

## Výsledky pozorování premenných hviezd na Astronomickom observatóriu na Kolonickom Sedle

*Pavol A. Dubovský*  
*Vihorlatská hviezdáreň Humenné*

Pozorovania vykonávame podľa pozorovacieho programu, ktorý sa priebežne aktualizuje na základe diskusií na každoročnej konferencii Kolos.

### Pozorovací program AO Kolonické sedlo

Typ objektu	Použitý inštrument	Pozorované objekty	Výskumníci	Publikácie			
Asteroseis-mológia	100 cm VNT fotometer	V2314 Oph, VW Ari TW Dra	Dorokhova Mkrtichian	<b>OEJV, 95</b>			
Chemicky pekuliárne hviezdy	100 cm VNT, PTM 400 mm objektív Meade DSI Pro	AR Aur, V624 Her	Mikulášek Zverko, Zejda Žižňovský				
Intermediálne polary viacfarebná fotometria	100 cm VNT SBIG ST9, ST8 28 cm Púpava	RXJ2133 MU Cam BG CMi PQ Gem	RXJ0636 RXJ0704 V795 Her V1084 Her	RXJ1803 RXJ1926 V1432 Aql	FO Aqr AO Psc DO Dra HT Cam	Andronov	
Jemné efekty na krivkách EBS	100 cm VNT fotometer, Pointer + ST9	AK Her EE Peg V729 Cyg			Kudzej		
Kataklyzmatické premenné dlhodobé kampane	28 cm Púpava Meade DSI Pro	GK Per, V Sge EM Cyg, TT Ari EX Dra DW UMa RS Oph			Petrík Andronov Halevin Gansicke Hric		
Superhumpu u CVs	28 cm Púpava 26,5 cm Hugo Meade DSI Pro	NN Cam UV Per CI UMa SW UMa	V844 Her MR UMa RXJ0532 RXJ0423	OTJ1631 VY Aqr HO Del	V466 And OTJ1914 V632 Cyg	Parimucha Kato ...	<b>PASJ, 59, 643</b> <b>OEJV, 50</b> <b>OEJV, 52</b> <a href="#">PASJ.61S.395</a> <a href="#">K</a>
Časy miním EBS	26,5 cm Hugo, 400 mm photolens Meade DSI Pro	Monitoring zákrytových premenných so zvláštnymi O-C diagramami.			Pribulla Vaňko Parimucha	<b>IBVS 5777,</b> <b>5898</b> <a href="#">Ap&amp;SS.313.41</a> <a href="#">9P</a> <b>MNRAS 390,</b> <b>798</b>	
Cefeidy a RR Lyr	28 cm Púpava Meade DSI Pro	DM Cyg kampaň			Udovichenko		
Vizuálne pozorovania	Dvojitý binar 30 cm Chermelin	Monitoring CVs, SR, EBS bez známych elementov				<b>OEJV, 68</b>	

Doteraz bolo získaných 1439 svetelných kriviek metódou CCD alebo fotoelektrickým fotometrom.

### Asteroseizmológia

Zúčastnili sme sa medzinárodnej kampane na Algolidu TW Dra s pulzujúcou zložkou. Kampaň viedol profesor David Mkrtichian, Sejong University, Južná Kórea. Kampaň mala spektroskopickú a fotometrickú časť. Náš príspevok predstavovali dva krátke pozorovacie rady robené simultánne dvojkanálovým fotometrom na metrovom ďalekohľade a CCD kamerou na 30cm pointačnom ďalekohľade.

## Chemicky pekuliarne hviezdy

Zákrytová dvojhviezda AR Aurigae sa skladá z dvoch HgMn chemicky pekuliárnych hviezd, ktoré prejavujú dobre definovaný light time effect, čo dokazuje prítomnosť tretieho telesa v systéme. Zúčastnili sme sa medzinárodnej kampane, ktorej cieľom bolo zlepšiť elementy svetelnej krivky pozorovaním primárnych aj sekundárnych miním. Prispeli sme siedmymi minimami.

## Intermediálne polary

Cieľom kampane je dlhodobé monitorovanie viacerých objektov metódou niekoľko hodinových pozorovaní. Po niekoľkých rokoch je možné pozorovať prípadné zmeny v perióde rotácie bieleho trpaslíka. V prípade niektorých špeciálnych objektov sa zúčastňujeme v medzinárodných kampaniach pod názvom Inter Longitude Astronomy. Spoločným pozorovaním z observatórií v Kórey, Slovensku a USA sa dá dosiahnuť nepretržité pozorovanie objektu bez prestávky spôsobenej denným svetlom. Kampane vedie a spracovanie pozorovaní riadi Prof Andronov z Odeskej národnej morskej univerzity.

Príklady niektorých pozorovaných intermediálnych polarov:

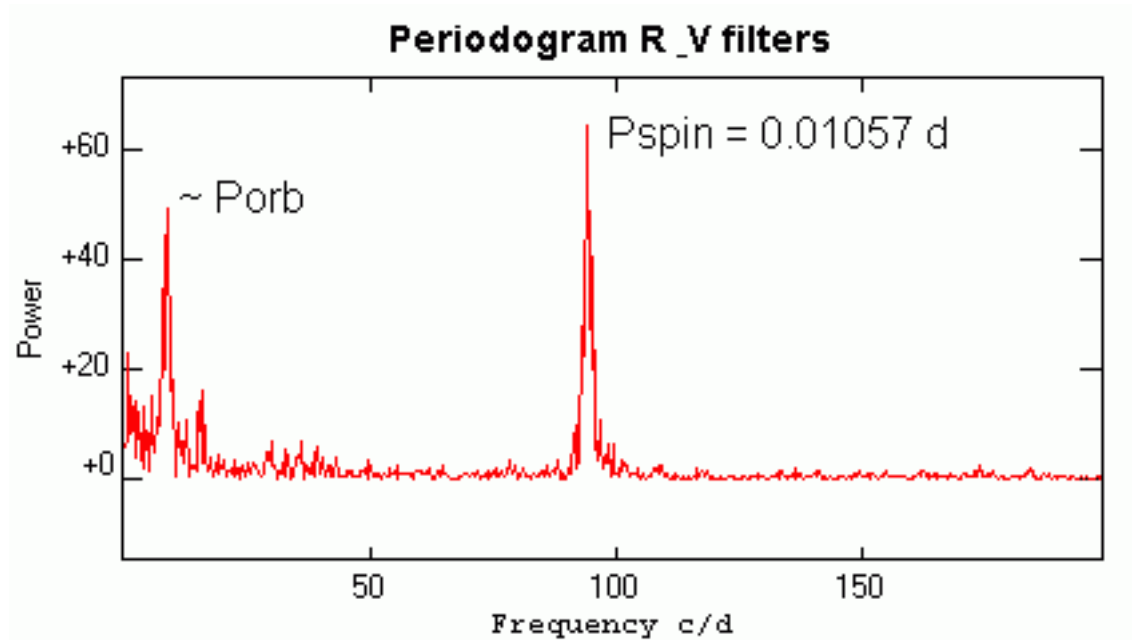
**BG Cmi** – dobre známy IP

Ra (2000) = 07h31m29.10s Dec (2000) = +09°56'23.0"

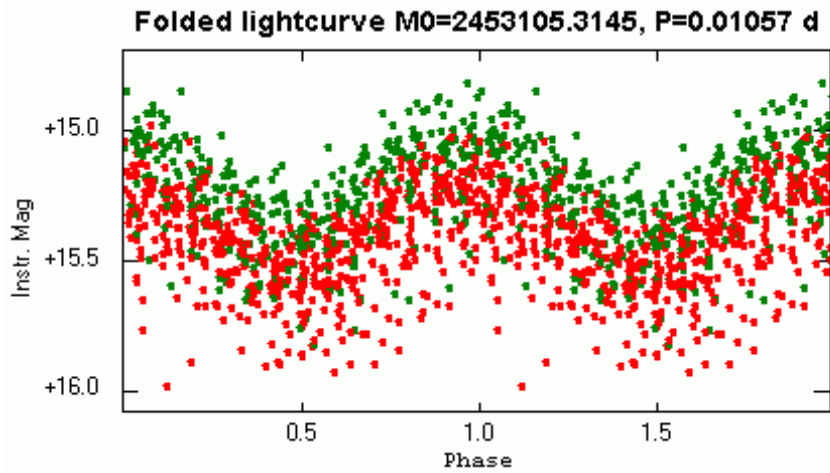
Porb = 194.04 min = 0.13475 d, Kim et al. (2005)

Pspin = 913 sec = 0.010567 d, Kim et al. (2005)

V mag ~ 14.5



*Periodgram BG Cmi*



Fázová krivka BG Cmi. Zelené body V filter, červené body Rc filter

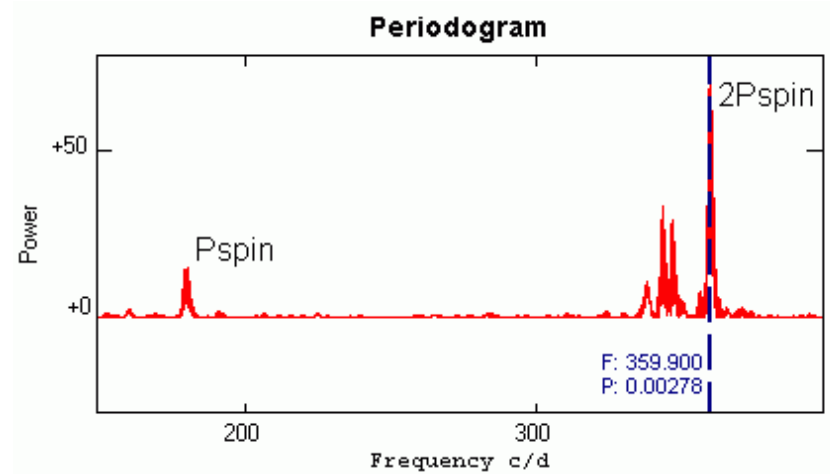
**1RXS J070407.9+262501** – novoobjavený IP

Ra (2000) = 07h04m08.67s Dec (2000) = +26°25'10.9"

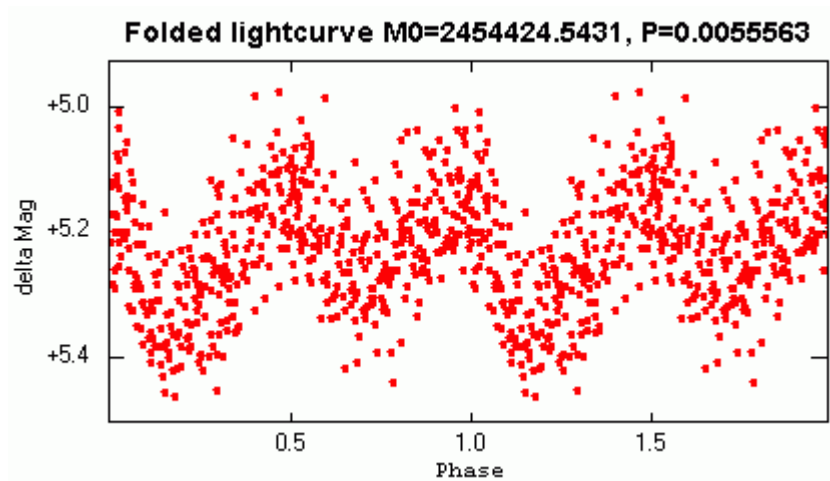
Porb ~ 250 min = 0.17 d, Gaensicke et al. (2005)

Pspin = 480.7 sec = 0.005564 d, Gaensicke et al. (2005)

V mag ~ 17.0



Periodogram RXJ0704



Fázová krivka RXJ0704 – Akrécia prebieha na oba magnetické póly preto vidieť dva „hrby“ súvisiace s dvoma akrečnými stĺpmi

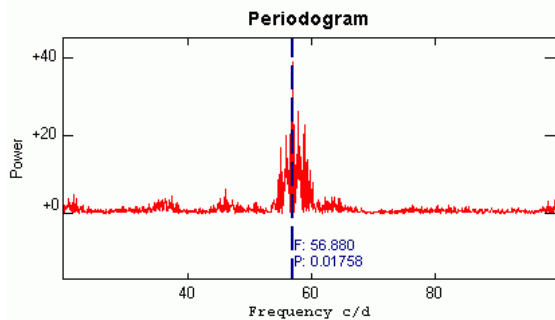
## 1RXS J180340.0+401214 – novoobjavený IP

Ra (2000) = 18h03m39.67s Dec (2000) = +40°12'20.6"

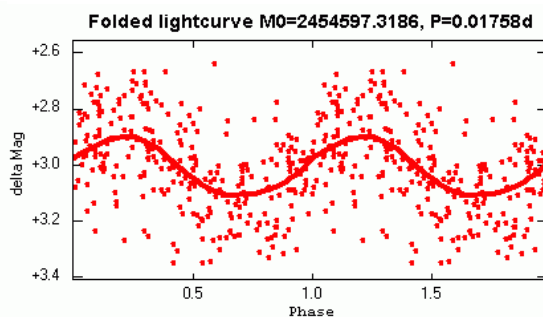
Porb ~160 min = 0.1113 d, Gaensicke et al. (2005)

Pspin = 1520.51 sec = 0.0175985 d, Gaensicke et al. (2005)

V mag ~ 18.0



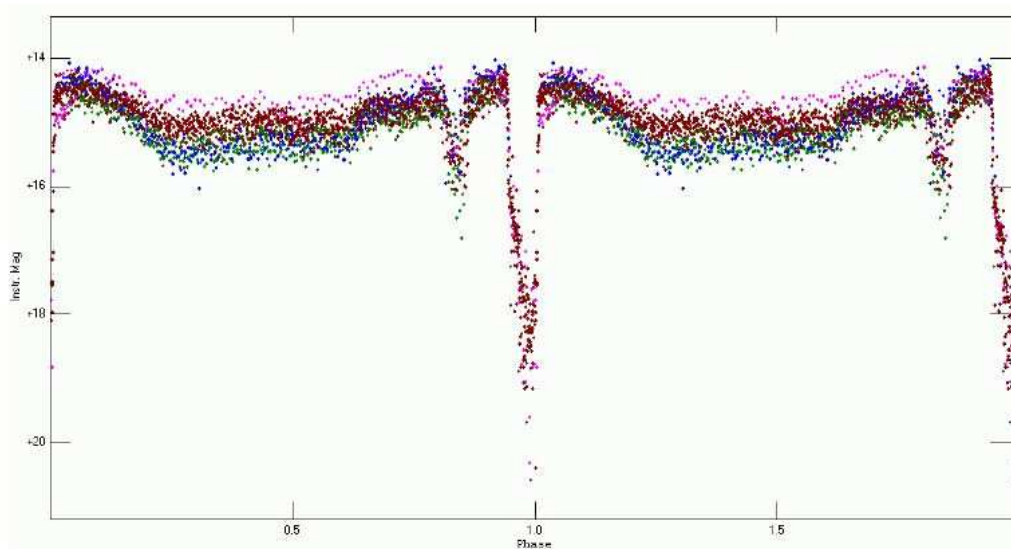
Periodogram RXJ1803



Fázová krivka RXJ1803

## Interlongitude Astronomy kampaň OT\_J071126.0+440405

Objekt objavila v januári 2009 prehliadka Catalina Sky Survey ako relatívne jasný polar s hlbokými zákrytmi. Počas nasledujúcej pozorovacej kampane objekt striedal aktívne štádia okolo 14 mag s pokojnými okolo 17 mag. V aktívnom štádiu sa objavuje pokles pred zákrytom vo fáze -0.13. Tento pokles je interpretovaný ako zákryt akréčneho prúdu padajúceho na bieleho trpaslíka.



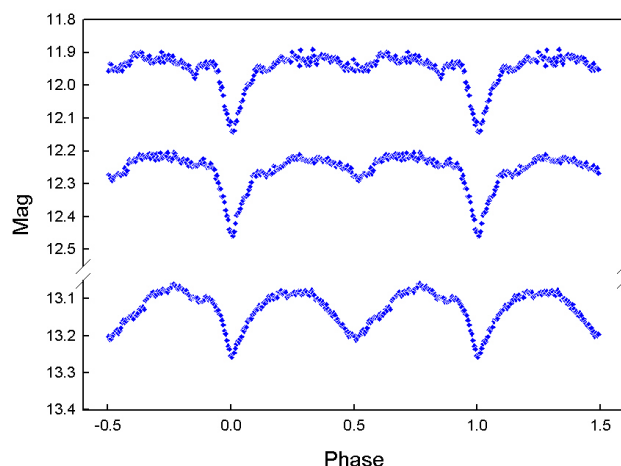
Fázová krivka OTJ0711... získaná z pozorovaní na AO Kolonické sedlo na jar 2009

## Kataklyzmatické premenné

Je množstvo javov, ktoré sa dajú fotometricky pozorovať u kataklyzmatických premenných: flikering, kvázi-periodické oscilácie, superhrby, dlhoperiodické variácie,

aktívne štádiá, výbuchy.

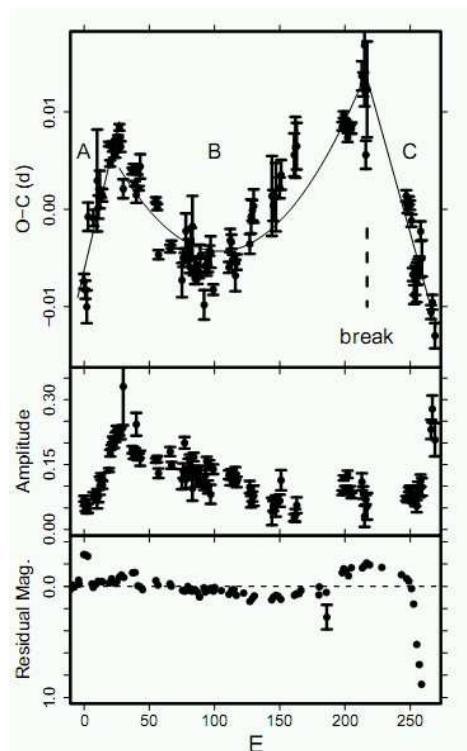
Na AO Kolonické sedlo sme sa najintenzívnejšie venovali objektu EM Cyg, ktorý je klasifikovaný ako trpasličia nova typu Z Cam. V roku 2007 sme zhromaždili 67 svetelných kriviek pod vedením študentky Odesskej národnej Univerzity I. Solovjovej. Z existencie sekundárneho minima je jasné, že nejde o typickú trpasličiu novu, ale sekundárna zložka je niečo viac ako červený trpaslík. Pozorovania poslúžili na spresnenie elementov systému a modelovanie akréčného disku metódou mapovania zákrytov.



*Zložené a priemerované fázové svetelné krivky EM Cyg v roku 2007. Zhora dolu: aktívny, prechodný a pokojný stav*

### Superhrby kataklizmatických premených

Systematické pozorovania supervzplanutí kataklizmatických premenných hviezd typu SU UMa začali na AO Kolonické sedlo v roku 2006 a pokračujú do dnes. Najvýznamnejší výsledok, je spoluautorstvo vo veľkej publikácii T. Kato et al. (2009) v Publication of Astronomical Society of Japan. Okrem iného je v nej predstavený nový model supervzplanutí. Stručný popis je na nasledujúcom obrázku.



*Reprezentatívny (O – C) diagram ukazuje tri štádiá A až C variácií (O – C). Dáta boli získané počas supervzplanutia SW UMa.*

*Horný panel: (O – C) diagram. Tri rôzne štádiá (A – rozvíjajúce sa štádium, B – stredné štádium, C – štádium po prechode ku kratšej perióde superhrbov. Skokový prechod je označený ako break.*

*Stredný panel: Amplitúda superhrbov. Maximálna amplitúda superhrbov koinciduje s prechodom medzi štádiami (z A do B a z B do C).*

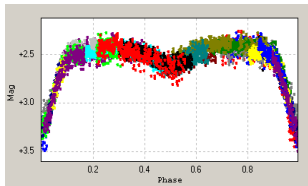
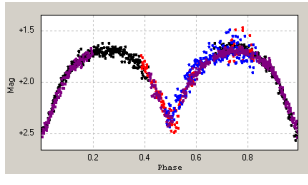
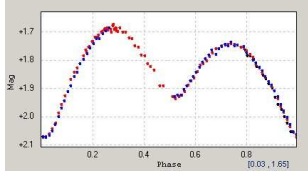
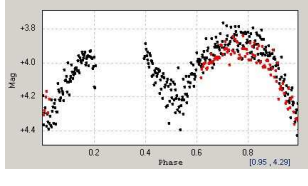
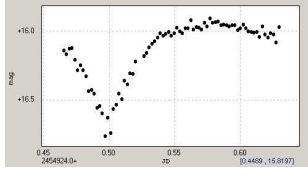
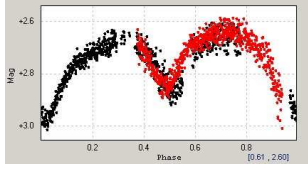
*Dolný panel: Odchýlky od lineárneho poklesu počas plató supervzplanutia. Znovuvzplanutie v terminálnej časti plató tiež koinciduje sa prechodom zo štádia B do C.*

## Časy minim zákrytových premenných

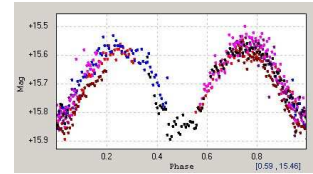
Od začiatku CCD meraní na AO Kolonické sedlo bolo získaných vyše 400 časov minim. Boli publikované v IBVS 5777 a IBVS 5898.

Okrem toho Pribulla et al., MNRAS 390, 798–806 (2008) je zaujímavý článok o štvorčlennom systéme VW LMi. Boli v ňom využité aj časy minim získané na AO Kolonické sedlo.

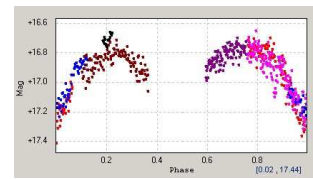
**Nové premenné hviezdy** objavené ako vedľajší produkt pozorovaní na Astronomickom observatóriu na Kolonickom sedle

Identifikácia	Jasnosť Max Min	Typ Periód Epocha (HJD)	Súradnice RA Del (J2000.0)	Fázová svetelná krivka
<b>Kol001</b> = USNO-A2.0 1200-12449302 = VSX J193902.5+303208 v poli EM Cyg objavila Irina Solovyova teleskopom Púpava	15.20 V 16.07 V	EB 0.67329 d 2454410.2460	19 39 02.57 +30 32 08.2	
<b>Kol002</b> = GSC 4984-0564 = VSX J143443.0-004710 v poli OU Vir objavil P. A. Dubovský teleskopom Hugo	14.2 CV 15.0 CV	EW 0.28722 d 2454581.5102	14 34 43.08 -00 47 10.0	
<b>Kol003</b> = GSC 2787-1836 = v poli CN And objavil P. A. Dubovský teleobjektívom 400 mm a nezávisle M.L. Kuzmin z dát ROTSE-1	12.1 CV 12.4 CV	EB 0.2972 d 2455076.4336	00 20 35.14 +40 04 17.2	
<b>Kol004</b> = USNO-A2.0 1575-02740973 = VSX J073430.3+673316 v poli HS 0728+6738 objavila Irina Solovyova teleskopom VNT	15.2 CV 15.8 CV 15.6 CV	EW 0.3490 d 2454782.6257	07 34 30.31 +67 33 16.2	
<b>Kol005</b> = USNO-B1.0 1300- 0287487 v poli RX J180340+401214 objavil P. A. Dubovský teleskopom Pointer	15.9 CR 16.6 CR	EB? ? 2454924.4990	18 02 43.93 +40 03 31.8	
<b>Kol006</b> = USNO-B1.0 1471- 0363340 = VSX J194730.7+570753 v poli V1006 Cyg objavil P. A. Dubovský teleskopom Púpava	13.4 CV 13.7 CV	EB 0.4458 d 2455095.2774	19 47 30.78 +57 07 53.7	

**Kol007** = USNO-B1.0 1411- 15.55 R EW 21 33 21.57  
 0397871 15.85 R 0.3718 d +51 08 57.0  
 VSX J213321.5+510857  
 v poli RX J2133.7+5107  
 objavila Natalia Virmina  
 teleskopom VNT



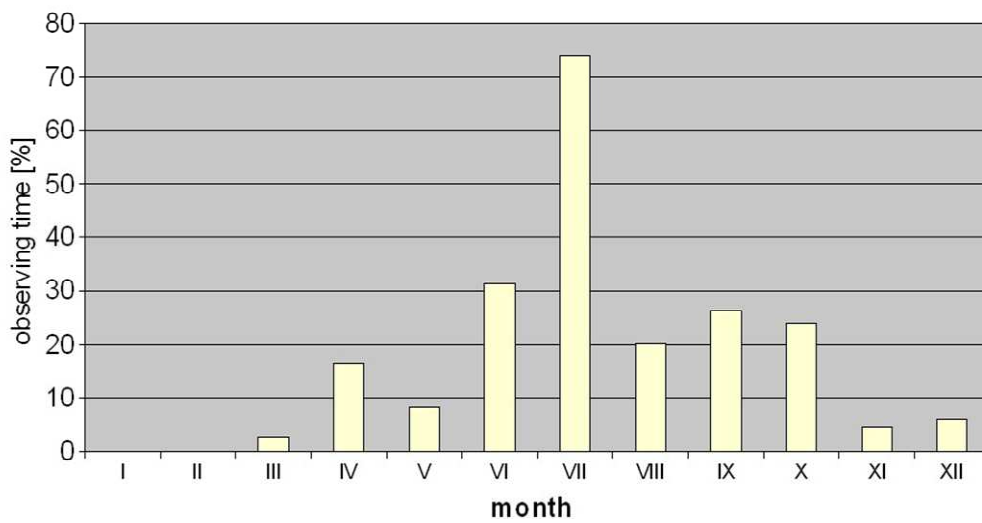
**Kol008** = USNO-B1.0 1411- 16.7 R EB ? 21 33 20.04 +51  
 0397855 17.3 R 0.9252 d 08 19.2  
 VSX J213320.0+510819  
 v poli RX J2133.7+5107  
 objavila Natalia Virmina  
 teleskopom VNT



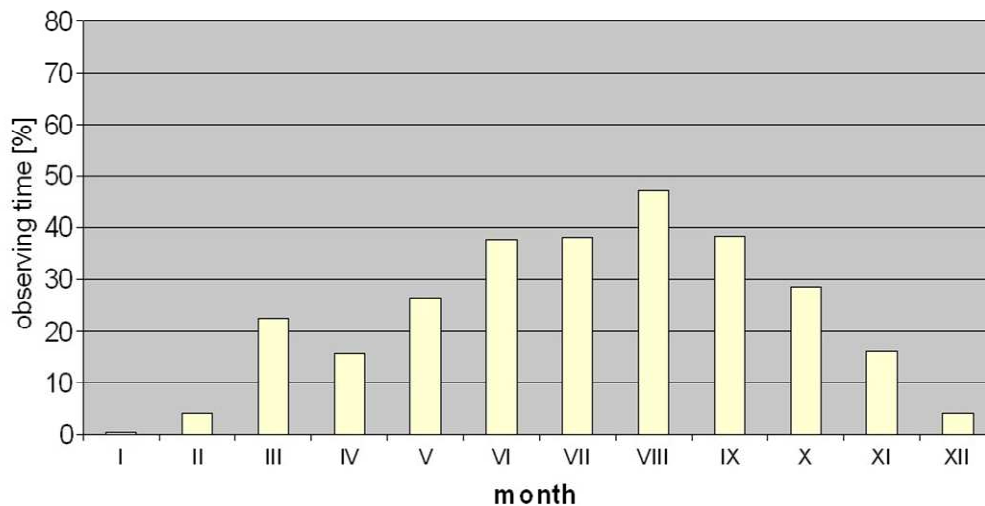
### Pozorovacie podmienky

Od marca 2006 vedieme štatistiku o pozorovacích podmienkach. Vo všeobecnosti najviac jasných nocí pripadá na letné mesiace.

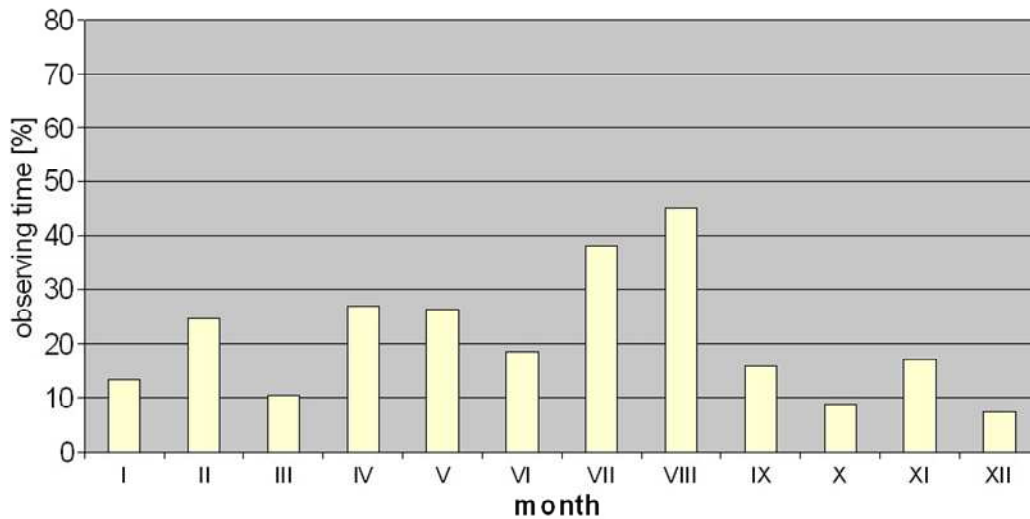
**Atmosferic conditions at Kolonicke sedlo 2006**



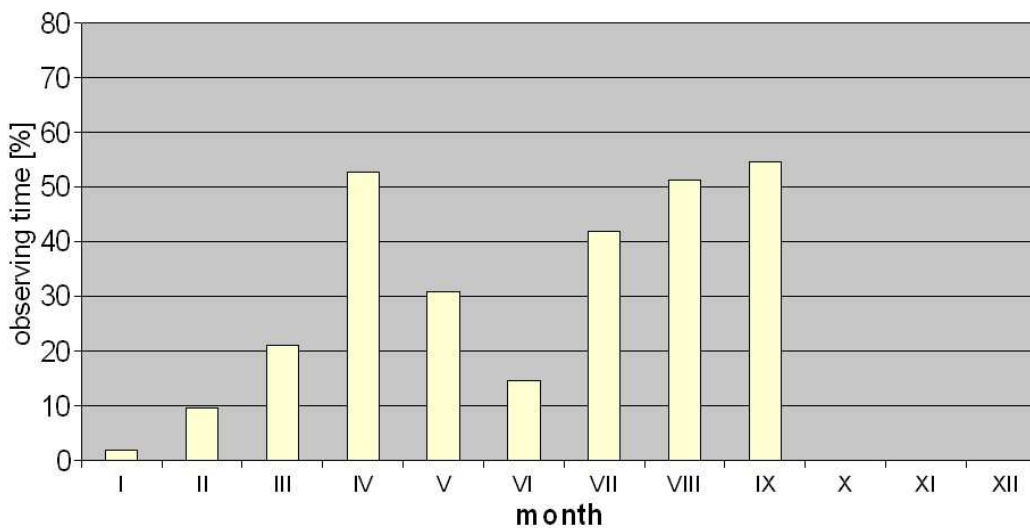
**Atmosferic conditions at Kolonicke sedlo 2007**



### Atmosferic conditions at Kolonicke sedlo 2008



### Atmosferic conditions at Kolonicke sedlo 2009



*Využitý pozorovací čas. Hodnoty sú vypočítané ako pomer skutočného času, počas ktorého boli získavané dáta k celkovému možnému pozorovaciemu času od konca po začiatok nautického súmraku.*