## Prowadzenie obserwacji. Program MaxIm DL.

Program CCD Soft nie współpracuje ze wszystkimi elementami sprzętu obserwacyjnego, zatem dobrą alternatywą jest program MaxIm DL wszechstronny pod względem prowadzenia obserwacji.

1. Po uruchomieniu teleskopu oraz komputera należy włączyć program MaxIm DL. Do kierowania programem oraz kontroli prowadzenia obserwacji wystarczy tylko podstawowa wersja paska narzędzi, którą ustawiamy w zakładce *View* głównego menu programu.

N٢	Чах	lm DL	Pro 5							
Ē	ile	<u>E</u> dit	⊻iew	<u>A</u> nalyze	Process	Fil <u>t</u> er	⊆olor	Pl <u>u</u> g-in	<u>W</u> indow	Help
	1			1 🗄 🕻	L 🕀 📘	I 🔍 9	2 h	<b>B</b>		

Rysunek 1. Podstawowy pasek menu programu MaxIm DL.

2. W zakładce *File* znajduje się odniesienie do głównych ustawień programu - *Settings*. W kolejnych zakładkach możemy określić informacje dotyczące trybu pracy - np. kolorystyka pracy w trybie nocnym (*General*), formatu plików (*Files*), zawartości nagłówka (*FITS Header*), parametrów teleskopu oraz miejsca obserwacji (*Site and Optics*) oraz dźwiękowych ostrzeżeń - sygnałów pomocnych podczas prowadzenia obserwacji np. przerwanie, zakończenie obserwacji, utracone śledzenie obiektu (*Audible Alarms*).

Settings ?X	Settings ? X
General Files   FITS Header   Site and Optics   Audible Alarms	General Files FITS Header Site and Optics Audible Alarms
Look and Feel       Default Zoom Level         Skin Office XP       Image: Tabs         Image: Show Image Tabs       Screen Stretch         Night Vision Mode       Red         Memory Control       Image: Table Undo         Image: Enable Undo       Start-up Options         Image: Limit resident image buffers       Restore camera control         Image: Total       Turn on camera cooler	Non-Standard FITS Image Modes       Default File Extensions         Compress Captured Images       Type         Save Data in Unsigned Format       When opening 16-bit images         with negative numbers:       Treat data as unsigned         Toreat data as unsigned       Add giftset to make positive         Location of Iemporary Files       C:\DDCUME~1\SUPERU~1\USTAWI~1\Temp\         Browse
OK Anuluj Zastosuj	OK Anuluj Zastosuj
Settings	Settings ?×
General Files FITS Header Site and Optics Audible Alarms Keyword Value OBJECT (Automatic) TELESCOP INSTRUME OBSERVER NOTES	General       Files       FITS Header       Site and Optics       Audible Alarms         Main Telescope       Guide Telescope         Focal Length (mm)       ISE       Image: Comparison of the second
Key       TELESCOP       Type       String       Set         Value       CGE       Unset         Image: Set INSTRUME from camera plug-in (recommended)       Image: Use IRAF convention for IMAGETYP values       Image: Set Instrument of the se	Latitude       32 00 00 S       -         Longitude       19 00 00 E       -         Elevation (m)       0.00       -         Load From Scope       Set from Computer Time
OK Anuluj Zastosuj	OK Anuluj Zastosuj
Settings         General       Files       FITS Header       Site and Op         Condition       Sound         Camera Disconnected       notify.w         Guide Tracking Stopped       chord.w         Guide Star Faded       notify.w         Camera Sequence Aborted       chord.w         Camera Exposure Aborted       chord.w         Camera Exposure Aborted       chord.w         Camera Exposure Completed       None         Guide Correction Started       Utopia M         Camera Sequence Started       None         Guide Tracking Started       None         Image: Started       None         Image: Started       None	Itics   Audible Alarms     Image: state

Rysunek 2. Widok ustawień programu MaxIm DL.

3. Połączenie elementów układu obserwacyjnego z programem następuje poprzez kliknięcie w ikonę Observatory. Okno zawiera serię zakładek, z których możemy odczytać informacje dotyczące ustawień teleskopu i kamery względem nieba - zakładki All Sky i Zoom, sterować teleskopem/ ustawiać jego współrzędne - zakładka Telescope oraz ogniskować teleskop w zakładce Focus. Uwaga: w przypadku ogniskowania teleskopu z poziomu programu MaxIm DL, nie może być włączony program RoboFocus - przy aktywności tego programu, MaxIm DL nie może połączyć się z robofocuserem.

ervatory	
ISku   Zoom   Catalog   Telescope	Dome Focus Status Setup
Telescope	Dome Tocus Totatus Comp
Celestron Scope Driver	No Device Selected
Options 🕨	Options 🕨
Connect Disconnect	Connect Disconnect
Focuser 1	Focuser 2
RoboFocus Control Program	No Device Selected
Options	Options
Connect Disconnect	Connect Disconnect
Rotator	1
No Device Selected	
	Options 🕨
Options 上	
Connect Disconnect	Connect All Disconnect All
Celestron Driver Setup	×
Scope Type CGE or	r CGE Pro 925 🔹
Has GPS	Serial Port: COM7 💌
ASCOM Track Mode Fo N	Show Hand Control
Scope	Site
	Elevation (m) 1000
Aperture (mm) 200	1000

Rysunek 3. Widok okna Observatory.



Rysunek 4. Widok okna Observatory - All Sky, Zoom.

All Sky Zoom	Catalog Telescope Dome Focus Status Setup
XI         Connected, Tracki           RA 05h 38m 37s, D         BA 05h 38m 37s, D           BA 05h 27m 40s, D         Alt 49.52°, Az 357.           Idle         Idle	19 lec +88° 20° 33" (JNow) lec +88° 20° 02" (J2000) 45°Abi
Nudge NE N NW E W SE S SW 1 ± Sec.	Target Coordinates         RA       14h 50m 42s         Dec       00° 09' 20"         C       JNow         JNow       J2000         Center on Image         Select, New Center Point       Calibrate         Center Point       right-click menul
Park	Use Scope Pier Flip Pier flip Mirro Configuration Site Expose After Slev

Rysunek 5. Widok okna Observatory - Telescope.

4. Przygotowaniem oraz prowadzeniem obserwacji sterujemy z poziomu okna *Camera Control*. W zakładce *Setup* wybieramy kamerę główną oraz kamerę autoguidera. Po kliknięciu w ikonę *Options* określamy informacje o parametrach kamer, natomiast ikoną *Cooler* kontrolujemy poziom chłodzenia kamery. Samo chłodzenie kamery następuje po włączeniu przycisku *On* w części *Coolers* w prawej stronie okna. Wszystkie umieszczone przez nas informacje są wyświetlane w dolnej części okna.

📡 MaxIm DL Pro 5					
Eile Edit Yiew Analyze F R R R R III III E	Process Filter Color Plu	ig-in Window Help			
Camera Control Expose Guide Setup Camera 1 Setup Camera Cooler Simulator Options Dual Chip Setup Filter Mode Dual Wheels	Camera 2 Setup Camera Cooler Simulator Options Setup Filter No Filters	? × Connect Disconnect Coolers On Off Warm Up Less <<			
3D(1)	Camera 1 Information Camera Idle Cooler Regulating Sensor Temp -20.0 Setpoint: -20.0	Camera 2 Information Camera Idle Cooler Regulating Sensor Temp -20.0 Setpoint: -20.0			

Rysunek 6. Widok okna Camera control - Setup.

5. Z poziomu programu można teleskop pierwotnie skalibrować (*Calibrate*), a następnie wykorzystać opcję prowadzenia teleskopu (*Track*). W oknie

*Camera Control* przełączamy na zakładkę *Guide*, w której sterujemy teleskopem. Rozszerzenie ikony *Move* pozwala na ruch teleskopem, co zastępuje działania na pilotach (rzeczywistym i wirtualnym), tym samym ułatwiając kalibrację.



Rysunek 7. Widok okna Camera Control - Guide. Kalibracja.



Rysunek 8. Widok okna Camera Control - Guide. Prowadzenie.

6. Koło filtrów wybieramy zgodnie z dostępnym - SBIG Universal, w którym kolejność filtrów zobrazowana jest poniżej. Warto, podczas obserwacji w wielu filtrach, zachować kolejność wykonywania fotografii zgodnie z kolejnością filtrów w kole, minimalizując w ten sposób czas przejścia pomiędzy filtrami. Port *COM* jest portem wirtualnym, którego program wymaga jedynie w celu określenia połączenia z kamerą. Wartość tego pola (w tym przypadku *COM8)* może być dowolna pod warunkiem, że port nie jest fizycznie obecny i używany w podłączeniu układu.

BIG L Copyrig Suppor	Jniversal Version 5.16 ght (C) 1998-2011 Diffra rt: www.cyanogen.com	Filter or Controlling Camera Model SBIG Universal	
Pos	Filter Name	Focus Offset	Model
1	B	10	CFW-8 🔻
2	V	0	
3	R	0	COM Port
4	I	0	
5	U	0	
6	Filter 6	0	<u> </u>
7	Filter 7	0	
8	Filter 8	0	~

Rysunek 9. Ustawienia koła filtrów.

- 7. Program umożliwia sterowanie układem dwóch kół filtrów oraz ustawienie odrębnych ogniskowych dla każdego z filtrów. Jest to możliwe na niepodłączonej kamerze (*Disconnect*) po kliknięciu w ikonę *Setup Filters* i wyboru *Dual Wheels*.
- 8. Fotografie możemy wykonywać w trzech konfiguracjach wykonanie pojedynczej klatki (*Single*), ciągły rejestr obrazu pomocny przy np. ogniskowaniu teleskopu (*Continuous*) oraz zdjęcia automatycznie zapisywane na dysku (*Autosave*). W oknie *Camera Control* przechodzimy do zakładki *Expose*, w której możemy wybrać odpowiednie opcje prawa strona okna.

S CCD Image 1			
2	Camera Control		<u>? ×</u>
	Expose Guide Setup		
	Exposure Preset	Seconds	(Chart )
	*Find Star 💽 🕨	1 🛨 Idle	
	Readout Mode	- 	Stop
	Normal	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	🗐 🖂 🤶 Single
	Speed Frame Type	X: 0Y: 0W: 384 H. 1	70 C Continuous
	ISO 🝸 Light 💌		- Autosave
	Filter Wheel	X Binning Y Binning	Options 上
	pol1 💌	2 💌 Same 💌	C Camera 2 Less <<
	1	Camera 1 Statistica	Camera 2 Information
		Camera Idle	Camera Idle
		Max X = 256 Max Y = 191	Cooler Regulating
		Max Pixel = 5421	Sensor Temp -20.0
	<u> </u>	Half Flux Dia. = 2.45	Setpoint: -20.0
		SNR = 219.51	
	3D(1)		
	v	s II	

Rysunek 10. Widok okna Camera Control - Expose.

9. Opcja Autosave jednocześnie zawiera w sobie ustawienia obserwacji, tzn. filtr, czas ekspozycji, liczbę zdjęć a także pozwala ustalić przerwę w wykonywaniu fotografii (Delay). Automatycznie też przewiduje czas prowadzenia obserwacji (Estimated Duration). Fragment okna umieszczony w ramce Astrometric Resync pozwala na kontrolę prowadzenia teleskopu - pełni rolę autoguidera. Program na bieżąco analizuje obraz z kamery oraz porównuje go pod względem zgodności z katalogiem. W wyniku niezgodności obszaru ze współrzędnymi teleskopu może nadpisać współrzędne teleskopu (Sync Telescope), informację o niezgodności współrzędnych umieścić w nagłówku pliku

(Solve Only), a także nakierować teleskop na wymagane współrzędne (Correct via Slew). Taka możliwość wspomaga prowadzenie teleskopu.



Rysunek 11. Widok okna Autosave.

10. Wykonanie serii zdjęć zatwierdzamy przyciskiem *OK*, a następnie w oknie *Camera Control - Expose* rozpoczynamy klikając *Start*. Wynikiem naszych działań będzie oczywiście uzyskanie odpowiednich fotografii. Obok obrazów możemy umieścić tabelę z informacjami *Information*, z której odczytujemy parametry wybranego fragmentu obrazu np. maksymalną liczbę zliczeń, pomocną przy dopasowaniu czasu ekspozycji. Dodatkowo klikając prawym przyciskiem myszy w obraz możemy włączyć okno sterujące jasnością obrazu *Screen Stretch*.



Rysunek 12. Główne okno programu MaxIm DL. Obserwacje.

11. Dodatkowo możemy zrobić podgląd na nagłówek pliku klikając w ikonę FitsHeadera:



Rysunek 13. MaxIm DL. FITS Header

## 12. Program tworzy również histogramy. Aby zobaczyć wykres należy kliknąć w ikonę *Graph*, po czym wybrać interesujący fragment obrazu:



Rysunek 14. MaxIm DL - Graph.

13. Wszystkie komendy są rejestrowane, zatem można w łatwy sposób zorientować się w swoich działaniach oraz zniwelować niepożądane efekty przypadkowo wydanych poleceń. Rejestr komend uzyskujemy poprzez kliknięcie w ikonę *Log Window:* 



Rysunek 15. MaxIm DL. Log Window - rejestr poleceń.

## Dodatkowa funkcja programu MaxIm DL. Nagrywanie sekwencji poleceń.

Program MaxIm DL posiada bardzo pomocną funkcję - nagrywanie sekwencji poleceń *Batch Process:* 

📡 MaxIm DL Pro	5 - cftuc2-002
<u> </u>	w <u>A</u> nalyze <u>P</u> rocess Fil <u>t</u> er <u>C</u> olor <u>Z</u> g-in <u>W</u> indow <u>H</u> elp
Q. Q. Q. E	)   🕸 🖻 🛄 🚱 🔲 🖾 📽 🗠 🔂 🛲   🚺   🎟 💭   😤
	Batch Process ? X
	× + +
	Operation Man
	Ordered list of comman
	Idle
	Load Save Clear

Rysunek 16. MaxIm DL. Batch Process - nagrywanie sekwencji poleceń.

Opcja ta może posłużyć do zapisu ciągu kroków wykonywanych każdorazowo przy przygotowaniu obserwacji, kalibracji teleskopu, czy np. redukcji zdjęć na *bias, dark, flat* - taką możliwość też program oferuje.

Mianowicie po uruchomieniu nagrywania (ikona *czerwone koło*) program automatycznie zapisuje do pliku wykonane przez nas czynności np.:

- File Settings ustawienia lokalizacji, obserwatora, określenie teleskopu,
- Camera Control ustawienia obserwacji.

Po zatrzymaniu nagrywania (ikona stop *czarny kwadrat*), zapisaniu sekwencji (*Save...*), możemy przy następnym uruchomieniu programu (inna noc obserwacyjna, inny obserwator zmieni ustawienia na swoje) powrócić do naszych ustawień. Należy w takim przypadku po włączeniu programu i uruchomieniu okna *Batch Process*, kliknąć ikonę *Load...*, wybrać plik oraz uruchomić procedurę poprzez ikonę startu (*czarny trójkąt*). Wynikiem tej czynności będzie automatycznie powtórzenie wykonanych przez nas kroków, co znacznie skraca czas przygotowania programu do obserwacji.