



INTENSYWNOŚĆ MAGNITUDA ENERGIA

INTENSYWNOŚĆ (I)

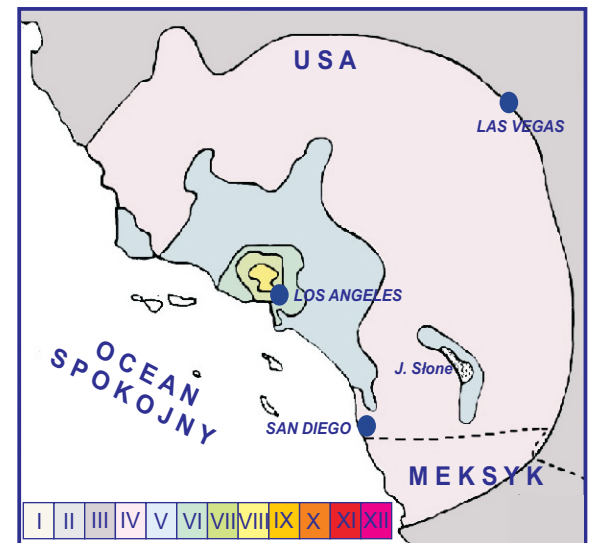
Intensywność jest miarą skutków trzęsienia w danym punkcie na powierzchni ziemi. Intensywność zależy nie tylko od wielkości przemieszczenia mas skalnych w ognisku, ale od głębokości ogniska, budowy ośrodka przez który przechodzą fale sejsmiczne oraz od odległości epicentralnej - w miarę oddalania się od epicentrum intensywność maleje. W Europie posługujemy się 12-stopniową skalą intensywności **EMS-98**. Niższe stopnie skali pokazują w jaki sposób trzęsienie jest odczuwane przez ludzi, wyższe oparte są na obserwacji uszkodzeń różnego rodzaju budowli i wielkości zmian topograficznych.

Skala Mercalliego-Cancaniego-Sieberga (MCS) powstała na bazie 10-stopniowej skali Rossiego-Forela. G. Mercalli rozszerzył skalę do 12 stopni. A. Cancani do każdego stopnia przypisał wartości przyspieszenia drgań gruntu a ostateczną formę nadał jej A. H. Sieberg rozszerzając opisy poszczególnych stopni skali. Obecnie na świecie stosowane są różne skale intensywności. Są to przeważnie modyfikacje skali MCS. **Zmodyfikowana Skala Mercalliego (MM)** stosowana jest w Ameryce Północnej. Przed 1998 r. w wielu krajach Europy i Azji używana była skala **MSK-64 (Miedwiediew - Sponheuer - Karnik)** a niektórzy naukowcy używają jej do dziś. Skala **Shindo** stosowana jest w Japonii i na Tajwanie a w Chinach skala **Liedu**.

EMS-98

European Macroseismic Scale Europejska Skala Makrosejsmiczna

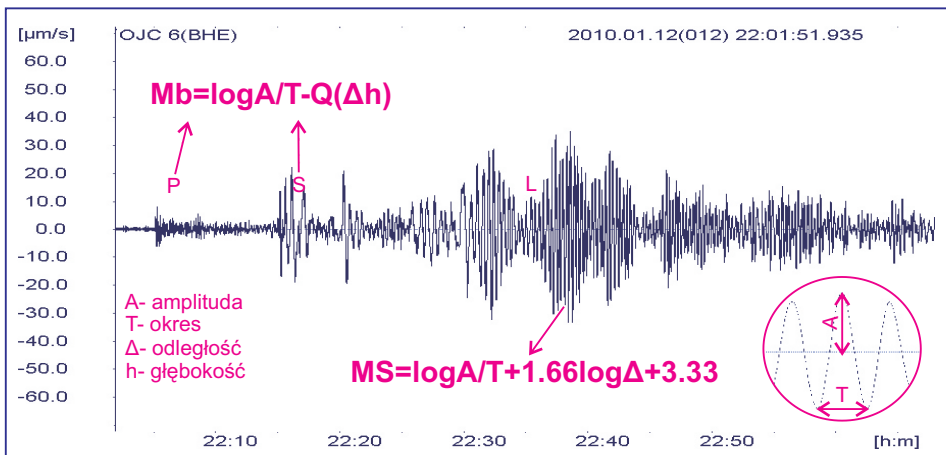
I Nieodczuwalne	Drgania nieodczuwalne, rejestrowane tylko przez aparaturę.
II Mało odczuwalne	Drgania odczuwane tylko przez pojedyncze osoby przebywające na wyższych piętrach budynków i będące w stanie spoczynku.
III Słabe	Drgania odczuwane tylko przez nieliczne osoby przebywające w budynkach. Osoby odpoczywające odczuwają lekkie kołysanie.
IV Powszechnie odczuwane	Drgania odczuwane tylko przez nieliczne osoby znajdujące się na zewnątrz i przez większość osób przebywających wewnątrz domów. Lekkie kołysanie przedmiotów wiszących, brzęczenie naczyń i szyb.
V Silne	Drgania zauważane przez wiele osób znajdujących się na zewnątrz. W mieszkaniach odczuwają je wszyscy wskutek kołysania budynku. Osoby śpiące budzą się. Kołysanie przedmiotów wiszących, przesuwanie mebli.
VI Lekko niszczące	Powszechnie odczuwane, wiele osób opuszcza budynki. Meble przesuwają się, niekiedy przewracają, obrazy spadają ze ścian, naczynia się tłuką, na budynkach powstają rysy w otynkowaniu, odpadanie tynku.
VII Niszczące	Ludzie w panice opuszczają mieszkania. Znaczne szkody w mieszkaniach wskutek spadania, przewracania się i rozbijania różnych przedmiotów. Spękania w murach, odpadanie tynku, zsuwanie się dachówek, szczeliny w kominach.
VIII Bardzo niszczące	Budynki murowane ulegają poważnym uszkodzeniom wskutek pękania murów, wieże i kominy walą się. Budynki drewniane silnie się deformują.
IX Destrukcyjne	Mocne murowane domy ulegają zawaleniu częściowo lub w całości.
X Bardzo destrukcyjne	Większość budynków ulega zniszczeniu aż do fundamentów. Nawierzchnie dróg, szyny kolejowe, mosty są poważnie uszkodzone.
XI Pustoszące	Z budowli murowanych na ogół żadna nie zachowuje się w całości. Zniszczone są wały ziemne, rurociągi, szyny kolejowe, nawierzchnie dróg. Mogą wystąpić zmiany topograficzne.
XII Całkowicie pustoszące	Wszystkie konstrukcje ulegają całkowitemu zniszczeniu. Olbrzymie zmiany topograficzne. Liczne obrywy skalne i osuwiska. Poważne zmiany w sieci wodnej i w wodach podziemnych.



Mapka izosejst trzęsienia ziemi w rejonie uskoku San Andreas (1994 r.) w skali MM

IZOSEJSTY

Na podstawie materiałów (ankiety, wywiady) zebranych bezpośrednio po trzęsieniu ziemi, możemy określić jego intensywność w poszczególnych punktach terenu. Linie wyznaczające na mapie obszary o jednakowej intensywności drgań nazywają się **izosejstami**. Przebieg izosejst związany jest z kształtem i rozmiarami ogniska oraz budową geologiczną danego obszaru.



MAGNITUDA (M)

Ilościową miarą wielkości trzęsienia ziemi, bazującą na danych instrumentalnych jest **magnituda**. Magnituda została opracowana w 1935 r. przez Ch. F. Richtera do sklasyfikowania lokalnych wstrząsów kalifornijskich. Magnituda z pewnymi modyfikacjami została przyjęta do klasyfikacji trzęsień z różnych odległości. Magnitudę oblicza się wg wzorów w oparciu o dane uzyskane z zapisu wstrząsu takie jak: amplituda ruchu gruntu, okres fali, odległość epicentralna oraz głębokość ogniska. Magnitudę wyznacza się z fal podłużnych (P), poprzecznych (S) - **Mb**, powierzchniowych (L) - **MS** oraz z momentu sejsmicznego - **Mw**. Moment sejsmiczny jest iloczynem wielkości przesunięcia, rozmiarów ogniska i sztywności (wytrzymałości) skał w których doszło do wstrząsu.

Możliwie dokładne określenie wielkości - **magnitudy** - trzęsienia ziemi, a nie tylko jego skutków w danym miejscu, pozwala na porównanie siły różnych zjawisk, co jest istotne w pracach nad sejsmicznością i tektoniką Ziemi oraz w badaniach statystycznych.

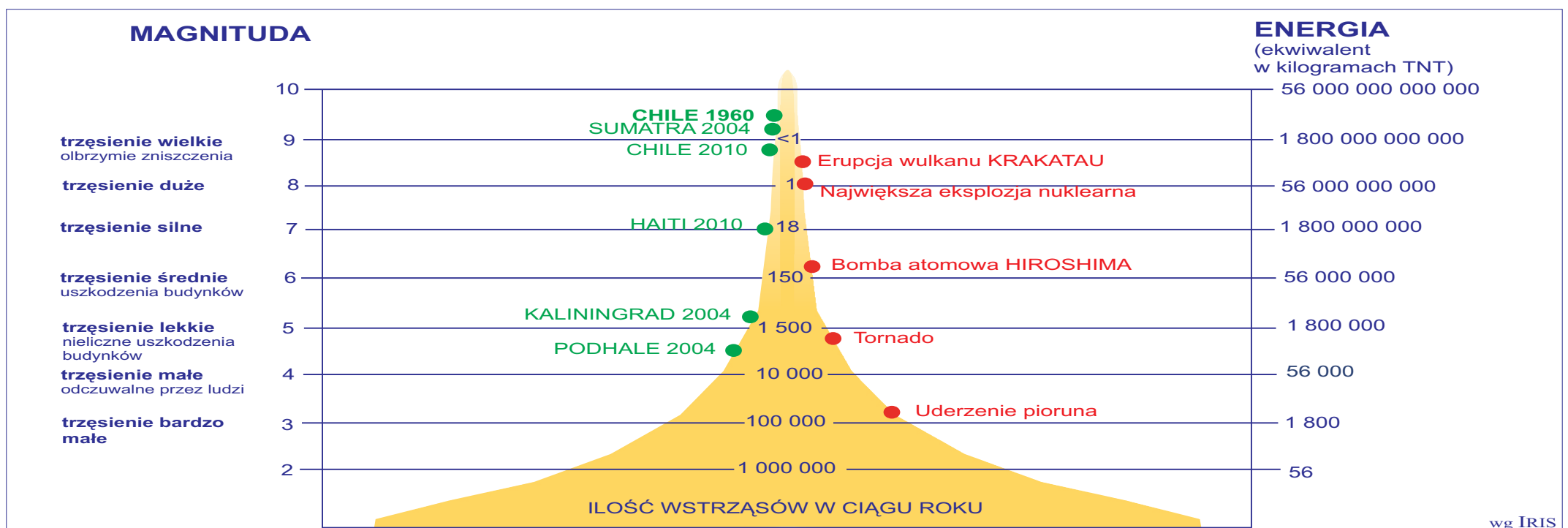


Diagram przedstawia zależność między magnitudą a energią fal sejsmicznych. Wzrost magnitudy o jednostkę oznacza statystycznie 30 razy większą energię. Energia fal sejsmicznych to jedynie część całkowitej energii trzęsienia ziemi. Reszta energii rozprasza się w postaci ciepła, powoduje trwałe deformacje skał.