

Czesław Puchała¹
Barbara Pyzalska²

¹ Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Instytut Chemii i Ochrony Środowiska
42-201 Częstochowa, al. Armii Krajowej 13/15
e-mail: cz.puchala@wsp.czyst.pl

² Politechnika Wrocławska, Instytut Chemii Nieorganicznej i Metalurgii
Pierwiastków Rzadkich,
50-372 Wrocław, ul. Smoluchowskiego 23
e-mail: pyzalska@ichn.ch.pwr.wroc.pl

CHEMICZNE ASPEKTY OCHRONY ŚRODOWISKA W PROGRAMACH NAUCZANIA CHEMII DO GIMNAZJUM

Streszczenie: W Polsce funkcjonuje obecnie multidyscyplinarny model szkolnej edukacji środowiskowej, który polega na wkomponowaniu treści związanych z ekologią i ochroną środowiska do programów różnych przedmiotów. W pracy przeanalizowano siedem programów nauczania chemii do gimnazjum pod kątem obecności w nich treści związanych z szeroko pojętą ochroną środowiska. Zwrócono szczególną uwagę na to, w jakim stopniu autorzy tych programów uwzględnili hasła dotyczące ochrony środowiska zawarte w podstawie programowej.

Wstęp

Można wyróżnić dwa modele szkolnej edukacji ekologicznej (środowiskowej): interdyscyplinarny i multidyscyplinarny. W Polsce łączy obecnie drugi z wymienionych modeli, który polega na włączaniu treści związanych z ekologią i ochroną środowiska do programów nauczania różnych przedmiotów. Dotyczy to w pierwszym rzędzie przedmiotów przyrodniczych, przede wszystkim biologii i chemii. Problematyka poświęcona zagadnieniom ochrony środowiska znalazła się w programach nauczania chemii do gimnazjum. Reforma systemu edukacji stwarza nauczycielowi możliwość wyboru programu nauczania (kształcenia), jego modyfikacji lub skonstruowania

własnego. Nauczyciel chemii może więc oprzeć się na takim programie, który będzie akcentował zagadnienia dotyczące ochrony środowiska. Każdy program nauczania musi odnosić się do podstawy programowej i w całości powinien uwzględniać jej wskazania. Jednym z celów edukacji chemicznej w myśl podstawy programowej jest nabycie umiejętności i nawyku postępowania zgodnego z zasadami dbałości o własne zdrowie i ochronę środowiska. Z tego też powodu do rozważań tej pracy włączono także kwestie zdrowotne (np. alkoholizm).

Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest analiza wybranych programów nauczania chemii pod kątem zawartości w nich treści związanych z ochroną środowiska. Analizie poddano siedem programów nauczania chemii do gimnazjum. Zwrócono szczególną uwagę na to w jakim stopniu autorzy tych programów uwzględnili hasła dotyczące ochrony środowiska zawarte w podstawie programowej, tj. hasła: 1, 2, 6, 11¹.

Analiza wybranych programów nauczania chemii

J. Paśko przy konstruowaniu programu² kierował się tym, aby jego treści uwzględniały nowe poglądy na procesy chemiczne zachodzące w przyrodzie i ich wpływ na środowisko. Spośród 10 działów tematycznych tworzących ten program w dziewięciu uwzględniono problematykę odnoszącą się do ochrony środowiska.

I. POZNAJEMY TAJEMNICE MIKROŚWIATA (10 h) – s. 12

II. W JAKIEJ POSTACI WYSTĘPUJĄ W PRZYRODZIE SUBSTANCJE CHEMICZNE (7h) – s. 13

- *Węgiel – Produkty główne i uboczne procesu spalania węgla kopalnego oraz ich wpływ na naruszenie czystości atmosfery (tworzenie się CO, CO₂, SO₂).*

III. SUBSTANCJE GAZOWE I ICH WŁAŚCIWOŚCI (9 h) – s. 14

- *Skażenie powietrza. Substancje powodujące skażenie powietrza. Źródła zanieczyszczeń powietrza. „Truciciele” w najbliższej okolicy. Zanieczyszczanie powietrza spalinami. Konsekwencje skażenia powietrza. Przeciwdziałanie skażeniu powietrza.*
- *Metan jako jeden z produktów rozkładu substancji biologicznych i jego udział w efekcie cieplarnianym.*

IV. POŁĄCZENIE WĘGLA I WODORU (8 h) – s. 16

- *Zanieczyszczenie atmosfery spalinami samochodowymi. Dziura ozonowa i jej skutki. Środki zaradcze.*

- *Tworzywa sztuczne. Zanieczyszczenie środowiska użytymi odpadami. Problem utylizacji użytych wyrobów z tworzyw sztucznych.*
- V. WŁAŚCIWOŚCI WODY I JEJ ROZTWORÓW (10 h) – s. 17
 - * *Detergenty. Zagrożenie dla środowiska powodowane przez detergenty.*
 - *Zanieczyszczenie wód i jego konsekwencje. Źródła zanieczyszczeń. Obumieranie rzek i jezior. Ochrona wód. Jak uczniowie mogą chronić wody przed zanieczyszczeniami?*
- VI. TLENKI (8 h) – s. 18
 - *Zagrożenie dla środowiska płynące ze strony tlenków wytwarzanych przez człowieka.*
 - *Hutnictwo: Zanieczyszczenie środowiska przez hutnictwo tradycyjne. Skutki skażenia środowiska przez hutnictwo. Zapobieganie zanieczyszczeniom środowiska naturalnego i walka z jego skutkami.*
- VII. KWASY (7 h) – s. 19
 - *Czy kwasy są niebezpieczne? Kwaśne deszcze, ich powstawanie oraz skutki.*
- VIII. CZY WSZYSTKIE ZWIĄZKI CHEMICZNE ZAWIERAJĄCE GRUPĘ – OH MAJĄ TAKIE SAME WŁAŚCIWOŚCI (8 h) – s. 20.
 - *Zagrożenie dla zdrowia i życia wynikające ze spożycia alkoholi. Alkoholizm.*
- IX. SOLE (7 h) – s. 21.
 - *Wpływ kwasów na wyroby z wapienia. Procesy niszczenia pomników i budowli pod wpływem kwaśnych deszczów.*
 - *Sole a środowisko naturalne. Spływanie soli do rzek. Inne drogi zanieczyszczenia środowiska naturalnego solami.*
- X. ZWIĄZKI ORGANICZNE W NASZYM OTOCZENIU (14 h) – s. 23.
 - *Lekomania i narkomania oraz inne zagrożenia chemiczne (trucizny, środki ochrony roślin, nawozy) dla zdrowia człowieka.*
 - *Utylizacja odpadów na skalę przemysłową i w gospodarstwie domowym.*

W programie tym dużo uwagi poświęcono problemowi zanieczyszczenia oraz ochrony powietrza i wód. Nie wspomniano natomiast nic o promieniotwórczości i jej wpływie na środowisko (hasło 2. podstawy programowej). Specyfiką tego programu jest to, że zwrócono w nim uwagę na problem zanieczyszczenia środowiska przez hutnictwo tradycyjne (dział VI) oraz utylizację odpadów zarówno na skalę przemysłową, jak i w gospodarstwach domowych (dział X).

Drugim z programów, który można polecić nauczycielom, jest program T. Kulawik i M. Litwin³. Treści nauczania przedstawiono w nim w dwóch wersjach, w zależności od tygodniowej liczby godzin przeznaczonych do ich realizacji przez cały cykl kształcenia, tj. 2+1+1- I wersja programu, 2+2+1- II wersja programu.

Program składa się z 10 działów tematycznych. Treści związane z ochroną środowiska zawarto w następujących działach:

DZIAŁ I.

SUBSTANCJE CHEMICZNE I ICH PRZEMIANY (20 h w I i II wersji programu)

I i II wersja programu.

- Lekcja nr 10. Temat: *Dwutlenek węgla jako składnik powietrza*. pkt. 2. – s. 25. (II – s. 67)
- Lekcja nr 14. Temat: *Zagrożenia cywilizacyjne: dziura ozonowa, efekt cieplarniany, zanieczyszczenia powietrza i wody*. pkt. 1, 2. – s. 27. (II – s. 69)

DZIAŁ II.

ATOM I CZĄSTECZKA (24 h w I i II wersji programu)

I i II wersja programu.

- Lekcja nr 27, 28. Temat: *Zjawisko promieniotwórczości – korzyści czy zagrożenia dla ludzkości?* pkt. 1, 4. – s. 31. (II – s. 73):

DZIAŁ III.

WODA I ROZTWORY WODNE (20 h w I i II wersji programu)

I i II wersja programu.

- Lekcja nr 46. Temat: *Zanieczyszczenia wód naturalnych zagrożeniem dla organizmów żywych*. pkt. 1, 2. – s. 36. (II – s. 78)
- Lekcja nr 47. Temat: *Sposoby usuwania zanieczyszczeń – uzdatnianie wody* – s. 37. (II – s. 79)

DZIAŁ IV.

KWASY I WODOROTLENKI (24 h – II wersja programu)

II wersja programu.

- Lekcja nr 74. Temat: *Kwaśne deszcze*. pkt. 1, 2, 3. – s. 85.

DZIAŁ VI.

SUROWCE I TWORZYWA POCHODZENIA MINERALNEGO

(9 h – I wersja, 20 h – II wersja programu).

I wersja programu.

- Lekcja nr 94. Temat: *Alternatywne źródła energii*. pkt. 3, 4. – s. 50.

II wersja programu.

- Lekcja nr 118. Temat: *Gleba – powstawanie i właściwości*. pkt. 4, 5. – s. 96.
- Lekcja nr 124. Temat: *Problemy ekologiczne związane z eksploatacją i zastosowaniem surowców energetycznych*. pkt. 1. – s. 98.
- Lekcja nr 125. Temat: *Alternatywne źródła energii*. pkt. 1, 2, 3. – s. 98.

DZIAŁ IX.

ZWIĄZKI CHEMICZNE W ŻYWIENIU I ŻYCIU CODZIENNYM

(9 h – I i II wersja programu)

I i II wersja programu.

- Lekcja nr 128. Temat: *Negatywne skutki działania niektórych substancji na organizm człowieka*. pkt. 1, 2, 3, 4, 5. – s. 63. (II – s. 111, lekcja nr 160).

Brak jest natomiast tematów dotyczących tego zagadnienia w pozostałych działach:

DZIAŁ IV.

KWASY I WODOROTLENKI (21 h – I wersja programu)

DZIAŁ V.

SOLE (11 h – I wersja, 20 h – II wersja programu)

DZIAŁ VII.

WĘGIEL I JEGO ZWIĄZKI Z WODOREM (10 h – I i II wersja programu)

DZIAŁ VIII.

POCHODNE WĘGLOWODORÓW (13 h – I i II wersja programu).

W programie zostały w pełni uwzględnione hasła dotyczące ochrony środowiska, zawarte w podstawie programowej. Zaletą tego programu jest również to, że jedynie w nim zawarte są zagadnienia związane ze sposobami uzdatniania wody oraz informacje o biologicznych i mechanicznych procesach oczyszczania ścieków (dział III – Lekcja 47).

Autorami kolejnego programu, który został przeanalizowany są B. Kałuża, F. Kamińska i A. Reyh⁴. W programie tym przedstawiono 9 działów tematycznych, z których każdy zawiera:

- a) Szczegółowe cele kształcenia.
- b) Zakres treści.
- c) Procedury osiągania celów.
- d) Przewidywane osiągnięcia uczniów.

Treści związane z ochroną środowiska opisano w następujących działach (pkt. b):

1. Substancje z naszego otoczenia i ich przemiany.
 - b) *Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami gazowymi i stałymi*.
2. Teoria atomistyczno – cząsteczkowa.
 - b) *Izotopy promieniotwórcze i ich bezpieczne wykorzystywanie – s. 10*.
4. Roztwory wodne.
 - b). *Zanieczyszczenia wód naturalnych – s. 14*.

6. Węgiel i jego związki z wodorem.
 - b) *Występowanie węgla w przyrodzie. Węgle kopalne.* – s. 24.
- lub:
 - b) *Ropa naftowa jako mieszanina węglowodorów – zastosowanie produktów jej przeróbki* – s. 24.
7. Pochodne węglowodorów.
 - b) *Alkoholizm – skutki zdrowotne i społeczne* – s. 26.
8. Związki węgla jako podstawowe składniki organizmów żywych.
 - b) *Alkoholizm, narkomania, lekomania – nalogi prowadzące do degradacji człowieka* – s. 30.

Natomiast w poniższych działach nie pojawiają się zagadnienia związane z ochroną środowiska:

3. Zależności stechiometryczne w reakcjach chemicznych.
5. Kwasy, zasady, sole.
9. Tworzywa sztuczne i syntetyczne.

Podobnie jak w poprzednich dwóch programach także i w tym uwzględniono wszystkie hasła związane z ochroną środowiska. Zaletą tego programu jest to, iż jedynie w nim zaproponowano temat związany z ekonomicznymi skutkami stosowania różnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko.

Program nauczania K. Pazdro⁵ składa się z 14 działów nauczania. Każdy z działów może być realizowany w wersji podstawowej lub uzupełniającej. Większość tematów związanych z ochroną środowiska przedstawiono w wersji uzupełniającej (oznaczono je w nawiasach kwadratowych):

DZIAŁ I. SUBSTANCJE CHEMICZNE I ICH PRZEMIANY – s. 18-20

- b) *[Zanieczyszczenia powietrza (efekt cieplarniany)].*

DZIAŁ III. WODA I JEJ ROZTWORY – s. 23-26

- b) *[Zanieczyszczenia wód naturalnych].*

DZIAŁ VI. KWASY I WODOROTLENKI – s. 30-32

- b) *[Kwasy w naszym otoczeniu], [Kwaśne deszcze].*

DZIAŁ VIII. BUDOWA MATERII – s. 35-37

- b) *Promieniotwórczość (działanie promieniowania jądrowego na organizm, ochrona przed promieniowaniem), [Energetyka jądrowa, problemy bezpieczeństwa i składowania odpadów].*

DZIAŁ XIII. POCHODNE WĘGLOWODORÓW – s. 43-46

- b) *Substancje działające na organizm człowieka (leki, trucizny, alkohole, narkotyki, nawozy, środki ochrony roślin), Oddziaływanie produkcji żywności na środowisko.*

DZIAŁ XIV. KOMPEDIUM CHEMII GIMNAZJALNEJ – s. 46-48.

- b) *Rola chemii w ochronie środowiska.*

Tematy traktujące o ochronie środowiska nie pojawiają się natomiast w działach:

DZIAŁ II.

ATOMY I CZĄSTECZKI – s. 21-23

DZIAŁ IV.

REAKCJE CHEMICZNE – s. 26-28

DZIAŁ V.

POWTÓRZENIE I UZUPEŁNIENIE WIADOMOŚCI Z POPRZEDNICH DZIAŁÓW – s. 28-30

DZIAŁ VII.

SOLE – s. 32-34

DZIAŁ IX.

CHEMIA ROZTWORÓW WODNYCH – s. 37-39

DZIAŁ X.

POWTÓRZENIE WYBRANYCH WIADOMOŚCI Z POPRZEDNICH DZIAŁÓW – s. 39-40

DZIAŁ XI.

PIERWIASTKI CHEMICZNE – s. 40-41

DZIAŁ XII.

ZWIĄZKI WĘGLA Z WODOREM – s. 41-43

W tym programie podkreślono szczególnie związek chemii z otaczającą przyrodą. Jego zaletą jest to, iż jedynie w nim zaproponowano tematy związane z energetyką jądrową i problemem składowania odpadów (dział VIII), oddziaływaniem produkcji żywności na środowisko (dział XIII) oraz rolę, jaką pełni chemia w ochronie środowiska (dział XIV). W programie nie wspomniano nic o sposobach ochrony powietrza i wód naturalnych.

Program nauczania B. Wiłkomirskiego⁶ zawiera 4 działy nauczania, z których każdy zawiera: tematy, doświadczenia, cele operacyjne oraz komentarz. Tematy związane z ochroną środowiska przedstawiono w działach:

- DZIAŁ 2. SKŁADNIKI NASZEJ PLANETY – 64 h.

Temat: Wapień (3 h). *Kopalnictwo wapienia i zagrożenia środowiska naturalnego* – s.9.

Temat: Powstawanie atmosfery (3 h). *Wpływ promieniowania UV obecnie i w przeszłości. Warstwa ozonowa. „Dziura ozonowa”*. – s. 9.

Temat: Paliwa (2h). *Wpływ spalania paliw na środowisko naturalne*. – s.10.

Temat: Równowaga w atmosferze (3 h). *Efekt cieplarniany*. – s.10.

Temat: Kwaśne deszcze (2 h). *Chemiczne podstawy powstawania kwaśnych deszczów. Skutki kwaśnych deszczów (niszczenie zabytków, degradacja lasów, zakwaszanie jezior). Smog (treści dodatkowe)* – s. 10.

Temat: Alkohole i kwasy karboksylowe (4 h). *Szkodliwość działania etanolu na organizm ludzki – alkoholizm jako choroba społeczna* – s.10.

- **DZIAŁ 4. PRZEBIEG REAKCJI CHEMICZNYCH – 49 h.**

Temat: Chemia w rolnictwie (2 h). *Nawozy naturalne i sztuczne. Ekologiczne zagrożenia chemizacji rolnictwa. Pestycydy* – s. 17.

W działach: 1. METALE – 46 h i 3. STRUKTURA I WIAZANIA – 63 h nie umieszczono tematów związanych z ochroną środowiska.

Zaletą tego programu jest to, że zwrócono w nim uwagę na kształtowanie postaw uczniów w zakresie ochrony środowiska. W programie tym przedstawiono wpływ kopalnictwa wapienia oraz spalania paliw na środowisko naturalne. Niedostatkim programu jest natomiast to, że nie wspomniano w nim nic o środowisku wodnym, jego zanieczyszczeniu i sposobach ochrony (hasło 6. podstawy programowej) oraz o promieniotwórczości i jej wpływie na środowisko (hasło 2. podstawy programowej).

A. Burewicz, R. M. Janiuk, K. Skrok i J. Sobczak [7] proponują nauczycielom w swoim programie do zrealizowania 7 działów tematycznych, z których każdy zawiera: hasła programowe, doświadczenia oraz to co uczniowie powinni umieć po zrealizowaniu danego działu. Tematy związane z ochroną zawarto w następujących działach:

3.2. Powietrze. Tlenki (14 h) – s. 14-16.

- Hasła programowe:

Zanieczyszczenia powietrza i ich skutki. Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniami.

3.4. Kwasy, zasady, sole (18 h) – s. 17-19.

- Hasła programowe:

Zanieczyszczenia i sposoby oczyszczania wód naturalnych.

3.5. Bogactwa naturalne skorupy ziemskiej (20 h) – s. 20-22.

- Hasła programowe:

Szkodliwe skutki przenawożenia gleb oraz niewłaściwego stosowania środków ochrony roślin. Inne źródła energii. Promieniotwórczość i jej skutki.

3.6. Węglowodory i ich proste pochodne (14 h) – s. 22, 23.

- Hasła programowe:

Toksyczne właściwości alkoholi i innych substancji spotykanych w życiu codziennym.

3.7. Związki organiczne o złożonej budowie (12 h) – s. 24, 25.

- Hasła programowe:

Leki. Niebezpieczeństwa związane z nadużywaniem leków oraz substancji o działaniu narkotycznym.

Brak jest natomiast tematów związanych z ochroną środowiska w działach 3.1. „Wprowadzenie do chemii” (15 h) – s. 12, 13 oraz 3.3. „Woda. Roztwory wodne” (10 h) – s. 16, 17.

W programie zostały zrealizowane wszystkie hasła związane z ochroną środowiska zawarte w podstawie programowej. Zaletą tego programu jest to, iż szczególną uwagę zwrócono na kształtowanie aktywnej postawy uczniów wobec środowiska naturalnego (pkt. 3.2., 3.4., 3.5.).

Ostatni z programów nauczania chemii do gimnazjum J. Wdowiaka⁸ składa się z 3 części: chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej. Część pierwsza zbudowana jest z 5 działów, część druga oraz czwarta z 4. Tematy związane z ochroną środowiska zawarto jedynie w pierwszej części CHEMIA OGÓLNA – s. 6-14, w działach:

1. Podstawowe zagadnienia tematyczne.

- Materiał nauczania – s. 6.

9. Zanieczyszczenia powietrza.

5. Roztwory – s. 13.

- Materiał nauczania – s. 13.

7. Roztwory wodne w przyrodzie – znaczenie wody dla gospodarki i organizmów żywych, krążenie wody w przyrodzie, zanieczyszczenia wód.

Tematy związane z ochroną środowiska nie znalazły się w pozostałych działach, tj.:

CHEMIA OGÓLNA

2. Budowa materii – s. 8.

3. Symbolika chemiczna – s. 10.

4. Mol i masa molowa – s. 11.

CHEMIA NIEORGANICZNA – s.15-20.

1. Kwasy i wodorotlenki – s. 15.

2. Sole – s. 16.

3. Tlenki – s. 17.

4. Tworzywa pochodzenia mineralnego – s. 19.

CHEMIA ORGANICZNA – s. 21-27.

1. Wstęp – s. 21.

2. Węglowodory – s. 22.

3. Pochodne węglowodorów – s. 24.

4. Związki organiczne w życiu i gospodarce człowieka – s. 25.

Autor programu w sposób marginalny uwzględnił hasła związane z ochroną środowiska – materiał zawarty w programie dotyczy jedynie problemu zanieczyszczenia powietrza i wody. Brak jest natomiast pozostałych haseł zawartych w podstawie programowej, m.in. tematów związanych ze sposobami ochrony wód i powietrza oraz propozycji doświadczeń.

Podsumowanie

Zagadnienia traktujące o ochronie środowiska przedstawiono w programach nauczania chemii w gimnazjum z różną intensywnością.

Spośród 7 przeanalizowanych programów nauczania trzy zawierają wszystkie hasła dotyczące problematyki środowiskowej ujęte w podstawie programowej, trzy uwzględniają je częściowo, a jeden traktuje je w sposób marginalny. Ocenę programów nauczania chemii pod kątem treści związanych z ochroną środowiska przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Problematyka środowiskowa w programach nauczania chemii w gimnazjum

Autorzy	Dział		Doświadczenia
	Tematy związane z ochroną środowiska		
	Obecne	brak	
J.R. Paško	I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	I	Zawarto
T. T.Kulawik M. M.Litwin	I, II, III, IV, VI, IX	IV, V, VII, VIII	Zawarto
B. B.Kałuża F. F.Kamińska A. A.Reych	1, 2, 4, 6, 7, 8	3, 5, 9	Zawarto
K. M.Pazdro	I, III, VI, VIII, XIII, XIV	II, IV, V, VII, IX, X, XI, XII	Zawarto
B. Wiłkomirski	2, 4	1, 3	Zawarto
A. Burewicz R. M.Janiuk K. K.Skrok J. J.Sobczak	3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7	3.1, 3.3	Zawarto
J. Wdowiak	CHEMIA OGÓLNA: 1, 5	CHEMIA OGÓLNA: 2, 3, 4 NIEORG: 1, 2, 3, 4 ORGAN: 1, 2, 3, 4	Brak

W analizowanych programach dominuje poznawanie zagrożeń środowiska, a należałoby więcej miejsca poświęcić na możliwości działań prowadzących do skutecznej ochrony środowiska.

Nasylenie programów nauczania różnych przedmiotów treściami związanymi z ekologią i ochroną środowiska pozwoli na podniesienie stanu świadomości ekologicznej uczniów. W ostatnim okresie ukazały się prace poświęcone badaniom stanu świadomości ekologicznej młodzieży (np. [9],[10]).

LITERATURA

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15.02.1999, Dz.U. Nr 14
2. J.R. Paśko *Program nauczania dla gimnazjum – chemia*, Wyd. Kubajak 1999
3. T. Kulawik, M. Litwin *Program nauczania chemii w gimnazjum*, Wyd. Nowa Era, Warszawa 1999
4. B. Kałuża, F. Kamińska, A. Reych *Program nauczania chemii w gimnazjum*, WE Zofii Dobkowskiej, Warszawa 1999
5. K. M. Pazdro *Program nauczania. Chemia dla gimnazjalistów*, OE Krzysztof Pazdro, Warszawa 1999
6. B. Wilkomirski *Program nauczania chemii w gimnazjum*, Wyd. Prószyński i S-ka, Warszawa 1999
7. A. Burewicz, R.M. Janiuk, K. Skrok, J. Sobczak *Gimnazjum – program nauczania. Chemia i my*, WSiP, Warszawa 1999
8. J. Wdowiak *Program nauczania chemii w gimnazjum*, Wyd. EMPI², Poznań 1999.
9. Cz. Puchała „Problematyka ochrony środowiska w edukacji chemicznej”, *Chemia – Dydaktyka – Ekologia – Metrologia* 1999, R.IV, nr 1-2, 55
10. Cz. Puchała „Stan świadomości ekologicznej młodzieży szkolnej”. [w:] *Aktualni otázky vyuky chemie X* (red. M. Bílek), Gaudeamus Hradec Kralove 2001, 279.

