

# Vyhodnotenie činnosti a hospodárenia kultúrnej organizácie v zriaďovateľskej pôsobnosti Prešovského samosprávneho kraja za rok 2021

## 1. Základné informácie

**Názov:** Vihorlatská hviezdáreň v Humennom

**IČO:** 37781421

**Dátum vzniku:** 1.10.1952

**Dátum zriadenia:** 1.4.2002

**Právna forma:** rozpočtová organizácia v zriaďovateľskej pôsobnosti PSK

**Adresa:** Mierová 4, 066 01 Humenné

**Telefón:** 057 / 788 2430

**E-mail:** vh@astrokolonica.sk

**Webové sídlo:** <http://www.astrokolonica.sk>

**Štatutár:** RNDr. Igor Kudzej, CSc. (do 31.12.2021)

**Počet pobočiek:** 1 - odborné vysunuté pracovisko

- názov: Astronomické observatórium na Kolonickom sedle
- adresa: Ladomirov 176, okr. Snina 067 71 (medzi obcami Kolonica a Ladomirov)

## 2. Zhrnutie predchádzajúceho roka 2021

### Najvýznamnejšie úspechy a problémové oblasti:

Pokračoval vysoký záujem verejnosti, najmä turistov z celého Slovenska a Českej republiky o návštevu Astronomického observatória na Kolonickom sedle v letných mesiacoch. Park tmavej oblohy Poloniny s hviezdnu nočnou oblohou sa ukazuje byť obrovským lákadlom a záujem o večerné pozorovania vysoko prevyšoval kapacitné možnosti observatória. V ťažiskových mesiacoch júl - september bolo na kolonickom observatóriu zrealizovaných 336 podujatí pre spolu 4 728 návštevníkov, čo výraznou mierou prispelo k prekročeniu plánovaných príjmov organizácie.

Od 1. júla 2021 sa začal úspešne implementovať dvojročný medzinárodný projekt zameraný na problematiku boja proti svetelnému znečisteniu „Karpatská hviezdna dráha“ v rámci programu ENI HUSKROUA, v ktorom je Vihorlatská hviezdáreň v Humennom vedúcim partnerom.

Keďže pre pandémiu koronavírusu boli väčšinu roka školy zatvorené, resp. výučba sa realizovala dištančne, podstatná časť každoročnej činnosti (prednášky a programy planetária pre školy a astron. krúžok) bola znemožnená.

## **Silné a slabé stránky organizácie:**

### **Silné stránky:**

- Materiálno - technické vybavenie organizácie pre realizáciu výchovno - vzdelávacích a popularizačných aktivít pre školy a verejnosť (optomechanické aj digitálne planetárium, klasická aj 3D projekcia) a odborné astronomické pozorovania (5 teleskopov s detekčnými zariadeniami);
- Personál hvezdárne (lektori a pozorovatelia) na vysokej odbornej a vzdelanostnej úrovni;
- Participácia organizácie na množstve medzinárodných i slovenských projektov.

### **Slabé stránky:**

- Absencia ubytovacieho a stravovacieho zariadenia pre verejnosť v blízkosti Astronomického observatória na Kolonickom sedle;
- Nedostupnosť návštevy Astronomického observatória na Kolonickom sedle verejnou dopravou (autobus) z dôvodu absencie zastávky pri observatóriu;
- Zastaralá pozorovateľská technika (teleskopy, montáže, príslušenstvo) na hvezdárni v Humennom (plán obnovenia na rok 2022).

## **3. Vyhodnotenie odbornej činnosti za rok 2021**

### **Výchovno-vzdelávacie podujatia a programy pre školy spolu: 50**

**Prednášky pre školy** - realizácia priebežne počas roka, na objednávku

Prednášky z astronómie a príbuzných prírodných vied pre školy boli zamerané na prehĺbenie a rozšírenie učiva podľa učebných osnov v predmetoch fyzika, prírodoveda, a geografia. Zohľadnené boli individuálne požiadavky konkrétneho pedagóga, ako aj úroveň vedomostí žiakov. V tomto roku boli realizované prevažne pre MŠ a ZŠ humenského okresu začiatkom roka.

– **realizovaných 31 podujatí (plán 20)**

– **návštevnosť: 728 osôb**

**Programy v planetáriu** – realizácia priebežne počas roka, na objednávku

Programy optomechanického i digitálneho planetária pre školy boli zamerané na orientáciu na oblohe, poznávanie súhvezdí, rôznych astronomických objektov a základné vedomosti z nebeskej mechaniky. Supluje sa tým radikálne obmedzená výučba astronómie na školách. Využívané boli možnosti prístroja digit. planetária pre zobrazovanie videí a animácií v celooblohovej projekcii.

– **realizovaných 13 podujatia (plán 20)**

– **návštevnosť: 337 osôb**

**Cyklické podujatia – astronomický krúžok** – po minulé roky bola realizácia priebežne počas šk. roka, krúžok navštevovali žiaci ZŠ a SŠ z Humenného a okolia.

Keďže po väčšinu školského roka 2020/21 prebiehala výučba v dištančnom režime a na jeseň v šk. roku 2021/22 malo mnoho škôl na území Humenného sústavne niekoľko tried v karanténe, padlo rozhodnutie stretnutia krúžku nerealizovať, aby sa preventívne zamedzilo prenosu koronavírusu medzi žiakmi škôl a medzi pracovníkov organizácie.

Členovia krúžku sa v auguste zúčastnili astrokempu Perzeidy (viď časť „Odborné špecializované podujatia).

– **neuskutočnili sa žiadne stretnutia krúžku (plán 8)**

– **návštevnosť: 0 osôb**

### **Astronomické súťaže**

Organizujeme regionálne kolá celoslovenských súťaží „Vesmír očami detí“ a „Čo vieš o hviezdach?“. Hlavným organizátorom oboch súťaží je Slovenská ústredná hviezdáreň v Hurbanove. V roku 2021 sa v rámci platnosti protipandemických opatrení uskutočnili obe, pričom druhá v dištančnej forme.

Do súťaže Vesmír očami detí bolo za okresy Humenné, Medzilaborce a Snina prihlásených 177 výtvarných prác žiakov materských, základných a základných umeleckých škôl. Odborného vyhodnotenia súťaže sa ujala výtvarníčka Mgr. Mária Mišková, ktorá vybrala 35 výtvarných diel pre postup do celoslovenského kola súťaže. Plánovaná výstava sa uskutočnila v online podobe na sociálnej sieti a ocenenia pre autorov výtvarných prác boli rozoslané poštou.

Vedomostná súťaž „Čo vieš o hviezdach?“ sa vo všetkých troch kategóriách (I. kat. - žiaci 4.-6. roč. ZŠ; II. kat. - žiaci 7.-9. roč. ZŠ; III. kat. - SŠ) konala v dištančnej forme. Zúčastnilo sa jej spolu 18 prihlásených žiakov.

– **realizované 4 kolá súťaží (plán 4)**

– **účasť: 195 zapojených žiakov**

**Podujatia k MDD** - Program v rámci Medzinárodného dňa detí bol v tomto roku venovaný na humenskej hviezdárni deťom materských škôl mesta Humenné. Astronomické observatórium na Kolonickom sedle hostilo deti z MŠ obce Kolonica. Lektori hviezdárne pre nich pripravili prednášky o Slnecnej sústave doplnené astrorozprávkami a pozorovaním slnecnej aktivity. Na kolonickom observatóriu bol program tvorený prehliadkou observatória a programom digitálneho planetária. Celkovo bolo prevedených 6 podujatí pre spolu 132 návštevníkov.

– **realizované programy: 2 (plán 2)**

## **Podujatia pre verejnosť spolu: 405**

**Prednášky** - realizácia priebežne počas roka, na objednávku

Prednášky z astronómie a príbuzných prírodných vied pre širokú verejnosť.

Témy prednášok sú vopred dohodnuté s objednávajúcim a najčastejšie reflektujú súčasné dianie v astronómii a kozmonautike. Osobitne sa venujeme propagácii Parku tmavej oblohy Poloniny a problematike svetelného znečistenia. Veľkú časť prednášok tvoria komentované prehliadky Astronomického observatória na Kolonickom sedle.

– **realizovaných 174 podujatí (plán 105)**

– **návštevnosť: 3 185 osôb**

**Programy v planetáriu** – realizácia priebežne počas roka, na objednávku

Programy optomechanického i digitálneho planetária pre verejnosť sú zamerané na orientáciu na oblohe, poznávanie súhvezdí, rôznych astronomických objektov a javov a základné vedomosti z nebeskej mechaniky. Pri digitálnom planetáriu je hojne využívaná možnosť premietania videí v celooblohovej projekcii. Planetárium je ponúkané aj ako alternatíva večerných pozorovaní v prípade nepriaznivého počasia.

– **realizovaných 104 podujatí (plán 45)**

– **návštevnosť: 1493 osôb**

**Pozorovania pre verejnosť** – realizácia priebežne počas roka, na objednávku Večerné teleskopické pozorovania objektov nočnej oblohy prinášajú návštevníkom nielen obohatenie o vedomosti o vesmíre, ale majú aj vysokú estetickú hodnotu.

– **realizovaných 123 podujatí (plán 80)**

– **návštevnosť: 1 408 osôb**

#### **Astronomické úkazy**

Pozorovania zriedkavejších astronomických úkazov na oblohe, napr. zatmenia, jasné kométy, tranzity a pod.

Na oboch pracoviskách sa 10. júna uskutočnilo pozorovanie čiastočného zatmenia Slnka a prednášky o tomto úkaze pre verejnosť a objednané školy.

– **realizované 2 podujatia (plán 1)**

#### **Výstavy**

Výstava výtvarných prác súťaže „Vesmír očami detí“ sa tento rok obmedzila na priestory auly Vihorlatskej hviezdárne v Humennom. Víťazné práce boli zverejnené aj cez online výstavu na sociálnej sieti. Keďže v čase výstavy pretrvávali prísne protipandemické opatrenia, zhládli ju návštevníci len vo virtuálnom priestore.

– **inštalovaná: 1 výstava**

– **návštevnosť: 0 osôb (150 interakcií na soc.sieti)**

#### **Vesmírny maratón – 10.9.2021**

Týmto podujatím naša organizácia každoročne prispieva do programu Pamätných dní mesta Humenné. Pre zhoršujúcu sa pandemickú situáciu sa program obmedzil na večerné pozorovanie ďalekohľadmi, ktoré prebehlo v exteriéri na terase hviezdárne. Vďaka jasnej oblohe bolo možné sledovať planéty Jupiter a Saturn. Lektori hviezdárne tiež ozrejmili najmladším i starším návštevníkom letné súhvezdia nočnej oblohy a ukázali najjasnejšie hviezdy.

– **návštevnosť: 86 osôb**

#### **Pre protipandemické opatrenia sa neuskutočnili:**

– **Deň hviezdární a planetárií**

– **Nočné putovanie za slnovratom**

– **Deň PSK**

#### **Odborné špecializované podujatia (konferencie, semináre, astrokempy, ... ): 7**

##### **Kolofota – 17. - 19. jún 2021 (pôvodne plánované v marci)**

Celoslovenský seminár o astrofotografii a detekčných metódach v astronómii organizačne zastrešili VH v Humennom, Slovenský zväz astronómov a Neinvestičný fond Teleskop. Sedemnásteho ročníka podujatia zameraného na prezentáciu teoretických základov i praktických zručností najmä v oblasti astrofotografie sa zúčastnilo 15 pracovníkov slovenských hviezdární a astronómov amatérov. Základnou témou seminára bola astroklima a jej vplyv na astrofotografiu a odborné pozorovania objektov oblohy.

– **15 účastníkov**

– **10 príspevkov**

### **Letecké dni – 2. - 4. júl 2021**

Už tradičné letecké dni pre priaznivcov motorového závesného lietania a ultraľahkých lietadiel organizuje Vihorlatská hviezdáreň v Humennom v spolupráci s občianskym združením „Na krídlach do Karpát“. Sprievodný program leteckých dní bol pre účastníkov doplnený o exkurziu v observatóriu a programom v digitálnom planetáriu s prehliadkou hviezdnej oblohy a premietaním 3D filmov.

Celkovo sa na podujatí zúčastnilo 14 účastníkov z rôznych kútov Slovenska a mnohí opäť ocenili výnimočnosť umiestnenia observatória na Kolonickom sedle pri letisku Kolonica.

**– 14 účastníkov**

### **Vesmírna rošáda – 5. - 10. a 12. - 17. júla 2021**

V spolupráci so šachovým klubom Šachy Reinter sa uskutočnili na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle dva turnusy astrokempu „Vesmírna rošáda“. Osvedčená forma detského šachového tábora v tomto roku spĺňala aj opatrenia proti šíreniu koronavírusu. Astronomická zložka programu pozostávala z prednášok, 3D filmov, programov v digitálnom planetáriu, pozorovaní Slnka a Venuše na dennej oblohe a pozorovania objektov nočnej oblohy. Pre pozorovania bola využitá aj mobilná pozorovacia plošina M.A.R.S.

Pre účastníkov bol šachový tréning a voľnočasové aktivity zabezpečené dvoma šachovými trénermi. Vesmírnej rošády sa zúčastnilo v prvom termíne 12, v druhom 15 detí.

**– 29 účastníkov (2 turnusy; 27 detí, 2 vedúci)**

### **Astrobikers – 16. - 25. august 2021**

Tradičného astrokempu pre nadšencov astrofotografie a cyklistiky sa tento rok zúčastnilo 12 členov cyklistického klubu Astrobikers a dvaja pracovníci hviezdárne. Denný program počas trvania expedície bol zostavený z cyklotúr, ktoré umožnili účastníkom spoznávať okolitú prírodu Národného parku Poloniny aj okolia Astronomického observatória na Kolonickom sedle. Po zotmení sa realizoval program astrofotografie - fotografického zaznamenávania objektov nočnej oblohy. Vytvorených bolo vyše 10 000 fotografických snímok určených v drvivej miere na ďalšie spracovanie do časozberných videí.

Najazdených bolo celkovo 650 kilometrov. Vo voľných chvíľach si účastníci dopriali i pešiu turistiku v okolí observatória. Pre účastníkov expedície sa zrealizovalo teleskopické pozorovanie slnečnej aktivity s odborným výkladom.

**– 14 účastníkov (650 najazdených km, vyše 10 000 snímok oblohy)**

### **Variable – 31. júl - 8. august 2021**

Astrostáž zameranú na pozorovanie premenných hviezd zorganizovala Vihorlatská hviezdáreň so spoluorganizátormi, ktorými boli Slovenská ústredná hviezdáreň, Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV, Slovenský zväz astronómov, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach a Neinvestičný fond Teleskop. Bolo to súčasne prvá akcia novozaloženej Sekcie premenných hviezd a exoplanét SAS pri SAV a SZA. Observatórium je na účely astrostáže výborne vybavené. Je tu množstvo ďalekohľadov na vizuálne pozorovanie, CCD fotometriu a k dispozícii pre účastníkov bol aj štrbinový spektrograf s nízkym rozlíšením LISA. Po dlhom čase boli účastníkmi čisto Slováci. Po obsahovej stránke spočíva astrostáž Variable v riešení výskumných úloh, ktoré si účastníci vyberú z ponúknutého zoznamu. Úlohy sú stavané tak, že riešiteľ by mal absolvovať celý proces od teoretickej prípravy, cez praktické

pozorovanie, analýzu dát až po prezentáciu výsledkov. Astrostáž je tak vlastne výcvikovým táborom, v ktorom si účastníci dopĺňajú vedomosti a zručnosti a na druhej strane odovzdávajú vlastné skúsenosti kolegom.

– **11 účastníkov**

**Perzeidy** – 9. - 15. august 2021

Vihorlatská hviezdáreň v Humennom aj v tomto roku zorganizovala astrokemp „Perzeidy“, na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle, na ktorom prebiehalo vizuálne pozorovanie tohto meteorického roja.

Počasiu prišlo štrnástim účastníkom v dvoch pozorovateľských skupinách počas šiestich nocí. Výsledkom 28 hodín a 40 minút čistého pozorovacieho času je 3 421 záznamov o preletoch meteorov. Napozorované údaje putovali do databázy IMO (International Meteor Organization) a poslúžia odborníkom študujúcim meteoroidy pochádzajúce z kométy 109P/Swift-Tuttle. Fotograficky zaznamenávali meteory aj odborní pracovníci hviezdárne Mgr. Róbert Adam a pán Štefan Gojdič. Z celkového počtu viac ako 10 200 exponovaných záberov sa podarilo zachytiť niekoľko desiatok viac či menej jasných meteorov.

– **14 účastníkov (6 nocí, 28 hod. a 40 min. pozorovacieho času, 3 421 záznamov meteorov)**

**KOLOS 2021** – 2. a 3. decembra 2021

15. ročník medzinárodnej konferencie zameranej na aktuálny prehľad vo výskume a pozorovaniach premenných hviezd sa uskutočnil v online forme. Konferencie sa zúčastnilo 38 astronómov zo Slovenska, Poľska, Českej republiky a Ukrajiny, ktorí predniesli 28 odborných príspevkov. Program bol rozdelený do 4 sekcií: Výsledky založené na pozorovaniach na Kolonickom sedle; Výskum premenných hviezd všeobecne; Iné astrofyzikálne oblasti; Astroturistika, vzdelávanie a parky tmavej oblohy. Vihorlatská hviezdáreň pripravila k pätnástemu výročiu konferencie publikáciu „Kolosiáda - Ilustrovaný sprievodca históriou konferencií o premenných hviezdach 2004-2019“. Účastníci na záver jednomyselne vyjadrili spokojnosť nad tým, že sa tento ročník Kolosu predsa len usporiadal. Súčasne však prechovávajú nádej na návrat k obvyklej – prezenčnej forme.

– **38 účastníkov, 28 odborných príspevkov**

**Pre protipandemické opatrenia sa neuskutočnili:**

– **Messierov maratón** – astropraktikum zamerané na pozorovanie objektov hlbokého vesmíru

– **Tauridy** – astropraktikum zamerané na pozorovanie meteorov roja Tauridy

– **Veľká cesta planét** – podujatie regionálnej astroturistiky

**Počet kultúrno-vzdelávacích podujatí spolu: 464 (prílohy č. 1 a 2)**

- **podujatia medzinárodného charakteru:** konferencia Kolos (online forma)
- **celoslovenské podujatia:** 1 - seminár Kolofota
- **národnostné podujatia:** 0
- **TOP podujatia:** konferencia Kolos (online forma)
- **Cyklické, pravidelné podujatia:** 0

**Celkový počet návštevníkov za rok: 7 496 osôb (5 239 dosp., 2 257 deti a mládež)**

## Výskumná pozorovateľská činnosť (príloha č. 3)

### Premenné hviezdy

Pozorovanie premenných hviezd je dlhodobo hlavným odborným programom Vihorlatskej hviezdárne v Humennom. V roku 2021 boli publikované tieto odborné články, ktorých spoluautormi sú pracovníci hviezdárne:

*Dubovsky, P. A.; et al. (2021)*

Spectroscopic Confirmation of the Active Dwarf Nature of 2MASS J07363415+6538548  
RNAAS 5, 11D.

*Kimura, M.; et al. (2021)*

Multi-wavelength photometry during the 2018 superoutburst of the WZ Sge-type dwarf nova EG Cancri  
PASJ 73, 1K.

*Wakamatsu, Y., et al. (2021)*

ASASSN-18aan: An eclipsing SU UMa-type cataclysmic variable with a 3.6-hr orbital period and a late G-type secondary star  
PASJ 73, 1209W.

*Chochol, D.; et al. (2021)*

Classical Nova Persei 2018 outburst from the dwarf nova V392 Per  
gacv.workE 29C.

*Shore, S. N.; et al. (2021)*

V1405 Cas (= PNV J23244760+6111140) now displaying Fe II emission  
ATel14577 1S.

*Pavlenko, E., et al. (2021)*

MASTER OT J172758.09+380021.5: a peculiar ER UMa-type dwarf nova, probably a missed nova in the recent past  
CoSka 51, 138P.

*Tampo, Y.; et al. (2021)*

Spectroscopic and photometric observations of dwarf nova superoutbursts by the 3.8 m telescope Seimei and the Variable Star Network  
PASJ 73, 753T.

*Kato, T.; et al. (2021)*

BO Ceti: Dwarf nova showing both IW And-type and SU UMa-Type features  
PASJ tmp, 84K.

*Kimura, M., et al. (2021)*

On the nature of the anomalous event in 2021 in the dwarf nova SS Cygni and its multi-wavelength transition  
PASJ 73, 1280K.

*Shore, S. N.; et al. (2021)*

ARAS Group spectroscopic monitoring of the latest outburst of RS Oph  
ATel14868 1S.

*Froebrich, D.; et al. (2021)*

A survey for variable young stars with small telescopes - IV. Rotation periods of YSOs  
in IC 5070  
MNRAS 506, 5989F.

**Pozorovatelia:** CCD pozorovania premenných hviezd vykonávali na Kolonickom sedle pozorovatelia Pavol A. Dubovský a Tomáš Medulka. Pozorovania vykonával aj Doc. Mgr. Štefan Parimucha PhD. a jeho študenti na teleskopoch UPJŠ. T. Medulka uskutočnil viacero pozorovaní na diaľku zo svojho domu v Humennom. Vizuálne pozorovania vykonával výlučne Pavol A. Dubovský.

**Prístroje:** Hlavným prístrojom observatória je *Vihorlatský národný teleskop (VNT)* s priemerom zrkadla 1 meter. V Cassegrainovom ohnisku sa využíva CCD kamera FLI PL1001E vybavená filtermi BVRcIc a Clear. Ďalšími pravidelne používanými prístrojmi boli ďalekohľady od firmy Celestron v pozorovateľni s odsuvnou strechou ATACAMA. Väčší s priemerom 35 cm nazývame podľa priemeru hlavného zrkadla v palcoch C14, menší C11. V priebehu roku došlo medzi ďalekohľadmi k výmene detektorov. Spektrograf s nízkym rozlíšením LISA bol nainštalovaný na C14, čo ešte zvýšilo citlivosť aparatúry a tiež jej stabilitu. Kamera Moravian Instruments G2-1600 s filtermi BVRcIc a Clear bude umiestnená na ďalekohľade C11 keď sa vyrieši problém s prírodným káblom do motora na hodinovej osi. Rolu C11 prevzal súkromný 20 cm ďalekohľad pracovníka hvezdárne T. Medulku vybavený kamerou Moravian Instruments G2-1600 s filtermi BVRcIc a Clear. 28 cm reflektor *Púpava* s kamerou Moravian Instruments G2-1600 s filtermi BVRcIc a Clear je umiestnený v starej pozorovateľni. Pointovanie je riešené mimoosovým autoguidingom. V tomto roku bola pointačná kamera MII G1-2000 nahradená citlivejšou a menej tepelne šumiacou Starlight Express SXVF-H9, ktorá má väčšiu plochu senzoru. Tým je mimoosové pointovanie bezproblémové v ktoromkoľvek mieste oblohy. Prírodovedecká fakulta Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach prevádzkuje v areáli observatória ďalekohľad optického systému Dall-Kirkham s priemerom objektívu 50 cm „Žiga“. Využíval sa hlavne na viacfiltróvu fotometriu zákrytových dvojhviezd, ale len v obmedzenom rozsahu kvôli technickým problémom montáže ďalekohľadu.

Parametre jednotlivých prístrojov umožňujú jednoducho ich prideliť na plnenie pozorovacích programov. Tak VNT sa používa na monitoring variácií spinových periód intermediálnych polarov a najnovšiu kampaň zameranú na aktívne galaktické jadrá. C14 zhotovuje spektrá Be hviezd z programu G. Handlera z Poznanskej univerzity, symbiotických hviezd a klasických nov. M20 poskytuje štvorfarebnú fotometriu ku spektrám, minimá zákrytových dvojhviezd a maximá krátkoperiodických pulzujúcich premenných hviezd. Púpava sa používa na merania časov mínim zákrytových dvojhviezd a bezfiltróvu fotometriu superhumpov trpasličích nov typu SU UMa.

V drevenej pozorovateľni určenej na vizuálne pozorovania slúži dvojitý binar a 40 cm Dobson od firmy Meade a 30 cm Dobson Chermelin. Vizuálne pozorovania sú zamerané na dva programy: dlhodobé svetelné krivky vybraných málo pozorovaných polopravidelných, symbiotických a iných dlhoperiodických premenných hviezd a



monitoring vybraných kataklizmatických premenných hviezd na vzplanutia – outbursty a superoutbursty.

**Pozorovania:** Pokračovali dlhodobé pozorovacie programy. V rámci programu intermediálne polary sa pekne formujú O-C diagramy spinových maxim u všetkých sledovaných objektov.

V rámci rozbiehajúcej sa kampane AGN sme namerali 55 trojfarebných (V, R, I) svetelných kriviek 4 objektov: OJ287, 3C371, 3C84 a Mrk 501.

Pozorovania superhumpov prinášajú najrýchlejší efekt v podobe publikácií zásluhou tímu Prof. T. Kato z Univerzity v Kyotó, ktorý pripravuje súhrnné práce o pokrokoch v oblasti výskumu trpasličích nov typu SU UMa. V nich zhromažďuje pozorovania z celého sveta. V tomto roku vyšla už desiatu publikácia tejto série. Osobitne vychádzajú publikácie o jednotlivých objektoch osobitného významu. Hlavný dôraz sa kladie na zachytenie úplného začiatku supervzplanutia. To umožňuje určiť pomer hmotností zložiek trpasličej novy pomocou pozorovania periódy superhumpov v rôznych štádiách supervzplanutia. V roku 2021 sa paradoxne najviac pozornosti venovalo notricky známej trpasličej nove SS Cyg, prototypu objektov s dlhšími orbitálnymi periódami a väčším tempom prenosu hmoty, ktoré sa prejavujú pravidelnými vzplanutiami. V roku 2021 však pokračoval anomálny stav, keď sa objekt správal ako iný typ trpasličích nov – Z Cam.

Udalosťou roka 2021 boli vzplanutia nov. Nielen nezvykle vysokým počtom pre pozorovateľov na severnej pologuli, ale aj svojou pestrosťou. Začalo to ešte v roku 2020 vzplanutím novy V1391 Cas silne zoslabenej medzihviezdnou extinkciou. Nasledovala V1112 Per, ktorá ako jediná z tohto zoznamu predviedla typické zoslabenie kondenzovaným prachom. Najpomalšia V1405 Cas predviedla množstvo oscilácií. Najrýchlejšia V1674 Her je pôvodne intermediálnym polarom a prekvapila skorým objavením sa fotometrického signálu s periódou rotácie bieleho trpaslíka. Aj V606 Vul ukázala oscilácie a premenu z typu He-N na FeII zachytenú spektroskopicky počas astroštáže Variable. Čerešničkou na torte bolo vzplanutie rekurentnej symbiotickej novy RS Oph.

Získali sme 39 časov minim 16 zákrytových dvojhviezd.

*Spektroskopické pozorovania:* Okrem rutinných pozorovaní Be hviezd a symbiotických premenných sme sa intenzívne venovali pozorovateľným novám, pričom spektrá boli robené simultánne s viacfarebnou fotometriou, čo umožnilo prerátať relatívne intenzity na absolútny tok. Predbežné výsledky už boli prezentované na konferencii na Bezovci.

*Vizuálne pozorovania:* Počet odhadov bol nižší ako v minulý rok. Spreádzanie exkurzií z radov verejnosti a obsluha spektrografu sú časovo náročné, preto nezostáva veľa času na vizuálne pozorovania.

## Štatistiky:

### Vizuálne pozorovania

Fyzikálne premenné		Zákrytové premenné	
pozorovateľov	odhadov	pozorovateľov	miním
1	718	0	0

### CCD pozorovania

pozorovateľov	snímkov	kriviek	bodov dlhoperiodických	miním zákrytových
2	47373	622	981	39

### Spektroskopické pozorovania

pozorovateľov	spektier
2	366

Počas pravidelných pozorovaní premenných hviezd sme získali aj informáciu o astroklíme na astronomickom observatóriu. Počas roka bolo 74 úplne jasných nocí, 71 čiastočne jasných a 212 zamračených. Pozorovalo sa čistého času 687 hodín čo je 20.6% celkového trvania noci. Z dlhodobého hľadiska to bol rok s mierne nadpriemernými pozorovacími podmienkami. Podarilo sa zhromaždiť rekordné množstvo fotometrických aj spektroskopických dát. Je to zásluhou zvýšeného úsilia pri pokrytí vzplanutí nov.

### Projekty:

V roku 2021 bolo ukončené riešenie projektu APVV-15-0458 „Interagujúce dvojhviezdy - kľúč k porozumeniu Vesmíru“. Vzápätí sa začalo riešenie podobného projektu APVV-20-0148 „Od Interagujúcich dvojhviezd ku exoplanétam“.

### Meteory

Pozorovania meteorov sa na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle realizujú v priebehu celého roka podľa toho ako to dovoľujú pozorovacie podmienky. Sú viazané k presným dátumom maximálnej radiácie jednotlivých rojov a významnú rolu hrá fáza Mesiaca.

V roku 2021 boli kvôli nepriaznivej lunácii Mesiaca naplánované iba dve podujatia zamerané na skupinové vizuálne pozorovania meteorov - astropraktikum Tauridy a astrokemp Perzeidy. Pre protiepidemiologické opatrenia sa nakoniec prvé spomenuté neuskutočnilo. Celkovo sa počas augustového astrokempu (6 nocí, 28 hod. a 40 min. čistého pozorovacieho času) zaznamenalo 3 421 preletov meteorov.

### Zákryty

Zamýšľaný program pozorovania zákrytov hviezd malými telesami Slnčnej sústavy sa nepodarilo spustiť. Potrebné prístrojové a softvérové vybavenie na realizáciu týchto pozorovaní bolo zahrnuté do projektovej žiadosti v rámci výzvy MK SR Plán obnovy a odolnosti kultúrnych inštitúcií.

### Slnčná fotosféra

V roku 2021 pokračoval na Vihorlatskej hviezdárni v Humennom program pozorovania Slnka formou zakresu aktívnych oblastí fotosféry do pozorovacieho protokolu, čím sa naplnil 42. rok pozorovaní v rade. Pozorovania boli mesačne protokolárne spracované a zasielané na publikáciu na HaP v Prešove. Napozorované relatívne číslo slnečnej

aktivity je po pozorovaní aktualizované na webovej stránke HaP Prešov a umožňuje denne porovnávať hodnoty pozorovania s inými pozorovacími stanicami na Slovensku a zapojenými pozorovateľmi z ČR. Vysoký počet pozorovaní bol možný aj vďaka zapojeniu administratívno-technickej pracovníčky hvezdárne, p. Tatiany Rusinkovej do pravidelných zákresov slnečnej fotosféry.

Počet kresieb aktivity slnečnej fotosféry v roku 2021: 252

## **Astrofotografia**

Aktivity odborných pracovníkov zamerané na astrofotografiu prebiehajú predovšetkým na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle, v Parku tmavej oblohy Poloniny a v menšej miere aj na hvezdárni v Humennom. V závislosti od počasia je možné fotografovať hviezdnu oblohu celoročne, avšak jarné a letné obdobie prináša najviac jasných nocí. Odborný pracovník Mgr. Róbert Adam spracoval z celkového počtu 377 expozícií 17 výsledných fotografií rôznych objektov hlbokého vesmíru. K tvorbe 8 časozberných sekvencií bolo spracovaných 4218 širokouhlých fotografií hviezdnej oblohy. Externý pracovník hvezdárne Štefan Gojdič realizoval program astrofotografie počas letných podujatí Perzeidy a Astrobikers 2021. Exponovaním zhruba 5500 záberov vytvoril 13 časozberných sekvencií. K produkcii 10 estetických snímok objektov hlbokého vesmíru využil 120 vytvorených záberov.

## **Edičná činnosť**

V roku 2021 vydala Vihorlatská hvezdáreň v Humennom publikáciu mapujúcu pätnásť rokov medzinárodnej konferencie venovanej výskumu premenných hviezd. Publikácia „Kolosiáda - Ilustrovaný sprievodca históriou konferencií o premenných hviezdach 2004-2019“ vyšla v novembri 2021 v náklade 150 kusov.

## **Medzinárodná spolupráca a spolupráca s národnosťnými menšinami**

- druh spolupráce: odborná - pozorovateľská
- partner: Astronomické observatórium Odesskej štátnej univerzity I.I. Mečnikova (Ukrajina)
- výstup: spoločné publikácie v karentovaných periodikách
  
- druh spolupráce: odborná - pozorovateľská
- partner: RI Nikolayev astronomical Observatory (Ukrajina)
- výstup: spoločné publikácie v karentovaných periodikách
  
- druh spolupráce: odborná - pozorovateľská, edukačná
- partner: Lvovská národná univerzita Ivana Franka, Lvov (Ukrajina)
- výstup: spoločné publikácie v karentovaných periodikách, stáže pre študentov
  
- druh spolupráce: odborná
- partner: Katedra vyššej geodézie a astronómie Lvovskej polytechnickej národnej univerzity, Lvov (Ukrajina)
- výstup: spoločné projekty

- druh spolupráce: odborná - pozorovateľská, edukačná
- partner: Užhorodská národná univerzita, Užhorod (Ukrajina)
- výstup: spoločné projekty
  
- druh spolupráce: edukačná
- partner: Zespół Szkół Elektryczno-Mechanicznych w Nowym Saczu (Poľsko)
- výstup: spoločné projekty
  
- druh spolupráce: edukačná
- partner: Arboretum i Zakład Fizjografii w Bolestraszcach (Poľsko)
- výstup: spoločné projekty

#### 4. Marketing a propagácia

V roku 2021 boli v súvislosti s činnosťou Vihorlatskej hviezdárne v Humennom uverejnené články a reportáže v nasledovných médiách:

**TV reportáže:** Humenská TV (3), TV Markíza (1)

**Reportáže v rádiiovom vysielaní:** RTVS Regina (5)

**Príspevky v tlači a internetových médiách:** Podvihorlatské noviny (7, z toho 5 vlastných článkov), Severovýchod Slovenska (2), Nový čas (2), MY Regionálne noviny (1), Zemplínčan (1).

O činnosti Vihorlatskej hviezdárne komplexne informuje internetová stránka hviezdárne <http://www.astrokolonica.sk/>.

Na propagáciu podujatí je tiež využívaný profil hviezdárne na sociálnej sieti facebook.

#### 5. Projektová činnosť v roku 2021

##### Realizované projekty:

##### Názov projektu: „Karpatská hviezdna dráha“

- ciele:
  - vytvorenie siete monitoringu svetelného znečistenia, vrátane mobilnej monitorovacej stanice
  - vytvorenie informačných centier o problematike svetelného znečistenia, vrátane centrálného informačného bodu na Kolonickom sedle (výskumno-prezentačné centrum)
  - vykonanie informačnej kampane o problematike svetelného znečistenia / séria konferencií, workshopov a informačných aktivít, ktorých sa zúčastní min 300 osôb z 20 inštitúcií)
  - príprava auditu na zapísanie parkov tmavej oblohy projektových partnerov do svetového zoznamu a následne získanie certifikátu od IDA – vytvorenie miest na pozorovanie a fotografovanie hviezdneho neba
- finančný zdroj, program, podprogram  
ENI Cross-border Cooperation Programme 2014-2020  
Hungary-Slovakia-Romania-Ukraine
- žiadaná suma: pôv. 730 000 €, po redukcii rozpočtu z dôv. pandémie 576 224,28 €

- získaná suma: 576 224,28 € (z toho pre Vihorlatskú hviezdáreň 243 667,03 €; v roku 2021: 24 367 €)
- termín realizácie: júl 2021 - jún 2023

**Názov projektu: „Od interagujúcich hviezd k exoplanétam“ (APVV-20-0148)**

- ciele:
  - pokročilé modelovanie tranzitujúcich exoplanét okolo rýchlo rotujúcich materských hviezd;
  - podstata záhadných poklesov jasnosti niektorých hviezd pozorovaných počas misie Kepler;
  - stabilita multiplanetárnych sústav.
  - multifrekvenčná analýza svetelných kriviek a modelovanie rozdelenia energie v spektre (SED) symbiotických hviezd, klasických nov a trpasličích nov. Ciele projektu budú dosiahnuté modelovaním pozorovaní skúmaných objektov vrátane viacfarebnej CCD fotometrie ako aj ešeletovej spektroskopie využitím pokročilých techník. Okrem pozorovaní získaných z miestnych prístrojov, budú využité aj vysokopresné dáta z družíc (napr. TESS, CHEOPS alebo Gaia) a veľkých pozemských ďalekohľadov. Hlavným cieľom Vihorlatskej hviezdárne ako partnera projektu budú odborné pozorovania pre získavanie dát do spomenutých modelovaní a analýz.
- finančný zdroj:
  - Agentúra na podporu výskum a vývoja (MŠVVaŠ SR), všeobecná výzva rok 2020
- žiadaná suma: 235 000€ (z toho pre Vih. hviezdáreň 25 220€)
- získaná suma: 235 000€ (z toho pre Vih. hviezdáreň 25 220€; v roku 2021: 3 615 €)
- termín realizácie: 07/2021 - 06/2025

**Podané žiadosti:**

**Názov projektu: „Nové oči do vesmíru“ - žiadosť podaná v 12/2021**

- ciele:
  - modernizácia technického vybavenia Vihorlatskej hviezdárne v Humennom (ďalekohľady a montáže v kupole humenskej hviezdárne, detekčná technika, mobilné pozorovacie komplety)
- finančný zdroj:
  - Výzva MK SR na podporu udržateľnosti a odolnosti kultúrnych inštitúcií v súvislosti s pandémiou COVID-19 (REACT–EÚ IROP-PO7-SC77-2021-75)
- žiadaná suma: 48 913,60 €
- získaná suma: ?
- termín realizácie: 9-11/2022

**Názov projektu: „Spoznávajme vesmír“ - žiadosť podaná v 09/2021**

- ciele:
  - podpora edukačno-popularizačných podujatí pre školy a verejnosť pri príležitosti Dňa hviezdárni a planetárií a Pamätných dní mesta Humenné.
- finančný zdroj:
  - Dotácia z rozpočtu mesta Humenné; oblasť Školstvo a vzdelávanie
- žiadaná suma: 270 €
- získaná suma: ?
- termín realizácie: 03/2022 a 09/2022

**Celkový počet podaných projektov za rok: 2**  
**Počet schválených projektov za rok: 0**  
**Počet realizovaných projektov za rok: 2**  
**Celková suma schválených projektov: 27 982 € (čerpaná suma v r. 2021)**

## **6. Nájomy**

### **Nájomné zmluvy - priestory:**

- prenajímateľ: Ministerstvo vnútra SR, Štúrova 7, 080 01 Prešov
- nájomca: Vihorlatská hviezdáreň v Humennom, Mierová 4, 066 01 Humenné
- plocha: 887 m<sup>2</sup>
- výška ročného nájomného: 4 989,24 €
- doba nájmu: 5 rokov
- účel: Zmluva o nájme nebytových priestorov č. 186/ON-2020

### **Nájomné zmluvy - ostatné:**

- predmet: prenájom časti pozemku KN C parcelné č. 1051/2 s výmerou 6 m<sup>2</sup>
- prenajímateľ: Vihorlatská hviezdáreň v Humennom, Mierová 4, 066 01 Humenné
- nájomca: Astronomický ústav SAV, P.O.Box 18, 059 60 Vysoké Tatry
- výška ročného nájmu: 9 €
- doba nájmu: neurčito
- účel: umiestnenie a prevádzkovanie pozorovacej techniky (digitálna bolidová kamera s dvíhacím zariadením)

### **Nájomné zmluvy - ostatné:**

- predmet: prenájom časti pozemku KN C parcelné č. 1051/2 s výmerou 17 m<sup>2</sup>
- prenajímateľ: Vihorlatská hviezdáreň v Humennom, Mierová 4, 066 01 Humenné
- nájomca: Univerzita P.J. Šafárika v Košiciach, Šrobárova 1014/2, 041 80 Košice
- výška ročného nájmu: 1 €
- doba nájmu: 31.12.2022
- účel: umiestnenie a prevádzkovanie pozorovacej techniky (ďalekohľad, CCD kamera, spektroskop) a kryt na ďalekohľad.

## **7. Organizačná štruktúra**

**Celkový počet zamestnancov k 31.12.2021: 9 $\frac{2}{3}$**

**Fyzický počet zamestnancov k 31.12.2021: 10**

**Počet zamestnancov podľa schválenej organizačnej štruktúry: 9 $\frac{2}{3}$**

**Vedúci zamestnanci (okrem riaditeľa): -**

**Odborní zamestnanci: 4**

**Administratívni zamestnanci: 2**

**Ostatní: 3**

**Pohyb zamestnancov (odišli/noví): k 31.12.2021 ukončil svoje pôsobenie vo funkcii riaditeľa RNDr. Igor Kudzej, CSc., poverený riadením organizácie je odb. pracovník Mgr. Peter Mikloš.**

**Príloha: organizačná štruktúra – príloha č. 4**

## **8. Priority organizácie v nasledujúcom roku**

Realizáciou projektu „Karpatská hviezdna dráha“ stať sa centrom pre výskum svetelného znečistenia v Karpatoch.

Zlepšiť stav pozorovacej techniky na hviezdárni v Humennom.

Sprevádzkovať druhú plnohodnotnú pozorovaciu plošinu na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle.

Pozorovanie premenných hviezd fotometricky a spektroskopicky.

Pokračovať v realizácii popularizačných aktivít pre verejnosť a výchovno-vzdelávacích podujatí pre školy.

Upevňovať dobré meno organizácie v povedomí verejnosti.

## Príloha č. 1

**Vihorlatská hviezdáreň v Humennom**  
 Vyhodnotenie plnenia podujatí za rok 2021

Ev. č.	A: Výchovno-vzdelávacie programy	Plán	Skutočnosť	%	Účasť
1.	<b>Astronomické programy pre školy</b>				
a.	Prednášky	20	31	155%	728
b.	Programy v planetáriu	20	13	65%	337
c.	MDD	2	2	100%	-
d.	Počet podujatí v cykle	8	0	0%	0
2.	<b>Astronomické súťaže</b>				
a.	Vesmír očami detí	1	1	100%	177
b.	Čo vieš o hviezdach?	3	3	100%	18
3.	<b>Výstavy</b>	1	1	100%	150
4.	<b>Astr. programy pre verejnosť</b>				
a.	Prednášky	105	174	166%	3185
b.	Programy v planetáriu	45	104	231%	1493
c.	Deň hviezdárni a planetárií	1	0	0%	-
d.	Nočné putovanie za slnovratom	1	0	0%	-
e.	DOK	0	0	-	-
f.	Vesmírny maratón	1	1	100%	-
g.	Deň PSK	1	0	0%	-
5.	<b>Estetické pozorovateľské programy</b>				
a.	Večerné exkurzie	80	123	154%	1408
b.	Astronomické úkazy	1	2	200%	-
6.	<b>Astroturistika</b>				
a.	Lokálna	1	0	0%	-
b.	Astrobikers	1	1	100%	-
7.	<b>Semináre</b>				
	Kolofota	1	1	100%	-
8.	<b>Konferencia</b>				
	Kolos	1	1	100%	-
	<b>B: Odborno-pozorovateľské programy</b>				
1.	<b>Astropraktiká</b>				
	Meteory	1	0	0%	-
	Všeobecné	2	2	100%	-
2.	<b>Astrokempy</b>				
	Meteorársky	1	1	0%	-
	Premenársky	1	1	100%	-
	Všeobecné	1	2	200%	-
	<b>SPOLU:</b>	<b>300</b>	<b>464</b>	<b>155%</b>	<b>7496</b>
	<b>C: Výskumno-pozorovateľské programy</b>				
1.	Premenné hviezdy	1	1	100%	
2.	Meteory	1	1	100%	
3.	Zákryty	1	0	0%	
4.	Slnčná fotosféra	1	1	100%	
5.	Astrofotografia	1	1	100%	
<b>Účasť na VH v Humennom:</b>		<b>2257</b>	<b>Mládež spolu:</b>		<b>2709</b>
<b>Účasť na AO na Kolonickom sedle:</b>		<b>5239</b>	<b>Dospelí spolu:</b>		<b>4787</b>
<b>Účasť SPOLU:</b>		<b>7496</b>			<b>7496</b>



## Vihorlatská hviezdáreň v Humennom

Vyhodnotenie plnenia podujatí za rok 2021

Ev. č.	A: Výchovno-vzdelávacie programy	Kudzej		Adam		Mikloš		Dubovský		Medulka		Externí		Hvezdáreň			
		Plán	Skut.	Plán	Skut.	Plán	Skut.	Plán	Skut.	Plán	Skut.	Plán	Skut.	Plán	Skut.	%	Učast'
1.	Astronomické programy pre školy																
a.	Prednášky	-	0	10	15	10	15	-	0	-	1	-	0	20	31	155%	728
b.	Programy v planetáriu	-	0	10	3	10	5	-	0	-	5	-	0	20	13	65%	337
c.	MDD	-	0	1	1	1	1	-	0	-	0	-	0	2	2	100%	-
d.	Počet podujatí v cykle	-	0	4	0	4	0	-	0	-	0	-	0	8	0	0%	0
2.	Astronomické súťaže																
a.	Vesmír očami detí	-	0	1	1	-	0	-	0	-	0	-	0	1	1	100%	177
b.	Čo vieš o hviezdach?	-	0	1	1	1	1	1	1	-	0	-	0	3	3	100%	18
3.	Výstavy	-	0	-	0	1	1	-	0	-	0	-	0	1	1	100%	150
4.	Astr. programy pre verejnosť																
a.	Prednášky	5	11	20	40	20	26	20	30	20	37	20	30	105	174	166%	3185
b.	Programy v planetáriu	5	0	10	44	10	23	10	14	10	23	-	0	45	104	231%	1493
c.	Deň hviezdárni a planetárií	-	0	-	0	1	0	-	0	-	0	-	0	1	0	0%	-
d.	Nočné putovanie za slnovratom	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	1	0	0%	-
e.	DOK	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0	0	-	-
f.	Vesmírny maratón	-	0	1	1	-	0	-	0	-	0	-	0	1	1	100%	-
g.	Deň PSK	-	0	-	0	1	0	-	0	-	0	-	0	1	0	0%	-
5.	Estetické pozorovateľské programy																
a.	Večerné exkurzie	-	0	20	32	20	19	20	44	20	28	-	0	80	123	154%	1408
b.	Astronomické úkazy	-	0	-	0	-	1	-	0	1	1	-	0	1	2	200%	-
6.	Astroturistika																
a.	Lokálna	1	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	1	0	0%	-
b.	Astrobusters	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	1	1	1	1	100%	-
7.	Semináre																
	Kolofota	-	0	-	0	-	0	1	1	-	0	-	0	1	1	100%	-
8.	Konferencia																
	Kolos	1	1	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	1	1	100%	-



## Príloha č. 3

## Plnenie odborné - pozorovateľských úloh za rok 2021

<b>Pozorovania premenných hviezd</b>				
Vizuálne pozorovania zákrytových premenných hviezd				
Počet pozorovateľ.	Počet hviezd	Počet miním	Počet protokolov	-
0	0	0	0	-
Vizuálne pozorovania fyzikálnych premenných hviezd				
Počet pozorovateľ.	Počet hviezd	Počet odhadov	Počet nocí	-
1	55	718	26	-
CCD pozorovania premenných hviezd – rýchla fotometria				
Počet pozorovateľ.	Počet hviezd	Počet snímok	Počet kriviek	Počet miním
2	60	47373	622	39
CCD pozorovania premenných hviezd – body dlhoperiodických				
Počet pozorovateľ.	Počet hviezd	Počet meraní		
2	15	981		
Spektrografia				
Počet pozorovateľ.	Počet hviezd	Počet spektier		-
2	50	366		-
<b>Pozorovania meteorov</b>				
Meteorický roj	Skup./ pozorovateľ.	Počet nocí	Pozorovací čas	Počet meteorov
Tauridy	Pre protipandemické opatrenia sa pozorovanie nekonalo.			
Perzeidy	2 / 14	6	28 hod. 40 min.	3 421
<b>Spolu :</b>				
<b>Pozorovania fotosféry Slnka</b>				
Pozorovateľ	Forma pozorovania	Pozorovania	Protokoly	-
R. Adam	kresba	75	75	-
P. Mikloš	kresba	34	34	-
Š. Gojdič	kresba	82	82	-
T. Rusinková	kresba	61	61	-
T. Medulka	kresba	0	0	-
<b>Spolu :</b>	-	<b>252</b>	<b>252</b>	-
<b>Astrofotografia - videodokumentácia</b>				
Autor	Objekt:	videozáznam	počet expozícií	počet fotografií
Š. Gojdič	Nočná obloha	3:48	5500	15
Š. Gojdič	Objekty hlbokého vesmíru	-	120	10
R. Adam	Nočná obloha	2:18	4218	13
R. Adam	Objekty hlbokého vesmíru	-	377	17
<b>Spolu :</b>			<b>10215</b>	<b>55</b>

**Príloha č. 4**

