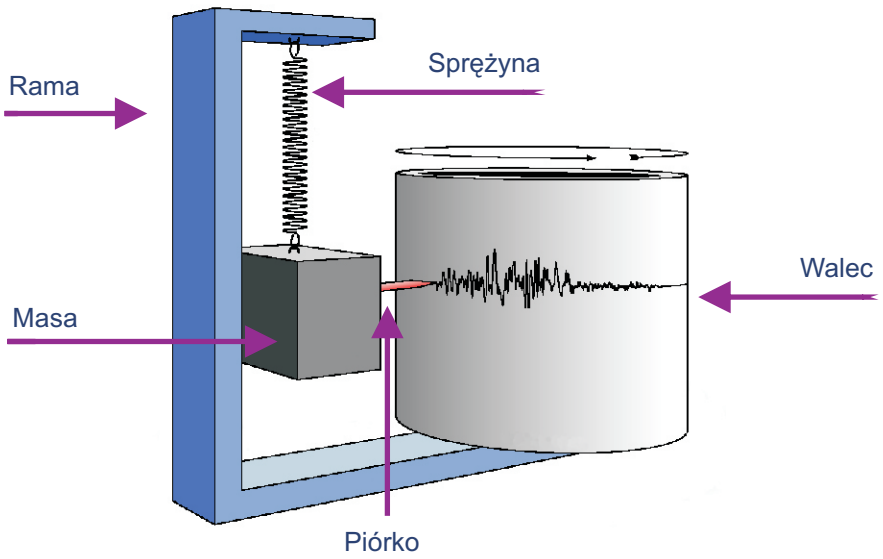
Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk
Zakład Sejsmologii i Fizyki Wnętrza Ziemi

SEJSMOGRAFY

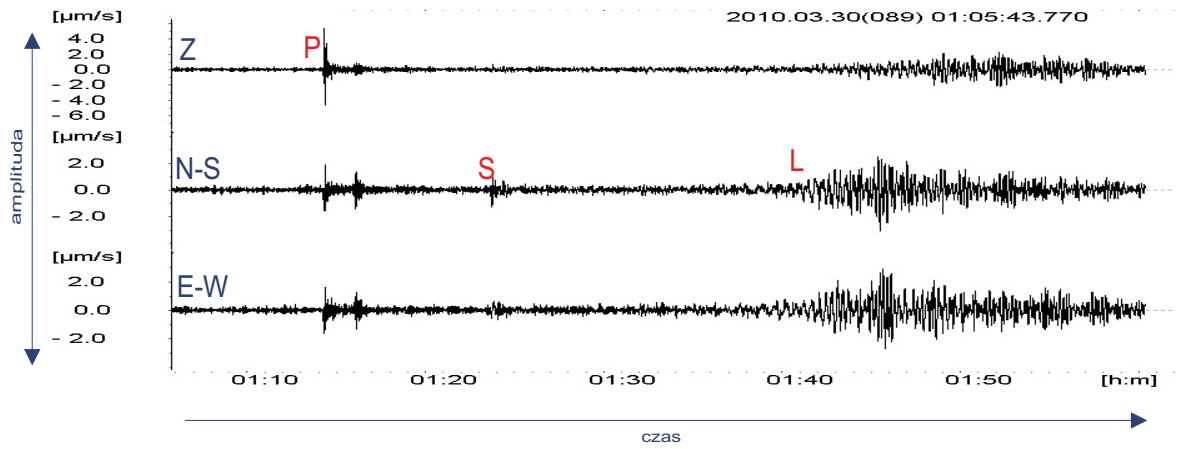
Sejsmograf to urządzenie służące do rejestracji drgań sejsmicznych i składa się z detektora ruchu, który nazywany jest **sejsmometrem** i sprzężonego z nim systemu rejestrującego. Pierwsze sejsmografy powstały w II połowie XIX w., przedtem istniały sejsmoskopy. Sejsmoskopy sygnalizowały moment nadejścia fali sejsmicznej na różnej zasadzie: toczenia się kul, upadek ciał w równowadze chwiejnej, wylewanie się płynu. Wszystkie rodzaje sejsmometrów zbudowane są na zasadzie wahadła, to jest pewnej masy, która pod wpływem sił zewnętrznych dąży do położenia równowagi i wykonuje wahania o stałym okresie. Jeśli masa wahadła oscyluje w kierunku poziomym jest to sejsmometr poziomy, jeśli jej wahania odbywają się w kierunku pionowym - pionowy.



Zasada działania sejsmografu

Prosty sejsmograf pionowy posiada masę zawieszoną na jednej lub kilku sprężynach przymocowanych do ramy. Drgania gruntu wywołane falami sejsmicznymi powodują ruch masy, a przytwierdzone do niej piórko z atramentem kreśli zapis tego ruchu - sejsmogram - na taśmie papieru nasuniętej na równomiernie obracający się, sterowany mechanizmem zegarowym, walec. Taki sejsmograf może służyć do rejestracji silnych zjawisk w obszarach epicentralnych, gdzie amplitudy ruchu gruntu są duże i mogą być zapisywane w naturalnej wielkości. W miarę oddalania się od epicentrum amplitudy drgań maleją i aby zarejestrować odległe trzęsienie, amplituda drgań musi być wielokrotnie powiększona, czasem nawet milion razy.

Sejsmogram odzwierciedla przebieg drgań wywołanych przez trzęsienie w punkcie obserwacyjnym. Ponieważ drgania te odbywają się w różnych kierunkach, aby je jak najwierniej odtworzyć rejestrowane są przesunięcia w kierunkach N-S, E-W i pionowym. Na podstawie zapisu z jednej tylko stacji można wyznaczyć odległość epicentralną, azymut, obliczyć magnitudę wstrząsu. Sejsmogram jest głównym źródłem informacji o sejsmiczności i budowie Ziemi, rodzajach ognisk i procesach w nich zachodzących.



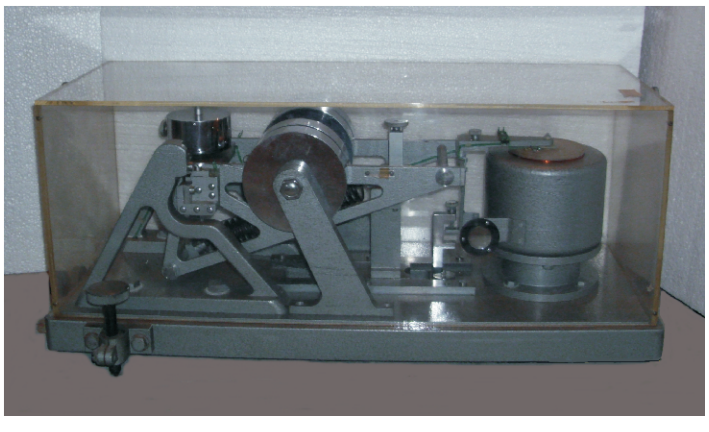
Sejsmogram trzęsienia na Morzu Japońskim z 30 marca 2010 r.
(P - fale podłużne S - fale poprzeczne L - fale powierzchniowe)

Pierwsze sejsmometry były wahadłami o dużej masie i długim ramieniu. Takimi sejsmometrami są zarówno wahadła systemu **Bosch - Omori,** sprowadzone przez M. P. Rudzkiego dla Stacji Sejsmologicznej w Krakowie w 1903 r., jak i olbrzymie (masa o wadze 1 tony) wahadła systemu **Mainki** zainstalowane w 1928 r. na Stacji Geofizycznej w Raciborzu. Drgania wahadła rejestrowane były bezpośrednio na okopconym sadzą papierze nasuniętym na walec.

◀ Poziome wahadło systemu Bosch - Omori *(obecnie eksponowane w Obserwatorium Sejsmologicznym w Ojcowie)*

Sejsmografy z rejestracją mechaniczną systemu Mainki

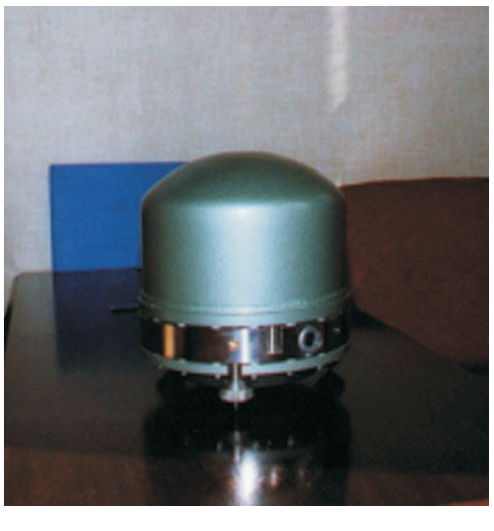
W sejsmometrach elektromagnetycznych **-systemu Golicyna - Wilipa, Kirnosa** - wahadło umieszczone było między dwoma magnesami. Ruch wahadła wywołany falą sejsmiczną wzbudzał prądy w cewce, które przekazywane były na galwanometr. Wychylenia galwanometru rejestrowane były na papierze fotograficznym.



Sejsmometr elektromagnetyczny Kirnosa

Sejsmometr Golicyna-Wilipa

Nowoczesne sejsmometry są elektroniczne. Wychodzący z sejsmometru sygnał zapisywany jest na komputerze. Cyfrowa rejestracja sygnału sejsmicznego wyparła obecnie całkowicie rejestrację mechaniczną i optyczną. Przewaga metody cyfrowej wynika z możliwości dalszego przetwarzania zarejestrowanego sygnału w celu otrzymania interesujących nas informacji o zjawiskach sejsmicznych. Ponadto rejestracja cyfrowa ma większą dynamikę, a kopiowanie i przysyłanie danych sejsmicznych nie wprowadza zakłóceń. Archiwizacja danych cyfrowych jest łatwiejsza, a rozwój sieci komputerowych pozwala natychmiast przekazywać cyfrowe dane sejsmiczne w dowolne miejsce na świecie.



Nowoczesny sejsmometr szerokopasmowy STS-2
Obserwatorium Sejmologiczne IGF PAN Ojców