

Joanna KOSTECKA*, Anna MAZUR-PAŹCZKA, Teresa JASIŃSKA, Karolina BATÓG

Uniwersytet Rzeszowski, Zakład Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej
ul. Cwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów
e-mail: jkosteck@univ.rzeszow.pl

Pojęcie „świadczania ekosystemowe” i jego rola w edukacji dla zrównoważonego rozwoju (na przykładzie bzu czarnego *Sambucus nigra* L.)

Ochrona środowiska dzisiaj to nie tylko promowanie innowacyjnych rozwiązań technicznych, to przede wszystkim innowacyjny sposób myślenia i nowa kultura postępowania i podejmowania działań na co dzień, spełniających rolę w profilaktyce kolejnych zniszczeń środowiska naturalnego. Bogactwo świadczeń ekosystemów stanowi podstawę egzystencji życia na Ziemi. Niestety, według Milenijnej Syntetycznej Oceny Ekosystemów, w XXI wieku około 60% świadczeń ekosystemów w skali świata zostało zdegradowanych. O te pozostałe musimy dbać i upowszechniać prawidłowe rozumienie ich znaczenia. Na szczególną uwagę zasługują funkcje ekosystemów w obszarach wiejskich, które są często niezauważane i niedoceniane. W pracy przedstawiono znaczenie roślin zielarskich na tle opisu świadczeń ekosystemowych wsi na przykładzie dzikiego bzu czarnego (*Sambucus nigra* L.). Z powodu swojego szerokiego zastosowania roślina ta jest nie tylko nazywana apteczką tych, którzy mieszkają na wsi, ale może także stanowić ich dodatkowe źródło dochodu. Wrażliwość na świadczenia ekosystemowe może zwiększyć szanse na poszukiwanie i dokonywanie bardziej pro-środowiskowych wyborów także przy rozwiązywaniu problemów technicznych (również w grupie działania zawodów inżynierskich).

Słowa kluczowe: ochrona środowiska, świadczenia ekosystemów, zrównoważony rozwój, *Sambucus nigra* L.

Wprowadzenie

Dyskusja nad praktycznym znaczeniem pojęcia „zrównoważony rozwój” (ZR) i koniecznością jego implementacji w codzienne życie trwa od dawna. Obserwując rzeczywistość od I Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w 1992 r., gdy zasadnicza większość gospodarczo-politycznego świata przyjęła doktrynę jego realizacji (a świat dalej rozwija się wg starych założeń ekonomiczno-politycznych), zastanawiamy się z jednej strony, czy jest on prawdziwą i konieczną alternatywą dla dotychczasowego paradygmatu wzrostu gospodarczego prowadzącego do wyczerpywania zasobów naturalnych, ubożenia biosfery i zachwiania równowagi ekologicznej, a w konsekwencji zagłady *Homo sapiens* [1-3], czy może kojarzyć go należy jedynie ze sprytnym hasłem nadużywanym przez polityków i menadżerów przemysłu, którzy próbują ukryć brak rzeczywistych rozwiązań na rzecz ochrony środowiska i cynicznie wykorzystują społeczną potrzebę działań w tym kierunku dla skuteczniejszego reklamowania swoich produktów? [4]. Rozważając

szanse na funkcjonowanie zrównoważonej rzeczywistości warto pamiętać o twierdzeniu Skolimowskiego [5] „... ekologia dzisiaj to nie tylko oczyszczalnie ścieków i filtry na kominach; to przede wszystkim oczyszczenie naszych umysłów i dusz ...”. Podobne tezy rozważa Pawłowski [6], słusznie twierdząc, że zrównoważenie rzeczywistości zależy od wyników dyskusji na poziomie etycznym i od odpowiedzi na pytania: jakie wartości należy przyjąć i dlaczego postępować z ich uwzględnieniem? Badania wykazują, że w XXI wieku więcej niż połowa światowych ekosystemów została przez człowieka zdegradowana [7]. Zdrowy rozsądek nakazuje więc podejmowanie działań dla pokonywania własnego i gatunkowego egoizmu i przyjęcia postawy opiekuna przyrody. Postawa opiekuna przyrody prowadzi z kolei do upowszechniania zrównoważonego rozwoju i retardacji (spowalniania) przekształcania ekosystemów [8,9]. Można to osiągnąć przez ograniczanie wielopłaszczyznowej konsumpcji i zużywania zasobów nieodnawialnych oraz dostosowanie rozwoju cywilizacyjnego i technologicznego do pojemności ekologicznej planety [10].

Wielokrotnie wykazywano, że obok akceptacji dla kwestii o charakterze etycznym ważne są także kwestie praktyczne - pokazujące rzeczy ważne tu i teraz, choć z podkreśleniem strategii i perspektywy długoterminowej. Wydaje się, że do takich kwestii zaliczyć należy obecne upowszechnianie pojęcia „świadczanie ekosystemowe” [2, 11, 12], któremu, tak jak i „zrównoważonemu rozwojowi”, przypisać można cele i wartości na poziomie politycznym, środowiskowym i gospodarczo-społecznym. Oznaczać to może, że ich zdefiniowanie i upowszechnianie może mieć konsekwencje praktyczne dla kulturowego upowszechniania zrównoważonego rozwoju.

Obecnie wielu obserwatorów codzienności w Polsce ma prawo twierdzić, że jak na razie zrównoważony rozwój (ZR) zgodny jest jedynie z normą prawną Konstytucji Rzeczypospolitej Polski [13] gdzie zapisano, że ochrona środowiska powinna być realizowana właśnie zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Samo pojęcie uszczegółowiono w ustawie Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. [14] jako „taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego, jak i przyszłych pokoleń”.

1. Świadczenia ekosystemowe

Tworzenie rzeczywistości zrównoważonego rozwoju jest obecnie potrzebą chwili i wymaga upowszechniania holistycznego rozważania problemów egzystencji człowieka w środowisku. Wydaje się, że przy środowiskowym rozwiązywaniu zarówno technicznych, jak i społecznych problemów, a także ich integracji z ekonomicznym sposobem myślenia, pomocne może być upowszechnienie poję-

cia „świadczenia ekosystemowe” (*ecosystem services*). Są one podzielone na zasobowe (*provisioning*), regulacyjne (*regulating*), kulturowe (*cultural*) i wspierające (*supporting*), ale jak pokazują badania prowadzone przez autorów tej publikacji, większość ludzi rozpoznaje głównie te z grupy zasobowych. Wynika to z faktu, że przyroda od dawna traktowana jest instrumentalnie jako źródło zasobów, które można zawłaszczać.

Wprowadzanie pojęcia „świadczenia ekosystemowe” (zwłaszcza tych z grupy wspierających i regulacyjnych) do działań edukacyjnych otwiera nowe możliwości uwrażliwiania na potrzebę podtrzymywania podstawowych powiązań człowieka i przyrody.

Na szczególną uwagę zasługują funkcje ekosystemów w obszarach wiejskich, które są często niezauważane i niedoceniane. W dobie postępującej globalizacji środowisko przyrodnicze obszarów wiejskich narażone jest na kolejne etapy antropopresji. Wybory konsumenckie mieszkańców miast nadal wymuszają na rolnictwie zasady produkcji przemysłowej. Stanowi to zagrożenie dla wszystkich świadczeń ekosystemowych [15] na tych obszarach, a przecież istota rolnictwa musi opierać się na procesach mających z założenia do czynienia z żywą materią; wszystkie produkty rolne powinny powstawać w bogatych i różnorodnych procesach życia. Świadomi współczesnych problemów musimy więc zacząć mieć na uwadze nie tylko wydajność, ale również inne cele swojej działalności, takie jak wpływ na zdrowie, piękno i trwałość.

Przed zrównoważonym rozwojem obszarów wiejskich i zrównoważonym rolnictwem stoją jako bardzo ważne takie zadania jak:

- podtrzymanie więzi człowieka z przyrodą i różnorodnością biologiczną,
- humanizacja szeroko pojętego środowiska życia człowieka,
- dostarczanie żywności dobrej jakości i innych surowców potrzebnych do podtrzymania rozwoju cywilizacji,
- kreowanie nowych wartości w kontekście potrzeb retardacji zmian przestrzeni i zasobów przyrody w obszarach wiejskich [8,15].

W tworzeniu nowej rzeczywistości w przestrzeni wiejskiej ważne jest budowanie szacunku dla pracy rolników oraz kreowanie warunków ich godziwego życia w oparciu o wystarczająco liczne źródła dochodu. Warto też stale podkreślać, że zrównoważony rozwój obszarów wiejskich polega na podtrzymywaniu trwałości świadczeń ekosystemowych [11,12], bo polska przestrzeń przyrodnicza w tych obszarach ma się nadal stosunkowo dobrze w porównaniu z wieloma ekosystemami na Ziemi, których świadczenia zostały drastycznie zdegradowane [7]. Świadczenia ekosystemowe polskich wsi posiadają więc wartość nie tylko o charakterze lokalnym, ale również globalnym, z czego wielu ludzi nie zdaje sobie sprawy.

Świadczenia te, jak wspomniano wyżej, należą do grupy świadczeń *zasobowych* (*provisioning services*) i obejmują: a) *pokarm* • plony roślin uprawnych zbierane jako pokarm dla ludzi i zwierząt hodowlanych (ziarno, warzywa, owoce); • żywy inwentarz hodowany na potrzeby własne lub handlowej konsumpcji (kury, świnię, krowy, konie); • żywność zbieraną z natury, czyli jadalne gatunki roślin i zwierząt zebrane lub schwyte na wolności (owoce i orzechy, grzyby, dziczyzna);

b) *surowce materiałowe* • drewno i inne produkty drewniane zebrane z naturalnych ekosystemów leśnych, plantacji czy niezalesionych gruntów (bale drewniane, ścier drzewny, papier) • skóry zwierzęce - przetworzone skóry bydła, dzikich jeleniowatych c) *paliwa z biomasy* • materiał biologiczny, który służy jako źródło energii (drewno opałowe i węgiel drzewny, ziarno do produkcji etanolu, guano); d) *wody słodkie* • gruntowe, deszczowe i powierzchniowe wody do użytku domowego, przemysłowego i zastosowań rolniczych (woda do picia, czyszczenia, chłodzenia, procesów przemysłowych, wytwarzania energii elektrycznej, lub transportu); e) *zasoby genetyczne* • informacja genetyczna wykorzystywana w hodowli zwierząt, dla poprawy jakości roślin uprawnych i w biotechnologii (geny stosowane w celu zwiększenia odporności roślin na choroby i szkodniki); f) *biochemikalia naturalne, leki i farmaceutyki* • leki, biocydy, dodatki do żywności, oraz inne materiały biologiczne do użytku komercyjnego lub domowego (*Echinacea*, czosnek, wyciągi używane do zwalczania szkodników).

Kolejna grupa świadczeń ekosystemowych to świadczenia *regulacyjne* (*regulating services*). Obejmują one: a) *utrzymanie jakości powietrza* • ekosystemy mają wpływ na jakość powietrza poprzez emisję różnych związków chemicznych do atmosfery (np. służąc jako "źródło") lub pochłanianie różnych związków chemicznych z atmosfery (np. służąc jako "odbiornik": jeziora mogą służyć jako pochłaniacz przemysłowych emisji siarki, liście drzew i krzewów pochłaniają zanieczyszczenia w pobliżu dróg); b) *regulację klimatu* • globalną - ekosystemy mają wpływ na globalny klimat poprzez emisję gazów cieplarnianych lub aerozoli do atmosfery lub poprzez pochłanianie gazów cieplarnianych lub aerozoli z atmosfery (lasy wychwytyują i magazynują dwutlenek węgla) • regionalną i lokalną - ekosystemy wpływają na lokalną i regionalną temperaturę, opady i inne czynniki klimatyczne (np. lasy mogą mieć wpływ na poziom regionalnych opadów); c) *regulowanie przepływów wody* • ekosystemy wpływają na wielkość i termin odpływu wody, występowanie powodzi, zasilanie warstw wodonośnych, w szczególności w zakresie możliwości magazynowania wody (tereny zalewowe rzek i mokradła mogą zatrzymywać wodę, co może zmniejszać występowanie powodzi bez zapotrzebowania na infrastrukturę inżynierską i ochronę przeciwpowodziową); d) *kontrolę erozji* • ekosystemy odgrywają rolę w utrzymaniu i uzupełnianiu profilu glebowego i depozytu piasku (roślinność, np. trawy i drzewa zapobiega utracie gleby ze względu na wiatr i deszcz, zapobiega zamuleniu dróg) e) *oczyszczanie wody i ścieków* • ekosystemy filtrują i biorą udział w rozkładzie odpadów organicznych i zanieczyszczeń, uczestniczą w asymilacji i detoksykacji ksenobiotyków przez glebę i w procesach podziemnych (mokradła usuwają szkodliwe zanieczyszczenia z wody przez filtrację metali i materiałów organicznych, drobnoustroje glebowe uczestniczą w rozkładzie odpadów organicznych, czyniąc je mniej szkodliwymi); f) *łagodzenie chorób* • ekosystemy mają wpływ na występowanie i liczebność patogenów ludzkich (niektóre lasy zmniejszają zagrożenie mikroorganizmami wody stojącej); g) *utrzymanie jakości gleby* • ekosystemy odgrywają rolę w utrzymaniu aktywności, różnorodności biologicznej, produktywności gleby, regulacji przepływu substancji rozpuszczonych, przechowywaniu i recyklingu substancji odżywczych.

czych i gazów, niektóre organizmy napowietrzają glebę, poprawiają chemizm gleby i zwiększają retencję wilgoci; h) *łagodzenie występowania szkodników* • ekosystemy mają wpływ na rozpowszechnienie chorób i szkodników upraw oraz chorób i pasożytów zwierząt hodowlanych (drapieżniki z okolicznych lasów, takie jak nietoperze, ropuchy i węże zjadają szkodniki); i) *zapylenie* • rola, jaką ekosystemy odgrywają w przenoszeniu pyłku i zapyłaniu (pszczoły, trzmiele, motyle i inne owady zapyłają rośliny); j) *łagodzenie naturalnych zagrożeń* • ekosystemy w sposób naturalny zmniejszają szkody powodowane przez klęski żywiołowe, takie jak huragany, pożary (utrzymywanie naturalnej częstotliwości i intensywności pożaru, procesy biologicznego rozkładu redukują potencjalne zagrożenie pożarami).

Bioróżnorodność obszarów wiejskich decyduje także o świadczeniach *kulturowych (cultural services)* do których zaliczyć można: a) *rekreację i ekoturystykę* • ludzie czerpią przyjemności z ekosystemów naturalnych lub kulturowych (piesze wycieczki, kemping, obserwacja ptaków, nurkowanie); b) *wartości estetyczne i duchowe* • duchowe, religijne, estetyczne, wewnętrzne, "egzystencjalne" lub podobne wartości (ludzie przywiązują się do ekosystemów, krajobrazów lub gatunków, pragną ochrony zagrożonych gatunków i rzadkich siedlisk); c) *wartości edukacyjne i inspirujące* • ludzie tworzą dzieła literatury, malarstwa, muzyczne pod natchnieniem ekosystemów (informacje pochodzące z ekosystemów wykorzystywane są do rozwoju intelektualnego, kultury, sztuki, designu i innowacji, struktura liści drzew zainspirowała usprawnienia technologiczne w ogniwach słonecznych elektrowni, „zielone szkoły” w rezerwach przyrody stanowią pomoc w nauczaniu i zdobywaniu umiejętności badawczych).

Ostatnią grupę świadczeń ekosystemowych stanowią usługi *wspierające (supporting services)*. Są to naturalne procesy utrzymujące inne usługi ekosystemowe, takie jak: a) *siedlisko* • naturalne lub półnaturalne przestrzenie, które utrzymują populacje gatunków i chronią potencjał zespołów ekologicznych w celu izolacji od zakłóceń (naturalne zbiorowiska roślinne stanowią bazę pokarmową i rozrodczą dla owadów zapyłających, rzeki i ujścia rzek zapewniają miejsca reprodukcji dla ryb i bezpieczny pobyt osobników młodocianych, duże wyspy i korytarze biologiczne pozwalają zwierzętom przetrwać pożary i inne zaburzenia); b) *obieg składników pokarmowych* • przepływ substancji odżywczych (np. azot, siarka, fosfor, węgiel) przez ekosystemy; c) *produkcja pierwotna* • tworzenie materiału biologicznego przez rośliny w procesie fotosyntezy i asymilacji składników pokarmowych (glony i rośliny wyższe przekształcają światło słoneczne i substancje odżywcze do biomasy, tworząc w ten sposób podstawę łańcucha pokarmowego w ekosystemach lądowych i wodnych); d) *krążenie wody* • przepływ wody przez ekosystemy w stałej, ciekłej i gazowej formie (transfer wody z gleby do roślin, z roślin do powietrza i przetwarzanie z powietrza na deszcz) [na podstawie 16 - zmienione].

Człowiek od zarania swoich dziejów wykorzystuje świadczenia ekosystemów związane ze światem roślin. Jak inne organizmy żywe, jesteśmy współużytkownikami ogromnego, żywego bogactwa, w którym szczególną rolę odgrywają zioła.

Pod łacińskim słowem *herba* kryje się liczna grupa gatunków roślin określanych jako elementy świadczeń ekosystemowych nie tylko z grupy zasobowych, ale i funkcjonalnych. Obejmują one wykorzystywanie ogromnej grupy roślin leczniczych, przyprawowych, olejkodajnych, barwierskich, miododajnych, a także garbnikowych. „Rośliny zielarskie” mają także swój udział w funkcjonalnych świadczeniach ekosystemowych, bo zjedzone lub podane w postaci człowiekowi lub zwierzęciu wywierają uchwytnie działanie fizjologiczne [17]. Do roślin zielarskich należą zarówno rośliny dziko rosnące, jak i również wyhodowane z nich odmiany uprawne, które znalazły zastosowanie w przetwórstwie zielarskim i leczeniu. Początkowo wszystkie rośliny zielarskie pozyskiwano ze stanowisk naturalnych. Obecnie ze świadczeń ekosystemowych stanowisk naturalnych korzystamy pozyskując bezpośrednio ponad 100 gatunków roślin zielarskich (przy czym około 50 gatunków znajduje się w uprawie rolniczej). Polska uważana jest za kraj o dużych możliwościach zarówno produkcji surowców zielarskich o wysokiej jakości, jak i przetwórstwa zielarskiego [18].

Warto podkreślić, że postępujące obciążenia cywilizacyjne powodują pojawianie się wielu nowych chorób człowieka, które coraz trudniej pokonać metodami medycyny konwencjonalnej, ponieważ wynikają one z niedostosowania jednostki do zmienionego otoczenia. W związku z tym, że zestawy mieszanek ziołowych o odpowiednio dobranej proporcji składników wykazują zdumiewające działanie terapeutyczne i lecznicze [19], powraca zainteresowanie lekarzy, farmaceutów i całego społeczeństwa ziołami oraz ich substancjami czynnymi.

Zasobowe świadczenia ekosystemowe w oparciu o rośliny zielarskie wiążą się także z pozyskiwaniem olejków dla przemysłu perfumeryjnego i spożywczego, garbników dla przemysłu garbarskiego, włókna i barwników dla przemysłu tekstylnego. Są wśród ziół też takie, które dostarczają kauczuku, tłuszczu bądź pasz. Jeszcze inne znajdują zastosowanie w warzywnictwie i sadownictwie bądź stanowią bazę dla świadczeń kulturowych w parkach i ogrodach jako rośliny ozdobne [20].

Celem prezentowanej pracy było podkreślenie roli pojęcia „świadczenia ekosystemowe” w budowaniu rzeczywistości zrównoważonego rozwoju, w tym pokazanie wielopłaszczyznowego znaczenia roślin zielarskich na przykładzie dzikiego bzu czarnego *Sambucus nigra* L. W prowadzonych badaniach wykazano, jak korzystanie z wkładu tej rośliny w świadczenia ekosystemowe wpływa na dobrostan ludzi. Ukazując możliwość zbioru i sprzedaży tego surowca, podkreślono znaczenie powrotu do starych aktywności mieszkańców wsi. Publikacja miała więc także na celu przypomnienie podstaw strategii dbania o zasoby bioróżnorodności - ważne dla budowania zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich.

2. Materiał, teren i metoda badań

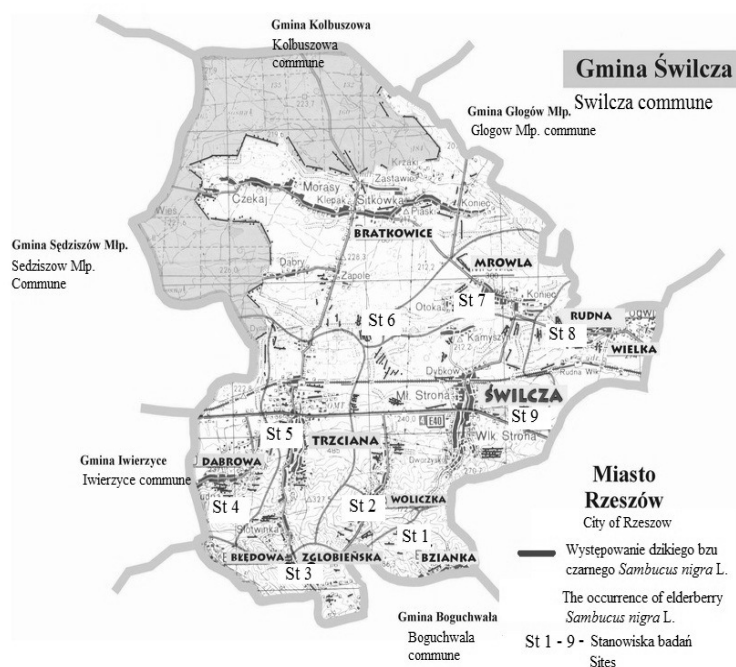
2.1. Materiał

Materiałem badań był dziki bez czarny (*Sambucus nigra* L.), który należy do najstarszych roślin zielarskich. Jego suszone kwiaty mają działanie napotne, prze-

ciwgorączkowe, wykrztuśne, a także przeciwwzapalne. Owoce podobnie - działają napotnie, przeciwgorączkowo, przeciwbólowo i odtruwająco [21]. Z powodu swojego szerokiego zastosowania nazywany jest apteczką tych, którzy mieszkają na wsi. Już wykopaliska z epoki kamiennej świadczą o zainteresowaniu tą rośliną. Przypisywano mu wiele cudownych właściwości, określany był jako „drzewo życia”. W niektórych rejonach był nawet rośliną kultową, przed którą zdejmowano nakrycie głowy. W medycynie ludowej używane były jego kwiaty, owoce, liście, pączki liściowe, kora i nasiona. Z kwiatów bzu czarnego sporządzano wodę bżową lub rozgrzewające poduszeczki, z owoców robiono soki, marmolady, powidła i wina, z młodych liści i pędów - olejki lub maści. Przez plemiona słowiańskie stosowany był jako środek na febrę, przed którą miał chronić przez cały rok [18]. Bez czarny także obecnie budzi duże zainteresowanie ludzi zajmujących się ziołami. Występuje w postaci krzewów lub niedużych drzew. Osiąga wysokość od 3 do 9 metrów i może rosnąć nawet 80 lat. Krzewy dzikiego bzu czarnego występują powszechnie na terenie całej Polski [22].

2.2. Teren badań

Badania przeprowadzono w gminie Świlcza (woj. podkarpackie) w roku 2011, obejmując nimi Świlczę, Błędową Zgłobieńską, Bziankę, Bratkowice, Dąbrowę, Mrowlę, Rudną Wielką, Trzicianę i Woliczkę (rys. 1).



Rys. 1. Występowanie bzu czarnego (*Sambucus nigra* L.) na terenie gminy Świlcza oraz stanowiska badań

Przeważają tu grunty piaszczyste IV i V klasy bonitacyjnej, w większości stanowiące nieużytki [23]. Na badanym terenie dziki bez czarny występuje wśród zadrzewień śródpolnych, na odłogach, na skrajach lasów liściastych i iglastych, na nielegalnych składowiskach odpadów, przy opuszczonych domach i budynkach gospodarczych oraz w przydomowych ogródkach.

2.3. Metoda badań

Badania rozpoczęto od wyszukiwania terenów licznego (w liczbie co najmniej 10 krzewów) występowania bzu czarnego, określając tym samym zasoby tej rośliny. Wśród odnalezionych 270 stanowisk wyznaczono 9 do badań szczegółowych (St_1 - St_9), odrzucając te z widocznymi ograniczeniami przydatności do zbioru (położenie zbyt blisko szosy, przy wysypisku odpadów, w zasięgu wysokiego komina). Wybrane 9 stanowisk ogrodzono, określając ich powierzchnię, liczbę krzewów, wiek roślin, czas kwitnienia i owocowania. Na stanowiskach oznaczono najbardziej reprezentatywne krzewy bzu do zbioru kwiatów i owoców. Jako kryterium wyboru przyjęto porównywalny wiek (oceniony na podstawie liczby rozgałęzień) i wielkość. W ten sposób na każdym stanowisku wybrano po trzy średniej wielkości krzewy w wieku powyżej 4 lat. W czasie kwitnienia zebrano z nich świeże kwiatostany. Ścięto całe podbaldachy, a potem zważono je. Kwiatostany te suszono w sposób tradycyjny w domowych warunkach - nawlekając na sznurek i rozwieszając w przewiewnym miejscu, pod zadaszeniem. Po wysuszeniu oderwano szypułki a kwiaty przesiano; uzyskany susz zważono. Z kolejnej grupy wybranych krzewów dokonano zbioru owoców, gdy były w pełni dojrzałe. Ścinano całe podbaldachy, odrzucając pestkowce niedojrzałe i uszkodzone. Tak zebrany surowiec zważono przed wysuszeniem i po nim. Wyniki ważenia pozyskanych surowców przedstawiono w tabeli 1.

Przeanalizowano ofertę cenową istniejących punktów skupu surowca zielarskiego (tab. 2). Przy wyliczeniu potencjalnego dochodu założono, że zbiór zostanie dokonany ze wszystkich krzewów rosnących w obrębie odnalezionych stanowisk. Dane analizowano, stosując arkusz kalkulacyjny Excel i zaprezentowano jako średnie \pm odchylenie standardowe S_d (tab. 3).

3. Wyniki badań i ich omówienie

Odnalezione w gminie Świlcza krzewy bzu czarnego (rys. 2), kwitły od maja do lipca. Okazy rosnące na otwartej przestrzeni rozpoczęły kwitnienie wcześniej (około 15 maja), zaś znajdujące się w cieniu innych roślin i drzew kwitnienie rozpoczęły z początkiem czerwca, kończąc z początkiem lipca. Dojrzewanie owoców rozpoczęło się w trzeciej dekadzie lipca i zakończyło (opadaniem owoców) z końcem września lub z początkiem października. We wrześniu przeprowadzono zbiór owoców.

Świeże kwiatostany zebrane z krzewów wybranych do badań ważyły średnio 816 ± 241 g (min. 480 g, max 1248 g). Po wysuszeniu i przesianiu pozyskano

z nich średnio 95 ± 40 g kwiatowego surowca (min. 52 g, max 174 g) (tab. 1). Krzewy wybrane do zbioru umożliwiły także pozyskanie średnio 7 ± 1 kg owoców (min. 5,6 kg, max 9,2 kg). Suche pestkowce oberwane z szypulek ważyły $1 \pm 0,2$ kg (min. 0,8 kg, max 1,4 kg) (tab. 1).



fol. K. Batóg

Rys. 2. Dziki bez czarny

Tabela 1

Występowanie *Sambucus nigra* L. na stanowiskach badań oraz wyniki zbioru z jednego krzewu

Stanowisko Liczba krzewów i powierzchnia	Świeże kwiatostany g	Suche kwiaty g	Świeże owoce kg	Suche owoce kg
S ₁ : Bzianka (8/32 m ²)	1248	174	9,2	1,3
S ₂ : Woliczka (18/72 m ²)	687	69	6,7	1,1
S ₃ : Błędowa Zgłobieńska (12/ 40 m ²)	574	59	6,2	0,9
S ₄ : Dąbrowa (8/70 m ²)	480	52	5,6	0,8
S ₅ : Trzciana (30/220 m ²)	1027	119	9,1	1,4
S ₆ : Bratkowice (12/40 m ²)	943	98	6,1	0,9
S ₇ : Mrowla (13/60 m ²)	879	89	7,9	1,2
S ₈ : Rudna Wielka (16/60m ²)	657	68	*	*
S ₉ : Świlcza (9/200 m ²)	852	129	8,2	1,4
Średnio \pm SD	816 ± 241	95 ± 40	7 ± 1	$1 \pm 0,2$

* likwidacja stanowiska w związku z budową drogi

Opłacalność zbioru tego surowca może być różna, bo zależy między innymi od cen w punktach skupu (tab. 2). W warunkach cen oferowanych w roku 2011 zbiór owoców (zarówno świeżych, jak i na susz) był bardziej opłacalny niż zbiór kwiatów (tab. 3).

Biorąc pod uwagę liczbę zidentyfikowanych krzewów bzu na dziewięciu stanowiskach w rejonie Świlczy (126 krzewów) (tab. 1), obliczono, że z tych stanowisk dałoby się pozyskać średnio 882 kg świeżych owoców (za cenę w skupie min.

529 zł i max. 882 zł), dających susz o masie około 126 kg (za cenę min. 1008 zł - max. 1512 zł) (tab. 3). Ponieważ na terenie wspomnianej gminy odnaleziono 220 stanowisk przydatnych do zbioru (nie licząc zlokalizowanych przy samej drodze i w zasięgu np. komina ciepłowni), mogłoby to decydować o bardzo znacznym dochodzie ze sprzedaży surowców z bzu czarnego w tym regionie.

Tabela 2.

Ceny skupu proponowane przez firmy w okolicach Świlczy w zł za kg

Rodzaj surowca pozyskanego z bzu czarnego	Herbapol Lublin S.A. Punkt skupu w Radymnie	Astex Sp. z o.o. z siedzibą w Wierzbowcu
Świeże kwiatostany	1,5	1
Suche kwiaty	12	10
Świeże owoce	1	0,60
Suche owoce	12	8

Tabela 3.

Potencjalny dochód za pozyskany surowiec z bzu czarnego z badanych stanowisk w gminie Świlcza w zł

Potencjalny dochód	Świeże kwiatostany	Suche kwiaty	Świeże owoce	Suche owoce
	min. 103 - max 154	min.120 - max 144	min. 529 - max 882	min. 1008 - max 1512

W obliczeniach dochodu należy uwzględnić różne koszty, jakie ponosi osoba zbierająca. Są to głównie koszty transportu, bo np. koszt suszenia można zminimalizować, przeprowadzając go w warunkach domowych, z zaangażowaniem energii wiatru i słońca. Koszt dowozu surowca będzie zależał głównie od odległości od punktu skupu oraz rodzaju i wielkości samochodu transportującego. Przykładowo dla skupu w Radymnie przy odległości z gminy Świlcza wynoszącej 150 km (w obydwie strony), średni koszt transportu będzie się kształtował na poziomie 200 zł (koszt wynajęcia samochodu dostawczego z kierowcą wynosi 1,30 zł/km). Organizując transport surowca dla kilku osób zbierających zioła w okolicy lub własny punkt skupu, koszt ten można znacznie obniżyć.

Wykazując, że zbiór oraz sprzedaż kwiatów i owoców bzu czarnego daje możliwość dodatkowego dochodu dla mieszkańców wsi, należy podkreślić, że cena pozyskiwanego surowca jest zróżnicowana na przestrzeni lat, ale dochód można rozszerzyć o rynki zagraniczne. W krajach Europy Zachodniej i Środkowej oraz Wielkiej Brytanii i Skandynawii rośnie zainteresowanie surowcami pozyskiwanymi z tej rośliny. Jej komercyjna uprawa jest skoncentrowana np. w Danii, Włoszech, Austrii i Niemczech. Średnie ceny na rynkach światowych za ten surowiec są znacznie wyższe niż w Polsce. W 2009 roku za funt świeżych owoców można było otrzymać od 0,5 dolara (za owocostany z szypułkami) do 5 dolarów (za owoce bez szypułek). Kontrahenci surowca z bzu czarnego zainteresowani produkcją

nutraceutyków, oferowali najwyższe ceny, tj. 11 dolarów za funt świeżych owoców [24].

Wnioski

1. Budowanie warunków do wdrażania rzeczywistości zrównoważonego rozwoju jest obecnie potrzebą chwili. Powinni to doceniać przedstawiciele wszystkich kierunków działania i zawodów. Wprowadzając pojęcie „świadczania ekosystemowe” do edukacji, otwieramy nowe możliwości uwrażliwiania na potrzebę podtrzymywania podstawowych powiązań człowieka i przyrody. Wrażliwość na świadczenia ekosystemowe może zwiększyć szanse na powszechne poszukiwanie i przyjmowanie bardziej prośrodowiskowych wyborów także przy rozwiązywaniu problemów technicznych i ograniczaniu wpływu techniki na ekosystemy (co jest często niedoceniane w grupie działania zawodów inżynierskich, gdy próbuje się na coraz większą skalę zastąpić systemy szarmonizowanej natury przez systemy techniczne).
2. Zasobowe świadczenie ekosystemowe z przykładowym udziałem bzu czarnego w stanie dzikim występuje zwykle licznie, co wykazano np. na terenie całej gminy Świlcza w woj. podkarpackim. Stanowiska występowania różniły się wiekiem oraz liczbą okazów. Największy plon świeżych kwiatostanów i owoców (w konsekwencji także pochodzącego z nich suszu) otrzymano w miejscach dobrze nasłonecznionych, gdzie rośliny odnajdują dobre warunki rozwoju i owocowania. Cena surowca pozyskiwanego z dzikiego bzu czarnego jest zróżnicowana na przestrzeni lat, ale zawsze przynosi dochód. Z prezentowanych danych wynika, że dziki bez czarny jest atrakcyjnym elementem bioróżnorodności obszarów wiejskich.
3. Należy podkreślić, że w związku z rosnącym tempem zanikania różnorodności gatunków potrzebne jest nowe strategiczne spojrzenie na zasoby ekosystemowe. Zauważanie świadczeń ekosystemów powinno być podstawą nowego trendu edukacji dla zrównoważonego rozwoju, podkreślającej jeszcze raz zależność dobrostanu człowieka od dobrej kondycji zróżnicowanej ekosystemowo przyrody. Dbając o różnorodność biologiczną flory, dbamy o podstawy świadczeń ekosystemowych, a więc o swoją dobrą przyszłość.

Literatura

- [1] Dołęga J.M., Problem retardacji w sozologii systemowej i zasadach zrównoważonego rozwoju, Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN 2010, 242, 12-26.
- [2] Kostecka J., Studium przypadku: jaskółka oknówka *Delichon urbicum* okazją do przemyślenia potrzeby retardacji przekształcania zasobów przyrody i ochrony świadczeń ekosystemów, Problemy ekorozwoju 2011, 6, 1, 139-144.
- [3] Kozłowski S., Ekorozwój. Wyzwanie XXI wieku, PWN, Warszawa 2000.
- [4] Karaczun Z.M., Euro 2012 a zrównoważony rozwój, Problemy ekorozwoju 2012, 7, 1, 61-75.
- [5] Skolimowski H., Filozofia żyjąca. Ekofilozofia jako Drzewo Życia, Pusty Obłok, Warszawa 1993.

- [6] Pawłowski A., Rewolucja rozwoju zrównoważonego, *Problemy ekorozwoju* 2009, 4, 1, 65-76.
- [7] Milenijna Syntetyczna Ocena Ekosystemu (Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report) (MA), [dokument elektroniczny: <http://www.maweb.org>, data wejścia: 21.01.2011], 2005.
- [8] Kostecka J., Retardacja przekształcania zasobów przyrodniczych jako element zrównoważonego rozwoju, *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN* 2010, 242, 27-49.
- [9] Kostecka J., Retardacja tempa życia i przekształcania zasobów przyrody - wybrane implikacje obywatelskie, *Inżynieria Ekologiczna* 2013, 34, 38-52.
- [10] Russel D.L., Uwagi tetryka o zrównoważoności, *Problemy ekorozwoju* 2010, 5, 1, 15-22.
- [11] Mizgajski A., Stępniewska M., Koncepcja świadczeń ekosystemów a wdrażanie zrównoważonego rozwoju [w:] *Ekologiczne problemy zrównoważonego rozwoju*, red. D. Kielczowski, D. Dobrzańska, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok 2009, 12-23.
- [12] Poskrobko B., Nowe podejście do bogactwa przyrodniczego jako podstawa retardacji wykorzystywania zasobów, *Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN* 2010, 242, 50-64.
- [13] Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 1997 nr 78 poz. 483).
- [14] Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627).
- [15] Kostecka J., Mroczek J.R., Garczyńska M., Szacunek dla pracy rolnika w kontekście potrzeb retardacji zmian przestrzeni w obszarach wiejskich, *Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN* 2010, 242, 133-145.
- [16] Definitions of Ecosystem Services, World Resources Institute, [dokument elektroniczny: http://pdf.wri.org/esrdefinitions_of_ecosystem_services.pdf, data wejścia: 14.06.2012], 2011.
- [17] Kołodziej B., *Poradnik dla plantatorów*, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań 2010.
- [18] Holubowicz-Kliza G., *Alternatywna uprawa ziół na korzenie i ziele*, JUNG, Puławy 2007.
- [19] Mikołajczyk-Grzelak N., *Rośliny zielarskie jako alternatywne źródło dochodu ludności wsi*, [dokument elektroniczny: http://www.seria.home.pl/2007_zeszyt1/62_mikolajczyk-grzelak.pdf, data wejścia: 20.01.2010].
- [20] Anonim, *Multimedialna encyklopedia roślin leczniczych*, [dokument elektroniczny: <http://parda.w.interia.pl>, data wejścia: 14.03.2011], 2011.
- [21] Bohne B., Dietze P., *Rośliny lecznicze od A do Z*, KDC, Warszawa 2008.
- [22] Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., *Rośliny polskie, Część II*, PWN, Warszawa 1986.
- [23] Mendelowski S., *W gminie Świleża*, PWU Roksana, Krosno 2003.
- [24] Cernusca M., Gold M., Godsey L., *Elderberry Market Research Report based on research performed in 2009*, The Center of Agroforestry, University of Missouri, [dokument elektroniczny: <http://www.centerforagroforestry.org/profit/elderberrymarketreport.pdf>, data wejścia: 11.04.2013].

The Term "Ecosystem Services" and Its Role in Education for Sustainable Development (Illustrated with an Example of Elderberry *Sambucus Nigra* L.)

Protection of the environment today is not only to promote innovative technical solutions, it is primarily an innovative way of thinking and a new culture of conducting and taking action on a daily basis, serving as the prevention of further damage to the environment. The wealth of ecosystem services is of fundamental importance for the life on Earth. Unfortunately, according to the Millennium Ecosystem Assessment Synthesis Report, by the 21st century approximately 60% of ecosystem services were degraded. Ecosystem services in rural areas are particularly noteworthy as here the link between people and the surrounding nature and biological diversity has special productive value. This relationship should be

built in the atmosphere of respect for farmers' work and the process should be associated with establishing conditions for their wholesome existence. Ecosystem services in rural areas are mainly related to plants, including herbal plants. These are a source of medicinal substances, spices, oils, tanning agents, fibres as well as colouring agents for various industries. Therefore, herbs provide resources and functional services. Herbal plants may originate from natural sites as well as from crops of plants cultivated from species growing in the wild.

The first aim of this study was to emphasize the role of the concept of "ecosystem services" in the construction of the reality of sustainable development. The purpose of the study was also to present the significance of herbal plants in the wider context of ecosystem services in rural areas, with the specific example of elderberry (*Sambucus nigra* L.). Elderberry is one of the oldest herbal plants; its dried flowers are known for their diaphoretic, antipyretic, apophlegmatic and anti-inflammatory effects. Similarly its fruit have diaphoretic, antipyretic, pain reducing and detoxifying properties. The study was conducted in 2011 in the area of the Commune of Świlcza, in the Podkarpackie Province, where nine sites were designated for the needs of research. The investigated shrubs of elderberry were in bloom from May to June. The process of fruit maturation started in the third week of August and continued until late September or early October.

Provisioning services provided by elderberry (*Sambucus nigra* L.) may constitute an additional source of income for residents of rural areas. Raw materials are collected from healthy shrubs growing away from roads, landfills or industrial plants. The obtained goods designated for sale include fresh and dry flowers, as well as fresh and dry fruit. Fresh inflorescences and fruit are dried at home, following the procedures used by ancestors; these involve stringing fruit or flowers on a thread and hanging them in airy places with roofing. Collecting and selling dry fruit are the most profitable even if the purchase prices fluctuate. By describing the option of collecting and sale of this raw material the author emphasizes the importance of reclaiming traditional forms of activity by residents of rural areas in their search for additional source of income. Greater awareness of ecosystem services may be a result of the new trend involving education for sustainable development, emphasizing the strict link between human well-being and the good condition of nature with diverse ecosystems.

Keywords: environmental protection, ecosystem services, sustainable development, *Sambucus nigra* L.

