

Wahadło Foucaulta

Rudolf Clausius

1822

1888



Politechnika Koszalińska

Konferencja, Clausius, wahadło

Już wkrótce mieszkańcy Koszalina będą świadkami budowy wyjątkowej konstrukcji: ponad 20-metrowej wieży, w której zostanie umieszczone słynne wahadło Foucaulta (dzięki niemu każdy będzie mógł zobaczyć, że Ziemia się kręci wokół własnej osi). Postawi ją Politechnika Koszalińska, przy wsparciu lokalnego i wojewódzkiego samorządu. Cała konstrukcja będzie nosić imię Wieży Clausiusa, jednego z największych naukowców w dziejach, który w XIX wieku urodził się w Koszalinie.

Oficjalna prezentacja projektu (jedynego tego typu w Polsce) nastąpi 21 września, podczas pierwszego dnia trzydniowej, międzynarodowej konferencji, którą organizuje Instytut Mechatroniki, Nanotechnologii i Techniki Próżniowej koszalińskiej Uczelni. Konferencję, poświęconą najnowszym osiągnięciom w wykorzystywaniu technologii próżniowo – plazmowych, wspólnie wspierają Niemieckie Towarzystwo Próżniowe i Polskie Towarzystwo Próżniowe (swoją udział zapowiedziało ponad stu naukowców z 15 krajów z całego świata).

Prezentacji projektu budowy wieży z wahadłem towarzyszyć będzie jednodniowa, specjalna sesja poświęcona postaci Rudolfa J. E. Clausiusa. W jej trakcie zostanie wmurowany kamień węgielny pod budowę wieży oraz zostanie oznaczone miejsce, w którym wieża powstanie.



*Wydanie publikacji zrealizowano przy udziale środków finansowych z budżetu
Województwa Zachodniopomorskiego*

The Conference, Clausius, the pendulum

Very soon citizens of Koszalin will be witnessing construction of a unique structure: a tower of more than 20 meters in height, where a Foucault pendulum will be placed (enabling everyone to see that the Earth rotates on its axis). It will be erected by Koszalin University of Technology, with the support of the local and regional self-government. The entire construction will be given the name Clausius Tower - after one of the greatest scientists in history, who was born in Koszalin in the XIX century.

The project (one of a kind in Poland) will be presented officially on the 21st of September, during the first day of a three-days international conference being organized by the Institute of Mechatronics, Nanotechnology and Vacuum Technique of Koszalin University of Technology. The Conference to be devoted to the latest achievements in vacuum based science and technology is supported by the German Vacuum Society and the Polish Vacuum Society (more than a hundred scientists from 15 countries all over the world have announced their participation).

Presentation of the pendulum tower design will be accompanied by a special one-day session dedicated to Rudolf J. E. Clausius. This is when a ceremony of laying a cornerstone of the tower will take place and the placement of the tower will be marked.

*Publication financed with the support of Zachodniopomorskie Voivodeship
budget funds.*



Takiej konstrukcji tu jeszcze nie było

Wieża imienia Rudolfa Clausiusa z wahadłem Foucaulta ma stanąć obok budynku Politechniki Koszalińskiej przy ulic Sniadeckich (na lewo od głównego wejścia). Pod 23 metrową wieżą zostanie wybudowane głębokie na kilka metrów owalne pomieszczenie, w którym każdy będzie mógł się przekonać gołym okiem, że Ziemia jednak się kręci. Pokaże to kula zawieszona na specjalnej strunie zwisającej ze szczytu wieży.

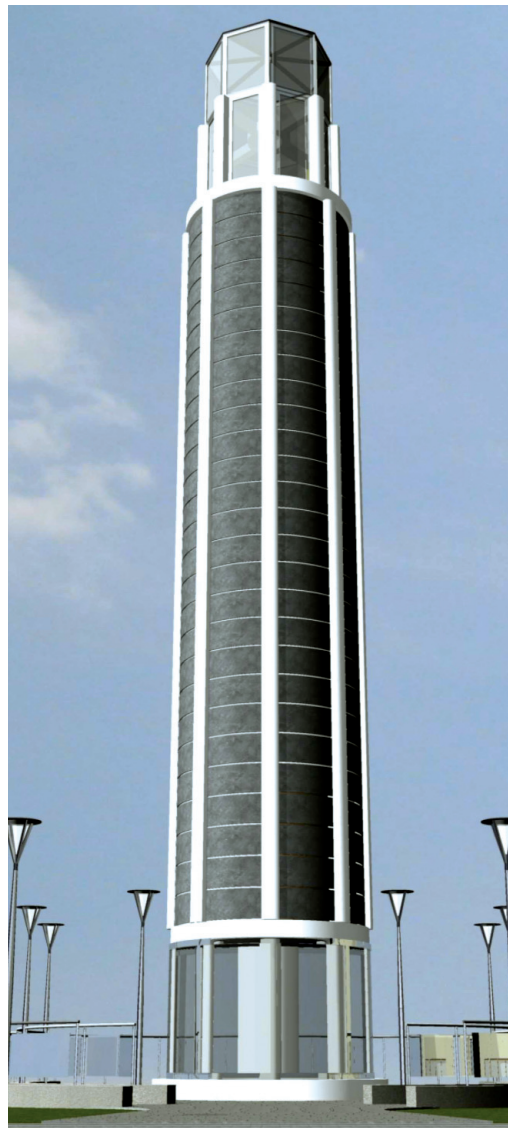
Każdy, kto wejdzie do środka – i zostanie tu minimum kwadrans – zobaczy, że kula stopniowo zaczyna zmieniać tor swojego ruchu. Wniosek wy-

plywający z tego zjawiska jest jeden: skoro wahadło zawieszono jest swobodnie, a my obserwujemy odchylenie od pierwotnego kierunku ruchu, to musi oznaczać, że Ziemia w tym czasie wykonała pod wahadłem obrót o kilka stopni.

Kiedy wahadło zostanie wybudowane? Przedstawiciele uczelni liczą, że cała konstrukcja stanie w ciągu dwóch najbliższych lat.

Kim był Foucault

Jean Paul Baptiste Foucault był francuskim uczonym, który w 1851 roku po raz pierwszy publicznie przeprowadził eksperyment z użyciem wahadła. Zawiesił je na linie długości 67 metrów i udowodnił, że Ziemia wykonuje ruch obrotowy wokół własnej osi. Pokazuje to stopniowa zmiana kierunku wahaniasię kuli przymocowanej na końcu liny (im dłuższa lina, tym efekt lepiej widoczny). Aktualnie takich wahadeł na całym świecie jest kilkadziesiąt, ale najbardziej znane jest to znajdujące się w Paryżu. Rozsławił je Umberto Eco, który jedną ze swoich powieści zatytułował właśnie "Wahadło Foucaulta". W Polsce podobnych wahadeł jest kilkanaście; najśłynniejsze znajduje się we Fromborku.



There has never been a structure like this



Rudolf Clausius Tower with the Foucault pendulum is to be situated next to Koszalin University of Technology building in Śniadeckich street (on the left to the main entrance). An oval room will be constructed several meters deep in the ground, underneath the 23-meters tower. This is where everyone will have an opportunity to see with the naked eye that the Earth yet does move. This will be demonstrated by a ball suspended on a special cord hanging from the top of the tower.

Anyone who enters inside - and stays there for a quarter of an hour at least - will see that the ball gradually changes the path of its motion. There can be only one

conclusion from this: as the pendulum is suspended free to oscillate and the original direction of movement is observed to change, this has to mean that the Earth has rotated under the pendulum by several degrees. When will the pendulum be constructed? The University representatives hope the entire structure to be completed within the nearest two years.

Who was Foucault

Jean Paul Baptiste Foucault was a French scientist who gave the first public demonstration of experiment with a pendulum in 1851. He suspended it on a cord 67 m long and proved the Earth's rotation on its own axis. This was demonstrated by the gradual change of direction in which the ball fixed at the end of the cord was swinging (the longer the cord, the more visible the effect). There are several hundred of such pendulums around the world, but the one in Paris is best known. It was made famous by Umberto Eco, who titled one of his novels "Foucault's Pendulum" namely. There is a dozen or so similar pendulums in Poland, with the most famous one in Frombork.

Rudolf Clausius z Koszalina

Rudolf Clausius urodził się w Koszalinie w 1822 roku, jako szósty syn spośród osiemnastorga dzieci (tylko 14 z nich dożyło wieku dorosłego). Z zachowanych dokumentów wynika, że dom, w którym spędził pierwsze lata życia stał niedaleko dwóch współczesnych koszalińskich ulic – Młyńskiej i Piastowskiej. Jego ojciec był dyrektorem i założycielem jednego z miejscowych gimnazjów. W Koszalinie młody Rudolf mieszkał przez pierwsze 16 lat swojego życia. Potem wraz z rodziną przeprowadził się do Szczecina. Tu ukończył gimnazjum – matura rocznik 1840. Po maturze zaczął studiować na uniwersytecie berlińskim. Od razu też został zauważony jako jeden z najzdolniejszych studentów. Uniwersytecki dyplom uzyskał w 1844 roku. Cztery lata później obronił doktorat na Uniwersytecie w Halle. Jego wczesne prace dotyczyły wyjaśnienia koloru nieba oraz polaryzacji światła. W 1850 roku opublikował swoje najsłynniejsze dzieło – drugie prawo termodynamiki (wyjaśnił w niej zjawisko przekazywania ciepła). Clausius był też autorem kilku

innych, istotnych odkryć. Między innymi objaśnił teoretycznie – potwierdzone doświadczalnie przez Clapeyrona – zależność temperatury wrzenia od ciśnienia (słynne równanie Clapeyrosa – Clausiusa). Opublikował też liczne prace na temat zasady rozpraszania światła słonecznego. W następnych latach Clausius pracował na kilku prestiżowych uniwersytetach. Dochował się szóstki dzieci. W ostatnich latach życia ciężka choroba unieruchomiła go w łóżku. Rudolf Clausius zmarł w 1888 roku w Bonn. Dziś ten słynny naukowiec należy do najwybitniejszych fizyków w dziejach. Warto wiedzieć, że to właśnie on – obok takich sław jak Newton, Einstein, Amper, Ohm – został przyjęty w poczet elitarnego klubu brytyjskiego królewskiego stowarzyszenia naukowego (Royal Society of London). Clausius też byłby murowanym kandydatem do Nagrody Nobla, gdyby ta istniała w jego czasach. Dostał ją Johannes Diderik van der Waals – uczeń Clausiusa. Ten, w gdy w 1910 roku odbierał nagrodę, wzruszony publicznie podziękował swojemu mistrzowi.



Drugie prawo

Drugie prawo termodynamiki według Rudolfa Clausiusa. – „Ciepło nie może samorzutnie przepływać od ciała o temperaturze niższej do ciała o temperaturze wyższej”.

Rudolf Clausius of Koszalin



The Second Law

The second law of thermodynamics - Clausius statement: - "Heat generally cannot flow spontaneously from a material at lower temperature to a material at higher temperature".

Rudolf Clausius was born in Koszalin in 1822 as the sixth of eighteen children (only 14 of them lived to adulthood). According to documents that have survived to our days, the house where he spent the first years of his life was situated not far away from two streets existing in Koszalin today - Młyńska and Piastowska. His father was a headmaster and a founder of one of the local gymnasiums. Young Rudolf lived in Koszalin until the age of 16. Thereafter he moved to Szczecin together with the family. He continued his secondary education here until the final exams in 1840. He entered the University of Berlin, where he was spotted out as one of the most talented students immediately. He graduated from the university in 1844. Four years later he was granted a doctorate at the University of Halle. His early papers dealt with explaining the colour of the sky and polarization of light. In 1850 he published his most famous paper - on the second law of thermodynamics (where he explained the phenomenon of heat flow). Clausius also authored several other, significant discoveries. Among them

was theoretical explanation - verified through experimentation by Clapeyron - of dependence between the boiling point and the pressure (the famous Clapeyron - Clausius relation). He also published numerous papers on the sun light scattering. In the next years Clausius worked at several prestige universities. He fathered six children. In the last years of his life a serious illness confined him to bed. Rudolf Clausius died in 1888 in Bonn. Today, this famous scientist is considered to be one of the most outstanding physicists ever. It is worth knowing that - alongside such celebrities as Newton, Einstein, Amper, Ohm - he was admitted as a member of the Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge. No doubt, Clausius would have been a candidate for Nobel Prize, had it existed at the time. It was granted to Johannes Diderik van der Waals - Clausius's disciple. Deeply moved, when receiving the prize in 1910 he expressed his gratitude to his mentor publicly.

ROZMOWA

z profesorem
Tomaszem Krzyżyńskim,
rektorem
Politechniki Koszalińskiej.



INTERVIEW

with professor
Tomasz Krzyżyński,
Rector of Koszalin
University
of Technology

– **Politechnika Koszalińska zamierza uhonorować pamięć Rudolfa Clausiusa. Dlaczego?**

– Rudolf Clausius zaliczany jest do największych naukowców świata. Urodził się w Koszalinie i w naszym mieście dorastał. Jest więc dla koszalińskiego środowiska akademickiego postacią, której dorobek zasługuje na przypomnienie i kontynuację.

– **21 września uczelnia organizuje sesję naukową poświęconą Clausiusowi. W planach jest budowa wyjątkowej konstrukcji jego imienia. Co przesądziło o tym, że wybrali Państwo taki sposób podkreślenia roli Clausiusa?**

– Na początku był pomysł, aby na terenie uczelni zainstalować samo wahadło. Jednak w chwili, gdy zaczęła w nas dojrzywać myśl o budowie wieży, postanowiliśmy nadać temu szerszy wymiar i poszukać takiej symboliki, która byłaby równie koszalińska, co międzynarodowa. Wtedy pomyśleliśmy o Clausiusie. To wielki, urodzony w XIX-wiecznym Koszalinie niemiecki naukowiec, którego dorobek jest uniwersalny i należy do całego świata. My zaś reprezentujemy polską naukę i współczesny Koszalin, budowany przez kilka pokoleń Polaków. Decydując się na takiego patrona chcemy pokazać, że pomimo trudnej polsko-niemieckiej historii, możemy dziś poszukiwać tego, co nas łączy, a nie dzieli. A pamiętając jeszcze o tym, że Foucault był Francuzem, to nasz projekt symbolizuje to, co w Unii Europejskiej jest najważniejsze. Budowanie jedności europejskiej na bazie wspólnych wartości.

– **Myśli pan, że w przyszłości symbolem Koszalina będzie właśnie Wieża Clausiusa?**

– Bardzo chciałbym, aby to właśnie nasza konstrukcja wyróżniała Koszalin na tle innych miast, ale to, czy tak się stanie, pokaże czas. Bez wątpienia jednak zorganizowanie międzynarodowej sesji poświęconej Clausiusowi w trakcie prestiżowej konferencji, oraz rozpoczęcie budowy wahadła, jest bardzo ważne dla miasta i regionu. Pokazuje, że rodzime środowisko naukowe, skupione i zbudowane wokół Politechniki Koszalińskiej, jest prężne i doceniane nie tylko w Polsce.

– **Koszalin University of Technology is going to honour the memory of Rudolf Clausius. Why?**

– Rudolf Clausius is recognized as one of the world's greatest scientists. He was born in Koszalin and was growing up here. He is therefore a person whose achievements deserve being reminded and continued.

– **On September 21st the University is organizing a scientific session dedicated to Clausius. There are plans to build a unique structure of his name. What was the reason behind choosing this way of emphasising the role of Clausius?**

– It all began with an idea to install the pendulum at the University. But then, fostering a plan to build a tower, we decided to give a broader dimension to it and to look for symbols that could be associated with Koszalin and would address internationally legible concepts at the same time. And this was when the thought of Clausius occurred to us. He was a great German scientist, born in XIXth century Koszalin. His achievements are universal in nature and belong to the entire world. And we here represent the Polish science and contemporary Koszalin - a city built by several generations of Poles. Choosing this patron we want to show that despite the difficult Polish-German history we can focus on what we have in common instead of what differs us. And considering that Foucault was a Frenchman, our project symbolizes what is most important in the European Union. Building the European unity based on common values.

– **Do you think Clausius Tower will become the symbol of Koszalin in the future?**

– I wish our structure distinguishes Koszalin among other cities, but the time will show if this is going to happen. Nevertheless, there is no doubt that both facts: organizing an international session dedicated to Clausius during a prestige conference and initiating pendulum construction are very important for both the city and the region as well. This proves that our domestic scientific community, developed and concentrated around Koszalin University of Technology, is dynamic and appreciated not only in Poland.