

Bogdan GÓRALSKI

Uniwersytet Warszawski, Biblioteka Instytutu Historycznego, Warszawa

Zmiany długości dnia ziemskiego względem dnia SI a zagrożenia w górnictwie

Słowa kluczowe

Zagrożenia w górnictwie, trzęsienia ziemi, cykl grawitacyjno-sejsmiczny, precesja, nutacja, moment pędu Słońca, środek masy Układu Słonecznego, zmiany długości dnia względem dnia SI

Streszczenie

Zbadano zmiany częstości trzęsień ziemi w okresie 750 lat p.n.e. do 2000 n.e. Wykres aktywności sejsmicznej w zależności od czasu wskazuje na występowanie cyklu sejsmicznego długości ok. 400 lat. Charakterystyczna okresowość liczby trzęsień ziemi w czasie pozwala wyciągnąć wniosek o możliwym wpływie zaburzeń grawitacji na aktywność sejsmiczną Ziemi. Podobieństwo wykresów częstości wstrząsów wysokoenergetycznych w kopalniach LGOM (Kłeczek 2007) i częstości trzęsień ziemi w basenie Atlantyku (Góralski 2010) sugeruje, że przyczyną wstrząsów mogą być precesja i nutacja ziemskiej osi obrotu, oscylujących w rytm zmian momentu pędu Słońca wokół zmiennego położenia środka masy Układu Słonecznego. Odchylenia ziemskiej osi obrotu od płaszczyzny ekliptyki powodują zmiany prędkości obrotowej Ziemi i odkształcenia ziemskiej geoidy. Powoduje to wzrost naprężeń w skorupie ziemskiej i wstrząsy wysokoenergetyczne w górotworze powodujące wypadki w górnictwie. Badanie mechaniki Układu Słonecznego może pozwolić na prognozowanie czasu nadejścia fal naprężeń i wstrząsów sejsmicznych w skorupie ziemskiej, powodujących zagrożenia podczas eksploatacji kopalni. Obliczenie potencjałów grawitacyjnych w Układzie Słonecznym może pozwolić także na prognozowanie globalnych zmian klimatu i wynikających z nich zmian zapotrzebowania na energię. Jest to ważne, gdyż, jak wynika z badań autora, zmiany klimatu były ukrytą przyczyną wojen, rewolucji i migracji w całej historii człowieka.

1. Wstęp

Przeprowadzona przeze mnie analiza skłania do wniosku, że najprawdopodobniej w XXI wieku nadejdzie okres wzmożonej aktywności sejsmicznej Ziemi, który może zagrozić rozwojowi ludzkiej społeczności i wywołać zagrożenia bezpieczeństwa prac górniczych. Aby się przed tym uchronić, powinniśmy badać mechanizm zmian prędkości obrotu Ziemi.

Pozwoliłoby to na prognozowanie czasu nadejścia zagrożenia wzmoczoną aktywnością sejsmiczną na lądach i oceanach. Poznanie cykliczności mechanizmu obrotu Ziemi wpłynęłoby niewątpliwie na rozwój nauk o Ziemi, co rozwinęłoby skokowo naszą cywilizację i pozwoliłoby m.in. prognozować zagrożenia wstrząsami sejsmicznymi, istniejące w górnictwie, energetyce jądrowej oraz zmiany klimatyczne. Potrzebne jest interdyscyplinarne podejście do tych złożonych zagadnień i powołanie zespołu badawczego, który rozwiąże problemy warunkujące przyszłość naszej cywilizacji, problemy przyczyn zmian klimatu, a także powiązanych z nimi tym samym mechanizmem przyczynowym, zagrożeń bezpieczeństwa robót górniczych wstrząsami wysokoenergetycznymi.

1.1. Orogenyzy w historii Ziemi

Badania historii klimatu Ziemi prowadzone przez Klauza Pfeilstickera z Instytutu Fizyki Środowiska Uniwersytetu w Heidelbergu dowodzą, że zimne epoki wielokrotnie występowały w dziejach Ziemi (Pfeilsticker 2008). Wielkie ochłodzenia klimatu towarzyszyły kolejnym orogenezom. Do końca permu podczas orogenezy hercyńskiej wszystkie kambryjskie kontynenty stopniowo zlewały się ponownie w jedną całość, kolejno zderzając się ze sobą. Ślady tych zderzeń na powierzchni skorupy ziemskiej to pasma górskie hercynidów i Ural. Intensywna tektonika permo-karbońska doprowadziła do ochłodzenia wody morskiej i klimatu Ziemi. Orogenyza karpacka (alpejska), formująca Karpaty i Alpy, trwała od jury-kredy do miocenu. Od kredy zaczęło się ochładzać. Oziębiano się powoli do końca eocenu, a na początku oligocenu temperatura gwałtownie obniżyła się w czasie intensywnych ruchów górotwórczych.

Intensywne ruchy skorupy ziemskiej trwały w czasie czwartorzędu. Milion lat temu ochłodziło się znacznie i w północnej hemisferze pojawiły się lodowce. Wielokrotne okresy lodowo-sejsmiczne trwały około 100000 lat każdy i były przerywane trwającymi około 10000 lat okresami ciepłymi – okresami ciszy sejsmicznej. Współcześnie żyjemy w takim ciepłym okresie – interglacjale, zwanym holocenem, w którym trwa cisza sejsmiczna. Trwa ona już właśnie 10000 lat i prawdopodobnie się kończy (Góralski 2006). Czy nadejdzie kolejna epoka lodowa i kolejna fala odkształceń skorupy ziemskiej?

2. Zmiany kształtu Ziemi a zagrożenia bezpieczeństwa prac górniczych

2.1. Zmiany pola grawitacyjnego wokół Ziemi

Glob ziemski wiruje wokół osi, której nachylenie do ekliptyki nieustannie się zmienia pod wpływem sił grawitacji. Ziemia wraz z innymi planetami krąży wokół Słońca. Układ Słoneczny wiruje wraz z Drogą Mleczną, która zmienia swe położenie w kosmosie. Okresowe zmiany nachylenia ziemskiej osi do płaszczyzny orbity ziemskiej - ekliptyki powodują deformacje globu ziemskiego, które stwierdzili naukowcy amerykańscy (Cox et al. 2010). Zmiany kształtu Ziemi, wynikające prawdopodobnie ze zmiennych oddziaływań grawitacyjnych, powodują naprężenia w skorupie ziemskiej zbudowanej ze sztywnych płyt litosfery, pływających w morzu magmy płaszcza ziemskiego. Płyty kontynentalne i oceaniczne kontaktują się ze sobą w strefach subdukcji i szczelinach ryftowych, w których dochodzi do kumulacji naprężeń rozładowujących się podczas trzęsień ziemi. Czasowy rozkład trzęsień ziemi nie jest przypadkowy, wyraźny jest 400-letni cykl zmian częstości wstrząsów w obrębie skorupy ziemskiej. W trakcie tego cyklu występują kilkudziesięcioletnie i krótsze okresy zmian

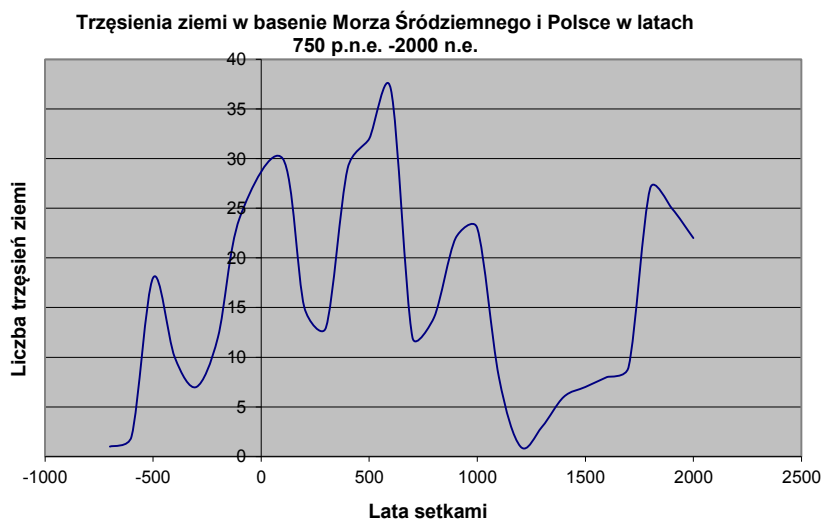
natężenia wstrząsów. Czterystuletni cykl grawitacyjno-sejsmiczny zaznacza się na wykresie (rys. 2.1), sporządzonym na podstawie katalogów trzęsień ziemi, opracowanych przez geofizyków włoskich i polskich. Wstrząsy sejsmiczne zarejestrowane w okresie od 750 r. p.n.e. do roku 2000 n.e. tworzą fale częstości trzęsień ziemi.

2.2. Cykl grawitacyjno-sejsmiczno-klimatyczny

Analiza zebranych danych pozwoliła na sporządzenie następujących schematów - cykli wydarzeń przyrodniczych:

1. Zmiana geometrii Układu Słonecznego, zmiana momentu pędu Słońca, zmniejszenie prędkości obrotowej Ziemi, deformacje rozciągające glob ziemski wzdłuż osi, wzrost naprężeń w skorupie ziemskiej, wzrost liczby trzęsień ziemi, ochłodzenie oceanów i klimatu Ziemi.
2. Zmiana geometrii Układu Słonecznego, zmiana momentu pędu Słońca, zwiększenie prędkości obrotowej Ziemi, deformacje spęczające glob ziemski wzdłuż osi, zmniejszenie naprężeń w skorupie ziemskiej, spadek liczby trzęsień ziemi, ocieplenie oceanów i klimatu Ziemi.

Na podstawie danych archiwalnych o trzęsieniach ziemi, rejestrowanych w okresie od 998 r. n.e. do 2000 r. w Polsce (Pagaczewski 1972; Guterch, Lewandowska–Marciniak 2002) i wstrząsach rejestrowanych na terenach przyległych do basenu Morza Śródziemnego w okresie 750 r. p.n.e. do 995 r. n.e. (Guidoboni et al. 1994) sporządzono zbiór trzęsień ziemi o dużej intensywności zawierający 417 zdarzeń. Na podstawie powyższego zbioru sporządzono wykres aktywności sejsmicznej w Europie w latach 750 p.n.e. - 2000 n.e., ukazujący zmienność liczby wstrząsów w czasie (rys. 2.1.). Na wykresie (rys. 2.1.) pojawia się charakterystyczna cykliczność narastania i zmniejszania się liczby trzęsień ziemi w czasie.



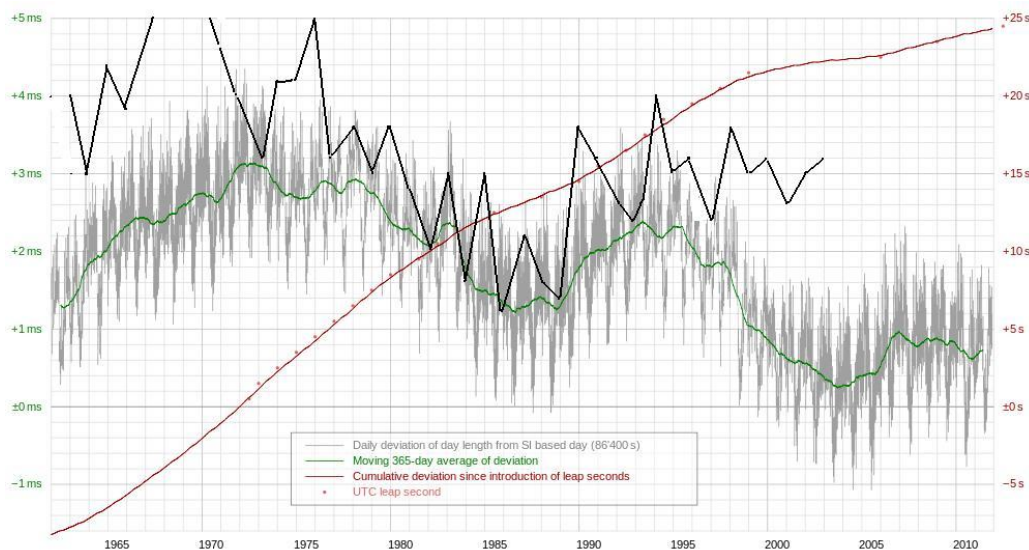
Rys. 2.1. Zmienność liczby trzęsień ziemi pomiędzy 750 r. p.n.e. a 2000 r. n.e. (Góralski 2006)
Fig. 2.1. Variability in the amount of earthquakes between 750 BCE and 2000 CE (Góralski 2006)

Znane z historii okresy zimne i ciepłe lub dane o wędrówkach ludów korelowane z okresami chłodu i ciepła pokrywają się z maksimami i minimami wykresu na rys. 2.1. Od roku 1800 zmniejsza się liczba trzęsień ziemi w Polsce. Prace górnicze prowadzone w Polsce od XVIII wieku odbywały się w warunkach systematycznie malejącego zagrożenia sejsmicznego.

Jak wykres wstrząsów będzie się kształtował w przyszłości? Czy spokój sejsmiczny będzie się przedłużał, czy też nastąpi wzrost liczby wstrząsów zagrażających bezpieczeństwu prac górniczych prowadzonych w Polsce? Odpowiedź na to pytanie może przynieść badanie cykliczności zmian prędkości obrotu Ziemi.

2.3. Zmiany długości dnia ziemskiego (LOD) i ich wpływ na bezpieczeństwo prac górniczych w kopalniach

Na rysunku 2.2 widoczna jest korelacja pozytywna - każde zwolnienie prędkości obrotowej Ziemi wyzwała więcej wstrząsów sejsmicznych niż okresy zwiększania prędkości obrotu. Precyzyjna analiza czasów wyzwalania wstrząsów w skorupie ziemskiej w korelacji ze zmianami miesięcznymi i rocznymi długości dnia ziemskiego (LOD) pozwoli na wychwycenie prawidłowości rządzącej występowaniem wstrząsów sejsmicznych na Ziemi i przez to na możliwość prognozowania okresów wzmożonego zagrożenia sejsmicznego prac górniczych.



Rys.2.2. Korelacja pomiędzy zmianami długości dnia względem dnia SI a sejsmiczną aktywnością Ziemi mierzona znaczącymi trzęsieniami ziemi o magnitudzie ≥ 7

Fig. 2. 2. Correlation between deviation of day length from SI day and seismic activity of Earth measured by significant earthquakes of magnitude ≥ 7

[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Deviation_of_day_length_from_SI_day_.svg; USGS Earthquake Hazards Program <http://neic.usgs.gov/neis/eqlists/7up.html>]

Widoczne miesięczne zmiany LOD (length of day), związane z obiegiem Księżyca wokół Ziemi, o wartości ułamków milisekundy mogą powodować wyzwalanie i zanikanie wstrząsów sejsmicznych, co wymaga sprawdzenia. Zmiany prędkości obrotowej Ziemi o wartości do

2,5 milisekundy w ciągu roku nie są zsynchronizowane z porami roku, dlatego o tym, czy będzie mroźna zima, czy chłodne lato decyduje to, czy w tym czasie Ziemia zwalnia, czy przyspiesza prędkość obrotową. Prawdopodobnie długość cyklu zmian LOD nie pokrywa się z długością roku i bardzo prawdopodobna jest jego korelacja z oscylacjami Chandlera (oscylacjami położenia biegunów geograficznych) o okresie 433 dni.

Prognozowanie czasu wystąpienia zwolnień prędkości obrotowej Ziemi w ciągu roku pozwoli na przewidywanie okresów zwiększonego zagrożenia sejsmicznego prac górniczych. Dodatkowo występują znaczne zmiany LOD na przestrzeni minionych wieków i np. w okresie przed 1650 r. dzień był znacznie krótszy (Nelson et al. 2001). Zmiany LOD występują w cyklu od minimum do maksimum podczas 36 lat i jest to pełny cykl zmian momentu obrotowego Słońca. Występuje też oscylacje o długości okresu 18 lat (Landscheid 1990).

Wyjaśnienie problemów związanych z prognozowaniem zmian prędkości obrotowej Ziemi pozwoli zarówno na przewidywanie okresów zwiększonego zagrożenia sejsmicznego w czasie prowadzenia prac górniczych, jak i na prognozowanie zużycia energii zwiększającego się w okresach zmniejszenia prędkości obrotowej globu ziemskiego. Prace badawcze prowadzące do rozpoznania powyższych zagadnień muszą być prowadzone w zespołach składających się z astronomów, geofizyków, geologów, geodetów i klimatologów.

3. Podsumowanie

Nadchodzące lata przyniosą najprawdopodobniej ochłodzenie klimatu, a wraz z nim zwiększone zapotrzebowanie na energię. Niestety, będzie to równoznaczne ze zwiększeniem aktywności sejsmicznej Ziemi, co wpłynie na pogorszenie bezpieczeństwa prac wydobywczych w kopalniach. Może zatem nadszedł czas na zintensyfikowanie prac badawczych nad eksploatacją energii węgla bez konieczności głębiej kopalń oraz nad eksploatacją alternatywnych źródeł energii.

Literatura

- [1] Cox C.M., Chao B.F., Au A. 2010: Interannual and annual variations in the geopotential observed using SLR, http://cdis.nasa.gov/lw14/docs/papers/sci2b_ccm.pdf
- [2] Góralski B. 2006: Człowiek i klimat, http://republika.pl/zmiany_klimatu/
- [3] Góralski B. 2010: Zmiany kształtu Ziemi a klimat i zagrożenia w górnictwie, Materiały z Konferencji Warsztaty Górnicze 2010
- [4] Guidoboni E., Comastri A., Traina G. 1994: Catalogue of ancient earthquakes in the Mediterranean area up to the 10th century, Istituto Nazionale de Geofisica, Rome
- [5] Guterch B., Lewandowska-Marciniak H. 2002: Seismicity and seismic hazard in Poland, Folia Quaternaria vol.73, Kraków
- [6] Kłeczek Z. 2007: Sterowanie wstrząsami górotworu LG OM <http://www.kopaliny.com.pl/art10.htm>
- [7] Landscheid T. 1990, Relationship Between Rainfall in the Northern Hemisphere and Impulses of the Torque in the Sun's Motion. This paper was presented at the Conference on the Climate Impact of Solar Activity, held at NASA's Goddard Space Flight Center in Greenbelt, Maryland, April 24-27, 1990 <http://bourabai.narod.ru/landscheidt/relationship.htm>
- [8] Nelson R. A., McCarthy D. D., Malys S., Levine J., Guinot B., Fliegel H. F., Beard R. L., Bartholomew T. R. 2001, The leap second: its history and possible future Metrologia, 2001, 38, 509-529 <http://www.cl.cam.ac.uk/~mgk25/time/metrologia-leapsecond.pdf>
- [9] Pagaczewski J. 1972: Katalog trzęsień ziemi w Polsce z lat 1000-1970, Materiały Prace Instytutu Geofizyki PAN nr.51, Warszawa

[10] Pfeilsticker K. 2008: Paleo-Climate, http://www.iup.uni-heidelberg.de/institut/studium/lehre/Uphysik/paleo_climate/paleo_climate.pdf

Changes in the Earth shape their effect on climate and threats in mining

Key words:

Threats in mining, earthquakes, gravitational, seismic and climatic cycle, precession, nutation, angular momentum of the Sun, center of mass of the solar system, deviation of day length from SI day

Summary

This paper tries to define global seismic, climatic mechanisms. The hipsographic curve was used to calculate that 50% of oceanic water has temperature below 3 °C. Water of this or lower temperature is found at the depths of 2000m or lower. Strong underwater earthquakes are able to relocate massive amounts of the deep ocean water to the surface waters, which are warmed up by the sun. The influence of the cold ocean water on the climate, enhanced by the ocean currents, can cause the climate to temporarily cool down. It was noticed that ice ages were preceded by strong movements of the Earth's crust. With an underlying assumption that earthquakes influence the climate, it's reconstruction from the time period between 750 BCE and 2000 CE was conducted.

A chart of seismic activity over a period of time indicates that climatic changes occur cyclically, with one cycle lasting approximately 400 years. On the basis of obtained results, isolation of warm and cold climatic phases can be conducted.

Strong agreement between the interpretation of climatic changes based on earthquake charts and the historical, scientific as well as instrumental data was obtained. The characteristic periodic occurrence of earthquakes allows one to draw a conclusion that gravitational disruptions might be influencing the Earth's seismic activity. Similarity between graphs showing the frequency of high-energy shocks in LGOM mines and those showing the frequency of earthquakes in Atlantic basin suggests, that the reason of shocks might be the precession and nutation of terrestrial rotation axis. Variation in terrestrial rotation axis cause changes in rotation velocity of Earth and deformation of terrestrial geoid. That causes increase of tensions in the Earth crust and results in high-energy shocks in LGOM mines orogen. The research of the Solar System mechanics might enable forecasting the appearance of wave of tensions and earthquakes of orogen, which might pose threats in mining. Calculating the gravitational potentials of the Solar System might allow for forecasting of the global climate changes. It is important because the changes of the climate were also the underlying cause of wars, political transformations and anxieties throughout all human history.

Przekazano: 10 marca 2012 r.