

Czesław Puchała

Instytut Chemii i Ochrony Środowiska, Akademia im. Jana Długosza,
42-200 Częstochowa, Al. Armii Krajowej 13/15, e-mail: cz.puchala@ajd.czyst.pl

Problematyka środowiskowa w kształceniu chemicznym a świadomość ekologiczna

Streszczenie: Dokonano przeglądu różnych form prowadzenia edukacji środowiskowej (ekologicznej) w Polsce. Aktualnie obowiązujący model edukacji środowiskowej jest rezultatem wprowadzonej w 1999 roku reformy systemu szkolnego. Formalna edukacja środowiskowa w gimnazjum i szkołach ponadgimnazjalnych prowadzona jest dwutorowo. Treści środowiskowe mogą być włączone do programów nauczania poszczególnych przedmiotów, a ponadto funkcjonują ścieżki ekologiczne. W artykule przedstawiono możliwości realizacji tej problematyki w ramach nauczania chemii. Ponadto ukazano koncepcje prowadzenia edukacji środowiskowej w szkole wyższej na kierunku chemii. Uzupełnieniem formalnej edukacji środowiskowej jest edukacja nieformalna. Ostatecznym efektem edukacji środowiskowej powinno być podniesienie stanu świadomości ekologicznej społeczeństwa. W niniejszej pracy przeanalizowano wyniki badań świadomości ekologicznej studentów.

Słowa kluczowe: dydaktyka chemii, edukacja ekologiczna, edukacja środowiskowa, ochrona środowiska.

Wstęp

Efektywność działań na rzecz poprawy stanu środowiska naturalnego w dużej mierze zależy od świadomości ekologicznej społeczeństwa. Podniesienie poziomu świadomości ekologicznej można osiągnąć poprzez edukację środowiskową. O roli edukacji w rozwiązywaniu problemów środowiskowych świadczą dokumenty z licznych konferencji międzynarodowych, które odbywają się już od ponad 30 lat.

Zgodnie z założeniami reformy systemu szkolnego z 1999 roku realizacja problematyki środowiskowej na III i IV poziomie edukacyjnym odbywa się w dwóch wymiarach. Treści środowiskowe zostały wkomponowane do programów nauczania poszczególnych przedmiotów (np. chemii w gimnazjum i szkołach ponadgimnazjalnych). Drugi wymiar stanowi jedna ze ścieżek edukacyjnych – ekologiczna, zwana edukacją ekologiczną, której realizacja może odbywać się w ramach nauczania różnych przedmiotów lub w postaci

odrębnych zajęć. Ponadto tematyka środowiskowa może być obecna na zajęciach pozalekcyjnych (np. koło chemiczne lub ekologiczne). Aktualny model edukacji ekologicznej w Polsce zamieszczono w pracy [1].

Problematyka zagrożeń i ochrony środowiska w kształceniu chemicznym

W pracach [2, 3] zamieszczono analizę programów nauczania chemii w gimnazjum pod kątem zawartości w nich problematyki dotyczącej zagrożeń i ochrony środowiska. W analizowanych programach nauczania chemii w gimnazjum najczęściej miejsca poświęcono zanieczyszczeniom powietrza i zanieczyszczeniom wody, uwzględniono dziurę ozonową, efekt cieplarniany i kwaśne deszcze. Ponadto w niektórych programach poruszono problem skutków wykorzystania promieniotwórczości (przede wszystkim energetyki jądrowej). Natomiast w programach nauczania chemii w szkołach ponadgimnazjalnych znalazły się m.in. takie zagadnienia: zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby oraz sposoby walki z nimi, smog, efekt cieplarniany, kwaśne deszcze, niszczenie warstwy ozonowej, eutrofizacja, odpady przemysłowe i komunalne oraz problem ich zagospodarowania, niewłaściwe wykorzystanie substancji chemicznych jako przyczyna zagrożenia środowiska [4].

W kształceniu chemicznym tkwią duże możliwości eksponowania zagadnień dotyczących zagrożeń i ochrony środowiska, a ich wykorzystanie wymaga odpowiedniego przygotowania nauczycieli w tym zakresie.

Według Narodowej Strategii Edukacji Ekologicznej edukacją ekologiczną należy objąć absolwentów wszystkich szkół wyższych. W dokumencie tym zwrócono uwagę na przekazywanie wiedzy kompleksowej, która uwzględniałaby uwarunkowania przyrodnicze, techniczne, społeczne i ekonomiczne ochrony środowiska. Studia kompleksowe są niezbędnym źródłem kadr nauczycielskich oraz pożądane ze względu na potrzeby podnoszenia ogólnego poziomu intelektualnego [5].

Wydaje się, że najlepszym sposobem przygotowania przyszłych nauczycieli do realizacji problematyki środowiskowej jest uwzględnienie jej na zajęciach z dydaktyk przedmiotowych. W przypadku studiów chemicznych byłaby to dydaktyka chemii i taka koncepcja została przyjęta np. w Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Program dydaktyki chemii obejmuje wykłady, zajęcia laboratoryjne i konwersatoryjne oraz zajęcia w szkołach ćwiczeń. Odniesienia do problematyki środowiskowej znaleźć można w następujących tematach wykładów:

- Cele kształcenia chemicznego. Taksonomie celów kształcenia;
- Zasady dydaktyczne w ujęciu prakseologicznym;

- Metody nauczania i ich klasyfikacja. Rola metod (technik) aktywizujących w kształceniu chemicznym;
- Programy nauczania chemii dla gimnazjum i szkół ponadgimnazjalnych;
- Środki dydaktyczne w nauczaniu chemii;
- Rola podręcznika szkolnego w nauczaniu chemii;
- Kształcenie multimedialne;
- Wykorzystanie Internetu w kształceniu chemicznym;
- Wyposażenie szkolnej pracowni chemicznej. Bezpieczeństwo pracy w szkolnej pracowni chemicznej;
- Ścieżki edukacyjne w nauczaniu chemii;
- Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć szkolnych uczniów;
- Praca z uczniem zdolnym w zakresie chemii (koło chemiczne).

W ramach zajęć konwersatoryjnych z dydaktyki chemii przewidziano m.in. analizę programów nauczania chemii oraz podręczników dla gimnazjum i szkół ponadgimnazjalnych pod kątem zawartości w nich treści związanych z zagrożeniami i ochroną środowiska, opracowanie koncepcji konkretnych lekcji dotyczących problematyki środowiskowej oraz analizę dostępnej literatury z tego zakresu. Duże możliwości prezentowania problematyki środowiskowej tkwią na zajęciach laboratoryjnych (proponując doświadczeń zamieszczono np. w [6]). Realizacja zajęć w szkołach ćwiczeń polega m.in. na przygotowywaniu przez studentów lekcji do praktycznego przeprowadzenia. Przykładowo można tu wymienić następujące tematy lekcyjne dla gimnazjum: „Zanieczyszczenia wód”, „Sposoby usuwania zanieczyszczeń wody”, „Rola CO₂ w przyrodzie – efekt cieplarniany”, „Wykorzystanie surowców naturalnych a ochrona środowiska”.

W pracy [7] przedstawiono metody i formy pracy wykorzystywane podczas zapoznawania studentów z tematyką środowiskową w ramach kursu dydaktyki chemii w Akademii Podlaskiej. Tematyka poświęcona ochronie środowiska w praktyce szkolnej została włączona do programu zajęć z metodyki nauczania chemii w UMCS [8].

Badania świadomości ekologicznej studentów

W niniejszej pracy zostaną przedstawione wyniki badań ankietowych świadomości ekologicznej studentów trzech kierunków: chemii, ochrony środowiska i biotechnologii Akademii im. J. Długosza. Badania te nie pretendują do kompleksowych, a skoncentrowano się w nich tylko na niektórych elementach świadomości ekologicznej. Badano mianowicie stosunek ankietowanych do problematyki środowiskowej oraz ich wiedzę z zakresu

chemicznych aspektów zagrożenia środowiska. Badania te stanowią kontynuację wcześniejszych prac [9–11]. Wyniki badań przedstawiono graficznie na rysunkach 1–3. Kwestionariusz ankiety zawierał 25 pytań zamkniętych i półotwartych, a odpowiedziało na nie 502 studentów.

Pierwsze pytanie ankietowe dotyczyło zainteresowania studentów problemami ochrony środowiska. Ponad 85% badanych studentów zadeklarowało zainteresowanie tą tematyką (odpowiedź 1 a na rysunku 1); a pozostałe możliwości wyboru odpowiedzi były następujące: b–tylko wtedy, gdy mnie to dotyczy, c–raczej nie, d–nie, e – inne). Drugie pytanie brzmiało: *Jak ocenia Pan(i) stopień zanieczyszczenia środowiska naturalnego w Polsce?* Jako średni uznało ten stopień 67,2% ankietowanych studentów (odp. 2 b; pozostałe możliwości wyboru odpowiedzi: a–bardzo wysoki, c–niski, d–nie mam zdania na ten temat, e – inne). Odpowiadając na kolejne pytanie, studenci mieli ocenić stopień zanieczyszczenia środowiska w Częstochowie. Dla ponad 66% badanych studentów chemii jest on średni (odp. 3 b, a pozostałe: a–bardzo wysoki, c–niski, d–nie mam zdania na ten temat, gdyż nie mieszkam w Częstochowie, e – inne).

Na czwarte pytanie *Czy Pana(i) zdaniem przeciętny obywatel ma wpływ na stan środowiska naturalnego?* ponad 91% ankietowanych odpowiedziało twierdząco, co stanowi jednak pewne zaskoczenie (odp. 4 a, pozostałe: b–raczej nie, c–nie, d–trudno powiedzieć, e – inne). Na pytanie: *Co według Pana(i) wpływa najbardziej na zanieczyszczenie środowiska w Polsce?* ankietowani najczęściej wskazywali na odpady przemysłowe (odp. 5 b, pozostałe: a–środki chemiczne stosowane w rolnictwie, c–komunikacja samochodowa, d–odpady komunalne, e – inne). Pytanie 6. dotyczyło rodzaju energetyki, który należy rozwijać w przyszłości. Najwięcej zwolenników mają elektrownie wiatrowe i hydroelektrownie (odpowiednio 41,3% - odp. 6 a i 34,9% – odp. 6 c; pozostałe: b–elektrownie atomowe, d–elektrownie węglowe, e–inne) (Rys. 1).

Następne pytanie 7. dotyczyło przewidywań na temat stanu środowiska naturalnego w Polsce w przyszłości. Rozrzut odpowiedzi na to pytanie był duży, a najwięcej studentów uważa, że stan środowiska będzie raczej lepszy (41,0% – odp. 7 b) Natomiast prawie 21% jest zdania, że będzie raczej gorszy (odp. 7 d; pozostałe: a–będzie zdecydowanie lepszy, c–pozostanie bez zmian, e–będzie zdecydowanie gorszy, f–trudno przewidzieć, g–inne).

Pytanie 8. polegało na wskazaniu gazów, które mają największy wpływ na zanieczyszczenie atmosfery. Właściwego wyboru dokonało blisko 82,6% badanych (odp. 8 c). Kolejne pytanie dotyczyło „kwaśnych deszczy”, a zadaniem ankietowanych było określenie pH. Ponad $\frac{3}{4}$ studentów wybrało prawidłową odpowiedź (9 a). Na pytanie 10, w którym poproszono o podanie głównego sprawcy „efektu cieplarnianego”, prawie 62% studentów udzieliło poprawnej odpowiedzi (10 b). W odpowiedzi na pytanie 11 należało podać główną

przyczynę powstawania „dziury ozonowej”, a prawidłowo uczyniło to 87,6% studentów (11 c). Z tematyką tą związane było następne polecenie, które polegało na wskazaniu molekuł katalizujących rozpad ozonu. Pełną odpowiedź znało 27,4% studentów (12 c). Odpowiadając na kolejne pytanie, należało podać skład pierwiastkowy freonów, a znało go ponad 58% studentów (13 a).

W odpowiedzi na pytanie 14 oczekiwano od ankietowanych podania substancji dodawanej do benzyny w celu podniesienia jej liczby oktanowej, a powodującej zanieczyszczenie środowiska. Właściwą odpowiedź (14 b) wybrało 57,5% studentów. Odpowiadając na następne pytanie 15. (nie pokazano graficznie), ankietowani mieli uszeregować podane rodzaje wód według malejącego stopnia czystości. Dla 42,9% odpowiadających kolejność była następująca: woda mineralna, woda podziemna, woda powierzchniowa i woda opadowa (Rys. 2).

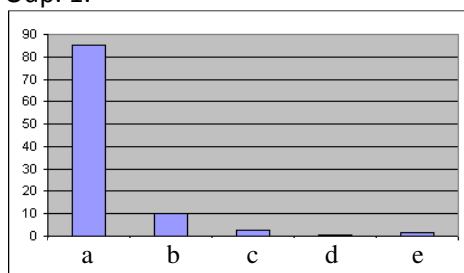
Dwa następne pytania sondowały znajomość definicji eutrofizacji (pyt. 16) i biodegradacji (pyt. 17). Znajomością pierwszej definicji wykazało się 80,5% (odp. 16 b), a drugiej prawie 71% (odp. 17 a) ankietowanych. Pytanie 18. dotyczyło terminu „zdrowa żywność”, a studenci kojarzą go z produktami z „ekologicznych gospodarstw rolnych” (64,3%, odpowiedź 18 b). Odpowiadając na pytanie 19. należało wskazać najlepszy sposób składowania odpadów promieniotwórczych. Najwięcej ankietowanych (66,5%) uważa, że najlepiej je składować w nieczynnych wyrobiskach starych kopalni (odp. 19 b). Następne pytanie 20. dotyczyło znajomości terminu *monitoring środowiska* i nie sprawiło problemów ankietowanym, gdyż prawidłowo odpowiedziało na nie 94,0% studentów (odp. 20 d). Na pytanie: *Co według Pana(i) należałoby zrobić z zakładem przemysłowym uciążliwym dla środowiska, a znajdującym się na terenie o dużym bezrobociu?* ponad 59% badanych podaje różne możliwości rozwiązania problemu (odp. 21 d), a tylko 7,4% proponuje zamknięcie zakładu.

Następne pytanie 22. dotyczyło segregacji odpadów. Ponad 66% nie segreguje odpadów z powodu braku odpowiednich pojemników. Na pytanie 23.: *Co uważa Pan(i) za najbardziej godne napiętnowania z punktu widzenia zachowania środowiska?* 56,7% studentów wskazało na wywożenie odpadów komunalnych do lasu (odp. 23 c; pozostałe odpowiedzi: a-wypalanie traw w okresie wiosennym i jesiennym, b–posypywanie dróg solą w okresie zimowym, d-mycie samochodów w rzece, e–nielegalne wycinanie drzewek na świąteczne choinki, f–inne).

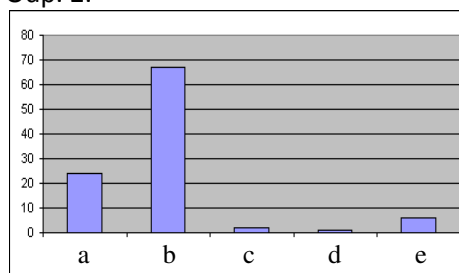
Wcześniej wspomniano już, że telewizja stanowi główne źródło informacji o zagrożeniach środowiska. W odpowiedziach ankietowanych studentów na pytanie 24. najważniejszym dla nich źródłem informacji na ten temat pozostaje telewizja, ale jej pozycja nie jest tak dominująca jak we wcześniejszych badaniach. Wskazało na nią 35,3% studentów (odp. 24 b; pozostałe: a–prasa, c–radio, d–wyższa uczelnia, e–internet, f–inne). Jak się

powszechnie uważa, stan świadomości ekologicznej Polaków jest niski. Taką opinię podziela 69,7% ankietowanych studentów (odp. 25 c) (Rysunek 3).

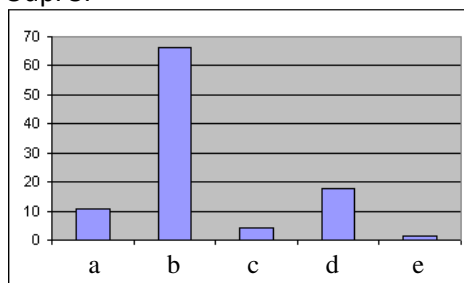
Odp. 1.



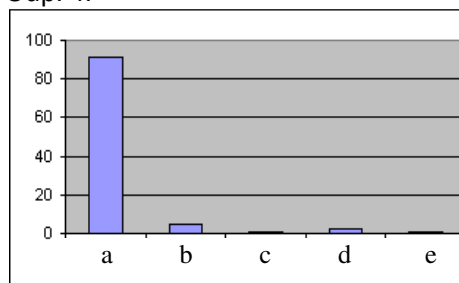
Odp. 2.



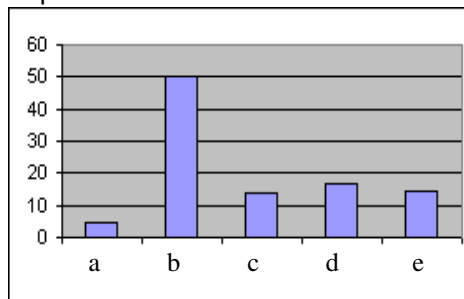
Odp. 3.



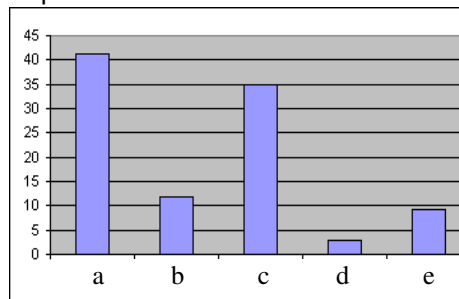
Odp. 4.



Odp. 5.

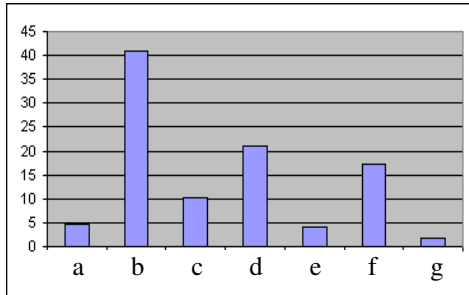


Odp. 6.

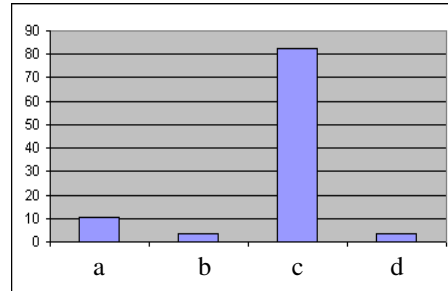


Rys. 1. Odpowiedzi na pytania 1-6

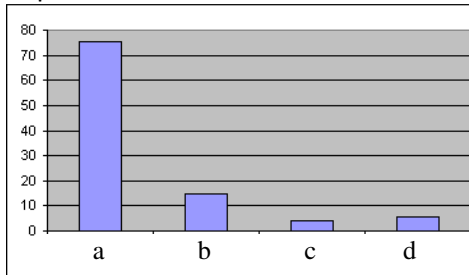
Odp. 7.



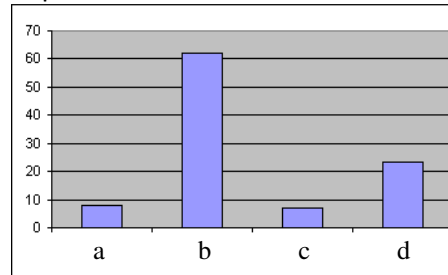
Odp. 8.



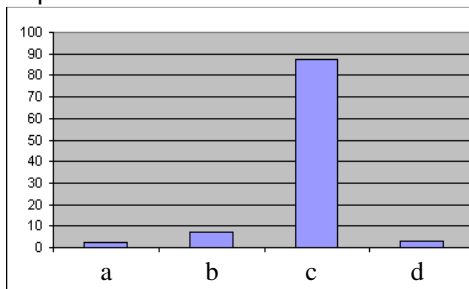
Odp. 9.



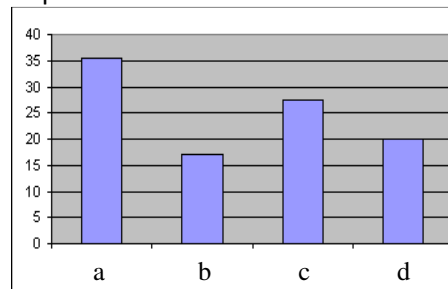
Odp. 10.



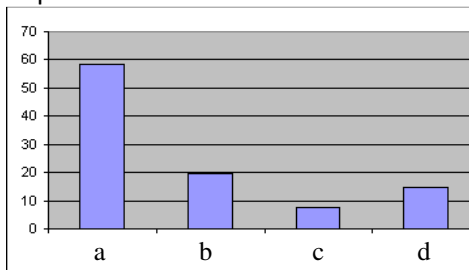
Odp. 11.



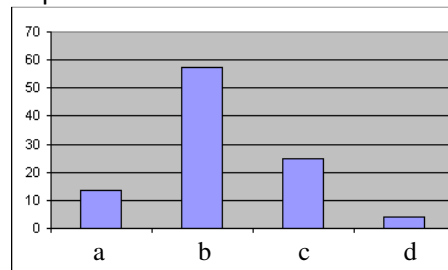
Odp. 12.



Odp. 13.

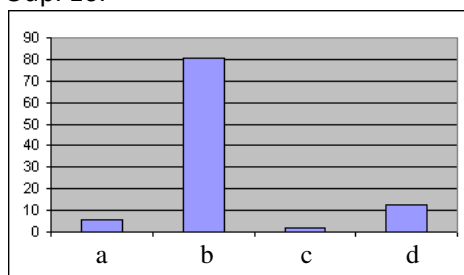


Odp. 14.

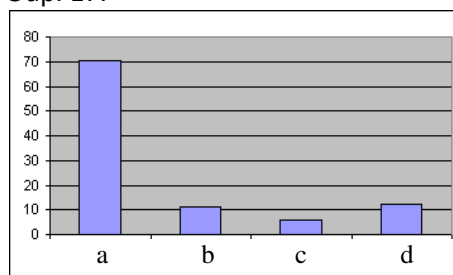


Rys. 2. Odpowiedzi na pytania 7-14

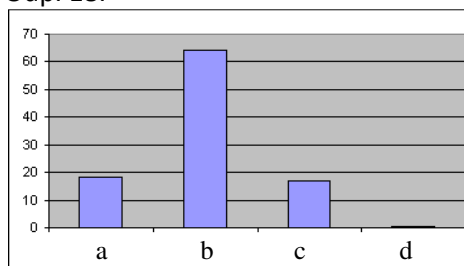
Odp. 16.



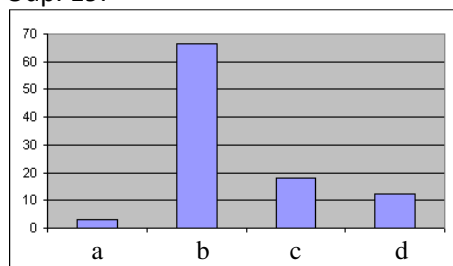
Odp. 17.



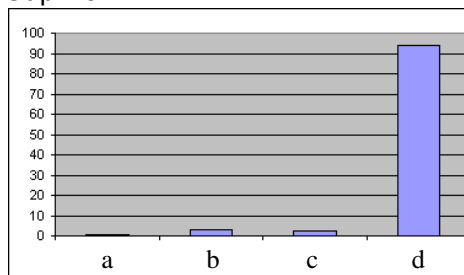
Odp. 18.



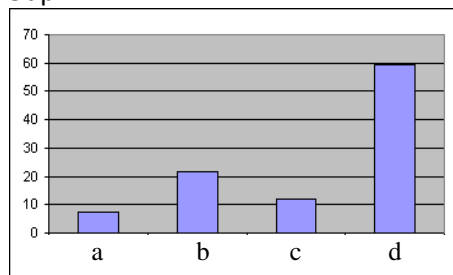
Odp. 19.



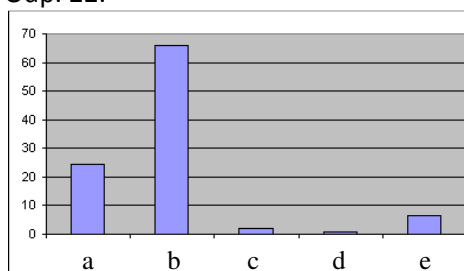
Odp. 20.



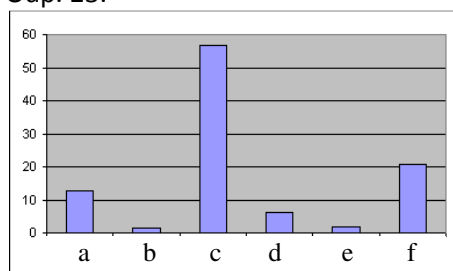
Odp. 21.



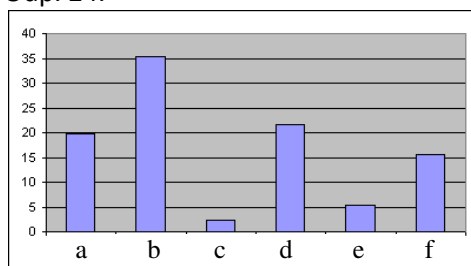
Odp. 22.



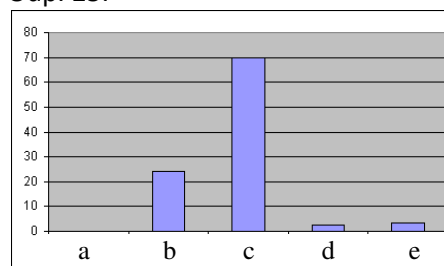
Odp. 23.



Odp. 24.



Odp. 25.



Rys. 3. Odpowiedzi na pytania 16-25

Podsumowanie

Analiza wyników przeprowadzonych badań świadomości ekologicznej wskazuje na zadawalające odpowiedzi na większość zadanych studentom pytań. Mniejszy odsetek poprawnych odpowiedzi stwierdzono w przypadku pytań bardziej szczegółowych (np. pytania: 10, 12, 13, 14).

Stan świadomości ekologicznej studentów uznać należy za wyższy od ogólnego poziomu polskiego społeczeństwa. Wpływ na taki stan rzeczy ma niewątpliwie edukacja ekologiczna prowadzona na różnych etapach kształcenia.

Literatura

1. Puchała Cz., *Chemia–Dydaktyka–Ekologia–Metrologia*, 2004, **11**, 71.
2. Puchała Cz., Pyzalska B.: *Prace Naukowe WSP w Częstochowie, Chemia i Ochrona Środowiska* 2002, **VI**, 109.
3. Puchała Cz., *Chemiczne rozhl'ady* 2004, **5**, 88.
4. Puchała Cz., *Prace Naukowe WSP w Częstochowie, Chemia i Ochrona Środowiska* 2003, **VII**, 117.
5. Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej „Przez edukację do zrównoważonego rozwoju”, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2001.
6. Piosik R., Karawajczyk, „Technika demonstracji i ćwiczenia laboratoryjne z metodyki nauczania chemii i ochrony środowiska”, Wyd. Uniw. Gdańskiego, 2000.
7. Wojciechowska K., *Chemia i Inżynieria Ekologiczna*, 2004, **11**, 289
8. Kloc Z.J., *Chemiczne rozhl'ady* 2004, **5**, 84.
9. Puchała Cz.: „Badania stanu świadomości ekologicznej studentów”, [w:] *Profil ucitele chemie II* (ed.) M. Bilek, Hradec Kralove 2002, 238.
10. Puchała Cz. „Edukacja ekologiczna w ramach studiów na kierunku ochrona środowiska w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Częstochowie”, [w:] *Materiały konferencyjne Perspektywy i zadania edukacji ekologicznej w XXI wieku*, (red.) G. Malina, Wyd. Pol. Częstochowskiej, Częstochowa 2002, 51.

11. Puchala Cz., „Chemical aspects of threats and environmental protection in the investigation of students' ecological awareness”, [w:] *Aktualni otazky vyuky chemie XV* (ed. M. Bilek), Gaudeamus, Hradec Kralove 2005, 552.

Czesław Puchała

Environmental problems in chemical education and ecological awareness

Abstract: In the present work different forms of environmental (ecological) education in Poland have been reviewed. The existing model of environmental education is the result of education reform introduced in 1999. Formal environmental education in junior secondary school (*gimnazjum*) and secondary school is run in two ways. Environmental contents can be included in the programmes of individual subjects, moreover there exist also environmental paths. The work presents various possibilities of implementation of these problems within the framework of chemistry teaching. Furthermore, an idea of realization of environmental education in high school with chemistry specialization has been presented. Informal education is a supplement to formal environmental education. The final result of environmental education should be the improvement of society ecological awareness. In the work the inquiry results of students ecological awareness have been analyzed.

Keywords: didactics of chemistry, ecological education, environmental education, environmental protection.