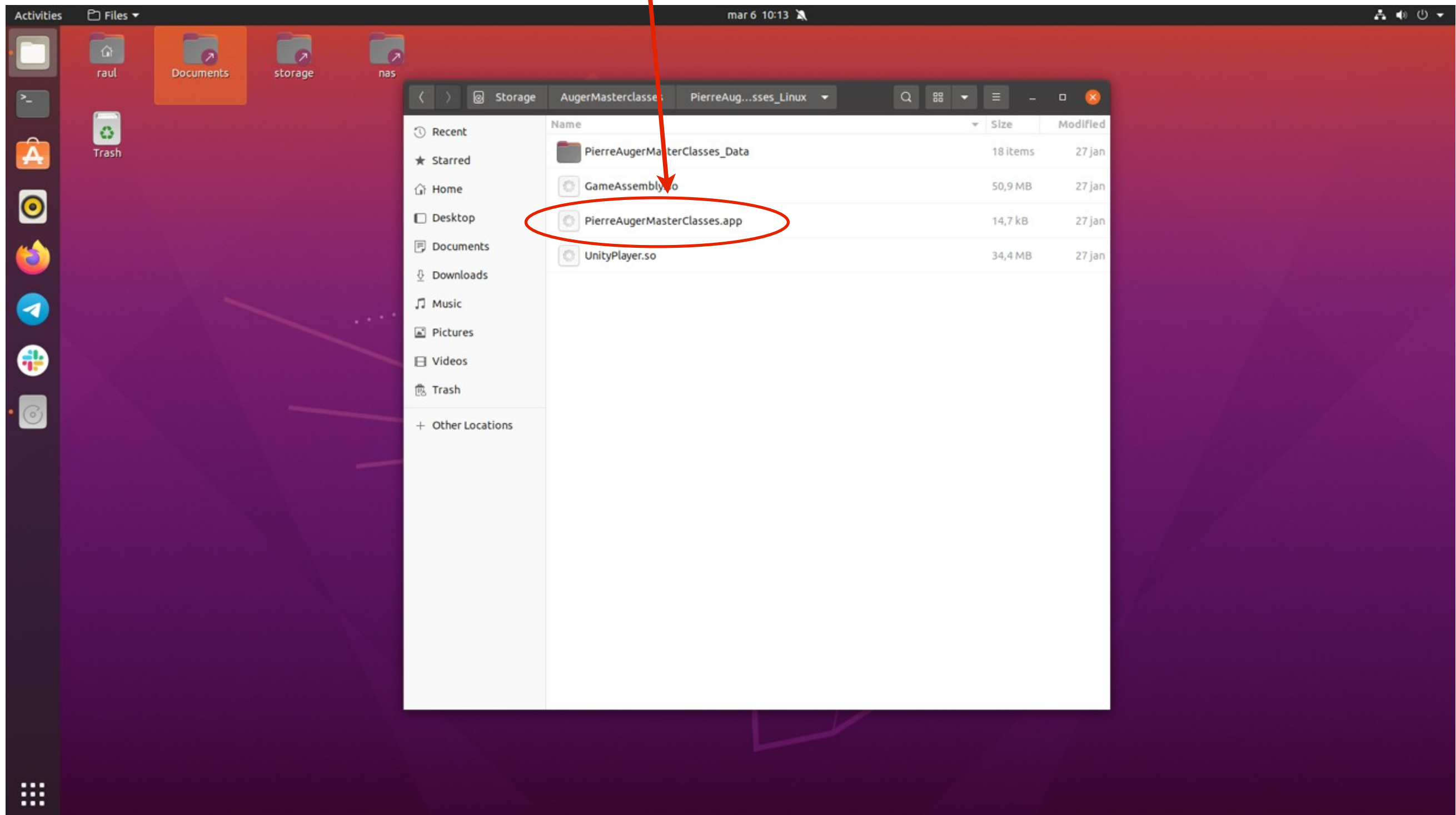


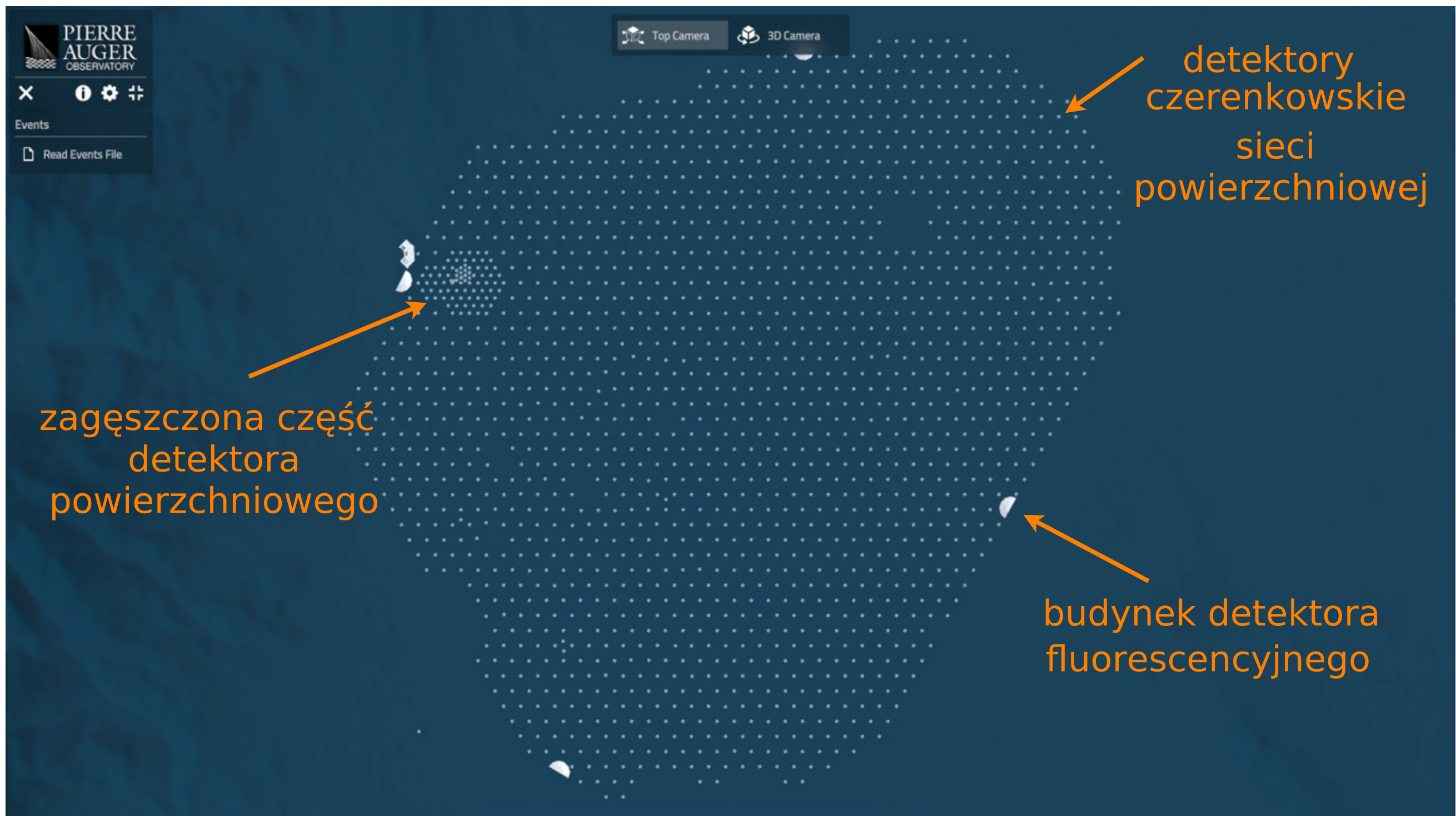
Międzynarodowe warsztaty Obserwatorium Pierre Auger

Tutorial ćwiczeń

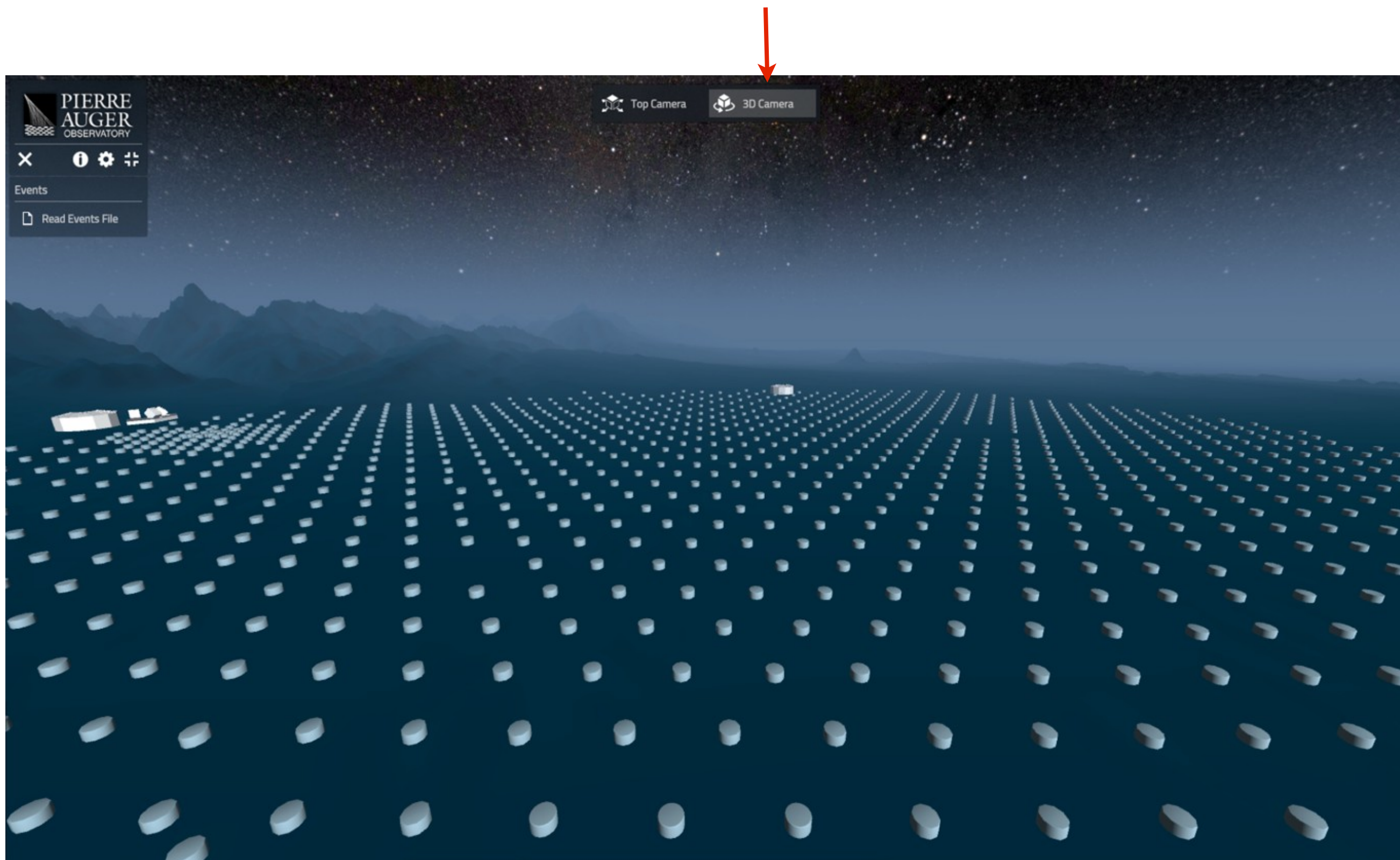
- Pobierz program z: <https://augermasterclasses.lip.pt/downloads>
- Uruchom aplikację analizy danych



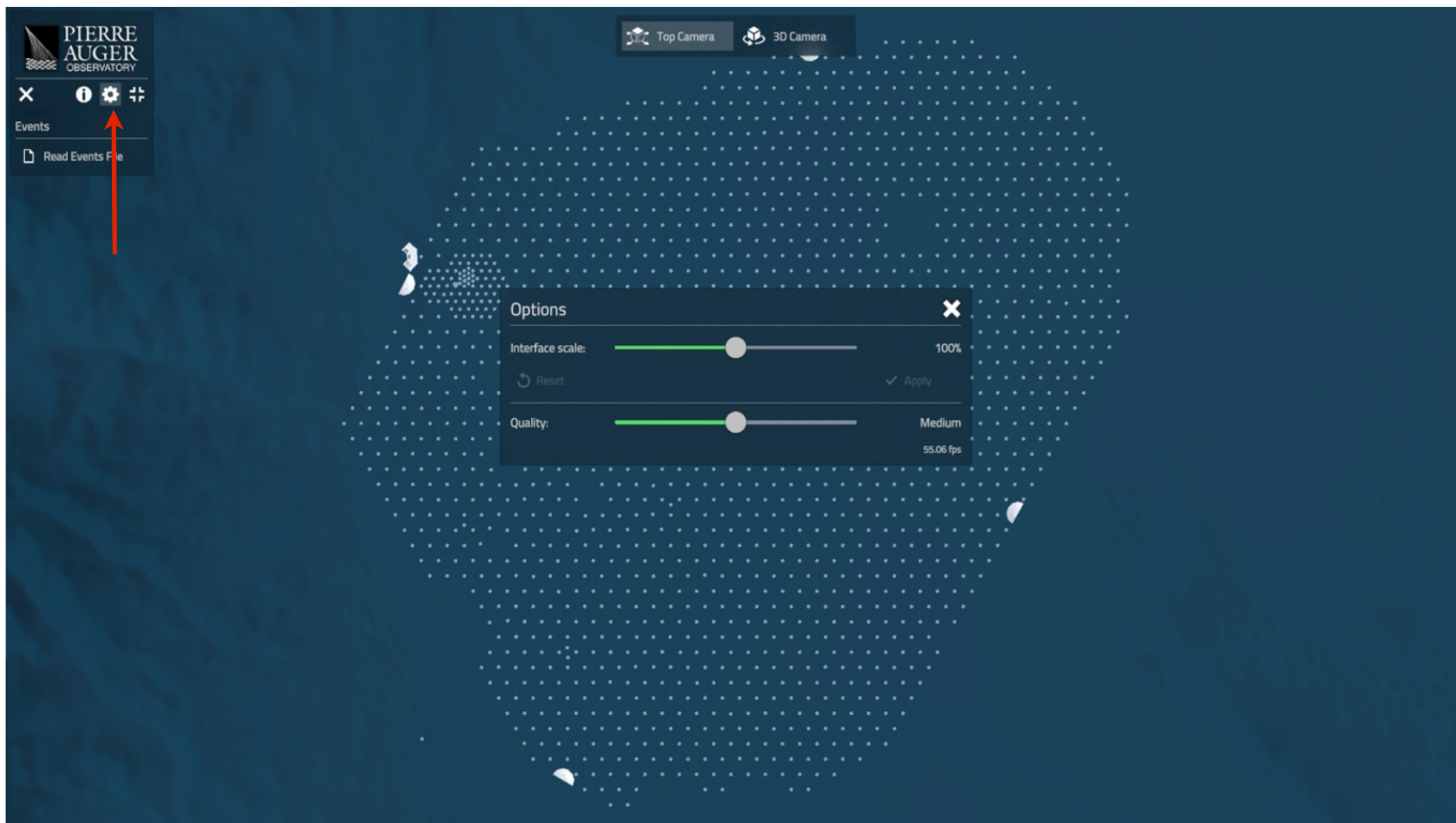
- Obserwatorium Pierre Auger – widok z góry



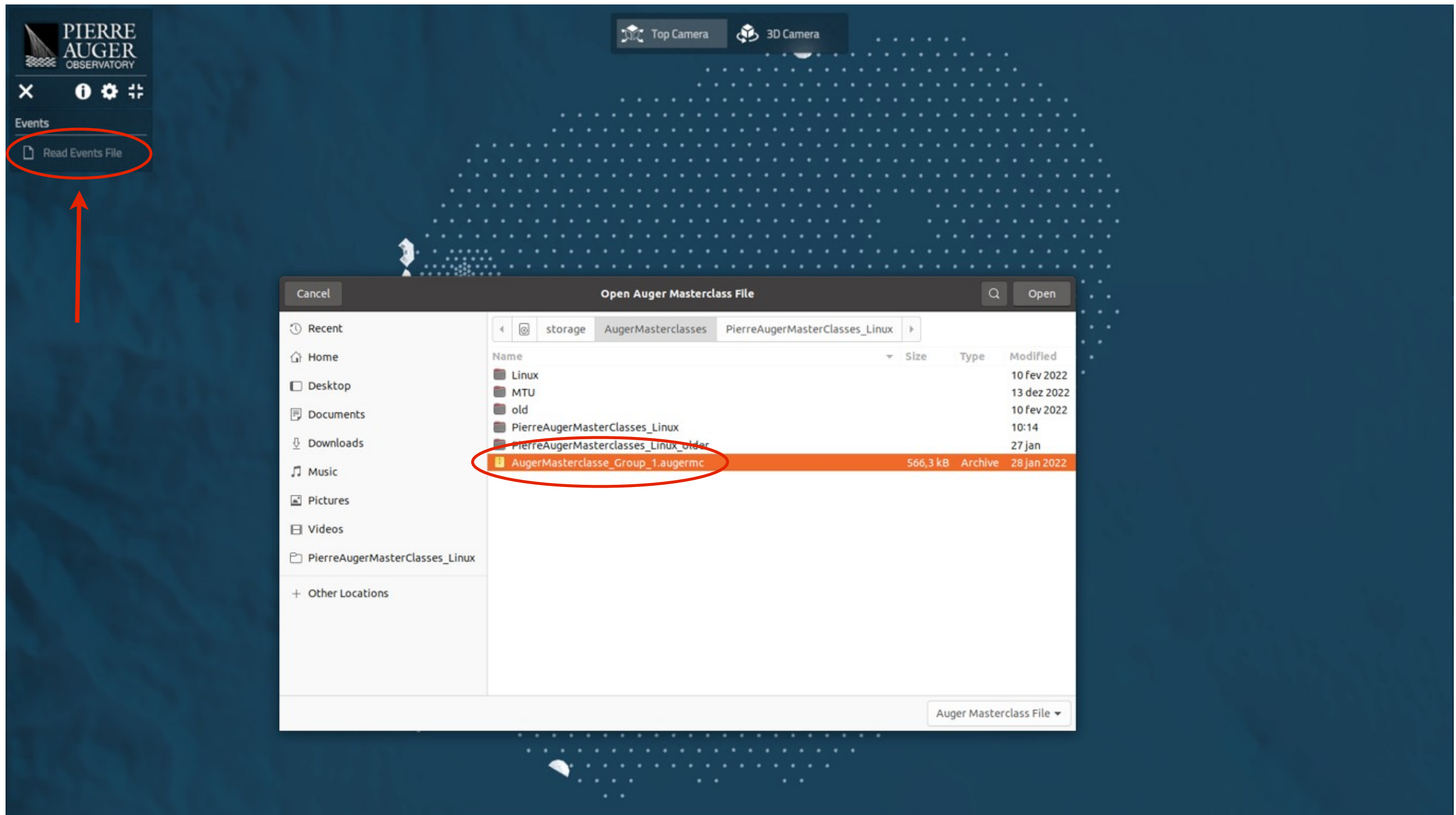
- Możliwe przełączenie na widok 3D



- Możliwość dostosowania skali i jakości interfejsu



- Zestawy danych do pobrania z: <https://augermasterclasses.lip.pt/downloads>
- Otwórz plik zawierający zbiór danych

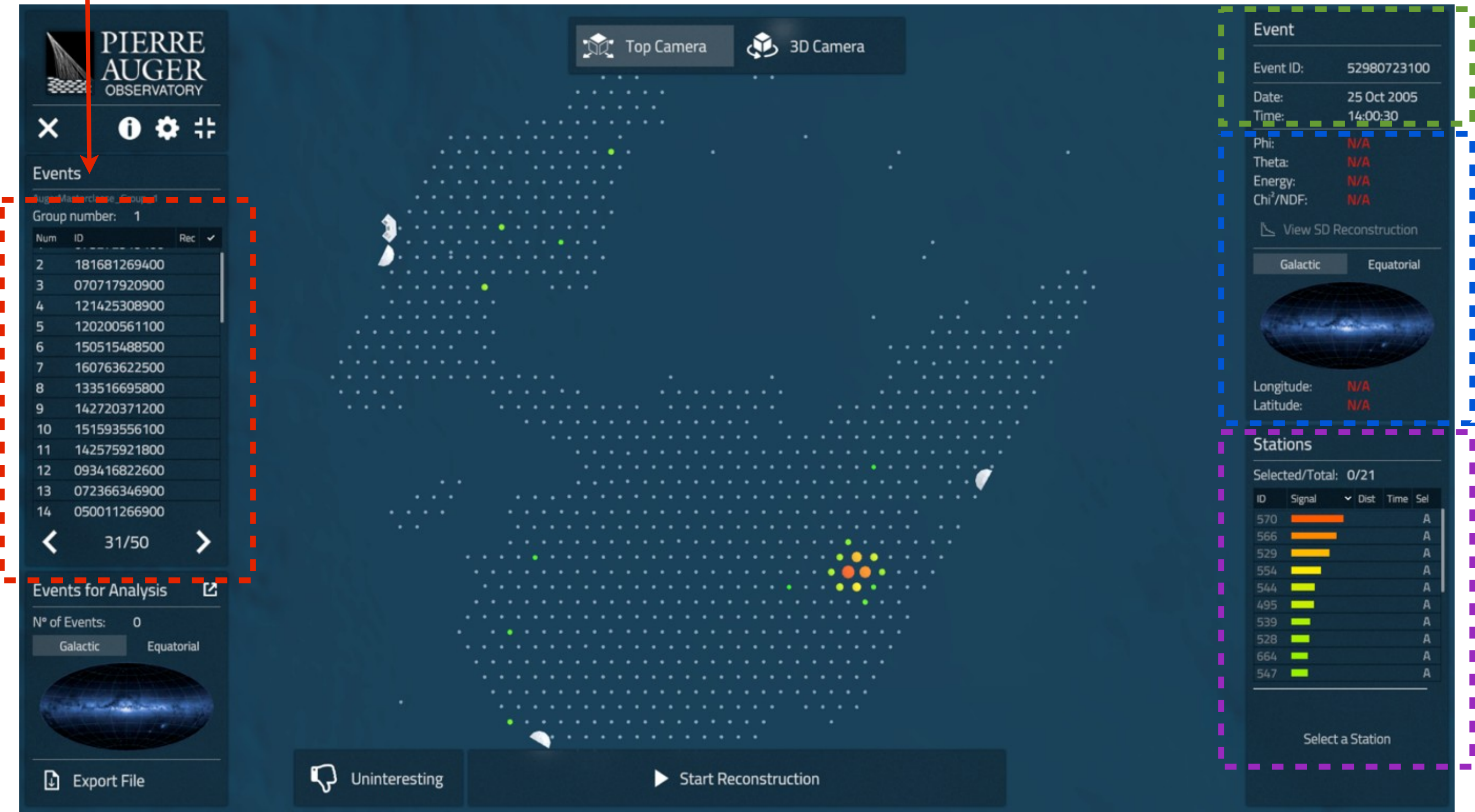


Lewy panel: lista 50 zdarzeń do przeanalizowania

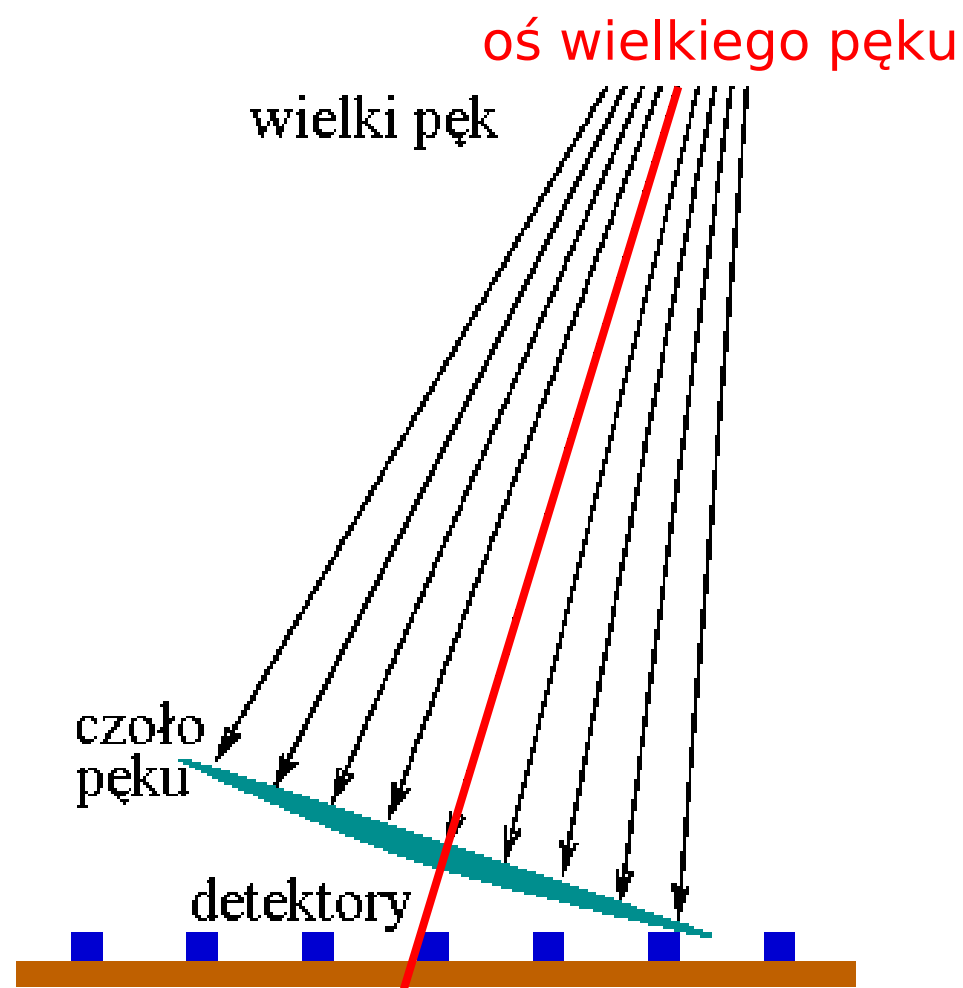
- Dla wybranego zdarzenia stacje powierzchniowe rejestrujące cząstki zaznaczone kolorem

Prawy panel:

- Dane zdarzenia
- Dane z rekonstrukcji
- Dane o stacjach



Jak detektory powierzchniowe rejestrują wielkie pęki?

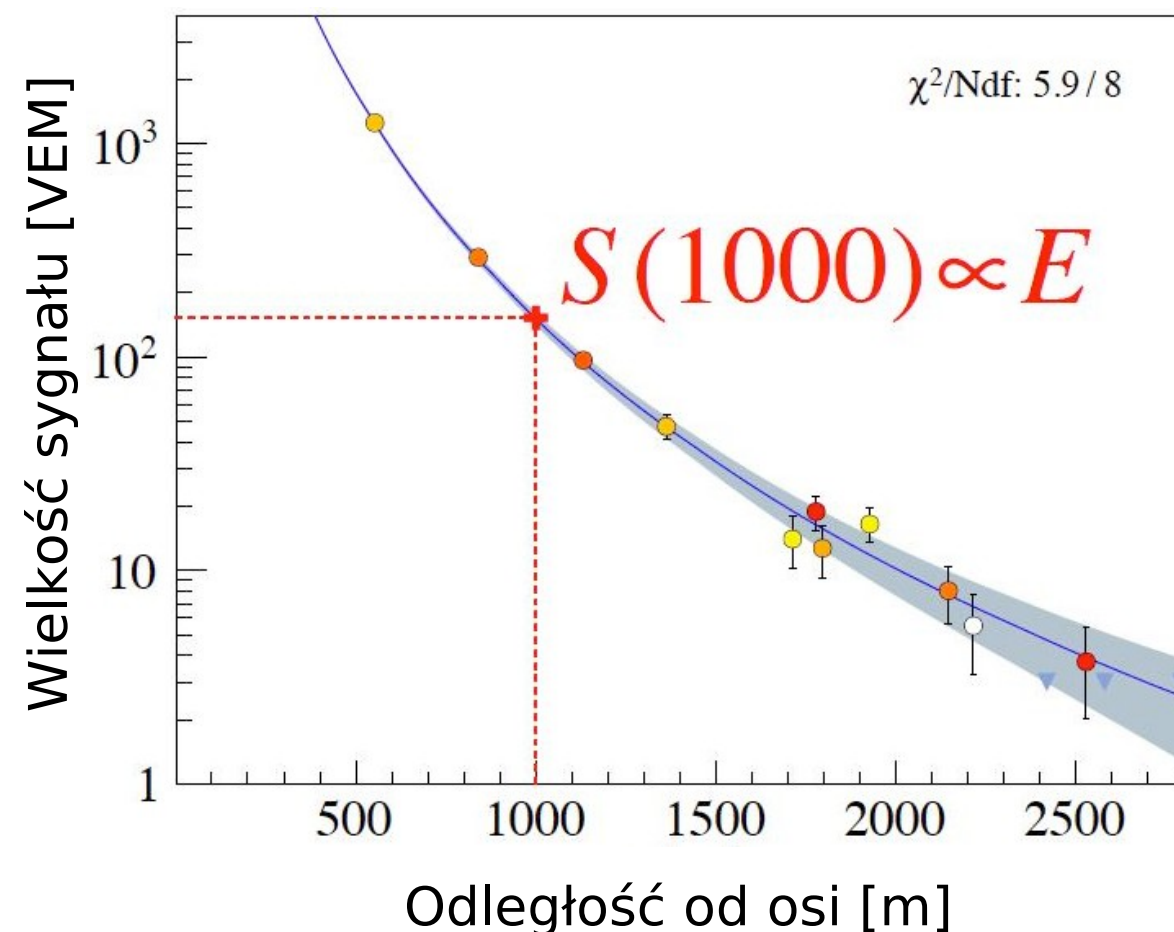


sygnały rejestrowane:

później

wcześniej

Czasy rejestracji sygnałów w różnych stacjach pozwalają odtworzyć kierunek przylotu



Określenie wielkości i rozkładu zmierzonych sygnałów pozwala obliczyć energię cząstki pierwotnej

Krok 1: wybór stacji zdarzenia

- Zacznij od kliknięcia na stację o najwyższym sygnale

PIERRE AUGER OBSERVATORY

Top Camera 3D Camera

Events
AugerMasterclass_Group_1
Group number: 1

Num	ID	Rec	✓
2	181681269400		
3	070717920900		
4	121425308900		
5	120200561100		
6	150515488500		
7	160763622500		
8	133516695800		
9	142720371200		
10	151593556100		
11	142575921800		
12	093416822600		
13	072366346900		
14	050011266900		

31/50

Events for Analysis

N° of Events: 0

Galactic Equatorial

Select the Main Station

Selected Station ID 570

Uninteresting Reset Prev. Step Next Step

Event

Event ID: 52980723100
Date: 25 Oct 2005
Time: 14:00:30
Phi: N/A
Theta: N/A
Energy: N/A
Chi²/NDF: N/A

View SD Reconstruction

Galactic Equatorial

Longitude: N/A
Latitude: N/A

Stations

Selected/Total: 0/21

ID	Signal	Dist	Time	Sel
570				A
566				A
529				A
554				A
544				A
495				A
539				A
528				A
664				A
547				A

ID: 570
Name: Jacinto
Delta Time: 21824 ns
Total Signal: 381.3 VEM

View Station Data

Krok 1: wybór stacji zdarzenia

- Wybierz strefę wielkiego pęku na ziemi, używając suwaka, który wybiera stacje w coraz większej odległości od stacji głównej



× i ⚙ ⛶

Events

AugerMasterclasse_Group_1

Group number: 1

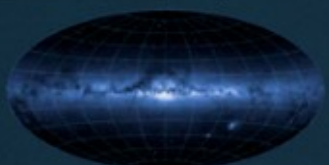
Num	ID	Rec	✓
2	181681269400		
3	070717920900		
4	121425308900		
5	120200561100		
6	150515488500		
7	160763622500		
8	133516695800		
9	142720371200		
10	151593556100		
11	142575921800		
12	093416822600		
13	072366346900		
14	050011266900		

< 31/50 >

Events for Analysis ⛶

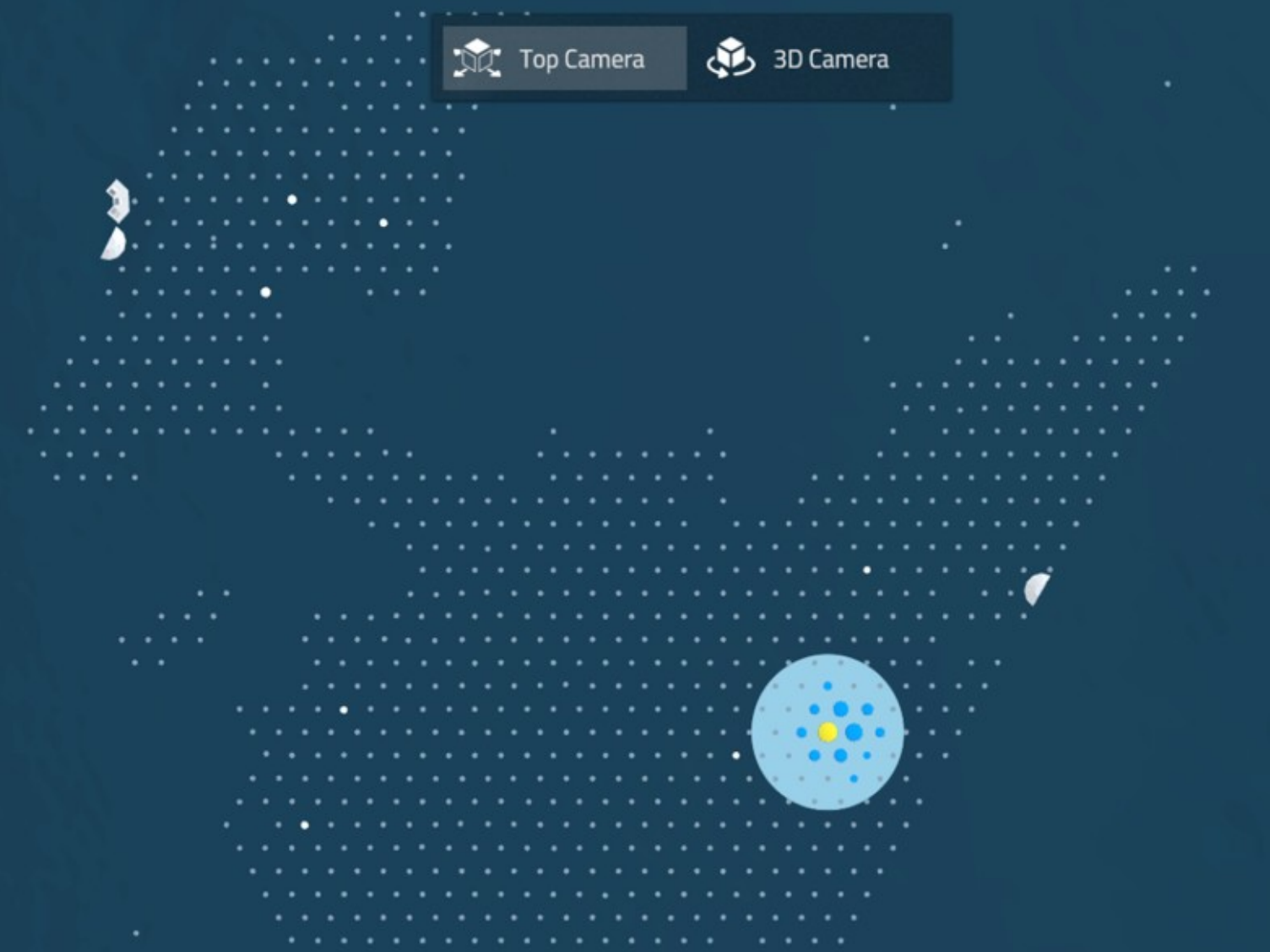
N° of Events: 0

Galactic Equatorial



📄 Export File

📷 Top Camera 📷 3D Camera



Select the Distance and Time range around the Main Station

Distance: ⬅️ 👤 ➡️ 4407 m

Time: ⬅️ 👤 ➡️ 0 ns

🗨 Uninteresting ↺ Reset ⏪ Prev. Step ⏩ Next Step

Event

Event ID: 52980723100

Date: 25 Oct 2005

Time: 14:00:30

Phi: N/A

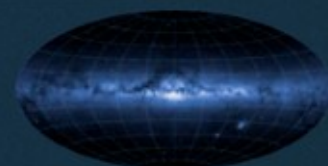
Theta: N/A

Energy: N/A

Chi²/NDF: N/A

📄 View SD Reconstruction

Galactic Equatorial



Longitude: N/A

Latitude: N/A

Stations

Selected/Total: 1/21

ID	Signal	Dist	Time	Sel
570				A
566				A
529				A
554				A
544				A
495				A
539				A
528				A
664				A
547				A

Select a Station

Krok 1: wybór stacji zdarzenia

- Dokonaj również wyboru stacji korzystając z suwaka czasu przybycia cząstek na ziemię, co pozwala wyeliminować stacje rejestrujące sygnał w nieprawidłowych chwilach

Events

AugerMasterclasse_Group_1

Group number: 1

Num	ID	Rec	✓
2	181681269400		
3	070717920900		
4	121425308900		
5	120200561100		
6	150515488500		
7	160763622500		
8	133516695800		
9	142720371200		
10	151593556100		
11	142575921800		
12	093416822600		
13	072366346900		
14	050011266900		

<

31/50

>

Events for Analysis

N° of Events: 0

Galactic

Equatorial

Export File

Top Camera

3D Camera

Select the Distance and Time range around the Main Station

Distance: 4407 m

Time: 5507 ns

Uninteresting

Reset

<< Prev. Step

Next Step >>

Event

Event ID: 52980723100

Date: 25 Oct 2005

Time: 14:00:30

Phi: N/A

Theta: N/A

Energy: N/A

Chi²/NDF: N/A

View SD Reconstruction

Galactic

Equatorial

Longitude: N/A

Latitude: N/A

Stations

Selected/Total: 12/21

ID	Signal	Dist	Time	Sel
570				A
566				A
529				A
554				A
544				A
495				A
539				A
528				A
664				A
547				A

Select a Station

Krok 2: odtworzenie kierunku wielkiego pęku

- Dostosuj kąt azymutu, zgodnie ze wzorem kolorów odpowiadającym czasom przybycia cząstek na ziemię - to wskazuje, z której strony nadlatuje wielki pęk

The screenshot shows the Pierre Auger Observatory software interface. The main display is a grid of dots representing the detector stations, with a cluster of colored dots (yellow, orange, red, green) indicating the arrival direction of a particle shower. A green arrow points towards the cluster, and a red arrow points away from it. The interface includes several panels:

- Top Left:** Pierre Auger Observatory logo and navigation icons (close, info, settings, zoom).
- Left Panel:** "Events" section showing a list of event IDs. The selected event is 052980723100.
- Right Panel:** "Event" details for ID 52980723100, including Date (25 Oct 2005), Time (14:00:30), and various parameters (Phi, Theta, Energy, Chi²/NDF) all marked as N/A. Below this is a "View SD Reconstruction" button and a "Galactic" / "Equatorial" coordinate system selector.
- Bottom Left:** "Events for Analysis" section with a "Galactic" / "Equatorial" coordinate system selector and a "Select the Azimuth Angle" slider.
- Bottom Center:** "Select the Azimuth Angle" slider showing an angle of 206.3°.
- Bottom Right:** "Stations" section showing a list of selected stations (12/21) with columns for ID, Signal, Dist, Time, and Sel.
- Bottom Bar:** Navigation buttons: "Export File", "Uninteresting", "Reset", "Prev. Step", and "Next Step".

Krok 2: odtworzenie kierunku wielkiego pęku

- Wybierz dwie stacje po przeciwnych stronach zdarzenia, tak aby program obliczył kąt zenitalny wielkiego pęku, który wskazuje nachylenie pęku względem pionu

The screenshot displays the Pierre Auger Observatory's event analysis software. The main window shows a grid of station locations with a cluster of colored dots representing an event. A dialog box prompts the user to select the first and last station aligned to the azimuth line, with IDs 539 and 544 highlighted. The interface includes various panels for event details, station selection, and analysis options.

PIERRE AUGER OBSERVATORY

Top Camera 3D Camera

Events
AugerMasterclasse_Group_1
Group number: 1

Num	ID	Rec	✓
22	101962996800		
23	181148547700		
24	073112269500		
25	061695987200		
26	082541658900		
27	171596027400		
28	133258344600		
29	132652752900		
30	100150866300		
31	052980723100		

31/50

Events for Analysis

N° of Events: 0

Galactic Equatorial

Select first and last station aligned to the azimuth line

Selected ID 539 Selected ID 544

Clear selection

Export File Uninteresting Reset Prev. Step Next Step

Event

Event ID: 52980723100

Date: 25 Oct 2005
Time: 14:00:30

Phi: 206.3°
Theta: N/A
Energy: N/A
Chi²/NDF: N/A

View SD Reconstruction

Galactic Equatorial

Longitude: N/A
Latitude: N/A

Stations

Selected/Total: 12/21

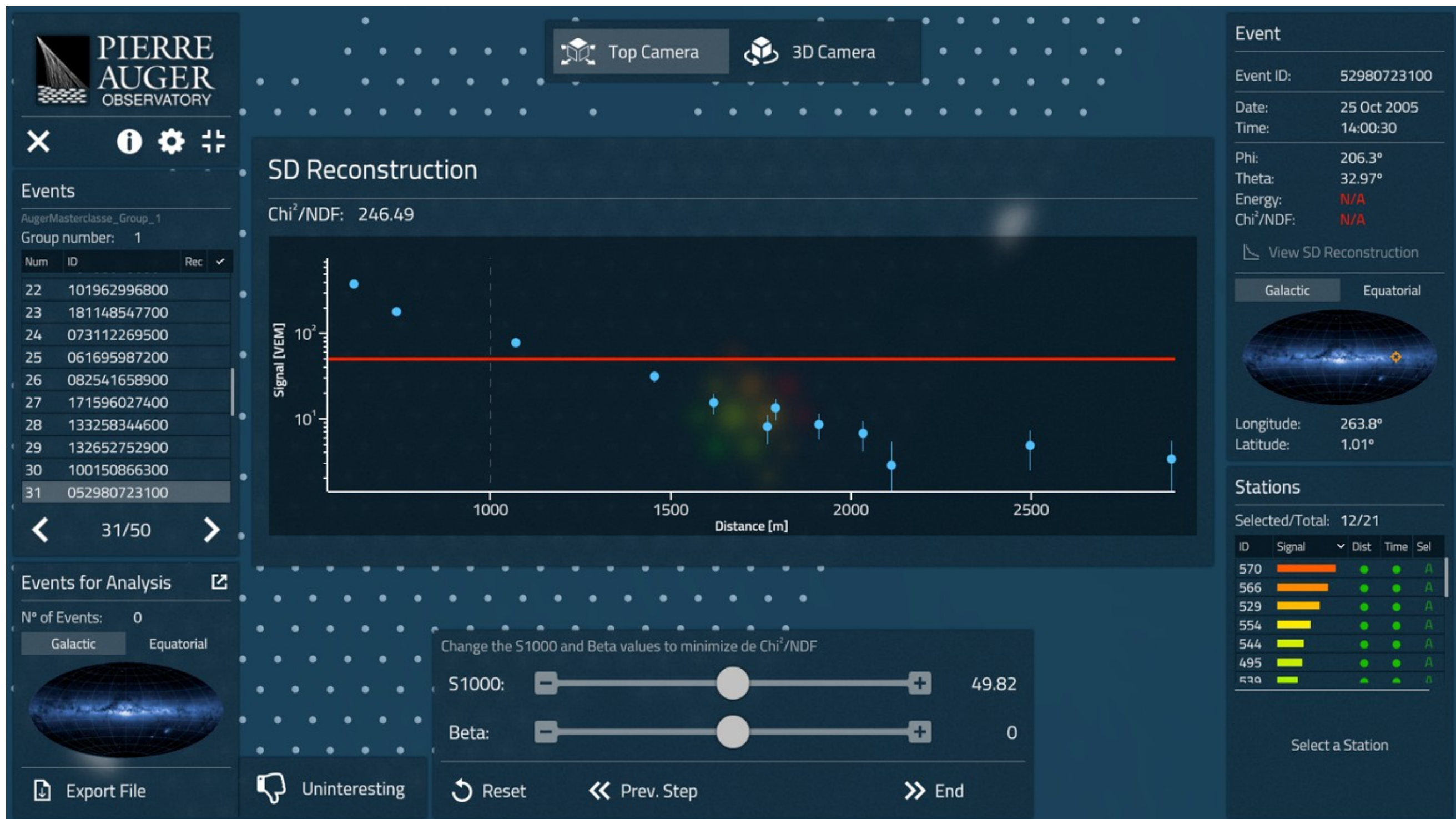
ID	Signal	Dist	Time	Sel
570				A
566				A
529				A
554				A
544				A
495				A
530				A

ID: 544
Name: Violeta
Delta Time: 8032 ns
Total Signal: 15.3 VEM

View Station Data

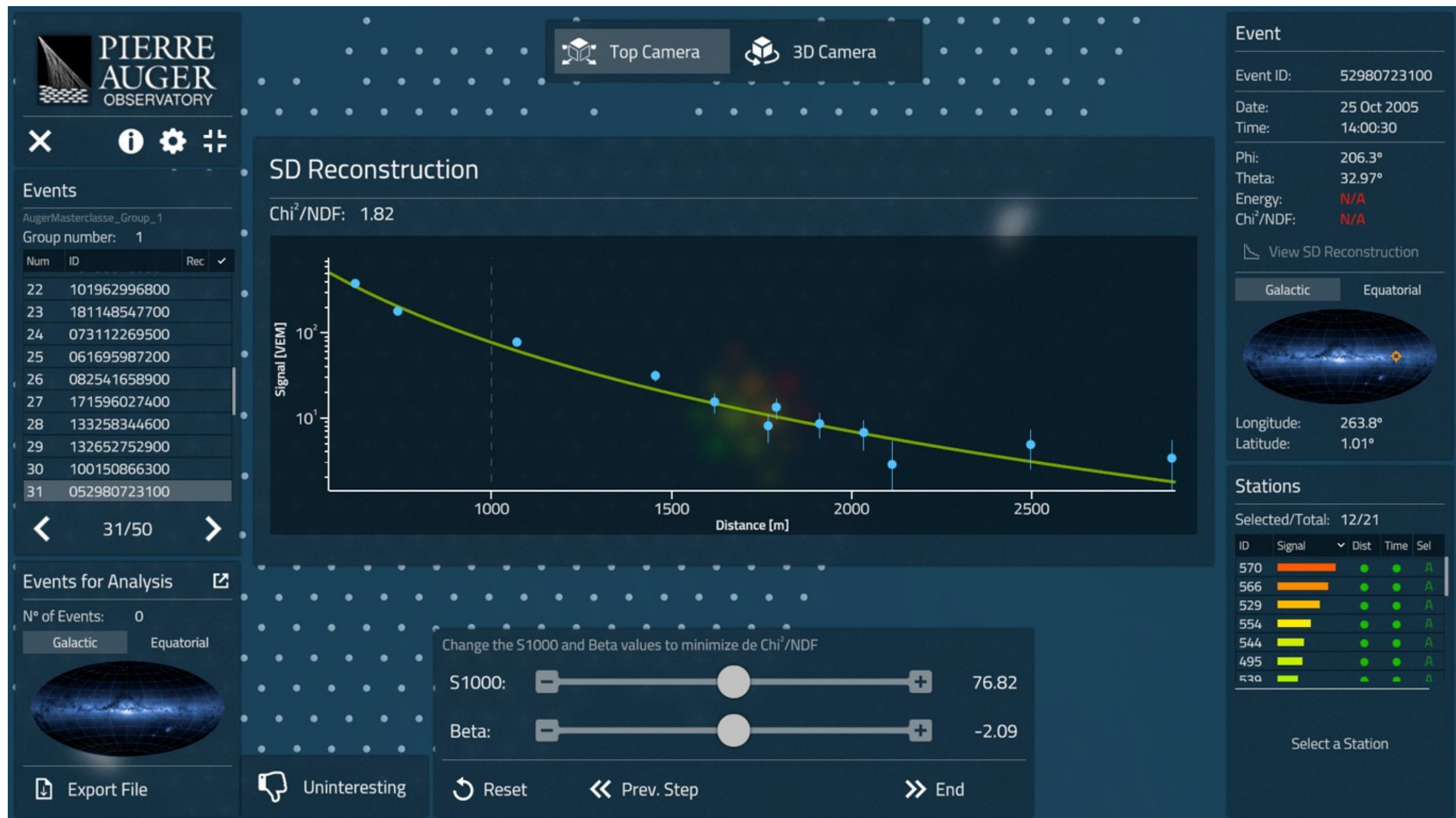
Krok 3: rekonstrukcja energii wielkiego pęku

- Dopasuj funkcję rozkładu poprzecznego do punktów danych. Każdy punkt na wykresie odpowiada wybranej stacji, jej sygnałowi oraz odległości od osi wielkiego pęku, uzyskanej w poprzednim kroku. Używając suwaków określających normalizację i nachylenie funkcji, uzyskaj dobre dopasowanie do punktów danych – linia zmienia kolor na pomarańczowy i zielony, gdy poprawia się jakość dopasowania, mierzona również za pomocą χ^2/ndf .



Krok 3: rekonstrukcja energii wielkiego pęku

- Przykład dobrego dopasowania – energia jest obliczana przez program przy użyciu wartości funkcji w odległości 1000 m, oznaczonej linią przerywaną



Krok 4: Zastosowanie kryteriów wyboru

- Po zakończeniu poprzedniego kroku następuje animacja zrekonstruowanego zdarzenia
- Jeżeli zdarzenie spełnia kryteria wyboru (liczba stacji, energia, jakość rekonstrukcji), zaakceptuj je do analizy

Kompletne dane wynikię z rekonstrukcji

The screenshot displays the Pierre Auger Observatory's event reconstruction interface. The main 3D visualization shows a grid of detector stations with a red laser beam representing the reconstructed particle shower. The interface includes several panels:

- Events Panel (Left):** Lists events with columns for Num, ID, and Rec. Event 31 (ID: 052980723100) is selected.
- Event Information Panel (Right):** Displays detailed data for the selected event, highlighted by a blue dashed box and an arrow from the text 'Kompletne dane wynikię z rekonstrukcji'.

Event	
Event ID:	52980723100
Date:	25 Oct 2005
Time:	14:00:30
Phi:	206.3°
Theta:	32.97°
Energy:	15.2 EeV
Chi²/NDF:	1.8

Buttons: View SD Reconstruction, Galactic, Equatorial

Longitude: 263.8°, Latitude: 1.01°
- Events for Analysis Panel (Bottom Left):** Shows 'N° of Events: 0' and a 'Galactic' view of the sky.
- Bottom Center Panel:** Contains a message: 'This event has been reconstructed according to your inputs. Now you can look at the Event Information and decide if it's a good event for the Analysis'. Below this is a red circle around the '+ Add Event To Analysis' button.
- Bottom Right Panel:** Shows a table of selected stations (12/21) with columns for ID, Signal, Dist, Time, and Sel.

Navigation buttons at the bottom include: Export File, Uninteresting, Reset, and Prev. Step.

Krok 4: Zastosowanie kryteriów wyboru

- Wybrane zdarzenia są oznaczone zieloną kropką, a mapę z ich kierunkami przylotu można powiększyć

The screenshot displays the Pierre Auger Observatory's event analysis interface. The background shows a 3D visualization of the detector array with a red laser beam. A central window titled "Events for Analysis" shows a map of the event direction. The interface includes several panels:

- Events Panel (Left):** Lists events with columns for Num, ID, and Rec. Event 31 (ID: 052980723100) is highlighted with a green dot in the "Rec" column.
- Events for Analysis Window (Center):** Shows a map of the event direction. It includes a "N° of Events: 1" indicator and a "Galactic" button. A red arrow points from the highlighted event in the Events panel to this window.
- Event Information Panel (Right):** Displays details for Event ID 52980723100, including Date (25 Oct 2005), Time (14:00:30), Phi (206.3°), Theta (32.97°), Energy (15.2 EeV), and Chi²/NDF (1.8). It also includes a "View SD Reconstruction" button and a small map of the event direction.
- Stations Panel (Bottom Right):** Shows a table of selected stations (12/21) with columns for ID, Signal, Dist, Time, and Sel.
- Bottom Bar:** Contains buttons for "Export File", "Uninteresting", "Reset", and "Prev. Step".

A red dashed box highlights the "Events for Analysis" window and the "Export File" button. A red arrow points from the highlighted event in the Events panel to the "Events for Analysis" window.

Num	ID	Rec
22	101962996800	
23	181148547700	
24	073112269500	
25	061695987200	
26	082541658900	
27	171596027400	
28	133258344600	
29	132652752900	
30	100150866300	
31	052980723100	●

ID	Signal	Dist	Time	Sel
570	Orange	●	●	A
566	Orange	●	●	A
529	Yellow	●	●	A
554	Yellow	●	●	A
544	Yellow	●	●	A
495	Yellow	●	●	A
530	Yellow	●	●	A

Przeanalizuj pozostałe zdarzenia w zestawie danych

- Niektóre zdarzenia mogą zostać od razu odrzucone, jeśli można dojść do wniosku, że nie spełniają ostatecznych kryteriów wyboru

PIERRE AUGER OBSERVATORY

Events

AugerMasterclass_Group_1

Group number: 1

Num	ID	Rec
1	073272919400	
2	181681269400	
3	070717920900	
4	121425308900	
5	120200561100	
6	150515488500	
7	160763622500	
8	133516695800	
9	142720371200	
10	151593556100	
11	142575921800	
12	093416822600	
13	072366346900	
14	050011266900	
15	090722440600	
16	131031294800	
17	090738583600	
18	102101684900	
19	132186288200	
20	181572946900	
21	132330238301	
22	101962996800	
23	181148547700	
24	073112269500	
25	061695987200	
26	082541658900	
27	171596027400	
28	133258344600	
29	132652752900	

Events for Analysis

N° of Events: 0

Galactic Equatorial

Export File

Top Camera 3D Camera

Event

Event ID: 121425308900

Date: 22 May 2012

Time: 02:44:48

Phi: N/A

Theta: N/A

Energy: N/A

Chi²/NDF: N/A

View SD Reconstruction

Galactic Equatorial

Longitude: N/A

Latitude: N/A

Stations

Selected/Total: 0/6

ID	Signal	Dist	Time	Sel
1322				A
1784				A
188				A
1335				A
407				A
173				A

Select a Station

Uninteresting Start Reconstruction

Po przeanalizowaniu zdarzeń:

- Wyeksportuj plik z wynikami i zapisz go na komputerze. Format pliku wyjściowego to „.augermcexport”
- Ważne: **proszę nie otwierać ani nie próbować edytować pliku wyjściowego!**

The screenshot displays the Pierre Auger Observatory software interface. On the left, a list of events is shown, with event 3 (ID: 070717920900) selected. The main window shows a file explorer dialog for saving the analysis results. The dialog title is "AugerMasterclasse Group 1 analysis". The file is being saved in the "PierreAugerMasterClasses_Linux" directory. The file name is "PierreAugerMasterClasses_Data". The file size is 2 fev. The file type is "Data". The file is being saved as a ".augermcexport" file. The interface also shows event information on the right, including Event ID, Date, Time, Phi, Theta, Energy, and Chi²/NDF. The event information is for Event ID 70717920900, dated 13 Mar 2007 at 10:00:08. The event parameters are Phi: 356.05°, Theta: 21.27°, Energy: 46.79 EeV, and Chi²/NDF: 1.2. The interface also shows a table of stations and a button to "Export File".

Events

AugerMasterclasse_Group_1
Group number: 1

Num	ID	Rec	✓
1	073272919400		
2	181681269400		
3	070717920900	●	●
4	121425308900		
5	120200561100		
6	150515488500		
7	160763622500		
8	133516695800		
9	142720371200		
10	151593556100		
11	142575921800		
12	093416822600		
13	072366346900		
14	050011266900		
15	090722440600		
16	121031206800		

Events for Analysis

N° of Events: 2

Galactic Equatorial

Event

Event ID: 70717920900
Date: 13 Mar 2007
Time: 10:00:08
Phi: 356.05°
Theta: 21.27°
Energy: 46.79 EeV
Chi²/NDF: 1.2

View SD Reconstruction

Galactic Equatorial

Longitude: 0.13°
Latitude: -10.46°

Stations

Selected/Total: 14/18

ID	Signal	Dist	Time	Sel
848	■	●	●	A
839	■	●	●	A
834	■	●	●	A
846	■	●	●	A
1526	■	●	●	A
1421	■	●	●	A
818	■	●	●	A
838	■	●	●	A
1422	■	●	●	A
861	■	●	●	A
809	■	●	●	A
827	■	●	●	A
1372	■	●	●	A

Select a Station

Cancel Name AugerMasterclasse Group 1 analysis Save

Home Desktop Documents Downloads Music Pictures Videos PierreAugerMasterclasses_Linux Other Locations

PierreAugerMasterClasses_Data 2 fev

Untitled filter

This event has been reconstructed according to your inputs.
Now you can look at the Event Information and decide if it's a good event for the Analysis

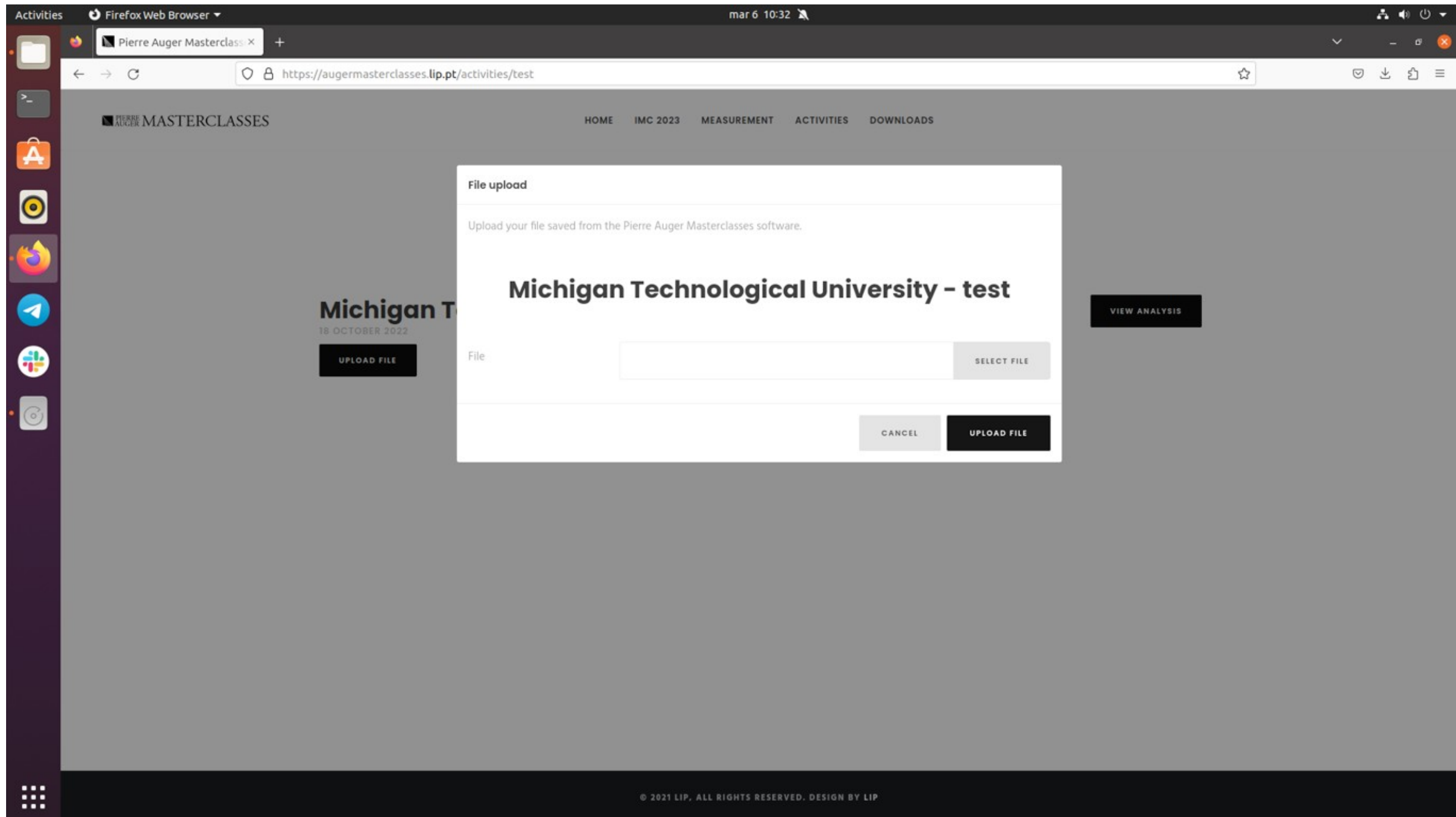
Remove Event From Analysis

Uninteresting Reset Prev. Step

Export File

Po przeanalizowaniu zdarzeń:

- Prześlij plik wyjściowy na stronę internetową <https://augermasterclasses.lip.pt/activities>



Dodatkowe funkcje

- W celu przeprowadzenia bardziej szczegółowych analiz istnieje możliwość odrzucenia lub wybrania poszczególnych stacji na prawym pasku panelu, klikając w kolumnie „Sel”

The screenshot displays the Pierre Auger Observatory's event analysis interface. The central panel shows a top-down view of the detector array with a highlighted circular region containing several stations. The left sidebar lists events, with event 070717920900 selected. The right sidebar provides event details and a station selection table. A bottom panel allows for selecting distance and time ranges around the main station.

Event Details:

- Event ID: 70717920900
- Date: 13 Mar 2007
- Time: 10:00:08
- Phi: N/A
- Theta: N/A
- Energy: N/A
- Chi²/NDF: N/A

Stations Table:

ID	Signal	Dist	Time	Sel
848	■	●	●	A
839	■	●	●	A
834	■	●	●	A
846	■	●	●	A
1526	■	●	●	A
1421	■	●	●	A
818	■	●	●	A
838	■	●	●	A
1422	■	●	●	A
861	■	●	●	A
809	■	●	●	A
827	■	●	●	A
1372	■	●	●	X

Station 1372 Details:

- ID: 1372
- Name: Gobbi
- Delta Time: 672 ns
- Total Signal: 2.7 VEM

Distance and Time Range Selection:

- Distance: 5040 m
- Time: 931 ns

Buttons: Uninteresting, Reset, Prev. Step, Next Step

Dodatkowe funkcje

- Można przeglądać inne funkcje, np. klikając na wybraną stację aby przejrzeć więcej danych – ślady zarejestrowane przez fotopowielacze

