvom planetária Starlab nainštalovaného v priestoroch hvezdárne. Okrem toho sa realizovali aj pozorovania mimoriadnych úkazov, ku ktorým patrila supernova SN2014J v galaxii M82 a ktorú sa podarilo aj vyfotografovať, ako aj kométa C/2014 Q2 Lovejoy, pozorovateľná z nášho územia v závere roka.

Zvláštnou kategóriou podujatí sú akcie „Ďalekohľadom medzi ľud“, v rámci ktorých sa v rôznych oblastiach nášho regiónu realizovali pozorovania prostredníctvom prenosných ďalekohľadov. Cieľom týchto pozorovaní bolo osloviť okoloidúcich ľudí a propagovať činnosť Tekovskej hvezdárne. Tieto pozorovania boli doplnené o prenosnú výstavku, zaoberajúcou sa stručným prierezom najzaujímavejších objektov a techniky súvisiacich s astronómiou.

V rámci slnečnej fyziky sa pokračovalo v zakresľovaní slnečnej fotosféry a následnom vyhodnocovaní napozorovaných údajov. Tieto údaje boli odosielané na ďalšie spracovanie do Hvezdárne a planetária v Prešove. Tiež sa realizovali pozorovania slnečnej chromosféry v spektrálnej čiare H-alfa prístrojom Coronado PST. Zaujímavosťou bolo pozorovanie slnečnej škvrny voľným okom 6.1., ktorá sa cez hmlu dala bez problémov identifikovať.

Pozorovanie malých častí medziplanetárnej hmoty kolidujúcich so Zemskou atmosférou bolo plánované na expedíciách pri činnosti meteorických rojov Kvadrantidy, Lyridy, Leonidy a Geminidy. Vzhľadom na svetelné znečistenie v meste a prímestských oblastiach a tiež vzhľadom na predchádzajúce skúsenosti boli pripravené expedície v lokalite v blízkosti obce Jablňovce. Pozorovať sa malo podľa metodiky International Meteor Organization a napozorované údaje sa plánovali spracovať a odoslať do databázy IMO. Vzhľadom na zlé pozorovacie podmienky bola expedícia Kvadrantidy zrušená niekoľko hodín pred jej začiatkom. Pri expedícii na Lyridy sa vycestovalo na pozorovacie miesto, rozložili sa potrebné prístroje, ale obloha sa počas súmraku úplne zatiahla oblačnosťou, takže sa

nepodarilo odpozorovať žiadne meteory. Ďalej sa realizovalo pozorovanie nového meteorického roja Camelopardalidy. Počas maximovej pozorovacej noci 23/24.5. však nebola zaznamenaná žiadna zvýšená aktivita meteorov a žiaden meteor nevylietal z predpokladanej oblasti radiantu. Pozorovanie činnosti meteorických rojov Leonidy a Geminidy bolo znemožnené zlými pozorovacími podmienkami.

K plánovaným pozorovaniam patrili aj pozorovania zákrytov hviezd Mesiacom. Vzhľadom na nevhodné pozorovacie podmienky sa nepodarilo odpozorovať ani jeden takýto úkaz. Novým plánovaným typom pozorovaní spadajúcich pod zákryty bolo pozorovanie zákrytov hviezd planétkami. V tomto smere bola nadviazaná spolupráca s Hvězdárnou v Rokycanech, ktorá poskytuje aktualizované predpovede týchto úkazov. V tomto období však k žiadnemu takémuto úkazu nedošlo.

Záver roka bol zameraný na pozorovanie kométy C/2014 Q2 Lovejoy, ktorá sa presúvala z južnej oblohy na severnú. Po niekoľkých neúspešných pokusoch z dôvodu jej malej výšky nad obzorom a zlým pozorovacím podmienkam sa ju napokon podarilo prvýkrát pozorovať 30. decembra.

Súčasťou činnosti boli ďalej odborné prednášky, informovanie verejnosti v miestnych médiách o aktuálnych úkazoch, informácie na internetovej stránke, spolupráca s členmi astronomických krúžkov a populárne podujatia.

Tabuľkový prehľad odborných pozorovaní v roku 2014

Názov	počet
zákryty hviezd Mesiacom	0x
SN2014J	7x
slnečná fotosféra – zákresy	33x
slnečná chromosféra	2x
Meteory	5x
kométa C/2014 Q2 lovejoy	1x

Tabuľka propagačných pozorovaní Slnka, spojených s prenosnou výstavou, v mestách a obciach Nitrianskeho kraja v rámci akcie „Ďalekohľadom medzi ľud“

dátum	čas	miesto
1. júl	10:00	Tlmače, Námestie odborárov
8. júl	10:00	Tlmače, Námestie odborárov
15. júl	11:00	Šahy, Námestie, pri MÚ
22. júl	11:00	Šahy, Námestie, pri MÚ
5. august	11:00	Dudince, kúpeľný areál
12. august	11:00	Dudince, kúpeľný areál
19. august	11:00	Želiezovce, Nám. Sv. Jakuba
26. august	11:00	Želiezovce, Nám. Sv. Jakuba

Zrealizované večerné programy pre verejnosť vo štvrtky

dátum	čas	Názov	druh akcie
6. február	20:00	Prečo sa kýva Mesiac ?	Prednáška s pozorovaním
13. február	20:00	Prečo sa kýva Mesiac ?	Prednáška s pozorovaním
20. február	20:00	Kto vládne zimnej oblohe ?	Beseda s kvízom
27. február	20:00	Kto vládne zimnej oblohe ?	Beseda s kvízom
6. marec	20:00	Mars na zimnej oblohe.	Prednáška s pozorovaním
13. marec	20:00	Mars na zimnej oblohe.	Prednáška s pozorovaním
20. marec	20:00	Percival Lovell a objav Pluta	Prednáška
27. marec	20:00	Percival Lovell a objav Pluta	Prednáška
3. apríl	20:00	Čo sa skrýva na jarnej oblohe?	Beseda s kvízom
10. apríl	20:00	Čo sa skrýva na jarnej oblohe?	Beseda s kvízom
17. apríl	20:00	Ako sa dostal prvý človek do vesmíru?	Prednáška
24. apríl	20:00	Ako sa dostal prvý človek do vesmíru?	Prednáška
15. máj	20:00	Oortov oblak a kométy	Prednáška
22. máj	20:00	Oortov oblak a kométy	Prednáška
5. jún	20:00	Ako pozorujeme Slnko	Prednáška
12. jún	20:00	Ako pozorujeme Slnko	Prednáška
19. jún	20:00	Postavme si slnečné hodiny	Prednáška
26. jún	20:00	Postavme si slnečné hodiny	Prednáška
4. september	20:00	Prehliadka letnej oblohy	Beseda s kvízom
11. september	20:00	Prehliadka letnej oblohy	Beseda s kvízom
18. september	20:00	Hviezdokopy	Prednáška s pozorovaním
25. september	20:00	Hviezdokopy	Prednáška s pozorovaním
2. október	20:00	Aj na jeseň je pekná obloha	Beseda s kvízom
9. október	20:00	Aj na jeseň je pekná obloha	Beseda s kvízom
16. október	20:00	Ako pozorovať Orionidy	Prednáška s pozorovaním
23. október	20:00	Ako pozorovať Orionidy	Prednáška s pozorovaním
30. október	20:00	Posledné návraty Halleyho kométy	Prednáška
6. november	20:00	Posledné návraty Halleyho kométy	Prednáška
13. november	20:00	Svet hviezd – vznik, vývoj a zánik	Prednáška
20. november	20:00	Svet hviezd – vznik, vývoj a zánik	Prednáška
27. november	20:00	Astronómovia na dvore Rudolfa II.	Prednáška
4. december	20:00	B. V. Schmidt a jeho objav	Prednáška
11. december	20:00	B. V. Schmidt a jeho objav	Prednáška
18. december	20:00	Kde je najbližšia hviezda k Slnku ?	Prednáška

Zrealizované večerné programy pre verejnosť v piatky

dátum	čas	názov	druh akcie
7. február	20:00	Krátery na Mesiaci a Jupiter	pozorovanie
14. február	20:00	Asteroidy	prednáška
21. február	20:00	Padajúce hviezdy	prednáška
28. február	20:00	Objekty temnej oblohy	pozorovanie
7. marec	20:00	Slnecná sústava	prednáška
14. marec	20:00	Kométy	prednáška
21. marec	20:00	Extrasolárne planéty	prednáška
28. marec	20:00	Rezonancie stredného pohybu	prednáška
4. apríl	21:00	Mars blízko opozície a Mesiac	pozorovanie
11. apríl	21:00	Mars, Jupiter, Mesiac	pozorovanie
25. apríl	20:00	Pohyb hviezd v Galaxii	prednáška
2. máj	20:00	Mars a Jupiter	pozorovanie
9. máj	20:00	Meteority	prednáška
16. máj	20:00	Saturn blízko opozície	prednáška
23. máj	20:00	Interagujúce galaxie	prednáška
30. máj	21:00	Objekty temnej oblohy	pozorovanie
6. jún	20:00	Padajúce hviezdy	prednáška
13. jún	20:00	Rezonancie stredného pohybu	prednáška
20. jún	20:00	Kométy	prednáška
27. jún	21:00	Objekty temnej oblohy	pozorovanie
5. september	20:00	Máme Mesiac	pozorovanie
12. september	20:00	Hrozby z vesmíru	prednáška
19. september	21:00	Galaxia v Andromede	pozorovanie
26. september	21:00	Galaxia v Andromede	pozorovanie
3. október	20:00	Medzinárodná vesmírna stanica	prednáška
10. október	20:00	Slapy vo vesmíre	prednáška
17. október	20:00	Asteroidy	prednáška
24. október	20:00	Objekty temnej oblohy	pozorovanie
31. október	20:00	Hviezdne explózie	prednáška
7. november	20:00	Meteority	prednáška
14. november	20:00	Padajúce hviezdy	prednáška
21. november	20:00	Objekty temnej oblohy	pozorovanie
28. november	20:00	Interagujúce galaxie	prednáška
5. december	20:00	Rezonancie stredného pohybu	prednáška
12. december	20:00	Hviezdne explózie	prednáška
19. december	20:00	Pohyb hviezd v Galaxii	prednáška



Obr. 9 Supernova SN2014J v galaxii M82

D) Úsek vedecko – výskumný

Publikácie

1. Klačka J., Petržala J., Pástor P., Kómar L., 2014. The Poynting-Robertson effect: A critical perspective*. *Icarus* **232**, 249-262.

Poyntingov-Robertsonov (PR) efekt opisuje pôsobenie elektromagnetického žiarenia na pohyb prachových častíc. V tomto článku prezentujeme vylepšené relativistické odvodenie PR efektu. Vylepšené odvodenie berie do úvahy ľubovoľné optické vlastnosti častice. Pôvodné Robertsonovo relativistické odvodenie je formulované pre perfektne absorbujúcu časticu v tepelnej rovnováhe so žiarením. Článok upozorňuje na chyby v odvodení PR efektu v najcitovanejšej práci v tejto oblasti Burns a kol. (1979) (Burns J. A., Lamy P. L., Soter S., 1979. *Icarus* **40**, 1-48). V rovnakom čísle časopisu vyšla aj reakcia od Burns a kol. na náš článok. Autori si priznali niektoré chyby v ich odvodeniach.

* Pri tomto článku bola spolupráca s FMFI UK a SAV.

2. Pástor P., 2014. On the stability of dust orbits in mean-motion resonances perturbed by from an interstellar wind. *Celest. Mech. Dyn. Astron.* **120**, 77-104.

V článku sú odvodené stredované rezonančné rovnice. Tieto rovnice opisujú časové zmeny orbity v rezonancii stredného pohybu s planétou. Pri odvodení sú zobrazené do úvahy ľubovoľné negravitačné efekty, pre ktoré je možné určiť stredované zmeny orbitálnych elementov počas jednej orbity. Stredované rezonančné rovnice sú odvodené dvomi spôsobmi. V prvom odvodení sa používa zovšeobecnený formalizmus Hamiltonových rovníc. Druhé odvodenie využíva Lagrangeove planetárne rovnice. Odvodené rovnice je možné použiť na hľadanie stacionárnych riešení. V článku sú uvážené ako negravitačné efekty P-R efekt, radiálny slnečný vietor a medzihviezdny vietor. Analyticky je ukázané, že pre uvážené efekty neexistuje žiadne stacionárne riešenie so stáčaním pericentra. Preto všetky stacionárne riešenia zodpovedajú orbitám, ktoré sú statické v reálnom priestore. V presnej rezonancii (obežné doby sú presne v pomere malých celých čísel) nastáva periodicita opakovania vývoja po synodickej perióde. Pomocou numerického riešenia sa podarilo dokázať, že v presnej rezonancii neexistuje žiadna stabilná orbita. Pre použitú testovaciu časticu sa nepodarilo nájsť stacionárnu orbitu pre nepresnú rezonanciu v štvorrozmernom fázovom priestore riešení.

3. Pástor P., 2014. Positions of equilibrium points for dust particles in the circular restricted three-body problem with radiation. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **444**, 3308-3316.

Úloha nájsť pohyb telesa zanedbateľnej hmotnosti v gravitačnom poli dvoch hmotnejších telies sa nazýva reštrigovaný problém troch telies. Pohyb dvoch hmotnejších telies nie je ovplyvnený gravitáciou telesa zanedbateľnej hmotnosti. Ak sa dve hmotnejšie telesá pohybujú okolo spoločného ťažiska po kružniciach, riešená úloha sa nazýva kruhovo reštrigovaný problém troch telies (KRP3T). Päť rovnovážnych bodov existuje v KRP3T. Nazývajú sa Lagrangeove body. Ak sa teleso zanedbateľnej hmotnosti nachádza v jednom z týchto bodov pohybuje sa po kružnici v rovine obehu hmotnejších telies spolu s nimi okolo ich ťažiska. Avšak poloha Lagrangeových bodov neplatí pre prachové častice, lebo pri ich výpočte sa predpokladá, že na teleso zanedbateľnej hmotnosti nepôsobia žiadne negravitačné sily. V článku sú vypočítané analyticky aj numericky polohy rovnovážnych bodov prachových častíc v KRP3T so žiarením. Žiarenie hviezdy spojí Lagrangeove body L_1 , L_3 , L_4 , L_5 do vetiev $L_1 - L_5$ a $L_3 - L_4$, na ktorých sa nachádzajú rovnovážne body. Prachové častice pohybujúce sa v rovnovážnych bodoch sú na vetvách rozmiestnené podľa ich vlastností. Každá z týchto vetiev sa skladá zo stabilnej a nestabilnej časti. Stabilná časť vetvy $L_1 - L_5$ systému Slnko-Zem siaha do blízkosti planéty Zem v smere, ktorý pri pohľade zo Zeme zodpovedá smeru proti smeru rýchlosti Zeme pri jej obehu okolo Slnka. V tomto smere pozoroval v rozmedzí rokov 2003 až 2009 Spitzerov vesmírny ďalekohľad zhustenie prachových častíc (akýsi oblak). Poloha tohto oblaku súhlasí s polohou stabilnej časti vetvy $L_1 - L_5$ vypočítanej v článku.

Publikácie v zborníkoch z konferencií

1. Pástor P., 2014. Vplyv slnečného vetra na dynamiku prachových častíc vo vnútri heliosféry. In: Dorotovič I. (ed.) 22nd National Solar Physics Meeting Nižná nad Oravou 2014, Slovak Central Observatory Hurbanovo, Bratislava, Slovakia.

Slnečný vietor šíriaci sa zo Slnka môže ovplyvniť pohyb prachových častíc vo vnútri heliosféry. Je prezentované odvodenie relativisticky kovariantnej pohybovej rovnice pre prachovú časticu ľubovoľného tvaru. Výsledná pohybová rovnica obsahuje aj zmenu hmotnosti prachovej častice spôsobenú interakciou častice so slnečným vetrom. Pre sférickú prachovú časticu sa pohybová rovnica zjednoduší vďaka symetrii. V prípade ak je rýchlosť sférickej prachovej častice a častíc slnečného vetra v sústave Slnka zanedbateľná v porovnaní s rýchlosťou svetla, pohybová rovnica častice sa redukuje na známy „aerodynamický“ tvar. Ak nahradíme v pohybovej

rovnici pre sférickú prachovú časticu do prvého rádu v/c (v je rýchlosť prachovej častice a c je rýchlosť svetla) častice slnečného vetra za fotóny šíriace sa radiálne od Slnka, dostaneme Poyntingov–Robertsonov efekt.

Citácie

Pástor P., 2012. Influence of fast interstellar gas flow on dynamics of dust grains. *Celest. Mech. Dyn. Astron.* **112**, 23-45.

1. Pellegrini E., Russell R. P., Vittaldev V., 2014. F and G Taylor series solutions to the Stark and Kepler problems with Sundman transformations. *Celest. Mech. Dyn. Astron.* **118**, 355-378.
2. Biscani F., Izzo D., 2014. The Stark problem in the Weierstrassian formalism. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **439**, 810-822.

Klačka J., Petržala J., Pástor P., Kómar L., 2014. The Poynting-Robertson effect: A critical perspective. *Icarus* **232**, 249-262.

1. Messenger S., Keller L. P., Nguyen A. N., 2013. Dust in the Solar System: Properties and Origins. In: Andersen A., Baes M., Gomez H., Kemper C., Watson D. (eds.), *The Life Cycle of Dust in the Universe: Observations, Theory, and Laboratory Experiments*. Proceedings of the LCDU 2013, November 18-22, 2013, Taipei, Taiwan.
2. Meier M. M. M., Schmitz B., Lindskog A., Maden C., Wieler R., 2014. Cosmic-ray exposure ages of fossil micrometeorites from mid-Ordovician sediments at Lynna River, Russia. *Geochim. Cosmochim. Acta* **125**, 338-350.
3. Burns J. A., Lamy P. L., Soter S., 2014. Radiation forces on small particles in the Solar System: A re-consideration. *Icarus* **232**, 263-265.
4. Milone E. F., Wilson W. J. F., 2014. *Solar System Astrophysics*. Springer, Berlin.

Kómar L., Klačka J., Pástor P., 2009. Galactic tide and orbital evolution of comets. arXiv: astro-ph/0912.3447.

1. Cayao J., 2011. *Approaches of near stars to the Sun*. Master thesis, Comenius University, Bratislava, Slovakia.

Pástor P., Klačka J., Kómar L., 2009. Motion of dust in mean-motion resonances with planets. *Celest. Mech. Dyn. Astron.* **103**, 343-364.

1. Hellström C., 2010. *Numerics of Spacecraft Dynamics*. PhD thesis, University of Turku, Turku, Finland.

Klačka J., Kómar L., Pástor P., Petržala J., 2008. The non-radial component of the solar wind and motion of dust near mean motion resonances with planets. *Astron. Astrophys.* **489**, 787-793.

1. Correa-Otto J. A., 2012. *Formación Planetaria en Sistemas Binarios Compactos*. PhD thesis, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Konferencie, semináre, workshopy

1. 22. celoštátny slnečný seminár Nižná nad Oravou 2014, 26.-30. mája 2014, Nižná nad Oravou, Slovensko.

Programy

1. Cube

Program na numerické riešenie systému rovníc vyplývajúceho zo stredovaných rezonančných rovníc pre hľadanie stacionárnych orbít prachovej častice v rezonancii stredného pohybu s planétou pod vplyvom elektromagnetického žiarenia hviezdy, neradiálneho hviezdneho vetra a medzihviezdneho vetra. Do programu bola pridaná možnosť hľadať stacionárne orbity v nepresnej rezonancii. Kvôli vysokej hustote riešení v blízkosti kolízií častice s planétou bolo tiež potrebné vytvoriť algoritmus na triedenie riešení rovníc vedúcich ku kolíziám. Program bol prerobný tak aby určoval namiesto pravej anomálie rezonančný uhol stacionárnych riešení. Zobrazenie vo fázovom priestore so súradnicou osou, na ktorej je rezonančný uhol podstatne zjednoduší tvary nájdených riešení v tomto fázovom priestore pri problémoch, v ktorých majú negravitačné efekty radiálnu symetriu.

Program bol používaný ku článku „On the stability of dust orbits in mean-motion resonances perturbed by from an interstellar wind“.

2. Points

Program na hľadanie rovnovážnych bodov v kruhovo reštringovanom probléme troch telies so žiarením. V programe je možné v jednom zobrazení porovnať riešenie systému rovníc pre rovnovážne body s numerickým riešením orbitálneho pohybu. V tomto programe bol vyriešený dlhotrvajúci problém so zobrazovaním pri veľkom zväčšení.

Program bol používaný ku článku „Positions of equilibrium points for dust particles in the circular restricted three-body problem with radiation“.

3. Synodic

Program na numerické riešenie pohybu prachovej častice pod vplyvom gravitácie hviezdy, gravitácie planéty, elektromagnetického žiarenia hviezdy,

hviezdneho vetra a medzi-hviezdneho vetra. V programe je použité stredovanie počas synodickej periódy. Program umožňuje porovnať získané numerické stredované časové derivácie s rovnakými hodnotami určenými z analytickej teórie. V programe bolo zjednodušené zobrazovanie všetkých grafov a použité riešenie problému so zobrazovaním pri veľkom zväčšení z programu Points. Program má teraz vylepšené ukladanie do pamäte. Bolo pridané zobrazenie pohybu častice v sústave rotujúcej okolo ťažiska systému hviezda a planéta spolu s planétou. Bol pridaný algoritmus na vytváranie zobrazení výsledných prachových diskov. Generátor rezonančných počiatočných podmienok bol tiež vylepšený.

Program bol používaný ku článku „Positions of equilibrium points for dust particles in the circular restricted three-body problem with radiation“.

4. Ring

Program na numerické riešenie pohybu prachových častíc v priestore pod vplyvom elektromagnetického žiarenia hviezdy, neradiálneho stelárneho vetra, medzihviezdneho plynu a gravitácie planét. V programe bolo zjednodušené zobrazovanie všetkých grafov a použité riešenie problému so zobrazovaním pri veľkom zväčšení z programu Points. Program má teraz vylepšené ukladanie do pamäte. Bol pridaný generátor náhodných počiatočných podmienok. V programe bol vytvorený algoritmus na vytváranie zobrazení výsledných prachových diskov v priestore.

Konferencie, semináre, workshopy

1. Pástor P., Vplyv slnečného vetra na dynamiku prachových častíc vo vnútri heliosféry, 22. celoštátny slnečný seminár, 26.-30. mája 2014, Nižná nad Oravou, Slovensko.

Slnečný vietor šíriaci sa zo Slnka môže ovplyvniť pohyb prachových častíc vo vnútri heliosféry. Je prezentované odvodenie relativisticky kovariantnej pohybovej rovnice pre prachovú časticu ľubovoľného tvaru v sústave Slnka. Výsledná pohybová rovnica obsahuje aj zmenu hmotnosti prachovej častice spôsobenú interakciou častice so slnečným vetrom. Pre sférickú prachovú časticu sa pohybová rovnica zjednoduší vďaka symetrii. V prípade ak je rýchlosť sférickej prachovej častice a častíc slnečného vetra v sústave Slnka zanedbateľná v porovnaní s rýchlosťou svetla, pohybová rovnica častice sa redukuje na známy „aerodynamický“ tvar. Ak nahradíme v pohybovej rovnici pre sférickú prachovú časticu do prvého rádu v/c (v je rýchlosť prachovej častice a c je rýchlosť svetla) častice slnečného vetra fotónmi šíriacimi sa radiálne od Slnka, dostaneme Poyntingov–Robertsonov efekt.

Prezentácie

1. Planetárium v Leviciach

Úvod prezentácie je zameraný na hlavné prínosy planetária v procese sprístupňovania prírodovedeckých poznatkov širokej verejnosti. Je názorne prezentované čo všetko je nutné zobrazit' na oblohe viditeľnej voľným okom pomocou planetária. Nasledujúca časť prezentácie sa venuje konkrétne prenosnému planetáriu STARLAB v Leviciach. Pomenované a opísané sú jednotlivé časti, z ktorých sa skladá planetárium STARLAB. Poslucháč sa ďalej stručne oboznámi s fyzikálnymi princípmi, vďaka ktorým funguje dóm a projekcia cez cylindre. Sú uvedené všetky cylindre dodávané firmou Learning Technologies. Pre zobrazenie oblohy je podrobnejšie rozobraná projekcia Mesiaca a planét.

Prednáška vytvorená na akciu „Medzinárodný deň planetárií“ 16. marca 2014.

2. Meteority

Prezentácia o telesách, ktoré dopadli na Zem z kozmického priestoru. Úvod pojednáva o historických záznamov dopadov meteoritov a s nimi súvisiacimi vysvetľovaniami pôvodu meteoritov. Nasleduje vysvetlenie skutočnej podstaty meteoritov v historickom kontexte. Je prezentované čo sa deje s meteoritom pri prelete atmosférou. Štatistika pádov a nálezov meteoritov. Používaná klasifikácia meteoritov. V prezentácii sú podrobne opísané najväčšie a najznámejšie meteority nájdené na Zemi a najznámejšie dopady meteoritov z nedávnej histórie. Z pozorovaných pádov je možné vybrať udalosti, ktoré sa vyznačujú istou výnimočnosťou vzhľadom na doprevádzajúce svetelné a zvukové úkazy. Takéto pády sú tiež uvedené v prezentácii.

Prezentácia na piatkové večerné služby.

3. Padajúce hviezdy

Do prezentácie bol pridaný nález najväčšieho úlomku Chelyabinského meteoritu v jazere Chebarkul.

Prezentácia na piatkové večerné služby.

4. Hviezdne explózie

V prezentácii bola vylepšená časť o SN1987A.

Prezentácia na piatkové večerné služby.

5. Influence of solar wind on the dynamics of dust particles inside the heliosphere

Prednáška o pôsobení slnečného vetra na dynamiku prachových častíc vo vnútri heliosféry. Na začiatku prezentácie je úvod do problematiky medziplanetárnych prachových častíc. Nasleduje odvodenie relativisticky kovariantnej pohybovej rovnice pre prachovú časticu ľubovoľného tvaru v sústave Slnka. Je opísané ako je v pohybovej rovnici zahrnutá zmena hmotnosti prachovej častice spôsobená slnečným vetrom. V prezentácii je zahrnuté aj to ako sa pre sférickú prachovú časticu pohybová rovnica zjednoduší vďaka symetrii. Je prezentovaná pohybová rovnica sférickej prachovej častice platná do prvého rádu v/c (v je rýchlosť prachovej častice a c je rýchlosť svetla) a tiež pohybová rovnica do prvého rádu v/c a zároveň aj do prvého rádu u/c (u je rýchlosť slnečného vetra). V druhej pohybovej rovnici vidieť známy „aerodynamický“ tvar. Je prezentované netradičné odvodenie Poyntingovho–Robertsonovho efektu nahradením častíc slnečného vetra fotónmi šíriacimi sa radiálne od Slnka v pohybovej rovnici pre sférickú prachovú časticu do prvého rádu v/c .

Prezentácia na 22. celoštátny slnečný seminár Nižná nad Oravou 2014.

6. Objasnenie podstaty oblaku kozmického prachu v blízkosti Zeme

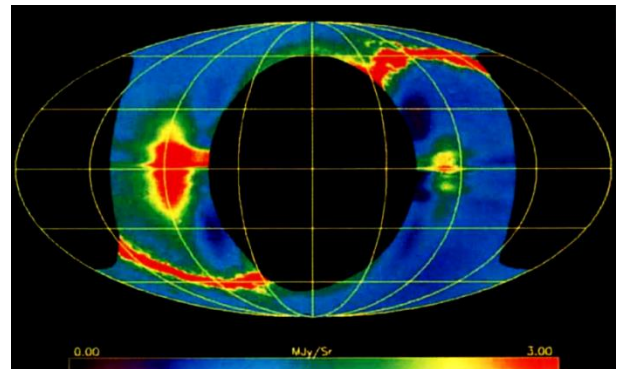
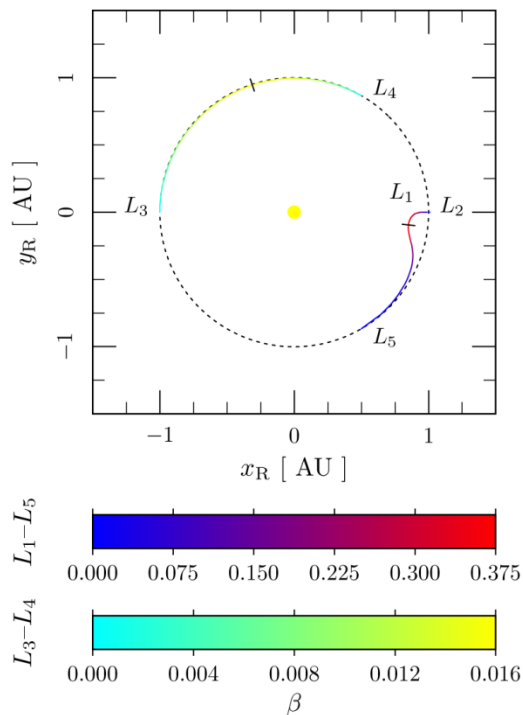
Prezentácia sprístupňuje výsledky článku o rovnovážnych bodoch širokej verejnosti. Na začiatku prezentácie je načrtnutý rámec gravitačného problému troch telies uváženého v riešenom probléme. Nasleduje úvod do problematiky medziplanetárnych prachových častíc. Sú vymenované sily pôsobiace na prachové častice v slnečnej sústave. Nasleduje popis toho ako bol urobený objav rovnovážnych bodov v kruhovo reštrikovanom probléme troch telies so žiarením v Tekovskej hviezdárni. Je prezentovaná kompletná množina rovnovážnych bodov pre systém Slnko so žiarením a Zem. V závere prezentácie je porovnanie výsledkov s dostupnými pozorovaniami (obrázok 10).

Prezentácia bola vytvorená pre stretnutie s médiami.

7. Kométy

Do prezentácie boli pridané zábery kométy 67P/Churyumov–Gerasimenko zo sondy Rosetta a stručný popis dejov prebiehajúcich na tejto kométe. Ďalej bolo pridané stretnutie dlhoperiodickej kométy Siding Spring (C/2013 A1)

s planétou Mars. Pri tejto príležitosti bol doplnený aj objav tejto kométy a požiar lesa pri observatóriu Siding Spring 10 dní po objave kométy.



Obr. 10: Vľavo: Pozície rovnovážnych bodov prachových častíc určené v systéme Slnko so žiarením a Zem na kruhovej orbite v sústave obiehajúcej okolo Slnka so Zemou. Lagrangeove body L_1 , L_3 , L_4 , L_5 sú na konci rovnovážnych vetiev $L_1 - L_5$ a $L_3 - L_4$. Čierne čiary kolmé na vetvy oddeľujú

stabilné a nestabilné časti vetiev. Časti vetiev od bodov L_4 a L_5 sú stabilné. Na vetve $L_1 - L_5$ sú v rovnovážnych bodoch výrazne menšie častice (väčšie β) ako na vetve $L_3 - L_4$ (Zdroj: Pástor P., 2014. Positions of equilibrium points for dust particles in the circular restricted three-body problem with radiation. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **444**, 3308-3316). Vpravo: Obrázok získaný z pozorovania sondy COBE v infračervenom svetle. Strede obrázku sa nachádza Slnko. Horizontálna čiara cez Slnko zodpovedá rovine obehu Zeme okolo Slnka. Dve zjasnenia v tejto rovine 90° stupňov od Slnka sú spôsobené prachovými časticami v prstenci okolo Slnka v dráhe Zeme. Na ľavej strane od Slnka (smer proti smeru rýchlosti obehu Zeme okolo Slnka) je viac častíc. V tomto smere sa nachádza stabilná časť vetvy $L_1 - L_5$ (Zdroj: Reach W. T., Franz B. A., Welland J. L., Hauser M. G., Kelsall T. N., Wright E. L., Rawley G., Stemwedel S. W., Splesman W. J., 1995. Observational confirmation of a circumsolar dust ring by the COBE satellite. *Nature* **374**, 521-523).

8. Určovanie vzdialeností vo vesmíre

Prezentácia o určovaní vzdialeností vo vesmíre. Sú vysvetlené metódy: Tullyho-Fisherova závislosť, spektroskopická paralaxa, premenné hviezdy typu RR Lyrae, Hubblov zákon.

9. Medzinárodná vesmírna stanica

Do prezentácie boli pridané lety vesmírnych lodí Dragon ku Medzinárodnej vesmírnej stanici. Lode na dopravu tovaru na Medzinárodnú vesmírnu stanicu boli prvý krát v histórii vyvinuté súkromnou spoločnosťou.

Prezentácia bola aktualizovaná na akciu „Za poznaním do vesmíru“ 3. októbra 2014.

10. Fyzikálne jednotky

Prezentácia o základných jednotkách SI a ich možných nameraných hodnotách vo vesmíre.

11. Slapy vo vesmíre

Prednáška o slapovom pôsobení gravitačného poľa na objekty vo vesmíre.

Prezentácia na piatkové večerné služby.

12. Určovanie vzdialenosti hviezd

Prezentácia o určovaní vzdialenosti hviezd. Sú vysvetlené metódy: paralaxa, cefeidy, supernovy typu Ia.

Skripty

Kvôli obrázkom do článkov bolo nutné vytvoriť viaceré skripty na vytváranie obrázkov v operačnom systéme Linux.

Plagáty

1. Plagát na akciu „450. výročie narodenia Galilea Galileiho“ 14. februára 2014.
2. Plagát na akciu „Medzinárodný deň planetárií“ 16. marca 2014.
3. Plagát na akciu „Za poznaním do vesmíru“ 3. októbra 2014.

Animácie

1. Sputnik

Animácia zobrazujúca prvú umelú družicu Zeme Sputnik. Animácia bola vytvorená kvôli plagátu na akciu „Za poznaním do vesmíru“.

E) Úsek ekonomický – čerpanie rozpočtu za rok 2014

Názov	Rozpočet	Čerpanie	Plnenie v %
Mzdy	50925,00	50925,00	100,00
Poistné fondy	18790,04	18790,04	100,00
Cestovné	226,80	226,80	100,00
Energie	4591,93	4591,93	100,00
Voda	204,20	204,20	100,00
Poštovné.	230,07	230,07	100,00
Telekomunikačné	559,07	559,07	100,00
Komunikačná infrastruk.	291,52	264,96	90,89
Interier.vyb.	1030,00	1030,00	100,00
Výpočt. tech.	1174,23	1174,23	100,00
Výpočt. tech. Z VP	870,98	870,98	100,00
Telekom.tech.	19,00	19,00	100,00
Prevádzkové stroje	4181,36	4181,36	100,00
Prevádzkové stroje z VP	1265,90	1265,90	100,00
Materiál	4487,57	4487,57	100,00
Materiál z VP	1040,12	1040,12	100,00
Knihy, časopisy	1122,96	1122,96	100,00
Knihy, časopisy z VP	345,60	345,60	100,00
Sof.licencie	352,46	352,46	100,00
PHM kosačka	15,08	15,08	100,00
Komunikačná infrastruk.	16,68	16,68	100,00
Pohonné hmoty	353,54	353,54	100,00
Servis auta	578,83	578,83	100,00
Poistné dop.prost.	594,40	594,40	100,00
Karty, známky	61,00	61,00	100,00

RU objektu	1317,59	1317,59	100,00
Školenia, kurzy	1225,59	1225,59	100,00
Školenia, kurzy z vl. p.	565,94	565,94	100,00
Údržba web stránky	63,85	63,85	100,00
Všeobecné služby	1239,75	1239,75	100,00
Všeobecné služby z vl.p.	911,40	911,40	100,00
Ochrana objektu	311,56	311,56	100,00
Lekárske prehliadky	20,00	20,00	100,00
Poplatky	180,71	180,71	100,00
Stravovanie	3488,40	3488,40	100,00
Poistenie majetku	114,97	114,97	100,00
Poistenie majetku z VP	2800,00	2800,00	100,00
Tvorba SF	534,71	534,71	100,00
Dohoy	231,51	231,51	100,00
Dohoy z VP	3177,06	3177,06	100,00
Dane a poplatky	336,71	336,71	100,00
Mzdy – nemoc	137,67	137,67	100,00
Výdavky	109.985,76	109.959,20	99,976
Vlastné príjmy	10977,00	10983,84	100,06
Výnosy z vlastnej činnosti	3998,57	4004,68	100,15
Úroky	1,43	1,48	103,50
Príjem z poistného pl.	6342,40	6342,40	100,00
Príjem z dobropisov	634,60	635,28	100,11

Na základe uvedených skutočností v oblasti príjmov sme požiadali o zvýšenie rozpočtu príjmov a následne i výdavkov zo 4.000,- EUR na sumu 10.977 EUR. Úpravu rozpočtu sme žiadali z dôvodu úhrady dobropisu za rok 2013 z úspor na energiách a poistného plnenia za poistnú udalosť vzniknutú v mesiaci marec 2014. Poistné plnenie bolo vyplatené na základe vzniknutých škôd spôsobených prasknutým vodovodným potrubím formou rozpočtu. Táto forma poistného plnenia bola uplatnená ako kompenzácia vzniknutých škôd formou čiastočne dodávateľským plnením, čiastočne nákupom materiálu, ktorý bol zabudovaný z väčšej časti svojpomocne zamestnancami Tekovskej hvezdárne v Leviciach.

Mimorozpočtové zdroje materiálneho a manuálneho charakteru

Sponzorsky zrealizované práce

odstraňovanie následkov havarijnej situácie v dôsledku prasknutia vodovodného potrubia:

- odstránenie plesní
- oškrabanie farieb
- oškrabanie omietok
- odstránenie poškodeného sadrokartónu
- montáž nových nosných konštrukcií na sadrokartón
- montáž sadrokartónových dosiek
- oprava dverí a prahov
- omietnutie múrov
- demontáž poškodenej podlahy
- demontáž napučanej plávajúcej podlahy
- oprava prasknutého kanalizačného potrubia v stene hlavnej budovy
- maliarske práce
- pokládka plávajúcej podlahy
- oprava elektrických svietidiel
- upratovacie práce
- pranie záclon
- zapožičanie priamočiarej píly
- zapožičanie vypilovačky
- montáž skrinky kuchynského drezu
- výroba bočných krytov a poličky do skrinky, ohranenie bielou páskou
- rezanie materiálu na poličky a kryty – p. Ján Pintér
- vyčistenie kanalizačných sifónov

astronomické prístroje:

- navrhnutie hodinového stroja astronomického ďalekohľadu refraktor d150
- výroba osky pre motorček – sponzorsky p. Lamy

starostlivosť o areál:

- kosenie a hrabanie trávnik
- strihanie a striekanie stromov
- starostlivosť o kvetinovú záhradu
- údržba chodníkov a prístupovej cesty

kancelárske práce:

- tlač dokumentov

Zľavy:

- zapožičanie profesionálneho sušiča (50% zľava)
- 20% zľava na maliarsky materiál

F) Doplnujúce údaje

1. Priestorové podmienky

- hviezdáreň sídli na konci intravilánu, celková plocha je 1748 m², z toho 786,75 m² na odbornú činnosť, na administratívne účely 55,25 m², skladové priestory – garáže 80 m² a pozemok 826 m²
- prístup do prednáškovej miestnosti na poschodí – pre strmé schody – telesne postihnutým nie je možný
- bezbariérový prístup je do pozorovateľne a do prenosného planetária, kde vstup, výstup ako aj evakuácia osôb počas prezentácie je splnená výrobcom
- rekonštrukcia je potrebná pre hlavnú budovu, ide predovšetkým o odizolovanie základov budovy a zateplenie

2. Personálna oblasť

- počet zamestnancov bol 6, z toho odborných 6
- vzdelanie: VŠ piati, SŠ jeden
- do pracovného pomeru bol prijatý jeden zamestnanec na dobu určitú
- priemerný vek zamestnancov bol 42 rokov, vek všetkých zamestnancov bol nasledovný: 57, 50, 38, 38, 36 a 31 rokov
- čerpanie mzdových prostriedkov v roku 2014 bolo na 100%, čo predstavuje sumu 50.925,00 €
- priemerná mesačná mzda predstavovala 771,59 € na zamestnanca, v roku 2013 to bolo 694,80 €
- vzdelanie odborných zamestnancov, ktorí prichádzajú do styku s verejnosťou, má prírodovedný charakter fyzikálneho zamerania, príp. pedagogické zameranie

3. Finančné zabezpečenie

- rozpočet na rok 2014 bol schválený dňa 28.10.2013 uznesením č 233/2013 zastupiteľstva NSK v čiastke 92 062,00 € s nasledovným členením:

- mzdy	47 273,00 €
- energie	5 280,00 €
- ostatné výdavky	39 509,00 €
- v oblasti príjmov bol limit stanovený na 4 000,00 € s možnosťou využitia na prefinancovanie bežných výdavkov počas roka 2014
- počas roka bol rozpočet upravený na čiastku 99 973,76 €; po úprave rozpočtu bolo čerpanie podľa členenia nasledovné:

- mzdy	50 925,00 €
- energie	4 591,93 €
- ostatné výdavky	44 456,83 €
- v oblasti príjmov bol limit upravený na 10 977,00 € s možnosťou využitia na prefinancovanie bežných výdavkov počas roka 2014

- z ostatných výdavkov boli hradené výdavky súvisiace s bežnou činnosťou hvezdárne na pokrytie nákladov na vodu, poštovné, telefón, komunikačnú infraštruktúru, všeobecný materiál, interiérové vybavenie, PHM, poisťné
- čerpanie rozpočtu vo výdavkovej časti bolo na úrovni 99,96%
- plnenie rozpočtu v príjmovej časti bolo na úrovni 100,06%
- skutočné príjmy z vlastnej činnosti za rok 2014 boli v čiastke 4 004,68 € a z úroku tuzemských účtov v hodnote 1,48 €
- finančné čiastky vo výške 4,63 € a 0,05 € boli poukázané v prospech účtu NSK ako prekročenie plánovaných príjmov
- nevyčerpané finančné prostriedky na bežnom účte v sume 26,56 € boli automatickým nulovaním prevedené na účet NSK
- hvezdáreň k 31.12.2014 nevykazovala žiadne pohľadávky ani záväzky z obchodného styku po lehote splatnosti
- jedinú záväzky predstavovali mzdy zamestnancov, odvody poisťovniam a daňovému úradu, ktoré sa však podľa platných pravidiel uhrádzajú až v nasledujúcom roku, do čerpania rozpočtu v roku 2014 však boli zahrnuté

4. Granty, nadácie, sponzorské príspevky

- hvezdáreň sa zapojila do grantového systému MK SR: celkový sumár kultúrnych poukazov nahlásených za rok 2014 predstavuje 965 kusov, ktoré hvezdáreň získala a použila na skvalitnenie vlastnej činnosti
- hvezdáreň sa zapojila do programu Školy pre budúcnosť 2014/2015 Nadácie Orange so žiadosťou o projekt s názvom „Hviezdna obloha na dosah“ s požadovanými finančnými prostriedkami 845,00 €, táto žiadosť nebola schválená
- sponzorsky zrealizované práce a zľavy poskytnuté hvezdární sú podrobne uvedené v závere bodu E)

5. Členstvo v odborných organizáciách, spolková činnosť

- hvezdáreň je od roku 2007 členom Medzinárodného združenia malých a prenosných planetárií – IPS, ktorého manažérom je pán Shawn LAATSCH – Imiloa Astronomy Center of Hawaii, 600 Imiloa Place, Hilo, HI 96720

6. Spolupráca organizácie

- úzka spolupráca je rámci vedecko – výskumnej činnosti hvezdárne so Slovenskou akadémiou vied v Bratislave a FMFAI UK v Bratislave
- hvezdáreň úzko spolupracuje so všetkými astronomickými zariadeniami na Slovensku, hlavne pri organizovaní odborných seminárov a školení, filmových festivalov a odborných i výtvarných súťaží, pri organizovaní letných zrazov a astronomických expedícií, pri pozorovaní úkazov na dennej aj nočnej oblohe, pri výmene astronomických metodických materiálov a tvorbe celoštátnych putovných výstav
- ďalej spolupracuje s Atlantis Science centrom v Leviciach

- v odbornej činnosti spolupracuje aj s Hvezdárňou a planetáriom v Prešove, ktorej zasiela údaje o pozorovaní Slnka metódou projekcie na ďalšie spracovanie
- v zahraničí má spoluprácu s Jihlavskou astronomickou spoločnosťou pri Českej akadémii vied na Vysočíne, s Ústavom fyziky plazmatu Akadémie vied ČR – vývojovou a optickou dílnou v Turnove a s Hvězdárnou v Rokycanech

7. Počítačové vybavenie

- vybavenosť hvezdárne výpočtovou technikou je postačujúca, všetci zamestnanci majú prístup na internet, k dispozícii je aj bezdrôtový internet

G) Záver

Množstvo a kvalita akcií boli výrazne ovplyvnené z dôvodu odstraňovania následkov havarijného stavu po prasknutom vodovodnom potrubí. Napriek tomu sa vďaka vysokému nasadeniu pracovníkov podarilo zrealizovať 463 akcií pre 8565 návštevníkov a robili sa aj odborné pozorovania a výskum. V prvom polroku sa väčšina akcií realizovaných vo hvezdárni improvizovane odohrávala v priestoroch pozorovateľní, ktoré neboli zasiahnuté havarijným stavom. Pracovníci hvezdárne sa však snažili o to, aby táto skutočnosť čo najmenej ovplyvňovala zážitok návštevníkov z poznávania vesmíru a krás oblohy. Následky havarijného stavu pomáhali okrem zamestnancov odstraňovať aj ich rodinný príslušníci, priatelia hvezdárne a nadšenci pre astronómiu. Aj vďaka ich nasadeniu bola hlavná budova pre verejnosť opäť otvorená ešte v prvom polroku a návštevníci neboli z pohľadu poskytovaného programu ničím obmedzovaní.

Významnou udalosťou bol svetový objav vysvetľujúci existenciu oblaku prachu v blízkosti Zeme. Tekovská hvezdáreň v Leviciach sa týmto objavom zaradila medzi popredné svetové vedecké pracoviská zaoberajúce sa výskumom medziplanetárnej hmoty. Tento objav zároveň spropagoval nielen Tekovskú hvezdáreň v Leviciach, ale aj celý Nitriansky samosprávny kraj. Najvýznamnejším prínosom však bolo posunutie hranice ľudského poznania a chápania fungovania nášho sveta a vesmíru.

V Leviciach, 16. januára 2015

.....
RNDr. Jozef Kováč, PhD.
riaditeľ TH v Leviciach