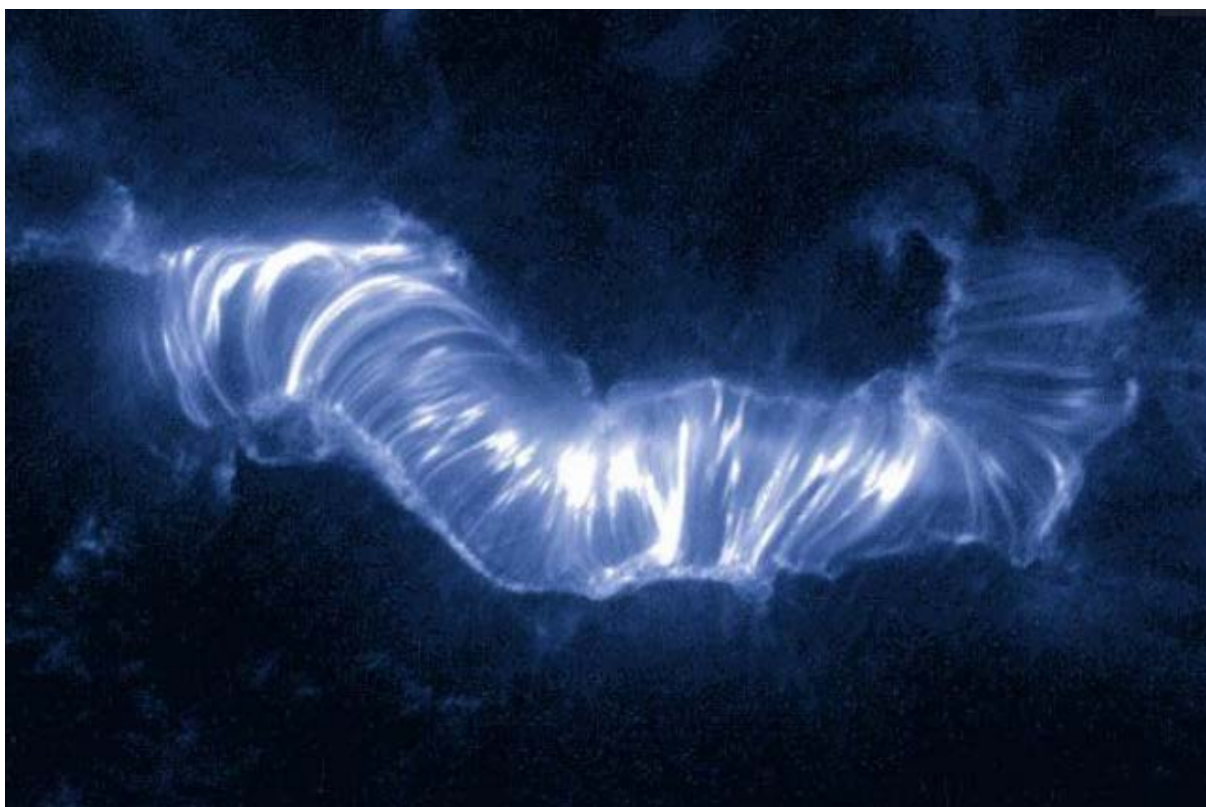


První badatel

Kdy uvidíme polární záři?



Zdroj: SDO, NASA

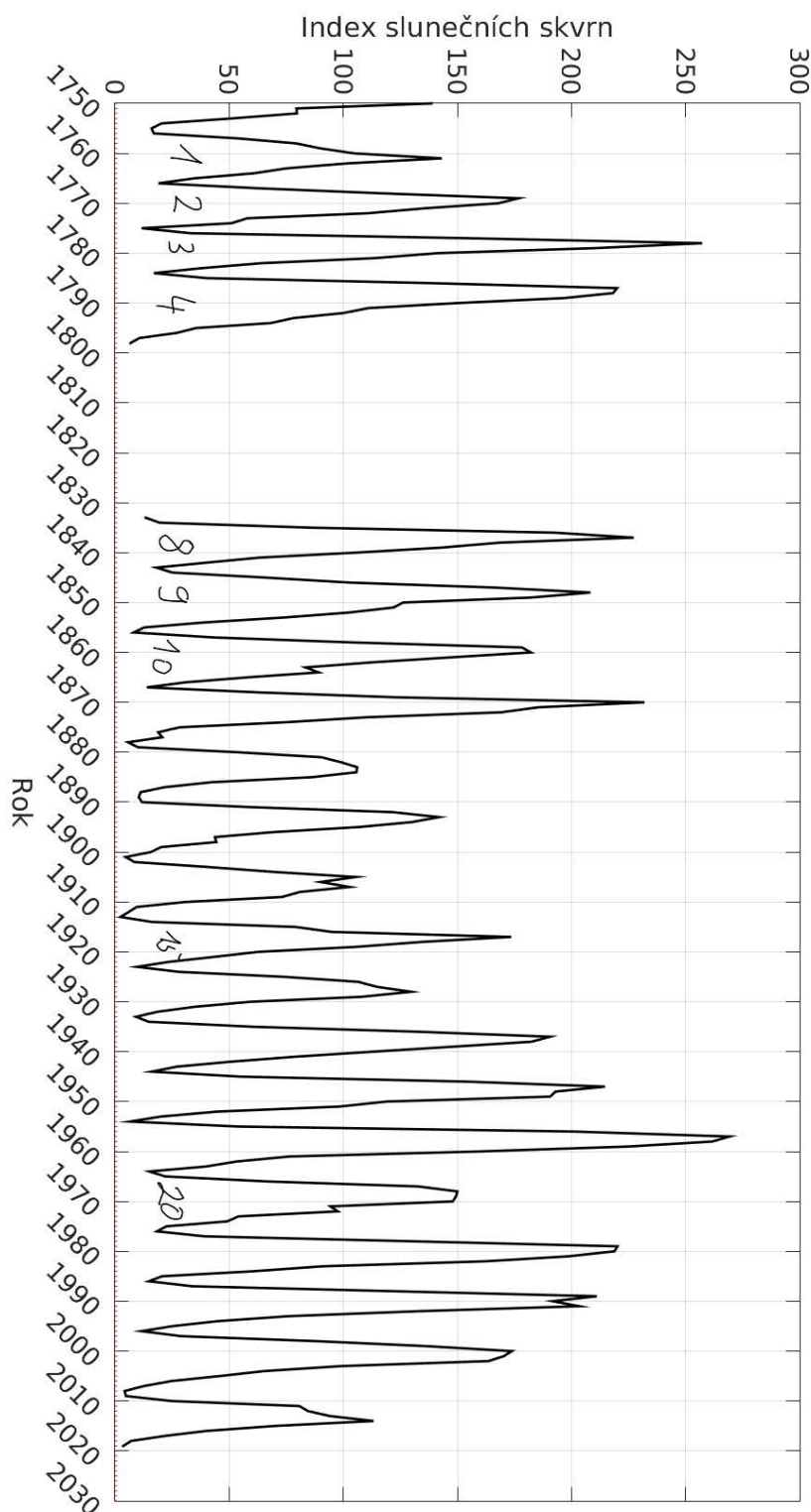
Chtěli byste někdy v životě vidět polární záři? A víte, ve kterých zemích ji můžete pozorovat? Nejdříve si zkuste představit, do jakých zemí byste jeli, pokud byste ji chtěli vidět. Zkuste vymyslet co nejvíce těchto zemí: (je možné tyto země psát třeba ve formě brainstormingu na tabuli, pak učitel promítne video [2]).

Úvod

Jedním z prvních skutečných „profesionálních“ pozorovatelů slunečních skvrn byl Galileo Galilei, který je pozoroval od roku 1609 pomocí jednoduchého dalekohledu (vedou se spory o tom, zda právě tato pozorování byla příčinou jeho špatného zraku ve stáří, ale určitě je potřeba varovat před přímým pohledem do Slunce, natož pomocí dalekohledu, kdy téměř jistě dojde k nevratnému poškození zraku). Později se ukázalo, že v počtu slunečních skvrn je možné nalézt určitou pravidelnost. Obr. 1 ukazuje index počtu slunečních skvrn od roku 1700 do současnosti. Sluneční cykly číslujeme pořadovými čísly. Prvním slunečním cyklem označujeme ten, který začal v roce 1755, protože v té době již probíhal opravdu důkladný výzkum slunečních cyklů. Mohli jsme si jako první sluneční cyklus zvolit nějaký jiný, třeba ten, který začal v roce 1700, ale to už neovlivníme.

Zadání 1:

Okolo roku 1800 začínal pátý sluneční cyklus. Jako skupina pozorovatelů, kteří už něco zažili a viděli, máte odhadnout průběh dalších slunečních cyklů (situaci máte ve skutečnosti zdánlivě o něco snazší než původní pozorovatelé, protože vidíte průběh slunečních skvrn pro pozdější cykly). Očíslujte zbývající cykly a zkuste do obrázku 1 dokreslit cykly 5 až 7. Až to uděláte, vytvořte skupiny po 4-5 a vzájemně si své grafy porovnejte. Vysvětlete si, co vás k vašemu odhadu vedlo, diskutujte o odlišnostech v jednotlivých grafech. Nakonec svůj odhad porovnejte se skutečným pozorováním a odlišnou barvou dokreslete pozorované hodnoty a označte obě křivky.



Obr. 1 - doplnění sluneční aktivity mezi roky 1800 až 1830

V čem se náš odhad shodoval s pozorováním a v čem jsme se trefili?

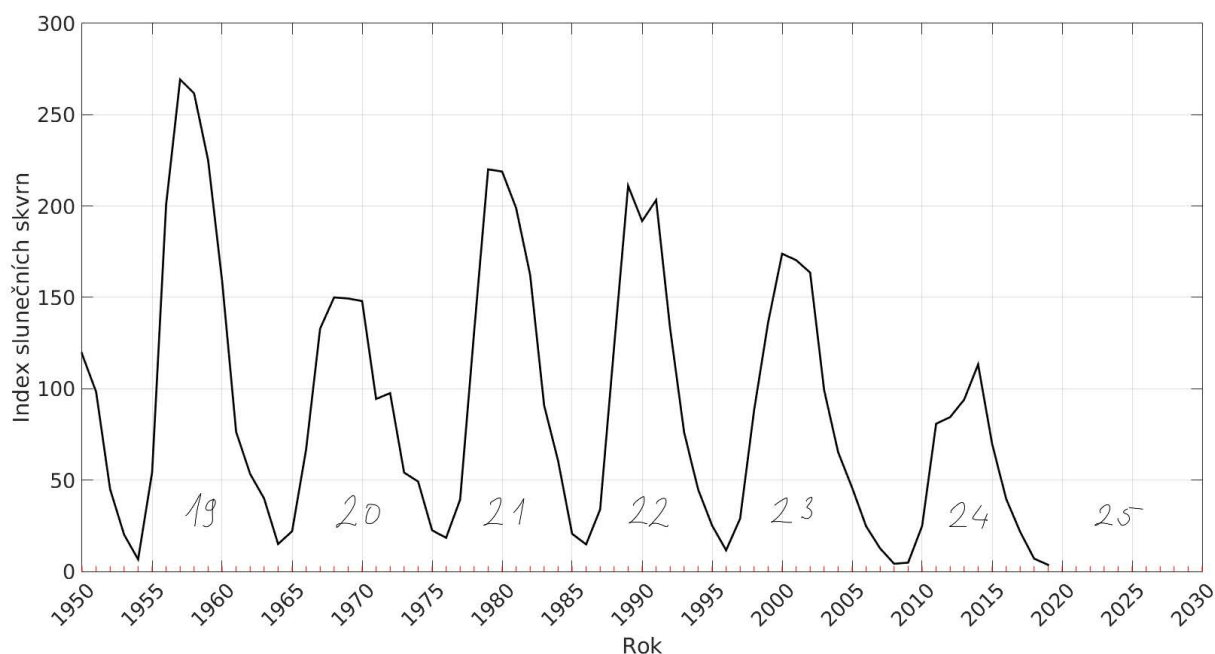
V čem se náš odhad lišil od pozorování?

Zadání 2:

Sluneční cyklus se opakuje po několika letech. Době, za jakou se pravidelný děj opakuje, se říká perioda. Sluneční cykly sice nejsou úplně pravidelné, ale přesto, zkusíte vypočítat, jaká je průměrná hodnota periody slunečního cyklu?

Průměrná perioda slunečního cyklu je zhruba:

Jak je vidět z obrázků, cyklus není úplně pravidelný. Už víte, že v historii dokonce existují období, kdy po několik desítek let nebyly pozorovány téměř žádné sluneční skvrny. Naopak zhruba od čtyřicátých let dvacátého století byla sluneční aktivita poměrně vysoká. Pokud bychom v roce 1990 měli odhadnout sluneční cyklus 24, pak bychom jej pravděpodobně nečekali tak nízký. Zahrajte si teď na jasnovidce a pokuste se odhadnout průběh sluneční aktivity v budoucnosti. Doplňte do grafu (Obr. 2) váš odhad počtu slunečních skvrn do roku 2030. Vycházejte z toho, co jste se dozvěděli v předchozím zadání. Na základě jakých údajů/informací budete svůj odhad provádět? Mnoho lidí se v současnosti pokouší předpovědět, jak to vlastně bude.



Obr. 2 - doplnění slunečního cyklu 25

Podle našeho odhadu bude sluneční aktivita během 25. cyklu jako je na našem obrázku, protože...

Promluvte si o svých výsledcích ve svých skupinách a vytvořte společný graf. Grafy jednotlivých skupin vystavte ve třídě. Co ze srovnání jednotlivých grafů vyplývá?

Zadání 3

Doted' jsme pracovali se znázorněním slunečních cyklů, které popisují počet slunečních skvrn, ale zatím nevíme, zda sluneční skvrny nějak ovlivňují náš život. V koláži jsou výstřižky z novin za posledních 150 let. Do Obr. 1 si zaznamenejte roky, kdy docházelo k mimořádným situacím, o kterých se ve výstřižcích píše. Nemusíte číst celé články, ale pouze zjistěte rok, kdy k dané události došlo. Na zakreslení do grafu máte 5 minut. Až budete mít hotovo, tak projděte jednotlivé články, pročtěte si je a společně vyberte tři nejzajímavější události a zakroužkujte je.

Zjistili jste, zda data v novinových výstřižcích nějak souvisí se slunečními cykly? Pokud ano, jak? A myslíte si, že k podobným událostem může dojít v blízké budoucnosti, třeba během následujících deseti nebo sto let?

Zkuste vymyslet scénář toho, co by se asi stalo, pokud by nás zasáhla podobná sluneční erupce jako v roce 1859:

Pozorování a výzkum Slunce a sluneční aktivity jsou podle našeho názoru pro lidskou společnost. 1 - naprosto nedůležité, 10 - velmi důležité.

Pracovní list

Jméno:

Kdy uvidíme České republiky polární záři? A kdy budeme bez proudu?

Pokus se pracovat jako detektiv a zkus vymyslet, zda výskyt velkých polárních září a výpadků elektrického vedení nějakým způsobem souvisí s počtem slunečních skvrn (nebo nebo se sluneční aktivitou obecně). **Hledej různé informace v dobovém tisku a dalších zdrojích.**

Fakta:

Jedna indicie byla nalezena na zápisu z telegrafu:

.- .- .- --- .- .- / .- .- / .- .- --- .- .- .- .- .- / --- .- .- .

Vyluštíš slovo nahoře?

Telegrafní dialog z roku 1859 (den po velkém záblesku na Slunci)

Operátor v Bostonu (operátorovi v Portlandu): *Vypněte si prosím kompletně na 15 minut své baterie.*

Operátor v Portlandu: *Udělám to... už jsem je odpojil.*

Operátor v Bostonu: *Moje baterie jsou také odpojené a telegraf teď funguje pomocí proudu, který vzniká díky polární záři. Jaká je kvalita příjmu?*

Portland: *Lepší než na baterie. Ten proud se postupně zvětšuje a zmenšuje.*

Boston: *Můj proud je velmi silný a telegraf pracuje lépe bez baterií, vypadá to, že polární záře střídavě oslabuje a posiluje baterie, takže občas je ten proud tak silný, že telegraf nefunguje správně. Takže radši budeme komunikovat bez baterií, dokud nás to otravuje.*

Portland: *Výborně. Pustíme se tedy do obchodu?*

Boston: *Jistě. Objednávám na příští dva měsíce stejné množství zboží jako minule...*

Obrázková příloha. Zdroj informací o mimořádných jevech pozorovaných v souvislosti se sluneční aktivitou.



From the New York Sun.

A splendid exhibition of the Aurora Borealis, or "Northern Lights," took place on Sunday evening. They were so brilliant that they gave rise to the rumor of a large fire. The air became affected by them, being made very cool, and singularly enough the telegraph wires were also acted upon so much as to be almost useless.

The Cahaba Gazette, Alabama: Sept. 9, 1859

May 1921 Geomagnetic Storm

SUNSPOT CREDITED WITH RAIL TIE-UP

New York Central Signal System
Put Out of Service by Play
of Northern Lights.

The sunspot which caused the brilliant aurora borealis on Saturday night and the worst electrical disturbance in memory on the telegraph systems was credited with an unprecedented thing at 7:04 o'clock yesterday morning, when the entire signal and switching system of the New York Central Railroad below 125th Street was put out of operation, followed by a fire in the control tower at Fifty-seventh Street and Park Avenue. This is the first time that a sunspot has been blamed for such a piece of mischief. From other accounts it appeared

The New York Times
Published May 16, 1921
Copyright © The New York Times



ELECTRIC DISTURBANCES AFFECT FRENCH WIRES

Aurora Not Visible, Its Absence
Being Attributed to Atmospheric Conditions.

Copyright, 1921, by The New York Times Company
By Wireline to The New York Times.
PARIS, May 11.—The disturbance which interrupted telegraphic transmission in the United States last week has been making itself felt also in

DAILY COURIER

WEDNESDAY, SEPTEMBER 14, 1859

Northern Lights in the Tropics

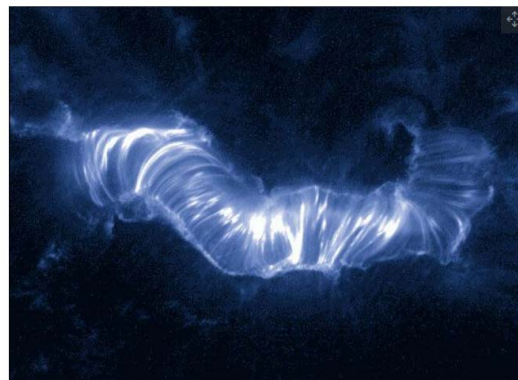
All our exchanges from the northern coast of the island of Cuba—from the southern side we have none so late—come to us with glowing descriptions of the recent Aurora Borealis, which appears to have been as bright in the tropics as in the Northern zones, and far more interesting. At Havana it made its appearance a few minutes after nine o'clock, and in the most approved style, but quick as thought it shot up, and in a moment spread over the whole Northern zone, from the horizon to the zenith. At first it was very brilliant, but at half-past nine it began to lose somewhat of its coloring, as it did of its length, and at ten it disappeared altogether. The sky was as clear as before.

And now began the most interesting period of the phenomena.—The sky was no more, or at least but for a moment, completely lit up from the horizon to the pole, but the light came and went, now here, now there, now in this direction, now in that, and each time varying in outline and brilliancy.—During the three hours which followed, it seems to have had almost every latitude and longitude possible in its field, and to have described every possible figure. Finally, about half past four in the morning, only yielding to the true Aurora, it disappeared altogether.

But twice before have the Northern lights been seen in Havana within the remembrance of the oldest inhabitants—the first, November 14, 1789, the second, November 17, 1848.

From The Louisville Daily Courier, 14 Sep. 1859, page 1.

2000: The Bastille Day Event



NASA/TRACE

The Bastille Day event takes its name from the French national holiday since it occurred the same day on July 14, 2000. This was a major solar eruption that registered an X5 on the scale of solar flares.

The Bastille Day event caused some satellites to short-circuit and led to some radio blackouts. It remains one of the most highly observed solar storm events and was the most powerful flare since 1989.

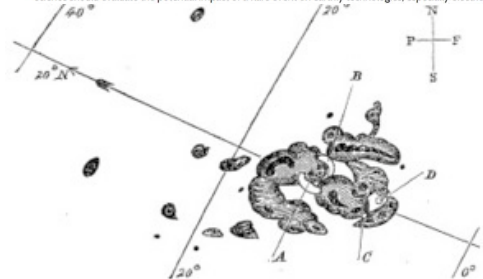
Solar storms can cause power grids to fail at lower latitudes

Another solar flare apparently caused a power failure in New Zealand in 2001.

The American Geophysical Union released a story suggesting the sun does have the capability of disrupting electrical systems on Earth—not just at high latitudes (near Earth's poles) as happened in Quebec in 1989—but also at lower latitudes. The coronal mass ejections (CMEs) are massive burst of solar wind and magnetic fields released into space, sometimes headed Earth's way.

The study—which was published in the journal Space Weather focuses on an event that took place on November 6, 2001. At 1:20 UTC that day, a high-density pocket of solar wind sped past SOHO (the Solar and Heliospheric Observatory satellite), orbits around the L-1 point in the Earth-sun system, nearly 200 Earth-radii above our world in the direction toward the sun. According to these scientists, the high-pressure pulse induced currents both in the magnetopause and in power lines across New Zealand. At the power grid, alarms were tripped and a transformer failed catastrophically. New Zealand is not at a high latitude. Instead, it extends from a latitude of 35 degrees South to 46 degrees South. A Northern Hemisphere equivalent would be a zone extending from Maine to North Carolina. Prior to this study, New Zealand would have been considered outside the region susceptible to the effects of solar flares. But, if this study is correct, lower latitudes on Earth are not immune.

We humans on Earth are at no danger from solar flares and CMEs. Earth's atmosphere protects us, and, in fact, earth's life has evolved under the influence of these events for billions of years. But there's been an increasing awareness that perhaps science should evaluate the potential impact of a flare event on earth's technologies, especially electric power grids.



DNES.cz / ZPRÁVODAJSTVÍ

Domácí Zahraničí Krimi Kraje Ekonomika Kultura

Hradec Králové

Zprávy Sport Tipy na výlet Jízdní řády MHD Filmy Práce Náš

Naděsní i vědci fotili polární záři nad Českem, přišla po solární bouři

18. března 2013 11:29

Jasná polární záře byla v noci viditelná na řadě míst v Česku. Její snímky pořizovali amatéři i astronomové také na Trutnovsku. Polární záře souvisí se silnou bouří na Slunci, proto se jeví daleko pozorovatelnější, než bývá obvykle.

The time period from 1645 until 1715 was again characterized by lack of auroral displays. Modern solar research seems to be in agreement that during this 70-year span of time, called the **Maunder Minimum**, the Sun must have been unusually void of sunspots



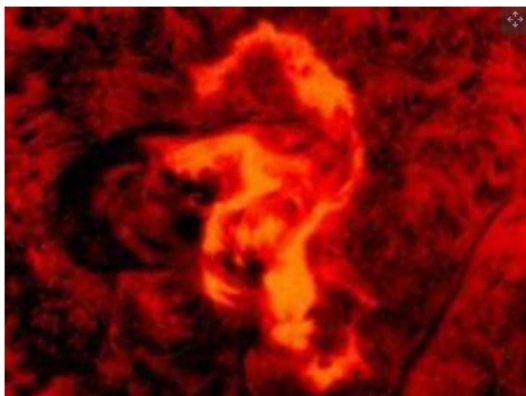
Dne 17. listopadu 1989 byli mnozí z nás svědky úkazu, se kterým se v našich zeměpisných šířkách setkáváme velice zřídka, polární záře.
Ten večer jsem se připravoval v Javorníku u Liberce, kde mám posravnici stacionáře, na fotografování polárních souhvězdí. Při odjezdu minule se mi najednou zdálo, že začíná svítit. Zvedl jsem oči k obloze a na moment zůstal stát ohromen neslýchaným úkazem. Pohled na hodinky říkal 17.42 hod.
Ve fotopaparátu mi zbývalo pouze několik snímků Fomachromu. Jelikož jsem neměl žádnou zkušenost s fotografováním polárních září, tak jsem experimentoval. Zkusil jsem sledovat proběh úkazu.
Jsem různé dlouhé expozice s pointací i bez pointace.

Ladislav Klivský, viz Vesmír 69, 515, 1990.

Najprve sa vytvoril rudy pás od severu k západu (obr. sprava nahore), ktorý neustále mohutnel. Kolem 18. hodiny sa v rade září začaly objeďovať výše červené sloupky. Súčasne sa vytvoril úzký rudy pás, ktorý sa ťahá od západu k východu (obr. sprava dole). Štruktúra záře sa menila každých niekoľko okamihov. Po 18.20 hod. začala záře slabnúť, avšak nemizela úplne a asi v 18.50 hod. začala opäť nabírať na intenzitu. Nad severným obzorom užili jasný žltý pás. Nad ním sa rozprestierala ruďa záře siahajúci až do súhvězdí Herkula. Do záře „vystreľovali“ sloupky červené, fialové a žlté bory. Záře ešte trvala po 21.30 hodine, kedy som pozorování ukončil. Intenzita polárnej záře bola tak vysoká, že sa dala pociťovať číť. Býť to veľkolepý zážitok!
Snímky jsou zhotoveny přístrojem Zenit s objektivem Helios 2/58 na materiál Fomachrom RD 21. Doba expozic 10 až 35 sec.

JIRI KAPRAS

1972: Solar Flare vs. AT&T



NASA

The major solar flare that erupted on Aug. 4, 1972 knocked out long-distance phone communication across some states, including Illinois, according to a NASA account.

"That event, in fact, caused AT&T to redesign its power system for transatlantic cables," NASA wrote in the account.

100+1

ATLAS SVĚTA HISTORIE PŘÍRODA REVUE VESMÍR VÁLKA VĚDA ZAJÍMAVOSTI PŘEDPLATNÉ

Polární záře nad Evropou: Geomagnetická bouře zasáhla i Česko

18.03.2015 Redakce Tajemství vesmíru
Geomagnetická bouře způsobila silné polární záře na severní polokouli, které bylo možné pozorovat i v jižní polárných místech, než je obrysk

On March 13, 1989, at 7 h 45 UT, Hydro-Québec experienced a complete black-out of its system due to a severe geomagnetic storm. Consequently, service was interrupted for many hours and overvoltages resulting from line openings cost 6.5 M\$ in material damages alone among a total of 13.2 M\$.

Space Shuttle Problem Could Cut Flight Short

By WILLIAM J. BROAD Special to The New York Times

New York Times (1857-Current file); Mar 15, 1989; ProQuest Historical Newspapers The New York Times pg. A16

Associated Press

Col. John E. Blaha of the Air Force, Discovery's pilot, loading film into a camera aboard the space shuttle yesterday. An electrical problem threatens to shorten Discovery's flight by a day.

Space Shuttle Problem Could Cut Flight Short

By WILLIAM J. BROAD
Special to The New York Times

CAPE CANAVERAL, Fla., March 14 — Space agency officials said today that a problem with the space shuttle Discovery's electrical system might force the winged spaceship to land a day early, on Friday.

The trouble is with a tank supplying hydrogen to the shuttle's fuel cells, which make electricity for use throughout the spacecraft. A sensor reported unusually high pressure Monday in one of three tanks that supply the fuel cells, and it was turned off. The orbiter is now relying on the other two tanks.

Experts at the National Aeronautics and Space Administration said they were unsure whether the pressure was high or the signal was false.

"The hydrogen tank is exhibiting a pressure signature that we haven't ever seen before," Granville Pennington, a flight director at the Johnson Space Center in Houston, said at a televised news conference.

Scientific Activities Unaffected

As a precaution, the astronauts switched off some electrical devices on board the spaceship to conserve power, Mr. Pennington said. The items included several lights, a guidance unit and various radios and computers.

spectively. In the fuel cells, hydrogen and oxygen react chemically to generate 28 volts of electricity. Within each tank there is a pressure vessel for oxygen and hydrogen, the one for hydrogen measuring 46 inches in diameter. Each oxygen or hydrogen pressure vessel has two pressure sensors.

Mission Called Success

Mr. Pennington said that if the orbiter did land a day early, it would not significantly affect the mission.

"I think that we could pretty well say we'll get a majority of all the experiments," he said. "I think the primary

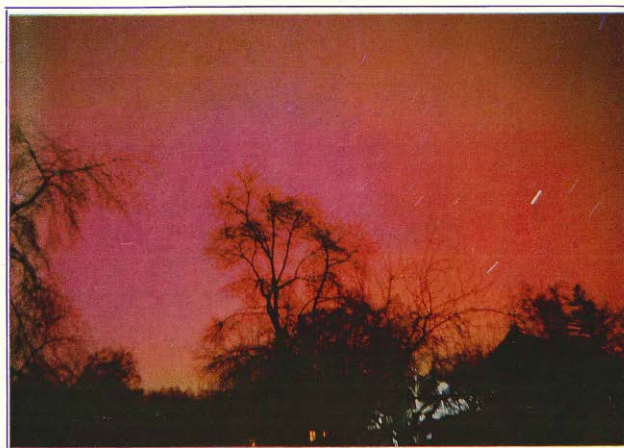
A sensor shows high pressure in a tank for the cabin power system.

part of the mission has been accomplished, and that's the important thing."



POPULÁRNO-VEDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS
SLOVENSKÉHO ÚSTREDIA AMATÉRSKEJ ASTRONÓMIE V HURBANOVE

1990
ROČNÍK XXI. 3
Kčs 6,-



POLÁRNE SÚVISLOSTI

Ak tento údaj riadne zaregistruje historik na pamäť pokolení budúceho, naši potomkovia sa neprestaňú čudovať.

Sedemásteho novembra roku 1989 sa objavila nad Československom polárna žiara.

(Spi, Feďa, ešte je noc, ešte je dlhá polárna noc, ešte nevšli Slnko, to iba polárna žiara...)

Keď sa raz ktosi bude prehrávať v zozname kuriozít, možno ho priamo oslepi paradox tohto javu; pravda, ak ho zoberie ako jav aj prirodzený, aj spoločenský.

Polárna žiara, ako naznačuje samotný názov, je jav vyskytujúci sa

v polárnych, teda mrazivých oblastiach zeme.

(Och, nemôžem zaspať, Nina, tie biele noci, tá polárna žiara, vstupuje mi priamo do snov)

Sedemásteho novembra, piatok večer na Národnej tržde, predznačil otepľenie v mrazivej klíme československej totality.

(Nebite, panebože, nebite ma, mám hoľé ruky!)

Ale napokon, ako to už v živote chodí a ako v jednom prípade už dejiny i stačili zaznamenať, všetko sa všetkým súvisí, vo všetkom možno nájsť vnútornú, skrytú spojivú.

Za spoločný znak si zoberme svetlo.

Polárna žiara — svetlo v temnote polárnej noci.

Sedemásteho novembra — svetlo, a keď bolavé, desivé, do novej budúcnosti.

(A) noc má, dieťa moje, len svoj vymedzený čas)

Tak sa môžeme pozerať na skutočnosť, že sedemásteho novembra 1989 na Národnej tržde v Prahe príslušníci bezpečnosti zmasakrovali pokojnú demonštráciu študentov, že toho večera sa začala v Československu neľná, zamratová revolúcia a súčasne, v tom istom čase, uvideli nad touto krajinou ležiacu v miernej zeme zeme púste — polárnu žiara.

JAN KAMENISTÝ