

A. DOMAGAŁA, M. GŁOWACKI

Instytut Fizyki WSP w Częstochowie

Badanie wiedzy o podstawowych zagrożeniach ekologicznych uczniów IV klas liceów ogólnokształcących i studentów V roku wyższych szkół pedagogicznych

1. Wstęp

Problemy ochrony środowiska naturalnego są w chwili obecnej przedmiotem ogólnego zainteresowania.

Celem prac zarówno rządów jak i różnych organizacji jest ustalenie rozmiarów zanieczyszczenia środowiska, jego źródeł oraz określenie sposobów zmniejszania.

Jest wiele przyczyn dewastacji środowiska. Najważniejsze z nich to: nadmierna eksploatacja bogactw naturalnych, zbyt szybko rozwijająca się industrializacja, roszarżająca się wciąż urbanizacja związana z ciągłym wzrostem liczby ludności Ziemi.

Szkody wyrządzone przyrodzie wciąż narastają i nie jest już ona zdolna, przy obecnym tempie jej niszczenia zregenerować się samoistnie. Zanieczyszczenia powstałe w jednym kraju, z ruchem powietrza i przepływem wód przedostają się do krajów sąsiednich. Zagadnienia ochrony środowiska nabierają wagi międzynarodowej.

Niebezpieczeństwo naruszenia równowagi ekologicznej zostało dostrzeżone dość późno, bo dopiero w latach sześćdziesiątych. Konieczność zajęcia się tym problemem przedstawił po raz pierwszy w 1969 r. w swym raporcie U'Thant, ówczesny przewodniczący ONZ.

W 1972 roku w Sztokholmie została zorganizowana I Światowa Konferencja nt.: „Ochrona środowiska naturalnego”. Rezultatem tej konferencji było to, że problemy ochrony środowiska stały się problemami globalnymi. Nastąpiła era, która pozwoliła zrozumieć, że zmierzamy ku całkowitemu zatruciu środowiska, zniszczeniu naturalnych źródeł zdrowej żywności oraz źródeł energii. Może to być świat, w którym nie będzie miejsca dla dzikiej przyrody, z powierzchni którego znikną lasy [1].

W 1983 roku w Wiedniu odbyło się Międzynarodowe Sympozjum, zakończone podpisaniem tzw. „deklaracji wiedeńskiej”, w której podkreślono konieczność edukacji środowiskowej.

Zgodnie z tym została ogłoszona „Ustawa Sejmowa” nakładająca na wszystkie szkoły, w tym również wyższe obowiązki kształcenia i wychowywania w zakresie ochrony środowiska.

W 1984 roku w Lublinie odbyło się Ogólnopolskie Seminarium nt.: „Ochrona środowiska w nauczaniu i wychowaniu”. Na tym seminarium wysunięto projekt wprowadzenia do szkoły ogólnokształcącej nowego, odrębnego przedmiotu pt. „Ochrona środowiska”.

W Instytucie Programów Szkolnych opracowano nowe programy:

- p.t. „Ochrona i kształtowanie środowiska” (nr OP – 23 – 41 – 20 – 20/84) dla liceum i technikum
- p.t. „Biologia z ochroną środowiska” dla ZSZ (nr OP – 23 – 4133 – 2/84)

W ślad za programami powstały następujące podręczniki:

- K. Stępczak „Ochrona i kształtowanie środowiska” dla ZSZ [2]
- D. Cichy, W. Machajlow, H. Sandner „Ochrona i kształtowanie środowiska” dla szkół średnich [3]

W 1991 roku w Krakowie została zorganizowana I Otwarta Konferencja Nauczycielska nt.: „Jak uczyć o ochronie środowiska”. Konferencję tę zorganizowano z myślą o nauczycielach różnych dyscyplin (biologii, chemii, fizyki, matematyki) celem rozbudzenia ich działalności proekologicznej [4].

2. Przebieg badań

W Zespole Dydaktyki Fizyki i Astronomii Instytutu Fizyki Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Częstochowie przeprowadzono badania dotyczące znajomości podstawowych problemów ekologicznych i umiejętności ich wyjaśniania w oparciu o poznaną wiedzę, u uczniów ostatnich klas liceów ogólnokształcących i studentów V roku na kierunku Fizyka w Wyższych Szkołach Pedagogicznych.

Badaniom poddano 148 uczniów z sześciu klas maturalnych: w Sochaczewie, Skiernewicach, Otmuchowie, Pajęcznie, Rybniku oraz 71 studentów V roku fizyki Wyższych Szkół Pedagogicznych z Częstochowy, Gdańska, Krakowa, Lublina, Opola i Słupska.

Wybrano sześć problemów dotyczących podstawowych zagrożeń środowiska we współczesnym świecie. Narzędziem badawczym był test otwarty jednakowy dla wszystkich. Czas przeznaczony na odpowiedzi wynosił 40 minut. Test dotyczył następujących problemów ekologicznych:

1. Zagrożenia ze strony elektrowni jądrowych.
2. Szkodliwy wpływ pola elektromagnetycznego na żywe organizmy.
3. Przechowywanie i transport materiałów radioaktywnych.
4. Szkodliwy wpływ hałasu na zdrowie ludzkie.
5. Zagrożenie ze strony zjawiska zwanego „dziurą ozonową”.
6. Zagrożenie ze strony „efektu cieplarnianego”.

Ilość punktów możliwa do uzyskania za każde pytanie była od 0 do 3. O ilości punktów decydowało to, czy student wyjaśnił zjawisko mniej czy bardziej wyczerpująco. Student nie musiał odpowiadać na wszystkie pytania, lecz na te, które znał i rozumiał najlepiej. Maksymalna ilość punktów wynosiła 18.

3. Wyniki badań

Wyniki badań przedstawiono w Tabelach I, II oraz III, IV. Tabela I – II przedstawiają wyniki uzyskane przez poszczególnych uczniów i studentów wraz z pomocniczymi obliczeniami służącymi do ich statystycznego opracowania. W oparciu o te tabele sporządzono wygładzone wykresy stanowiące teoretyczne rozkłady badanych populacji [5] (Rys. 1, 2) oraz wyliczono średnie arytmetyczne rozkładu uczniów ($\bar{x}$), odchylenia standardowe S_x oraz błędy standardowe średniej arytmetycznej Θ [6,7]. Znając powyższe wartości określono przedział ufności średniej arytmetycznej z populacji generalnej przy poziomie ufności 0,05 [8].

Tabela I. Wyniki testu uzyskane przez poszczególnych uczniów wraz z pomocniczymi obliczeniami.

Rozpiętość klasy	Liczebność n_i	Środek przedz. klas. x_i	$x_i n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$n_i (x_i - \bar{x})^2$	Liczebność wyrównana N_i
0 – 2	8	1	8	8,4	70,6	564,8	11
3 – 6	30	4,5	135	4,9	24,0	720,0	29
7 – 10	50	8,5	425	0,9	0,8	40,0	43
11 – 14	42	12,5	525	3,1	9,6	403,2	37
15 – 18	18	16,5	297	7,1	50,4	907,2	19
	$\Sigma 148$		$\Sigma 1390$			$\Sigma 2635,2$	

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{n} = 9,4$$

$$S_x = \left[\frac{\sum n_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \right]^{1/2} = 4,2$$

$$\delta = \frac{S_x}{\sqrt{n - 1}} = 0,3$$

$$x - \delta z < x < x + \delta z$$

Przedział ufności przy poziomie istotności 0,05 ($z = 1,96$)

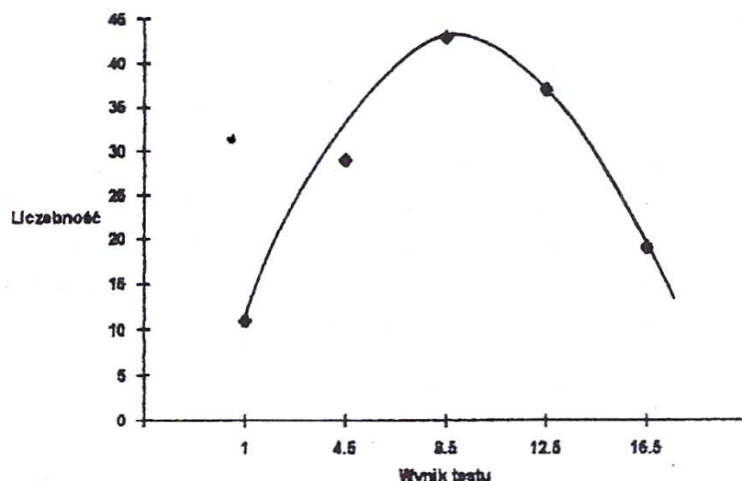
$$8,8 < x < 10,0$$

gdzie: $\bar{x}$ — średnia arytmetyczna badanego rozkładu

S_x — odchylenie standardowe

δ — błąd standardowy średniej arytmetycznej

z — wartość stała z odpowiednio przyjętym poziomem ufności



Rys. 1. Wyglądany wykres sporządzony w oparciu o wyniki przedstawione w Tab. I.

Tabela II. Wyniki testu uzyskane przez poszczególnych uczniów wraz z pomocniczymi obliczeniami.

Rozpiętość klasy	Liczebność n_i	Środek przedz. klas. x_i	$x_i n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$n_i (x_i - \bar{x})^2$	Liczebność wyrównana N_i
0 – 2	1	1	1	9,1	82,8	82,8	2
3 – 6	8	4,5	36	5,5	31,4	251,2	12
7 – 10	30	8,5	255	1,6	2,6	78,0	23
11 – 14	26	12,5	325	2,4	5,8	150,8	22
15 – 18	6	16,5	99	6,4	41,0	246,0	9
	$\Sigma 71$		$\Sigma 716$			$\Sigma 808,8$	

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{n} = 10,1$$

$$S_x = \left[\frac{\sum n_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \right]^{1/2} = 3,4$$

$$\delta = \frac{S_x}{\sqrt{n - 1}} = 0,4$$

$$x - \delta z < x < x + \delta z$$

Przedział ufności przy poziomie istotności 0,05 ($z = 1,96$)

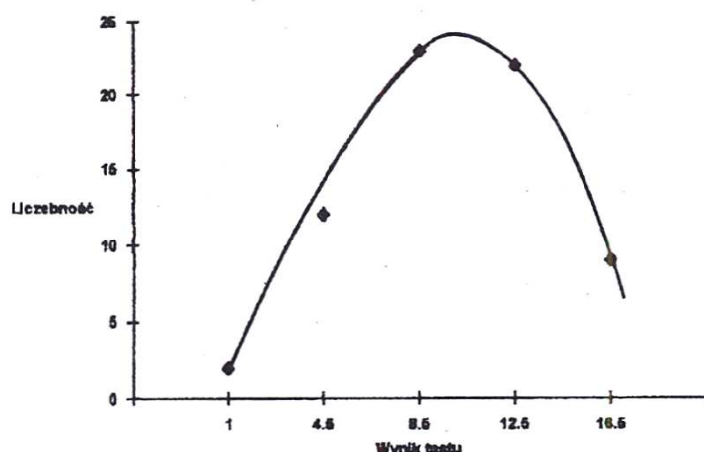
$$9,3 < x < 10,9$$

gdzie: $\bar{x}$ — średnia arytmetyczna badanego rozkładu

S_x — odchylenie standardowe

δ — błąd standardowy średniej arytmetycznej

z — wartość stała z odpowiednio przyjętym poziomem ufności



Rys. 2. Wygladzony wykres sporządzony w oparciu o wyniki przedstawione w Tab. II.

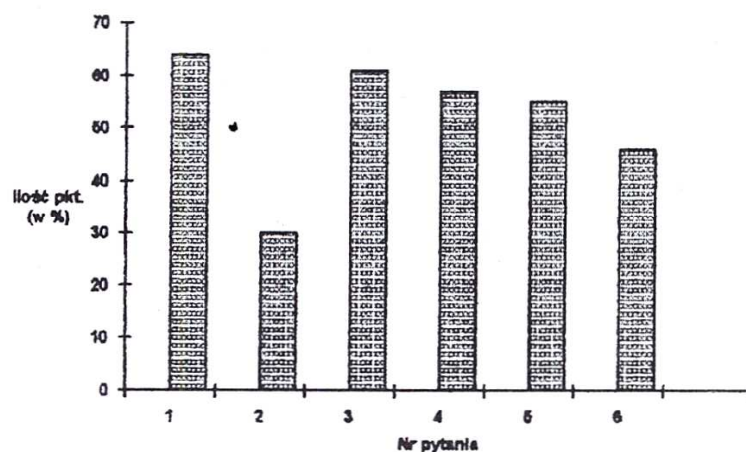
Tabele III i IV przedstawiają ilość uczniów odpowiadających na poszczególne pytania oraz ilość zdobytych przez nich punktów. W oparciu o tabele sporządzono wykresy słupkowe przedstawiające ilość punktów uzyskanych przez badanych za poszczególne odpowiedzi (Rys. 3, 4), oraz wykresy słupkowe przedstawiające ilość uczniów, którzy nie odpowiedzieli w ogóle lub uzyskali 0 punktów za poszczególne odpowiedzi [9] (rys. 5, 6).

Tabela III. Ilość uczniów uzyskująca odpowiednio 0 – 1 – 2 – 3 punkty za poszczególne pytania.

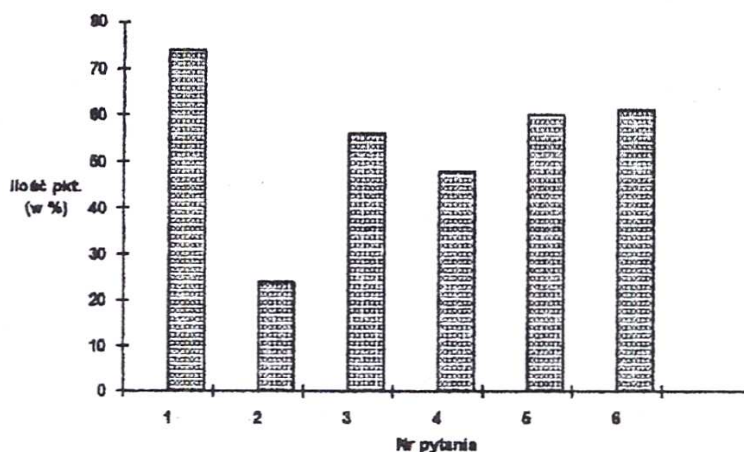
Nr pytania	Ilość studentów wg ilości zdobytych pkt.				Ilość pkt. razem	Ilość pkt. w %	Ilość odpowiedzi w %
	0	1	2	3			
1	11	44	37	56	286	64,4	7,4
2	63	46	28	11	135	30,4	42,6
3	12	40	55	41	273	61,5	8,1
4	15	48	49	36	254	57,2	10,1
5	27	48	50	33	247	55,6	18,2
6	34	45	47	22	205	46,2	23,0

Tabela IV. Ilość studentów V roku uzyskująca odpowiednio 0 – 1 – 2 – 3 punkty za poszczególne pytania.

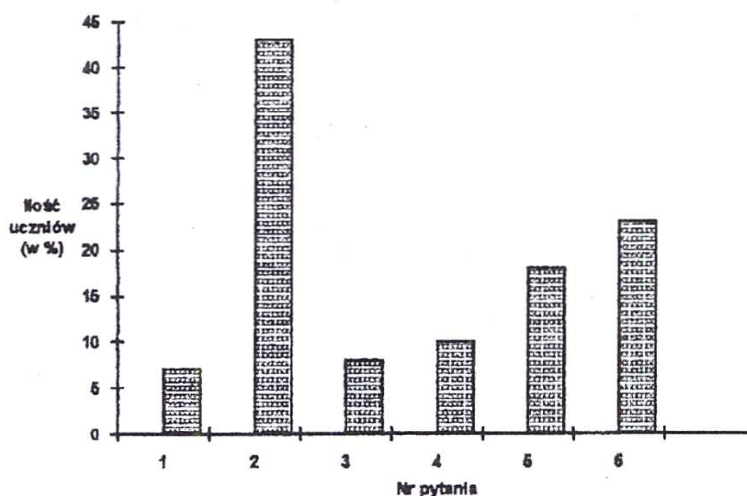
Nr pytania	Ilość studentów wg ilości zdobytych pkt.				Ilość pkt. razem	Ilość pkt. w %	Ilość odpowiedzi w %
	0	1	2	3			
1	4	10	23	34	158	74,2	5,6
2	37	20	10	4	52	24,4	52,1
3	13	17	21	20	119	55,9	18,3
4	14	22	25	10	102	47,9	19,7
5	6	20	27	18	128	60,1	8,5
6	11	15	20	25	130	61,0	15,5



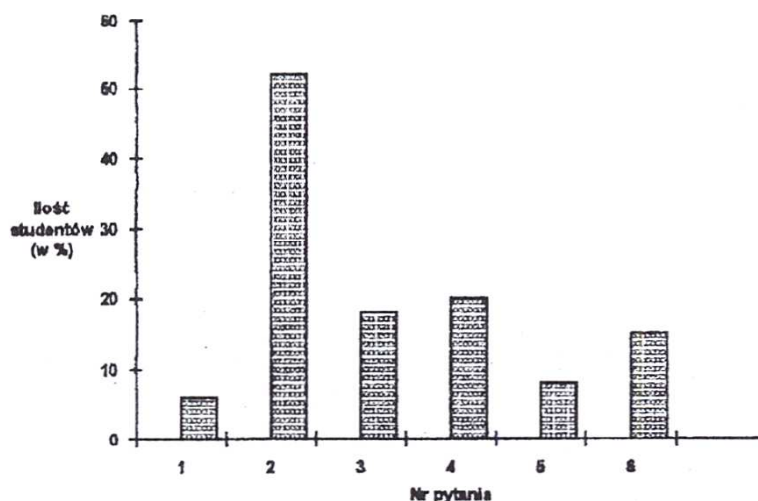
Rys. 3. Wykres słupkowy przedstawiający ilość punktów uzyskanych przez uczniów za poszczególne wypowiedzi.



Rys. 4. Wykres słupkowy przedstawiający ilość punktów uzyskanych przez studentów V roku WSP za poszczególne wypowiedzi.



Rys. 5. Wykres słupkowy przedstawiający ilość uczniów, którzy nie odpowiedzieli w ogóle lub uzyskali 0 punktów za poszczególne wypowiedzi.



Rys. 6. Wykres słupkowy przedstawiający ilość studentów V roku, którzy nie odpowiedzieli w ogóle lub uzyskali 0 punktów za poszczególne wypowiedzi.

3. Wnioski

Badanie znajomości podstawowych problemów dotyczących zagrożeń środowiska występujących we współczesnym świecie wskazują, że rozkład jest zbliżony do gaussowskiego.

Tymczasem w badanych przypadkach wiedza powinna być o wiele wyższa, gdyż powinny składać się na nią informacje zdobyte w szkole, domu i środkach przekazu.

Analiza poszczególnych problemów wykazała, że najmniej znane jest szkodliwe oddziaływanie pól elektromagnetycznych na środowiska. W dobie powszechnego przekazu informacji przy użyciu fal elektromagnetycznych oraz powszechnego wykorzystania kuchenek mikrofalowych jest to dziwne.

Badana wiedza jest nie tylko wiedzą fizyczną, jest to wiedza interdyscyplinarna. Mimo więc zwiększania wiedzy fizycznej, znajomość badanej problematyki u studentów V roku tylko nieznacznie zwiększyła się w przypadku problemu 1, 5, 6, a nawet zmniejszyła się w przypadku problemu 2, 3, 4.

Wydaje się, że na studiach przyrodniczych konieczne jest wprowadzenie przedmiotu, na którym studenci pogłębiliby i rozszerzyli swoją wiedzę o problemach ekologicznych. Zajęcia z tego przedmiotu winny być prowadzone przez fachowców w dziedzinie ochrony środowiska oraz przedstawicieli różnych dyscyplin przedstawiających problemy z punktu widzenia fizyki, chemii, biologii, medycyny i ekonomii.

Istnieje również konieczność powstania opracowań popularyzujących powyższe problemy oraz wydawnictw przedstawiających wyniki poszczególnych zagrożeń środowiska zarówno lokalnych jak i globalnych. Dopóki ludzie nie zetkną się z konkretnymi realnymi liczbami, oraz bezpośrednimi zagrożeniami, powyższe problemy ekologiczne są dla nich abstrakcją.

5. Literatura

- [1] Ratujmy naszą planetę. ser. amerykański, odc. II TVP, 1993.
- [2] K. Stępczak, „Ochrona i kształtowanie środowiska” – dla ZSZ, WSiP, Warszawa 1987.
- [3] D. Cichy, W. Michajłow, H. Sandna, „Ochrona i kształtowanie środowiska” – dla szkół średnich, WSiP, Warszawa, 1987.
- [4] Pierwsza otwarta konferencja nauczycieli w Krakowie, „Jak uczyć o ochronie środowiska”, Fizyka w szkole, 2 (214) 1992.
- [5] C. Nowaczyk, „Podstawy metod statystycznych dla pedagogów”, PWN, Warszawa-Poznań, 1981.
- [6] J.P. Guilford, „Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice”, PWN, Warszawa, 1964.
- [7] M. Krzysztofiak, D. Urbanek, „Metody statystyczne”, PWN, Warszawa, 1979.
- [8] H. Szydłowski, „Teoria pomiarów”, PWN, Warszawa, 1978.
- [9] S. Nowotny, „Zastosowanie i wykorzystanie statystyk w badaniach pedagogicznych”, Zeszyty Naukowe Wydz. Mat. – Fiz. – Chem. Uniwersytetu Gdańskiego, Problemy Dydaktyki Fizyki, 1, 119, 1973.