



Jan SANDNER
IEiB UKSW Warszawa

Problemy przyrodniczej edukacji holistycznej w świetle idei zrównoważonego rozwoju

Idee zrównoważonego rozwoju rozwijane są w UE od 1983 roku, kiedy to po raz pierwszy zdefiniowano je w raporcie „Nasza wspólna przyszłość” pod egidą Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych. Ponieważ głównym zamierzeniem twórców tego ruchu, była ochrona zasobów biotycznych, znalazło to swoje odbicie w działaniach tego ruchu. Podejście przede wszystkim biotyczne do środowiska z pewnością spowodowało na wiele lat dość wybiórcze traktowanie jego zasobów. Brak równowagi w traktowaniu wszystkich sfer środowiska faktycznie obserwujemy do dnia dzisiejszego. Na wspomniane podejście ma również istotny wpływ rozdzielanie abiotycznych zasobów środowiska na te tzw. odnawialne i nieodnawialne. Konsekwencje tego podziału, związane z takim traktowaniem zasobów są widoczne również i obecnie. Najbardziej na takim podejściu ucierpiały zasoby wody słodkiej oraz tzw. zasoby glebowe. Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku przyjęło się, że są to zasoby odnawialne, którymi można zarządzać „bez ograniczeń”. Jeszcze większe błędy poczyniono w stosunku do zasobów wód podziemnych, zapominając o tym, że to one stanowią główną rezerwę wody słodkiej na lądach (ponad 30% wszystkich zasobów).

Wspomniane błędy w podejściu do środowiska w sumie, nie powinny specjalnie dziwić. Spowodowane one były swoistym багаżem ludzkości w poznaniu przyrody. Bagażem, na który składa się, nie tylko samo poznanie naukowe, ale również wiele poglądów z pogranicza filozofii czy polityki. Szczególny widoczny wpływ na kształtowanie niekorzystnych postaw nastąpił na przestrzeni XX wieku. To właśnie wtedy człowiek na niespotykaną skalę uległ starej pokusie „będziecie jako bogowie”. Przekonanie o doskonałości człowieka, o jego samowystarczalności i autokreacji tworzyło znane miraż boskości związane z poglądem, że Bóg i wartości religijne są przeszkodą w pełnym rozwoju człowieka, a przede wszystkim ograniczają jego wolność¹. Stąd też zrodził się prometejski ateizm w imię

¹ Z.J. ZDYBICKA, 1998; *Religia i religioznawstwo*, Wydawnictwo KUL, Lublin, s. 447.

pełnego dowartościowania człowieka, „uśmiercenie Boga”, by człowiek mógł być: całkowicie samodzielny i dojrzały (F. Nietzsche), absolutnie wolny (S. Freud, J.P. Sartre), by osiągnął raj na ziemi, zbawił sam siebie przez rewolucyjne tworzenie nowych struktur ekonomiczno-społecznych (K. Marks, F. Engels, E. Bloch).

Wspólnym mianownikiem dla wszystkich tych ideologii, było za wszelką cenę doprowadzić do eliminacji Boga, a zarazem również religii z życia. Bóg w ideologiach tych stał się pewnego rodzaju wytworem, który ogranicza i utrudnia podejmowanie jakichkolwiek decyzji. Odrzucenie tych ograniczeń dawało niespotykaną swobodę działania. Swobodę prowadzącą do swoiście pojmowanej wolności, prowadzącej tym razem w kierunku niczym nie skrępowanego zmieniania oblicza Ziemi.

Człowiek, który został pozbawiony wszelkich wewnętrznych ograniczeń stopniowo zaczął podlegać nowym kultom. Jednym z najgroźniejszych z nich stał się mit postępu. Wywodzi się on z przekonania, że nauka i oparta na niej technika rozwiążą wszystkie problemy ludzkie. Ta konsumpcyjna postawa jest konsekwencją przyjęcia przekonania o nieograniczonych możliwościach nauki i techniki.

Wszystkie te idee trafiły na niezwykle podatny grunt w pierwszej połowie XX wieku. Dopiero obecnie widzimy, jak złudne to były poglądy. Na to jak groźny był to proces, prowadzący wręcz do unicestwienia całych narodów, mogą służyć przykłady krajów dawnego bloku wschodniego. W krajach tych dokonano największych spustoszeń w świadomości ludzkiej, a zarazem w środowisku przyrodniczym. W dawnym ZSRR doprowadzono do największych katastrof ekologicznych, których konsekwencje będą widoczne jeszcze na przestrzeni dziesiątek lat, a wielu z nich prawdopodobnie za życia kolejnych pokoleń nie da się w ogóle wyeliminować².

Mit postępu nie jest „obcy” również cywilizacji zachodniej. Chodzi oczywiście o postęp, który odbywa się nieprzerwanie kosztem zasobów środowiska przyrodniczego. Degradacja środowiska, jaką obserwujemy w skali całej Ziemi w wyniku tych działań jest w konsekwencji nie mniej groźna, niż wspomnianych „ludzi Bogów”. Wiele państw do dziś dnia nie podpisało chociażby umów o redukcji gazów cieplarnianych. Prawdopodobnie dopiero po ostatnim szczycie G8, który odbył się na początku czerwca 2007 roku w Niemczech, Amerykanie podejmą decyzję przystąpienia do tego programu. Czy jednak zostanie ta umowa ratyfikowana w kongresie amerykańskim, pokaże dopiero najbliższy czas. Nie przystępowanie do programu redukcji gazów cieplarnianych przez kraj, który jest głównym ich emitorem na świecie, stawia pod dużym znakiem zapytania sens wszystkich innych działań zmierzających do ich redukcji. Ten przykład chy-

² J. SANDNER, 1988; *Skażenie promieniotwórcze a środowisko*, Wydawnictwo PWN, Warszawa, Kosmos 4 (20), s. 571-585.

ba najlepiej obrazuje, że prometejskie idee wsparte mitem postępu, osiągnane za wszelką cenę są ciągle obecne wśród wielu polityków. Polityków, którzy tak naprawdę, jak dowodzi tego historia, decydują o kierunkach rozwoju naszej cywilizacji oraz kondycji zasobów środowiska przyrodniczego.

Powstanie ruchu na rzecz ochrony zasobów środowiska, poprzez koncepcję zawartą w ramach idei zrównoważonego rozwoju, stało się swoistą przeciwwagą dla wielu nieodpowiedzialnych decyzji politycznych zmierzających w rezultacie do degradacji zasobów środowiska przyrodniczego. Podjęcie idei w postaci „zrównoważonego rozwoju” z pewnością stało się możliwe dopiero wraz z rozwojem nauk przyrodniczych. W tym przede wszystkim tej najważniejszej a zarazem i najmłodszej, a mianowicie ekologii. To właśnie w ekologii, należy poszukiwać empirycznych źródeł tworzenia się takich pojęć, jak: środowisko abiotyczne, biosfera, biotop, ekosystem, agrocenoza, poziomy integracji itp., które stały się podstawą do formułowania idei ochrony środowiska i jego zasobów. Sama idea „zrównoważonego rozwoju” jest w pewnym sensie transformacją obowiązującej od 1869 definicji ekologii, wprowadzonej przez Haeckel’a: „Ekologia jest to gospodarka przyrodą”³.

Takie pojmowanie środowiska stało się możliwe, kiedy to w pełni zrozumiano rolę, jaką pełni tzw. nieożywione środowisko, nazwane później biotopem. Dopiero wprowadzenie pojęcia biotopu i powiązanie go z biocenozą, umożliwiło w 1935 Tansleyowi sformułowanie nowego układu środowiskowego, jakim stał się ekosystem. Zdefiniowanie ekosystemu, jego poziomu samowystarczalności w zakresie przepływu materii i energii, stało się faktycznie momentem przełomowym w tzw. holistycznym podejściu do środowiska. Oczywiście ekosystem, jako taki, nie jest to układ samowystarczalny, jakim jest chociażby biosfera, tym niemniej mógł on z powodzeniem pełnić rolę tzw. jednostki podstawowej w badaniach zasobów środowiska. Ostateczne zdefiniowanie pojęcia ekosystemu stało się jednym z podstawowych układów odniesienia dla idei „zrównoważonego rozwoju”. Ekologia, jako przedmiot poznania naukowego, dostarcza nam wiele „narzędzi” i pojęć, które mogą posłużyć w rozwiązywaniu problemów z zakresu przyrodniczej edukacji holistycznej.

Dzisiejszy poziom edukacji przyrodniczej faktycznie jest budowany w oparciu o program naukowy, na który składa się wiedza empiryczna z zakresu podstawowych przedmiotów nauk o Ziemi, takich jak: Geologia, Hydrologia, Ekologia, Gleboznawstwo itp. Oczywiście uczelnie wyższe w doborze przedmiotów mają możliwość uzupełnienia podstawowego programu o własne propozycje. Tym niemniej, propozycje te są to najczęściej przedmioty, które nie są pod względem merytorycznym ze sobą połączone. Dostarczają one wiedzy na poziomie mere-

³ Ch.J. KREBS, 1996; *Ekologia, Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności*, Wydawnictwo PWN, Warszawa, s. 730.

ologicznym. Przykładów takich przedmiotów jest wiele. Tworzą one dodatkowe obciążenie w systemie edukacji przyrodniczej nie przyczyniając się faktycznie, do wzrostu edukacji na coraz bardziej pożądanym poziomie wiedzy holistycznej. Poziom wiedzy holistycznej jest pożądaną przede wszystkim w edukacji o środowisku przyrodniczym i jego zasobach. W wielu innych naukach z pewnością wiedza rozwijana wyłącznie na poziomie mereologicznym jest całkowicie wystarczająca. Inaczej jest jednak w przypadku ochrony środowiska. Dowodów na to dostarcza nam sama Ekologia. Chyba najbardziej fundamentalną, a zarazem niepodważalną jest teoria poziomów integracji. Teoria ta głosi, że nie można przewidzieć właściwości wyższego poziomu, znając tylko właściwości niższego poziomu. Nie można przewidzieć właściwości wody, znając jedynie właściwości wodoru i tlenu, nie można przewidzieć cech ekosystemów na podstawie znajomości cech izolowanych populacji. Ma to daleko idące konsekwencje w budowaniu przede wszystkim naukowego poznania środowiska przyrodniczego, które ciągle skupia się nad tymi najniższymi poziomami integracji. Wynika to między innymi z faktu, że nauki zajmujące się tymi wyższymi poziomami organizacji biologicznej, jak np. Ekologia wydzieliły się stosunkowo późno z Biologii, dla której głównymi dziedzinami zainteresowania były takie podstawowe dziedziny badań, jak: biologia molekularna, biologia rozwoju, genetyka, czy działy taksonomiczne, jak: bakteriologia, botanika, czy entomologia. Wspomniane dziedziny nauk biologicznych, całkowicie skoncentrowały się na rozwiązywaniu problemów na poziomie tzw. podstawowym, to znaczy: związków chemicznych, organeli wewnątrzkomórkowych, komórki, tkanki, narządów, układów narządów, skończywszy wreszcie na organizmie. Daleko idąca niechęć do rozwiązywania problemów z wyższych poziomów organizacji biologicznej polegała przez długi czas przede wszystkim na trudnościach empirycznych. Trudności te zostały dopiero przełamane wraz z rozwojem Ekologii, dla której głównym punktem zainteresowania były kolejne poziomy organizacji biologicznej. Poziomy organizacji biologicznej cechuje przepływ materii i energii, który stał się podstawą do badań empirycznych na tym poziomie organizacji. W ten sposób Ekologia mogła się zająć dziedzinami organizacji biologicznej, które dotychczas były praktycznie nieznanymi. Uruchomione zostały badania na poziomie populacji, zespołu ekologicznego, czy ekosystemu. Oczywiście i w tym przypadku poziom poznania naukowego jest ściśle dostosowany do poziomu organizacji biologicznej. W miarę wzrostu poziomu organizacji biologicznej wyraźnie maleje poziom poznania naukowego. Istotnym problemem jest określenie faktycznego stopnia poznania naukowego. Nie ma jeszcze w tym względzie żadnych metod badawczych na których można by się oprzeć. Nie istnieją jeszcze nawet definicje układów badawczych na wzór poziomów organizacji biologicznej, które mogłyby stanowić podstawę do uruchomienia takich badań. W tej sytuacji kierunek badań w zakresie edukacji przyrodniczej opieramy głównie o doświadczenia zgromadzone

w ramach rozwoju jednej z najmłodszych nauk Ekologii. To właśnie Ekologia, jako pierwsza zwróciła uwagę na potrzebę holistycznego podejścia do rozumienia procesów środowiskowych. Dotychczas nasz model procesu edukacji przyrodniczej na rzecz ochrony środowiska polegał właśnie na tym, że koncentrowaliśmy się na badaniu i rozumieniu procesów składających się na tzw. części. W tym procesie, prawie całkowicie zapomniano o tzw. całości. Dopiero w metodach badawczych stosowanych w Ekologii zmieniono ten sposób myślenia. W Ekologii istnieją równolegle dwie podstawowe ekologiczne metody badawcze. Jedna z nich, została nazwana przez Forbes'a, jako mereologiczna od słowa gr. Meros-część, druga przez Birge'a od słowa gr. Holos-cały, jako holistyczna. Pierwsza z tych metod z powodzeniem rozwijała się wraz z postępem technologicznym i możliwościami badawczymi środowiska. Druga, ze względu na swoją daleko idącą interdyscyplinarność i problemy metodyczne, ciągle napotyka na duże trudności. Obserwując rozwój nauk o środowisku trudno byłoby wyjaśniać złożone hipotezy bez wcześniejszego zebrania odpowiedniego „bagażu” wiedzy o naturze, czy też prawdziwej strukturze świata. Dlatego też podejście holistyczne stało się możliwe dopiero w momencie, kiedy dysponowano już odpowiednią ilością obserwacji rzeczywistości przyrodniczej. Na tym podłożu powstała teoria rozwoju zapoczątkowana przez J.Ch. Smutsa, propagowana przez niektórych biologów i filozofów angielskich na początku XX wieku. Teoria ta odnosiła się do najważniejszego problemu merytorycznego związanego z prawidłową interpretacją rzeczywistości przyrodniczej. Głosiła ona, że całość nie da się sprowadzić do sumy części, a świat podlega ewolucji, w której toku wyłaniają się coraz to nowe całości⁴. Teoria ta stała się podstawą do zrozumienia jednego z najważniejszych procesów w Ekologii i ochronie środowiska, a mianowicie do tzw. synergizmu.

Organizmy roślinne i zwierzęce rozwijają się pod ustawiczną presją czynników ekologicznych. W warunkach doświadczalnych w laboratorium można badać wpływ każdego z tych czynników osobno. Inaczej dzieje się w warunkach naturalnych, gdzie jest to bardzo trudne, gdyż działają one razem, a efekt takiego działania z reguły jest odmienny od sumy oddziaływań poszczególnych czynników osobno. Zjawisko to właśnie jest synergizm.

Pojęcie synergizmu rozwiązuje nam wiele problemów w rozumieniu środowiska przyrodniczego. Dotyczy to między innymi interakcji wzajemnego oddziaływania jonów lub związków chemicznych, w wyniku której biologiczny efekt działania określonego pierwiastka jest uzależniony od występowania i stężenia innych jonów lub substancji chemicznych⁵. Wiele z tych interakcji, które zachodzą w środowisku charakteryzują się synergizmem. Zjawisko interakcji odgrywa

⁴ J.C SMUTS, 1926: *Holism and Evolution*, Macmillan Co., New York.

⁵ A. KABATA-PENDIAS, H. PENDIAS, 1993; *Biogeochemia pierwiastków śladowych*, Wydawnictwo PWN, Warszawa, s. 363.

istotną rolę, ponieważ często wywołuje zaburzenia równowagi chemicznej w poszczególnych organizmach, a nawet w ekosystemie. Prowadzić to może w rezultacie do trudnych do przewidzenia konsekwencji w postaci: przyspieszenia lub opóźnienia pewnych procesów biologicznych, zaburzeń genetycznych, zaburzeń procesu fotosyntezy, spadku produktywności czy też włączania niektórych pierwiastków do łańcuchów troficznych.

Na przykładzie reakcji synergizmu występującej w środowisku (efektu zwiększonego, który chcemy nie tylko monitorować, ale i rozpoznawać, a w miarę potrzeby również kontrolować), chyba najlepiej widać w jakim kierunku powinny iść zmiany w konstruowaniu programów edukacji o środowisku przyrodniczym. Zmiany te w pierwszej kolejności powinny dotyczyć uniwersyteckich kierunków, na których wykłada się przedmioty przyrodnicze. Przedmioty, które w zasadniczym stopniu decydują o wiedzy przyszłych absolwentów w zakresie środowiska przyrodniczego. Do przedmiotów tych należą między innymi: Ekologia, Hydrologia, Gospodarka wodna, Geologia dynamiczna, Geomorfologia, Gleboznawstwo, Geologia złóż, Leśnictwo, Meteorologia, Toksykologia itp. Dotychczasowy system nauczania w żadnym razie nie gwarantuje poznania przez studentów mechanizmów środowiskowych decydujących o faktycznej kondycji i jakości środowiska. Wiedza, z wymienionych powyżej przedmiotów, najczęściej wykładana jest w ujęciu mereologicznym ze wszystkimi tego konsekwencjami. Konsekwencją w tym wypadku jest brak prawidłowego przygotowania absolwentów do zarządzania zasobami środowiska przyrodniczego.

Przygotowanie odpowiedniej metodyki nauczania o zasobach środowiska przyrodniczego, zgodnych z ideą edukacji holistycznej, staje się jednym z najważniejszych celów przed jakimi obecnie stoimy. Osiągnięcie tych celów jest niezbędne w świetle zadań, jakie są stawiane w ramach idei zrównoważonego rozwoju.

W Instytucie Ekologii i Bioetyki na UKSW został w tym roku akademickim (2006/2007) podjęty projekt, którego celem jest po raz pierwszy w naszym kraju opracowanie metod estymacji stanu przyrodniczej edukacji holistycznej. Badania te mają na celu, między innymi, wypracowanie nowych rozwiązań systemowych, które można by wprowadzić do programów nauczania akademickiego na kierunkach o specjalności Ochrona Środowiska. Opracowując metody estymacji w zakresie stanu przyrodniczej edukacji holistycznej, oparłem się na przedstawionych wcześniej rozwiązaniach pochodzących przede wszystkim z nauk ekologicznych oraz wiedzy zgromadzonej w ramach innych nauk, tzn. Filozofii, Geologii, Hydrologii, Gleboznawstwa, czy Geochemii.

Jednym z najważniejszych etapów niniejszej pracy jest zdefiniowanie „obszaru” badawczego oraz metod estymacji. Etap ten wiąże w sobie znaczną ilość problemów merytorycznych. Do najistotniejszych należy:

- określenie granicy pomiędzy poziomami mereologicznym oraz holistycznym,
- merytoryczny dobór problematyki badawczej (w ramach istniejących dziedzin nauki),
- określenie podstawowej przyrodniczej jednostki odniesienia,
- zdefiniowanie roli ekosystemu w układzie holistycznym,
- wybór sfer badawczych dostosowanych do układu, w którym zachodzi ciągły przepływ materii i energii,
- dobór problematyki badawczej uwzględniającej pełną wiedzę o środowisku (w tym zasadę brzytwy Williama Occam'a) w ramach sfer badawczych,
- określenie rangi i stosunki wzajemne wybranych sfer badawczych,
- sposób interpretacji otrzymanych wyników (dobór właściwych metod statystycznych).

Merytoryczne podłoże niezbędne do analizy powyższych elementów zostało wstępnie omówione w pierwszej części tego artykułu. W realizacji niniejszej pracy, jedną z podstawowych decyzji była kwestia doboru układu odniesienia, tzn. przyrodniczej jednostki odniesienia. Przyrodniczą jednostką odniesienia został wybrany ekosystem. Ekosystem wydaje się być układem najwłaściwszym ze względu na swoją rolę, jaką pełni w środowisku. Ekosystem jest układem, który można w dodatku stosunkowo precyzyjnie zdefiniować na podstawie przepływu energii i materii. Jest to szczególnie ważne przy badaniu zjawisk w ramach samych układów.

Określenie jednostki podstawowej jest punktem wyjścia do dokonania analizy roli ekosystemu w układzie holistycznym oraz wydzielenia praktycznej granicy pomiędzy poziomami mereologicznym oraz holistycznym. Jest to szczególnie ważne w momencie, gdy budowany jest cały układ pojęć opisujący zjawiska przyrodnicze na poziomie systemowym. Prawidłowy wybór tych poziomów, określenie rang ważności oraz dostosowanie do nich odpowiedniej problematyki badawczej zgodnej, między innymi z zasadą brzytwy Williama Ocam'a stanowi o prawidłowym zdefiniowaniu niniejszej problematyki w ujęciu holistycznym. W pracy tej ostatecznie zostało wybranych 9 sfer badawczych, do których zaliczono:

- Pojęcia systemowe w zakresie Pedosfery
- Pojęcia systemowe w zakresie Atmosfery
- Pojęcia systemowe w zakresie Litosfery
- Pojęcia systemowe globalne w zakresie Ziemi
- Pojęcia systemowe w zakresie Mórz i Oceanów
- Pojęcia systemowe w zakresie działalności człowieka na systemy środowiskowe
- Pojęcia systemowe w zakresie stabilności systemów środowiskowych
- Pojęcia systemowe w zakresie Ekologii
- Pojęcia systemowe w zakresie pojęć o charakterze globalnym

Opis szczegółowy wymienionych sfer, ich wzajemne stosunki oraz dobór problematyki badawczej wraz ze szczegółową dyskusją wyników, dostępny będzie w odrębnej publikacji wydanej w Instytucie Ekologii i Bioetyki przez wydawnictwo UKSW jeszcze w tym roku (2007).

Badania zostały przeprowadzone wśród studentów III roku IEiB o specjalności Ochrona Środowiska na UKSW poprzez Internet w oparciu o specjalnie do tego celu zainstalowany i skonfigurowany system do e-learningu. System ten posłużył do przygotowania testów technikami on-line w uznanych standardach międzynarodowych oraz podstawowych obliczeń statystycznych. Wyniki w formie arkuszy danych, zostały przeniesione do programu komputerowego Excel, gdzie zostały poddane obróbce matematyczno-statystycznej.

Wyniki zostały opracowane pod kątem potrzeb realizowanego programu. Wszystkie bloki merytoryczne, które były monitorowane zawierają łącznie 105 samodzielnych modułów badawczych. Każdy z tych modułów był niezależnie monitorowany. Z łącznej puli pozytywnie zaliczonych zostało 26 bloków, nie zaliczonych pozostałych 79. Rozpatrując uzyskane wyniki w ramach badanych 9 sfer okazuje się, że żaden z tych bloków nie uzyskał tzw. minimum programowego, stosowanego zgodnie z zasadami estymacji. Bardzo ciekawy jest rozkład pozytywnych odpowiedzi w poszczególnych blokach. Świadczy on, że najslabszym ogniwem w przyrodniczej edukacji holistycznej jest wiedza w zakresie działalności człowieka na systemy środowiskowe oraz procesów systemowych przebiegających w Litosferze. Wyniki te świadczą, chyba najlepiej o pilnej potrzebie przebudowania programów nauczania na akademickich kierunkach ze specjalnością ochrona środowiska. Mam tu na myśli potrzebę, nie tylko zdefiniowania założeń w zakresie edukacyjnych kierunków ochrony środowiska, ale również wprowadzenie nowych systemowych przedmiotów nauczania przyrodniczej edukacji holistycznej (w postaci przedmiotu np. „Przyrodnicze Podstawy Zarządzania Środowiskiem”). Jest to niezbędny wymóg, bez realizacji którego, trudno sobie wyobrazić w najbliższym czasie kształcenie nowej kadry specjalistów w dziedzinie ochrony środowiska. Kadry, która ma również kształtować, a co najważniejsze wdrażać w życie idee zrównoważonego rozwoju.

Nawet najlepiej opracowana koncepcja programowa, nie zastąpi wyspecjalizowanej kadry. To od tej nowej kadry oraz jej interdyscyplinarnego, a zarazem holistycznego systemowego podejścia do edukacji zależeć będzie, nie tylko skuteczność wdrażania kolejnych programów uniijnych, ale przede wszystkim stan zasobów środowiska przyrodniczego, który pozostawimy po sobie, a takie przecież jest główne przesłanie idei zrównoważonego rozwoju.

Literatura

- Z.J. ZDYBICKA, 1998; Religia i religioznawstwo, Wydawnictwo KUL, Lublin, s. 447.
J. SANDNER, 1988; Skażenie promieniotwórcze a środowisko, Wydawnictwo PWN, Warszawa, Kosmos 4 (20), s. 571-585.
Ch.J. KREBS, 1996; Ekologia, Eksperymentalna analiza rozmieszczenia i liczebności, Wydawnictwo PWN Warszawa, s. 730.
J.C. SMUTS, 1926: Holism and Evolution, Macmillan Co., New York.
A. KABATA-PENDIAS, H. PENDIAS, 1993; Biogeochemia pierwiastków śladowych, Wydawnictwo PWN, Warszawa, s. 363.

Problems of holistic nature education in sustainable development concepts

SUMMARY

In the article, the author is trying to find quintessential causes for the said errors. The article touches on the difficult problematic issues from the borderline of various areas of study relating to learning about the environment. The primary concept of the author is the attempt to undertake a holistic approach to the problem of natural science education. This approach is to guarantee a better understanding of the environment. It is also to impact the launch of a new quality of its management and solve the growing number of critical situations in the environment and by the same, the proper shaping and implementation of the sustainable environment concept. In his presentation, the author backs his arguments with well known views of the following philosophers: Forbes, Smuts, Tansley, Haeckel, Birge as well as with theories from the borderline of ecology and philosophy such as: the development theory, integration levels and synergism.