

# Gatunki inwazyjne i etyka

## – pomysł na zajęcia

Sebastian Pilichowski, Krzysztof Kolenda

**Temat zajęć:** Gatunki inwazyjne i etyka

**Zalecany termin:** maj – październik

### Charakter i czas trwania zajęć z biologii:

Wyjście w teren (park lub las)\*. Czas: 45 minut. Dyskusja na podstawie niniejszego materiału. Czas: 45 minut. \* warunkiem jest obecność roślin wymienionych w tekście

**Grupa docelowa:** uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, liceów i techników, szczególnie o profilu przyrodniczym.

**Cel ogólny:** Konsekwencje wprowadzania gatunków obcych do rodzimej przyrody.



**mgr Sebastian Pilichowski:** Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski; Żywa Edukacja – Sebastian Pilichowski, edukator



**mgr Krzysztof Kolenda:** Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców, Uniwersytet Wrocławski

### Cele kształcenia: uczniowie:

- „Uczeń odbiera, analizuje i ocenia informacje pochodzące z różnych źródeł, ze szczególnym uwzględnieniem prasy, mediów i Internetu.” (Zakres podstawowy)
- „Uczeń interpretuje informacje i wyjaśnia zależności przyczynowo-skutkowe między faktami, formułuje wnioski, ocenia i wyraża opinie na temat omawianych zagadnień współczesnej biologii, zagadnień ekologicznych i środowiskowych.” (Zakres podstawowy)
- „Uczeń rozumie znaczenie i konieczność ochrony przyrody; prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych; opisuje postawę i zachowanie człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody” (Zakres podstawowy).

### Treści nauczania; uczniowie:

- „podaje przykłady znaczenia roślin w życiu człowieka (np. rośliny, jadalne, trujące, przemysłowe, lecznicze)” (Zakres rozszerzony)
- „przedstawia źródło konkurencji międzygatunkowej, jakim jest korzystanie przez różne organizmy z tych samych zasobów środowiska” (Zakres rozszerzony)
- „przedstawia skutki konkurencji międzygatunkowej w postaci zawężenia się nisz ekologicznych konkurentów lub wypierania jednego gatunku z części jego areału przez drugi” (Zakres rozszerzony)
- „przedstawia podobieństwa i różnice między drapieżnictwem, roślinożernością i pasożytnictwem” (Zakres rozszerzony)

### Środki dydaktyczne:

- Załącznik 1. Materiał dydaktyczny dla nauczyciela.
- Załącznik 2. Przykładowy przebieg zajęć.

### Materiały pomocnicze:

- leksykon/przewodnik do oznaczania drzew Polski,
- ołówki,
- notes.

### Tok zajęć

- Uczniowie w ramach przygotowania do zajęć otrzymują Załącznik 1. i Załącznik 3. Na podstawie Załącznika 1. opracowują Załącznik 3.
- Nauczyciel identyfikuje w terenie (park, łąka, las, gruzowisko i inne) wybrane gatunki roślin inwazyjnych wg Załącznika 1., ewentualnie wzbogaca zajęcia o inne gatunki zdefiniowane jako inwazyjne w Polsce (np. na podstawie bazy danych IOP, patrz „Akty prawne i inne pomoce”).
- Wyjście w teren z uczniami. Nauczyciel pokazuje zdiagnozowane gatunki inwazyjne i w oparciu o Załącznik 1. przeprowadza krótką rozmowę na ich temat z uczniami. W tym czasie również odbywa się zbiór części roślin drzewiastych (pędy, liście, kwiaty, owoce, kora) lub całych roślin (jeśli to możliwe, tzn. zmieszczą się na arkuszu papieru, np. A4), dostępnych w danej porze roku.
- W szkole lub w terenie nauczyciel otwiera dyskusję między uczniami. Zadaje pytania indukujące wymianę poglądów, prowadzącą do konkluzji o negatywnym wpływie gatunków obcych na rodzime (pomoc w Załączniku 2.).

Z racji trudności w spotkaniu zwierząt reprezentujących gatunki inwazyjne, wyjście w teren obejmować będzie łatwo dostępne gatunki roślin. Opcjonalnie zaś, warto zwrócić uwagę na wymienione zwierzęta gatunków inwazyjnych przy okazji wizyty w ogrodzie zoologicznym.

## Wstęp

Niniejsze zajęcia mają na celu wzbudzenie ciekawości i analizy ewentualnych korzyści i strat wynikających z wprowadzania gatunków obcych do polskiej i europejskiej przyrody. Nie wszystkie obce organizmy stają się inwazyjnymi, jednakże jeśli do tego dojdzie, wymykają się spod kontroli. Przygotowany tekst stanowi jedynie skromny wycinek wiedzy na temat gatunków inwazyjnych, a lista gatunków uznanych w Polsce za inwazyjne dostępna jest w bazie o gatunkach inwazyjnych Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk i w materiałach Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska. Poszerzenie wiedzy w tym temacie dostarcza szeroka literatura, w tym cytowana w niniejszej pracy, która w większości jest ogólnodostępna w wersji online.

Zajęcia warto przeprowadzić w terenie. Jeżeli istnieje możliwość wzbogacenia ich o wiedzę terenową specjalistów znających się na tropieniu, to warto zaprosić ich do współpracy. Zdając sobie sprawę, że może to nastęrczać trudności, pozostaje oprzeć się na opisach i ilustracjach dostępnych w literaturze i Internecie. Co zaś tyczy się inwazyjnych drzew, należy przed zajęciami rozpoznać w terenie przynajmniej kilka gatunków inwazyjnych i przeprowadzić omówienie i dyskusję w ich sąsiedztwie. Sugerujemy również polecenie zbioru liści i gdy jest to możliwe kwiatów i owoców w ciągu roku, a następnie wykonanie mini zielnika, gazetki szkolnej lub klasowej kolekcji prezentującej inwazyjne gatunki roślin spotykane w Polsce.

Prowadzący zajęcia powinien chętnie dyskutować, nawet z trudnymi pytaniami natury etycznej, tak by stymulować słuchaczy do pogłębiania dyskusji, szczególnie między sobą. Przy tym powinien łagodzić emocjonalne spory, dalekie od wymiany poglądów, a zarazem prowokować argumentowanie za i przeciw w przypadku szczególnie kontrowersyjnych propozycji rozwiązania

problemu gatunków inwazyjnych. **Wnioskiem wynikającym z dyskusji powinno być stanowisko negatywne wobec wprowadzania gatunków obcych do środowiska naturalnego, nawet jeżeli istnieją potencjalne korzyści płynące z ich obecności (patrz np. robinia akacja, nawłocie).**

## Załącznik 1. Materiał dydaktyczny dla nauczyciela

Gatunki inwazyjne to organizmy, które zostały wprowadzone przypadkiem lub celowo na tereny poza naturalnym zasięgiem ich występowania i zdołały założyć populacje zdolne do rozmnażania i dalszego rozprzestrzeniania się. Człowiek, w wyniku doskonalenia i intensyfikacji transportu wszelkimi możliwymi drogami, przyczynił się do zawleczenia mnóstwa gatunków, poczynając od mikroorganizmów, przez grzyby i rośliny, do zwierząt niższych i wyższych.

Skala problemu jest niewyobrażalna. Według europejskiej bazy danych o gatunkach obcych (DAISIE), na naszym kontynencie jest ich obecnie ponad 11 000, w tym w Polsce niespełna 1 300 gatunków. Równie drastycznym przykładem są Australia i rozmaite wyspy. Mają one to do siebie, że podlegają znacznej izolacji, co oznacza, że bardzo łatwo zaburzyć panującą na nich równowagę pomiędzy zjadanymi i zjadającymi oraz zajęć nieobsadzone nisze ekologiczne. Wspomniana równowaga powstawała często przez miliony lat, a trwająca ewolucja dała unikalny zestaw gatunków (endemity i relikty). Niestety, w wyniku zawleczenia, między innymi szczurów, wspomniana bioróżnorodność wysp, jak i wielu śródładowych ekosystemów, drastycznie spadła. Ponieważ Australia dysponuje bardzo unikalnym składem gatunkowym ssaków, jak i innych grup zwierząt i roślin, nie dziwi rygorystyczna polityka Australijczyków surowo zakazująca wywozu reprezentantów fauny i flory krajowej, jak i przywozu gatunków obcych. Co-

dziennie zmagania z królikami, myszami, szczurami, ropuchami i innymi gośćmi po pierwszych i kolejnych osadnikach pochłaniają ogromne nakłady pieniędzy i pracy. Innym drastycznym przykładem ofiary introdukcji są Hawaje, wyspy niegdyś dysponujące niesamowitą różnorodnością gatunkową ślimaków, uważanych przez wielu ewolucjonistów za zwierzęta nadzwyczajnie łatwo poddające się specjacji, tj. procesowi tworzenia się nowych gatunków. Niestety, prócz niszczycielskiego kolekcjonerstwa muszli, przekształceń środowiska i zabiegów agrotechnicznych, i tu zawleczone gryzonie, świnię, ptaki przyczyniły się do spadku rodzimej bioróżnorodności tej grupy bezkręgowców. A jako gwóźdź do trumny tejże różnorodności, sprowadzono drapieżne ślimaki, by te z kolei zwalczały inwazyjne ślimaki z Afryki z rodzaju *Achatina*. Jak można się domyśleć, achatiny nie stanowiły ich głównego dania. Oczywiście ślimaki nie były jedynymi endemitami, które ucierpiały lub zniknęły z Wysp Hawajskich (Ward, 1995).

Niekiedy medialnym hasłem dotyczących gatunków inwazyjnych nie towarzyszą fakty i doniesienia o spadkach liczebności rodzimych gatunków i wymieraniach, będących rezultatem zawleceń. Rodzi to szereg pytań. Co robić? Polować na gatunki inwazyjne? Odławiać i umieszczać w specjalnych ośrodkach? Nie ingerować? Niezależnie od wyboru, wiąże się on z etyczną i indywidualną postawą właściwą każdemu człowiekowi. Jednakże opinia ta powinna powstać na fundamentach wiedzy o 1) lokalnej i krajowej różnorodności gatunków i ekosystemów, 2) wymaganiach ekologicznych gatunków rodzimych wchodzących w interakcje z gatunkami inwazyjnymi, 3) kosztach realizacji założonych zadań, wyrażonych w środkach finansowych, nakładzie pracy ludzkiej i kosztach środowiskowych. Z zagadnieniem gatunków inwazyjnych zaś nie należy mylić naturalnej ekspansji m.in. gatunków ciepłolubnych ku północy (np. tygrzyk paskowany (*Argiope bruennichi* Scop-

li 1772), szrotówek kasztanowcowiaczek (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić 1986)) związane ze zmianami klimatycznymi, zaś przy omawianiu ekologii gatunków inwazyjnych należy wspomnieć o ofiarach naiwnych. Hipoteza ofiary naiwnej (ang. *Naive Prey Hypothesis*) (Salo i wsp., 2007, Sih i wsp., 2010) w ogólnym ujęciu zakłada, że przedstawiciele fauny lokalnej mogą nie posiadać właściwych strategii obronnych i zachowań mogących uchronić je przed gatunkami inwazyjnymi. Co więcej, nie są też na tyle plastyczni, by wytworzyć takie strategie i zachowania w ciągu relatywnie krótkiego czasu. Taką szybką odpowiedzią mogą być zmiany w sposobie gniazdowania ptaków (np. mniej kolonii lęgowych, ale ich większe rozmiary), unikanie siedlisk zajętych przez gatunki inwazyjne (np. z dala od cieków i zbiorników wodnych – tak gryzonie mogą unikać norki amerykańskiej), czy współżycie w bliskim sąsiedztwie gatunków będących potencjalnymi ofiarami (skuteczniejsze ostrzeżenie się i odstraszenie napastników) (Zalewski i Brzeziński 2014).

Pojawienie się nowych gatunków należących do wybranych gildii ekologicznych wpływa również na konkurencję międzygatunkową. Z pewnością problematyczne jest postawienie jednoznacznej oceny, czy dany gatunek obcy oddziałuje negatywnie na populacje np. rodzimych ptaków, gdyż wiąże się to z badaniami i monitoringiem liczebności ich populacji sprzed i po wprowadzeniu, czy pojawieniu się gatunku inwazyjnego. Może bowiem zdarzyć się, że owszem przybysz konkuruje z rodzimymi drapieżnikami o ptactwo, jednakże zastępuje przy tym inne czynniki ograniczające liczebność ofiar i nie powoduje wobec tego spadku liczebności tychże ptaków bardziej niż przed swoim pojawieniem się. W rzeczywistości dysponujemy wynikami badań ekologicznych lokalnych populacji i ich odpowiedzi na pojaw gatunków obcych, co więcej z różnych krajów, ekosystemów, siedlisk itd. Wobec tego jedyne, co mo-

żemy uzyskać to dane szczątkowe pozwalające na snuć przypuszczeń co do możliwych zagrożeń płynących z obecności gatunku inwazyjnego X na interesującym nas terenie Y. Nie zmienia to zaś postaci rzeczy, że należy bezwzględnie unikać introdukcji obcych gatunków („Art. 120. 1. Zabrania się wprowadzania do środowiska przyrodniczego oraz przemieszczania w tym środowisku roślin, zwierząt lub grzybów gatunków obcych.”, Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880) i dbać o rodzimą bioróżnorodność, gdyż udokumentowano zarówno neutralny, jak i negatywny wpływ aktywności gatunków obcych na krajowe.

W Polsce do gatunków zwierząt inwazyjnych, o których najczęściej się mówi, należą żółw ozdobny (*Trachemys scripta* Schoepff 1792) i jego podgatunki, jenot (*Nyctereutes procyonoides* Gray 1834), szop pracz (*Procyon lotor* Linnaeus 1758), czy norka amerykańska (*Neovison vison* Schreber 1777). Z kolei spośród roślin warto wymienić pospolicie występujące w miastach, parkach, czy lasach drzewa: robinie akacjową, błędnie zwaną akacją (*Robinia pseudoacacia* L.), klon jesionolistny (*Acer negundo* L.), jesion pensylwański (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.), świdośliwę kłosową (*Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch), czeremchę amerykańską (*Prunus serotina* Ehrh.), czy dąb czerwony (*Quercus rubra* L.) oraz byliny w tym np. rdestowce (*Reynoutria* spp.) czy nawłocie (*Solidago* spp.). Niniejsza lista jest o wiele dłuższa, zapoznanie się z nią jest możliwe w bazie o gatunkach inwazyjnych Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk (IOP PAN): (<http://www.iop.krakow.pl/ias/gatunki>) oraz Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska: ([http://www.gdos.gov.pl/files/artykuly/5050/GDOS\\_IGO\\_str\\_1\\_2\\_www.pdf](http://www.gdos.gov.pl/files/artykuly/5050/GDOS_IGO_str_1_2_www.pdf)).

### Zwierzęta inwazyjne

Dla europejskich gatunków żółwi ziemnowodnych, jak i innych mieszkańców wód śródlądowych zagro-

żenie stanowią północnoamerykańskie gatunki żółwi, szczególnie żółw ozdobny i jego podgatunki. Najpospolitszym podgatunkiem jest żółw czerwonolicy (*T. scripta elegans*), jednakże od czasu wprowadzenia restrykcji dotyczących importu i handlu, inne podgatunki spotykane są w hodowlach i sklepach zoologicznych, tj. żółw żółtolicy (*T. scripta troostii*) i żółtouchy (*T. scripta scripta*). W rzeczywistości zagrożenie płynące dla przyrody europejskiej jest identyczne ze strony każdego z podgatunków. Niestety największy ciężar działań, w tym prawnych, został skierowany przede wszystkim na żółwia czerwonolicego. Ma to jedynie uzasadnienie historyczne, gdy Europa była zalewana masowo nim jako zwierzęciem domowym w ostatniej dekadzie ubiegłego wieku (Rawski, 2007), jedynie w latach 1994-1997 eksport z USA osiągnął 31 milionów żółwi, w tym do Polski trafiło przynajmniej 448 tysięcy osobników (Salzberg, 1998; Najbar, 2001). Problem związany z żółwiami polega na tym, że dopóki są niewielkie, w ogólnej ocenie urocze i mało problematyczne, nikomu w głowie, by je porzucać. Niemniej żółwie te dorastają nawet do ponad trzydziestu centymetrów długości ciała, co związane jest ze zwiększonymi potrzebami – karmieniem, suplementacją diety, czy utrzymywaniem czystości w akwarium/zbiorniku (a woda brudzona jest relatywnie szybko i należy często ją wymieniać, szczególnie dotyczy to dużych osobników). Właściciele pozbywają się więc problemów z chorym żółwiem lub przerastającymi ich możliwościami przez wypuszczenie do pobliskich wód. I tu zaczyna się historia inwazyjnego gatunku. Żółwie ozdobne są szybsze, większe i agresywniejsze od rodzimych żółwi (Rawski, 2007) (w Polsce jeden gatunek – żółw błotny *Emys orbicularis* Linnaeus, 1758). Ponadto dieta żółwi ozdobnych jest bardzo bogata, złożona z pokarmu mieszanego, aczkolwiek z chęcią pobierany jest pokarm zwierzęcy, szczególnie w fazach młodocianych. W związku z zajmowaniem ekosystemów wodnych, in-

wazyjne żółwie mogą stanowić zagrożenie w wyniku drapieżnictwa dla fauny i flory wód (Rawski, 2007, Martins i wsp., 2014). Choć nie do końca wiadomo, czy żółw ozdobny rozmnaża się w wodach Europy, to nie ulega wątpliwości, że odbywa sen zimowy, co nie dziwi, skoro w swej ojczyźnie zamieszkuje podobne warunki. Poza aspektami presji konkurencji poważne zdaje się zjawisko roznoszenia pasożytów, niebezpiecznych dla europejskich żółwi wodno-lądowych (Hidalgo-Vila i wsp., 2009, Meyer i wsp., 2015). Podczas realizacji monitoringu dotyczącego siedmiu gatunków płazów i żółwia błotnego w latach 2009-2011 odnotowano żółwie czerwonołice na ośmiu stanowiskach, choć gatunek ten nie był przedmiotem uwagi (Generalny Inspektorat Ochrony Środowiska, dokument pdf dostępny pod linkiem [http://www.gios.gov.pl/siedliska/default.asp?nazwa=gatunki\\_obce&je=pl](http://www.gios.gov.pl/siedliska/default.asp?nazwa=gatunki_obce&je=pl) dostęp 13.09.2015). Najbar (2001) wskazał stanowiska występowania żółwi czerwonołiczych w województwie lubuskim, sygnalizując problem w czasach sprzed przystąpienia Polski do Unii Europejskiej. W Światowej Bazie Danych Gatunków Inwazyjnych żółw czerwonołiczy znalazł się wśród stu gatunków uznanych za najbardziej inwazyjne w skali globu (Invasive Species Specialist Group (ISSG); IUCN Species Survival Commission, <http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss&fr=1&str=&lang=EN> dostęp 22.11.2015). W rozmaitych czasopismach można odnaleźć liczne publikacje dotyczące „inwazyjnego żółwia czerwonołicowego”, również spoza Europy (m.in. Brazylia (Martins i wsp., 2014), Kalifornia, USA (Thomson i wsp., 2010), Tajwan (Chen, 2006)). Wszystkie te dane sprowadzają się do jednego wniosku – gatunek ten należy z odpowiednio dużym nakładem sił i kosztów usuwać ze środowiska naturalnego, jak również ze zbiorników wodnych obecnych w krajobrazie miejscowości, np. ze zbiorników retencyjnych, przeciwpożarowych itd. Ponadto wymagana jest odpowiednia i szero-

ko rozpowszechniona edukacja społeczeństwa. W bazie IOP PAN uwzględnione zostały tylko dwa podgatunki: żółw czerwonołiczy i żółtoliczy. Według danych są one kontrolowane w sposób ograniczony, zaś pierwszy wymieniony jest „potencjalnie inwazyjny”, z kolei zagrożenie mikrobiologiczne jest nieco zbagatelizowane. Jako przyczynę podaje się domniemane badania osobników wprowadzanych do hodowli i handlu w przeszłości. Owszem, może mieć to pewne uzasadnienie, jednakże gdy wziąć pod uwagę warunki (zatlóczenie), w jakich transportowane były żółwie do Europy, w jakiej kondycji docierały (osłabione, ewentualnie martwe) (Rawski, 2007) i fakt, że mogą one brać udział w rozprzestrzenianiu pasożytów naturalnie występujących w Europie (Hidalgo-Vila i wsp., 2007), nie ulega wątpliwości, że powyższy wpis w bazie powinien zostać skorygowany. Podsumowując, główną przyczyną introdukcji żółwi ozdobnych i innych do wód Europy była terrarystyka/akwarystyka, czy raczej moda na posiadanie żółwi, które z czasem wymagają wbrew pozorom innego poziomu zaangażowania i uwagi niż mały żółw, tzw. „kapsellek”. Duży „talerzyk” wprowadzony do przyrody zagraża w wyniku konkurencji i drapieżnictwa rodzimej bioróżnorodności i choć nie można potwierdzić, że się rozmnaża w Europie, to nie należy bagatelizować jego możliwości, gdyż o wiele wcześniej dojrzewa płciowo niż żółw błotny, a co za tym idzie, potencjał rozrodczy żółwi ozdobnych znacznie przewyższa żółwia błotnego.

Jenot to azjatycki gatunek ssaka należący do rodziny psowatych Canidae. Podobnie jak wiele innych „ssaczych najeźdźców” jest uciekinierem ferm futrzarskich i doskonale poradził sobie z zamieszkaniem europejskich lasów. Badania w Puszczy Białowieskiej (Jędrzejewska i Jędrzejewski, 2001) dowodzą, że w diecie jenota duży udział ma padlina zwierząt kopytnych, szczególnie w surowe zimy. W śnieżne zimy roślinożercom ciężko odnaleźć pożywienie i wiele z nich pada z głodu, zimna

i wycieńczenia. W takim ujęciu jenot, obok innych padlinożerców stanowi czyściciela i odgrywa w związku z tym pozytywną rolę. Z drugiej strony wchodzi w konkurencję o tę padlinę z innymi gatunkami, co rodzi pytanie – czy obniża w ten sposób sukces rodzimych padlinożerców? Pytanie to pozostaje otwarte, choć wpływ ten może być bardzo znikomy lub żaden, jeśli zauważyć, iż jenoty dużą część zimy przesypiają (jenot uważany jest za jedyne psowatego odbywającego sen zimowy). Poza padliną, jenoty również zjadają rozmaite rośliny i ich części, kręgowce oraz różne bezkręgowce, szczególnie owady i dżdżownice. Według bazy danych o gatunkach inwazyjnych, dostępnej na stronie internetowej Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, choć mały, jenot ma wpływ na cietrzewia (*Lyrurus tetrrix* Linnaeus 1758) oraz ptaki wodno-błotne. Spoza kraju istnieją doniesienia o wypieraniu lisów przez jenoty (Ekkehard, 2006). Co chyba gorsze, to szczególnie podatność jenotów na wścieklicznę, co czyni z nich niebezpieczne wektory, uczestniczące w rozprzestrzenianiu tej choroby (Jędrzejewska i Jędrzejewski, 2001). Ponadto badania przeprowadzone w Finlandii nad stopniem zarobaczenia rysi mogą sugerować, że jenoty przyczyniają się do roznoszenia robaków z rodzaju *Trichinella* (Oksanen i wsp., 1998) (do tego rodzaju należy np. włosień kręty *T. spiralis*). Według obowiązującego w Polsce prawa, jenoty stanowią zwierzynę łowną, zaś IOP PAN sugeruje odstrzał jako formę zwalczania tego gatunku.

Kolejny uciekinier amerykańskiego pochodzenia to szop prac. Należący do rodziny szopowatych Procyonidae drapieżnik o wysokiej plastyczności. Poluje, zjada padlinę, bezkręgowce, nieduże kręgowce, jaja ptaków i żółwi, dietę zaś uzupełnia pokarmem roślinnym. Mimo wszechstronnej diety, ciężko, podobnie jak u jenota, jednoznacznie wnioskować o ich winie jako zwierząt prowadzących do spadku rodzimej bioróżnorod-



ności (Okarma i wsp., 2012). Albowiem zjada znaczną część gryzoni (nawet 34% składu pokarmu) na terenach, gdzie spodziewalibyśmy się większego udziału ptactwa w diecie (15%) (Okarma i wsp., 2012). A są to tereny podmokłe, tak istotne z punktu widzenia ochrony ostoi ptasich. Mimo tego, szop stwarza ryzyko nie tylko dla ptaków zakładających gniazda nisko, na ziemi, ale również dla tych gniazdujących na drzewach, gdyż umiejętnie wspina się po nich (Domagała i Jankow, 2014). Na działalność szopów szczególnie narażone są ekosystemy zachodniej Polski, gdyż to z zachodu Europy postępuje jego migracja. W Parku Narodowym „Ujście Warty” stosuje się odławianie szopów, gdzie udokumentowano także osobniki sięgające do ptasich budek lęgowych rozmieszczonych na drzewach (Domagała i Jankow, 2014). Ponadto szop, tak jak jenot, podatny jest na wściekłość oraz roznosi nicienie z gatunku *Baylisascaris procyonis* (Stefański i Żarnowski, 1951) powodujące u zwierząt i ludzi poważne zaburzenia neurologiczne, atakując układ nerwowy (Piñero i wsp., 2012).

Następnym oportunistycznym gatunkiem inwazyjnym jest norka amerykańska. Reprezentuje rodzinę łasicowatych Mustelidae. Jest większa i wypiera rodzimą norkę europejską *Mustela lutreola* (Linnaeus 1761) (Zalewski i Brzeziński, 2014). Związana szczególnie z terenami podmokłymi, często obserwowana jest korzystająca z żeremi bobrów. Wśród zagrożonych gatunków ptaków warto wymienić łyskę, na którą norka amerykańska wywiera znaczną presję, podobnie jak na ptaki przybrzeży morskich, które w ucieczce przed norką amerykańską uciekły na wyspy (różni autorzy za Zalewski i Brzeziński, 2014). IOP PAN podaje, że gatunek ten ma istotny wpływ na trzy gatunki ptaków wodnych w wyniku drapieżnictwa i na gronostaja *Mustela erminea* (Linnaeus 1758) w wyniku konkurencji. Ponadto wywiera średni wpływ na perkozy (które lepiej od łysek odpowiedziały na inwazję norki amerykańskiej (róż-

ni autorzy za Zalewski i Brzeziński, 2014)) oraz mały wpływ na szereg innych gatunków, w tym na kolejnych reprezentantów rodziny łasicowatych: łasicę *Mustela nivalis* (Linnaeus 1758) (wpływ mały) i wydrę *Lutra lutra* (Linnaeus 1758) (wpływ możliwy). Usuwanie norki amerykańskiej jest trudne, kosztowne i pracochłonne, jednakże daje pozytywne rezultaty, co widać po wzroście liczby gniazdujących par ptaków w licznych miejscach w Europie (różni autorzy za Zalewski i Brzeziński, 2014).

### Rośliny inwazyjne.

W Polsce występuje ponad 300 obcych gatunków roślin. Najbardziej znane nam są drzewa, które możemy spotkać w zasadzie wszędzie, począwszy od lasów i parków, a kończąc na przydrożnych nasadzeniach.

Robinia akacja, popularnie nazywana akacją (choć błędnie), znana również pod nazwą grochodrzew biały to kuzynka grochu, fasoli i innych znanych nam często roślin codziennej konsumpcji i użytku. Pochodzi z Ameryki Północnej i została sprowadzona do Europy przypuszczalnie po raz pierwszy w roku 1600 pod postacią nasion. „Winowajca” nazywał się Jean Robin, stąd nazwa rodzajowa *Robinia*. Nie da się ukryć, że drzewo to ma spore walory dekoracyjne podczas kwitnienia, gdy na pędach pojawiają się bujne białe kwiatostany. Taki też był powód wprowadzenia robinii akacji do parków, alej i ogrodów prywatnych. Na dzień dzisiejszy robinia jako gatunek inwazyjny szczególnie poddana jest dyskusji, gdyż niezaprzeczalnie ma też pewną wartość gospodarczą. Cenimy jej twarde, odporne na próchnienie drewno, a elementy robinii używane są jako dekoracje do terrariów, czy akwariów przez hobbystów, zaś pszczelarze uznają ją za pożytek pszczeli. Robinia reprezentując rodzinę bobowatych (Fabaceae) potrafi wiązać azot atmosferyczny, żyjąc w symbiozie z bakteriami brodawkowatymi. Zajmując piaszczyste tereny zapobiega erozji luźnych gleb. Z drugiej strony jest ona

bardzo ekspansywna, szczególnie na nasłonecznionych obszarach. W jej koronach nieszczególnie gniazdują ptaki, w twardym drewnie nie w sposób wykuć dziuplę, nasiona są niechętnie zjadane, zaś ekotypy krzewiące się i rozmnażające wegetatywnie z odrostów korzeniowych skutecznie zajmują niszę ekologiczną rodzimym roślinom. Intensywne przyrosty i niskie wymagania służą zubażaniu bioróżnorodności. Stąd też leśnicy zastanawiając się nad kontrolowaną hodowlą plantacyjną robinii dobierają odpowiednie tereny i ekotypy celem zminimalizowania potencjalnej inwazji i maksymalizacji przydatności. Na obszarach zarządzanych przez Regionalną Dyрекcyję Lasów Państwowych w Zielonej Górze króluje sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* L., stąd wprowadzenie robinii akacji uznano za cenne z uwagi na jej szybkie tempo wzrostu. W wyniku badań wyselekcjonowano ekotyp robinii o masztowym pokroju, niskiej produkcji nasion i wysokiej odporności na patogeny i szkodniki do hodowli plantacyjnej i za zgodą Generalnego Dyrektora LP powstały Wyłączone Drzewostany Nasienne (Banach i wsp., 2013). Jak zaznaczają pracownicy RDLP ZG „Zamierzeniem RDLP w Zielonej Górze jest kontrolowana produkcja drewna tego gatunku prowadzona na plantacjach, zakładanych jedynie na gruntach porolnych, nieużytkowanych rolniczo” (Banach i wsp., 2013). Nieużytki, hałdy kopalniane, wyrobiska, zwirownie i zapobieganie erozji zboczy - takie też propozycje były zgłaszane czterdzieści lat temu, gdy przydatność robinii dla leśnictwa owiana była jeszcze większą tajemnicą (z braku doświadczenia) (Bellon i wsp., 1977). Baza IOP PAN podaje istotny wpływ konkurencji robinii na florę lasów, stąd nie dziwią zarządzenia o aktywnym jej usuwaniu z terenów chronionych prawem. Tak jest między innymi w rezerwacie „Bukowa Góra” w gminie Otyń (lubuskie) - usuwanie robinii ma wspomóc naturalne odnowienie buka zwyczajnego *Fagus sylvatica* L. i zachowanie charakteru

kwaśnej buczyny niżowej oraz świetlistej dąbrowy. Oba zbiorowiska bowiem są przedmiotem ochrony obszaru Natura 2000 (Zarządzenie 38/2013).

Na terenie tego samego rezerwatu zwalczaniu podlega również jesion pensylwański. Wprowadzany powszechnie wzdłuż dróg i ulic, rozprzestrzenił się w Europie, z dala od swej ojczyzny – Ameryki Północnej. Już blisko czterdzieści lat temu Bellon i wsp., (1977) pisali „(...) w przeciwieństwie do bezwartościowego dla leśnictwa (...) jesionu pensylwańskiego”. Baza IOP PAN właściwie poza posiadaniem rekordu, nie podaje żadnych danych na temat płynących zagrożeń dla rodzimej flory i zbiorowisk roślinnych. Gatunek polecany w architekturze krajobrazu, również z uwagi na ciekawą odmianę. „Przydatny jest do sadzenia w zadrzewieniach krajobrazowych oraz na osiedlach w miastach (...)” (Czekalski, 2004). Ogólnie rzecz ujmując, jesion pensylwański jest wytrzymały na niskie temperatury oraz odporny na choroby zakaźne, łatwo się rozmnaża i zazwyczaj ucieka z zieleni miejskiej i wiejskiej tworząc domieszkę na granicy pobliskich lasów. Choć może nie jest to drastyczny przypadek introdukcji w skali kraju, to jednak plany zwalczania go w obszarach chronionych są uzasadnione.

Kolejnym północnoamerykańskim gościem jest klon jesionolistny. Niesamowicie tolerancyjny gatunek na szereg czynników środowiska, od temperatury, przez wilgotność, skład gleby i jej chemizm. Z łatwością zajmuje zdegradowane lub zaburzone stanowiska, często towarzyszy robinii akacjowej (Danielewicz i Wiatrowska, 2014). Ponadto, gatunek ten może hamować wzrost rodzimych gatunków drzew i tym samym utrudniać naturalne procesy odtwarzania się lasów (Solarz i wsp., 2005). W bazie IOP PAN znajdziemy informację, że mimo możliwości kontroli, klon jesionolistny nie jest kontrolowany i posiada istotny wpływ na rośliny runa w wyniku konkurencji.

Obcym drzewem sadzonym między innymi w ramach zadrzewień śródpolnych i urozmaicenia borów sosnowych jest świdośliwa kłosowa. Ceniona z uwagi na kwitnienie i owoce, wykorzystywana była także w zieleni miejskiej (Danielewicz i Wiatrowska, 2012; Danielewicz i Wiatrowska, 2014). Dziś znanych jest około 200 stanowisk tego gatunku na terenie kraju (Danielewicz i Wiatrowska, 2014). Świdośliwa dynamicznie się rozszerzając uniemożliwia naturalne odnowienie, co szczególnie szkodzi tam, gdzie występują zbiorowiska rzadkie i chronione, ale również przysparza prac leśnikom, bowiem utrudnia pielęgnację i uprawę drzew na plantacjach (Tokarska-Guzik i wsp., 2012). W bazie IOP PAN nie znajdziemy żadnych informacji, niestety, na temat szkodliwości tego gatunku.

Bardzo pospolicie występującym gatunkiem drzewiastym jest również czeremcha amerykańska, krewniak naszej rodzimej czeremchy pospolitej (*Prunus padus* L.). Podobnie jak wiele innych gatunków obcych, wprowadzenie czeremchy amerykańskiej miało na celu podniesienie różnorodności, a zatem w konsekwencji jakości i odporności ubogich ekosystemów leśnych. I rzeczywiście sprawdza się ona, dostarczając licznych zalet, od stanowienia pokarmu dla zwierzyny (liście, pędy, owoce), po wzbogacanie ściółki i inne (Karetko, 2007; Danielewicz i Wiatrowska, 2012). Jak się okazuje może być pokarmem dla motyla namiotnika czeremszczaka (*Yponomeuta evonymellus* Linnaeus, 1758), którego jak dotąd traktowano jak monofaga, odżywiającego się jedynie na czeremsze pospolitej (Karolewski i wsp., 2014). Skoro tak, to szansa przeżycia tego gatunku wzrasta, przy założeniu jakiegoś negatywnego scenariusza, w którym wymiera czeremcha pospolita. Mimo licznych zalet nie ulega wątpliwości, że może skutecznie konkurować o stanowiska z przedstawicielami rodzimej flory, szczególnie, że na wczesnych etapach rozwoju jest światłolubna (Godefroid i wsp., 2005). Nie

należy również bagatelizować zagrożenia, że może wypierać rodzimą czeremchę (Falencka-Jabłońska, 2010). Podobnie więc jak inne gatunki obce i celowo wprowadzone, czeremcha amerykańska może mieć pozytywne właściwości na obszarach produkcji leśnej, podnosząc paradoksalnie lokalną bioróżnorodność, jednakże zgodnie z zaleceniami IOP PAN: „Gatunek powinien być stopniowo usuwany z obszarów chronionych w czasie prowadzenia przebudowy drzewostanów oraz innych działań ochronnych”, zaznaczając, iż czeremcha amerykańska to roślina o istotnym wpływie w wyniku konkurencji na florę lasów.

Ciekawostką jest także fakt, że tak pospolicie rosnący w naszych lasach dąb o ostro zakończonych kłapach liści to północnoamerykański gatunek – dąb czerwony. Tak w swojej ojczyźnie, jak i w Polsce zazwyczaj występuje jako składnik/domieszka drzewostanu w różnej proporcji udziału i wieku. W swojej ojczyźnie dąb czerwony boryka się z różnymi grzybami chorobotwórczymi i szkodnikami owadziemi. W Polsce problemy mogą mu stwarzać również wybrane grzyby i owady. Gdy spojrzymy jednak latem i jesienią na liście rodzimych gatunków dębów – szypułkowego i bezszypułkowego – dostrzeżemy, że nasze dęby mają liście bardzo często pokryte białym nalotem mączniaka, podczas gdy dąb czerwony liście ma „czyste”. W swej książce Bellon i wsp., (1977) wymieniają szereg cech świadczących o przydatności tego gatunku w leśnictwie i przemyśle, włącznie z korzyściami płynącymi z uprawy dębów czerwonych na glebę. I piszą z jednej strony „jest gatunkiem wartościowym ze względu na (...) funkcje biologiczne, jakie jest zdolny spełniać w naszych lasach”, a z drugiej zaznaczają „skłania do stwierdzenia, że gatunek wpływa lokalnie na zubożenie naszej flory leśnej”. Z kolei Danielewicz i Wiatrowska (2014) sugerują ostrożność, przy wyrokowaniu o inwazyjnym charakterze tego dębu, podczas gdy w bazie IOP PAN widnieje

status: inwazyjny gatunek o istotnym wpływie na drzewa w wyniku konkurencji, którego rozprzestrzenianie się nie jest kontrolowane.

W ostatnich latach coraz większą uwagę poświęca się inwazyjnym bylinom, których ekspansja stanowi zagrożenie nie tylko dla różnorodności biologicznej, lecz powoduje również straty ekonomiczne np. uszkodzenia infrastruktury powstałe w wyniku przerastania organów tych roślin przez fundamenty, ściany, chodniki itp., a także naruszenie stabilności brzegów rzek i zwiększanie ich podatności na erozję (np. Alberternst i Böhmer, 2015; Pyšek, 2006).

Z pewnością dobrze znane są wszystkim kwitnące latem i jesienią nawłocie. W Polsce naturalnie wstępuje nawłoc pospolita *Solidago virga-aurea* L. oraz alpejska *S. alpina* L. Natomiast obcymi geograficznie gatunkami są nawłoc kanadyjska *S. canadensis* L. i późna *S. gigantea* Aiton, a także coraz częściej obserwowana nawłoc trawolistna *S. graminifolia* (L). Choć ich ojczyzną jest Ameryka Północna to skutecznie opanowały już całą Europę, a także Azję i Australię (Weber, 2001, 2003; Dong i wsp., 2006). Preferencje siedliskowe nawłoci są bardzo szerokie. Zasadlają zarówno tereny antropogeniczne jak i pół- lub naturalne. Szczególnie często występują na terenach wilgotnych takich jak brzegi rzek, wilgotne łąki czy skraje lasów. Bardzo często występują w postaci zwartych agregacji, a dodatkowo potrafią wytwarzać substancje hamujące rozwój innych gatunków roślin, przez co zubożają lokalną różnorodność. Z drugiej strony nawłoc jest pożądaną rośliną miododajną oraz dzięki skutecznemu ograniczaniu rozwoju patogenów glebowych upatruje się w niej narzędzie do walki z mikroorganizmami (Jabłoński, 1992; Zhang i wsp., 2009).

Do najbardziej ekspansywnych i zarazem inwazyjnych gatunków w świecie roślin należą rdestowce. W Polsce występują dwa gatunki, rdestowiec ostrokoń-

czysty *Reynoutria japonica* Houtt. i sachalisjki *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai oraz ich mieszańce rdestowiec pośredni *R. xbohemica* Chrtek i Chrtkova. Oba gatunki pochodzą ze wschodu Azji, natomiast ich mieszańce po raz pierwszy został opisany w Czechach, stąd nazywa się go również rdestowcem czeskim. Rdestowce ze względu na swoje potężne gabaryty zostały wprowadzone do Europy jako rośliny ozdobne już w XVIII w. (Alberternst i Böhmer, 2015). Rośliny te preferują siedliska antropogeniczne, choć wydaje się, że szczególnie licznie występują wzdłuż brzegów rzek, którymi przenoszą się na znaczne odległości. Dorastają nawet do 4 m wysokości i w postaci zwartych płatów mogą rozciągać się na kilkadziesiąt metrów. W konsekwencji negatywnie wpływają na bioróżnorodność, eliminując występowanie rodzimych roślin oraz ograniczając występowanie bezkręgowców oraz dostęp do brzegów wód (Tokarska-Guzik i wsp., 2006; Gerber i wsp., 2008). Rdestowce, podobnie jak inne gatunki inwazyjne o znacznych rozmiarach (jak miskant olbrzymi czy słonecznik bulwiasty), należą do roślin energetycznych (Podlaski, Chołuj i Wiśniewski, 2010). Choć w ostatnich latach nastąpił znaczny wzrost zapotrzebowania na biomasę, jako źródło surowca do produkcji energii, to biorąc pod uwagę szereg zagrożeń jakie stwarzają, ich uprawa powinna być rozważniej realizowana.

Usuwanie inwazyjnych gatunków roślin nastęrcza wiele problemów. Szczególnie uciążliwe wydają się być właśnie rdestowce. Powszechnie stosowanymi metodami w ich usuwaniu jest połączenie działań mechanicznych, tj. koszenie, przekopywanie gruntu, wykopywanie kłaczy czy usuwanie ziemi do 2-3 m głębokości, oraz chemicznych, w tym głównie regularne opryskiwanie roślin herbicydami. Metody te są jednak niezwykle kosztowne, a ponadto używanie pestycydów może negatywnie oddziaływać także na rodzime gatunki. Podstawową zasadą zaś jest wspomniany już zakaz wpro-

wadzenia gatunków obcych do środowiska naturalnego, o czym niestety nie pamiętają lub nie wiedzą (bo nie znają konsekwencji) działkowcy i właściciele ogródków przydomowych, którzy zamiast niszczyć nadmiar niechcianych roślin, wyrzucają je do lasów, łąk itd.

### Krótkie podsumowanie

Na przestrzeni lat poszukiwano organizmów przydatnych gospodarczo żyjących w podobnych strefach klimatycznych na różnych kontynentach. Skutki wprowadzenia obcych gatunków dostarczają cennych informacji, jak niewiele wciąż wiemy i potrafimy przewidzieć w oparciu o złożone zależności ekologiczne. Wraz ze zmianami klimatu zaś, możliwości prognozowania stają się jeszcze cięższe i nieobliczalne. Stąd tak bardzo istotna jest rozważa i kształcenie pro-przyrodnicze od najmłodszych lat. Zbyt wiele razy człowiek zignorował zjawisko introdukcji, mając to za materię niewartą uwagi. Niestety dzisiejsza błaźliwość staje się jutrzejszym problemem, długofalowym i uciążliwym. Nie ma jednoznacznej drogi prowadzącej do zadowalającego rozwiązania. Z jednej strony obrońcy praw zwierząt wciąż otaczają każde życie zwierzęcia (kręgowca, z rzadka bezkręgowca), co z pewnością należy pochwalić w świecie upadku pewnych wartości. Z drugiej zaś czeka zderzenie, gdzie należy wybrać – odłowić i uśpić dane zwierzę inwazyjne – czy pozwolić, by zubażał rodzimą bioróżnorodność. Dość powiedzieć, że występujący na danym terenie, w danym czasie zespół organizmów i zależności między nimi tworzy dany charakter miejsca. Wyjęcie jednego ogniwa w sieci zależności lub wprowadzenie kolejnego może w pewnej części przypadków nie zmienić tego charakteru. Niestety, w drugiej części dojdzie do jego zmiany. Inną kwestią jest – czy odławiać wobec tego np. szopy i umieszczać w specjalnych azylach? A może deportować do ojczyzny gatunku? Pierwsza propozycja z pewnością jest realniejsza od drugiej, jed-

nakże obie wiążą się z dużymi pieniędzmi. Szopy należy wówczas odłowić, co kosztuje czas i pieniądze, potencjalny azyl wybudować i wyposażać. Opłacić jego funkcjonowanie, w tym personel. Czy nie lepiej taką kwotę przeznaczyć na ochronę czynną polskiej przyrody (odławianie to oczywiście też forma ochrony)? Stworzenie azylu dla ptaków, które ucierpiały w wyniku wypadków, rekultywację lub zalesienie danego terenu, stworzenie budek lęgowych dla ptaków, hoteli dla owadów, skrzynek dla nietoperzy, przeciwdziałanie sukcesji lasu na obszarach z chronionymi zbiorowiskami nieleśnymi itd.? Jak zawsze są to otwarte pytania, na które odpowiadać musimy każdego dnia i dzisiejsi najmłodszy będą zmuszeni się z nimi zetrzeć w niedalekim jutrze.

## Załącznik 2. Przykładowy przebieg zajęć

### I. Część pierwsza – praca z tekstem

- Uczniowie pracują z Załącznikiem 1. w domu przed zajęciami dyskusyjnymi i przygotowują notatkę według Załącznika 3.

### II. Część druga – rozmowa ogólna sprawdzająca zrozumienie tematu, wstęp do dyskusji

- Czym jest gatunek rodzimy, obcy i inwazyjny?
- Co sprzyja inwazyjności?
- Podaj przykłady gatunków inwazyjnych ze świata i ich wpływ na lokalną bioróżnorodność.
- Podaj przykłady gatunków inwazyjnych z Polski i ich wpływ na rodzimą bioróżnorodność?
- W jaki sposób gatunek inwazyjny może zagrażać lokalnej bioróżnorodności?
- Jakie są przyczyny wprowadzenia gatunków obcych poza zasięgiem ich występowania w naturze?

- Co sugeruje hipoteza ofiary naiwnej?
- Czy zawsze rodzimi przedstawiciele fauny skazani są na zagładę? Jakie możliwe rozwiązania mogą wytworzyć, by oprzeć się nowemu zagrożeniu?
- Gdzie można zapoznać się z listą gatunków inwazyjnych w Polsce?
- Czy dozwolone jest wypuszczanie do natury gatunków obcych? Co reguluje niniejsze pozwolenie/zakaz?
- W jaki sposób można zwalczać gatunki inwazyjne?

### III. Część trzecia – dyskusja, wymiana argumentów

- Czy jest możliwe usunięcie gatunku inwazyjnego z obszaru jego nienaturalnego występowania?
- Czy angażować publiczne środki w taką formę ochrony przyrody?
- Kto powinien brać czynny udział w pierwszej kolejności w zwalczaniu gatunków inwazyjnych – samorząd terytorialny (działanie lokalne), czy Państwo?
- Czy powinno być zakazane ogrodnictwo, terrarystyka, akwarystyka i hodowla wszelkich gatunków obcych, potencjalnie inwazyjnych w skali kraju?
- Jak ograniczyć inwazję gatunków obcych pochodzących z hobbyistycznych hodowli i upraw?
- Czy świadomość społeczeństwa na temat przyrody i zagrożeń płynących z wprowadzania do niej gatunków obcych jest dostateczna? Na jakim jest poziomie?
- Co zrobić, by skuteczniej dotrzeć do opinii publicznej i zainteresować ją ochroną przyrody?
- Jaka kara powinna czekać tych, którzy wprowadzają do przyrody gatunki obce?

- Czy powinno się odławiać i usypiać zwierzęta uznane za gatunki obce, czy w zamian osadzać je w specjalnie stworzonych i prowadzonych azylach?
- Czy powinien być wprowadzony w szkołach różnego szczebla nakaz prowadzenia przynajmniej raz do roku obowiązkowych lekcji dotyczących ochrony przyrody, poza realizowaną podstawą programową?
- Czy pomyśl, aby uczniowie szkół raz do roku szli z nauczycielem przyrody lub biologii w teren i usuwali rośliny inwazyjne z łąk i lasów ma rację realizacji?
- Czy pomyśl, by zaakceptować obecność i działalność gatunków obcych jest słuszny?

### IV. Część czwarta – podsumowanie przez prowadzącego.

#### Wnioski:

- „organizmy obce, które stały się inwazyjnymi na danym obszarze stanowią zagrożenie dla rodzimej bioróżnorodności i nawet, jeżeli oferują pewne korzyści, nie powinno to przemawiać za wprowadzaniem ich do środowiska”,
- „usuwanie gatunków inwazyjnych jest niezwykle trudne, czasochłonne i kosztowne. Nie oznacza to jednak, że niemożliwe jest minimalizowanie strat płynących z ich obecności, prowadząc świadomą uprawę roślin, czy hodowlę zwierząt. Jeżeli to możliwe, zazwyczaj lokalnie, można prowadzić akcje usuwania, odławiania intruzów,”
- „kluczem w walce z gatunkami obcymi jest zwiększenie świadomości przyrodniczej społeczeństwa. Wtenczas zostanie zrozumiana potrzeba ochrony przyrody i konsekwencji introdukcji gatunków obcych.”



### Załącznik 3. Notatki ucznia do dyskusji

Zad. 1. Jeśli to możliwe wskaż korzyści płynące z wprowadzania obcych gatunków zwierząt.

Zad. 2. Scharakteryzuj wpływ gatunków obcych na rodzime przy użyciu nazw antagonistycznych zależności ekologicznych.

Zad. 3. Czy gatunki inwazyjne mogą podwyższać lokalną bioróżnorodność? Jeśli tak, to jak?

Zad. 4. O czym mówi hipoteza ofiary naiwnej?

Zad. 5. Czy gatunki rodzime są w stanie przystosować się do presji wywieranej przez gatunek inwazyjny? Podaj trzy lub więcej możliwych sposobów.

Zad. 6. Wymień po dziesięć gatunków zwierząt i roślin o statusie organizmów inwazyjnych w Polsce wzorumując się na załączonym materiale i danych dostępnych w bazie danych o gatunkach inwazyjnych Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk (dostęp online). Wypisz nazwę polską i łacińską gatunku i rodziny, do której dany organizm należy.

Zad. 7. Jaka jest główna przyczyna rozprzestrzeniania się gatunków obcych po świecie?

Zad. 8. Czy każdy gatunek obcy staje się po wypuszczeniu gatunkiem inwazyjnym? Uzasadnij.

Zad. 9. Czy zawsze możliwe jest wydanie jednoznacznej opinii o szkodliwości gatunku inwazyjnego wobec rodzimej bioróżnorodności? Uzasadnij.

Zad. 10. Jaki dokument reguluje prawo dotyczące ochrony przyrody, w tym dotyczące wprowadzania gatunków obcych do przyrody, w Polsce?

### Załącznik 4. Propozycja podsumowania zajęć

1. Propozycje prac do wykonania:

- Stworzenie zielnika lub kolekcji klasowej z roślinami inwazyjnymi.
  - Przygotowanie gazetki szkolnej mówiącej o wpływie gatunków obcych na rodzime.
  - Stworzenie dwóch wielkoformatowych prac typu kolaż zawierających wysuszone części roślin – 1) inwazyjnych i 2) rodzimych – ze stosownymi podpisami i hasłami, np. „Wspieraj polską bioróżnorodność”, „Pozwól swym dzieciom zobaczyć polski las” itd.
  - Wydrukowanie posteru lub ich serii dotyczących wybranych gatunków inwazyjnych na świecie i w Polsce, oraz ich wpływie na bioróżnorodność rodzimą.
2. Przeprowadzenie międzyklasowej debaty z udziałem na dwa zespoły – jeden za i jeden przeciw wprowadzaniu gatunków obcych do przyrody.
3. Ogłoszenie konkursu plastycznego na portret wybranego gatunku inwazyjnego w Polsce, np. pod tytułem „Poszukiwany, poszukiwana – Wanted”.

### Literatura

- Alberternst B., Böhmer H.J. 2015. NOBANIS - Invasive Alien Species Fact Sheet – Fallopia japonica. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species, NOBANIS. <http://nobanis.org>. Dostęp 03.12.2015.
- Banach L., Wiler M., Maciantowicz M. 2013. Występowanie robinii akacjowej na obszarze RDLP w Zielonej Górze. 7-21. W: Materiały konferencyjne. Robinia akacjowa w krajobrazie Ziemi Lubuskiej. 23.10.2013. 137 stron.
- Bellon S., Tumiłowicz J., Król S. 1977. Obce gatunki drzew w gospodarstwie leśnym. PWRiL, Warszawa. 267 stron.
- Chen, T.-H., 2006. Distribution and status of the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) in Taiwan. 187-195. W: Koike F., Clout M. N., Kawamichi M., De Poorter M., Iwatsuki K. (red.). Assessment and Control of Biological Invasion Risks.

- Shoukadoh Book Sellers, Kyoto, Japan and IUCN, Gland, Switzerland. <http://vegel.kan.ynu.ac.jp/isp/pdf/Chen.pdf>
- Czekalski M. 2004. Drzewo roku 2004 - jesień (cz. II). Gatunki i odmiany zagraniczne. Szkółkarstwo 4. <http://www.szkolkarstwo.pl/article.php?id=415>
- Danielewicz W., Wiatrowska B. 2012. Motywy, okoliczności i środowiskowe konsekwencje wprowadzania obcych gatunków drzew i krzewów do lasów. Studia i Materiały CEPL w Rogowie 4 (33), 26-43. [http://cepl.sggw.waw.pl/sim/pdf/sim33\\_pdf/sim33\\_Danielewicz\\_Wiatrowska.pdf](http://cepl.sggw.waw.pl/sim/pdf/sim33_pdf/sim33_Danielewicz_Wiatrowska.pdf)
- Danielewicz W., Wiatrowska B. 2014. Inwazyjne gatunki drzew i krzewów w lasach Polski. Peckiana 9, 59-67. [http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/publikationen/peckiana/volume\\_2014/6\\_9\\_04\\_danielwicz.pdf](http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/publikationen/peckiana/volume_2014/6_9_04_danielwicz.pdf)
- Domagała M., Jankow W. (red.). 2014. Ochrona ptaków wodnych i błotnych w pięciu parkach narodowych – odtwarzanie siedlisk i ograniczanie wpływu inwazyjnych gatunków Polskie Ostoje Ptaków. Drawieński Park Narodowy, Drawno. [http://dpn.pl/filemanager/projekty/life%20folder/Ochrona\\_ptakow\\_internet\\_V2.pdf](http://dpn.pl/filemanager/projekty/life%20folder/Ochrona_ptakow_internet_V2.pdf)
- Dong M, Lu JZ, Zhang WJ, Chen JK, Li B (2006). Canada goldenrod (*Solidago canadensis*): an invasive alien weed rapidly in China. *Acta Phytotaxon Sin* 44:72-85.
- Ekkehard O. 2006. Zwierzęta łowne. Przekład: E. Stefańska. MUZA SA, Warszawa.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. 2001. Ekologia zwierząt drapieżnych Puszczy Białowieskiej. PWN, Warszawa.
- Gerber E, Krebs C, Murrell C, Moretti M, Rocklin R, Schaffner U (2007). Exotic invasive knotweeds (*Fallopia* spp.) negatively affect native plant and vertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biol conserv* 41:646-654.
- Godefroid S., Phartyal S. S., Weyembergh G., Koedam N. 2005. Ecological factors controlling the abundance of non-native invasive black cherry (*Prunus serotina*) in deciduous forest understorey in Belgium. *Forest Ecology and Management* 210, 91-105. (streszczenie) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112705001118>
- Hidalgo-Vila J., Diaz-Paniagua C., Ribas A., Florencio M., Pérez-Santigosa N., Casanova J. C. 2009. Helminth communities of the exotic introduced turtle, *Trachemys scripta elegans* in southwestern Spain: Transmission from native turtles. *Research in Veterinary Science* 86 (3), 463-465. (streszczenie) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18799176>
- Jabłoński B (1992). Nawłoc – roślina o dużej wartości pszczelarstwiej. *Pszczelarstwo* 43:10-11
- Karolewski P., Jagodziński A. M., Giertych M. J., Łukowski A., Ba-

- raniak E., Oleksyn J. 2014. Invasive *Prunus serotina* - a new host for *Yponomeuta evonymellus* (Lepidoptera: Yponomeutidae)? European Journal of Entomology 111 (2), 227-236.  
<http://www.eje.cz/pdfs/eje/2014/02/10.pdf>
- Martins R. A., Assalim A. M., de Barros Molina F. 2014. The presence of the Red-eared slider, *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1838) (Testudines, Emydidae), an invasive species, in the Paraibuna river basin, Southeastern Brazil. Herpetology Notes 7, 437-441.  
[http://www.herpetologynotes.seh-herpetology.org/Volume7\\_PDFs/Martins\\_HerpetologyNotes\\_volume7\\_pp437-441.pdf](http://www.herpetologynotes.seh-herpetology.org/Volume7_PDFs/Martins_HerpetologyNotes_volume7_pp437-441.pdf)
- Meyer L., Du Preez L., Bonneau E., Héritier L., Quintana M. F., Valdeón A., Sadaoui A., Kechemir-Issad N., Palacios C., Verneau O. 2015. Parasite host-switching from the invasive American red-eared slider, *Trachemys scripta elegans*, to the native Mediterranean pond turtle, *Mauremys leprosa*, in natural environments. Aquatic Invasions 10 (1), 79-91.  
[http://www.aquaticinvasions.net/2015/AI\\_2015\\_Meyer\\_etal.pdf](http://www.aquaticinvasions.net/2015/AI_2015_Meyer_etal.pdf)
- Najbar B. 2001. Żółw czterwonolicy *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839) w województwie lubuskim (zachodnia Polska). Przegląd Zoologiczny 45 (1-2), 103-109.
- Okarma H., Zalewski A., Bartoszewicz M., Biedrzycka A., Jędrzejewska E. 2012. Szop prac *Procyon lotor* w Polsce – ekologia inwazji. Studia i Materiały CEPL w Rogowie 14 (33), 296-303.  
[http://cepl.sggw.waw.pl/sim/pdf/sim33\\_pdf/sim33\\_Okarma\\_i\\_in.pdf](http://cepl.sggw.waw.pl/sim/pdf/sim33_pdf/sim33_Okarma_i_in.pdf)
- Oksanen A., Lindgren E., Tunkkari P. 1998. Epidemiology of trichinellosis in lynx in Finland. Journal of Helminthology Journal of Helminthology 72 (1), 47-53.  
(streszczenie) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9639901>
- Piñero J., Lorenzo-Morales J., Martín-Navarro C., López-Arencibia A., Reyes-Batlle M., Valladares B. 2012. Zoonosis caused by *Baylisascaris procyonis*. 286-302, w: Lorenzo-Morales J. (red.). 2012. Zoonosis, 436 stron.
- Podlaski S., Chołuj D., Wiśniewski G. (2010). Produkcja biomasy z roślin energetycznych. Postepy Nauk Rolniczych 2:163-174.  
<http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/34776.pdf>
- Pyšek P. (2006). *Fallopia japonica*. In: DAISIE - Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, DAISIE. <http://europealiens.org>. Dostęp: 03.12.2015.
- Rawski M. 2007. Kosmopolityczny wybraniec losu, czy ofiara człowieka? Żółw ozdobny *Trachemys scripta*. Draco Magazyn – magazyn herpetologiczny – terrarystyczny, 4 (1), 28 – 33.
- Salo P., Korpimäki E., Banks P. B., Nordström M., Dickman Ch. R. 2007. Alien predators are more dangerous than native predators to prey populations. Proceedings of the Royal Society B 274, 1237-1243.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1950296/pdf/rspb20060444.pdf>
- Salzberg A. 1998. Chelonian Conservation News. Chelonian Conservation and Biology 3 (1), 147-150.
- Sih A., Bolnick D. I., Luttbeg B., Orrock J. L., Peacor S. D., Pintor L. M., Preisser E., Rehage J. S., Vonesh J. R. 2010. Predator-prey naïveté, antipredator behavior, and the ecology of predator invasions. Oikos 119 (4), 610-621.  
(streszczenie) <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0706.2009.18039.x/abstract>
- Thomson R. C., Spinks P. Q., Shaffer H. B. 2010. Distribution and Abundance of Invasive RedEared Sliders (*Trachemys scripta elegans*) in California's Sacramento River Basin and Possible Impacts on Native Western Pond Turtles (*Emys marmorata*). Chelonian Conservation and Biology 9 (2), 297-302.  
<https://www.eeb.ucla.edu/Faculty/Shaffer/pubs/ThomsonChel-ConsBio2010.pdf>
- Tokarska-Guzik B., Bzdęga K., Knapik D., Jenczała G. (2006). Changes in plant species richness in some riparian plant communities as a result of their colonization by taxa of *Reynoutria (Fallopia)*. *Biodiv Res Conserv* 1-2:123-130.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.  
[http://www.wigry.org.pl/ros\\_obce\\_cz1a.pdf](http://www.wigry.org.pl/ros_obce_cz1a.pdf)
- Ward P. 1995. Kres ewolucji. Dinozaury, wielkie wymierania i bioróżnorodność. Przekład: K. Sabath, M. Ryszkiewicz. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- Weber E. (2001). Current and potential ranges of three exotic goldenrods (*Solidago*) in Europe. *Cons biology* 15:122-128.
- Weber E. (2003). *Invasive plant species of the world. A reference guide to environmental weeds*. Wallingford: CABI Publishing.
- Zalewski A., Brzeziński M. 2014. Norka amerykańska. Biologia gatunku inwazyjnego. Instytut Biologii Ssaków PAN, Białowieża.
- Zhang S., Jin Y, Tang J, Chen X (2009). The invasive plant *Solidago canadensis* L. suppresses local soil pathogen through allelopathy. *Appl Soil Ecology* 41:215-222.

### Akty prawne i inne pomoce

- Baza danych o inwazyjnych gatunkach w Polsce Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk: <http://www.iop.krakow.pl/ias/>
- Baza gatunków inwazyjnych IUCN (Invasive Species Specialist Group (ISSG); IUCN Species Survival Commission), dostęp 22.11.2015: <http://www.issg.org/database/species/search.asp?st=100ss&fr=1&str=&lang=EN>
- Informacje prawne nt. gatunków inwazyjnych; Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska: <http://www.gdos.gov.pl/igo>
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz.U. 2004 Nr 92 poz. 880.

Zarządzenie nr 38/2013 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gorzowie Wielkopolskim z dnia 16 grudnia 2013 w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Bukowa Góra”. Dziennik Urzędowy Województwa Lubuskiego, Gorzów Wlkp., 20 grudnia 2013. Poz. 2798.