

# Trzęsienia ziemi w Polsce\*)

Największym na terenie Polski trzęsieniem ziemi był wstrząs sudecki z 5 czerwca 1443 roku o intensywności ok. 9° (w 12-stopniowej skali Mercallego). Nieco mniejsze wstrząsy, o intensywności poniżej 8°, miały miejsce pod koniec XVIII w. w Karpatach. Te największe polskie trzęsienia ziemi to wstrząsy niszczące o charakterze tektonicznym.

■ MARIA HOJNY-KOŁOŚ

W Polsce zjawiska sejsmiczne występują niezwykle rzadko. Ale się zdarzają. Informują nas o tym przekazy historyczne i współczesne obserwacje makro- i mikrosejsmiczne (Hojny-Kołoś M., 2003) (tab. 1). Wydziela się nawet na obszarze naszego kraju 11 regionów sejsmicznych (ryc. 1), położonych na 5 dużych strukturach tektonicznych: platformie wschodnioeuropejskiej, platformie zachodnioeuropejskiej, w Sudetach (Masyw Czeski), Karpatach oraz w rozdzielającej pozostałe strefie Tornquista-Teisseyre'a. Najbardziej aktywne sejsmicznie są Karpaty i Sudety.

## Zarejestrowane „polskie” trzęsienia ziemi

Największym na terenie Polski trzęsieniem ziemi (tab. 1) był wstrząs sudecki z 5 czerwca 1443 roku o intensywności I ~ 9° (w 12-stopniowej skali Mercallego). Nieco mniejsze wstrząsy, o intensywności I < 8°, miały miejsce pod koniec XVIII w. w Karpatach (rok 1785 i 1786; ryc. 1, tab. 1). Te największe polskie trzęsienia ziemi to wstrząsy niszczące o charakterze tek-

tonicznym, które, mimo swej wielkości – magnituda M między 5 a 6,2, intensywność I od 7 do 9° – prawdopodobnie nie były tragiczne w skutkach, spowodowały jednak znaczne zniszczenia.

Dość niezwykle zjawisko sejsmiczne obserwowano zimą 1932 roku w różnych okolicach Polski: na Podlasiu, w Płockiem, w pobliżu Kielc, w Niece Nidziańskiej i w Sandomierskiem (por. ryc. 1). Wstrząsy zaznaczały się na bardzo małych przestrzeniach, co kilka

Tabela 1. Największe trzęsienia ziemi w Polsce\*

Data	Miejsce wystąpienia	Intensywność I° (w °) / działanie	Magnituda M
31.01.1259	Kraków	I° ~ 8 / niszczące	M ~ 6
05.06.1443	Sudety	I° ~ 9 / pustoszące	M ~ 6
09.08.1662	Tatry Wysokie	I° ~ 8 / niszczące	M < 6
27.02.1786	Pogórze Śląskie	I° ~ 8 / niszczące	M ~ 6
03.12.1786	Beskid Średni	I° ~ 8 / niszczące	M ~ 6

\* dotyczy obszaru znajdującego się w obecnych granicach Polski; a) I° – intensywność z maksimum w epicentrum, w 12-stopniowej skali Mercallego (Karnik V., 1968); b) M – magnituda z intensywności (Karnik V., 1968).

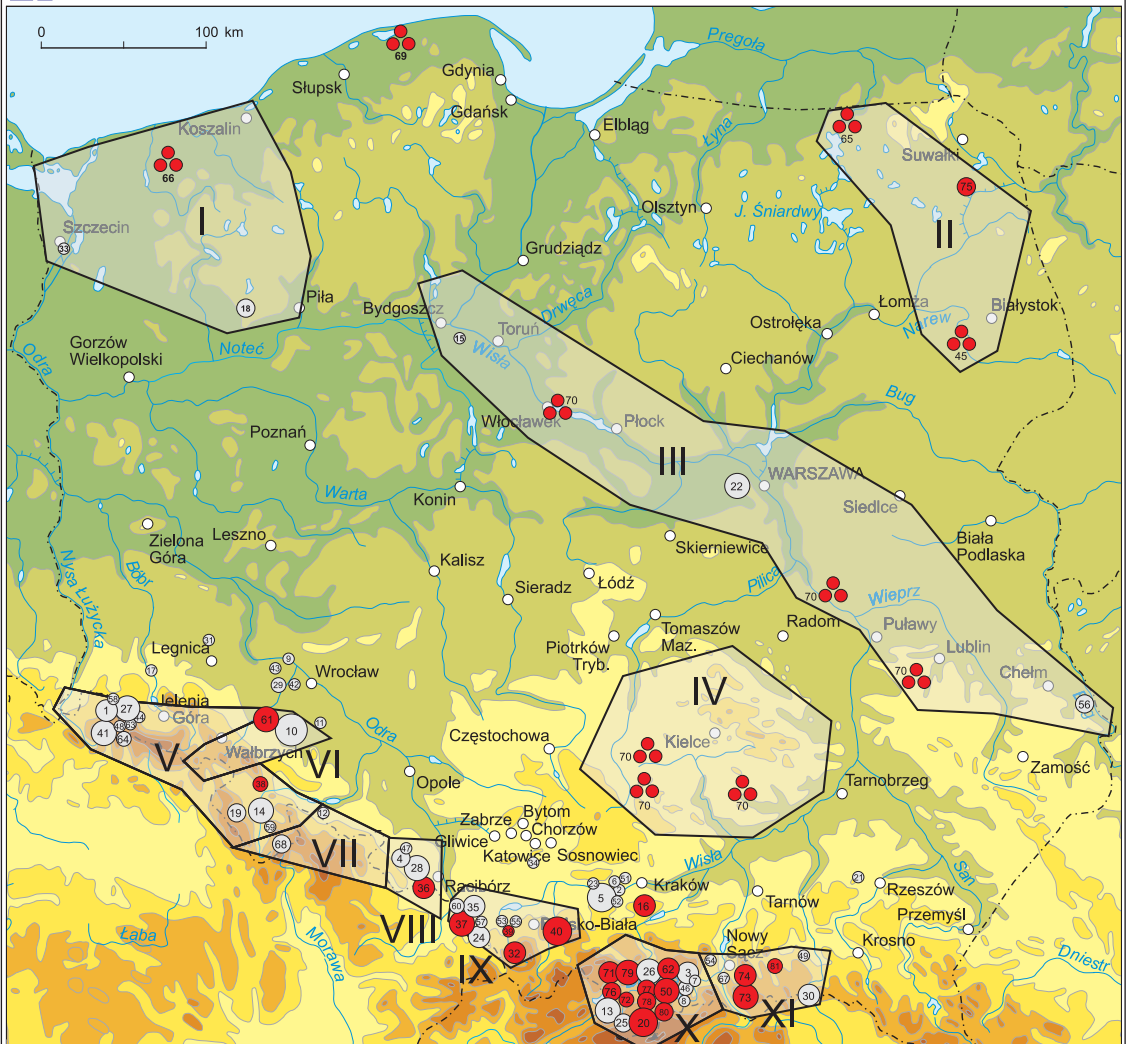
Źródło: Balon J., 2000; Hojny-Kołoś M., 2002; Hojny-Kołoś M., 2003, Idziak A., Teper L, Zuberek W., 1999; Mazur M., 1990; Nyka J., 1962; Pagaczewski J., 1972

\*) Pierwszy raz o tym niezwykle dla naszego kraju zjawisku pisaliśmy w numerze 1/2003 „Geografii w Szkole” w artykule pod tym samym tytułem: Maria Hojny-Kołoś, *Trzęsienia ziemi w Polsce*.



INSTYTUT GEOFIZYKI  
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

TRZĘSIENIA ZIEMI W POLSCE w latach 1000–2007



**LEGENDA**

- Epicentra zlokalizowane
- Epicentra przypuszczalne
- Wstrząsy rojowe (liczne słabe, występujące w krótkim okresie czasu)
- Regiony sejsmiczne

**Opracowanie:** Maria Hojny-Kołoś  
e-mail: m\_hojny@go2.pl

**Grafika:** Andrzej Skrzyński  
e-mail: skand@igf.edu.pl

Nr	Nazwa regionu	Nr	Nazwa regionu
I	Zachodniopomorski	VII	Śnieżnika
II	Białostocki	VIII	Opawski
III	Polski Centralnej i Pogranicza	IX	Cieszyński
IV	Gór Świętokrzyskich	X	Pieniński
V	Karkonoszy i Kotliny Kłodzkiej	XI	Krynicki
VI	Strzelińsko-Hronowski		

Ryc. 1. Trzęsienia ziemi w Polsce w latach 1000–2007 (oprac. M. Hojny-Kołoś)

kilometrów jeden od drugiego. Powtarzały się one w odstępach od kilku godzin do kilku dni, przez 5 tygodni. Najsilniejsze wstrząsy dochodziły nawet do 7° w skali Mercallego. Po tych zjawiskach zauważono na wszystkich wymienionych obszarach szczeliny w gruncie o długości od 100 do 300 m i o szerokości kilku milimetrów, biegnące w niemal dokładnie równoległych do siebie kierunkach.

Współcześnie obserwatoria sejsmologiczne nie zarejestrowały silnych trzęsień ziemi w Polsce. Liczne wstrząsy notowane w rejonach pienińskim, krynickim i białostockim były bardzo małe. Tylko kilka wstrząsów (Beskidy – 1992 i 1993 r., Podhale – 1995 r., Kaliningrad – 2004 r., Podhale – 2004 r., Tatry Wysokie – 2006 r., pogranicze Beskidu Niskiego i Pogórza Rożnowskiego – 2007 r.; ryc. 1, tab. 2) było nieco silniejszych i zauważonych przez ludność miejscową (o czym świadczą informacje makrosejsmiczne zebrane w terenie bezpośrednio po trzęsieniach ziemi przez pracowników Instytutu Geofizyki PAN). Te nieco silniejsze wstrząsy, o M większym od 3 i mniejszym od 5, a I większym od 4° i nie większym niż 7°, są zazwyczaj mało szkodliwe, ale powodują panikę wśród ludzi.

**Szczególny rok 2004**

Rok 2004 z punktu widzenia sejsmologii był w Polsce wyjątkowy. Interesujący był fakt wystąpienia dwóch trzęsień ziemi w odstępie nieco ponad dwumiesięcznym:

- trzęsienie ziemi z 21.10.2004 r. na terenie Obwodu Kaliningradzkiego, odczute w Polsce;
- trzęsienie ziemi z 30.11.2004 r. na Podhalu.

Wstrząs kaliningradzki, którego przyczyną były ruchy izostacyjne, spowodował poważ-

Tabela 2. Trzęsienia ziemi w Polsce\* o I ~ 7°

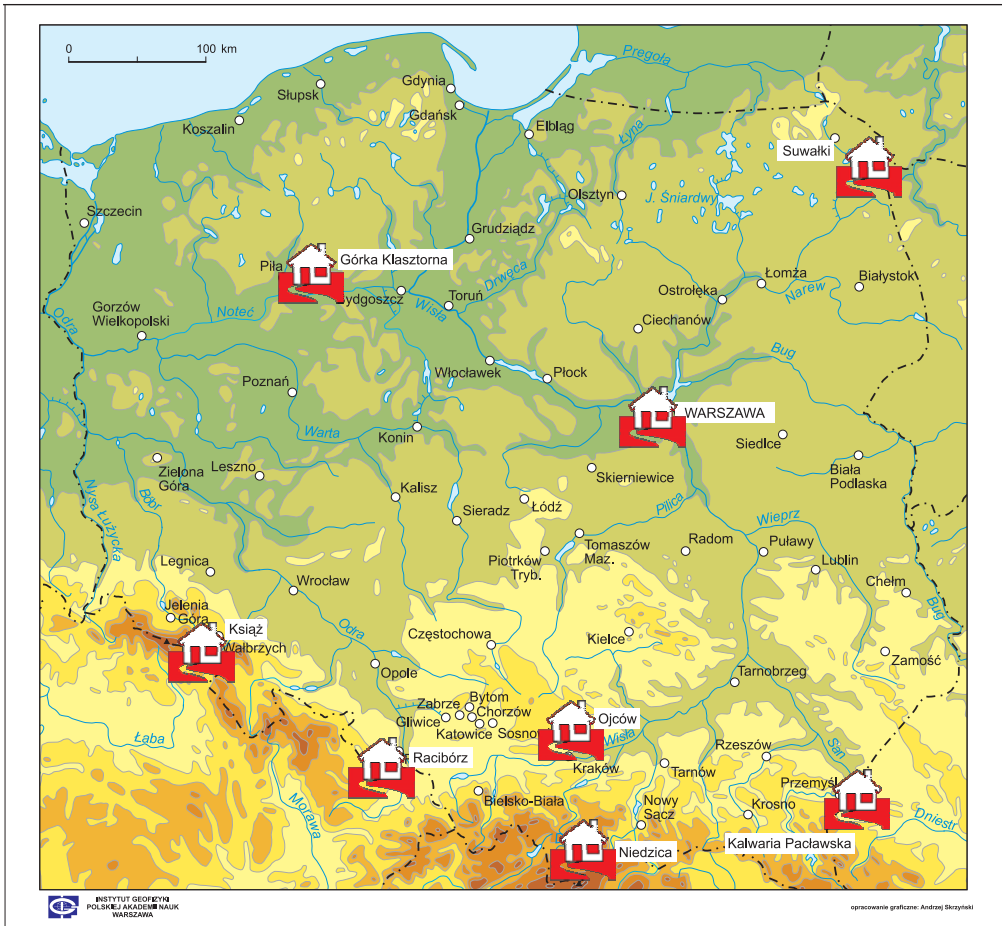
Data	Miejsce wystąpienia	Intensywność (I°)	Magnituda M
26.01.1774	Kotlina Raciborska	I° ~7 bardzo silne	M ~ 5
22.08.1785	Beskid Śląski	I° >7 bardzo silne	M ~ 6
25.04.1840	Pieniny	I° ~7 bardzo silne	M ~ 5
11.06.1895	Sudety, Wzgórza Strzelińskie	I° ~7 bardzo silne	M ~ 5
21.10.1901	Pieniny	I° ~7 bardzo silne	M > 4,5
01.03.1993	Beskid Sądecki/Beskid Niski	I° <7 bardzo silne	M = 4,6
21.09.2004	Obwód Kaliningradzki	I° = 7,5 bardzo silne	M = 5,3
30.11.2004	Kotlina Orawsko-Nowotarska	I° = 7 bardzo silne	M = 4,7

\* dotyczy obszaru znajdującego się w obecnych granicach Polski

Źródło: *Biuletyny Obserwatorium Sejsmologicznego IGF PAN w Ojcowie (1992–2008)*; Balon J., 2000; Dębski W. i inni, 1994; Hojny-Kołoś M., 2002; Hojny-Kołoś M., 2003; Pagaczewski J., 1972; Wiejacz P., 2004; Wiejacz P., Dębski W., Zych A., 2006; Zarzycka E., 2008; <http://www.igf.edu.pl/~pwiejacz/p/p>; <http://www.igf.edu.pl/~nklzak>

ne uszkodzenia 17 konstrukcji budowlanych i drobne uszkodzenia 2000 budowli. Zawaliło się wiele kominów i dachów. Ludzie doznali lekkich obrażeń i w panice opuszczali domy. Interesującym, choć dość zagadkowym zjawiskiem, jak na tak umiarkowane trzęsienie ziemi, jest pojawienie się uszkodzeń gruntu – obsunięcia ziemi o głębokości 1,5 m i szerokości 30 cm. W północno-wschodniej Polsce uszkodzonych zostało 100 budynków w 23 miejscowościach. Najwięcej szkód odnotowano w Suwałkach (zarysowania ścian, pęknięcia i wypadnięcia szyb). W Braniewie (miejscowości leżącej najbliższej epicentrum), uległ zniszczeniu stary ceglany komin młeczarni o wysokości 25 m oraz pojawiły się pęknięcia w studzienkach rewizyjnych i rurociągach betonowych kolektora burzowego. Z kolei w Kętrzynie rozszczelniła się instalacja gazowa, a w Gutowie nastąpił wyciek wody z zamkniętej studni artezyskiej.

Wstrząs podhalański (ryc. 3), którego przyczyną były ruchy tektoniczne, nastąpił o godzinie 18:18 czasu środkowoeuropejskiego. Odczuwany był w całej Małopolsce, na Górnym i Dolnym Śląsku oraz na Słowacji. Epicentrum wstrząsu znajdowało się w okolicach Czarnego Dunajca. Według relacji mieszkańców, w domach trzeszczały



**Górką Klasztorna**

Szerokość geograficzna  
**53.2697N**  
Długość geograficzna  
**17.2367E**

**Suwałki**

Szerokość geograficzna  
**54.0125N**  
Długość geograficzna  
**23.1808E**

**Niedzica**

Szerokość geograficzna  
**49.4189N**  
Długość geograficzna  
**20.3131E**

**Książ**

Szerokość geograficzna  
**50.8428N**  
Długość geograficzna  
**16.2931E**

**WARSZAWA**

Szerokość geograficzna  
**52.2417N**  
Długość geograficzna  
**21.0236E**

**Racibórz**

Szerokość geograficzna  
**50.0837N**  
Długość geograficzna  
**18.1917E**

**Kalwaria Pałacowska**

Szerokość geograficzna  
**49.6314N**  
Długość geograficzna  
**22.7075E**

**Ojców**

Szerokość geograficzna  
**50.2195N**  
Długość geograficzna  
**19.7984E**

Ryc. 2. Obserwatoria sejsmologiczne w Polsce

ściany, spadały doniczki z kwiatami i inne przedmioty. Uszkodzonych zostało 35 obiektów budowlanych. Popękały kominy, pojawiły się pęknięcia ścian i zarysowania stropów. Najwięcej szkód trzęsienie ziemi wyrządziło w Skrzypnem (10 km od epicentrum), Czarnym Dunajcu, Cichem, Zakopanem, Białym Dunajcu, Nowym Targu, Krempachach i Czarnej Górze. Charakterystyczne uszkodzenia pochodzenia sejsmicznego zaobserwowano w budynkach kościoła i domu parafialnego w Cichem-Miętustwie. Zarysowaniu uległa dzwonnica, a najbardziej spektakularnym poważnym uszkodzeniem było pojawienie się ukośnych pęknięć w ścianie wewnętrznej kościoła (widocznych zresztą także na zewnątrz, z drugiej strony ściany), w kształcie krzyża św. Andrzeja. W wielu domach pospadały dachówki, i popękały szyby. Nieopodal wsi Maruszyna doszło do pęknięcia izolatora linii energetycznej średniego napięcia. W Skrzypnem w kościele zniszczeniu uległa większość

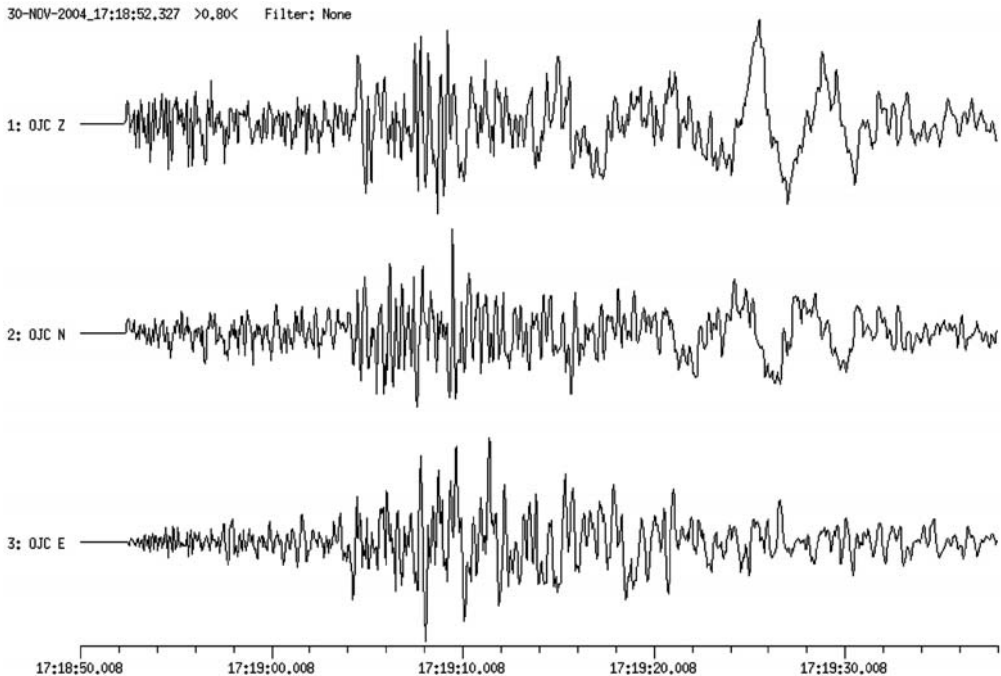
szyb. Wstrząs został zarejestrowany przez stacje sejsmologiczne w całej Europie.

W tabeli 3 przedstawiono wykaz trzęsień ziemi w Polsce w latach 1000–2007.

### Wstrząsy górnicze

Niezależnie od wstrząsów naturalnych, pojawiają się w Polsce wstrząsy wywołane eksploatacją górniczą. Zjawiska sejsmiczne indukowane przez górnictwo noszą szkody i tragedie szczególnie na obszarach: Zagłębia Górnośląskiego, Zagłębia Przedsudckiego i Zagłębia Bełchatowskiego. Sejsmolodzy opracowali metody, które służą minimalizacji zagrożeń sejsmicznych dla ludności, zarówno na powierzchni, jak i pod nią. Metody przewidywania zagrożeń w kopalniach, wraz z odpowiednią technologią eksploatacji złoża oraz aktywnym zwalczaniem zagrożeń przez prowokowanie wstrząsów, powodują, że w niektórych kopalniach ponad połowa energii sejsmicznej

*(dokończenie na s. 41)*



Ryc. 3. Przykład zapisu trzęsienia ziemi na Podhalu o  $M=4,7$ , zarejestrowanego w Obserwatorium Sejsmologicznym w Ojcowie w dniu 30.11.2004 r. (źródło: Biuletyn Obserwatorium Sejsmologicznego IGF PAN w Ojcowie (1992–2008); <http://www.igf.edu.pl/~nlkozlak>)

Tabela 3. Trzęsienia ziemi w Polsce w latach 1000–2007

Nr	Data	Skutki trzęsienia	Region fizycznogeograficzny	Magnituda (skala Richtera)
1.	1011	silne	Karkonosze	4
2.	1016	średnie	Brama Krakowska	3
3.	1200	silne	Pieniny	4
4.	1258	silne	Kotlina Raciborska	4
5.	1259.01.31	niszczące	Brama Krakowska	6
6.	1303	średnie	Brama Krakowska	3
7.	1312	średnie	Pieniny	3
8.	1348	średnie	Pieniny	3
9.	1433	silne	Pradolina Wroclawska	4
10.	1443.06.05	pustoszące	Wzgórza Strzelińskie	6
11.	1483	silne	Pradolina Wroclawska	4
12.	1496	średnie	Dolina Nysy Kłodzkiej	3
13.	1556	silne	Tatry Zachodnie	4
14.	1562	silne	Pogórze Wielickie	4
15.	1572	silne	Pradolina Toruńska	4
16.	1591	silne	Pogórze Wielickie	4
17.	1594	średnie	Pogórze Kaczawskie	3
18.	1606	średnie	Pojezierze Wałeckie	3
19.	1615	średnie	Kotlina Kłodzka	3
20.	1662.08.09	niszczące	Tatry Wysokie	<6
21.	1671	lekkie	Pogórze Rzeszowskie	2,5
22.	1680	bardzo silne	Kotlina Warszawska	5
23.	1695	średnie	Brama Krakowska	3
24.	1715	silne	Pogórze Śląskie	4
25.	1716	silne	Tatry Wysokie	4
26.	1717	silne	Pieniny	4
27.	1751	silne	Kotlina Jeleniogórska	4
28.	1774.01.26	bardzo silne	Kotlina Raciborska	5
29.	1775	średnie	Pradolina Wroclawska	3
30.	1778	silne	Beskid Niski	4
31.	1778	średnie	Równina Legnicka	3
32.	1785.08.22	bardzo silne	Beskid Śląski	~6
33.	1786	średnie	Dolina Dolnej Odry	3
34.	1786	średnie	Górnośląski Okręg Przemysłowy	3
35.	1786	średnie	Beskid Śląski	3

Tabela 3, cd.

Nr	Data	Skutki trzęsienia	Region fizycznogeograficzny	Magnituda (skala Richtera)
36.	1786	średnie	Kotlina Raciborska/G. Opawskie	3
37.	1786.02.27	niszczące	Pogórze Śląskie/Pogórze Karwińskie	~6
38.	1786	średnie	Góry Bardzkie	3
39.	1786	średnie	Pogórze Śląskie/Beskid Śląski	3
40.	1786.12.03	niszczące	Beskid Średni	~6
41.	1789	silne	Karkonosze	4
42.	1790	średnie	Pradolina Wrocławska	3
43.	1799	średnie	Pradolina Wrocławska	3
44.	1799	średnie	Karkonosze	3
45.	1803	średnie	Wysoczyzna Białostocka	3
46.	1817	średnie	Pieniny	3
47.	1823	średnie	Płaskowyż Głubczycki	3
48.	1829	średnie	Karkonosze	3
49.	1838	lekkie	Beskid Niski	2,5
50.	1840.04.25	bardzo silne	Pieniny	5
51.	1842	lekkie	Brama Krakowska	2
52.	1842	lekkie	Brama Krakowska	2
53.	1855	lekkie	Pogórze Śląskie	2
54.	1857	lekkie	Kotlina Sądecka	2,5
55.	1872	lekkie	Beskid Śląski	2
56.	1875	średnie	Kotlina Hrubieszowska	3
57.	1876	lekkie	Pogórze Śląskie	2,5
58.	1877	średnie	Góry Izerskie	3
59.	1877	średnie	Kotlina Kłodzka	3
60.	1892	średnie	Pogórze Śląskie/Pogórze Karwińskie	3
61.	1895.06.11	bardzo silne	Wzgórze Strzeelińskie	5
62.	1901.10.21	bardzo silne	Pieniny	>4,5
63.	1903	średnie	Karkonosze	2,5
64.	1908	średnie	Karkonosze	3
65.	1908	dość silne	Garb Szeski	3–4
66.	1909	silne	Równina Białogardzka	4–5
67.	1909	lekkie	Beskid Sadecki/Pieniny	2
68.	1909	średnie	Grupa Śnieżnika	3
69.	1912	średnie	Wybrzeże Słowińskie	2–3
70.	1932.02.03	silne	Pradolina Toruńska	4

Tabela 3, cd.

Nr	Data	Skutki trzęsienia	Region fizycznogeograficzny	Magnituda (skala Richtera)
71.	1935.03.23	silne	Pogórze Przedtatrzańskie	>4
72.	1966.03.17	średnie	Pogórze Przedtatrzańskie	3
73.	1992.06.29	silne	Beskid Sądecki/Beskid Niski	4,2
74.	1993.03.01	bardzo silne	Beskid Sądecki/Beskid Niski	4,6
75.	1994.06.01	silne	Równina Augustowska	4,3
76.	1995.09.11	dość silne	Pogórze Przedtatrzańskie	3,7
77.	1995.10.13	dość silne	Pogórze Przedtatrzańskie	2,9
78.	1995.10.13	średnie	Pogórze Przedtatrzańskie	2,9
79.	2004.11.30	bardzo silne	Kotlina Orawsko-Nowotarska	4,7
80.	2006.06.25	średnie	Tatry Wysokie	3
81.	2007.09.25	lekkie	Beskid Niski/Pogórze Rożnowskie	2,4

Uwaga: kolorem żółtym wyróżniono bardzo silne i niszczące trzęsienia ziemi, kolorem fioletowym – najnowsze trzęsienia ziemi (z lat 2006–2007)

## PIŚMIENNICTWO

- Biuletyny Obserwatorium Sejsmologicznego IGF PAN w Ojcowie (1992–2008)
- Balon J., 2000, *Regiony fizycznogeograficzne*, (w:) *Atlas Polski. Encyklopedia geograficzna świata*, Opres, Kraków, s. 58–59
- Baumgart-Kotarba M., Hojny-Kołoś M., 1998, *Relacja czwartorzędowego zapadliska Wróblówki do neogenerckiego zapadliska orawskiego w świetle badań geomorfologicznych i trzęsienia ziemi z 11 września 1995 r.*, Spraw. Czynn. Pos. PAU za rok 1997, 61, s. 102–106
- Dębski W., Guterch B., Lewandowska-Marciniak H., Labak P., *Earthquake sequences In the Krynica Region Western Carpathians 1992–1993*, Acta Geophysica Polonica, vol. 40, s. 155–290
- Guterch B., Lewandowska H., Labak P., Niewiadomski J., 2000, *Publ. Inst. Geophysica*, Pol. Acad. Sc., B-21 (s. 316)
- Hojny-Kołoś M., 2002, *Historyczne i współczesne trzęsienia ziemi w Karpatach Polskich*, (w:) Górka Z., Jelonek A. (red.), *Geograficzne uwarunkowania rozwoju Małopolski*, IG i GP UJ, Kraków, s. 171–178
- Hojny-Kołoś M., 2003, *Trzęsienia ziemi w Polsce*, „Geografia w Szkole”, nr 1, s. 4–11
- Idziak A., Teper L., Zuberek W., 1999, *Sejsmiczność a tektonika Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*, UŚ, Katowice, s. 13–15
- Karnik V., 1968, *Seismicity of the European Area*, Academia Praha PtI.
- Mazur M., 1990, niepublikowane teksty przygotowane na sesję historyczną w Pradze w 1990 r.
- Nyka J., 1962, *Król Tatr zdebronizowany*, „Poznaj Świat”, nr 11, s. 28–29
- Pagaczewski J., 1972, *Katalog trzęsień ziemi w Polsce z lat 1000–1970*, Materiały i prace IGF PAN, PWN, Warszawa
- Schenk V., Schenkova Z., Kottnauer P., Guterch B., Labak P., 2001, *Erthquake hazard maps for the Czech Republic, Poland and Slovakia*, Acta Geophysica Polonica, vol. XLIX, 3, s. 287–302
- Wiejacz P., Wojdyńska M., 1997, *Investigation of local seismicity in northeastern Poland*, Acta Geophysica Polonica, vol. XLV, 3, s. 183–191
- Wiejacz P., 2004, *Preliminary Investigation of the September 21, earthquake of Kaliningrad Region, Russia*, Acta Geophysica Polonica, vol. 52, No. 4
- Wiejacz P., Dębski W., Zych A., 2006, *Podhale Poland earthquake of November 30, 2004 and its aftershocks*, Studia Geophysica Geodaetica
- Zarzycka E., 2008, niepublikowane teksty przeznaczone dla IGF PAN, „Sprawozdania z działalności Obserwatorium Sejsmologicznego w Niedzicy” (1997–2008), prace w Archiwum Obserwatorium Sejsmologicznym w Ojcowie
- Zembaty Z., Jankowski R., Cholewicki A., Szulc J., 2007, *Trzęsienia ziemi w Polsce w 2004 roku*, „Czasopismo Techniczne” B, z. 2B, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- Zuchiewicz W., 1995, „Przegląd Geologiczny”, vol. 43, nr 7
- Strony internetowe:
  - <http://www.igf.edu.pl/~pwiejacz/p/p>
  - <http://www.igf.edu.pl/~nlkozlak>



wyzwalana jest w sposób, jeśli nie kontrolowany, to przynajmniej przewidywalny (najbardziej popularne jest strzelanie wstrząsowe: odpalanie dużych ładunków, których eksplozja wyzwala nagromadzone naprężenia w postaci wstrząsów). Zagadnienia wstrząsów górniczych są przedmiotem badań naukowych prowadzonych m.in. w Głównym Instytucie Górnictwa w Katowicach, Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Uniwersytecie Śląskim i Politechnice

Śląskiej. Duże znaczenie ma również prowadzenie analizy danych z około 30 podziemnych sieci sejsmicznych zainstalowanych w kopalniach zarówno węgla, jak i miedzi.

mgr **MARIA HOJNY-KOŁOŚ**

Polska Akademia Nauk, Instytut Geofizyki,  
ul. Księcia Janusza 64, 01-452 Warszawa;  
Obserwatorium Sejsmologiczne im. Maurycego Piusa Rudzkiego  
w Ojcowie, Ojcowski Park Narodowy,  
32-047 Ojców; e-mail: [nlkozlak@cyf-kr.edu.pl](mailto:nlkozlak@cyf-kr.edu.pl).