

Zpráva

# KLIMATICKÉ ZMĚNY

## A JEJICH VLIV NA

# PŘÍRODNÍ KATASTROFY



# Klimatické změny a jejich vliv na přírodní katastrofy

Zpráva

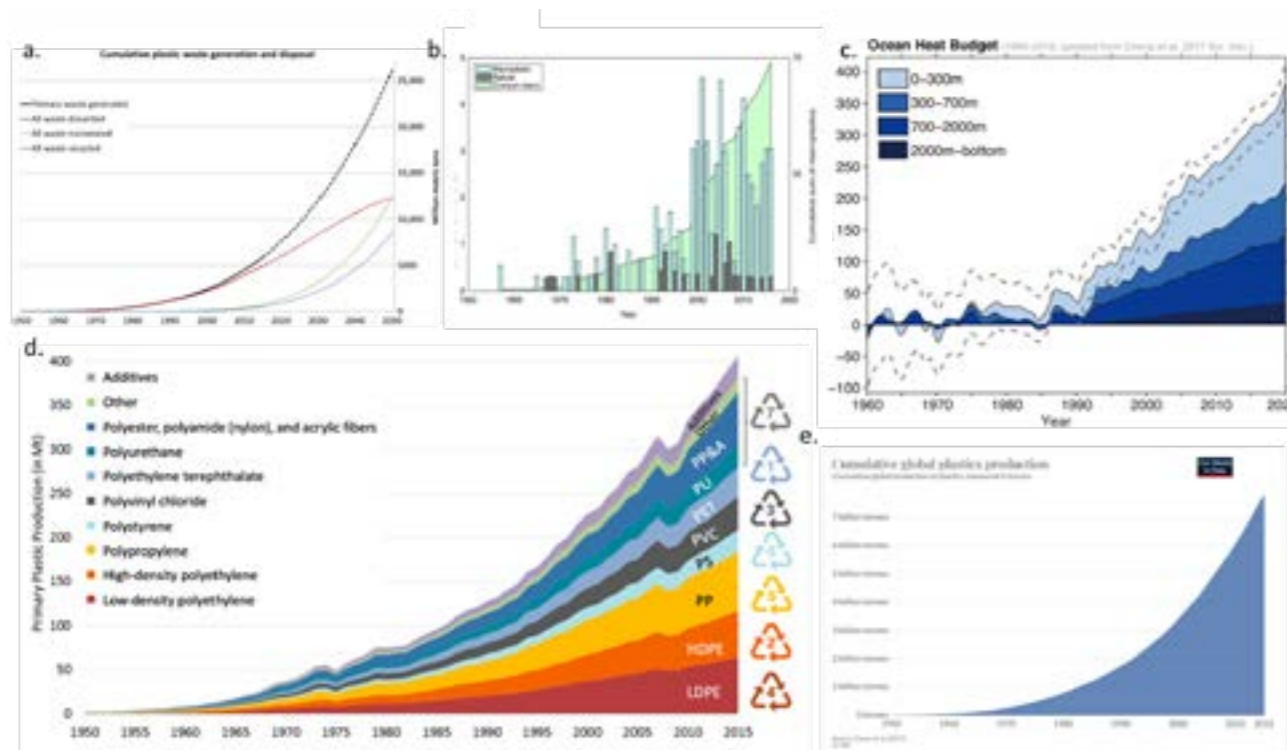
V posledních 30 letech dochází k bezprecedentnímu synchronnímu nárůstu klimatických změn, anomálií a extrémních jevů ve všech sférách Země a k četným změnám v jejích geofyzikálních parametrech. Průběh narůstajících klimatických a geodynamických změn má tendenci k exponenciálnímu růstu. Komplexní analýza veřejně dostupných vědeckých dat odhalila, že na tyto klimatické změny mají značný vliv jak antropogenní faktory, tak astronomické cyklické procesy, které ovlivňují celou Sluneční soustavu. Přítomnost vlivu vnější astronomické cykličnosti potvrzuje vědecký fakt, že na jiných planetách Sluneční soustavy a jejich satelitech byly zaznamenány projevy podobných klimatických, geodynamických a magnetických anomálií synchronně se Zemí.

---

## 1. Antropogenní faktory změny klimatu

V současné době čelí lidstvo na Zemi jedné z nejzávažnějších ekologických hrozeb – nárůstu koncentrace skleníkových plynů v atmosféře, což negativně ovlivňuje klimatické změny. Jedním z hlavních činitelů antropogenního vlivu je oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ), jehož koncentrace v zemské atmosféře dosáhla rekordních hodnot. Od poloviny 19. století dochází k neustálému zvyšování koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře. Podle posledních údajů byla hladina  $\text{CO}_2$  v roce 2022 jedenapůlkrát vyšší než v předindustriální

době<sup>1</sup> a od roku 2015 již tvoří více než 0,04 % celé atmosféry. Antropogenní aktivity vedou ke zvýšení koncentrace nejen  $\text{CO}_2$  v atmosféře, ale i skleníkového plynu metanu ( $\text{CH}_4$ ). Tající ledovce a permafrost tento efekt zesilují a dále zvyšují koncentraci metanu v atmosféře. To je obzvláště nebezpečné, protože metan přímo vypouštěný do atmosféry je podle UNEP více než 80krát silnější skleníkový plyn než  $\text{CO}_2$ <sup>2</sup>.



Obr. 1

Graf změny teploty oceánu v letech 1960-2019 a srovnání s grafy růstu výroby syntetických polymerů, jejich využití v různých průmyslových odvětvích a likvidace plastového odpadu v oceánu (z různých zdrojů).

a) Celkové množství vyrobených a recyklovaných plastových odpadů

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7).

<https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

b) Celkové množství mikroplastů v oceánech a roční ukazatele

Ostle, C., Thompson, R. C., Broughton, D., Gregory, L., Wootton, M., & Johns, D. G. (2019). The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year time series. *Nature Communications*, 10(1622).

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-09506-1>

<sup>1</sup>Carbon dioxide is now more than 50% higher than pre-industrial levels. [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov). (As of May 1, 2024)

<sup>2</sup>UN News. (2021, October). Обсерватория по сбору данных о выбросах метана. Retrieved from <https://news.un.org/ru/story/2021/10/1412872>

c) Změna globální teploty oceánů v letech 1960-2019 (Purkey and Johnson, 2010; updated from Cheng et al., 2017)

Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., & Mann, M. E. (2020). Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37, 137–142.

<https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

d) Celosvětová výroba primárních plastů podle typu

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7).

<https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

e) Celkové množství plastů vyrobených od roku 1950

Zdroj dat: Plastic Marine Pollution Global Dataset

Oceán má klíčový význam pro termoregulaci planety a v minulosti sloužil jako hlavní mechanismus pro regulaci tepelné bilance Země tím, že odváděl přebytečné teplo z nitra planety do atmosféry a do vesmíru. V důsledku lidské činnosti však došlo k výraznému narušení tepelné vodivosti oceánu. Důvodem je zvýšení úrovně znečištění jeho vod ropnými produkty a syntetickými polymery. Světový oceán nebyl nikdy tak znečištěn. Každoročně se v důsledku těžby, přepravy a havárií dostane do oceánu až 30 milionů tun ropy<sup>3</sup>. Celková plocha „plastových ostrovů“ odpadu na povrchu oceánu se téměř rovná území Spojených států a Austrálie dohromady. Ale to je pouze 1 % veškerého znečištění. 99 % plastů se nachází v samotném oceánu<sup>4</sup>.

V důsledku znečištění se oceán stal méně účinným při odvádění tepla z litosférických desek a také začal uvolňovat více  $\text{CO}_2$  do atmosféry. To znamená, že dodatečné emise  $\text{CO}_2$  ze samotného oceánu jsou také způsobeny antropogenními faktory, jako je znečištění mikroplasty, které se v oceánu nadále rozkládají v důsledku zahřívání a okyselování oceánu. I kdyby dnes lidstvo zastavilo veškerou průmyslovou výrobu a přestalo existovat, ohřívání oceánu a geodynamická destrukce planety se nezastaví. Svým jednáním jsme zahájili

globální proces, který bude i v budoucnu ovlivňovat naši planetu.

V současné době dochází k extrémnímu nárůstu povrchových teplot oceánů (obr. 2). Rostoucí teploty oceánů způsobují intenzivní vypařování (obr. 3) a přenos tepla do atmosféry (obr. 4), což vede k tvorbě anomálních srážek. To zvyšuje výskyt extrémních záplav, zatímco jiné regiony jsou zasaženy suchem kvůli vlhkosti zachycené ve vzduchu. Čím vyšší je teplota vzduchu, tím více vlhkosti dokáže pojmout. Vyšší teploty a sucha vegetaci vysušují, a proto je náchylnější k požárům. To zvyšuje riziko lesních požárů, včetně těch, které jsou podporovány vysoce hořlavým metanem unikajícím z nitra<sup>5</sup> Země podél zlomů. Teplý a vlhký vzduch také posiluje tropické cyklóny a zvyšuje jejich ničivou sílu.

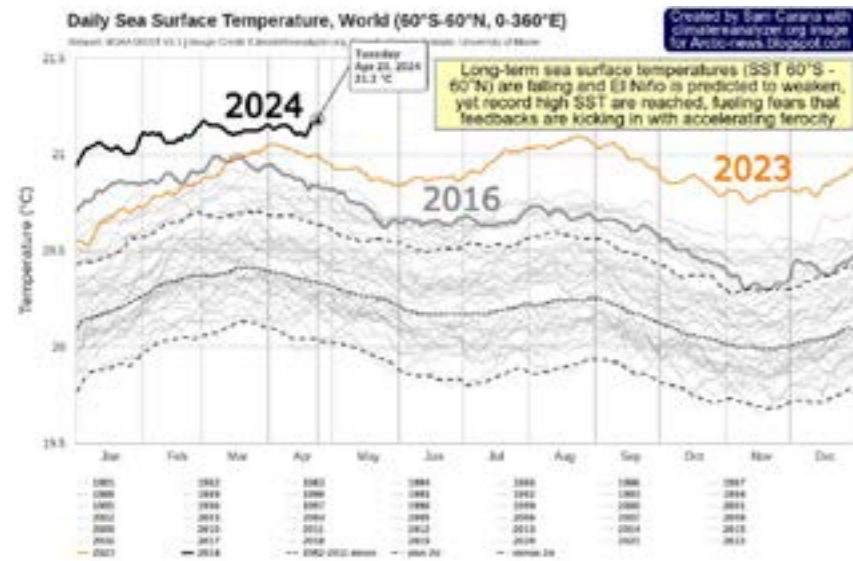
Tyto procesy jsou propojeny a navzájem se posilují, což vede ke zvýšení frekvence a intenzity extrémních povětrnostních jevů po celém světě.

<sup>3</sup>Alexeev, G. V., Borovkov, M. I., & Titova, N. E. (2018). Sovremennyye sredstva dlja ochistki vody ot maslo-zhirovyyh jemul'sij i nefteproduktov. [Modern means of purifying water from oil-fat emulsions and petroleum products]. *Colloquium-journal*, 7(18), 4-6

<sup>4</sup>Lebreton, L., Egger, M., & Slat, B. (2019). A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. *Scientific Reports*, 9, 12922. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>

<sup>5</sup>Lushin, P. (2018). Natural Plain Fires and How to Minimize Them. Presentation at the 26th meeting of the All-Russian Interdisciplinary Seminar-Conference of the Geological and Geographical Faculties of Moscow State University "Planet Earth System," January 30 – February 2, 2018.

## Anomální ohřev povrchu oceánu



Obr. 2

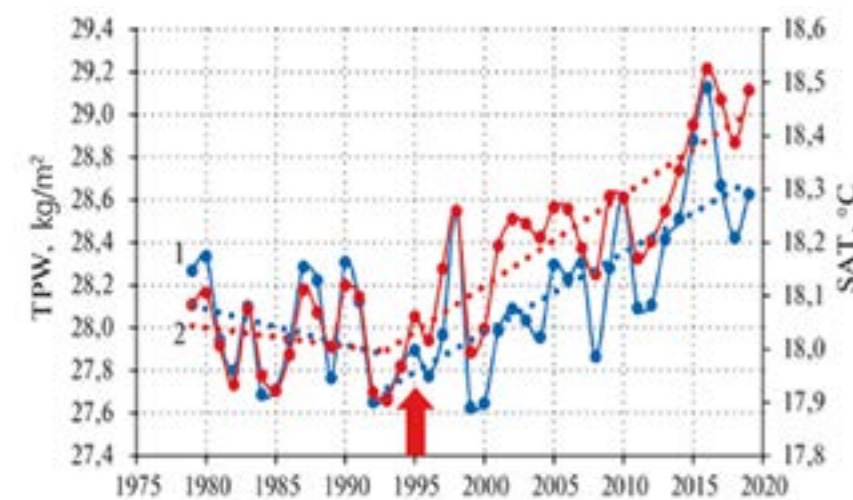
Nejvyšší teplota oceánu v historii pozorování, průměrná denní teplota povrchu oceánu, 1981–2024.

Zdroj dat: Dataset NOAA OISST V2.1 | Zdroj obrázku: ClimateReanalyzer.org, Climate Change Institute, University of Maine, Dataset. NOAA OISS

Graf ukazuje extrémní anomálii teploty povrchu oceánu po měsících vzhledem k předchozím letům (oranžová křivka –

r. 2023). Rok 2024 již překonává všechny rekordy roku 2023.

## Anomální zvýšení vlhkosti a teploty nad oceánem



Obr. 3

Meziroční kolísání ročních hodnot obsahu vzdušné vlhkosti (1) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) a teploty vzduchu (2) ( $^{\circ}\text{C}$ ) nad světovým oceánem v letech 1979–2019. (Zdroj: Malinin V. N. & Vaynovsky P. A. (2021).

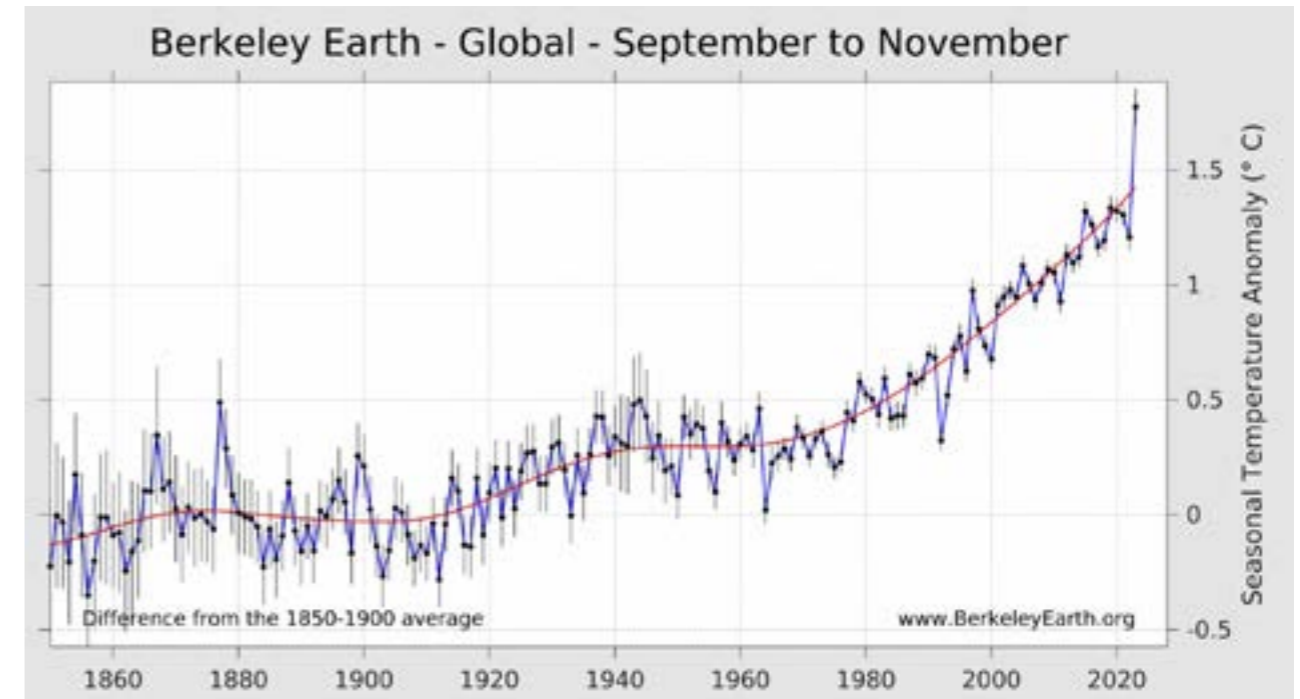
Trends of moisture exchange components in the ocean-atmosphere system under global warming conditions", Reanalysis-2. Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa [Current problems in remote sensing of the Earth from space] 18(3), 9-25.

DOI: [10.21046/2070-7401-2021-18-3-9-25](https://doi.org/10.21046/2070-7401-2021-18-3-9-25)

Graf ilustruje nárůst vypařování oceánů a synchronní nárůst teplot nad oceánem od roku 1995. V témže roce začaly v útrobách Země výrazné změny, jako například prudký posun severního magnetického pólu, prudký posun osy rotace planety, nárůst počtu zemětřesení na dně oceánu a nárůst

zemětřesení s hlubokým ohniskem. Nárůst vlhkosti vede ke zvýšení počtu a závažnosti záplav, tajfunů a anomálních atmosférických jevů.

## Exponenciální anomální nárůst atmosférických teplot



Obr. 4

Od září do listopadu 2023 bylo oteplování Země pozoruhodné. Byla to největší teplotní anomálie během těchto měsíců, jaká kdy byla pozorována, a také největší odchylka od dlouhodobého trendu za nejméně 100 let

V roce 2023 se ještě více projevily teplotní extrémy, jak dokládá amplituda změn průměrné teploty od září do listopadu. Během tohoto období byly naměřeny nejvyšší teploty v historii pozorování na 32 % zemského povrchu.

Anomální nárůst teploty atmosféry a oceánů ukazuje na bezprecedentní snížení schopnosti oceánů absorbovat teplo z nitra, což je kriticky nutné ve fázi geodynamické aktivity planety, ke které dochází během cyklických

astronomických procesů. Podívejme se na faktory geodynamické aktivace a změny geofyzikálních parametrů Země.

## Faktory geodynamické aktivace a změny geofyzikálních parametrů Země

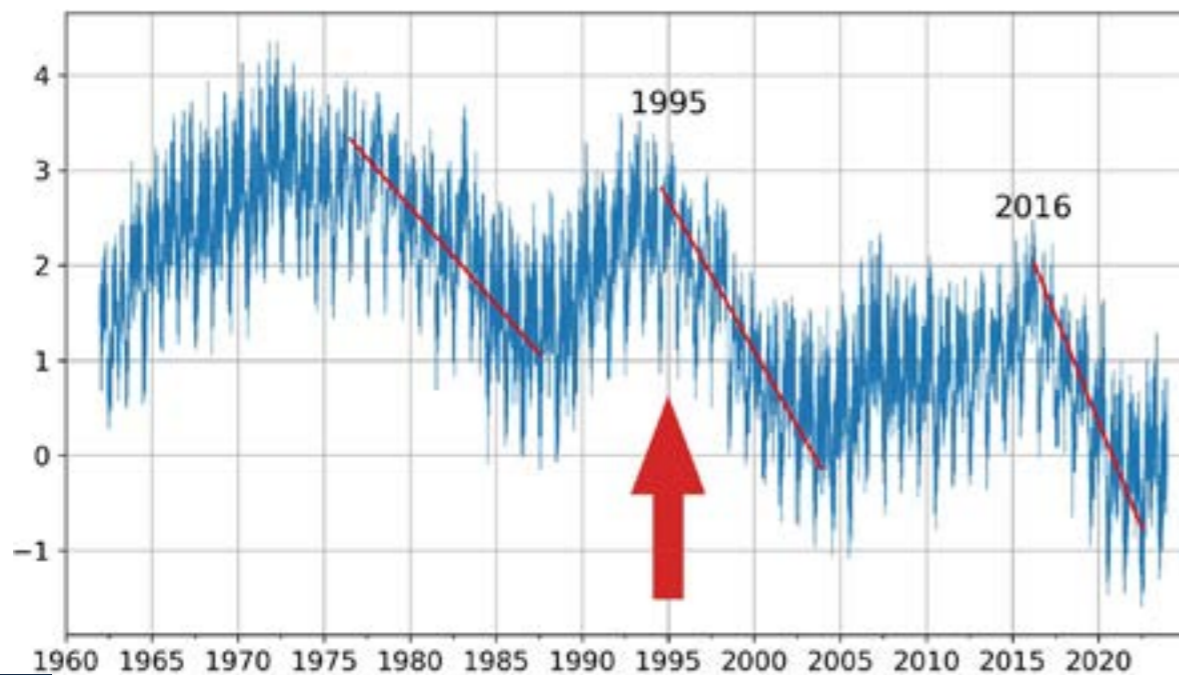
### 2.1. Změny geofyzikálních parametrů planety. Anomální zrychlení rotace Země od roku 1995 a prudký posun a zrychlení driftu rotační osy planety v roce 1995

Podle údajů Centra orientace Země při pařížské hvězdárně vědci až do roku 1995 pozorovali zpomalování rotace Země, ale od roku 1995 došlo k prudkému zrychlení rotace planety (obr. 5).

Na obrázku jsou červené čáry – trendové čáry, které ukazují, jak rychle se den zkracuje. Například čára vlevo je plošší, zatímco čára vpravo, čára zrychlení od roku 2016, je už téměř svislá, to znamená že dny se krátí

mnohonásobně rychleji a že planeta rotuje rychleji.

Také v roce 1995 došlo k anomálním změnám v rotační ose Země – prudce změnila směr svého driftu a rychlost jejího pohybu se zvýšila 17krát. Výzkumníci zjistili, že bod obratu polárního driftu nastal v říjnu 1995<sup>6</sup> (obr. 6).

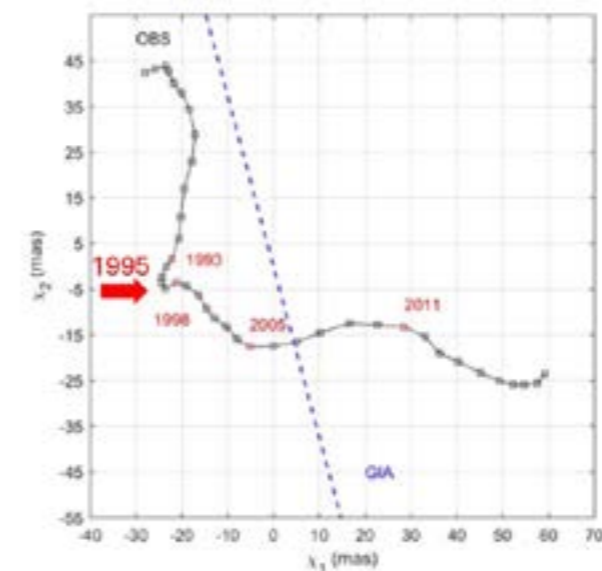


Obr. 5

Odchylna délky dne v milisekundách za období od roku 1962 do roku 2023. Zdroj dat: IERS Earth Orientation Center of the Paris Observatory. Délka dne – parametry orientace Země:

[https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04\\_14\\_62-NOW\\_IAU1980-LOD&id=223](https://datacenter.iers.org/singlePlot.php?plotname=EOPC04_14_62-NOW_IAU1980-LOD&id=223)

<sup>6</sup>Deng, S., Liu, S., Mo, X., Jiang, L., & Bauer Gottwein, P. (2021). Polar Drift in the 1990s Explained by Terrestrial Water Storage Changes. *Geophysical Research Letters*, 48(7). <https://doi.org/10.1029/2020gl092114>



Obr. 6

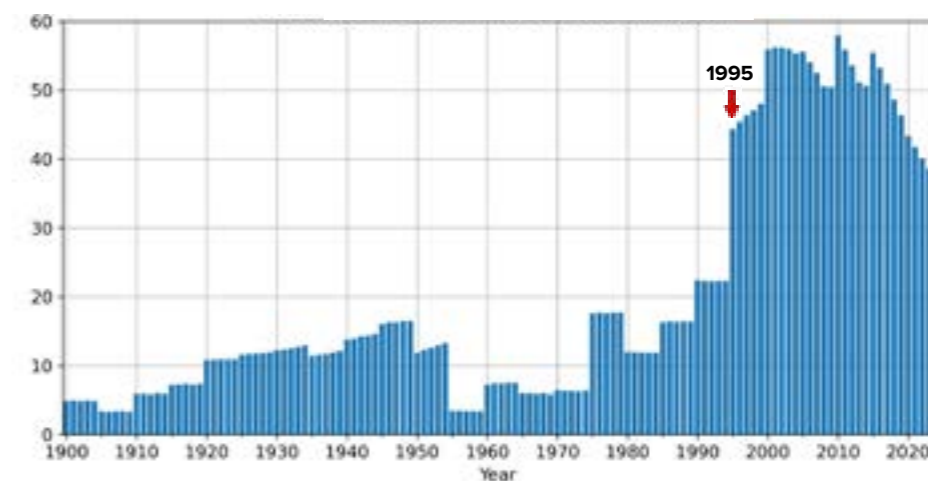
Dlouhodobá trajektorie severního pólu po odstranění ročních a Chandlerových period metodou klouzavého průměru (černá čára se čtverečky) a směr polárního driftu v důsledku GIA (modrá přerušovaná čára). Délka období klouzavého průměru byla nastavena na 84 měsíců, což je nejmenší společný násobek 12 měsíců (roční cyklus) a 14 měsíců (Chandlerova perioda) podle Liu et al. (2017)

### 2.2. Změny geomagnetických parametrů zemského jádra. Prudké zrychlení driftu severního magnetického pólu v roce 1995. Snížení intenzity magnetického pole, zvětšení velikosti magnetických anomálií

V roce 1995 severní magnetický pól, který se předtím pohyboval rychlostí 10 km/rok, náhle zvýšil svou rychlost na 55 km/rok a změnil svou trajektorii směrem na Sibiř a poloostrov Tajmyř<sup>7</sup> (obr. 7). Takový reaktivní pohyb magnetického pólu nebyl za posledních 10 000 let<sup>8</sup> zaznamenán.

Také magnetické pole Země za posledních 50 let prudce zesláblo<sup>9</sup>. Od 90. let 20. století se

intenzita magnetického pole snížila o 10–15 % a v posledních letech se tento proces znatelně zrychlil. Jde o největší oslabení magnetického pole za posledních 12 000–13 000 let. K zeslabení magnetického pole dochází nerovnoměrně. V některých oblastech, jako je jihoatlantická magnetická anomálie, se magnetické pole oslabilo o 30 %.



Obr. 7

Rychlost pohybu severního magnetického pólu (km/rok).

Zdroj: NOAA Údaje o poloze magnetického severního pólu: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/data/poles/NP.xy>

<sup>7</sup>Dyachenko, A. I. (2003). *Magnetic Poles of the Earth*. Moscow: MCCME. p. 48.

<sup>8</sup>Androsova, N. K., Baranova, T. I., & Semykina D.V. (2020). Geological past and present of the Earth's magnetic poles. *EARTH SCIENCES/ "Colloquium-journal"*, 5(57). [DOI:10.24411/2520-6990-2020-11388](https://doi.org/10.24411/2520-6990-2020-11388)

<sup>9</sup>Tarasov, L. V. (2012) *Earth magnetism: A textbook*. Dolgoprudny: Intellect Publishing House. p. 184.

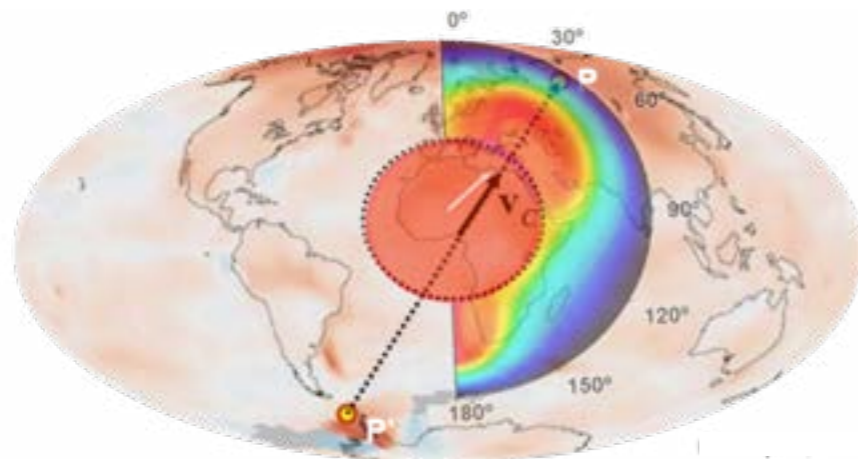
### 2.3. Jádru. V letech 1997-1998 došlo k náhlému posunu jádra podél linie od západní Antarktidy k západní Sibiři, k poloostrovu Tajmyr

V letech 1997-1998 vědci pomocí satelitních měření zemského těžiště zaznamenali bezprecedentní jev – skok vnitřního jádra Země<sup>10</sup>. V důsledku této události se jádro planety posunulo na sever, podél linie od západní Antarktidy k západní Sibiři, k poloostrovu Tajmyr v Ruské federaci (obr. 8).

Zároveň čtyři různé vědecké týmy nezávisle na sobě zaznamenaly anomální změny různých geofyzikálních parametrů Země. Podle satelitních údajů tým autorů z Moskevské státní univerzity a Ústavu fyziky Země

Ruské akademie věd v roce 1998<sup>11</sup> zaznamenal skok v těžišti Země (obr. 9).

Ve stejném období zaznamenala Mezinárodní služba rotace Země (IERS) prudké zrychlení rotace planety. Na stanici Medicina v Itálii vědci rovněž zaznamenali skokové zvýšení gravitace<sup>12</sup>. Současně byla pozorována prudká změna tvaru Země<sup>13</sup>, měřená pomocí laserového systému měření vzdálenosti z amerických družic.



Obr. 8

Posun jádra v letech 1997-1998 a tepelné vlny v magmatu způsobené posunem jádra. (Barkin, Yu. V.)  
Mapa znázorňuje vektor posunu vnitřního jádra od západní Antarktidy k západní Sibiři, směrem k Tajmyrskému poloostrovu. Schéma je překryto mapou atmosférických teplotních anomálií.  
Zdroj: Geophysical implications of relative displacements and oscillations of the Earth's core and mantle. Presentation by Yu.V. Barkin, Moscow, IFZ, OMTS. 16. září 2014

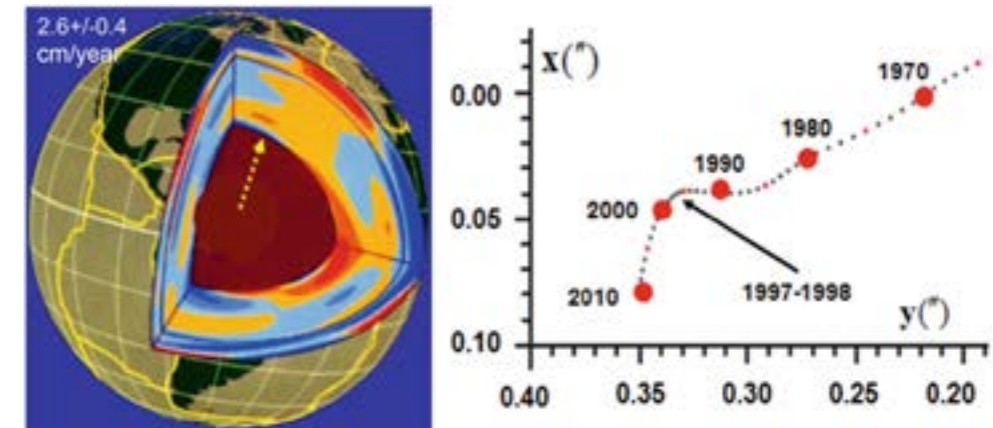
<sup>10</sup>Barkin, Y. V. (2011). Sinhronnye skachki aktivnosti prirodnykh planetarnykh processov v 1997-1998 gg. i ih edinyj mekhanizm [Synchronous spikes in the activity of natural planetary processes in 1997-1998 and their unified mechanism]. in Geologiya morej i okeanov: Materialy XIX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po morskoy geologii [Geology of Seas and Oceans: Materials of the XIX International Scientific Conference on Marine Geology]. Moscow: GEOS, 5, 28-32

Smolkov, G. Ya. (2018). Exposure of the solar system and the earth to external influences. Physics & Astronomy International Journal, 2(4), 310–321. <https://doi.org/10.15406/paij.2018.02.00104>

<sup>11</sup>Zotov, L. V., Barkin, Y. V. & Lyubushin, A. A. (2009). Dvizhenie geocentra i ego geodinamika [The motion of the geocenter and its geodynamics]. In 3rd. conf. Space geodynamics and modeling of global geodynamic processes, Novosibirsk, September 22-26, 2009, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. (pp. 98-101). Novosibirsk: Geo.

<sup>12</sup>Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C., & Ghirelli, M. (2003). Influence of soil consolidation and thermal expansion effects on height and gravity variations. Journal of Geodynamics 35(4-5), 521–539. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00012-7)

<sup>13</sup>Cox, C., & Chao, B. F. (2002). Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. Science, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>



Obr. 9

Vnitřní struktura Země; směr dlouhodobého pohybu zemského těžiště a trajektorie jejího pólu po zemském povrchu v letech 1990-2010 s téměř 90stupňovým obratem v letech 1997-1998 směrem k Tajmyrskému poloostrovu.

Zdroj: Smolkov, G.Ya. (2020). Heliogeophysical Research. Issue 25, 14–29

Převzato z <http://vestnik.geospace.ru/index.php?id=569>

Zdroj grafu: Barkin, Y.V., & Klige, R.K. (2012)

Podle názoru doktora fyzikálních a matematických věd profesora J. V. Barkina, doktora technických věd profesora G. J. Smolkova<sup>14</sup>, doktora geografických věd profesora M. L. Arušanova<sup>15</sup>, akademika Ruské akademie věd, emeritního profesora Lomonosovovy

moskevské státní univerzity, doktora geologických a mineralogických věd V. E. Chajna<sup>16</sup> a mnoha dalších vědců skok v jádře způsobil změny ve všech zemských sférách.

### 2.4. Plášť. Růst zemětřesení s hlubokým ohniskem

Zemětřesení s hlubokým ohniskem jsou seismické jevy, které se vyskytují v hloubkách větších než 300 km a v některých případech dosahují až 750 km pod zemský povrch. Dochází k nim za podmínek vysokého tlaku a teploty, kdy se plášťová hmota deformuje spíše plasticky než křehce, a proto by neměla vyvolávat zemětřesení.

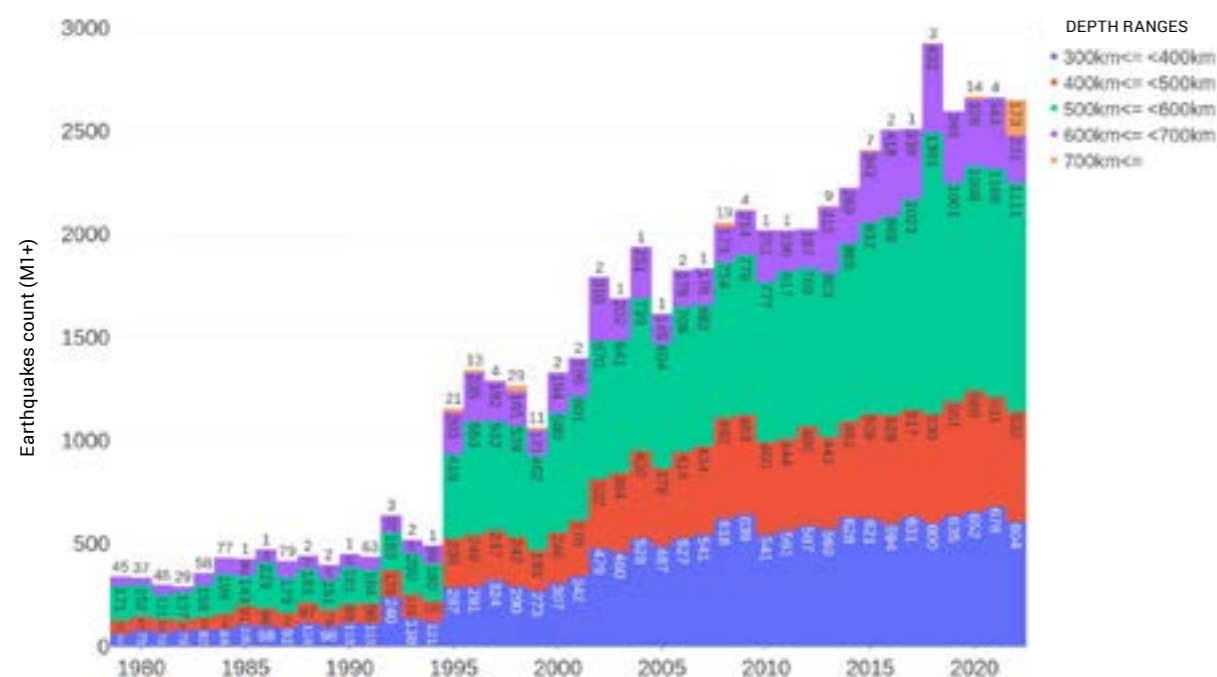
Trend nárůstu zemětřesení s hlubokým ohniskem ukazuje exponenciální nárůst počtu událostí v hloubkách větších než 300 km ve svrchním zemském plášti (obr. 10). V roce 1995 byl pozorován skokový nárůst počtu zemětřesení s hlubokým ohniskem podobně jako u ostatních geodynamických anomálií.

<sup>14</sup>Barkin, Yu. V. & Smolkov, G. Ya. (2013). Abrupt changes in the trends of geodynamic and geophysical phenomena in 1997-1998. In All-Russian Conf. on Solar-Terrestrial Physics, dedicated to the 100th anniversary of the birth of a corresponding member of the Russian Academy of Sciences Stepanov V.E. (September 16-21, 2013, Irkutsk), Irkutsk, 2013.

<sup>15</sup>Arušanov, M. L. (2023). Causes of Earth climate change, as a result of space impact, dispelling the myth about anthropogenic global warming. Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft, 53, 4–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>

<sup>16</sup>Khalilov, E. (Ed.). (2010). Global changes of the environment: Threatening the progress of civilization. GEOCHANGE: Problems of Global Changes of the Geological Environment, 1, London, ISSN 2218-5798.

## Anomální růst počtu zemětřesení s hlubokým ohniskem



Obr. 10

Exponenciální růst počtu hlubokých zemětřesení na planetě od roku 1979 s magnitudem vyšším než 3,0. Databáze ISC

Graf ukazuje geometrický průběh nárůstu počtu zemětřesení v hloubkách nad 300 kilometrů ve svrchním zemském pláští, kde je prostředí považováno za plastické a neschopné praskání. Výrazný skok byl pozorován v roce 1995, stejně jako růstové skoky v mnoha dalších geodynamických anomáliích. Nárůst počtu zemětřesení s hlubokým ohniskem není způsoben nárůstem počtu senzorů.

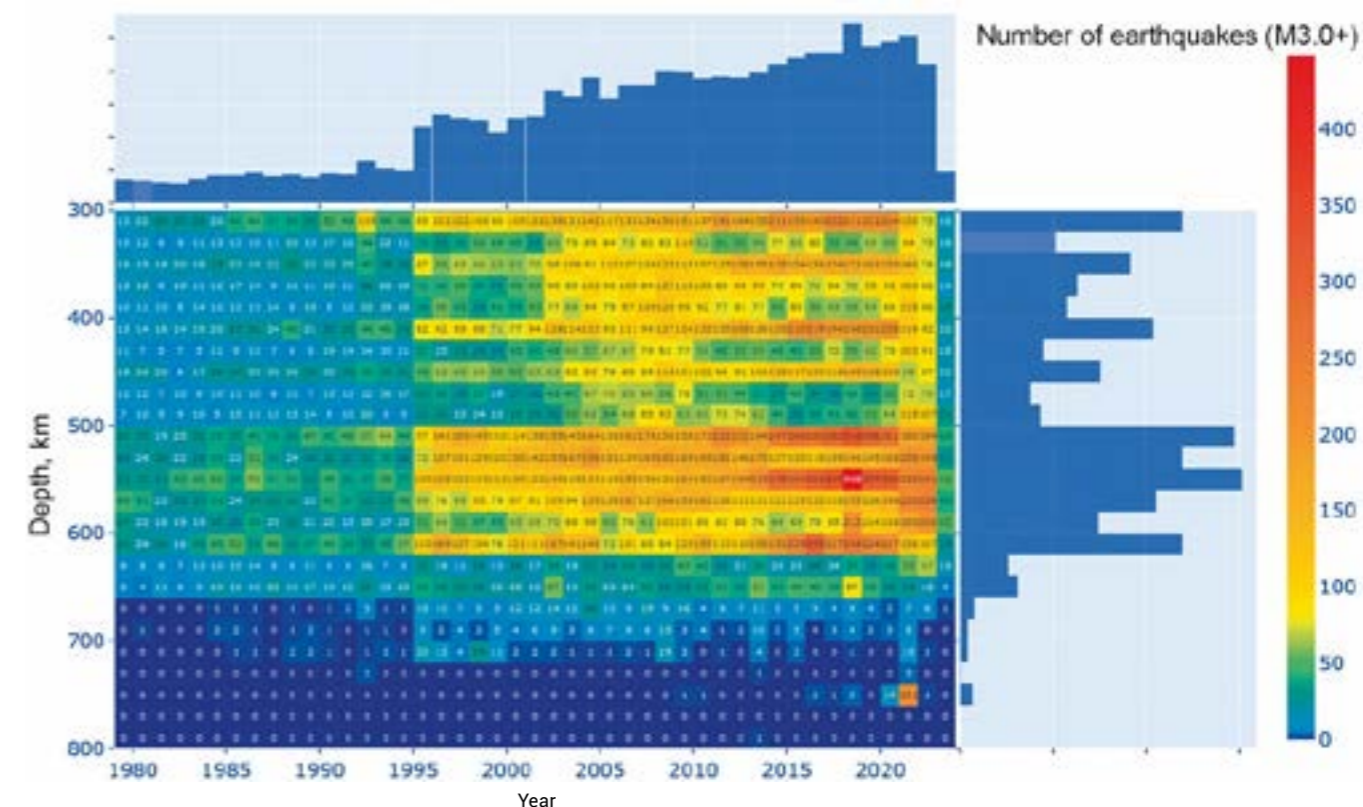
Podle popsaného modelu si lze zemětřesení s hlubokým ohniskem představit jako exploze, jejichž síla odpovídá výbuchu obrovského

množství atomových bomb odpálených současně hluboko v zemském pláští. Tento exponenciální růst ukazuje na mimořádnou magmatickou aktivitu naší planety (obr. 11). Obzvláště znepokojující je skutečnost, že zemětřesení s hlubokým ohniskem se často stávají spouštěči velkých zemětřesení v zemské kůře<sup>17</sup>.

<sup>17</sup>Mikhaylova R.S. (2014). Strong earthquakes in the mantle and their impact in the near and far zone. Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences. <http://www.emsd.ru/conf2013lib/pdf/seism/Mihaylova.pdf>

Mikhailova, R. S., Ulubieva, T. R., & Petrova N. V. (2021). The Hindu Kush Earthquake of October 26, 2015, with Mw=7.5, 10~7: Preceding Seismicity and Aftershock Sequence. Earthquakes of Northern Eurasia, 24, 324–339. DOI: 10.35540/1818-6254.2021.24.31

## Anomální nárůst počtu zemětřesení s hlubokým ohniskem



Obr. 11

Graf počtu zemětřesení s hlubokým ohniskem podle roků a hloubky s magnitudem větším než 3,0. Databáze ISC

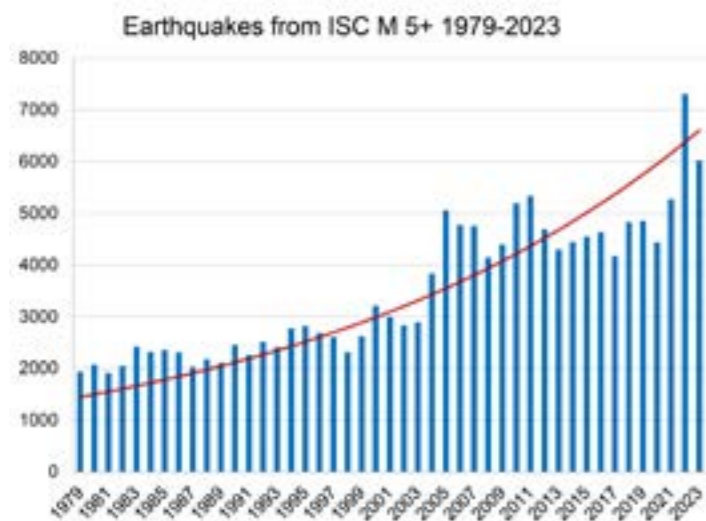
## 2.5. Litosféra. Růst seismické aktivity od roku 1995, výskyt zemětřesení v oblastech, kde dosud nikdy nebyla zaznamenána

Od roku 1995 dochází na Zemi k anomálnímu nárůstu seismické aktivity (obr. 12): síla, počet a energie zemětřesení narůstá a zemětřesení se objevují v oblastech, kde nikdy předtím nebyla zaznamenána. Tento trend je patrný jak na kontinentech, tak na dně oceánů<sup>18</sup> (obr. 13).

Růst počtu zemětřesení s magnitudou 5,0 a více se odráží v grafu počtu seismických událostí podle Mezinárodního seismologického

centra. Přitom magnituda 5,0 je od roku 1972 reprezentativní pro celý svět, tj. nárůst počtu zemětřesení této magnitudy nelze vysvětlit nárůstem počtu čidel.

<sup>18</sup>Viterito, A. (2022). 1995: An important inflection point in recent geophysical history. International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources, 29(5) <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271>



Obr. 12

Zemětřesení s magnitudou 5,0 nebo větší v letech 1979 až 2023 podle databáze ISC

### Růst počtu zemětřesení na oceánském dně podél středoocéánských hřbetů



Obr. 13

Současný růst zemětřesení na dně oceánů a globální teploty atmosféry (vlevo). Geotermální ohřev středoocéánských hřbetů (vpravo), Davies & Davies, 2010.

Zdroj: Viterito, A. (2022) 1995: An Important Inflection Point in Recent Geophysical History. International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources, 29(5). <https://doi.org/10.19080/ijesnr.2022.29.556271>

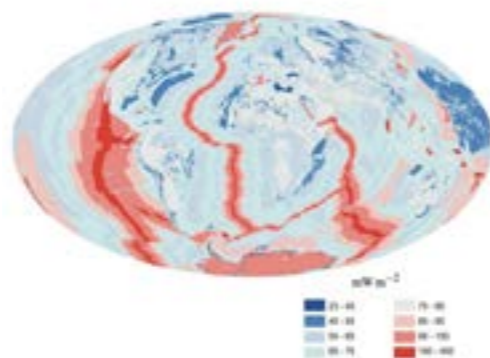


Schéma ilustruje prudký nárůst počtu zemětřesení v roce 1995 na dně oceánu podél středoocéánských hřbetů a úzkou korelaci seismicity na oceánském dně s teplotami atmosféry, což naznačuje další hluboký zdroj ohřevu oceánu i atmosféry.

V blízkosti sopek se také zvyšuje seismická aktivita a dochází k anomáliím v erupcích. Láva vyvrhovaná sopkami v posledních 5 letech má netypické složení a vlastnosti typické pro magma z hlubokých vrstev pláště<sup>19,20,21,22,23</sup>.

<sup>19</sup> Castro, J., Dingwell, D. Rapid ascent of rhyolitic magma at Chaitén volcano, Chile. Nature 461, 780–783 (2009). <https://doi.org/10.1038/nature08458>

<sup>20</sup> Smirnov, S. Z. et al. High explosivity of the June 21, 2019 eruption of Raikoke volcano (Central Kuril Islands); mineralogical and petrological constraints on the pyroclastic materials. Journal of Volcanology and Geothermal Research, Volume 418, 2021, 107346, ISSN 0377-0273, <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107346>

<sup>21</sup> Witze, A. (2022). Why the Tongan eruption will go down in the history of volcanology. Nature 602, 376–378 (2022) <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00394-y>

<sup>22</sup> Halldórsson, S. A., Marshall, E. W., Caracciolo, A. et al. Rapid shifting of a deep magmatic source at Fagradalsfjall volcano, Iceland. Nature 609, 529–534 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04981-x>

<sup>23</sup> D'Auria, L., Koulikov, I., Prudencio, J. et al. Rapid magma ascent beneath La Palma revealed by seismic tomography. Scientific Reports 12, 17654 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21818-9>

## 3. Astronomická cykličnost

Magnetické pole Země je vytvářeno geodynamem v jádře a rychlost rotace planety a její osy závisí na těžišti Země, které se nachází ve vnitřním jádře. Z toho můžeme vyvodit, že v roce 1995 začaly v zemském jádře výrazné a anomální změny, jejichž proces vyžaduje obrovské množství energie.

Takovou nerovnováhu ve fungování zemského systému jako vesmírného tělesa a jeho jednotlivých vrstev nelze vysvětlit jen samotným antropogenním faktorem. Podílí se na ní i dodatečné vnější kosmické působení na jádro planety, ale i výskytem dodatečného vlivu vnějšího kosmického působení na jádro planety, v jehož důsledku je jádru předávána dodatečná energie. Tomu nasvědčuje skutečnost, že stejně jako na Zemi byly synchronní magnetické, geodynamické a klimatické změny zaznamenány na jiných planetách Sluneční soustavy a jejich satelitech a jsou spojeny s destabilizací jejich jader. Například na Marsu začaly procesy v jeho nitru probíhat synchronně s procesy na Zemi: obnovuje se vulkanická činnost<sup>24</sup>, seismická aktivita<sup>25</sup> a magnetické anomálie<sup>26</sup>. Všimněte si, že změny na planetách Sluneční soustavy začaly během slunečního minima, kdy je Slunce méně aktivní, takže tyto změny nelze vysvětlit jeho aktivitou.

Podle této hypotézy toto působení, tvořené určitým typem energie, přímo a výhradně interaguje s vnitřním jádrem Země, ale v žádném případě neinteraguje s ostatními vrstvami

planety. Tento charakter interakce může být způsoben tím, že vnitřní jádro má extrémně vysokou hustotu a pravděpodobně se jeho struktura liší od obecně přijímané teorie železa a niklu.

V důsledku entropie – přeměny dodatečné energie na teplo – se zemský plášť více zahřívá, magma se stává tekutějším, zvyšuje se tok endogenního tepla z nitra na povrch a vznikají nové magmatické chocholy. Například v současné době takové mohutné komory velmi rychle vznikají pod Sibiří, a to i v důsledku posunu jádra tímto směrem.

Kombinace výše uvedených faktorů způsobených antropogenním faktorem a dodatečnou energií z vnějšího kosmického vlivu v nitru planety vede k bezprecedentní aktivaci seismické a vulkanické činnosti a rozsáhlým klimatickým katastrofám po celé planetě.

Je třeba poznamenat, že to není poprvé, co se Země setkala s tímto typem působení.

Díky geochronologickým studiím čtvrtohorních sedimentů, ledovcových jader a stop po rozsáhlém vymírání včetně lidského druhu, můžeme konstatovat, že Země v minulosti přibližně každých 12 000<sup>27</sup> let čelila prudkému zesílení rozsáhlých klimatických katastrof. A každých 24 000 let byly pravděpodobně planetární katastrofy mnohonásobně závažnější, jak dokládají studie vrstev popela ze sopečných erupcí v ledovcových jádrech<sup>28</sup> (obr. 14) a další geochronologické studie.

<sup>24</sup> Sun, W., & Tkalčić, H. (2022). Repetitive marsquakes in Martian upper mantle. Nature Communications, 13, 1695. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x>

<sup>25</sup> Dahmen, N., Clinton, J. F., Meier, M., Stähler, S., Ceylan, S., Kim, D., Stott, A. E., & Giardini, D. (2022). MarsQuakeNet: A more complete marsquake catalog obtained by deep learning techniques. Journal of Geophysical Research: Planets, 127(11). <https://doi.org/10.1029/2022je007503>

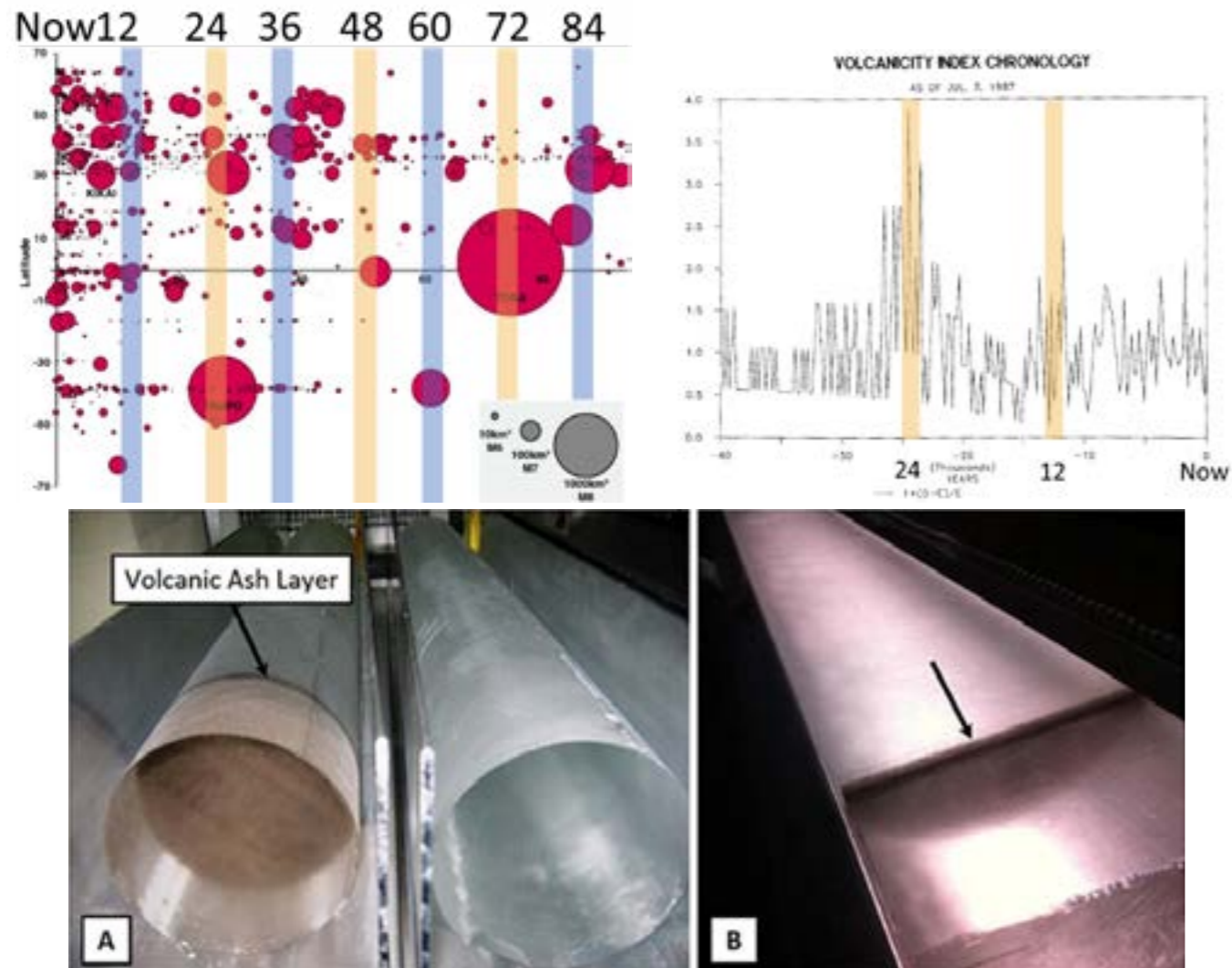
<sup>26</sup> Soret, L., Gérard, J.-C., Schneider, N., Jain, S., Milby, Z., Ritter, B., et al. (2021). Discrete aurora on Mars: Spectral properties, vertical profiles, and electron energies. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 126, e2021JA029495. <https://doi.org/10.1029/2021JA029495>

<sup>27</sup> Arushanov, M. L. (2023). Dinamika klimata. Kosmicheskie faktory. [Climate Dynamics. Cosmic Factors]. Hamburg: LAMBERT Academic Publishing.

<sup>28</sup> Sawyer, D. E., Urgeles, R., & Lo Iacono, C. (2023). 50,000 yr of recurrent volcanoclastic megabed deposition in the Marsili Basin, Tyrrhenian Sea. Geology, 51(11), 1001–1006. <https://doi.org/10.1130/g51198.1>



## Katastrofické sopečné erupce s cyklem 12 000 let



Obr. 14

Údaje ze studií vrstev popela z vulkanických erupcí za posledních 100 000 let v ledovcových jádrech Antarktidy a Arktidy z prací různých autorů.

Zdroj: Brown, S. K., Croswell, H. S., Sparks, R. S. J., Cottrell, E., Deligne, N. I., Guerrero, N. O., Hobbs, L., Kiyosugi, K., Loughlin, S. C., Siebert, L., & Takarada, S. (2014). Characterisation of the Quaternary eruption record: analysis of the Large Magnitude Explosive Volcanic Eruptions (LaMEVE) database. *Journal of Applied Volcanology*, 3(5). <https://doi.org/10.1186/2191-5040-3-5>  
 Bryson, R. A. (1989). Late quaternary volcanic modulation of Milankovitch climate forcing. *Theoretical and Applied Climatology*, 39, 115–125. <https://doi.org/10.1007/bf00868307>

Grafy ilustrují katastrofickou sopečnou aktivitu každých 12 000 let a ještě závažnější každých 24 000 let (s přihlédnutím k chybám v určení stáří). Takové katastrofické události vedly k náhlým změnám teplot, přírodním katastrofám, sopečným zimám a hromadnému vymírání druhů. Mnoho supervulkánů, které

vybuchly v minulých cyklech, začalo vykazovat anomální aktivitu v současné době, zejména po roce 1995.

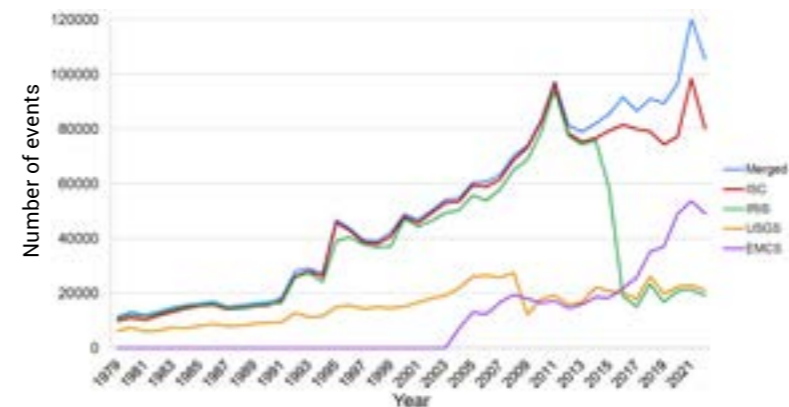
Podle matematického a tektonofyzikálního modelování vstoupíme na konci roku 2024 do aktivní fáze katastrofického cyklu, který se opakuje každých 24 000 let, tedy do nové vulkanické éry způsobené plošným vzestupem magmatu a erozí litosférických desek magmatickými toky. To znamená, že v nejbližších letech budou všechny země ohroženy katastrofickými událostmi nebývalé síly.

V tuto chvíli žádná ze světových seismických databází nemůže poskytnout úplný obraz o seismické aktivitě ve světě. Grafy demonstrují, že od roku 2014 se soubory seismických událostí

začaly ve světových databázích lišit nejen kvantitou (obr. 15), ale i jedinečností (obr. 16). To znamená, že se objevily události, které jsou obsaženy v jedné databázi nebo v několika databázích, ale chybí v jiných. Ačkoli datové soubory zemětřesení by měly odrážet stejnou realitu.

Podle nezávislých zdrojů dat dochází na naší planetě k exponenciálnímu nárůstu seismické aktivity (obr. 17). Dynamika růstu seismicity na planetě naznačuje, že do roku 2030 bude počet zemětřesení tak velký, že přizpůsobení se těmto podmínkám nebude možné.

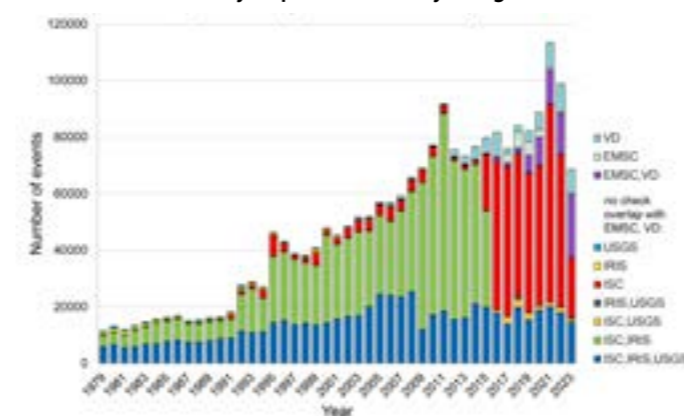
## Nesoulad v počtu zemětřesení v databázích předních světových seismologických služeb



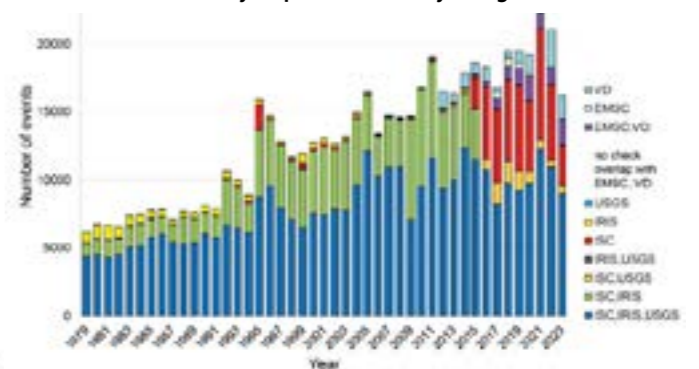
Obr. 15

Graf počtu zemětřesení o magnitudě alespoň 3,0 zaznamenaných různými mezinárodními seismologickými službami za určité časové období. Modrá křivka představuje jedinečné události shromážděné ze všech databází.

## Počet jednotlivých seismických událostí M3+ v letech 1979-2023 hlášených pouze uvedenými agenturami



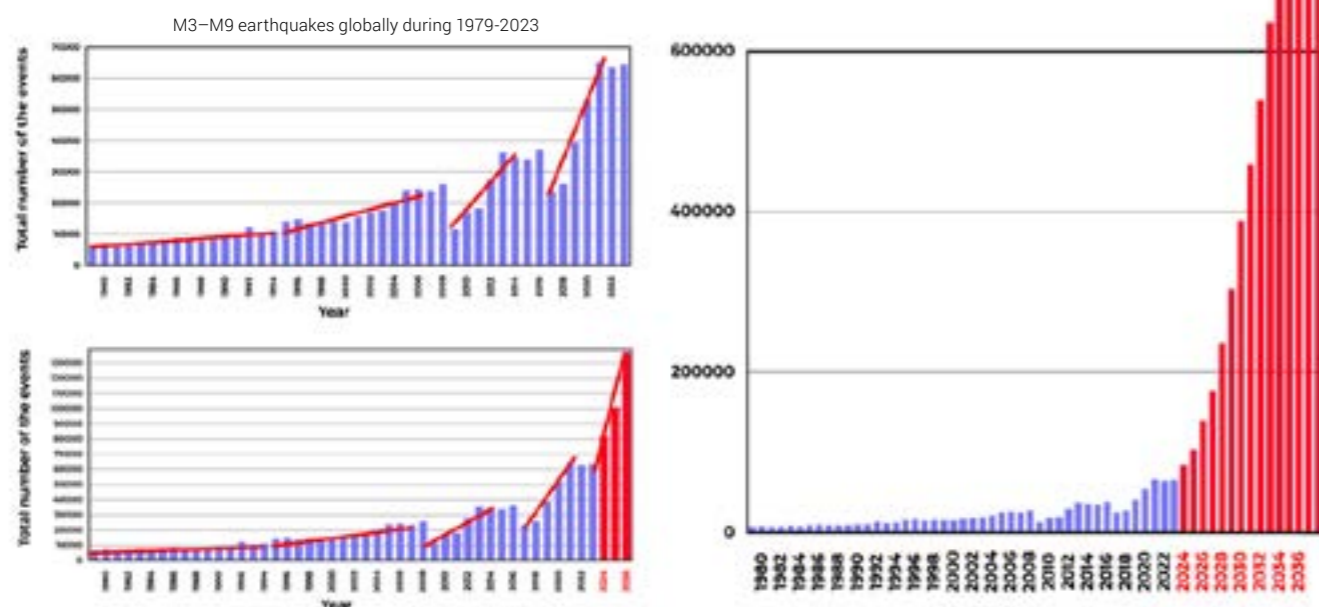
## Počet jednotlivých seismických událostí M4+ v letech 1979-2023 hlášených pouze uvedenými agenturami



Obr. 16.

Grafy počtu unikátních seismických jevů o magnitudě 3,0 a více (vlevo) a 4,0 a více (vpravo) za období 1979 až 2023 současně přítomných pouze ve stanovených seismologických službách

## Průběh nárůstu kataklyzmat na příkladu zemětřesení



Obr. 17

Model exponenciálního růstu počtu přírodních katastrof na příkladu zemětřesení do roku 2036

Grafy demonstrují geometrický nárůst počtu a síly zemětřesení na planetě s přihlédnutím k současnému trendu. V každé následující fázi se počet zemětřesení zvyšuje 3krát. Do roku 2028 zažije Země 1 000 zemětřesení denně o síle větší než 3,0, zatímco již nyní denně dochází ke 125 zemětřesením s magnitudou vyšší než 3,0. Je velmi pravděpodobné, že za šest let bude na Zemi každý den docházet k zemětřesením, která se svou ničivostí vyrovnají zemětřesení v Turecku a Sýrii 6. února 2023.

Aplikace exponenciální funkce na hodnocení škod způsobených klimatickými katastrofami ukazuje (obr. 18), že světová ekonomika nemusí být v příštích 4–6 letech schopna vyrovnat se s kompenzací ztrát, což by mohlo vést k ekonomické krizi. Prognózy poukazují na možný kolaps světového byznysu v tomto období. Matematické modelování naznačuje, že během

příštích 10 let by se životní podmínky na Zemi mohly výrazně změnit.

Navzdory skutečnosti, že nárůst katastrof je kromě antropogenních aktivit způsoben cykličností, kterou Země už dříve procházela, naděje na to, že tentokrát existuje možnost přežití flóry a fauny na planetě, není.

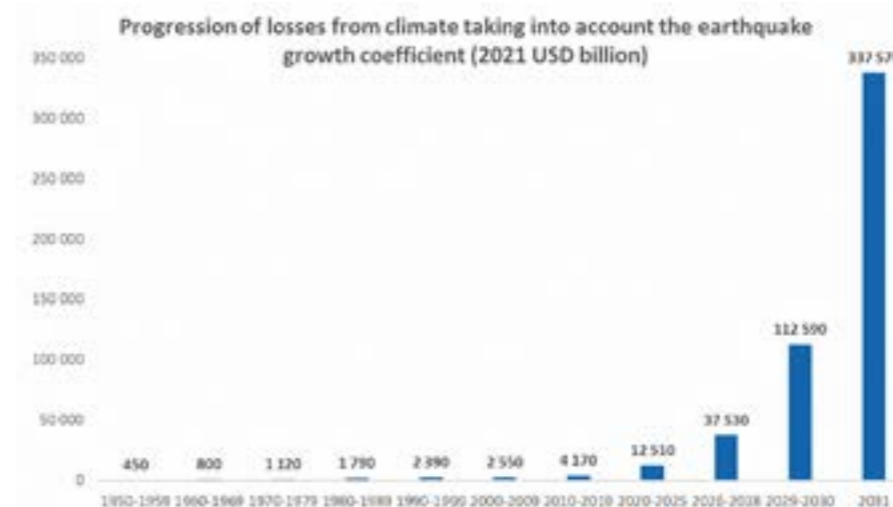
Důvodem je antropogenní znečištění oceánu. Připomeňme, že oceán, který vždy plnil funkci odvádění přebytečné energie z útrobu Země do atmosféry, ztratil své tepelně-vodivé vlastnosti.

Čím bude oceán teplejší, tím rychleji se bude oceánský plast rozkládat na mikroplasty a nanoplasty, a tím více se bude snižovat tepelná vodivost oceánu. Předpokládá se, že z tohoto důvodu se Země sama s tímto cyklem kataklyzmat nevyrovná. Trendová linie zahřívání oceánů bude v příštích letech exponenciálně stoupat.

V důsledku akumulace přebytečné energie v hlubinách (obr. 19) je již nyní pozorován nárůst síly a počtu otřesů s hlubokým ohniskem. Vzhledem k tomu, že oceán již nefunguje jako klimatizační jednotka, není tok dodatečné

energie v hlubinách již ničím kompenzován a ke vzniku nových magmatických komor dochází mnohonásobně intenzivněji než v předchozích cyklech.

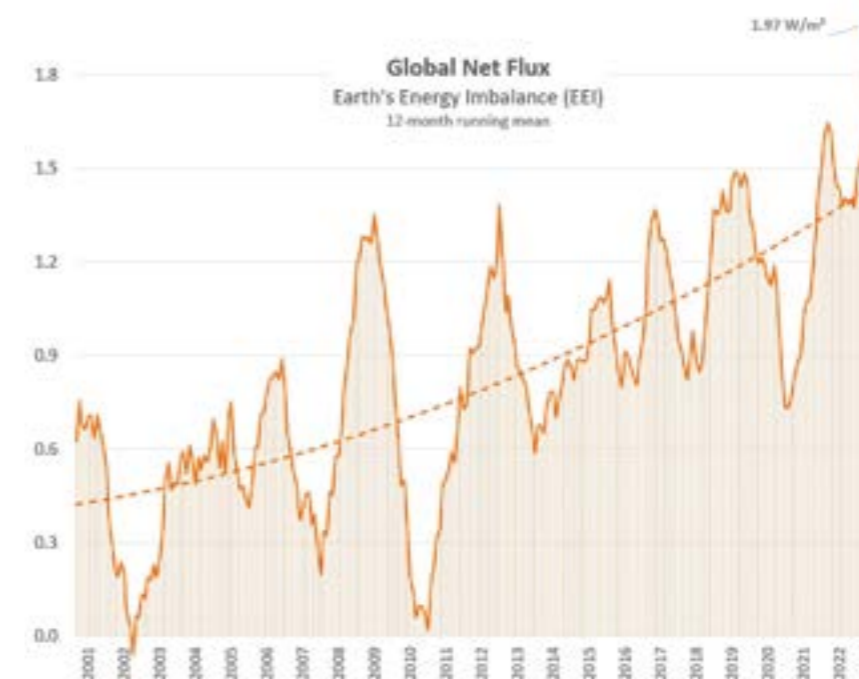
## Vývoj předpokládaných škod způsobených klimatickými katastrofami



Obr. 18

Předpokládané škody způsobené přírodními katastrofami podle modelu exponenciálního růstu počtu geodynamických a klimatických katastrof (miliardy USD v přepočtu na ceny z roku 2021). Zdroj dat: AON (Catastrophe insight)

## Rostoucí nerovnováha mezi energií dopadající na Zemi a vyzářenou ze Země



Obr. 19

Exponenciální růst energetické nerovnováhy Země neboli EEI (Earth Energy Imbalance), která udává rozdíl mezi příchozím slunečním zářením a odchodem zářením ze všech zdrojů. © Leon Simons - Zdroj dat: NASA CERES EBAF-TOA All-sky Ed4.2 Net flux, 2000/03-2023/05

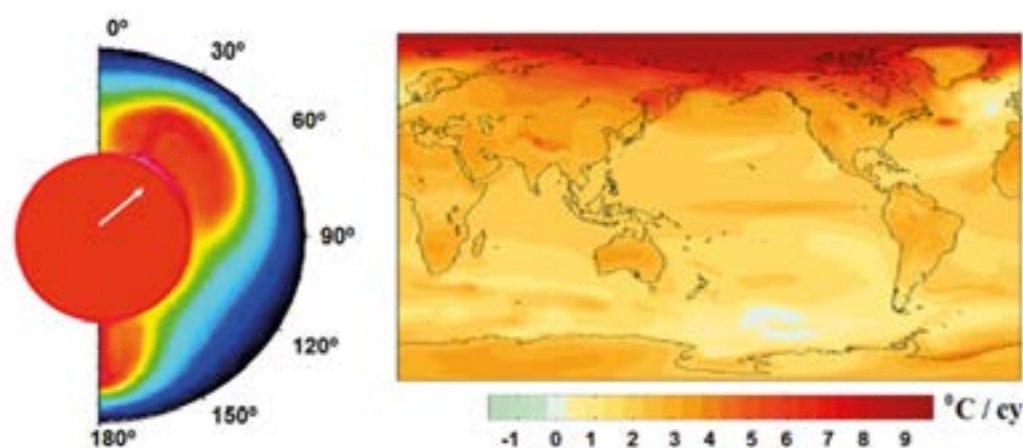
Z grafu vyplývá, že v atmosféře Země se energie hromadí exponenciálně, což je způsobeno antropogenním faktorem a nárůstem tepla z nitra z magmatu stoupajícího během 12 000letého cyklu a také poklesem schopnosti oceánu a atmosféry účinně odvádět teplo. V březnu 2023 činila roční hodnota EEI 1,61 W/m<sup>2</sup>, což v globálním měřítku odpovídá energii výbuchu přibližně 13 hirošimských atomových bomb svržených každou sekundu na Zemi.

Obzvláště nebezpečným územím je v současné době v této souvislosti Sibiř, která se extrémně otepluje, 2-3x rychleji než planeta jako celek (obr. 20). To je způsobeno především tvorbou nových magmatických chocholů, které se objevily v důsledku posunutí jádra planety, což vytváří další tlak na plášť v této oblasti. Činnost magmatických chocholů se projevuje táním permafrostu odspodu nahoru, nárůstem seismické aktivity v oblasti,

stoupáním horké vody na povrch a požáry pod sněhem nad zlomovými zónami. V severních zeměpisných šířkách se zvyšují emise metanu a vodíku z nitra planety, roste počet kráterů po explozích zemního plynu a na arktickém šelfu sílí bahenní vulkanismus.

Již nyní se pod Sibiří litosférická kůra začíná tavit magmatem a tenčí se. Tento proces postupuje a bezpečnostní rezerva desky se rychle zmenšuje. V případě průlomu magmatu pod Sibiří vyteče uvolněná horká tavenina pod obrovským tlakem. Dá se říci, že to přímo ohrozí existenci jak Ruska samotného, tak celého světa.

Tepelné anomálie na Sibiři v roce 2020



Obr. 20

Vynucený relativní posun jádra a pláště a schéma asymetrického přísunu tepla do svrchního pláště (vlevo). Lineární trendy oteplování povrchu (ve °C za století) z dat NCAR CCSM3 zprůměrovaných podle zvláštního scénáře [http://www.realclimate.org/bitz\\_fig3.png](http://www.realclimate.org/bitz_fig3.png) (vpravo).

Zdroj: Barkin, Yu.V. (2009). Ciklicheskie inversionnye izmenenija klimata v severnom i juzhnom polusharijah Zemli [Cyclic Inversion Climate Change in the Northern and Southern Hemispheres of Earth]. Geology of the Seas and Oceans: Materials of the XVIII International Scientific Conference (School) on Marine Geology. Vol. III. - Moscow: GEOS. pp. 4-8

Posun jádra ovlivnil všechny vrstvy Země a primárně způsobil vzestup magmatu směrem k Sibiři, což se stalo příčinou anomálního ohřevu atmosféry v této oblasti.

Pro srovnání, aktivace supervulkánu Yellowstone, USA, který také vykazuje anomální známky aktivity, by mohla ohrozit existenci

celého amerického kontinentu, ale stále zůstává šance na zachování života lidstva. Pokud ale magma prorazí litosférickou desku pod Sibiří, je velmi vysoká pravděpodobnost, že nepřežije nikdo.

## Teploodvádějící funkce oceánu

Proto je nezbytnou podmínkou pro přežití lidstva obnovení funkce oceánu, která spočívá v odvádění tepla z hlubin. Obnovení funkce oceánu lze dosáhnout použitím generátorů atmosférické vody (GAV), které pomohou odstranit mikroplasty z oceánu a zlepšit jeho schopnost odvádět teplo. To také povede ke zlepšení tepelné vodivosti atmosféry a omezení extrémních povětrnostních jevů. Přejít na GAV sníží závislost na povrchových a podzemních vodách a přispěje k realizaci mnoha cílů udržitelného rozvoje schválených Valným shromážděním OSN.

K plnému využití potenciálu GAV je nutné:

1. Kompletní přechod na GAV pro zásobování vodou na domácí a průmyslové úrovni.
2. Zavedení bezpalivových generátorů energie (BPG) pro dodávku energie do GAV a likvidace otevřených vodních nádrží a přehrad, aby se obnovil přirozený tok řek.
3. Rekonstrukce kanalizačních systémů za účelem zamezení znečištění vodních ploch.

Tyto kroky mohou vést k vědeckotechnické revoluci, zajištění udržitelného zásobování vodou a snížení negativního dopadu na klima – podle propočtů už během 3-5 let oceán

prakticky obnoví své teplovodivé funkce.

Je však důležité pochopit, že tato opatření nebudou schopna vyřešit problém geodynamických katastrof, protože příčina těchto změn není v atmosféře. Rozsáhlé zavedení GAV bude schopno zmírnit důsledky změny klimatu a urychlit obnovu ekologie planety pouze za předpokladu, že budeme chránit planetu před vnějšími kosmickými vlivy.

K efektivnímu řešení tohoto problému je nutná mezinárodní spolupráce mezi vědci, včetně kvantových fyziků, kteří mohou spojit své úsilí a zdroje k vývoji a realizaci komplexních opatření.

Pokud budou vytvořeny podmínky pro otevřenou spolupráci, pak vědci nebudou začínat od nuly, protože v tomto směru již existuje skutečný vývoj již existuje hmatatelný vývoj a pochopení vztahů příčina-následek.

Nyní musíme jednat rychle a moudře hospodařit se zbývajícím časem. Při odpovědném rozhodování je důležité pamatovat na to, že lidstvu zbývá jen 4 až 6 let relativně klidného času.

## Stručná zpráva o průběhu a důsledcích klimatických katastrof

### Seznam literatury

Alexeev, G. V., Borovkov, M. I., & Titova, N. E. (2018). Sovremennyye sredstva dlja ochistki vody ot maslo-zhirovyyh jemul'sij i nefteproduktov. [Modern means of purifying water from oil-fat emulsions and petroleum products]. *Colloquium-journal*, 7(18), 4-6.

Androsova, N. K., Baranova, T. I., & Semykina D.V. (2020). Geological past and present of the Earth's magnetic poles. *EARTH SCIENCES/ "Colloquium-journal"*, 5(57).

DOI:10.24411/2520-6990-2020-11388

Arushanov, M. L. (2023). Dinamika klimata. Kosmicheskie faktory. [Climate Dynamics. Cosmic Factors]. Hamburg: LAMBERT Academic Publishing.

Arushanov, M. L. (2023). Causes of Earth climate change, as a result of space impact, dispelling the myth about anthropogenic global warming. *Deutsche Internationale Zeitschrift Für Zeitgenössische Wissenschaft*, 53, 4–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7795979>

Barkin, Y. V. (2011). Sinhronnyye skachki aktivnosti prirodnyh planetarnykh processov v 1997-1998 gg. i ih edinyj mekhanizm [Synchronous spikes in the activity of natural planetary processes in 1997-1998 and their unified mechanism]. in *Geologiya morej i okeanov: Materialy XIX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii po morskoy geologii* [Geology of Seas and Oceans: Materials of the XIX International Scientific Conference on Marine Geology]. Moscow: GEOS, 5, 28-32

Barkin, Yu.V. (2009). Ciklicheskie inversionnyye izmeneniya klimata v severnom i juzhnom polusharijah Zemli [Cyclic Inversion Climate Change in the Northern and Southern Hemispheres of Earth]. *Geology of the Seas and Oceans: Materials of the XVIII International Scientific Conference (School) on Marine Geology. Vol. III. - Moscow: GEOS. pp. 4-8.*

Geophysical implications of relative displacements and oscillations of the Earth's core and mantle. Presentation by Yu.V. Barkin. Moscow, IFZ, OMTS. September 16, 2014.

Dyachenko, A. I. (2003). *Magnetic Poles of the Earth*. Moscow: MCCME. p. 48.

Zotov, L. V., Barkin, Y. V. & Lyubushin, A. A. (2009). Dvizhenie geocentra i ego geodinamika [The motion of the geocenter and its geodynamics]. In 3rd. conf. Space geodynamics and modeling of global geodynamic processes, Novosibirsk, September 22-26, 2009, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. (pp. 98-101). Novosibirsk: Geo.

Khalilov, E. (Ed.). (2010). *Global changes of the environment: Threatening the progress of civilization. GEOCHANGE: Problems of Global Changes of the Geological Environment*, 1, London, ISSN 2218-5798.

Lushvin, P. (2018). Natural Plain Fires and How to Minimize Them. Presentation at the 26th meeting of the All-Russian Interdisciplinary Seminar-Conference of the Geological and Geographical Faculties of Moscow State University "Planet Earth System," January 30 – February 2, 2018.

Malinin V. N. & Vaynovsky P. A. (2021). Trends of moisture exchange components in the ocean-atmosphere system under global warming conditions", *Reanalysis-2. Sovremennyye problemy distancionnogo zondirovaniâ Zemli iz kosmosa* [Current problems in remote sensing of the Earth from space] 18(3), 9-25. DOI: 10.21046/2070-7401-2021-18-3-9-25

Mikhailova, R. S., Ulubieva, T. R., & Petrova N. V. (2021). The Hindu Kush Earthquake of October 26, 2015, with Mw=7.5, 10~7: Preceding Seismicity and Aftershock Sequence. *Earthquakes of Northern Eurasia*, 24, 324–339. DOI: 10.35540/1818-6254.2021.24.31

UN News. (2021, October). Обсерватория по сбору данных о выбросах метана. Retrieved from <https://news.un.org/ru/story/2021/10/1412872>

Mikhaylova R.S. (2014). Strong earthquakes in the mantle and their impact in the near and far zone. Geophysical Service of the Russian Academy of Sciences. <http://www.emsd.ru/conf2013lib/pdf/seism/Mihaylova.pdf>

Barkin, Yu. V. & Smolkov, G. Ya. (2013). Abrupt changes in the trends of geodynamic and geophysical phenomena in 1997-1998. In All-Russian Conf. on Solar-Terrestrial Physics, dedicated to the 100th anniversary of the birth of a corresponding member of the Russian Academy of Sciences Stepanov V.E. (September 16-21, 2013, Irkutsk).

Smolkov, G.Ya. (2020). Heliogeophysical Research. Issue 25, 14–29. Retrieved from <http://vestnik.geospace.ru/index.php?id=569>

Graph source: Barkin, Y.V., & Klige, R.K. (2012).

Tarasov, L. V. (2012) Earth magnetism: A textbook. Dolgoprudny: Intellect Publishing House, 184 p.

Brown, S. K., Crossweller, H. S., Sparks, R. S. J., Cottrell, E., Deligne, N. I., Guerrero, N. O., Hobbs, L., Kiyosugi, K., Loughlin, S. C., Siebert, L., & Takarada, S. (2014). Characterisation of the Quaternary eruption record: analysis of the Large Magnitude Explosive Volcanic Eruptions (LaMEVE) database. *Journal of Applied Volcanology*, 3(5). <https://doi.org/10.1186/2191-5040-3-5>

Bryson, R. A. (1989). Late quaternary volcanic modulation of Milankovitch climate forcing. *Theoretical and Applied Climatology*, 39, 115–125. <https://doi.org/10.1007/bf00868307>

NOAA. (2022, June 3). Carbon dioxide now more than 50% higher than pre-industrial levels. Retrieved from <https://www.noaa.gov/news-release/carbon-dioxide-now-more-than-50-higher-than-pre-industrial-levels>

Channell, J. E. T., & Vigliotti, L. (2019). The role of geomagnetic field intensity in Late Quaternary evolution of humans and large mammals. *Reviews of Geophysics*, 57 <https://doi.org/10.1029/2018RG000629>

Cheng, L., Abraham, J., Zhu, J., Trenberth, K. E., Fasullo, J., Boyer, T., Locarnini, R., Zhang, B., Yu, F., Wan, L., Chen, X., Song, X., Liu, Y., & Mann, M. E. (2020). Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019. *Advances in Atmospheric Sciences*, 37(2), 137–142. <https://doi.org/10.1007/s00376-020-9283-7>

Cox, C., & Chao, B. F. (2002). Detection of a large-scale mass redistribution in the terrestrial system since 1998. *Science*, 297(5582), 831–833. <https://doi.org/10.1126/science.1072188>

Castro, J., Dingwell, D. Rapid ascent of rhyolitic magma at Chaitén volcano, Chile. *Nature* 461, 780–783 (2009). <https://doi.org/10.1038/nature08458>

D'Auria, L., Koulakov, I., Prudencio, J. et al. Rapid magma ascent beneath La Palma revealed by seismic tomography. *Scientific Reports* 12, 17654 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21818-9>

Dahmen, N., Clinton, J. F., Meier, M., Stähler, S., Ceylan, S., Kim, D., Stott, A. E., & Giardini, D. (2022). MarsQuakeNet: A more complete marsquake catalog obtained by deep learning techniques. *Journal of Geophysical Research: Planets*, 127(11). <https://doi.org/10.1029/2022je007503>

Deng, S., Liu, S., Mo, X., Jiang, L., & Bauer Gottwein, P. (2021). Polar Drift in the 1990s Explained by Terrestrial Water Storage Changes. *Geophysical Research Letters*, 48(7). <https://doi.org/10.1029/2020gl092114>

Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7). <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>

Halldórsson, S.A., Marshall, E.W., Caracciolo, A. et al. Rapid shifting of a deep magmatic source at Fagradalsfjall volcano, Iceland. *Nature* 609, 529–534 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04981-x>

Lebreton, L., Egger, M., & Slat, B. (2019). A global mass budget for positively buoyant macroplastic debris in the ocean. *Scientific Reports*, 9, 12922. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49413-5>

Ostle, C., Thompson, R. C., Broughton, D., Gregory, L., Wootton, M., & Johns, D. G. (2019). The rise in ocean plastics evidenced from a 60-year time series. *Nature Communications*, 10(1622). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09506-1>

Romagnoli, C., Zerbini, S., Lago, L., Richter, B., Simon, D., Domenichini, F., Elmi, C., & Ghirotti, M. (2003). Influence of soil consolidation and thermal expansion effects on height and gravity variations. *Journal of Geodynamics*, 35(4-5), 521–539. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00012-7)

Sawyer, D. E., Urgeles, R., & Lo Iacono, C. (2023). 50,000 yr of recurrent volcanoclastic megabed deposition in the Marsili Basin, Tyrrhenian Sea. *Geology*, 51(11), 1001–1006. <https://doi.org/10.1130/g511198.1>

Smolkov, G. Ya. (2018). Exposure of the solar system and the earth to external influences. *Physics & Astronomy International Journal*, 2(4), 310–321. <https://doi.org/10.15406/paij.2018.02.00104>

Smirnov, S.Z. et al, High explosivity of the June 21, 2019 eruption of Raikoke volcano (Central Kuril Islands); mineralogical and petrological constraints on the pyroclastic materials. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Volume 418, 2021, 107346, ISSN 0377-0273. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2021.107346>

Soret, L., Gérard, J.-C., Schneider, N., Jain, S., Milby, Z., Ritter, B., et al. (2021). Discrete aurora on Mars: Spectral properties, vertical profiles, and electron energies. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2021JA029495. <https://doi.org/10.1029/2021JA029495>

Sun, W., & Tkalčić, H. (2022). Repetitive marsquakes in Martian upper mantle. *Nature Communications*, 13, 1695. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-29329-x>

Witze, A. (2022). Why the Tongan eruption will go down in the history of volcanology. *Nature* 602, 376-378 (2022) <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00394-y>

