



Hrozba z hlubin Vesmíru

Mgr. Lenka Zychová

Ústav teoretické fyziky a astrofyziky

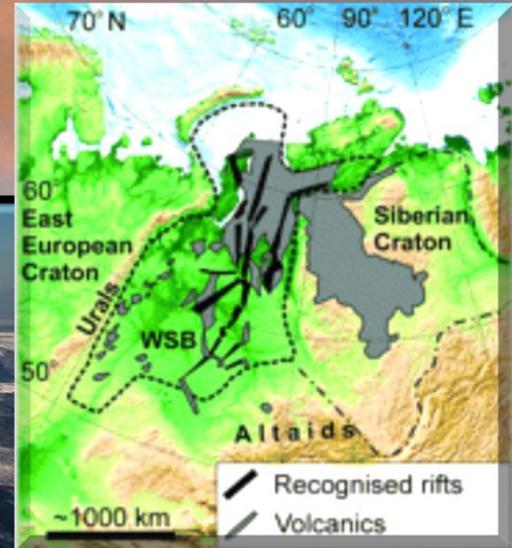
Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno

Hromadná vymírání

- 450 miliony let 80%
- 360 miliony let 70%
- 250 miliony let 96%
- 200 miliony let 65%
- 66 miliony let 46%







Supervulkán

- oblast Sibiře – trapy, vrstva ztuhlé lávy
- vulkanická zima, později skleníkový efekt (CO_2 , metan)
- zvýšení salinity moří, úbytek kyslíku na 10%



Hromadná vymírání

- 440 miliony let 80%
- 360 miliony let 70%
- 250 miliony let 96%
- 200 miliony let 65%
- 66 miliony let 46%

Hromadná vymírání

- 440 miliony let 80%
- 360 miliony let 70%
- 250 miliony let 96%
- 200 miliony let 65%
- 66 miliony let 46%



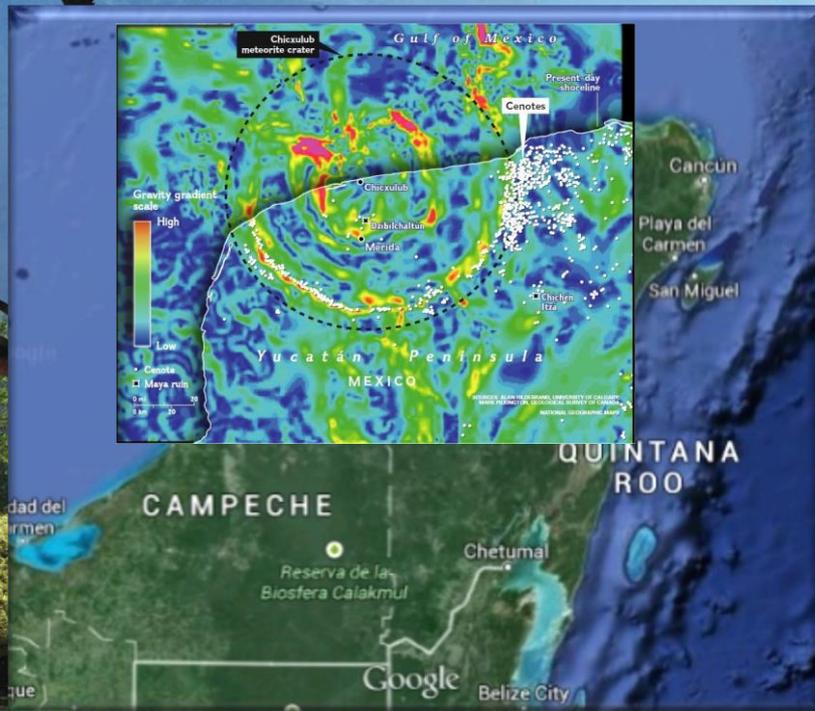




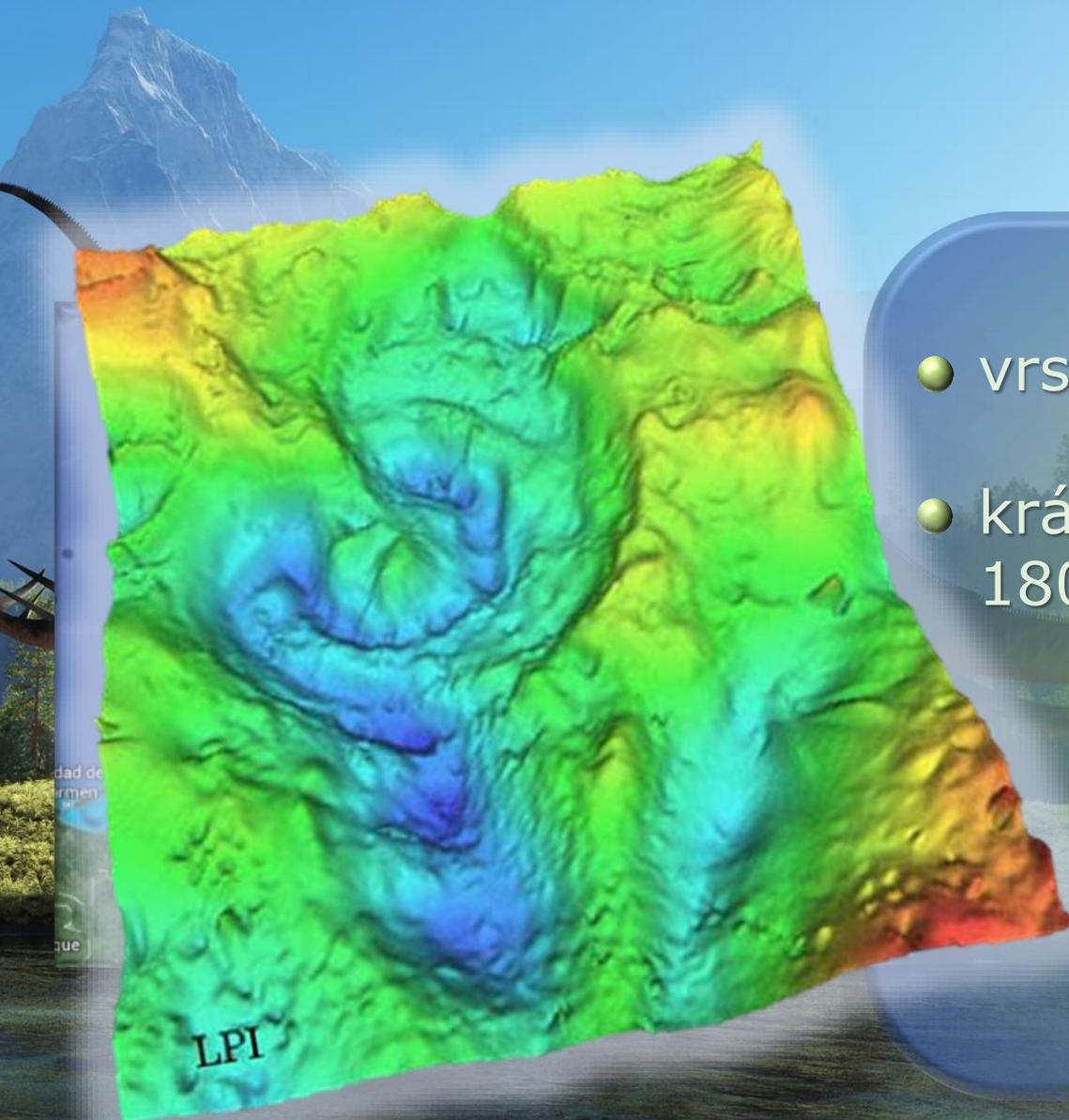
● vrstva iridia



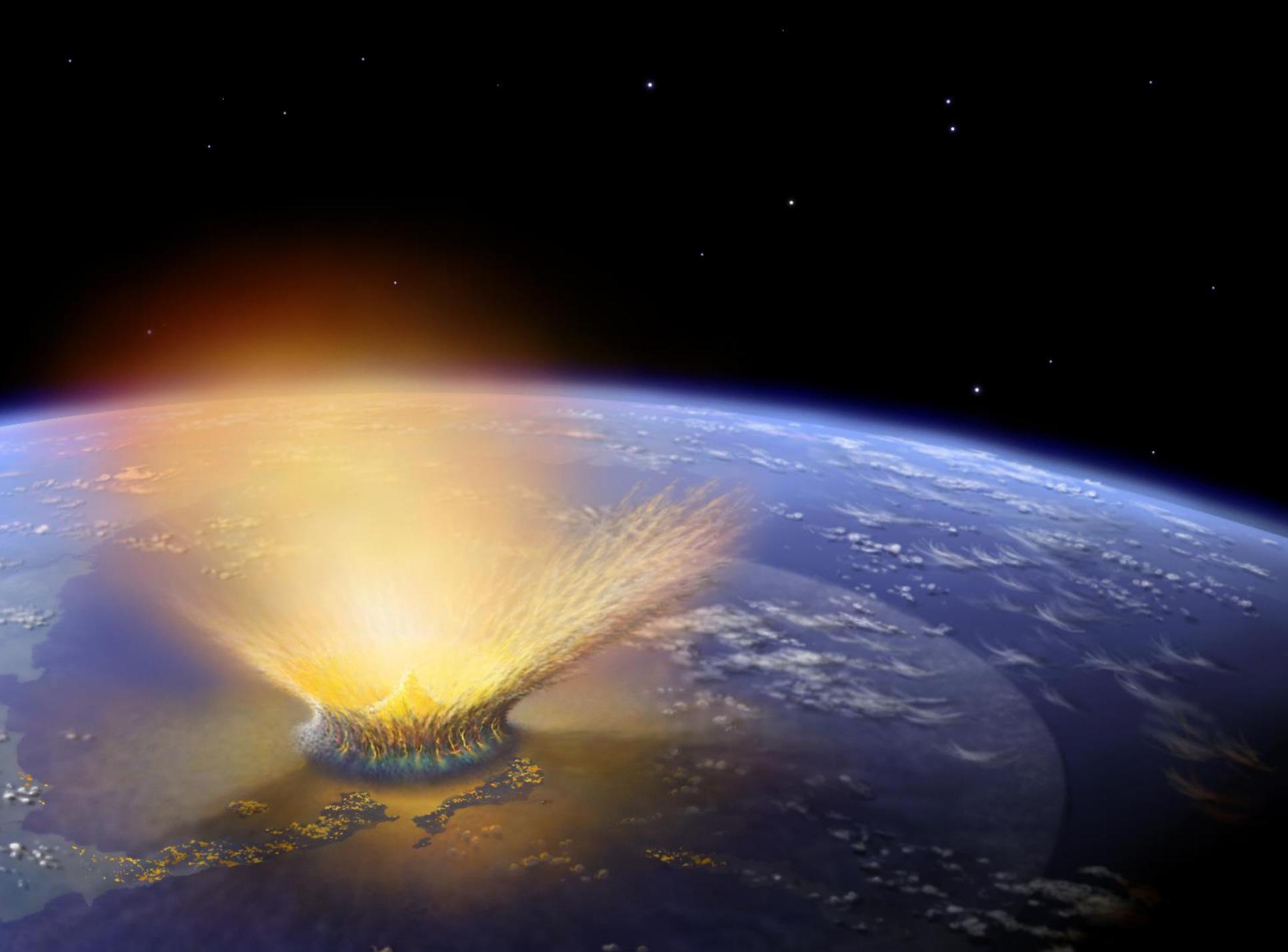
- vrstva iridia
- krátery: Chicxculub - 180 km, Boltyš - 24 km



- vrstva iridia
- krátery: Chicxculub - 180 km, Boltyš - 24 km



- vrstva iridia
- krátery: Chicxculub - 180 km, Boltyš - 24 km



Asteroid

- vrstva iridia
- krátery: Chicxculub - 180 km, Boltyš - 24 km
- tsunami, ochlazení, okyselení vod
- Dekánské trapy v Indii







Hromadná vymírání

- 440 miliony let 80%
- 360 miliony let 70%
- 250 miliony let 96%
- 200 miliony let 65%
- 66 miliony let 46%

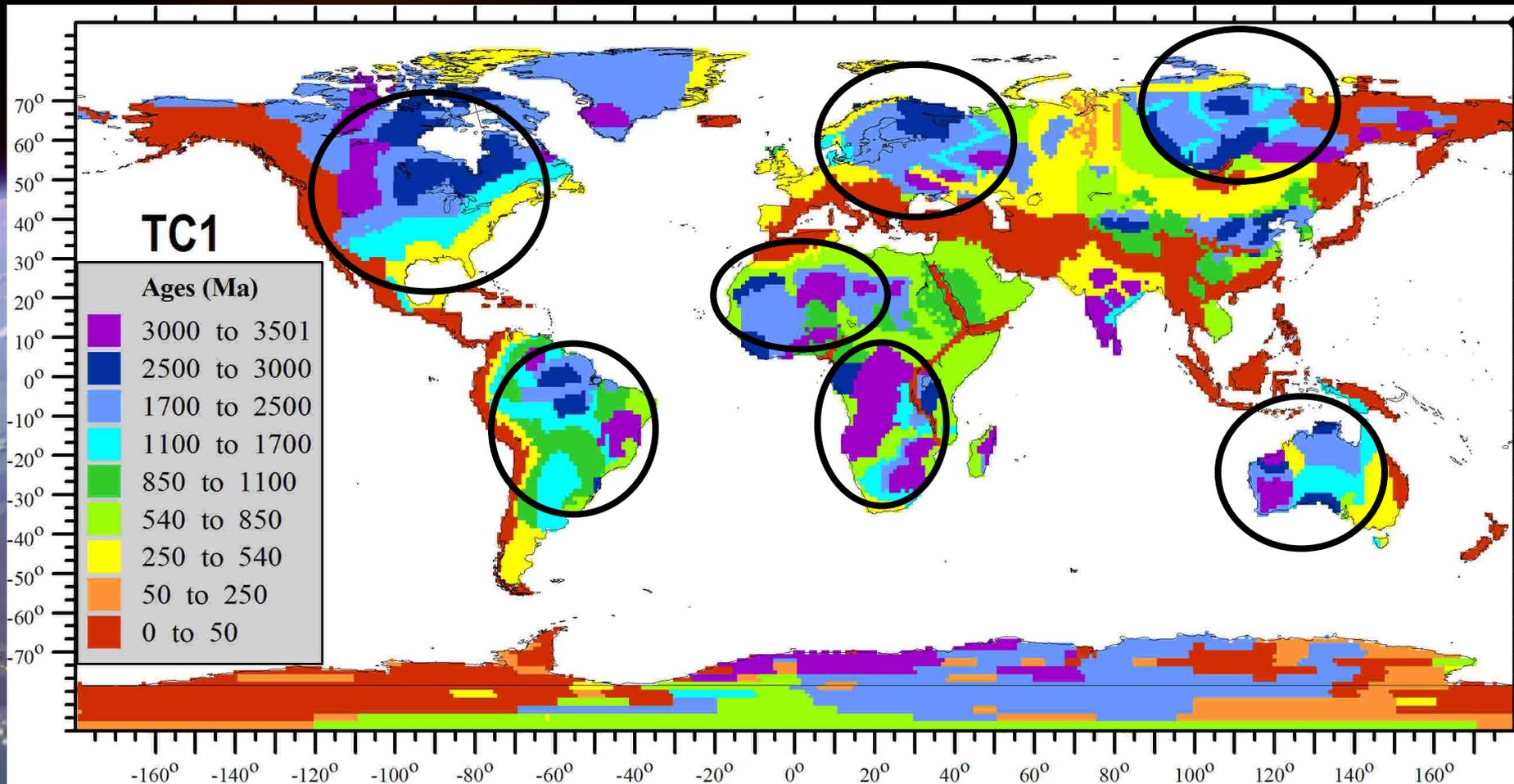
Želvuška



Impakt kosmického tělesa



Impakt kosmického tělesa



Impakt kosmického tělesa

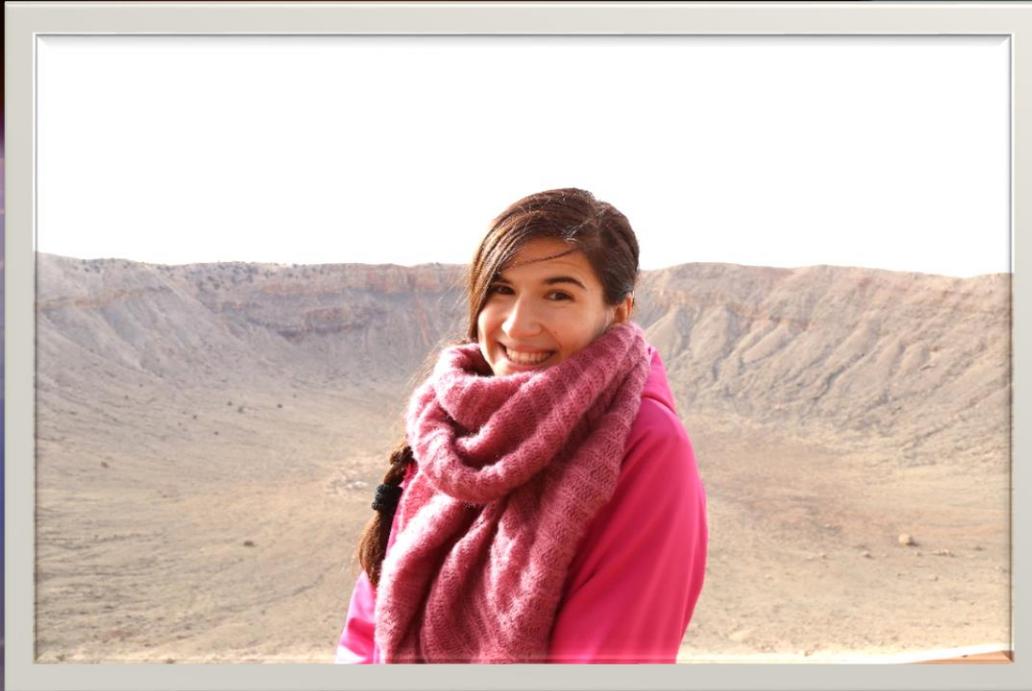
- Barringerův kráter
(50 000 let, 50 m)





Impakt kosmického tělesa

- Barringerův kráter
(50 000 let, 50 m)



Impakt kosmického tělesa

- Barringerův kráter
(50 000 let, 50 m)
- Tunguzska
(30.6.1908, 10 km nad
zemí exploze)

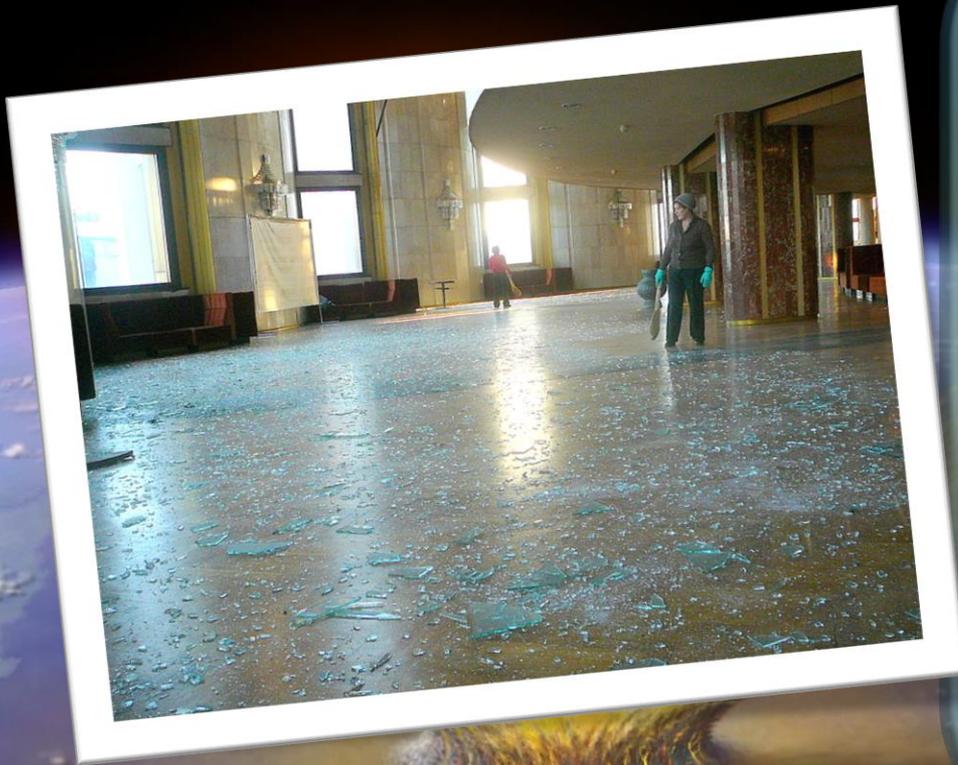


Impakt kosmického tělesa



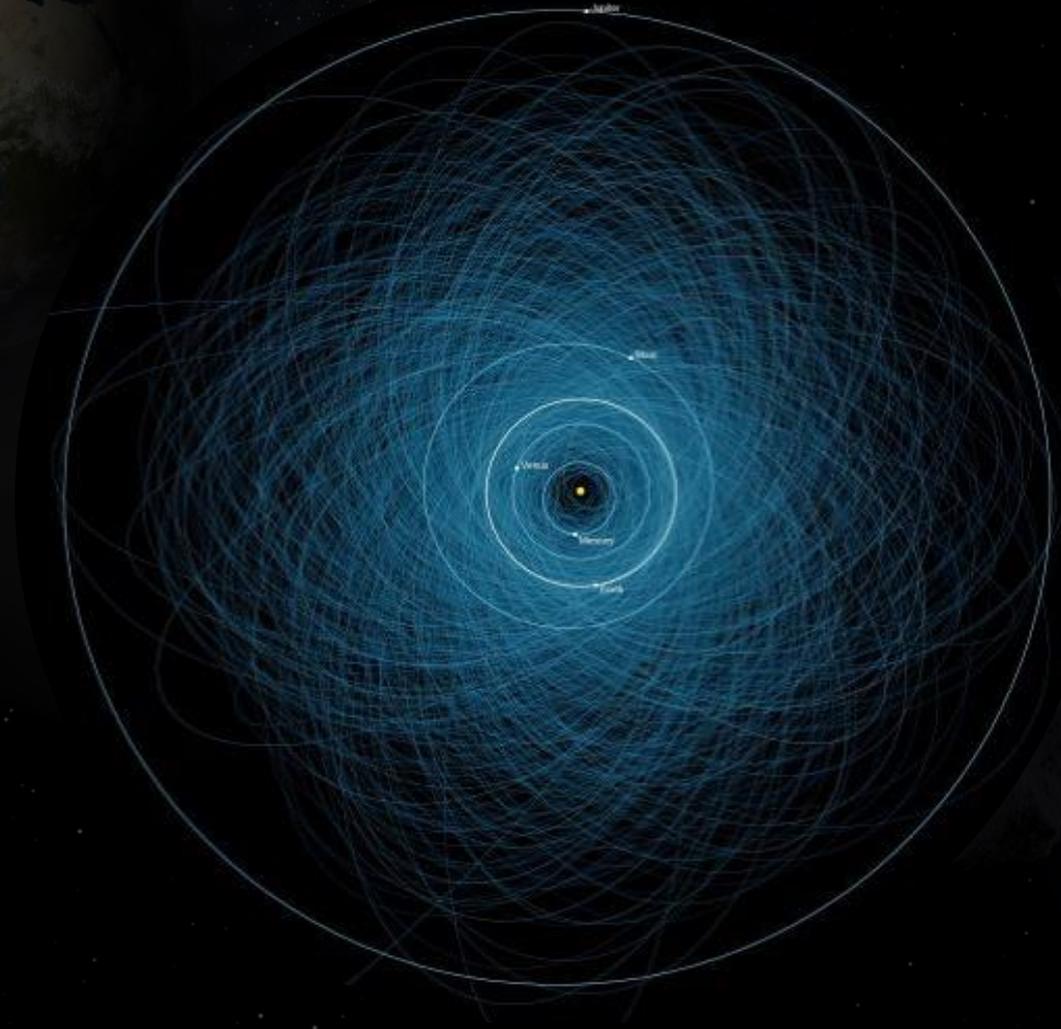
- Barringerův kráter
(50 000 let, 50 m)
- Tunguzska
(30.6.1908, 10 km nad
zemí exploze)
- Sylacauga meteorit
(30.11.1954, 5.6 kg)

Impakt kosmického tělesa



- Barringerův kráter
(50 000 let, 50 m)
- Tunguzska
(30.6.1908, 10 km nad
zemí exploze)
- Sylacauga meteorit
(30.11.1954, 5.6 kg)
- Čeljabinský meteorit
(15. února 2013, 570 kg)

Blízkozemní planetky



UPCOMING CLOSE APPROACHES TO EARTH

1 AU = ~150 million kilometers
 1 LD = Lunar Distance = ~384,000 kilometers

Object Name	Close Approach Date	CA Distance* (AU)	CA Distance* (LD)	Estimated Diameter**	H (mag)	Relative Velocity (km/s)
(2010 WD1)	2016-Feb-22	0.0316	12.3	13 m - 30 m	26.5	7.17
(2009 DZ)	2016-Feb-23	0.0836	32.5	140 m - 310 m	21.4	9.60
(2016 CO246)	2016-Feb-23	0.0419	16.3	19 m - 43 m	25.7	5.60
7822 (1991 CS)	2016-Feb-23	0.1683	65.5	880 m - 2.0 km	17.4	19.12
(2016 CY30)	2016-Feb-23	0.0337	13.1	30 m - 66 m	24.8	14.29
(1997 CD17)	2016-Feb-23	0.1926	74.9	8.4 m - 19 m	27.5	8.69
433303 (2013 NX)	2016-Feb-24	0.1835	71.4	100 m - 230 m	22.1	10.24
(2016 CB31)	2016-Feb-24	0.0272	10.6	23 m - 52 m	25.3	8.56
(2016 CK248)	2016-Feb-24	0.0124	4.8	12 m - 27 m	26.7	9.78
(2012 BF86)	2016-Feb-25	0.0802	31.2	80 m - 180 m	22.6	9.71
(2011 OJ45)	2016-Feb-25	0.0763	29.7	17 m - 38 m	26.0	3.47
(2016 CE32)	2016-Feb-25	0.0625	24.3	46 m - 100 m	23.8	10.19
(2012 XD112)	2016-Feb-26	0.1533	59.6	160 m - 360 m	21.1	7.77
(2007 DW)	2016-Feb-26	0.1748	68.0	220 m - 490 m	20.4	22.66
(2008 CE119)	2016-Feb-26	0.0711	27.7	19 m - 43 m	25.7	6.54
(2016 BA40)	2016-Feb-27	0.1899	73.9	470 m - 1.1 km	18.8	34.03
(2008 DL5)	2016-Feb-27	0.0459	17.9	110 m - 250 m	21.9	17.50
(2016 CX246)	2016-Feb-28	0.0789	30.7	21 m - 47 m	25.5	6.21
(2016 CJ30)	2016-Feb-29	0.0644	25.1	40 m - 90 m	24.1	5.70
(2016 CO195)	2016-Feb-29	0.0733	28.5	14 m - 30 m	26.5	3.60
447755 (2007 JX2)	2016-Mar-01	0.1645	64.0	320 m - 710 m	19.6	10.02
(2016 CM195)	2016-Mar-01	0.1892	73.6	52 m - 120 m	23.5	11.25
(2011 EH17)	2016-Mar-01	0.0284	11.1	32 m - 71 m	24.6	16.71

Blízkozemní planety

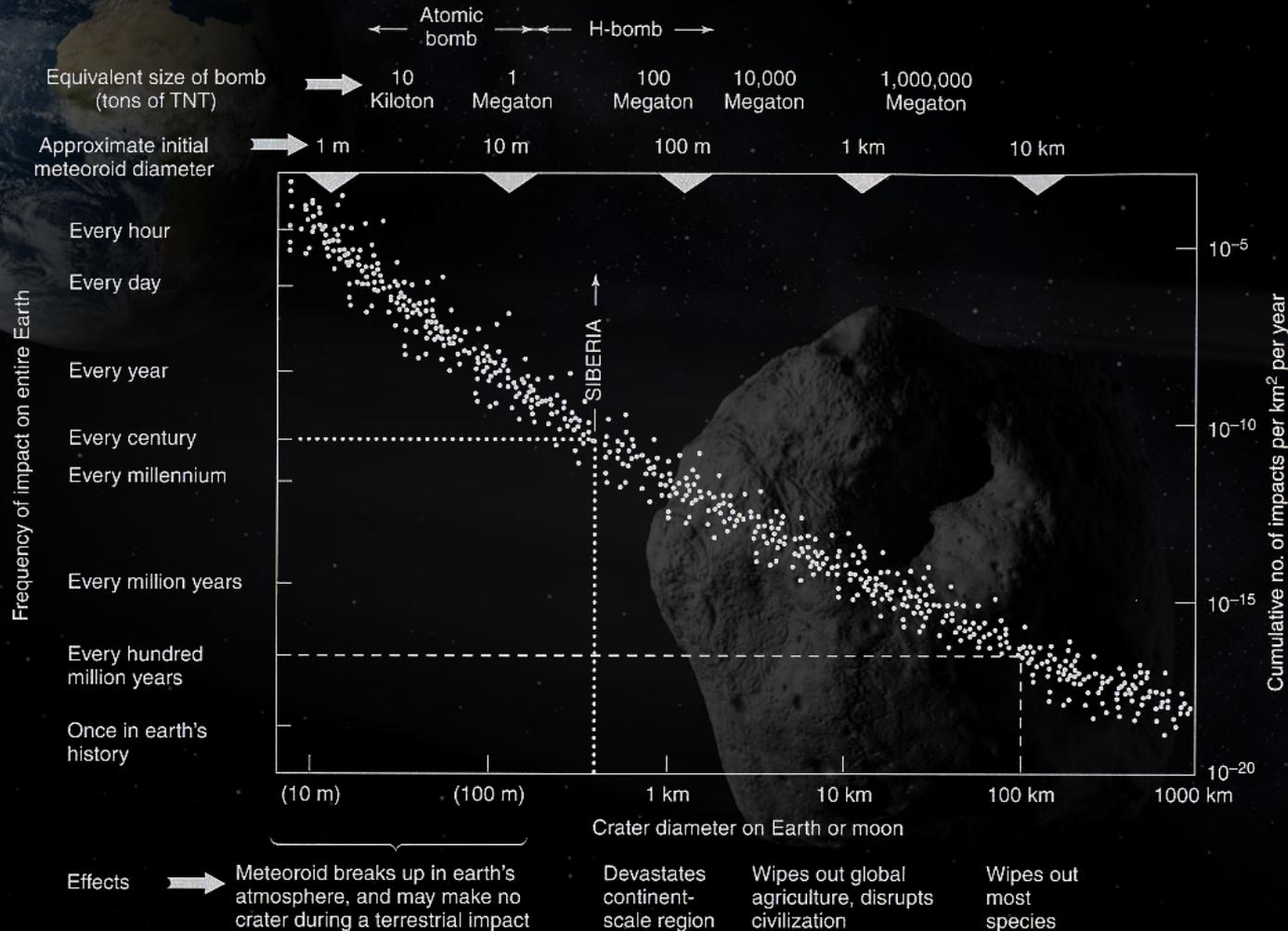
A Near-Earth Asteroid Census

Each image represents 100 objects

Known Asteroids ●
New Predicted Total (WISE) ○
Old Predicted Total (pre-WISE) ○



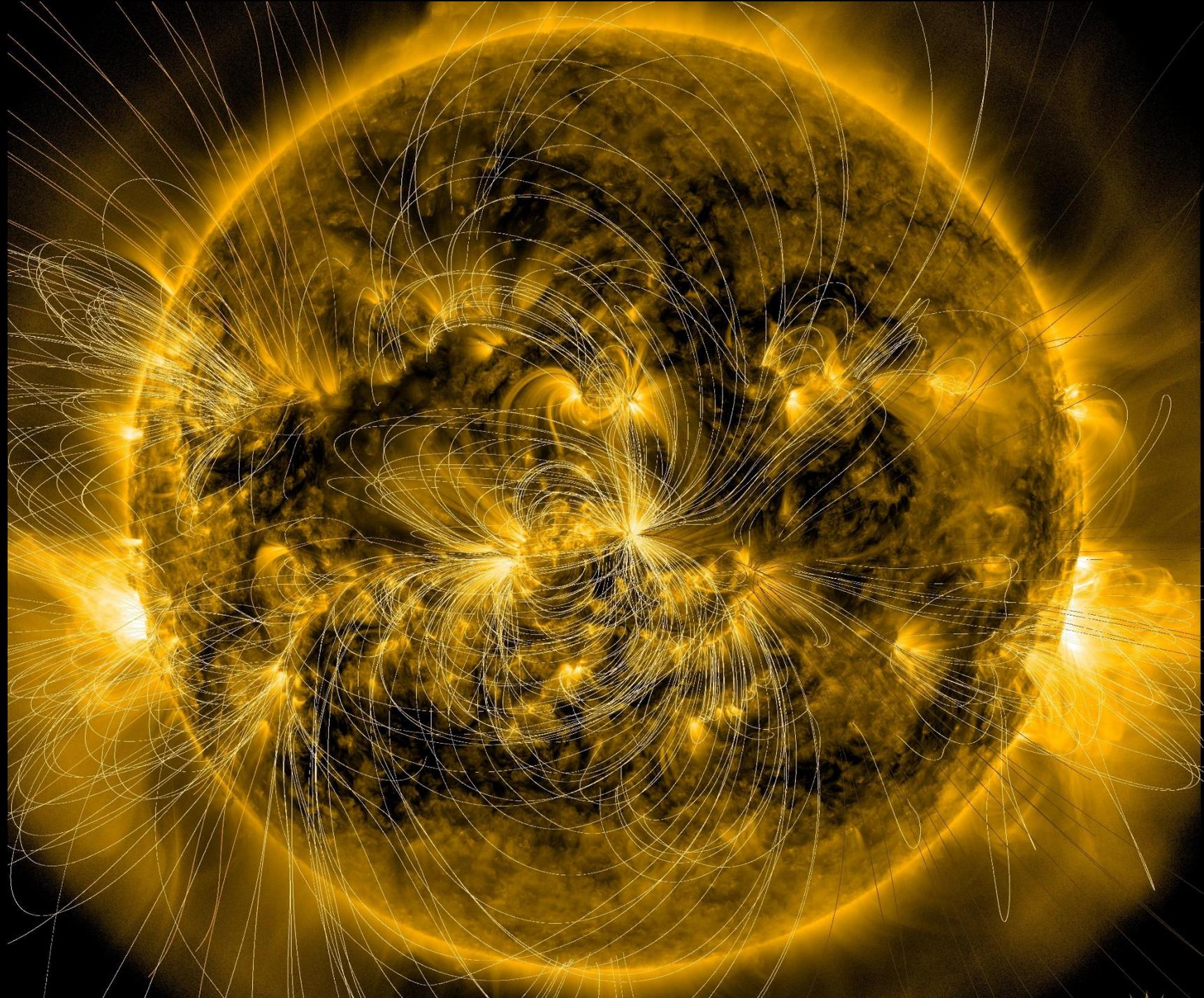
Blízkozemní planetky



Sluneční ohňostroje

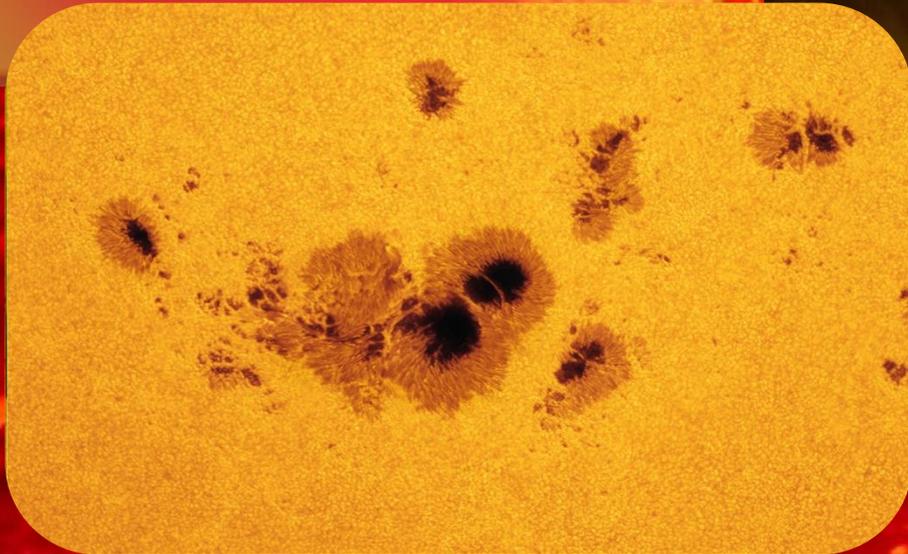
- Magnetické pole Slunce





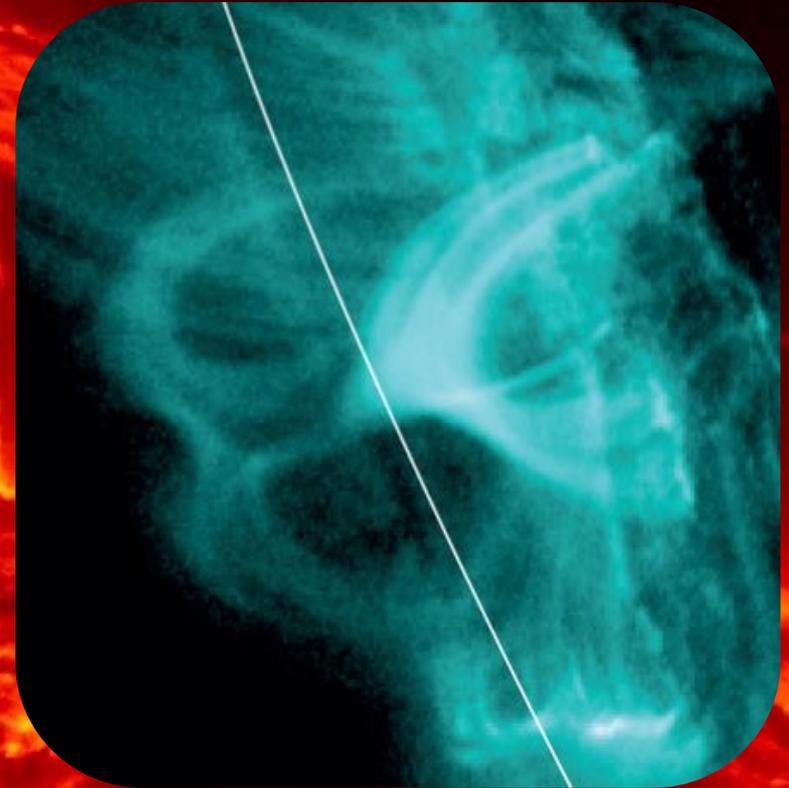
Sluneční ohňostroje

- Magnetické pole Slunce
- Sluneční skvrny (11 letý cyklus, Maunderovo min.)



Sluneční erupce

- Magnetická rekonekce, uvolnění energie



Sluneční erupce

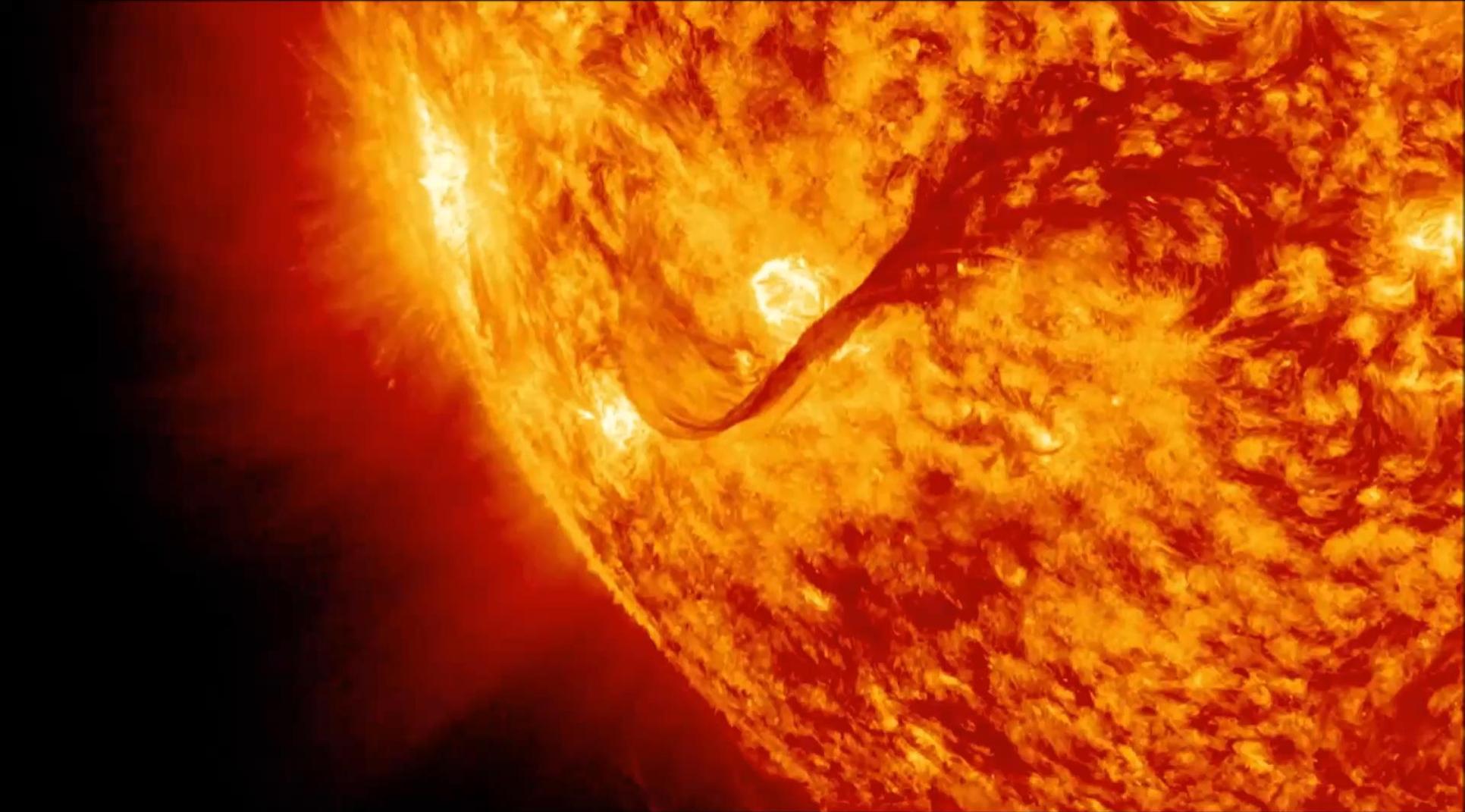
- Magnetická rekonekce, uvolnění energie
- Rentgenové a gamma záření
- Satelity v ohrožení – magnetický pulz i horká atmosféra

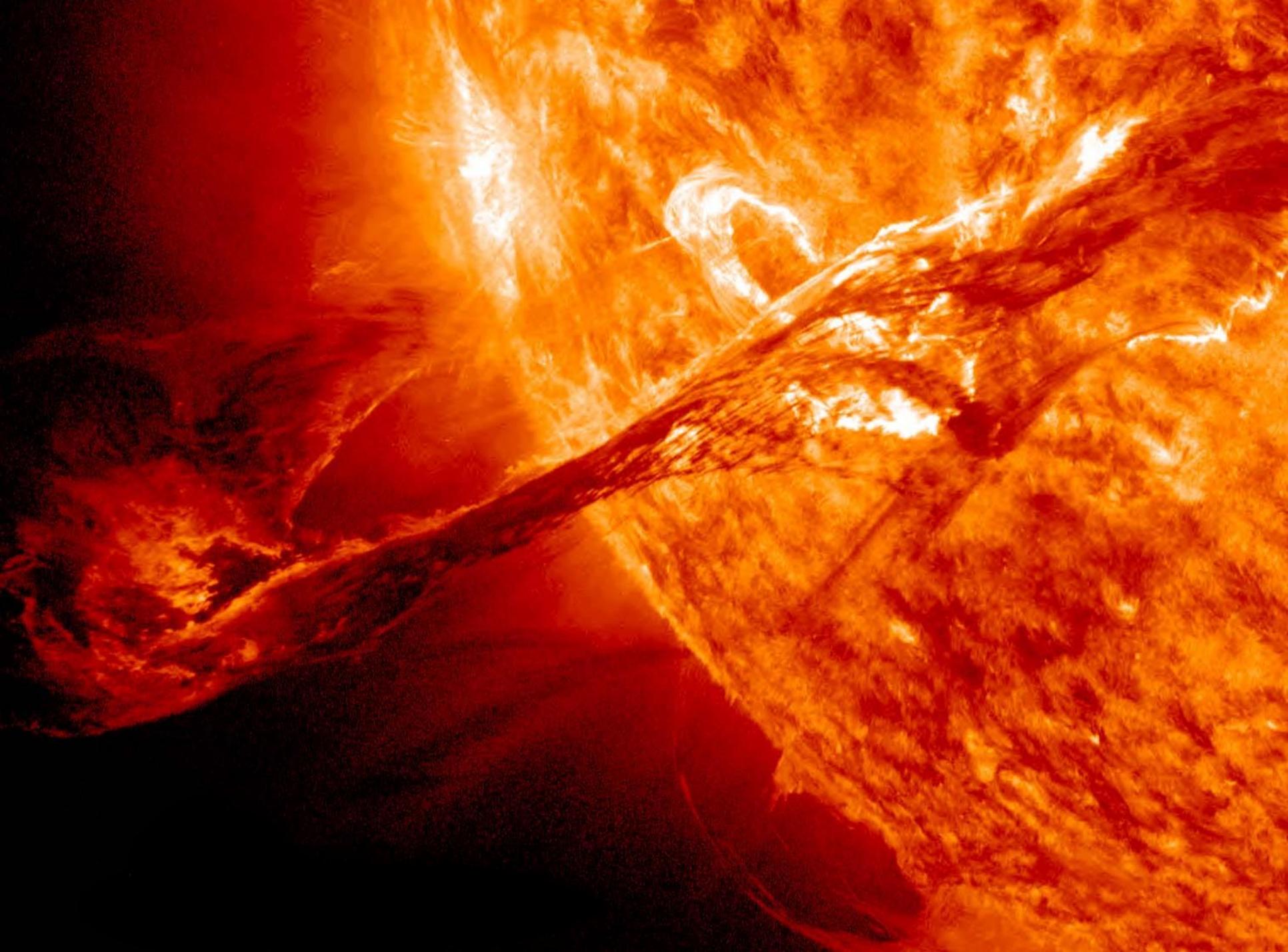


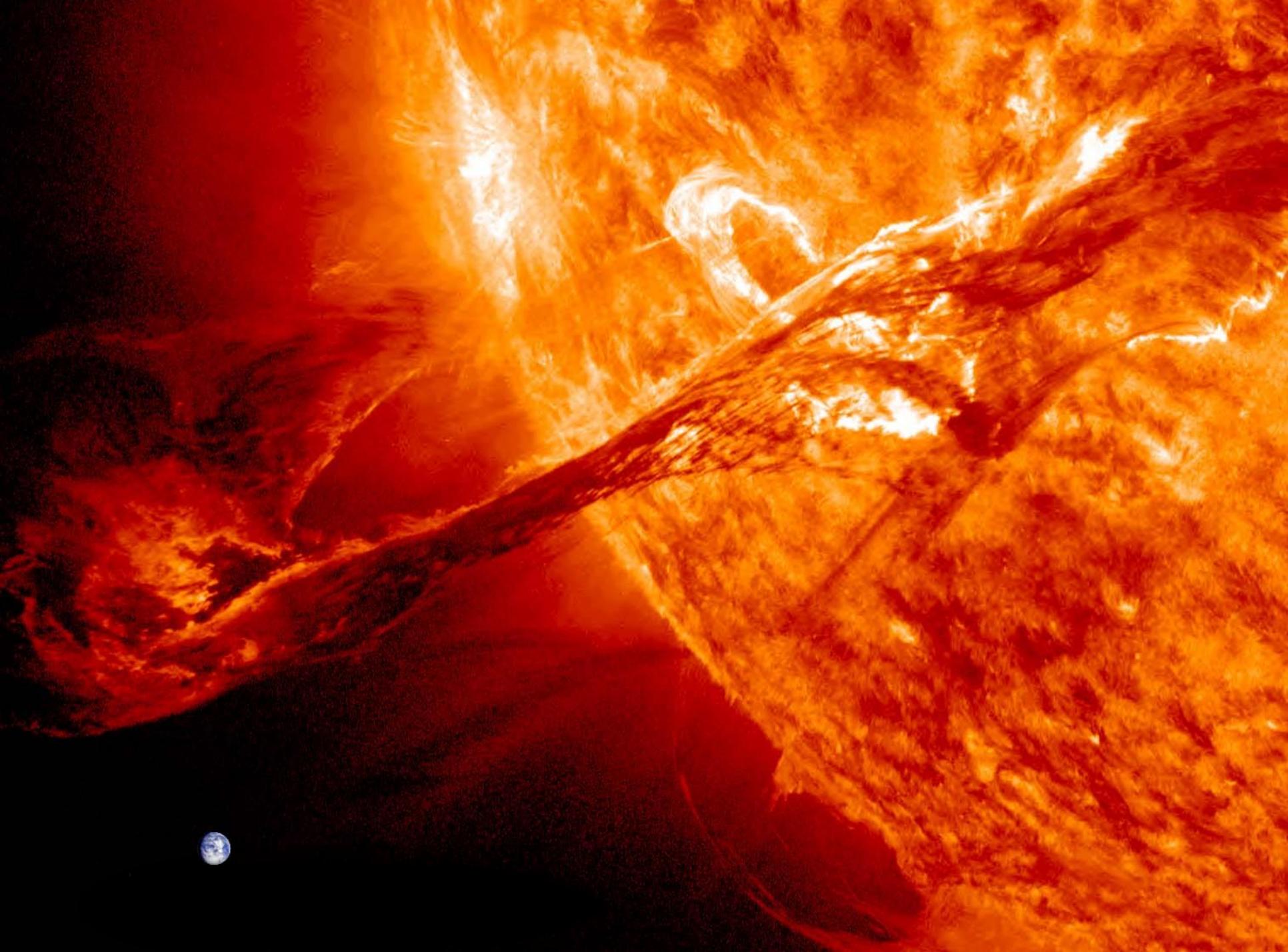
Výron koronální hmoty

- CME – coronal mass ejection





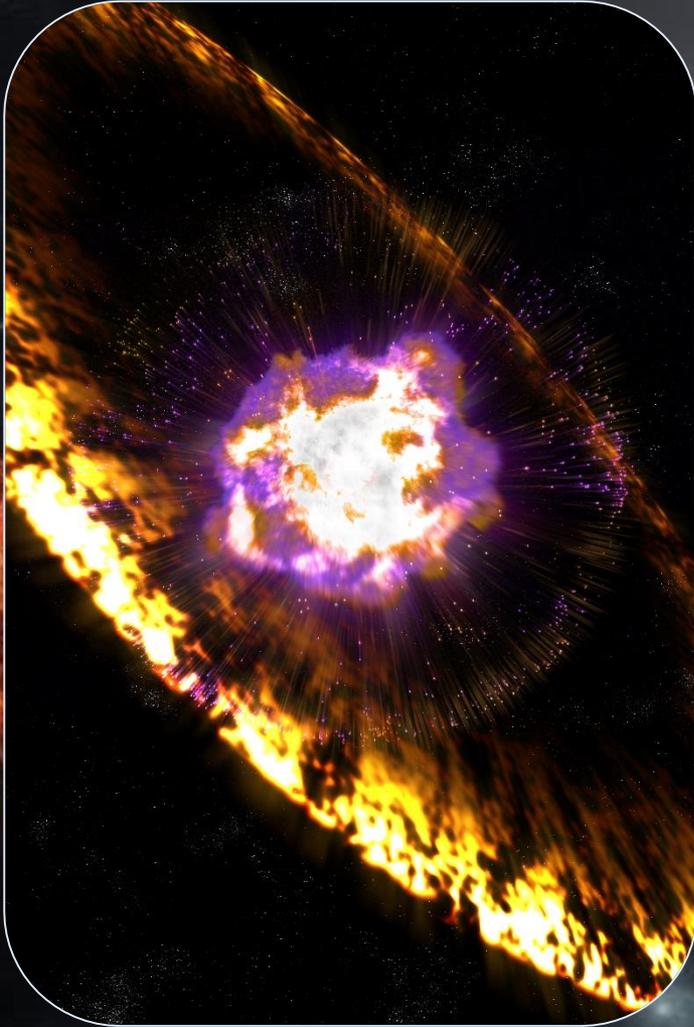




Výron koronární hmoty



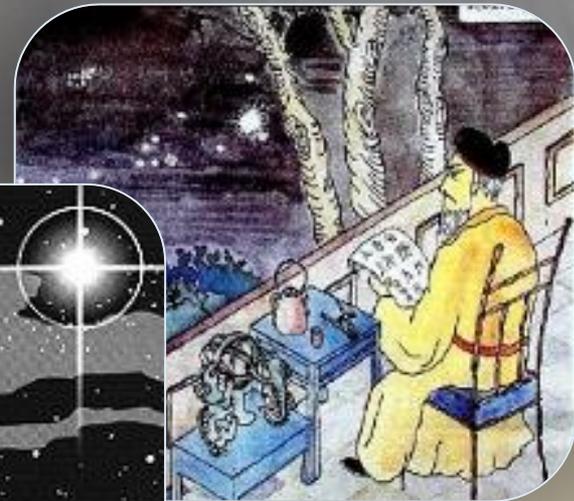
Výbuch supernovy



- Potenciální hrozba:

Výbuch supernovy

- Potenciální hrozba:
- Vyvržený materiál (SN 1054)

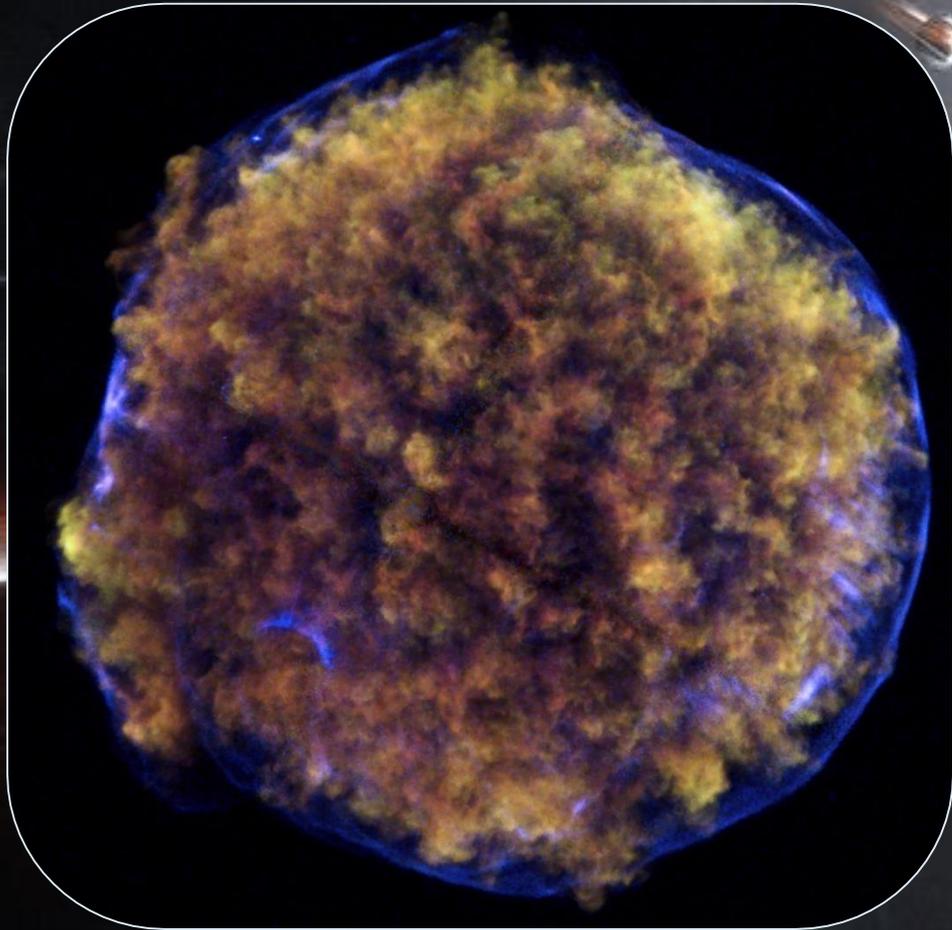


Výbuch supernovy



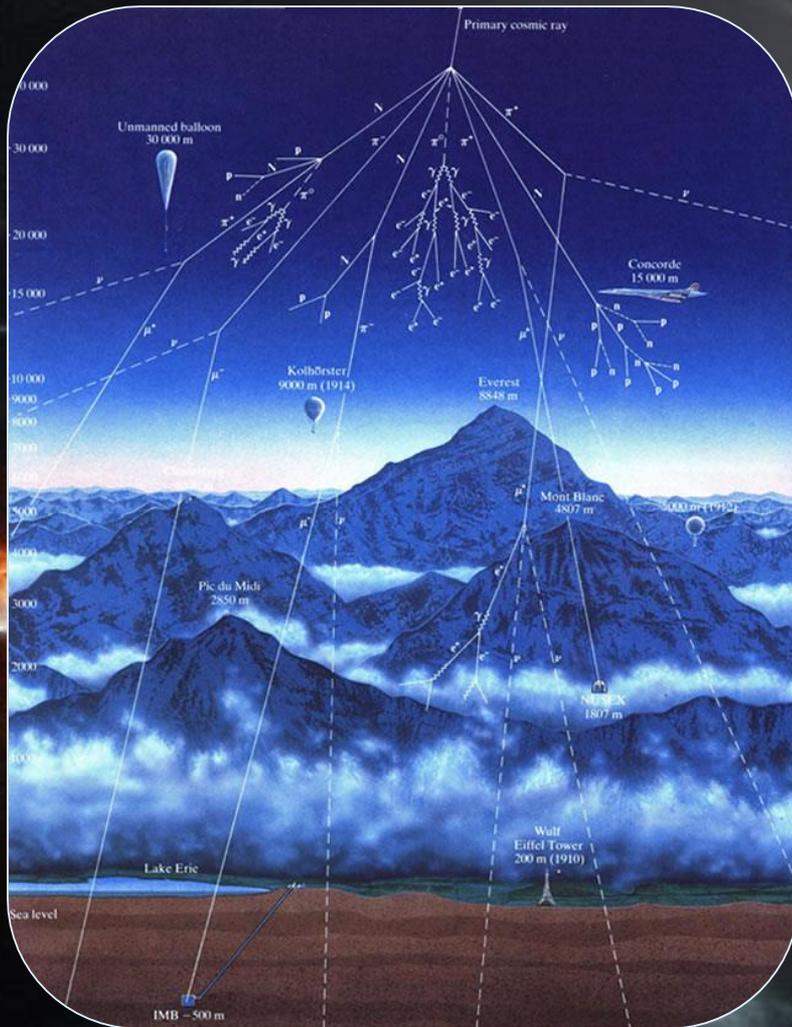
- Potenciální hrozba:
- Vyvržený materiál (SN 1054)
- Neutrína

Výbuch supernovy



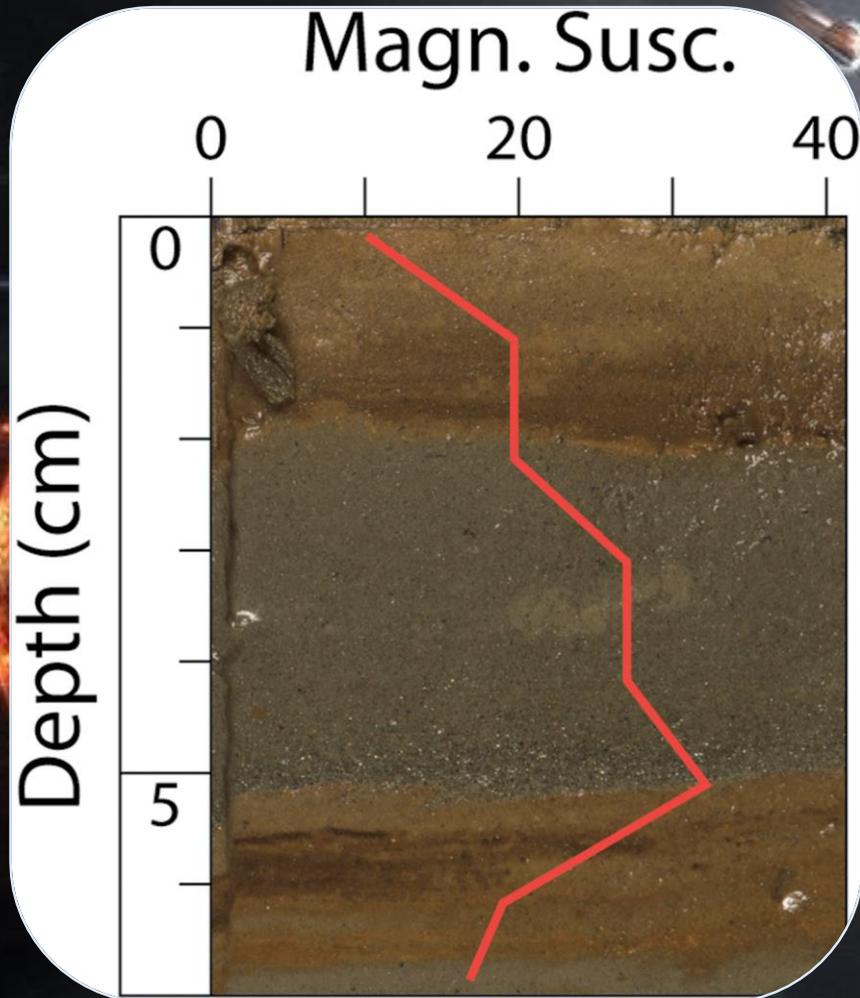
- Potenciální hrozba:
 - Vyvržený materiál (SN 1054)
 - Neutrína
 - Rentgenové a gamma záření
- do 100 ly**

Výbuch supernovy



- Potenciální hrozba:
- Vyvržený materiál (SN 1054)
- Neutrino
- Rentgenové a gamma záření **do 100 ly**
- Kosmické záření **do 1000 ly**

Supernovy v minulosti



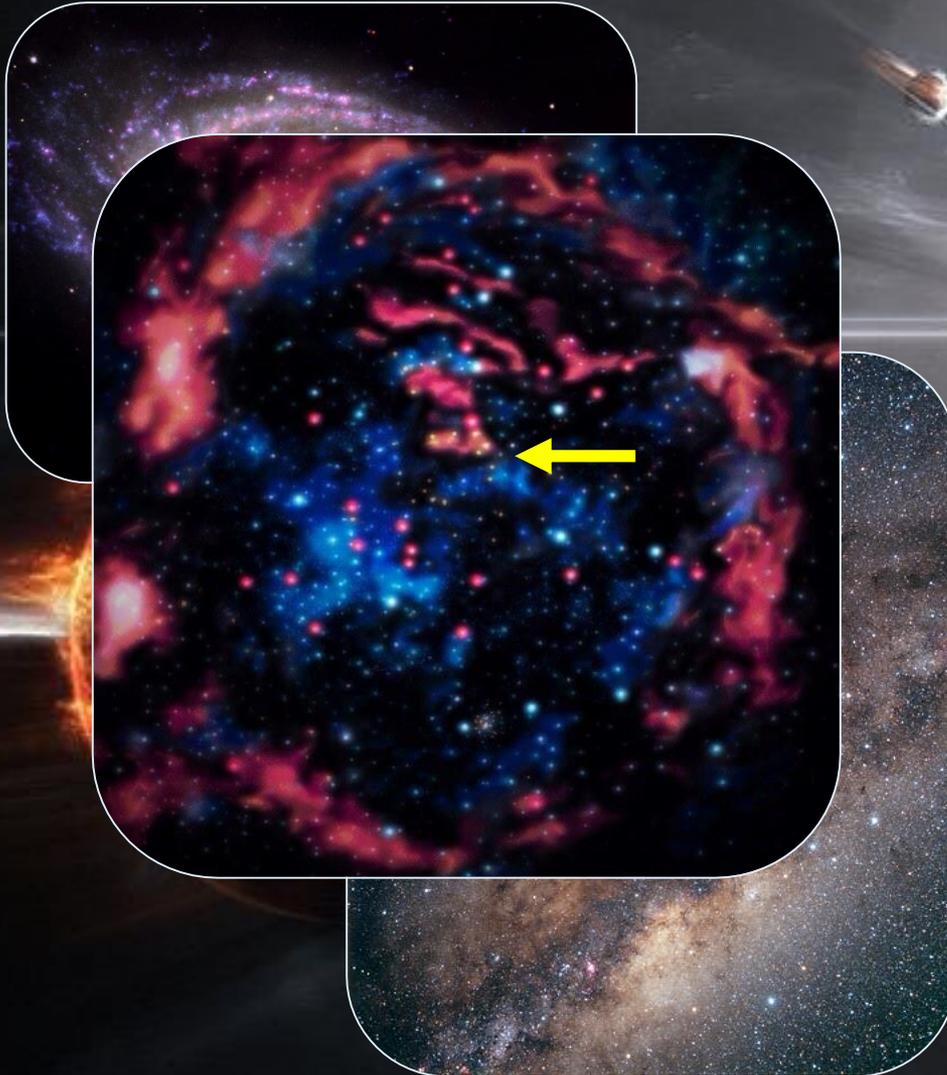
● 2004: vrstva ^{60}Fe

Supernovy v minulosti



- 2004: vrstva ^{60}Fe
- Scorpius – Centaurus asociace

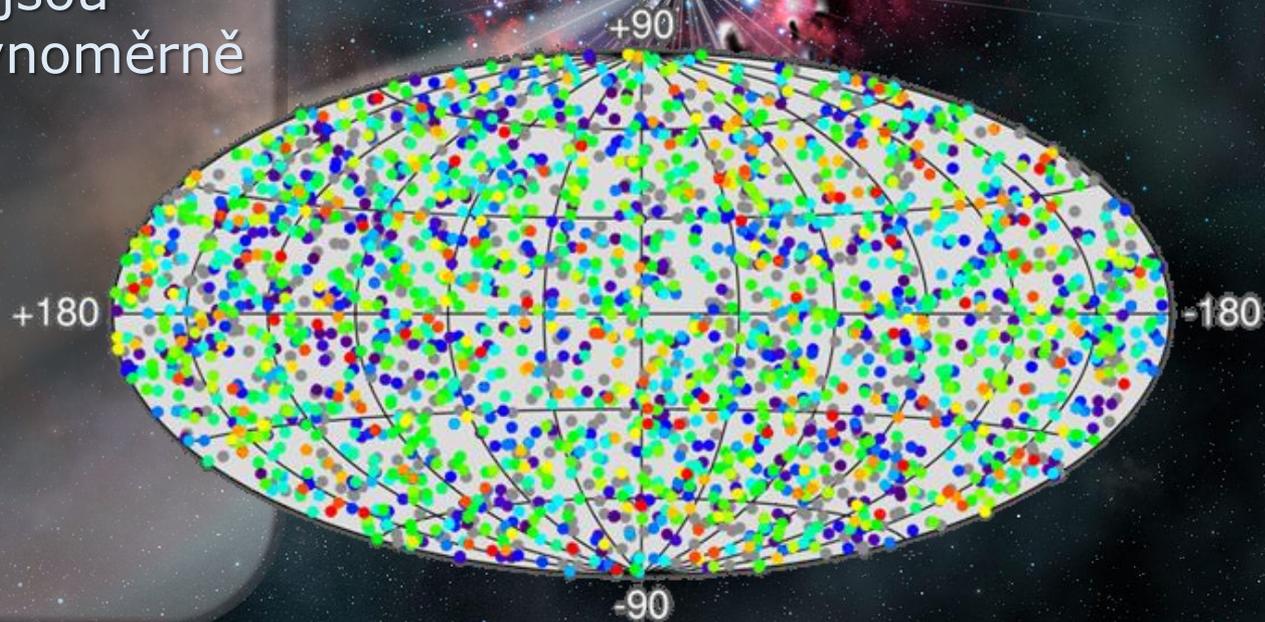
Supernovy v minulosti



- 2004: vrstva ^{60}Fe
- Scorpius – Centaurus asociace
- Místní bublina

Gamma záblesky

- 1963 – zákaz testování nukleárních zbraní
- 1991 – zdroje jsou rozmístěny rovnoměrně



Gamma záblesky

- 1963 – zákaz testování nukleárních zbraní
- 1991 – zdroje jsou rozmístěny rovnoměrně
- 1997 – nalezen optický i Rtg protějšek
- Co je tedy zdrojem?

hypernova



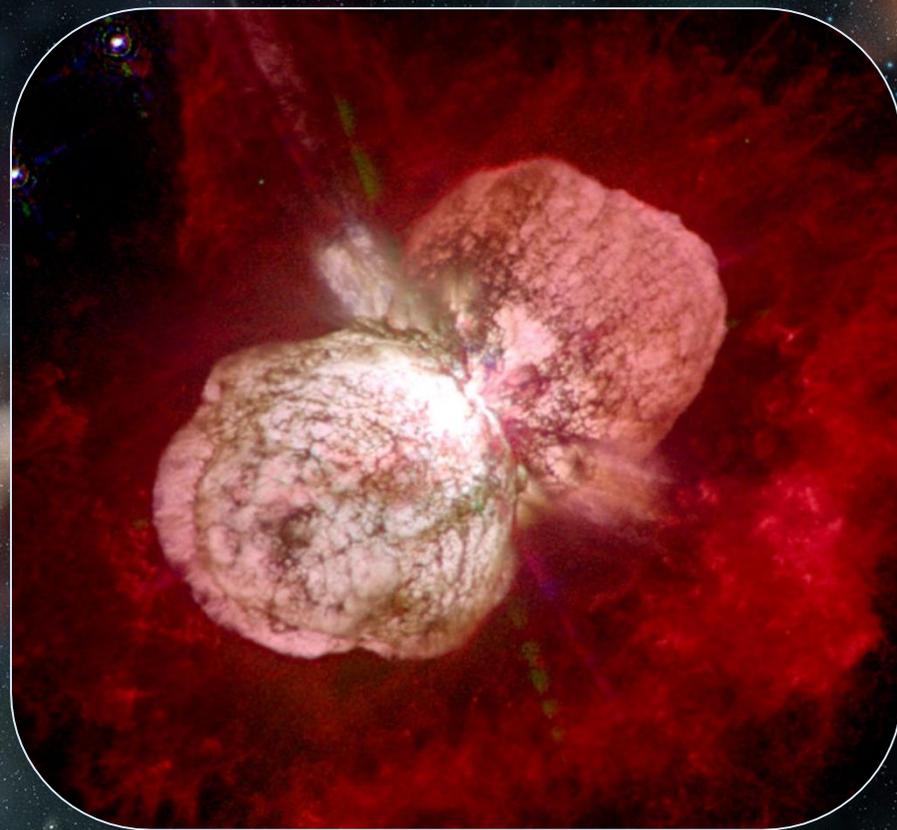
Gamma záblesky

- Možný kandidát?



Gamma záblesky

- Možný kandidát?
- Eta Carinae
- EMP, zničení ozónové vrstvy, kyselá dešť, ochlazení
- Ordovické vymírání



Hromadná vymírání

- 440 miliony let 80%
- 360 miliony let 70%
- 250 miliony let 96%
- 200 miliony let 65%
- 66 miliony let 46%

Gamma záblesky

- Možný kandidát?
- Eta Carinae
- EMP, zničení ozónové vrstvy, kyselá dešť, ochlazení
- Ordovické vymírání



Gamma záblesky

- Možný kandidát?
- Eta Carinae
- EMP, zničení ozónové vrstvy, kyselá dešť, ochlazení
- Ordovické vymírání





Černá díra



- Pokud sama, těžko pozorovatelná
- Přiblížení hvězdy na 1 pc – 1x za 100000 let
- Výjimky:
 $v_{\text{rel}} = 200 \text{ km/s}$



1 : 150 000

1 : 157 000

1 : 475 000

1 : 10 000 000

1 : 11 000 000

1 : 25 000 000



1 : 75 000 000





Děkuji za pozornost!

astro.physics.muni.cz

astronomickeprednasky.cz