Załącznik nr 4

PRACA DOKTORSKA

Załącznik nr 4

AKADEMIA GÓRNICZO – HUTNICZA im. Stanisława Staszica
WYDZIAŁ GÓRNICZY

PRACA DOKTORSKA

Ocena skuteczności górniczych metod zwalczania tąpań przy eksploatacji pod miejską zabudową

Badanie wpływu faz Księżyca na sejsmiczność analizowanego modelu

Mgr inż. Henryk Pawełczyk

Promotor:

Prof. dr hab. inż. Maciej Mazurkiewicz

Kraków 1999

Spis treści

1. **Aktywność i intensywność energii sejsmicznej w obszarze analizowanego modelu a fazy Księżyca** 2

2. **Wykaz podstawowych dokumentów, na podstawie których uruchomiono i prowadzono eksploatację I warstwy pokładu 510, pod Osiedlem Paderewskiego** 15

Spis tabel 18

Spis rysunków 19

1. Aktywność i intensywność energii sejsmicznej w obszarze analizowanego modelu a fazy Księżyca

W praktyce górniczej w szczególności, w czasie o wzmożonej aktywności i intensywności sejsmicznej, bywa niekiedy poruszany problem – zawsze poza oficjalną częścią dyskusji – ewentualnego wpływu faz Księżyca na to zjawisko. Tworząc bazę danych w Pokładogramach – traktując temat jako ciekawostkę – przeanalizowano to zagadnienie zaproponowaną przez autora metodą. Każda karta Pokładogramu poszczególnej ściany modelu ma naniesiony dzień „szczytu" NOWIU i PEŁNI. Z kolejnych miesięcy (od 1.08.1994 do 31.07.1998 r.) wydzielono przedziały NOWIU i PEŁNI zaliczając do nich po 6 dni, a mianowicie: dzień szczytowy oraz dwa dni przed i trzy dni po. Mając przedziały NOWIU i PEŁNI wydzielono i zsumowano dla nich wartości aktywności N i intensywności energii sejsmicznej E z poszczególnych miesięcy (tab. 1–5). W rezultacie powstały trzy przedziały każdego miesiąca: PEŁNIA, NÓW, RESZTA.

Na podstawie tabel 1–5 sporządzono rysunki 1–3. Następnie sporządzono tabele 6, 7, 8 i wynikającą z nich tabelę 9. W tabeli 6 obok wartości bezwzględnych (dni, N, E) dla PEŁNI, NOWIU i RESZTY podano również ich procentowe udziały. Tabela 7 jest uzupełnieniem tabeli 6. Podane w niej dla PEŁNI, NOWIU i RESZTY wskaźniki proporcjonalności utworzono dzieląc procentowe udziały N i E przez procentowe udziały odpowiadającej im liczbie dni w modelu. Tabela 8, będąca uzupełnieniem tabeli 7, podaje dla PEŁNI, NOWIU i RESZTY iloczyny wskaźników proporcjonalności – nazwane przez autora WAGAMI ZAGROŻENIA FAZOWEGO. W tabeli 9 podano (z tabeli 8) ich wartości, uzupełniając je o procentowe udziały. Na podstawie tabeli 9 sporządzono rysunek 4 przedstawiający WAGI ZAGROŻENIA FAZOWEGO w poszczególnych latach i w modelu.

Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1994 r.

Tab. 1

1994	Pełnia					Nów					∑ w miesiącach			
m-ce	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max} poza P i N	data godz. E_{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
08	19 – 24	6	0,013	-	-	05 – 11	16	0,021	6 x 3	07.08 15:44	52	0,079	1 x 4	31.08 09:18
09	17 – 22	13	0,091	6 x 4	21.09 18:01	03 – 08	17	0,039	-	-	123	0,449	6 x 4	09.09 13:34
10	17 – 22	29	0,167	9 x 4	17.10 06:53	03 – 08	29	0,036	-	-	131	0,300		
11	16 – 21	41	0,246	8 x 4	16.11 04:17	01 – 06	27	0,048	-	-	221	0,743		
12	16 – 21	49	0,073	-	-	30 – 05.12	28	0,109	4 x 4	02.12 10:53	206	0,573		
Razem 1994		**138**	**0,590**	**9 x 4**	**17.10 06:53**		**117**	**0,253**	**4 x 4**	**02.12 10:53**	**733**	**2,144**	**6 x 4**	**09.09 13:34**

Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1995 r.

Tab. 2

1995	Pełnia					Nów					∑ w miesiącach			
m-ce	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max} poza P i N	data godz. E_{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01	14 – 19	30	0,087	-	-	26 – 02.02	101	3,08	3 x 6	28.01 03:27	235	3,561	-	-
02	13 – 18	40	0,039	-	-	-	-	-	-	-	150	0,239	2 x 4	12.02 10:07
03	15 – 20	46	0,461	4 x 5	17.03 18:16	27.02 – 04	30	0,104	-	-	156	0,799	-	-
04	13 – 18	21	0,022	-	-	27 – 02.05	10	0,017	-	-	162	0,212	8 x 3	05.04 09:47 24.04 22:52
05	12 – 17	42	0,082	-	-	27 – 01.06	35	0,750	7 x 5	27.05 15:26	178	1,011	-	-
06	11 – 16	39	0,047	-	-	26 – 31	42	0,091	-	-	207	0,435	3 x 4	22.06 05:18
07	12 – 15	54	0,193	9 x 4	15.07 20:10	25 – 30	37	0,063	-	-	215	0,772	-	-
08	08 – 13	21	0,044	-	-	24 – 29	17	0,080	-	-	145	0,485	6 x 4	05.08 01:26
09	07 – 12	51	0,178	-	-	22 – 27	40	0,204	1 x 5	23.09 01:26	302	0,951	1 x 5	13.09 02:21
10	06 – 11	67	0,217	-	-	22 – 27	67	0,084	-	-	350	0,841	4 x 4	03.10 13:12 16.10 11:21
11	05 – 10	80	0,103	-	-	20 – 25	74	0,272	-	-	330	0,806	5 x 4	29.11 20:24
12	05 – 10	61	0,252	-	-	20 - 25	44	0,101	-	-	270	0,787	7 x 4	15.12 09:55
Razem 1995		**552**	**1,725**	**4 x 5**	**17.03 18:16**		**497**	**4,846**	**3 x 6**	**28.01 03:27**	**2700**	**10,899**	**1 x 5**	**13.09 02:21**

Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1996 r.

Tab. 3

1996	Pełnia					Nów					∑ w miesiącu			
m-ce	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max} poza P i N	data godz. E_{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01	03 – 08	81	0,846	7 x 5	08.01 11:09	18 – 23	79	0,265	-	-	427	2,712	7 x 5	24.01 06:35
02	02 – 07	126	0,380	-	-	16 – 21	118	0,342	-	-	543	3,690	2 x 6	25.02 15:00
03	03 – 08	47	0,167	-	-	17 – 22	68	0,157	-	-	310	0,866	8 x 4	01.03 17:33
04	02 – 07	46	0,108	-	-	15 – 20	51	0,100	3 x 4	18.04 17:18	284	0,461	-	-
05	01 – 06	41	0,054	-	-	15 – 20	36	0,122	6 x 4	15.05 23:36	214	0,502	-	-
06	30.05 – 03	48	0,068	-	-	14 – 19	54	0,124	-	-	265	0,682	6 x 4	23.06 17:34
07	29.06 – 03	130	0,073	-	-	13 – 18	63	0,222	3 x 4	13.07 00:39 13.07 02.10 17.07 19:03	379	0,991	3 x 4	11.07 04:31 19.07 12:25 25.07 12:14
08	26 – 31	71	0,380	9 x 4	30.08 05:55	12 – 17	62	0,299	-	-	327	1,364	-	-
09	25 – 30	77	0,369	8 x 4	30.09 11:29	10 – 15	97	0,333	-	-	446	1,738	8 x 4	16.09 05:37 23.09 18:04
10	24 – 29	46	0,164	5 x 4	24.10 02:33	10 – 15	80	0,250	-	-	390	1,274	5 x 4	09.10 20:53 18.10 15:34 23.10 12:06
11	23 – 28	70	0,150	-	-	09 – 14	26	0,057	-	-	307	0,813	8 x 4	21.11 13:09
12	22 – 27	34	0,049	-	-	08 – 13	83	0,221	3 x 4	10.12 19:45	280	0,660	4 x 4	28.12 03:02
Razem 1996		**817**	**2,808**	**7 x 5**	**08.01 11:09**		**817**	**2,492**	**6 x 4**	**15.05 23:36**	**4172**	**15,753**	**2 x 6**	**25.02 15:00**

Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1997 r.

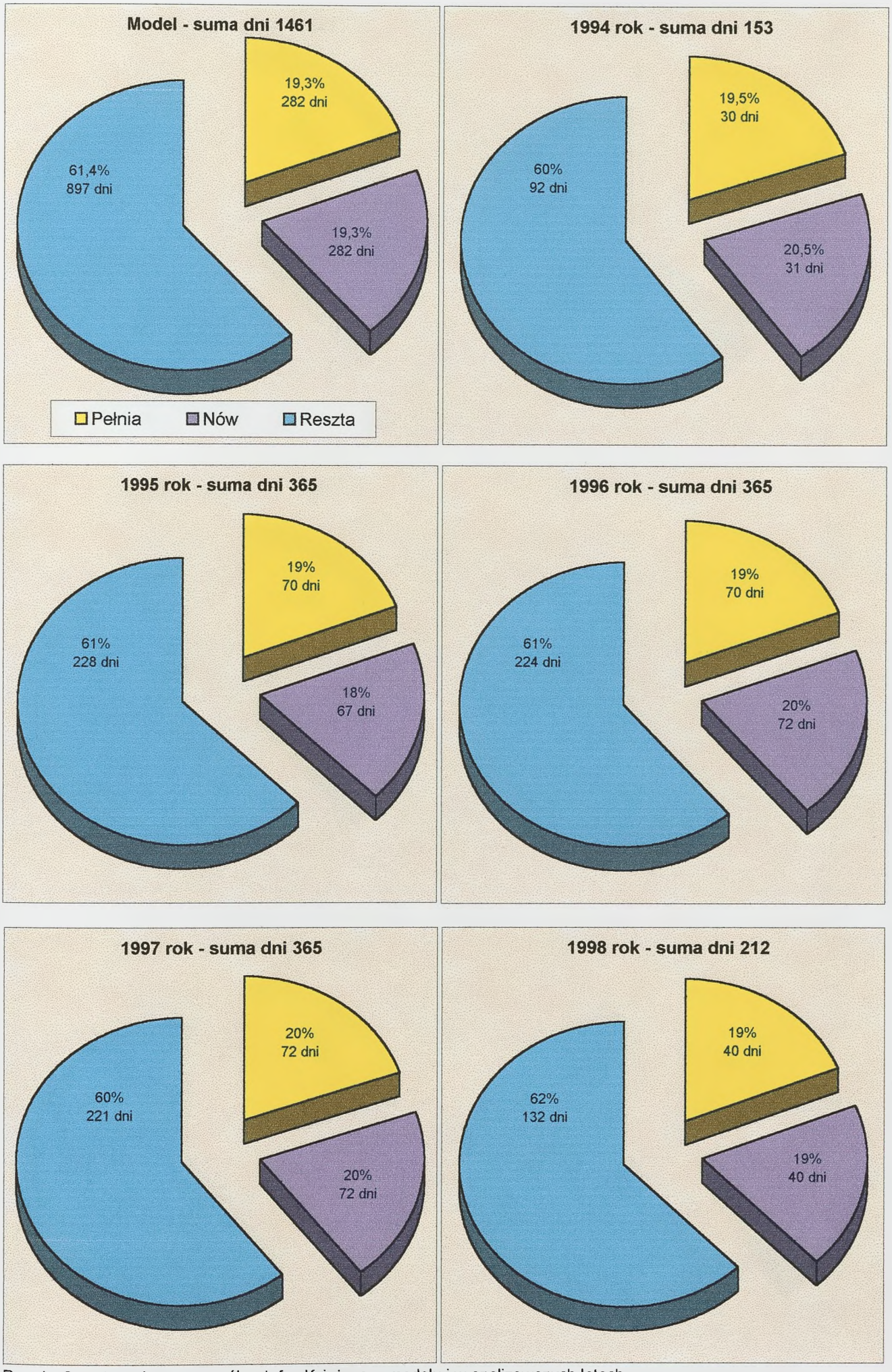
Tab. 4

1997	Pełnia					Nów					∑ w miesiącach			
m-ce	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max} poza P i N	data godz. E_{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01	21 – 26	26	0,084	-	-	07 – 12	51	0,165	-	-	230	0,681	7 x 4	27.01 18:35
02	20 – 25	39	0,080	-	-	05 – 10	34	0,169	3 x 4	10.02 05:10	175	0,536	3 x 4	04.02 11:13 17.02 16:44 27.02 19:05
03	22 – 27	52	0,092	-	-	07 – 12	64	0,068	-	-	271	0,376	2 x 4	02.03 08:48 03.03 16:41
04	20 – 25	56	0,109	-	-	05 – 10	39	0,086	3 x 4	05.04 14:57	256	0,529	3 x 4	03.04 20:23
05	20 – 25	29	0,047	1 x 4	21.05 17:17	04 – 09	66	0,109	1 x 4	08.05 13:33	208	0,311	-	-
06	18 – 23	53	0,104	-	-	03 – 08	60	0,089	-	-	279	0,513	6 x 4	24.06 11:49
07	18 – 23	32	0,079	-	-	02 – 07	31	0,075	-	-	184	0,452	5 x 4	29.07 22:05
08	16 – 21	33	0,061	-	-	01 – 06	26	0,071	-	-	150	0,585	2 x 5	23.08 08:02
09	14 – 19	14	0,019	-	-	30.08 – 04	27	0,019	-	-	90	0,113	5 x 3	09.09 14:39
10	14 – 19	19	0,042	2 x 4	18.10 12:28	29 – 03.11	18	0,050	2 x 4	30.10 19:37	100	0,191	2 x 4	28.10 16:26
11	12 – 17	18	0,049	-	-	28 – 03.12	16	0,078	2 x 4	03.11 08:58	85	0,240	2 x 4	06.11 17:52 20.11 19:32 26.11 23:52
12	12 - 17	35	0,137	2 x 4	12.12 18.08 17.12 15:47	27 – 01.01	9	0,051	2 x 4	30.12 05:44 30.12 21:45	123	0,373	2 x 4	03.12 08:59
Razem 1997		**406**	**0,903**	**2 x 4**	**18.10 12:28 12.12 18.08 17.12 15:47**		**411**	**1,030**	**3 x 4**	**10.02 05:10 05.04 14:57**	**2149**	**4,900**	**2 x 5**	**23.08 08:02**

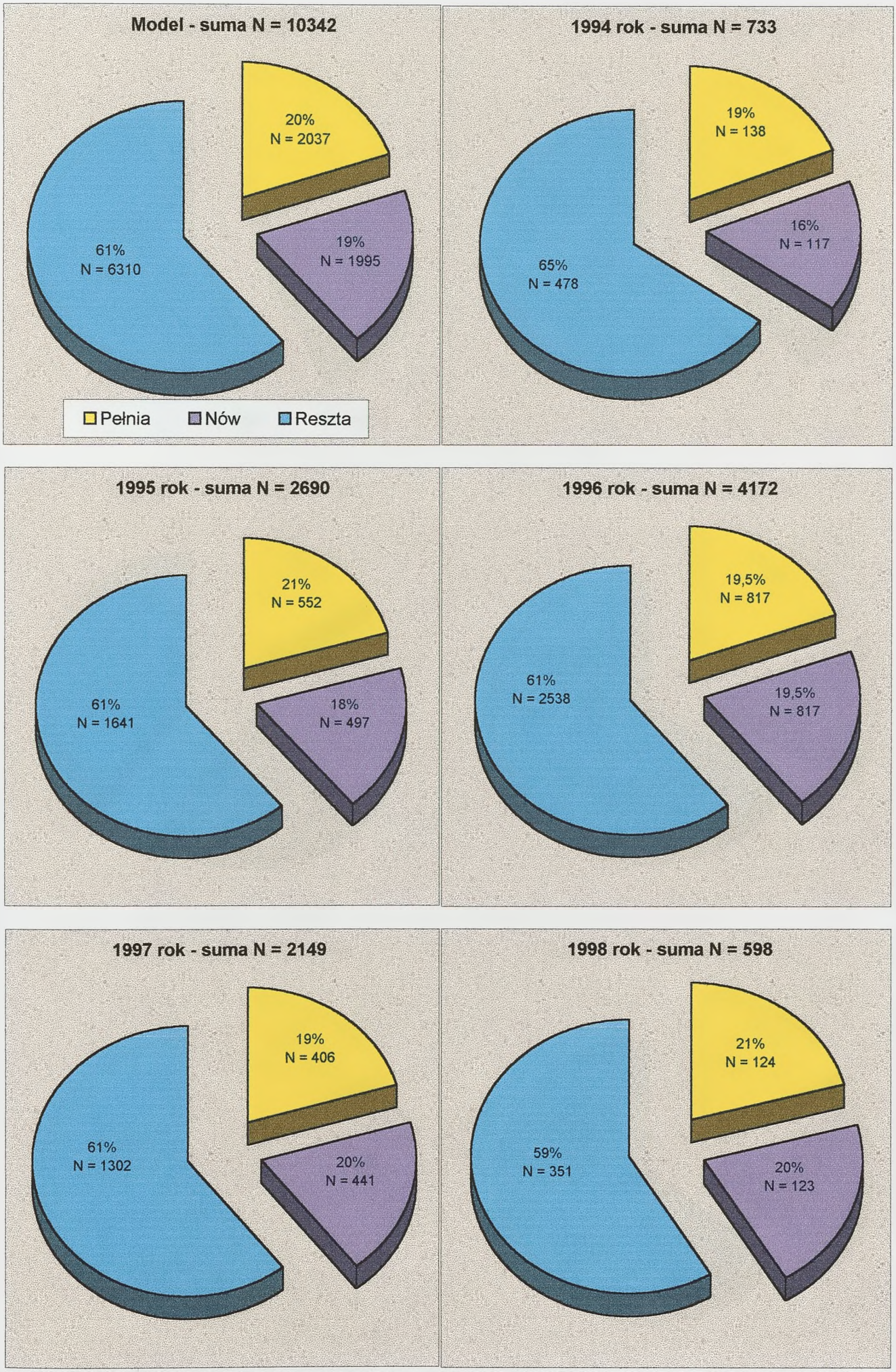
Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1998 r.

Tab. 5

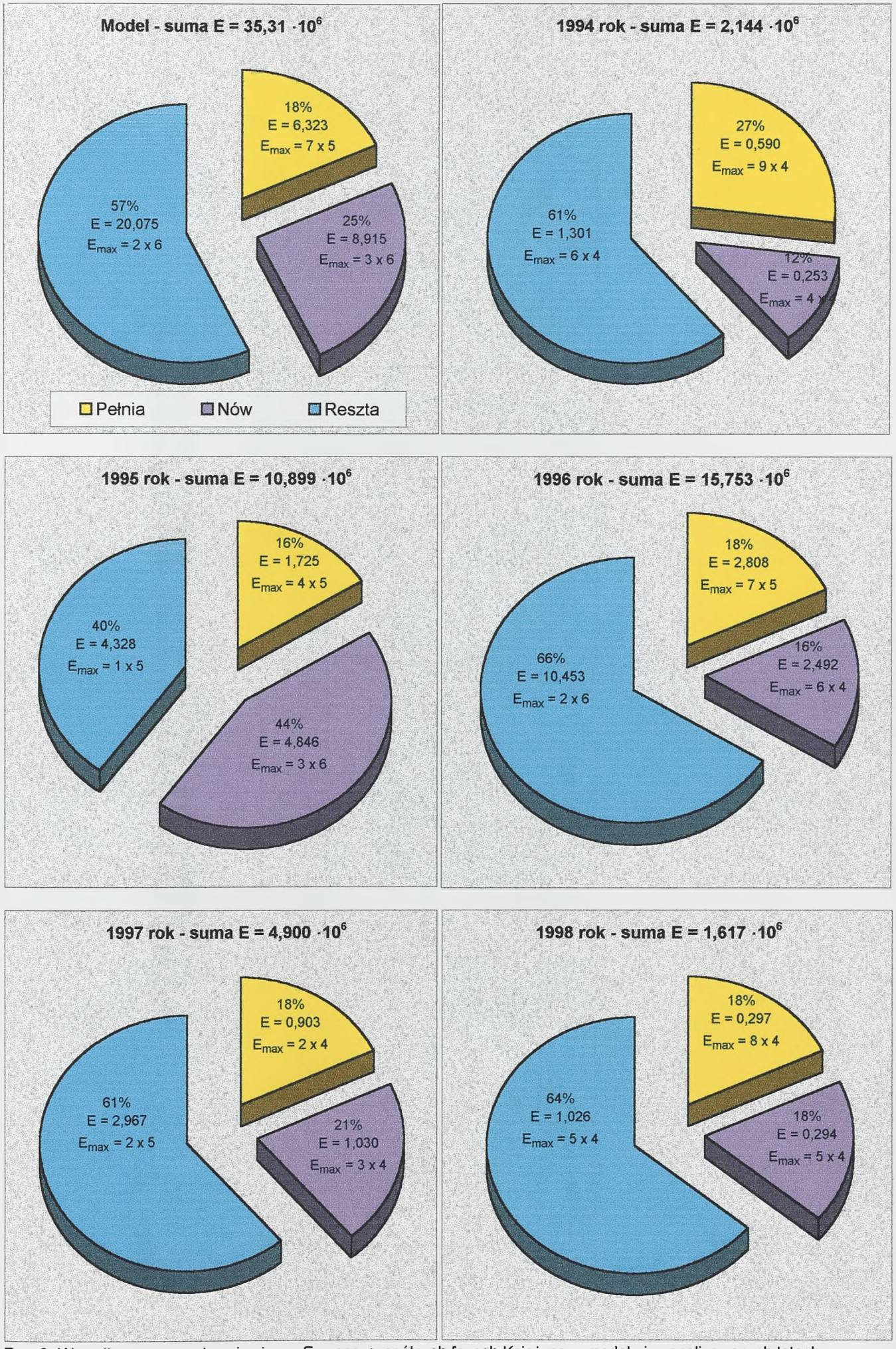
1998	Pełnia					Nów					∑ w miesiącu			
m-ce	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	od - do	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max}	data godz. E_{max}	∑N	∑E · 10^6[J]	E_{max} poza P i N	data godz. E_{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
01	10 – 15	33	0,139	8 x 4	15.01 07:05	26 – 31	19	0,072	-	-	124	0,636	-	-
02	09 – 14	22	0,059	-	-	24 – 01.03	22	0,078	-	-	112	0,358	5 x 4	04.02 21:52
03	11 – 16	14	0,023	-	-	26 – 31	8	0,022	-	-	67	0,148	7 x 3	17.03 06:02 24.03 14:56
04	09 – 14	15	0,028	6 x 3	10.04 06:02	24 – 29	21	0,023	-	-	77	0,133	6 x 3	07.04 05:16
05	09 – 14	13	0,018	-	-	23 – 28	21	0,075	5 x 4	26.05 03:43	89	0,179	-	-
06	08 – 13	14	0,015	3 x 3	13.06 15:10	22 – 27	18	0,016	3 x 3	23.06 05:13	81	0,094	3 x 3	13.06 15:10 15.06 17:21 17.06 05:27 26.06 13:25 28.06 00:04
07	07 – 12	13	0,015	-	-	21 – 26	14	0,008	-	-	48	0,069	7 x 3	16.07 20:08
Razem 1998		**124**	**0,297**	**8 x 4**	**15.01 07:05**		**123**	**0,294**	**5 x 4**	**26.05 03:43**	**598**	**1,617**	**5 x 4**	**04.02 21:52**
Model 1.08.1994-31.07.98		**2037**	**6,323**	**7 x 5**	**08.01.1996 11:09**		**1995**	**8,915**	**3 x 6**	**28.01.1995 03:27**	**10342**	**35,313**	**2 x 6**	**25.02.1996 15:00**



Rys. 1. Czas trwania poszczególnych faz Księżyca w modelu i w analizowanych latach



Rys. 2. Aktywność sejsmiczna N w poszczególnych fazach Księżyca w modelu i w analizowanych latach



Rys. 3. Wyemitowana energia sejsmiczna E w poszczególnych fazach Księżyca w modelu i w analizowanych latach

Aktywność i intensywność energii sejsmicznej w modelu (1.08.94–31.07.1998 r.) i poszczególnych obejmujących go latach z podziałem na fazy Księżyca

Tab. 6

Rok	Pełnia							Nów							Reszta							Razem						
	dni	%	N	%	$E \cdot 10^6$	%	E_{max}	dni	%	N	%	$E \cdot 10^6$	%	E_{max}	dni	%	N	%	$E \cdot 10^6$	%	E_{max}	dni	%	N	%	$E \cdot 10^6$	%	E_{max}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1994	30	2,1	138	1,3	0,590	1,7	9 x 4	31	2,1	117	1,1	0,253	0,7	4 x 4	92	6,3	478	4,6	1,301	3,7	6 x 4	153	10,5	733	7,0	2,144	6,1	9 x 4
1995	70	4,8	552	5,3	1,725	4,9	4 x 5	67	4,7	497	4,8	4,846	13,7	3 x 6	228	15,5	1641	15,9	4,328	12,3	1 x 5	365	25	2690	26,0	10,899	30,9	3 x 6
1996	70	4,8	817	7,9	2,808	7,9	7 x 5	72	4,9	817	7,9	2,492	7,1	6 x 4	224	15,4	2538	24,5	10,453	29,6	2 x 6	366	25,1	4172	40,3	15,753	44,6	2 x 6
1997	72	4,9	406	4,3	0,903	2,6	2 x 4	72	4,9	441	4,0	1,030	2,9	3 x 4	221	15,2	1302	12,6	2,967	8,4	2 x 5	365	25	2149	20,9	4,9	13,9	2 x 5
1998	40	2,7	124	1,2	0,297	0,8	8 x 4	40	2,2	123	1,2	0,294	0,8	5 x 4	132	9,0	351	3,4	1,026	2,9	5 x 4	212	14,4	598	5,8	1,617	4,5	8 x 4
Model	**282**	**19,3**	**2037**	**20**	**6,323**	**17,9**	**7 x 5**	**282**	**19,3**	**1995**	**19**	**8,915**	**25,2**	**3 x 6**	**897**	**61,4**	**6310**	**61**	**20,075**	**56,9**	**2 x 6**	**1461**	**100**	**10342**	**100**	**35,31**	**100**	**3 x 6**

Wskaźniki proporcjonalności – uzupełnienie tabeli 6

Tab. 7

Rok	Pełnia		Nów		Reszta	
	N = (5:3)	E = (7:3)	N = (12:10)	E = (14:10)	N = (19:17)	E = (21:17)
1994	0,4	0,8	0,5	0,3	0,7	0,6
1995	1,1	1,02	1,02	2,9	1,01	0,8
1996	1,6	1,65	1,6	1,5	1,6	1,9
1997	0,9	0,5	0,8	0,6	0,8	0,6
1998	0,4	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3
Model	1,04	0,93	0,98	1,31	0,99	0,93

Iloczyn wskaźników proporcjonalności – uzupełnienie tabeli 7

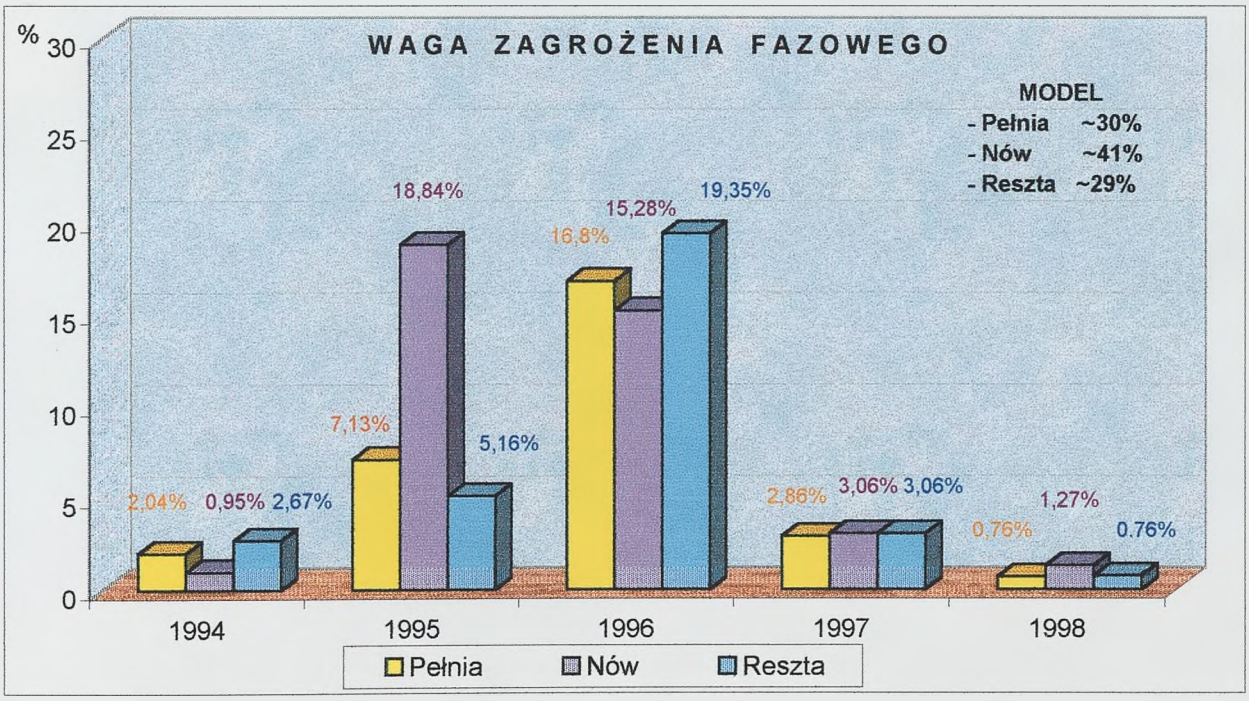
Tab. 8

Rok	Pełnia	Nów	Reszta	Suma
	N x E	N x E	N x E	
1994	0,32	0,15	0,42	0,89
1995	1,12	2,96	0,81	4,89
1996	2,64	2,4	3,04	8,08
1997	0,45	0,48	0,48	1,41
1998	0,12	0,2	0,12	0,44
Suma	4,65	6,19	4,87	15,71
Model	0,97	1,3	0,92	

Waga zagrożenia fazowego

Tab. 9

Rok	Pełnia		Nów		Reszta		Suma	
	iloczyn wskaźnika proporcjo-nalności	%	iloczyn wskaźnika proporcjo-nalności	%	iloczyn wskaźnika proporcjo-nalności	%	suma ilocz. wskaźnika proporcjo-nalności	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1994	0,32	2,04	0,15	0,95	0,42	2,67	0,89	5,7
1995	1,12	7,13	2,96	18,84	0,81	5,16	4,89	31,1
1996	2,64	16,8	2,4	15,28	3,04	19,35	8,08	51,4
1997	0,45	2,86	0,48	3,06	0,48	3,06	1,41	9,0
1998	0,12	0,76	0,2	1,27	0,12	0,76	0,44	2,8
Suma	**4,65**	**29,6**	**6,19**	**39,4**	**4,87**	**31**	**15,71**	**100**
Model	**0,97**	**30,4**	**1,30**	**40,8**	**0,92**	**28,8**	**3,19**	**100**



Rys. 4. Procentowe kształtowanie się wagi zagrożenia fazowego (pełnia, nów, reszta) w badanym okresie (01.08.1994–31.07.1998) w poszczególnych latach analizowanego modelu i w modelu

Zdaniem autora:

1. Nie przeceniając z punktu widzenia praktyki górniczej uzyskanych wyników można jednak stwierdzić, że w badanym okresie największa waga zagrożenia fazowego w analizowanym modelu miała miejsce w Nowiu. Wynosiła ona mianowicie 41%, przy 30% w Pełni i 29% w Reszcie. Obserwacje w poszczególnych latach nie potwierdzają systematycznie tej zależności.
2. Obserwując cały model i traktując w nim osobno N i E stwierdza się, że proporcjonalnie do czasu trwania największa aktywność N była w Pełni, zaś w Nowiu i Reszcie można ją przyjąć na tym samym poziomie. Natomiast największa emisja energii sejsmicznej E była w Nowiu, a w Pełni i Reszcie miała w przybliżeniu równą wartość. Analiza w tym zakresie poszczególnych lat obejmujących model nie potwierdza jakiejś istotnej – zdaniem autora – prawidłowości.
3. W uzupełnieniu obserwacji należy podać, że około 60% emisji energii maksymalnych ($\geq$ 1x4) wystąpiło w badanym modelu w Nowiu i w Pełni.

2. Wykaz podstawowych dokumentów, na podstawie których uruchomiono i prowadzono eksploatację I warstwy pokładu 510, pod Osiedlem Paderewskiego

1. Program skoordynowanej eksploatacji górniczej KWK „Katowice" na lata 1986–1996 Protokół nr 2/87 – Uchwała nr 27 z dnia 12.02.1987 Resortowej Komisji ds. Tąpań przy GIG.
2. Uchwała nr 144 plenarnego posiedzenia Komisji ds. Ochrony Powierzchni przed Szkodami Górniczymi przy Wyższym Urzędzie Górniczym z dnia 24.09.1987 r.
3. Notatka z narady, która odbyła się w dniu 10.06.1988 r. pod przewodnictwem Dyrektora Generalnego WWK mgr inż. Jana Szlachty w Wspólnocie Węgla Kamiennego w Katowicach
4. Uchwała nr XXV/143/1988 Miejskiej Rady Narodowej w Katowicach z 16.06.1988 r.
5. Aneks nr 1 do Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej na lata 1986–1996 w filarze ochronnym śródmieścia Katowic w ramach 1 fazy II etapu z uwzględnieniem rejonu Osiedla Paderewskiego, Doliny Trzech Stawów i szybu Południowego KWK „Katowice" – protokół nr 5/88 – uchwała nr 67 Resortowej Komisji ds. Tąpań przy GIG.
6. Opinia Prezydium Komisji ds. Ochrony Powierzchni przed Szkodami Górniczymi przy WUG z dnia 22.03.1989 r. w sprawie Aneksu nr 1 do Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej na lata 1986–1996.
7. Umowa zawarta w dniu 3.04.1989 r. pomiędzy Prezydentem Miasta Katowice mgr inż. Jerzym Świradem a Naczelnym Dyrektorem Przedsiębiorstwa Eksploatacji „Północ" w Katowicach mgr inż. Krzysztofem Krajewskim.
8. Uchwała Nr 162 plenarnego posiedzenia Komisji ds. Ochrony Powierzchni przed Szkodami Górniczymi przy WUG z dnia 8.07.1992 r., dotyczące Aneksu do „Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej w ramach I fazy II etapu ze szczególnym uwzględnieniem Osiedla im. Paderewskiego.
9. Aneks nr 2 do Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej KWK „Katowice" na lata 1986–1996.
   - Protokół nr 12/92 Komisji ds. Tąpań w Kopalniach Węgla Kamiennego z dnia 18.12.1992 r. dotyczący Aneksu Nr 2 do „Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej w filarze ochronnym dla Śródmieścia Katowic w ramach I fazy II etapu ze szczególnym uwzględnieniem rejonu Osiedla Paderewskiego w Katowicach".
   - Uchwała nr 33 z dnia 18.12.1992 r. (Podstawowe założenia eksploatacji pod Osiedlem Paderewskiego.
10. Aneks nr 3 do Programu Kompleksowego na lata 1986–1996.
    - Protokół nr 5/93 Komisji ds. Tąpań w Kopalniach Węgla Kamiennego z dnia 18.06.1993 r. dotyczący Aneksu nr 3 w zakresie prowadzenia eksploatacji górniczej w filarze ochronnym dla przekopu głównego na poz. 630 m.
    - Uchwała nr 15 z dnia 18.06.1993 r. (zwiększenie długości ściany 535a i skrócenie 534a po tąpnięciu w rejonie szybika 29 o energii, $E=7x10^6J$ w dniu 19.05.1993 r.
11. Zezwolenie OUG l.dz. V-700/3/93 z dnia 6.12.1993 r. na oddanie do ruchu nowego oddziału wydobywczego w pokładzie 510 na poziomie 630 m (Partia środkowa pod Osiedlem Paderewskiego).
12. Plan Ruchu na lata 1994–1995
13. Zezwolenie OUG l.dz. V-700/1/94 z dnia 1.08.1994 r. na uruchomienie ściany 535a.
14. Zezwolenie OUG l.dz. V-514/12/94 z dnia 6.08.1994 r. na prowadzenie eksploatacji górniczej w filarze ochronnym dla przekopu głównego na poziomie 630 m w pokładzie 510.
15. Zezwolenie OUG L.dz. V-700/1/95 z dnia 22.02.1995 r. na uruchomienie ściany 534a

16. Aneks nr 4 do Programu Kompleksowego na lata 1986–1996.
    - Protokół nr 2/95 Komisji ds. Tąpań w Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny z dnia 24.02.1995 r. dotyczący Aneksu nr 4 do „Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej KWK „Katowice" w latach 1986–1996 w ramach 1 fazy II etapu ze szczególnym uwzględnieniem Osiedla Paderewskiego w Katowicach"
    - Uchwała nr 4/95 z dnia 24.02.1995 r. dotycząca zmiany usytuowania rozcinki ściany 536a i ustalenia rygorów dla ściany.
17. Uchwała nr 173 z posiedzenia Komisji ds. Ochrony Powierzchni przed Szkodami Górniczymi przy WUG z dnia 12.04.1995 r.
18. Zezwolenie OUG l.dz. V-700/2/95 z dnia 26.05.1995 r.
19. Zezwolenie OUG l.dz. V-700/3/95 z dnia 9.08.1995 r. na uruchomienie ściany 536a
20. Protokół nr 4P/95 z posiedzenia Prezydium Komisji ds. Tąpań w Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny dotyczącego przyczyn okoliczności tąpnięcia zaistniałego w KWK „Katowice" w dniu 15.08.1995 r. odbytego w dniu 25.08.1995 r.
    - Uchwała nr 25/95 Prezydium Komisji ds. Tąpań z dnia 25.08.1995 r. (Po tąpnięciu w rejonie ściany 538/1 $E=4x10^6$ J – ograniczająca postęp ściany 536a do 30 m do czasu zakończenia biegu ścian 538/1 i 537).
21. Plan Ruchu na lata 1996–1997
22. Zezwolenie OUG V-0234/4/96/JS z dnia 30.01.1996 r. na uruchomienie ściany 537a
23. Zezwolenie WUG L.dz. GG/024/0016/96/02545/PL z dnia 23.02.1996 r. na pozostawienie resztki pod ścianą 536a.
24. Zezwolenie OUG L.dz. V-0234/5/96/JS z dnia 27.02.1996 r. na uruchomienie ściany 538/1a.
25. Zezwolenie OUG nr 37/D/96 z dnia 1.03.1996 r. dotyczące zatrzymania ściany 536a po wstrząsie $E=2x10^6$J w dniu 25.02.1996 r.
26. Aneks nr 5 do Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej KWK „Katowice" na lata 1986–1996.
    - Uchwała nr 1/96 z dnia 29.04.1996 r. połączonych Komisji ds. Tąpań w Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny i Komisji ds. Ochrony Powierzchni przed Szkodami Górniczymi przy WUG (zatrzymanie ścian 537a i 538/1a, zmiana rygorów dalszej eksploatacji pod Osiedlem Paderewskiego).
27. Decyzja OUG L.dz. V-0234/7/96 z dnia 22.05.1996 r. dotycząca zmiany rygorów.
28. Program skoordynowanej eksploatacji górniczej KWK „Katowice" na lata 1996–2000.
    - Protokół nr 8/96 Komisji ds. Tąpań w Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny z dnia 30.08.1996 r.
    - Uchwała nr 28/96 – akceptacja Programu Kompleksowego na lata 1996–2000 (obowiązuje w dalszym ciągu Uchwała nr 1/96 z dnia 29.04.1996 r.).
29. Aneks nr 1 do Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej KWK „Katowice" na lata 1996–2000.
    - Protokół nr 12/96 Komisji ds. Tąpań w Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny z udziałem zespołu roboczego Komisji ds. Ochrony Powierzchni z dnia 20.12.1996 r.
    - Uchwała nr 39/96 dotycząca uruchomienia ścian 537a i 538/1a i zmian rygorów eksploatacji pod Osiedlem im. I.Paderewskiego.
30. Decyzja OUG L.dz. V-234/1/JŚ/97 z dnia 13.01.1997 r. na uruchomienie ścian 537a, 538/1a i zmianę rygorów eksploatacji pod Osiedlem im. I.Paderewskiego.
31. Zarządzenie OUG nr 96a/G/DA/97 z dnia 25.08.1997 r. dotyczące zatrzymania ścian 537a i 538/1a.
32. Projekt dalszej eksploatacji pokładu 510 z dnia 26.08.1997 r. po tąpnięciu $E=2x10^5$ J w dniu 23.08.1997 r.

33. Protokół nr 6P/97 Prezydium Komisji ds. Tąpań w Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny z dnia 28.08.1997 r.
    - Uchwała nr 25/97 dotycząca rygorów eksploatacji pokładu 510 pod Osiedlem im. I.Paderewskiego – zatrzymanie i odświeżanie ścian 537a i 538/1a.
34. Decyzja Dyrektora OUG w Katowicach z dnia 2.09.1997 r. L.dz. V-0234/49/97.
35. Uchwała nr 12/97 z dnia 8.09.1997 r. Komisji ds. Ochrony Powierzchni przy WUG.
36. Aneks nr 3 do Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej ... na lata 1996-2000.
37. Uchwała nr 29/97 z dnia 14.10.1997 r. Komisji ds. Tąpań w Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny wraz z Zespołem Roboczym Komisji ds. Ochrony Powierzchni.
38. Zezwolenie Dyrektora OUG w Katowicach L.dz. V-0234/59/JŚ/97 z dnia 23.10.1997 r. – Etap I.
39. Zezwolenie Dyrektora OUG w Katowicach L.dz. V-0234/67/JŚ/97 z dnia 18.12.1997 r. – Etap II.
40. Plan Ruchu na lata 1998–2000.
41. Aneks nr 5 do Programu skoordynowanej eksploatacji pod śródmieściem Katowic na lata 1996–2000 – maj 1998 r.
    - Dodatek do Aneksu nr 5 do Programu skoordynowanej eksploatacji górniczej Kopalni Węgla Kamiennego „Katowice-Kleofas" Ruch II na lata 1996–2000 – czerwiec 1998 r.
    - Protokół nr 2/98 Komisji ds. Tąpań w Zakładach Górniczych Wydobywających Węgiel Kamienny z udziałem Zespołu Roboczego Komisji ds. Ochrony Powierzchni – czerwiec 1998 r.
    - Uchwała nr 7/98 zatwierdzająca Aneks nr 5 i dodatek do Aneksu nr 5.
42. Zezwolenie Dyrektora OUG L.dz. V-0234/24/JŚ/98 z dnia 29.07.1998 r. dotyczące dalszego prowadzenia eksploatacji pokładu 510 ścianami 537a i 538/1a.

Uchwałą nr 78/99 KHW S.A. Kopalnię „Katowice-Kleofas" Ruch II „Katowice" postawiono w stan likwidacji. 31.07.1999 r. zatrzymując ostatnie dwie ściany: 537a i 538/1a Kopalnia o kolejnych nazwach: „Ferdynand", „Katowice", a od czerwca 1996 roku „Katowice-Kleofas" Ruch II „Katowice" – wydobywając od 1823 roku około 120 mln ton węgla i dając pracę 7 pokoleniom zatrudnionych w niej ludzi – zaprzestała działalności górniczej.

Spis tabel

Tab. 1. Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1994 r.

Tab. 2. Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1995 r.

Tab. 3. Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1996 r.

Tab. 4. Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1997 r.

Tab. 5. Aktywność i intensywność energii sejsmicznej – F a z y K s i ę ż y c a – 1998 r.

Tab. 6. Aktywność i intensywność energii sejsmicznej w modelu (1.08.94–31.07.1998 r.) i poszczególnych obejmujących go latach z podziałem na fazy Księżyca

Tab. 7. Wskaźniki proporcjonalności – uzupełnienie tabeli 6

Tab. 8. Iloczyn wskaźników proporcjonalności – uzupełnienie tabeli 7

Tab. 9. Waga zagrożenia fazowego

Spis rysunków

Rys. 1. Czas trwania poszczególnych faz Księżyca w modelu i w analizowanych latach

Rys. 2. Aktywność sejsmiczna N w poszczególnych fazach Księżyca w modelu i w analizowanych latach

Rys. 3. Wyemitowana energia sejsmiczna E w poszczególnych fazach Księżyca w modelu i w analizowanych latach

Rys. 4. Procentowe kształtowanie się wagi zagrożenia fazowego (pełnia, nów, reszta) w badanym okresie (01.08.1994–31.07.1998) w poszczególnych latach analizowanego modelu i w modelu