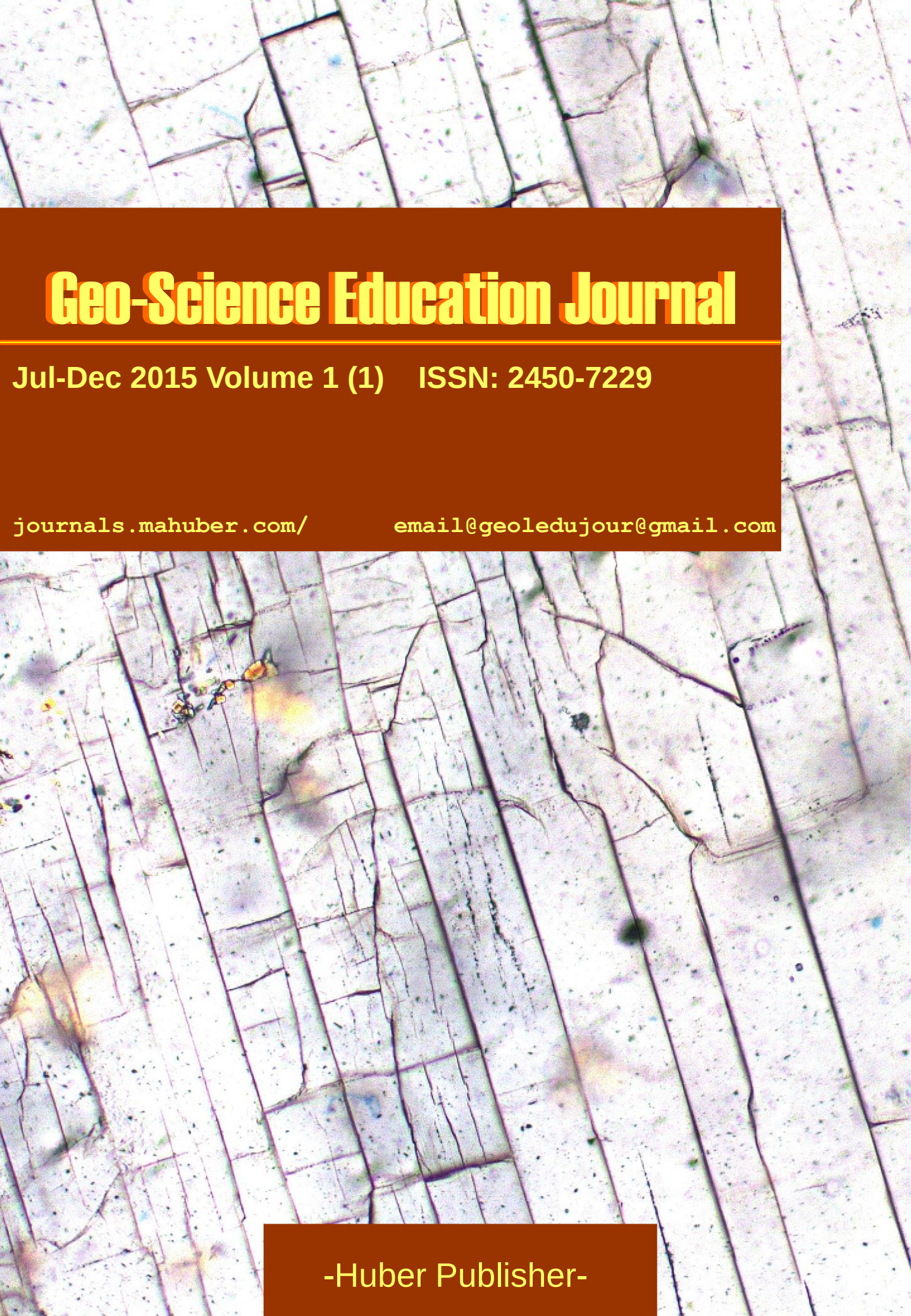

# Geo-Science Education Journal

Jul-Dec 2015 Volume 1 (1) ISSN: 2450-7229

journals.mahuber.com/ email@geoledujour@gmail.com

-Huber Publisher-

# Geo-Science Education Journal


**Editor-in-Chief**

Miłosz Andrzej Huber
*Maria Curie-Sklodowska University, Lublin, Poland*

**Co-Editors (Thematic Editors)**

Tomasz M. Karpiński – biological sciences
*University of Medical Sciences, Poznań, Poland*

Galina Zhigunova – earth sciences
*Murmansk State Humanitary University, Russia*

**Statistic Editor**

Olga Jakovleva, *Lublin, Poland*

**Language Editor**

Davor Kredic, *Chicago, USA*

**Scientific Editorial Board**

Artem Mokrushin, *Apatity, Russia*

Victoria Pantyley, *Atlanta, USA/Lublin, Poland*

Alex Rocholl, *Potsdam, Germany*


**List of Peer-Reviewers**
http://www.journals.mahuber.com/index.php/gsej/pages /view/reviewers

**Author Guidelines**
http://www.journals.mahuber.com/index.php/gsej/about /submissions

**More information**
http://www.journals.mahuber.com/index.php/gsej


**DISCLAIMER**
The Publisher and Editors cannot be held responsible for errors and any consequences arising from the use of information contained in this journal; the views and opinions expressed do not necessarily reflect those of the Publisher and Editors, neither does the publication of advertisements constitute any endorsement by the Publisher and Editors of the products advertised.

**Copyright**: © The Author(s) 2015. Geo-Science Education Journal © 2015 M.A.Huber. All articles and abstracts are openaccess, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License, which permits unrestricted, non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

ISSN

Geo-Science
Education Journal

Research Article

# Tatra Mountains and Beskid Wyspowy as an example of geotouristic attractions of Polish Carpathians

**Huber Miłosz[1*], Ewelina Kowalczyk[2], Olga Iakovleva[3]**

[1]Geology and Litosphere Protection Department, Earth Science and Spatial Management Faculty, Maria Curie-Sklodowska Uniwersity, 2cd/108 Krasnicka rd, 20-718 Lublin, Poland, miloh@interia.pl
[2]PIWET-PIB Puławy, 57 Partyzantów rd, 24-100 Puławy, Poland
[3]Maria Curie-Skłodowska University, Institute of Slavic Philology, Faculty of Humanities, Plac Marii Curie Skłodowskiej 4, 20-718 Lublin; e-mail: OlgaJ@interia.eu
[*]Corresponding author

## ABSTRACT

Mountains described in the text are very interesting from the geological formation point of view. The Tatras are extremely interesting due to the large number of different geological and geomorphological forms, available for observation in the field. Additional benefit of the mountains is well-organized infrastructure with numerous hotels, boarding houses, thermal pools (hot springs), for recreation all year round. Information on the mountains is available in each guide and on the Internet. The Beskid Wyspowy provide completely different type of the landscape, very interesting from geological point of view of but much more secluded and less made available to tourists. This contrast contributes to the significant diversification of tourist intensity in both places, nevertheless, both deserve the attention. The Tatras and Beskid Wyspowy are especially recommended for those who want to understand the very complex geology of the External (Beskidy) and Internal (Tatra) Carpathians.

**Keywords:** Geotouristic attractions, Tatra Mountains, Beskid Wyspowy, Carpathians, Poland.

## 1. INTRODUCTION

Polish Carpathian region is a unique, picturesque mountain range, located in the southern part of the country. Carpathians include external flysch range, mainly consisting of sandstones and schists with nappe structure folded at the turn of Cretaceous and Paleogene and during Neogene period (Birkenmajer 1973, Szczęsny 2003, Zuchiewicz 1993). An example of this is the Beskids Wyspowy. The internal part of the Carpathians includes Pieniny Klippen Belt formations that are highly exposed near the Dunajec river gorge in Czorsztyn and the Tatra Mountains, which are the highest mountain range in Poland. Tatras and Pieniny are composed of silica (radiolarite) carbonate (limestone) rocks forming numerous thrust slices, ridges and nappes as well as crystalline rocks. Pieniny are young Neogene volcanits (mainly andesites) while the Tatras consist of metamorphic (gneisses, amphibolites and migmatites) and plutonic rocks (granitoids).

## 2. MATERIAL AND METHODS

This article was written based on observations made by the authors in the field. Environmental studies were conducted in 2008-2014. During the identification of assets geotourist sought to emphasize the aspects of nature nieorzywionej and comprehensive utilization of these assets in order to promote the region. Statistical data are based on litgeratur items.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

Beskid Wyspowy is relatively less visited mountain range in Poland (Figure 1). This is due to close location of much higher Gorce ranges on the south, and Tatra Mountains. Beskid consists of sandstones forming the climax of the hills surrounded by valleys that resemble islands on the sea. The highest summit of the Beskid is Mogielnica (1170m). The biggest attractions of the Beskid are forested hillsides (forests of beech and fir) and numerous trails for trekking and running, and lanes for cycling, horse riding or skiing. The Tatra Mountains are the highest mountain range in Poland (Figure 2) with the highest summit Rysy (2499m) and due to their nature, very scenic landforms. Only 20% of the range of the High Tatras lies inside the Polish borders and therefore they are very intensively developed. Numerous hiking, horseback riding, cycling lanes, ski slopes and lifts are built. The infrastructure here is very extensive.

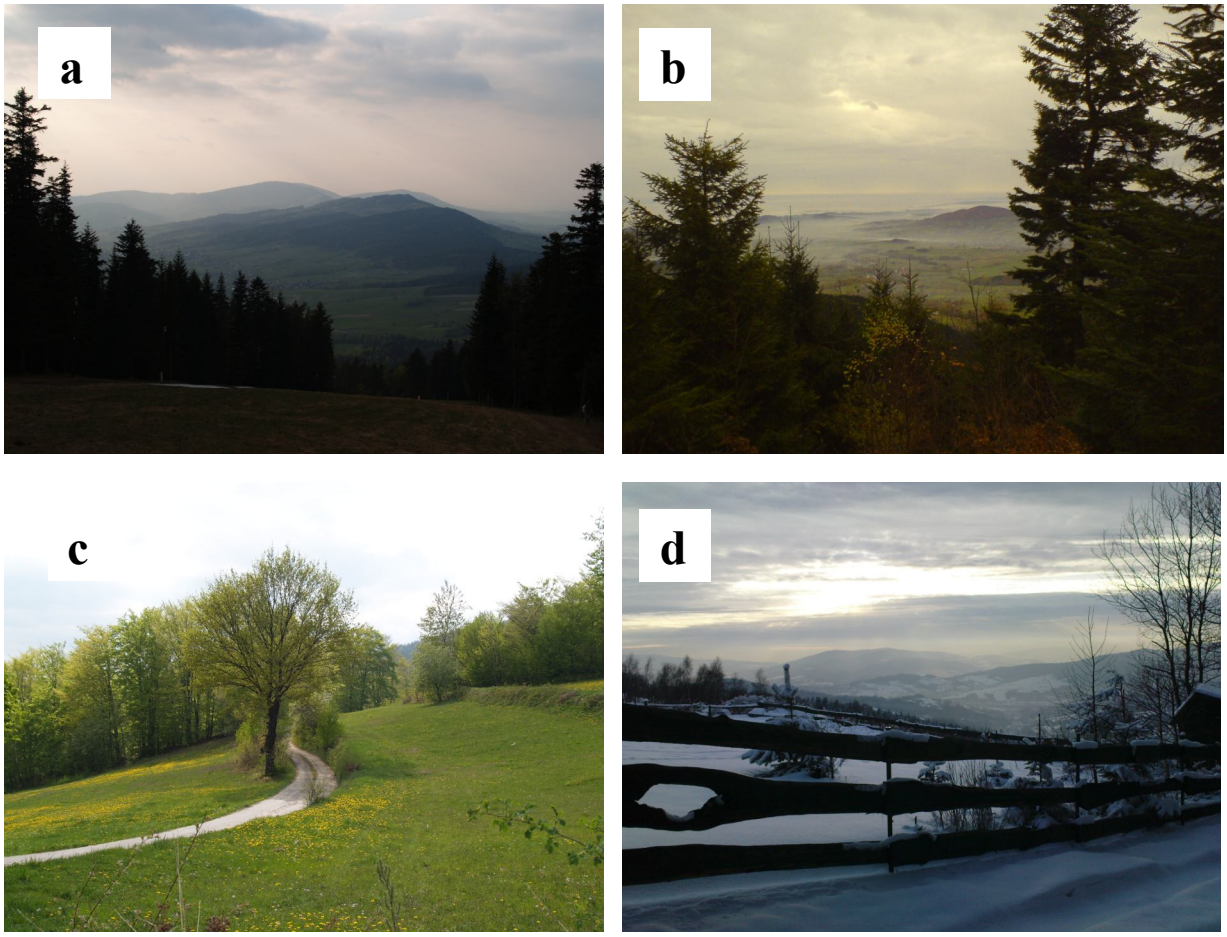


**Figure 1.** Typical landscape of Beskid Wyspowy (Śnieżnica Mt –a, typical "sea of clouds" in autumn –b, spring –c, winter –d).

The Tatra Mountains are the highest mountain range in Poland (Figure 2) with the highest summit Rysy (2499m) and due to their nature, very scenic landforms. Only 20% of the range of the High Tatras lies inside the Polish borders and therefore they are very intensively developed. Numerous hiking, horseback riding, cycling lanes, ski slopes and lifts are built. The infrastructure here is very extensive.

**Figure 2.** Typical landscape of the Tatras (from Giewont Mt. to the west –a, Świnica Mt, at the Roztoka Valley –b, Chamois '*Rupicapra rupicapra*' from Czerwone Wierchy Mt –c, Zawrat Mt and frozen Czarny Staw Lake in spring –d.

### 3.1. Beskid Wyspowy (Island Beskid).

Beskid Wyspowy is an interesting range due to its geological character. Summits such as Mogielnica, Śnieżnica, Luboń Wielki, Ćwilin create separate massifs, rising above much flatter surface. In the slopes of the mountains (e.g. Luboń Wielki) the number of surface leveling, associated with erosion activity, can be observed (Figure 1). In addition, on the slope of the Luboń Wielki the scree is noticeable (called Borkowski's Perć). The highest parts of the mountains consist of magurian sandstones (Figure 4a), while the numerous of tectonic windows reveal rocks of Silesian series. As a result of inversion of the lie of the land - the summits are of inselberg nature. Moreover in the bottom of the Przeginia stream there are also andesite rock exposures (Birkenmajer 1973, Szczęsny 2003). The 66 caves were counted up, most of tectonic character, the largest – Czarci Dół on Szczerbel has a length of approximately 140m. In the Beskid there are numerous landslides. The nature of towns is very secluded and cosy, however with modest tourist facilities (recreation centers, ski lifts e.g. on Śnieznica or Szczerbel), many hiking trails are poorly marked. Probably because of the reasons mentioned above the mountains are not frequently visited by tourists.

In these mountains appears fir (Abies alba)-beech (Fagus sylvatica) forest with numerous examples of the mountain flora in the mushrooms (Figure 3a).

### 3.2. Tatry (Tatra Mountains).

The Tatra mountains constitute the mosaic of igneous and metamorphic sedimentary rocks ultimately formed as a result of Neogenic phases of alpine orogenese, amphibolites and migmatites, found mainly in the western part of the range are the oldest rocks in the Tatras (Figure 2). These rocks

were definitively metamorphosed during magmatic processes that led to the intrusion of granitoid rocks in the sphere of those rocks, revealing the inclusion as a result of the horizontal shear in the High Tatras (east of the West Tatras). Igneous rocks are mainly bi-micas granitoides with orthoclase, microcline, and in some places accesoric minerals such as garnets, amphiboles, magnetites (Birkenmajer 1973, Szczęsny 2003, Zuchiewicz 1993).

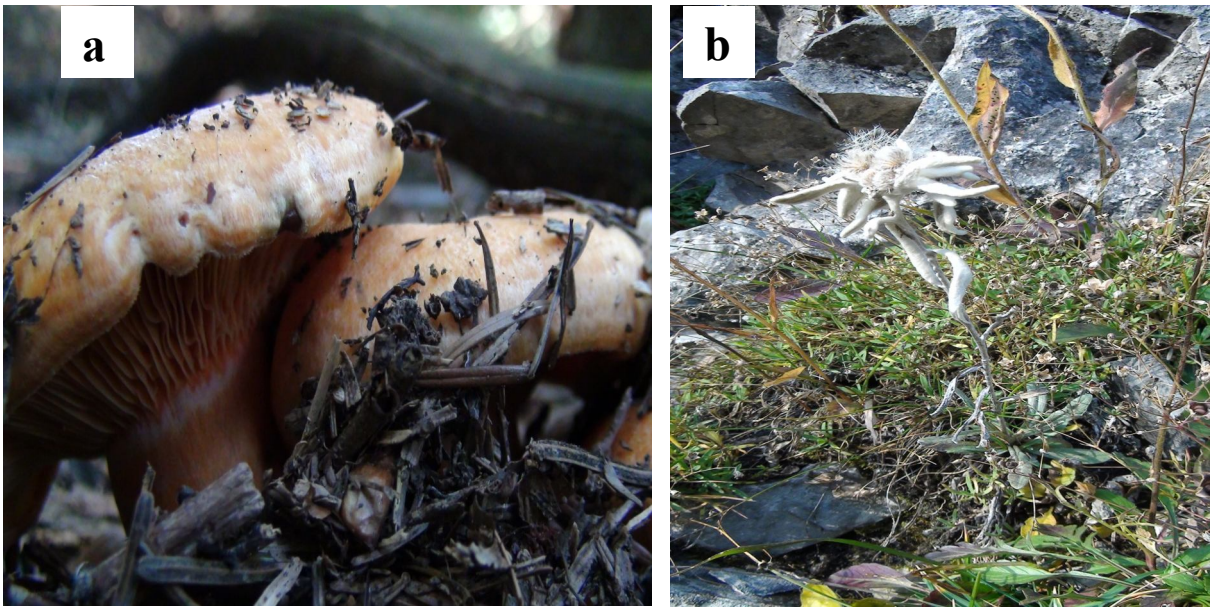


**Figure 3**. Typical example of flora from Beskid Wyspowy (*Lactarius deliciosus L.* –a) and Tatra (*Leontopodium alpinum* –b).

The intrusion is dated to the late Carboniferous. Numerous hydrothermal veins related to various stages of postmagma phases cut these rocks. These are mainly quartz veins with hematite, occasionally containing trace amounts of gold, carbonate-baryte vein with sulfides of Zn, Pb, Cu, Fe, Ag. Polymetallic mineralization was the subject of mining in the XVI-XIX (Bac-Moszaszwili, Gąsienica–Szostak 1990). Among granitoids, the mylonitrization zone and chlorite-epidote veins with characteristic tectonic mirrors arisen in locations of splits and faults, are also met. Additionally it can be observed the so-called paraautochtonic formation, built of Permian conglomerates and Mesozoic rocks. The cover of sedimentary rock is mainly the formations of carbonate rocks (Figure 4 b) displayed as the radiolarites (Triassic), schists, and conglomerates. These rocks form a nappe, folded at each other, corrugated, forming thrust slices, sometimes tectonic klippes (caps) and windows.

These forms are easy to "read" in many places of the mountain region. To the Tatras reach the rocks of Podhalańska basin which are slightly inclined towards the Tatras (to the north, and to the south near Babia Mountain). These rocks are classified as so-called Podhalański flysch beginning from the nummulitic limestone series of Eocenic age. In the Tatras it can be met many tectonic forms, faults, waterfalls, easy to read especially in the crystalline part, folds especially visible in sedimentary rocks, there are also many different kinds of rock outcrops, creating picturesque formations (e.g. kominy tylkowe), the examples of karst with ponors, exsurgents and caves can also be seen. In some cases, the krast system results in dehydration of valley and location of estuaraty of waters in a different place (the examples are regions of Tomanowy Wierch and exsurgent of Kościeliska Valley). Data on water flow was obtained by staining method.

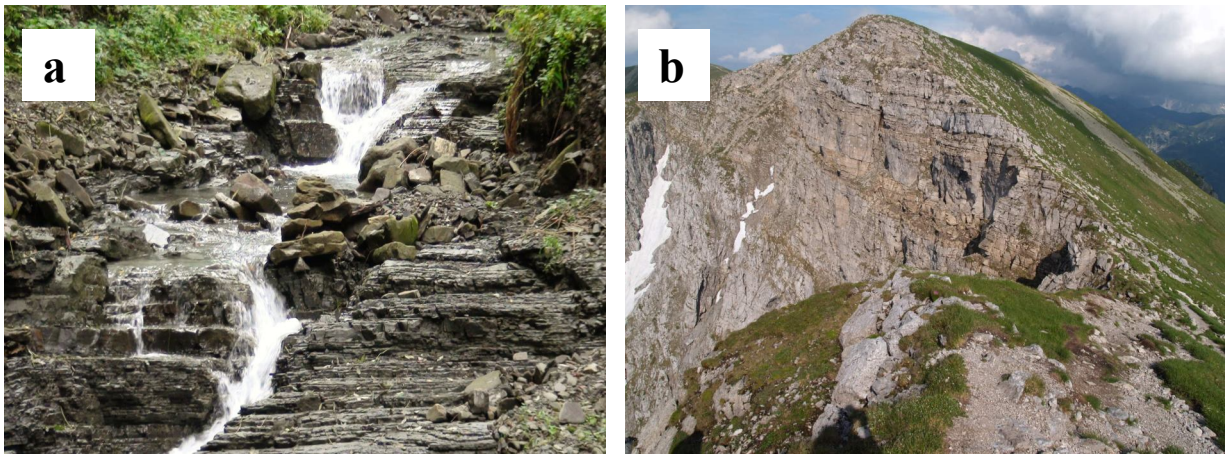


**Figure 4.** Typical geology exposures of flysh in Beskid Wyspowy (a) and limestone Wierchowa nappe of the Czerwone Wierchy Mt. (b).

Tatras have partially undergone glaciation during Pleistocene and therefore on the geological forms the numerous forms of post-glacial are superimposed (U-shaped valley, suspended, glacial cirques, polishes, etc.). In the Tatra Mountains is plant zones with numerous examples of alpine flora (Figure 3b).

## 4. CONCLUSIONS

Polish mountains are very picturesque, occupy an area of the southern part of the country. The Tatras are the highest mountains in Polish, are relatively well attended, with a developed tourist infrastructure and accommodation. They are known throughout the world for its unique folklore and nature. Visited by many tourists. They have many unusual rock outcrops associated with the tectonics and structure of the massif. These are igneous, metamorphic and sedimentary rocks, often strongly folded. Beskid Wyspowy mountain is much lower, consisting mainly of sandstone flysch, are more peaceful because of the small tourist traffic and poor infrastructure. They have an unusual, rich wildlife which is slightly modified by man in the numerous caves tectonic and boulder fields. These regions in terms of tourism are in a sense the opposite of but because of the advantages worth to visit both

## TRANSPARENCY DECLARATION

The author declares no conflicts of interest.

## REFERENCES

1. Bac–Moszaszwili, Gąsienica–Szostak M. 1990. Polish Tatra, Geological Gude, Geological Publ, (in Polish) pp 183.
2. Birkenmajer K. 1976. The Carpathian orogen and plate tectonics, Polish Academy of Sciences A-2 (101): 43-53.
3. Szczęsny R. 2003. Reconstruction of stress direction in the Magura AND Silesian Nappes (Polish Outher Carpathians) based on analysis of regional folds. Geological Quaternary, 47: 289-298.
4. Zuchiewicz W., Henkel A., 1993. Orientation of Late Cainozoic stress filed axes in the light of joint pattern analysis in SE part of the Polish Carpathians, Annales Universitatis Mariae Curie–Sklodowska, 48 (23): 311-348.

**Received:** 20 October 2015; **Revised submission:** 26 November 2015; **Accepted:** 13 December 2015

**Copyright:** © The Author(s) 2015. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License, which permits unrestricted, non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
http://journals.mahuber.com/index.php/gsej

ISSN

Geo-Science
Education Journal

Research Article

# Aktywność słoneczna i jej zmiany

## Solar activity and its changes

**Karolina Kisiel*, Agata Wendler**

Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Al. Kraśnicka 2 cd, 20-718 Lublin, e-mail: karolinakisiel1711@wp.pl ; beba10@onet.eu
*Corresponding author

**ABSTRACT**

In the article they were included basic informations about the Sun. They were described sun spots and solar flare, which are the best examples of an activity of our star. Analysis have been subjected some of the planets of Solar System, where can be seen symptoms of increased impact of the solar activity. Examined impact solar wind to the Atmosphere, described impact solar wind of the Atmosphere, described phenomenon of occurrence northern lights and variation in size of the magnetic field selected planets.

**Keywords:** solar activity, sunspots, solar flare, solar wind, northern lights.

### 1. WSTĘP

Artykuł został poświęcony zagadnieniom związanym z aktywnością słoneczną oraz jej wpływie na planety Układu Słonecznego. Opisane zostało pojawianie się plam słonecznych na powierzchni Słońca oraz rozbłyski, które zachodzą w atmosferze słonecznej. Dzięki nim powstaje wiatr słoneczny, który ma duży wpływ na atmosferę i zjawiska opisywanych planet.

### 2. MATERIAŁ I METODYKA

Metodą zastosowaną do napisania artykułu było zebranie jak najnowszych informacji zamieszczonych w Internecie opublikowanych zarówno przez podmioty publiczne, jak i przez osoby prywatne. Internet stał się zatem narzędziem do zebrania informacji i przeprowadzenia analizy dotyczącej problemu zawartego w artykule. Dzięki korzystaniu z różnych źródeł zestawione zostały ze sobą zróżnicowane poglądy.

### 3. REZULTATY I DYSKUSJA

#### 3.1. Podstawowe informacje

W ostatnim czasie obserwuje się wzmożoną aktywność słoneczną, której skutkiem jest częstsze występowanie takich zjawisk jak np. zorze polarne w niższych szerokościach geograficznych na Ziemi, niszczenie atmosfery Marsa, hot flowanomaly (zaburzenie w przepływie naładowanych cząsteczek) w magnetosferze Merkurego.

Słońce jest gwiazdą centralną naszego Układu Planetarnego. Jego masa wynosi 1.989 • 1030 kg, co stanowi 99,9% całego układu. Głównymi pierwiastkami budującymi Słońce są wodór (71% masy) i hel (27% masy), natomiast pozostałe stanowią zaledwie 2% jego masy. Wartości temperatury na powierzchni sięgają 5500oC, natomiast we wnętrzu gwiazdy dochodzą do 14 000 000oC, gdzie zachodzi reakcja syntezy termonuklearnej. W wyniku tej reakcji materia zostaje przekształcona w energię [1, 2].

#### 3.2. Aktywanośc słoneczna.

Cykl aktywności słonecznej wynosi ok. 11 lat. W obrębie każdego cyklu można wyróżnić fazy maksimum i minimum, czyli wzrostu i spadku aktywności gwiazdy. Podczas maksimum obserwuje

się zwiększoną ilość plam słonecznych, burz magnetycznych i rozbłysków. Najłatwiejsze do zaobserwowania są plamy słoneczne. Powstają one gdy bardzo silne strumienie pola magnetycznego przedostają się z jadra Słońca aż na jego powierzchnie zwaną fotosferą. Palmy te zbudowane są z cienia, będącego najciemniejszą, najchłodniejszą, centralną częścią wokół której występuje półcień o temperaturze wyższej niż cień jednak niższej od fotosfery. Czas życia małych plam wynosi około kilku godzin, natomiast tych największych nawet kilka miesięcy. Średnic wahają się od 2–3 tys. km dla por (najmniejszych plam) do 50 tys. km dla plam największych. Plamy słoneczne zazwyczaj występują w grupach, a ich rozmieszczenie i ilość świadczy o lokalnych przemianach pól magnetycznych i ewolucji obszarów aktywnych [1, 2].

Rozbłyski są to zespoły zjawisk i procesów zachodzących w atmosferze słonecznej, spowodowane wydzieleniem dużej ilości energii zakumulowanej w polach magnetycznych obszarów aktywnych. Energia ta emitowana jest w postaci fal elektromagnetycznych i strumieni cząstek: elektronów, protonów i jonów. Prędkość jaką osiągają wówczas cząstki dochodzi do 70% prędkości światła.Naładowana elektrycznie materia wyrzucana ze Słońca w przestrzeń kosmiczną nazywana jest wiatrem słonecznym.Zjawiska składające się na rozbłysk zachodzą we wszystkich warstwach atmosfery słonecznej, a także częściowo w jego fotosferze. Najważniejsze fazy obserwowane podczas rozbłysku to faza impulsywna, podczas której wzrasta ilość emitowanego promieniowania elektromagnetycznego oraz faza spadku gdy ilość wydzielanej energii zmniejsza się, a plazma koronalna stopniowo stygnie. Czas trwania rozbłysków waha się od kilkunastu minut do kilkunastu godzin.

Podczas silniejszych rozbłysków, gdy pole magnetyczne ulega przebudowie pojawiają się koronalne wyrzuty masy. Rozbłyski zwane też wybuchami, poprzez emisje cząstek do atmosfery słonecznej wywołują burze magnetyczne [1, 2].

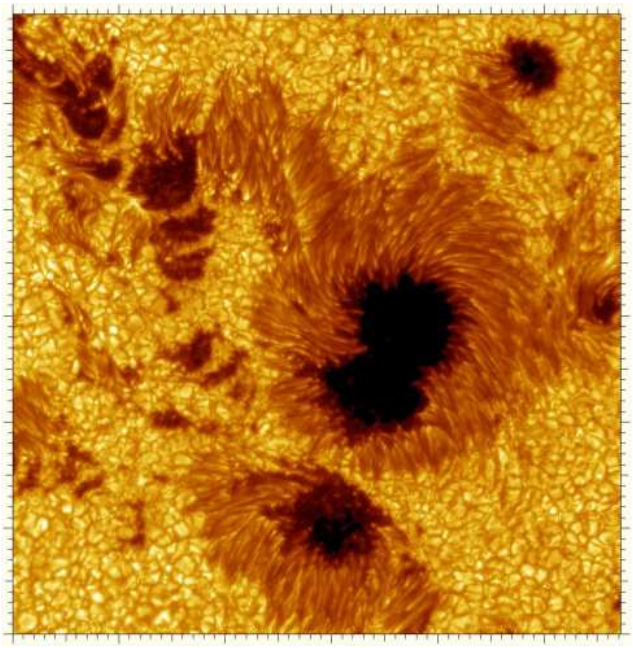

**Fig. 1**. Plamy na słońcu [1].

### 3.3. Wpływ zmian aktywności słonecznej na wybrane planety.

Wpływ aktywności słonecznej jest największy na Merkurym, ponieważ jest to planeta położona najbliżej Słońca. Wiatr słoneczny emitowany z gwiazdy centralnej docierając do Merkurego zostaje zatrzymywany przez jego magnetosferę w tzw. „kieszeniach” ( ang. bowshock). Powstają one w wyniku odkształceń magnetosfery podczas ruchu planety. Zostaje on tam podgrzany i zasilony energią przez co „kieszeń” jest w stanie wyrzucić uwięzione cząstki z powrotem w stronę Słońca. To zaburzenie w przepływie naładowanych cząstek (ang. Hot FlowAnomaly) zostało zbadane przez satelitę MESSENGER. Udowodniono też, że wielkość HFA zależy od wielkości „kieszeni” danej planety [3].

Na Wenus podobnie jak na Merkurym zachodzi zjawisko zaburzenia w przepływie naładowanych cząstek. Ze względu na wzmożoną aktywność Słońca w ostatnim czasie zachodzi ono nawet kilka razy dziennie i przewyższa swoim rozmiarem planetę. Tak duże dawki energii zakłócają stan względnej równowagi jonosfery. Przypuszcza się, że wyżej opisane zjawisko może w przyszłości doprowadzić do pozbawienia Wenus jej jonosfery [4].

Wpływ aktywności słonecznej został zbadany najbardziej szczegółowo odnośnie Ziemi, ponieważ ma to bezpośredni wpływ na życie i funkcjonowanie ludzkości. Najbardziej zjawiskowym, a zarazem najczęściej obserwowanym zjawiskiem są zorze polarne. Powstają one w okolicach biegunów, w wyniku oddziaływania wiatru słonecznego, gdy naładowane elektrycznie cząstki docierają do górnej warstwy atmosfery. Związane jest to ze szczególnie intensywna aktywnością Słońca. W drugiej dekadzie XXI wieku Słońce weszło w fazę maksimum swojej aktywności, czego skutkiem było pojawienie się zórz w niższych szerokościach geograficznych,w tym w Polsce [2, 5].

Kolejnym skutkiem nadmiernej aktywności słonecznej jest wzmożona aktywność wulkaniczna i sejsmiczna.Drgania pola magnetycznego Ziemi oraz burze geomagnetyczne związane są ze strefami magnetycznymi, plamami i dziurami koronalnymi na Słońcu.

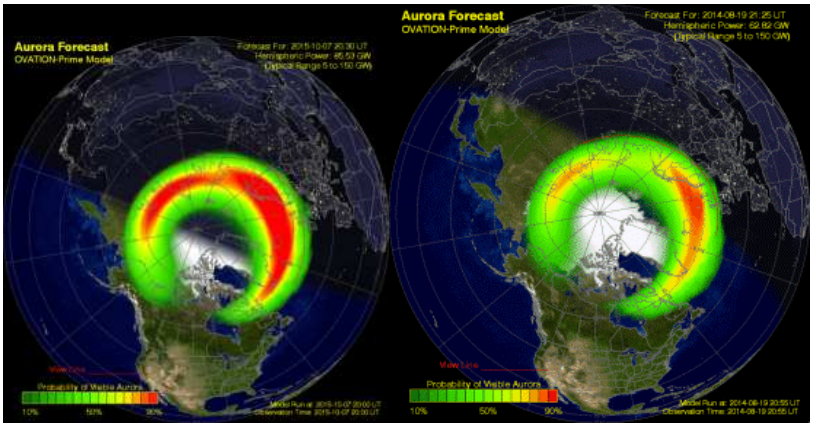


**Fig. 2** Zorza polarna na Ziemi [12].

Z dużym prawdopodobieństwem można przewidzieć charakterystykę drgań magnetycznych, które nastąpią 3 dni po szczycie cyklu burzy geomagnetycznej, ponieważ są one analogiczne (lustrzane odbicie) do drgań poprzedzających ów szczyt. Dzięki temu da się przewidzieć moc drgań magnetycznych, jaka nastąpi w przeciągu kilkudziesięciu godzin na Ziemi. Zaobserwowano ponadto, że zwiększona aktywność słoneczna pokrywa się na wykresach ze zwiększoną aktywnością wulkaniczną naszej planety. Podczas wcześniej wspomnianych maksimów, poziom lawy w monitorowanych pod tym względem wulkanach wyraźnie się podnosi. Powoduje to również wydobywanie się z nich do atmosfery chmur popiołów [11]. Innym następstwem jest uszkodzenie np. sieci elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych przez wahania pola magnetycznego Ziemi powodujące ogromne przepływy ładunków elektrycznych w górnych warstwach atmosfery. Takie zdarzenia miały miejsce w przeszłości w roku 1989 burza magnetyczna pozbawiła zasilania 6 milionów odbiorców kanadyjskiej prowincji Quebec [5]. Burze magnetyczne na Słońcu wpływają ponadto na zdrowie i samopoczucie ludzi. Trzy dni przed dużym wybuchem na Słońcu tętno człowieka przyspiesza, następnie podczas burzy obniża się, by znów wzrosnąć w czasie dotarcia na Ziemie promieniowania kosmicznego. Jest to szczególnie szkodliwe dla osób cierpiących na chorobę wieńcową serca. Dodatkowo zmiany w jonosferze ziemskiej powodują u ludzi złe samopoczucie i niepokój [6].

Mars jest kolejnym dowodem na to, że Słońce wywiera duży wpływ na Układ Słoneczny. Sonda Mars Atmosphere and VolatileEvolution (MAVEN) zbadała proces, który był istotny dla zmiany klimatu na tej planecie. Atmosfera Marsa jest niszczona przez wpływ wiatru słonecznego. Proces ten jest powolny, jednak z biegiem czasu ilość utraconej atmosfery jest znaczna. Erozja jest nasilona szczególne podczas burz słonecznych. Można więc zauważyć związek pomiędzy tempem utraty atmosfery a wzmożoną aktywnością słoneczną. Pole magnetyczne przenoszone przez wiatr słoneczny może powodować powstanie pola elektrycznego, które w górnych warstwach atmosfery Marsa przyspiesza elektrycznie naładowane atomy gazu

pozwalając im uciec w przestrzeń kosmiczną [7].
Na Jowiszu zaobserwowano, że część cząstek z jego magnetosfery ucieka w przestrzeń. Sondy Galileo i Cassini robiły zdjęcia magnetosfery Jowisza i wiatru słonecznego, a po ich przeanalizowaniu okazało się, że w pewnych miejscach magnetosfera odbija wiatr słoneczny w inny sposób. W takich miejscach może brać początek ucieczka cząstek. Podczas tego zjawiska nie zaobserwowano istotnych zmian w wietrze słonecznym, jednak jego działanie może być przyczyną wyrzucenia elektronów [8]. Ponadto rozmiar pola magnetycznego Jowisza ulega wahaniom, które są spowodowane zmieniającym się ciśnieniem wiatru słonecznego [9].

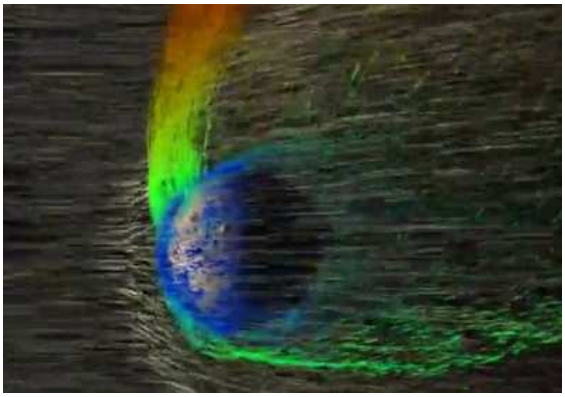

**Fig 3.** Niszczenie atmosfery Marsa przez wiatr słoneczny. [13].

Wpływ wiatru słonecznego zauważalny jest także na Saturnie. Większość występujących tam zórz jest powodowana przez uwięzione cząstki w polu magnetycznym. Możemy tam zaobserwować dużą zmienność odnośnie obszaru objętego zorzą. Jest to uzależnione od zmieniającego się wiatru słonecznego, który niesie naładowane cząstki. Cząstki te posiadają dużą energię i kiedy uderzają w górne warstwy atmosfery sprawiają, że zorza świeci w podczerwieni. Zjawisko to jest zmienne w czasie a momentami znika zupełnie [10].

## 4. KONKLUZJE

Należy stwierdzić, że aktywność słoneczna wywiera znaczący wpływ na większość planet Układu Słonecznego. Część zjawisk została potwierdzona naukowo i są to np. zorze polarne czy HFA. Jednak w dużej mierze nie znamy ich genezy, a badane korelacje znajdują się często w początkowej fazie badań. Powoduje topowstawanie wielu hipotez, które wraz
z rozwojem nauki i techniki będą obalane lub udowadniane. Im lepiej zbadana jest dana zależność, tymłatwiej ją wykorzystać i powiązać z posiadanym już stanem wiedzy. Poznawanie wpływu zmian aktywności słonecznej na planety naszego układu,
a w szczególności na Ziemię, może przyczynić się do zastosowania nowatorskich rozwiązań oraz wytłumaczenia procesów, które odgrywają znaczącą rolę zarówno w świecie nauki, jak
i w codziennym życiu.

## TRANSPARENCY DECLARATION

The author declares no conflicts of interest.

## REFERENCES

1. http://www.astro.uni.wroc.pl/helio/helio_sundescrip.html
2. http://dracul.kill.pl/~bielu/astronomia/slonce/slonce.htm
3. http://losyziemi.pl/po-raz-pierwszy-zaobserwowano-wplyw-wiatru-slonecznego-na-planete-merkury
4. http://losyziemi.pl/kosmiczna-pogodna-mocno-wplywa-na-wenus-przez-brak-magnetosfery-gorace-anomalie-przeplywu-moga-odessac-jonosfere-planety
5. Malko J. 2012, Burza słoneczna w skali międzyplanetarnej – zagrożenia i szanse opanowania. Energetyka, nr. 5(695), 65, s. 210-213.
6. http://losyziemi.pl/burze-geomagnetyczne-negatywnie-wplywaja-na-ludzi-ich-decyzje-a-nawet-zdrowie
7. https://pulskosmosu1.wordpress.com/2015/11/05/mars-czy-to-slonce-odarlo-marsa-z-duzej-czesci-atmosfery/

8. http://news.astronet.pl/578
9. http://www.maribert.com/index.php/Jowisz.html
10. http://news.astronet.pl/5914
11. http://losyziemi.pl/wzrasta-aktywnosc-slonca-pojawily-sie-grozne-plamy-i-rozblyski-wzrasta-rowniez-zagrozenie-silnymi-trzesieniami-ziemi
12. http://zmianysolarne.pl/wiadomosc/trwa-bardzo-silna-burza-magnetyczna-zorza-polarna-pojawila-sie-nad-polska
13. http://www.nasa.gov/image-feature/goddard/visualizing-mars-atmosphere-loss

**Received:** 29 October 2015; **Revised submission:** 06 December 2015; **Accepted:** 20 December 2015

**Copyright:** © The Author(s) 2015. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License, which permits unrestricted, non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
http://journals.mahuber.com/index.php/gsej