



opracował: Adam Zbyryt

# Poradnik ochrony ptaków przed kolizjami z przezroczystymi ekranami akustycznymi oraz oknami budynków



Białystok, 2012

# Spis treści

1. WSTĘP . . . . .	1
2. KRÓTKO O EKRANACH AKUSTYCZNYCH . . . . .	3
3. DLACZEGO PTAKI ROZBIJAJĄ SIĘ O SZYBY? . . . . .	4
4. SKUTKI KOLIZJI PTAKÓW Z SZYBAMI . . . . .	6
5. JAKIE GATUNKI PTAKÓW SĄ NAJBARDZIEJ ZAGROŻONE . . . . .	7
6. STOSOWANE METODY OCHRONY PTAKÓW PRZED KOLIZJAMI I PRÓBA ICH OCENY . . . . .	9
7. PRZEGLĄD METOD OCHRONY PTAKÓW PRZED KOLIZJAMI Z EKRANAMI AKUSTYCZNYMI . . . . .	12
8. OCHRONA PTAKÓW PRZED KOLIZJAMI Z EKRANAMI AKUSTYCZNYMI W ŚWIETLE PRZEPISÓW PRAWA WSPÓLNOTOWEGO I KRAJOWEGO . . . . .	17
9. POSTĘPOWANIE Z RANNYM PTAKIEM – OFIARĄ KOLIZJI Z SZYBĄ . . . . .	20
10. LITERATURA . . . . .	21

---

Autor opracowania:

Adam Zbryrt - Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków

Wydawca:

Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków

ul. Kolejowa – Wejmutka, 17-230 Białowieża

Adres korespondencyjny:

ul. Ciepła 17, 15-471 Białystok

tel./fax. 85 664 22 55

e-mail: sekretariat@ptop.org.pl

www.ptop.org.pl

Zdjęcie na okładce:

Śpiewaki, fot. Adam Zbryrt

Zdjęcie na okładce tylnej:

Grubodziób, fot. Tomasz Tumiel

Redakcja techniczna:

Anna Suchowolec - Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków

Skład i druk:

Alter Studio

ul. Świętojańska 8 lok. 5

tel. 85 732 01 88

e-mail: biuro@alterstudio.com.pl

## 1. WSTĘP

Celem niniejszej publikacji jest zwrócenie uwagi na rozmiar problemu, jakim jest rozbijanie się ptaków o transparentne powierzchnie szklane lub z tworzyw sztucznych, w tym w szczególności o przezroczyste ekrany akustyczne. Ponadto ocena skuteczności dotychczas stosowanych rozwiązań oraz przybliżenie i przedstawienie najnowszych osiągnięć służących ograniczaniu tego problemu.

Od wielu lat zjawisko rozbijania się ptaków o szyby jest przedmiotem badań naukowców z krajów na całym świecie, w tym w szczególności z USA, Niemiec i Szwajcarii. Transparentne i odbłaskowe szyby wykonane ze szkła lub tworzyw sztucznych stosowane w budownictwie, a także ekrany akustyczne ustawiane wzdłuż dróg są istotnym zagrożeniem dla dzikich ptaków, często bagatelizowanym i niedocenianym. Rosnąca liczba przypadków kolizji dowodzi, że poza niszczeniem siedlisk, jest to drugi co do wielkości czynnik śmiertelności ptaków na świecie. Z opublikowanych danych wynika, że tylko w USA rocznie ginie około miliarda ptaków, w skali całego świata są to miliardy, co najgorsze, liczba ta utrzymuje się przez cały czas na stałym poziomie (Klem 2009a). Szacunki śmiertelności opierają się na założeniu, że w ciągu roku jeden ptak ginie w wyniku zderzenia z jednym budynkiem. W rzeczywistości jednak okazuje się, że straty są dużo większe, a niektórzy twierdzą, że liczba ta jest nawet 5 razy wyższa (Hager et al. 2008). Dodatkowo dochodzi jeszcze jeden czynnik utrudniający dokładne analizy – bardzo niska wykrywalność ofiar. Większość z nich jest szybko podejmowana przez padlinożerców i drapieżniki specjalizujące się w zdobywaniu tego typu pokarmu, głównie przez koty, kuny i lisy. Znacznie szybciej usuwane są ptaki o małych rozmiarach ciała, czyli te które stanowią przeważającą większość ofiar kolizji z szybami, niż średniej wielkości i duże (Young et al. 2003).

W celu zobrazowania jak olbrzymie są to liczby, należy przywołać dwie katastrofy ekologiczne, które miały miejsce w ciągu ostatnich 22 lat. W 2010 r. na Zatoce Meksykańskiej nastąpiła eksplozja użytkowanej przez koncern BP platformy wiertniczej Deepwater Horizon, co doprowadziło do wycieku prawie 698 tys. m<sup>3</sup> ropy. Według raportu United States Fish and Wildlife Service, opublikowanego 20 kwietnia 2011 r., czyli dokładnie rok po katastrofie, w jej wyniku zginęło 6147 ptaków. W ramach procesu waloryzacji Natural Resource Damage Assessment szacuje się, że katastrofa Deepwater Horizon, spowoduje śmierć od 7 tys. do 23 tys. ptaków (Klem 2009a, Driscoll 2010). W 1989 roku u wybrzeży Alaski z tankowca Exxon Valdez wyciekło od 41 tys. do 119 tys. m<sup>3</sup> ropy. W ramach akcji ratunkowej odnaleziono 2263 martwe ptaki, ale ostatecznie estymuje się, że liczba ta, wygenerowana na podstawie złożonego algorytmu, sięgnęła prawie 225 tys. (Driscoll 2010, Piatt et al. 1990). Przyjmując nawet najniższe podawane szacunkowe wartości przypadków śmierci ptaków w wyniku kolizji z szybami, tj. 100 mln,




Puszczyk *Strix aluco* - ofiara kolizji drogowej w okolicach Pizsa  
fot. Grzegorz Grygoruk

straty spowodowane przez te dwie katastrofy są kilkadziesiąt, a nawet kilkaset razy niższe. Należy także wyraźnie podkreślić, że efekty kolizji z szybami to straty powodowane corocznie. Dla porównania warto przywołać inne źródła śmiertelności ptaków związane z człowiekiem: 174 mln ofiar powodowane zderzeniami z liniami energetycznymi, 120 mln na skutek polowań, 60-80 mln w wyniku kolizji z pojazdami, 4 mln w związku z zanieczyszczeniem środowiska i zatruciem organizmu, od 10 tys. do 40 tys. wskutek kolizji z turbinami wiatrowymi, setki milionów zabite przez domowe koty (Klem 2009a).

W Polsce problem rozbijania się ptaków o przezroczyste ekrany nie został jak dotąd zbadany. Jednak wykazany przez naukowców z innych krajów negatywny i znaczący wpływ tego typu obiektów już niedługo może stać się poważnym problemem. Będzie to implikacją trwającej obecnie budowy około 729 km autostrad, 528 km dróg ekspresowych i 92 km obwodnic. Ponieważ aktualnie największym źródłem zagrożenia hałasem jest motoryzacja, możemy spodziewać się, że w najbliższym czasie w wielu miejscach wzdłuż tych nowobudowanych dróg powstaną ekrany akustyczne. Wiele z nich będzie przezroczyste. Najlepiej wtapiają się w otoczenie, nie zaburzają krajobrazu (zabudowane ekrany tworzą kilometrowe tunele), są preferowane przez mieszkańców. Niestety, ich zastosowanie nie zawsze jest właściwe z przyrodniczego punktu widzenia. Dotyczy to zarówno ekranów stawianych w terenie

otwartym jak i w miastach. Pomimo że miasta wydają się być ubogie ilościowo i gatunkowo w ptaki, w istocie nie są. Bardzo często zagęszczenia ptaków w miastach są równie wysokie jak w najlepszych środowiskach niemieckich. W latach 1985-95 dokonano po raz drugi w historii spisu ptaków żyjących w Warszawie. Okazało się, że zagęszczenia osobników niektórych gatunków są w Śródmieściu większe, niż na terenach „dzikich”, właściwych danemu gatunkowi (Nowicki & Pawłowski 1997).

W przypadku kolizji ptaków z szybami okazuje się, że nie ma znaczenia rozmiar okna, obiektu, na którym się znajdują, pora dnia, pora roku, warunki atmosferyczne, czy też typ danego



Przykładowa farma wiatrakowa w okolicach Suwałk,  
fot. Adam Zbyryt

środowiska: miejskie, podmiejskie czy wiejskie (Klem 2009a), różna może być tylko częstotliwość zdarzeń. Ptaki mogą ginąć po uderzeniu w szybę po starciu z punktu odległego niewiele ponad metr (Klem et al. 2004). Przypadki kolizji ptaków z szybami zostały udokumentowane na całym świecie, z taflami różnych rozmiarów, kolorów i odcieni, umieszczonych na jedno- i wielopiętrowych budynkach mieszkalnych i komercyjnych. Nie ma znaczenia płeć, wiek, czy gatunek jest osiadły czy wędrowny. Nie ma takiej pory roku, dnia i takich warunków pogodowych, w których nie zostałyby zarejestrowane kolizje ptaków z szybami. Okazuje się, że w niektórych okresach liczba zderzeń jest większa np. w zimie (dotyczy głównie gatunków odwiedzających karmniki) i w okresie lęgowym (ofiarami są ptaki gniazdujące oraz ich młode zaraz po opuszczeniu gniazda).

Szkody powodowane przez przezroczyste ekrany akustyczne zostały dokładnie przeanalizowane

przez szwajcarskich ornitologów. Badania rozpoczęto w wyniku ciągłych skarg osób, które odnajdowały pod nimi martwe ptaki. Na przestrzeni trzech i pół miesiąca kontroli terenowych prowadzonych wzdłuż autostrady w miejscowości Rancate (kanton Tessin) znaleziono aż 445 ofiar (Biber 1994). Coraz więcej osób, również w naszym kraju, dostrzega ten problem. Co kilka miesięcy w prasie<sup>1</sup>, radio<sup>2</sup>, czy telewizji pojawiają się doniesienia o ekranach akustycznych, które okazały się „śmiertelną pułapką” dla ptaków. O skali problemu może świadczyć również liczba tematów podejmowanych



Przezroczyste ekrany akustyczne w okolicach Olsztyna, fot. Adam Zbyryt

wokół tego zjawiska na przyrodniczych forach internetowych<sup>3</sup>. Ciągłe jednak jest to kropla w morzu, co nie obrazuje rzeczywistej skali zjawiska, czy to ze względu na lokalizację ekranów (chodniki położone są w znacznym oddaleniu od ekranów lub w ogóle nie ma do nich dostępu), czy zainteresowanie i charakter osób lub lokalnych społeczności (ludzie często traktują obojętnie pojawiające się pod ekranami ciała martwych ptaków). Niestety, poziom świadomości ekologicznej naszego społeczeństwa pozwala utrwalić przekonanie, że omawiany problem bez zaprezentowania go na szerszym forum, tj. na łamach ogólnopolskich mediów, dalej pozostanie w cieniu.

Problem leży nie tylko po stronie społeczeństwa. Wielu naukowców zajmujących się zjawiskiem kolizji ptaków z szybami zwraca uwagę, że jest ono niezauważane, bagatelizowane i ignorowane nie tylko przez przyrodników, ale i przez samych ornitologów, zarówno pracowników naukowych, jak i amatorów, a pojawiające się na ten temat wzmianki w różnego rodzaju opracowaniach czy publikacjach są bardzo zdawkowe (Klem 2009a).

## 2. KRÓTKO O EKRANACH AKUSTYCZNYCH

Pod względem właściwości akustycznych można je podzielić na odbijające, odbijająco-rozpraszające i pochłaniające. Ekran akustyczny dzięki specjalnej konstrukcji mogą pochłaniać falę dźwiękową lub ją odbijać, a następnie rozpraszać. Pełne ekrany zbudowane są z kilku warstw różnego

1. <http://www.dziennikzachodni.pl/fakty24/313419,w-bielsku-nowe-ekrany-akustyczne-zabijaja-cenne-ptaki,id,t.html>  
<http://wiadomosci.gazeta.pl/kraj/1,34309,829049.html>  
[http://bialystok.gazeta.pl/bialystok/1,37227,6771795,Trasa\\_kopernikanska\\_mniej\\_grozna.html](http://bialystok.gazeta.pl/bialystok/1,37227,6771795,Trasa_kopernikanska_mniej_grozna.html)  
<http://www.nowiny24.pl/apps/pbcs.dll/article?AID=/20080519/RZESZOW/917233034>  
<http://www.bielsko.biala.pl/18196,aktualnosci>
2. [http://www.radiobielsko.pl/news/8539-Ptaki\\_rozbijaja\\_sie\\_o\\_ekrany.html](http://www.radiobielsko.pl/news/8539-Ptaki_rozbijaja_sie_o_ekrany.html)
3. <http://forum.przyroda.org/topics2/kolizje-ptakow-z-szybami-budynkami-ekranami-drogowymi-vt6024.htm>  
<http://forum.gazetalubuska.pl/ptaki-gina-stadami-przez-drogowe-ekrany-t67771/>  
<http://www.forum.laspolskie.pl/viewtopic.php?t=7290>



rodzaju materiałów (wełna mineralna, drewno, beton z dodatkami). Podstawa składa się z ramy wykonanej ze stali, drewna lub tworzyw sztucznych i wypełnienia. Ich działanie polega na wchłanianiu fali dźwiękowej i przetwarzaniu jej w energię cieplną. Jednakże tego typu ekrany są stosunkowo ciężkie, grube i nieprzezroczyste, a ich montaż przy drogach wymaga solidnych konstrukcji słupowych, palowanych w ziemię na głębokość co najmniej taką samą jak ich wysokość. Dlatego często stosowane są w zamian ekrany przezroczyste wykonane z grubego szkła akrylowego. Jak wynika z badań są one preferowane ze względu na aspekt estetyczny i przepuszczalność światła. Działanie tego typu ekranów akustycznych polega na zatrzymaniu fali dźwiękowej i jej odbiciu, w wyniku czego następuje jej rozproszenie. Mają one jednak niższą skuteczność w zmniejszeniu natężenia hałasu niż ekrany pełne.



Ekran akustyczny po zabezpieczeniu dodatkowymi sylwetkami ptaków, Białystok 2010, fot. Anna Suchowolec

### 3. DLACZEGO PTAKI ROZBIJAJĄ SIĘ O SZYBY?

Trzy czynniki przyczyniają się do tego, że ptaki rozbijają się o transparentne powierzchnie szklane, względnie z tworzyw sztucznych, ale właściwie tylko dwa pierwsze mają zasadnicze znaczenie na terenie naszego kraju. Pierwszy z nich to refleksy świetlne i powodowany przez nie tzw. efekt lustra, czyli odbijanie się w szybach pobliskich drzew, krzewów, trawy, nieba, chmur. Sprawia to, że ptaki traktują te obiekty jako potencjalne miejsca odpoczynku, zerowania. Prawie każdy rodzaj szkła architektonicznego w odpowiednich warunkach odzwierciedla niebo, chmury, okoliczną roślinność, tj. siedliska znane i atrakcyjne dla ptaków. Ptaki nie tylko nie są w stanie ominąć wówczas szyb, ale są przez nie wręcz przyciągane, co w większości przypadków prowadzi do śmiertelnych kolizji. Mniej groźnym i powszechnym zjawiskiem związanym z odbijaniem się obiektów w szybach, jest powielanie sylwetek samców w terytorium lęgowym. Na terenie USA opisano przypadki samców kardynała szkarłatnego<sup>4</sup> *Cardinalis cardinalis* i drozda wędrownego<sup>5</sup> *Turdus migratorius*, które w okresie wiosny i lata walczyły ze swoim odbiciem, uznając je za rywala (Klem 2009b). Zdarza się, że w wyniku tego zjawiska ptaki padają z wyczerpania lub odnoszą śmiertelne obrażenia wskutek obijania się o powierzchnię szyby.

4 <http://www.nature.net/forums/load/bird/msg0116465527987.html?12>

<http://www.youtube.com/watch?v=COBuxjXKhww&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=WHATUFoFMgs&feature=related>

5 [http://www.youtube.com/watch?v=paOx\\_R7aLx8&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=paOx_R7aLx8&feature=related)

Drugim istotnym czynnikiem jest **przejrzystość szkła**. W dzień ptaki rozbijają się o okna, gdy próbują uzyskać dostęp do potencjalnych miejsc odpoczynku, punktów lądowania, czatowni, żerowisk, wodopojoów i innych atrakcyjnych dla nich miejsc znajdujących się za szklaną ścianą. Okazuje się, że ptaki nie są w stanie rozpoznać szkła jako bariery, której należy uniknąć, co potwierdzają liczne badania na ten temat. Właściwości fizyczne szyb oraz ograniczenia oka kręgowców wskazują, że wszyscy przedstawiciele tej grupy mogą zostać oszukani przez szkło i przezroczyste tworzywa sztuczne w postaci drzwi, ścian i okien, dotyczy to zarówno ptaków jak i ludzi. Z tym wyjątkiem, że ludzie mają świadomość istnienia bariery jaką jest szyba.



Przezroczyste ekrany na tle drzew, Białystok 2010, fot. Anna Suchowolec

Trzecim zjawiskiem, które rzadziej dotyczy ekranów akustycznych, a w Polsce ma jak na razie tylko lokalne znaczenie jest **efekt latarni morskiej**. Oświetlenie budynków wieczorem, nocą i wczesnym rankiem stwarza warunki, które są szczególnie niebezpieczne dla ptaków migrujących o tej porze. Wiele gatunków ptaków wędruje właśnie nocą, co stanowi dodatkowy czynnik zagrożenia. Lecą one przeważnie na wysokości ponad 150 metrów, zwłaszcza jeśli warunki pogodowe są korzystne, gdyż w znacznej mierze w czasie przelotu kierują się punktami odniesienia w celu utrzymania właściwej orientacji. Jednak w czasie złej pogody większość tego typu migrantów schodzi na niższe wysokości, prawdopodobnie w poszukiwaniu naziemnych wskazówek nawigacyjnych lub odniesienia magnetycznego, przez co ptaki te mogą być przyciągane przez oświetlone budynki i inne wysokie obiekty. Duża wilgotność powietrza, czy też gęsta mgła znacznie zwiększają poziom oświetlenia przestrzeni wokół budowli, niezależnie od tego czy światło generowane jest przez źródła wewnętrzne czy zewnętrzne. W wyniku tego zjawiska ptaki stają się zdezorientowane, zaczynają krążyć w oświetlonej strefie wokół budynku, co w konsekwencji często prowadzi do wyczerpania lub śmiertelnych kolizji. Silnie oświetlone budynki na drodze wędrowców ptaków mogą być dla nich śmiertelną przynętą (Brown & Caputo 2007). Konsekwencje tego zjawiska można było zaobserwować w 1956 r. na Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie, kiedy to w czasie tylko jednej nocy rozbiło się o niego prawie 400 ptaków. Pomiędzy rokiem 1996 a 1999 w ten sam sposób na tym budynku zginęło co najmniej 370 ptaków (Rejt & Maniakowski 2000). Na lotnisku w Georgii podczas jednej nocy, wskutek działania efektu latarni morskiej, zginęło ponad 50 tys. ptaków (Lanyon 1968). Na terenie naszego kraju zjawisko to może mieć lokalne znaczenie nad rzekami, które są szlakami migracyjnymi ptaków, w miejscach, gdzie na mostach zamontowano przezroczyste ekrany akustyczne oraz słupy oświetleniowe.

Najbardziej niebezpiecznym dla ptaków pułapem, w szczególności w ciągu dnia, jest poziom od powierzchni gruntu do około 15 m. Jest to przestrzeń najczęściej wykorzystywana przez nie w tym czasie. Wówczas mogą one wpadać na przeszklone fasady budynków, czy też przezroczyste ekrany, w których odbijają się okoliczne drzewa, krzewy, niebo i inne atrakcyjne dla ptaków elementy środowiska. Zarówno

badania terenowe, jak i kontrolowane eksperymenty prowadzone w warunkach laboratoryjnych w specjalnie do tego celu skonstruowanych tunelach potwierdzają, że ptaki nie są w stanie dostrzec szyby ze szkła lub tworzyw sztucznych jako bariery, której należy unikać.

## 4. SKUTKI KOLIZJI PTAKÓW Z SZYBAMI



Grubodziób *Coccothraustes coccothraustes*, Białystok 2010, fot. Dominika Musiał

Obrażenia są ściśle skorelowane z masą ciała, co oznacza, że większe gatunki doświadczają poważniejszych obrażeń wewnętrznych. Poza tym obserwacje wykazują, że młodociane ptaki (subadultus) doznają cięższych urazów wewnętrznych niż ptaki dorosłe (adultus). U ofiar często pojawiają się wycieki krwi lub płynu mózgowo-rdzeniowego z dzioba lub nozdrzy (30-60%), u prawie wszystkich występuje krwawienie wewnątrzczaszkowe lub krwawienie do tkanki mózgowej (98-99%), jednocześnie u większości osobników przeważnie brak jakichkolwiek dowodów złamań lub pęknięć kości (82-91%). Wylewy wewnątrzczaszkowe oraz krwiak śródmózgowy jest prawdopodobnie przyczyną większości śmiertelnych ofiar kolizji (Veltri & Klem 2005). Wskutek wylewów może dochodzić również do różnego stopnia nieodwracalnego uszkodzenia tkanki mózgowej, co w konsekwencji prowadzi do zaburzeń czucia, równowagi, poruszania się, widzenia, słyszenia. Po kolizji z szybami, większość ptaków ginie natychmiast lub z poważnymi urazami mózgu pada ofiarą drapieżników lub padlinożerców (Young et al. 2003) (Brown & Caputo 2007).

Nie wszystkie przypadki kolizji ptaków z szybami kończą się ich natychmiastową śmiercią. Skutki zderzenia zależą od pędu, z jakim ptak uderza w szybę i obejmują, od niewidocznych uszkodzeń wewnętrznych, poprzez złamania kości, po wewnątrzczaszkowe krwotoki. Złamania szkieletu należą jednak do rzadkości. Główną przyczyną śmierci w wyniku uderzenia w szybę jest pęknięcie naczyń krwionośnych i uszkodzenie mózgu. Osobniki, które przeżywają często doznają śródczaszkowego krwotoku lub zostają sparaliżowane np. w wyniku tych krwotoków lub uszkodzeń rdzenia kręgowego. Czasami zdarza się jednak, że kolizja nie powoduje żadnych poważniejszych obrażeń i chwilę po niej lub po niedługim czasie ptak odzyskuje siły i wraca do zdrowia (Klem 1990b).



Sikora bogatka *Parus major*, Białystok 2010, fot. Dominika Musiał



## 5. JAKIE GATUNKI PTAKÓW SĄ NAJBARDZIEJ ZAGROŻONE

Wysokość na jakiej lecą ptaki migrujące w czasie sezonowych wędrówek, zmienia się w zależności od gatunku, szerokości geograficznej, pory roku i dnia, warunków pogodowych. Badania przy użyciu radaru wykazały jednak, że około 98% ptaków i nietoperzy migruje na wysokości poniżej 500 m w okresie wiosennym, natomiast w okresie jesiennym odsetek ten wynosi około 75% (Brown & Caputo 2007). Przeloty te odbywają się jednak przeważnie nie niżej niż na wysokości 150 m nad ziemią. Wynika z tego, że przezroczyste ekrany akustyczne są największym zagrożeniem dla ptaków występujących lokalnie, głównie osiadłych (przez cały rok) i dla wędrownych (w okresie przebywania na lęgowiskach), kiedy nie odbywają lotów dalekodystansowych, lecz krótkie przeloty wykonywane np. w celu karmienia młodych, kiedy zrywają się do lotu w celu uniknięcia ataku drapieżnika itp.

Okazuje się, że prawie wszystkie grupy ptaków są narażone na kolizje z szybami, od pospolitych i częstych do rzadkich i zagrożonych. Ofiarami stają się zarówno najsilniejsze i najlepiej przystosowane osobniki danej populacji, jak i najsłabsze. Z publikowanych na całym świecie danych wynika, że co najmniej 798 gatunków ptaków, tj. około 8% z około 10 tys. występujących na świecie zostało potwierdzone jako ofiary kolizji z szybami. Do najbardziej nietypowych należą rurkonose, blaszkodziobe, siewkowe, rybitwy, alki, kilka gatunków mew, prawie wszystkie ptaki drapieżne i sowy. Dotyczy to więc zarówno ptaków, które występują na polach, łąkach i w lasach, jak i tych zasiedlających pustynie, a także związanych z morzami i oceanami (Klem 2009a). Jako przykład gatunku, na którego lokalną populację kolizje z szybami mają znaczący wpływ, należy zagrożona w skali światowej papuzka ostrosterna *Lathamus discolor* z Australii. Corocznie 1,5% populacji z około 1000 par, ginie na skutek kolizji z szybami (BirdLife International 2000). Innym przykładem grupy ptaków, na których lokalne populacje mogą znacząco wpływać kolizje z szybami są kolibry Trochilidae (Graham 1997). Jednakże za wyjątkiem tych dwóch przykładów, liczba osobników przeżywających kolizje z ekranami i rzeczywiste straty w populacjach poszczególnych gatunków jest nieznana i ciągle wymaga szczegółowych badań.

Inne znane ofiary kolizji z oknami, które są także przedmiotem zainteresowania globalnej ochrony to: 2 gatunki krytycznie zagrożone, 2 zagrożone i 5 narażonych na wyginięcie, a wśród nich lasówka niebieska *Dendroica cerulea*; 17 bliskich zagrożenia np. przepiór wirginjski *Colinus virginianus*, dzięcioł krasnogłowy *Melanerpes erythrocephalus*, piwik północny *Contopus cooperi*, lasówka złotoskrzydła



Pokrzewka *Sylvia* sp., Białystok,  
fot. Iwona Zalewska, Andrzej Kondraciuk



Śpiewak *Turdus merula*, Białystok 2010,  
fot. Tomasz Tumiel

ptaki (zarówno drapieżnik jak i ofiara) ulegają śmiertelnemu wypadkowi. Sposób polowania pustulek, polegający najczęściej na zawisaniu w powietrzu i wypatrywaniu ofiary na ziemi, w znacznym stopniu ogranicza kolizyjność tego gatunku.

Ile i jakie gatunki giną w ten sposób w Polsce? Dokładnie nie wiadomo. Do najczęściej wymienianych w ubogiej literaturze na ten temat czy też w prasie codziennej informującej o tego typu incydentach należą głównie: krogulec, grzywacz *Columba palumbus*, dzięcioł duży *Dendrocopos major*, jemioluszkę *Bombycilla garrulus*, kos *Turdus merula*, kwiczoł *Turdus pilaris*, śpiewak *Turdus philomelos*, rudzik *Erithacus rubecula*, słowik szary *Luscinia luscinia*, piegża *Sylvia curruca*, kapturka *Sylvia atricapilla*, pierwiosnek *Phylloscopus collybita*, zaganiacz *Hippolais icterina*, modraszka *Cyanistes caeruleus*, bogatka *Parus major*, kowalik *Sit-*



Grzywacz *Columba palumbus*, Białystok 2011, fot. Monika Zahorowska

*ta europaea*, zięba *Fringilla coelebs*, grubodziób *Coccothraustes coccothraustes*, ale także gatunki wymienione w załączniku I Dyrektywy Ptasiej np. zimorodek *Alcedo atthis*, dzięcioł średni *Dendrocopos medius* i gąsiorzek *Lanius collurio*. Z analizy „Kartoteki ptaków martwych i osłabionych” prowadzonej przez Komitet Ochrony Orłów wynika, że spośród wszystkich przypadków o określonej przyczynie śmierci lub okaleczenia ptaków szponiastych i sów, w okresie od 1998 do 2009 r., ofiary kolizji z przeszklonymi konstrukcjami budynków stanowiły



Dzięcioł średni *Dendrocopos medius* - gatunek wymieniony w I Załączniku Dyrektywy Ptasiej, Białystok 2010, fot. Maciej Arciszewski

6% (Anderwald 2009). W świetle tego, co przedstawiono powyżej, wśród gatunków narażonych na zderzenia z szybami potencjalnie może znaleźć się każdy, jeżeli tylko odpowiednio blisko jego siedliska pojawiają się przezroczyste ekrany akustyczne lub przetną jego trasy wędrówek. Pod ekranami w Polsce odnajdowano martwe ptaki zarówno młode jak i dorosłe (w tym z plamą łęgową<sup>6</sup>), o każdej porze roku, w różnych siedliskach (zarówno w miastach jak i poza nimi), a liczba reprezentowanych rodzin jest bardzo szeroka i ciągle wzrasta. Są to zazwyczaj gatunki powszechnie spotykane, ptaki niewielkiej, lub średniej wielkości (wróblowe Passeriformes), żyjące i żerujące głównie w niskiej roślinności.

Prawdopodobnie tylko czarnowrony *Corvus corone corone* potrafią identyfikować źródło niebezpieczeństwa, jakie stanowią przezroczyste ekrany akustyczne, a nawet czerpać z nich korzyści (Sierro & Schmid 1999). Osobniki żyjące w pobliżu tego typu obiektów uczą się wykorzystywać jako źródło pokarm ofiary kolizji z szybami.

## 6. STOSOWANE METODY OCHRONY PTAKÓW PRZED KOLIZJAMI I PRÓBA ICH OCENY

Obecnie stosowana w naszym kraju metoda naklejania sylwetek ptaków na przezroczyste ekrany akustyczne posiada cztery podstawowe mankamenty, które całkowicie dyskwalifikują jej użyteczność. W większości przypadków sylwetka taka po pierwsze bardziej przypomina ptaka krukowatego (gawrona) niż drapieżnego, po drugie jest zbyt mała, aby była dobrze widoczna przez ptaki przemieszczające się bardzo często z dużą prędkością, po trzecie jest mało kontrastowa (powinna przedstawiać dokładnie upierzenie ptaka, którego imituje, a nie tylko jego kształt), po czwarte umieszczana jest w zbyt małym zagęszczeniu. Skuteczność tej metody jest bardzo niska, jej stosowanie jest możliwe w bardzo ograniczonym

<sup>6</sup> area incubationis – silnie ukrwione, pozbawiane piór miejsce na brzuchu ptaka, które pozwala na przeniesienie ciepła wysiadującego osobnika bezpośrednio na skorupę jaja. Pojawia się w sezonie lęgowym na czas wysiadywania jaj.



Przykład nieprawidłowych zabezpieczeń przed kolizjami zastosowanych na ekranach akustycznych, fot. Adam Zbyryt

się co kilka miesięcy w krajowych mediach informacje nt. „śmiertelnych pułapek dla ptaków”, jakie stanowią przezroczyste ekrany akustyczne. Problem w tym, że pomimo pojawiania się tego typu wiadomości w lokalnych lub nawet mainstreamowych mediach, są to tylko sporadyczne przypadki, nie ukazujące, a nawet nie próbujące nakreślić skali i wagi problemu. W świetle tego co zostało powiedziane wcześniej, czyli zależności liczby śmiertelnych kolizji od liczby budynków, jest to wierzchołek góry lodowej. Skuteczność naklejek ptaków drapieżnych umieszczanych na ekranach została bardzo dokładnie przebadana w Wiedniu, gdzie wykazano ich bardzo niską efektywność (Trybus 2003).

Niestety, nie ma aktualnie możliwości zweryfikowania jak wielka jest skala tego zjawiska w Polsce. Badania na ten temat znajdują się w powijakach. Próby skwantyfikowania tego problemu były czynione przez Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków (PTOP) w 2010 roku, ale niestety objęły tylko niewielką część istniejących ekranów w Białymstoku, bo zaledwie ok. 1200 m. Nawet te wybiórcze wyniki oględzin były zatrważające – w sumie w czasie 13 kontroli<sup>7</sup> w okresie od 22 maja do 3 lipca znaleziono 99 osobników z 30 gatunków! Biorąc pod uwagę liczbę kontroli i ich niską częstotliwość, fakt, że większość ofiar podnoszona jest przez padlinożerców tuż po zderzeniu oraz zjawisko ginienia wielu osobników w wyniku powikłań dopiero po pewnym czasie od zdarzenia, należy przypuszczać, że liczba ta była znacznie wyższa. Na uwagę zasługuje informacja, że pośród martwych ptaków odnalezionych pod ekranami znajdowały się 3 dorosłe osobniki dzięcioła średniego, gatunku którego szacowana populacja w lesie, przy którym umieszone zostały ekrany akustyczne, wynosiła 3-4 pary. W związku z czym śmiało można powiedzieć, że ekrany doprowadziły do wyginienia połowy populacji tego „naturalnego gatunku”, przez co istotnie zagrożiły jej ciągłości i trwałości.

W wyniku tej akcji, po interwencji PTOPO oraz Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Białymsto-

zakresie, np. na szybach domów prywatnych, budynków użyteczności publicznej, gdzie powierzchnie okien są nie-duże. W przypadku ekranów zupełnie nie zdaje ona egzaminu, może być co najwyżej wykorzystana do poprawy skuteczności już zastosowanych rozwiązań, np. w celu wypełnienia luk pomiędzy zbyt szeroko zamontowanymi pionowymi pasami (innej metody ochrony, o której w dalszej części tekstu). Dowodem na to, jak niska jest skuteczność tego typu rozwiązań, są pojawiające

<sup>7</sup> Szczegółowe dane na <http://www.ptop.org.pl/index.php/wolontariat/248-miercionone-ekran>

ku, na ekranach pojawiły się sylwetki ptaków drapieżnych, dużo większe i w większej liczbie. Niestety, na skutek oporu zarządców tych obiektów, nie zastosowano postulowanych pionowych pasów z folii samoprzylepnej. W konsekwencji zrodziło to konflikt z okolicznymi mieszkańcami, którzy protestowali, że tak duża liczba sylwetek ptaków drapieżnych sprawia, że czują się jak w filmie Hitchcocka, a wielu oskarżało je nawet o żółknięcie trawy w ogrodach.

W 2011 r. narodził się pomysł zweryfikowania skuteczności zastosowanego rozwiązania. Ponownie wyniki okazały się zatrważające. Pomimo spadku liczby ofiar i miejsc, gdzie rozbijały się ptaki, pod ekranami dalej odnajdowano ich liczne zwłoki (55 osobników w czasie 14 kontroli w okresie pomiędzy 1 a 29 czerwca). Dotyczyło to szczególnie miejsc, gdzie za ekranami znajdowały się zadrzewienia i zakrzaczenia, a w jednym miejscu las. Pomijając zasadność umieszczania przezroczystych ekranów akustycznych koło lasu, a dokładniej rezerwatu przyrody „Las Zwierzyniecki”, zastosowanie zabezpieczeń polegających na zawieszeniu sylwetek ptaków drapieżnych w dużej liczbie nie przyniosło oczekiwanego rezultatu. Doskonale obrazuje to niską skuteczność tak popularnej w Polsce metody umieszczania sylwetek ptaków drapieżnych na ekranach (a może ściślej rzecz ujmując sylwetek gawronów, czasami kań, rybołówów, czy pustulek w zawisie). Ptaki szybko przyzwyczajają się do tego typu kształtów. Skrzydlaty drapieżnik, który przebywa zawieszony w przestrzeni, w jednym miejscu przez 24 h na dobę, 365 dni w roku nie jest traktowany jako niebezpieczeństwo. Bodźce wzrokowe wywołane przez ruch drapieżników, które atakują z dużą szybkością i z zaskoczenia, są przetwarzane przez potencjalne ofiary jako łańcuch pojedynczych obrazów i zapisywane w określonym rejonie w mózgu, by później odpowiadać za sygnały alarmowe, inicjujące reakcje obronne. Okazuje się, że sylwetki umieszczone na szybach nie są przypisane do tego mechanizmu ze względu na brak ruchu. Informacja o nieruchomej sylwetce, która nie pojawia się niespodziewanie i nie porusza się samodzielnie, jest zapisywana w zupełnie innym rejonie mózgu i jest przetwarzana jako funkcja „obiekt – przeszkoda na drodze lotu”, którą należy ominąć. Odbywa się to jednak w niewielkiej odległości, jak np. w przypadku omijania gałęzi drzew, dlatego kolizje ptaków występują często blisko sylwetek (Reossler et al. 2007).



Jedna z obecnie stosowanych na ekranach akustycznych sylwetek „ptaków drapieżnych” (po lewej).

W celu porównania sylwetka gawrona w locie (po prawej).



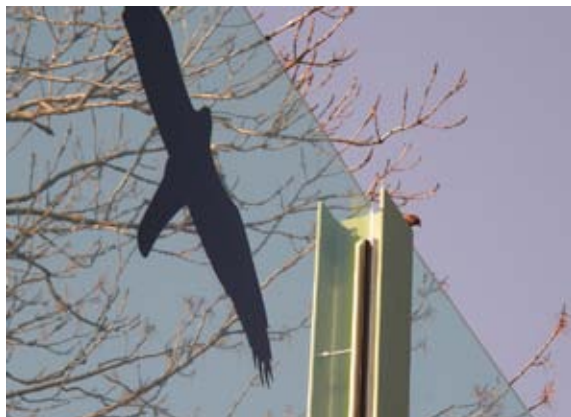


Przykład wykorzystania naklejek z sylwetkami ptaków do użytku indywidualnego – okno budynku RDOS w Białymstoku, fot. Adam Zbyryt

siedzibę Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Białymstoku, kiedy to po rozbiciu się w przeciągu zaledwie miesiąca 3 ptaków (kwiczoł, szczygieł *Carduelis carduelis*, grubodziób), naklejono barwne sylwetki ptaków drapieżnych, co skutecznie rozwiązało ten problem. Dlatego również w Polsce należałoby w przypadku transparentnych ekranów akustycznych odejść od zawieszania sylwetek ptaków drapieżnych na rzecz innych, bardziej skutecznych rozwiązań. W celu pogodzenia interesów inwestora, użytkowników drogi, mieszkańców oraz przyrody, przy uwzględnieniu obowiązujących przepisów prawa, powinno się zastosować metodę najodpowiedniejszą w danej sytuacji. Jest ich kilka. Wiadomo, że dla dobra przyrody rozwiązaniem najlepszym byłoby odstąpienie od budowy dróg lub stawiania przezroczystych ekranów akustycznych. Wiadomo też, że nie jest to możliwe. Możliwe jest natomiast zastosowanie takiej metody, aby wpływ tych inwestycji był jak najmniej inwazyjny i uciążliwy dla środowiska naturalnego, w tym dla ptaków, dla których stają się one realnym zagrożeniem, mogącym mieć istotny wpływ na ich populację.

## 7. PRZEGLĄD METOD OCHRONY PTAKÓW PRZED KOLIZJAMI Z EKRANAMI AKUSTYCZNYMI

Profilaktyka w zakresie zabezpieczania jest różnorodna, poprzez różnego rodzaju naklejki na szkło i przezroczyste tworzywa sztuczne, po najnowsze rozwiązania polegające na stosowaniu wzorów widocznych tylko dla ptaków – wykorzystujące zdolność rozszerzonego o ultrafiolet spektrum widze-



Wróbel *Passer domesticus* siedzący na ekranie – brak reakcji na sylwetki ptaków drapieżnych, Białystok 2012 fot. Adam Zbyryt

nia ptaków. Nie ma jednak jednego powszechnie akceptowanego rozwiązania. Badania nad skutecznością poszczególnych metod prowadzili głównie Amerykanie (Klem 1990a) i Niemcy (Roessler et al. 2007, Roessler 2010). Naukowcy amerykańscy testowali kilka wariantów pasków z taśmą samoprzylepnej – umieszczanej horyzontalnie lub wertykalnie w różnej odległości od siebie, sylwetki ptaków drapieżnych, błyskające światła. Eksperymenty prowadzono w warunkach laboratoryjnych na gołębiach domowych *Columba livia* forma *domestica* i juncu zwyczajnych *Junco hyemalis*, które wypuszczano przed zabezpieczonymi za pomocą sieci ornitologicznych szybami. Dowiedziono, że ptaki nie widzą różnicy pomiędzy przezroczystą szybą a pustą przestrzenią. W czasie badań najskuteczniejsze okazały się pionowe paski z taśmą samoprzylepnej o szerokości 2 cm, umieszczane w odległości nie większej niż 10 centymetrów od siebie.

Dużo dokładniejsze i bardziej złożone badania nad skutecznością poszczególnych metod prowadzili Niemcy w specjalnie skonstruowanym do tego celu tunelu. W 2006 r. prowadzono je z wykorzystaniem 899 osobników z 39 gatunków (szpaki *Sturnus vulgaris*, bogatki, modraszki, krętogłowy *Jynx*



Lite ekrany akustyczne, obwodnica Wasilkowa 2012, fot. Adam Zbyryt

*torquilla*, dzięcioły duże, mazurki *Passer montanus*, zięby, kulczyki *Serinus serinus*, piegże, rokitniczki *Acrocephalus schoenobaenus*, grubodzioby, zimorodki). Jedna piąta ptaków należała do gatunków, które są typowymi ofiarami kolizji w obszarach zabudowanych. Badania koncentrowały się głównie na kształcie, gęstości, wielkości oznaczeń i pokryciu powierzchni szyby. Okazało się, że procent pokrycia tafli danym wzorem niekoniecznie jest związany z jego skutecznością. Eksperyment powtórzono w 2010 roku. Pojawiły się wówczas nowe rozwiązania, uwzględniono znacznie więcej zmiennych. Testy przeprowadzono z wykorzystaniem 584 osobników z 30 gatunków, a wśród nich, poza wymienionymi wcześniej m.in. wilgi *Oriolus oriolus*, pokląskwy *Saxicola rubetra*, trznadle *Emberiza citrinella*, dzwońce *Carduelis chloris* i gąsiorki. W czasie obu tych testów potwierdzono wysoką skuteczność metody pionowych pasów (2 cm szer. umieszczonych co 10 cm). Odkryto jednak kilka nowych rozwiązań, które, nie dość że charakteryzowały się małym pokryciem powierzchni szyb, to dodatkowo wykazały bardzo wysoką efektywność ochrony ptaków przed kolizjami. Poniżej przedstawiono kilka z najbardziej skutecznych metod.

## Do środków ochrony ptaków przed kolizjami z szybami należą:

### EKRANY

1. Kategorieczne i jak najszybsze odstępianie od stosowania sylwetek ptaków drapieżnych na ekranach akustycznych na rzecz bardziej skutecznych metod. Ich całkowity brak efektywności w ochronie ptaków przed kolizjami z szybami został wielokrotnie empirycznie udowodniony.
2. Naklejanie na ekrany po zewnętrznej stronie szosy czarnych lub białych pasków taśmy, o szerokości 2 cm w odległości nie większej niż 10 cm od siebie. Nie powinny być one węższe niż 2 cm, gdyż wpływa to na wzrost kolizji (Roessler et al. 2007). Najlepiej, jeśli szyby zostaną oznakowane podczas procesu ich produkcji. Istnieją różne umożliwiający to techniki produkcji. Tego typu rozwiązanie jest proste w użyciu – zarówno w instalacji, jak i usuwaniu. Powinna to być taśma dobrej jakości, trwała i odporna na zmienne warunki atmosferyczne. Dzięki tej metodzie liczba zderzeń jest mniejsza o ponad 80%. UWAGA: Nie mogą to być linie poziome, gdyż są zdecydowanie mniej skuteczne!
3. Instalowanie akrylowych ekranów akustycznych z poziomo zatopionymi czarnymi włóknami poliamidowymi. Ich szerokość nie może być mniejsza niż 2 mm, gdyż wielkość ta znajduje się na granicy percepcji ptaków, rozmieszczone co 28 mm. Zastosowanie w tym przypadku linii poziomych (inaczej niż w poprzednim rozwiązaniu), do tego na granicy widzialności ptaka, wykazało w testach bardzo wysoką skuteczność – 92,9% w 2006 r. i 88,4% w 2009 r. według badań Biological Station Hohenau-Ringelsdorf. Okazuje się, że zastosowanie linii w wertykalnym układzie jest dużo mniej skuteczne w przypadku tej metody. Mogą to być także ekrany (np. z pleksi) laminowane folią z nadrukowanymi poziomymi czarnymi liniami o szerokości 2 mm w odległości 28 mm od siebie (Roessler et al. 2007, Roessler 2010). Zaletą tego typu rozwiązania jest również fakt niskiego pokrycia powierzchni tafli przez wzór, w związku z czym ich stosowanie ma dobry odbiór społeczny;
4. Stosowanie na ekranach wzoru w postaci czarnych kropek średnicy 0,8 cm w odległości 14 mm od siebie, całkowicie pokrywający szybę, naniesiony metodą sitodruku (97,5%) – bardzo skuteczna.

5. Stosowanie pionowych linii (w odległości i szerokości jak w punkcie 2) złożonych z kropek czarnych lub czarnych i pomarańczowych. Eksperymenty wykazały ich bardzo wysoką skuteczność – 97,6-94,4% (Roessler 2010).
6. Tworzenie ekranów roślinnych. Ich wykorzystanie może dać podobny efekt tłumienia hałasu, jak zastosowanie ekranów całkowicie zabudowanych, jeśli pomiędzy terenem chronionym a źródłem hałasu pozostanie odpowiednio szeroki pas terenu. Badania wykazują, że naturalne ekrany roślinne mogą redukować hałas o 8 dB. Ze względu na warunki panujące przy szlakach komunikacyjnych stosowane rośliny muszą odznaczać się wytrzymałością na zanieczyszczenia środowiska. Zaleca się stosować rośliny liściaste o długim okresie wegetacji lub drzewa i krzewy iglaste. Ekranizowanie za pomocą pasów zieleni jest estetyczne i zharmonizowane z krajobrazem. Dodatkowo zieleń przydrożna może zmniejszać skutki zapylenia i zanieczyszczenia spalinami oraz korzystnie wpływać na mikroklimat (Hoser & Nowakowski 2004).
7. W miejscach gdzie istnieje możliwość pozyskania dodatkowego terenu, zamiast ekranów, powinno się wykorzystywać wały ziemne, które należą do jednych z najlepszych metod ochrony przed hałasem.
8. Zastosowanie poprawek i modyfikacji obecnie stosowanych a nieskutecznych metod w rozpoznanych punktach zapalnych. Istniejące transparentne ekrany akustyczne powinny zostać wyposażone w któreś z wyżej przedstawionych rozwiązań. Nie wydaje się to być zbyt skomplikowane z technicznego punktu widzenia, wobec czego należy tego dokonać najszybciej jak to możliwe.
9. W miejscach, gdzie zastosowano już pionowe linie w sposób niewłaściwy tzn. pionowe lub poziome pasy w zbyt dużych odstępach od siebie, powstałe luki należy uzupełnić sylwetkami ptaków drapieżnych albo innymi wzorami w odpowiedniej ilości, zapewniającymi skuteczne pokrycie powierzchni.
10. W miarę możliwości stosowanie ekranów nieprzezroczystych.
11. Zastosowanie folii samoprzylepnej One Way Vision. Folia ta ma strukturę podobną do plastra miodu, posiada cienkie ściany z przezroczystymi otworami. Tworzy efekt lustra weneckiego. Przeznaczona jest do nadruków solwentowych. Dzięki perforacji umożliwia oglądanie nadrukowanej grafiki z jednej strony, w minimalny sposób ogranicza dostęp światła z drugiej strony. Ponieważ folia ma zastosowanie zewnętrzne, a grafiki na niej drukowane dają możliwość prezentacji produktów lub firm, ekrany akustyczne mogą być wykorzystywane jako swoiste powierzchnie reklamowe.
12. Tam gdzie to możliwe rolę ekranów akustycznych powinny pełnić budynki nie wymagające komfortu akustycznego, takie jak garaże, pawilony handlowe itp. usytuowane pomiędzy źródłem hałasu a chronioną zabudową.
13. W pobliżu rozpoznanych szlaków migracyjnych ptaków należy ograniczyć do niezbędnego minimum lub całkowicie zrezygnować z ekranów przezroczystych. Również w przypadku stwierdzenia dużego zagęszczenia par lęgowych ptaków na danym terenie należy zastosować takie rozwiązanie.
14. Zapobieganie odbijaniu się źródeł wody w szybach. Wszelkie zbiorniki wodne, oczka dla płazów, zbiorniki ppoż. itp. powinno się lokować w odpowiednim oddaleniu, tak aby wyeliminować to zjawisko. Jeżeli nie jest to możliwe, należy zastosować obwałowanie takiego zbiornika wodnego od strony powierzchni szklanych. W czasie planowania lokalizacji ekranów akustycznych w tego typu miejscach należy unikać stosowania ekranów transparentnych w zamian za pełne.

## BUDYNKI

15. Stosowanie szyb z filtrami UV. Mechanizm ich działania został zaczerpnięty od pająków. Stawonogi te wplatają w sieć włókna jedwabiu, które odbijają promienie ultrafioletowe, w celu przyciągnięcia owadów i jednocześnie zabezpieczają ją przed przypadkowym zniszczeniem przez ptaki. Najbardziej wrażliwe na dostrzeżenie promieniowania UV są krzyżówki, gołębie miejskie, szpaki, kosy i bogatki. Zaletą tego typu rozwiązania jest to, że wzory pokrywające powierzchnię szyby, są widoczne dla ptaków, a zupełnie niewidoczne dla ludzkiego oka. Badania wskazują, że ich zastosowanie zmniejsza liczbę kolizji o około 75%.
16. Wewnątrz oszklonych budynków, oranżerii, szklarni należy minimalizować ilość atrakcyjnych dla ptaków obiektów, np. źródeł wody.
17. Stosowanie okien o powierzchni poniżej 2m<sup>2</sup>. Obserwacje wykazują, że ptaki są bardziej narażone na kolizje z dużymi oknami umiejscowionymi w pobliżu gruntu do wysokości 3 m, szczególnie na obszarach podmiejskich i wiejskich.
18. Wieszanie firanek, instalowanie rolet i żaluzji.
19. Naklejanie na szyby różnego rodzaju wzorów, które powinny mieć jak najbardziej wyraźne kształty i kontrastowe kolory, jednocześnie powinny być umieszczone stosunkowo gęsto. Należą tu między innymi naklejki z sylwetkami ptaków drapieżnych, ale niekoniecznie, mogą to być również inne kształty. Metoda ta nie może mieć jednak komercyjnego zastosowania na szeroką skalę np. na ekranach akustycznych, co najwyżej w oknach domów prywatnych, budynków użyteczności publicznej, kiedy szyby mają niewielkie rozmiary.
20. Stosowanie szyb o niskim współczynniku odbicia.
21. Naklejanie na szyby folii z filtrami UV o różnych wzorach, pokrywających jak najęściej dany obiekt, co powoduje efekt „visual noise”.
22. Umieszczanie na zewnętrznej stronie okien specjalnych transparentnych rolet typu „Bird Screen” – skuteczność tej metody wynosi około 98%. Zderzenia ptaków, jeśli już do nich dochodzi, są amortyzowane w wyniku czego nie odnoszą one śmiertelnych obrażeń.
23. Unikanie projektowania monolitycznych połączeń szyb, jeżeli to możliwe stosowanie kilku mniejszych szyb dzielonych.
24. Umieszczanie karmików w odległości poniżej 1 m od okien. Daje to zwiększoną przyjemność obserwowania zachowań ptaków z bardzo bliskiej odległości, a dodatkowo znacznie wpływa na spadek śmiertelności ptaków na skutek zderzeń z szybami.

## EDUKACJA

25. Organizowanie lokalnych grup wolontariuszy do zbierania danych na temat śmiertelności ptaków w związku z kolizjami z ekranami w celu podejmowania szybkich działań zapobiegawczych. Wolontariusze powinni być jednocześnie przeszkoleni z zakresu udzielenia pierwszej pomocy rannym ptakom.



26. Rozpoczęcie szeroko zakrojonych badań mających na celu określenie faktycznej śmiertelności ptaków w wyniku kolizji z ekranami w warunkach naszego kraju, poznanie składu gatunkowego, płciowego, struktury wiekowej i skuteczności zastosowanych rozwiązań.
27. Opracowywanie materiałów edukacyjnych, informacyjnych o zagrożeniu jakie stanowią szyby i sposobach ich zabezpieczania, w szczególności dla projektantów, inwestorów, wykonawców i urzędników, ale i dla ogółu społeczeństwa w celu zwrócenia uwagi na wagę tego problemu.
28. Wdrożenie szeroko zakrojonej akcji medialnej ukazującej i poruszającej problem śmiertelności ptaków w wyniku kolizji z szybami.

## PRAWO

29. W ramach oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia, w którego zakres wchodzi także montaż ekranów, powinna znaleźć się propozycja monitoringu oddziaływania ekranów akustycznych na awifaunę na obszarach szczególnie cennych.

**Warto tutaj zwrócić uwagę na jeszcze jedną istotną funkcję związaną z ekranami akustycznymi. Mianowicie, w niektórych przypadkach mogą one mieć zastosowanie dla ochrony ptaków przed kolizjami z ruchem drogowym. Mowa oczywiście o ekranach zabudowanych. Stanowią one przeszkodę, która nie pozwala na niski lot nad trasą komunikacyjną (szczególnie często obserwowany wśród drożdów), co grozi kolizją z szybko poruszającymi się pojazdami.**

## 8. OCHRONA PTAKÓW PRZED KOLIZJAMI Z EKRANAMI AKUSTYCZNYMI W ŚWIETLE PRZEPISÓW PRAWA WSPÓLNOTOWEGO I KRAJOWEGO

Na podstawie art. 1 *Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz. U. UE L z 2010 r. Nr 20, poz. 7)* – zwaną potocznie Dyrektywą Ptasią – chronione są wszystkie gatunki ptaków występujących naturalnie w stanie dzikim na europejskim terytorium państw członkowskich. W myśl tego artykułu chronione są nie tylko same ptaki, ale także ich jaja, gniazda i siedliska naturalne. Poza tym wg dyrektywy „(6) środki, jakie należy podjąć, muszą mieć zastosowanie do różnych czynników, które mogą wpływać na liczebność ptactwa, mianowicie skutków działalności człowieka, (...), a restrykcyjność tych środków powinna być dostosowana do warunków, w jakich znajdują się różne gatunki w ramach polityki ich ochrony”. Ponieważ, jak już wspomniano, ofiarami kolizji są gatunki ptaków o różnych statusie ochrony (IUCN, SPEC, Polska Czerwona Księga Zwierząt, załącznik I Dyrektywy Ptasiej, ochrona częściowa i ścisła), a potencjalnie wszystkie są narażone, należy podjąć wszelkie możliwe środki zaradcze w celu ich ochrony przed kolizjami z ekranami szklanymi.



Gąsiorek *Lanius collurio*, - gatunek wymieniony w I Załączniku Dyrektywy Ptasiej,  
fot. Grzegorz Grygoruk

W prawie wspólnotowym w dziedzinie ochrony środowiska funkcjonuje tzw. **zasada ostrożności**, znana również pod nazwą zasada przeczności (*precautionary principle*), wyrażona wprost w art. 191 ust. 1 Traktatu o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej. Stanowi ona jedną z podstaw polityki Wspólnoty w dziedzinie ochrony środowiska. Jest również podstawową zasadą jaką organy administracji kierują się przy ocenie możliwych oddziaływań przedsięwzięć planowanych

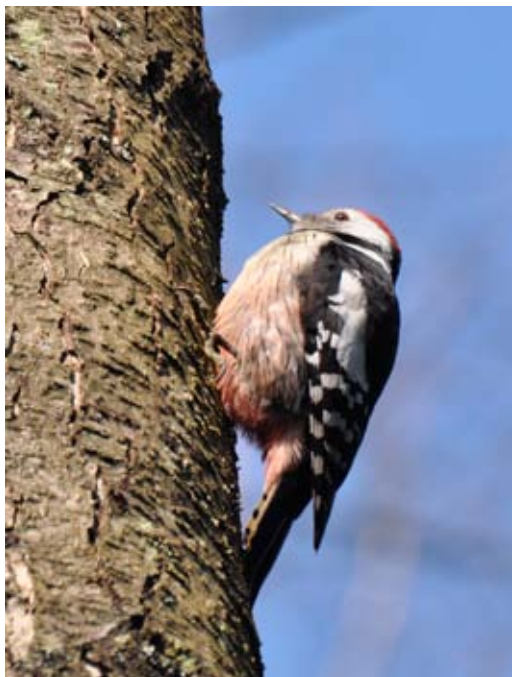
do realizacji. Do polskiego prawa została implementowana w **art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska**: „*kto podejmuje działalność mogącą negatywnie oddziaływać na środowisko, jest obowiązany do zapobiegania temu oddziaływaniu. Kto podejmuje działalność, której negatywne oddziaływanie na środowisko nie jest jeszcze w pełni rozpoznane, jest obowiązany, kierując się przecznością, podjąć wszelkie możliwe środki zapobiegawcze*”. Według tego przepisu zezwolenia na przedsięwzięcia mogące potencjalnie negatywnie oddziaływać na środowisko lub obszar Natura 2000 muszą uzyskać gwarancję, że nie ma ryzyka ich znaczącego negatywnego oddziaływania. W związku z tym wszelkie nierozwiane racjonalne wątpliwości w tym zakresie muszą być interpretowane na korzyść środowiska. Należy wymagać podjęcia środków ochrony środowiska już wtedy, gdy tylko istnienie związku przyczynowo-skutkowego między czynnikiem zagrażającym, a spodziewanymi negatywnymi zmianami w środowisku jest wystarczająco prawdopodobne. W związku z dostępnymi danymi i faktami na temat wpływu szyb i przezroczystych ekranów akustycznych na ptaki, należy wymagać stosowania odpowiednich rozwiązań zabezpieczających lub ograniczających to zjawisko.

Jak to wygląda w przypadku ekranów przy drogach? Zdecydowana większość dróg, przy których projektuje się ekrany akustyczne zalicza się do przedsięwzięć mogących zawsze lub mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (tzn. I i II grupa przedsięwzięć), *zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397)*. Dla przedsięwzięć z pierwszej grupy ocena oddziaływania na środowisko jest obligatoryjna, w drugim przypadku jest ona fakultatywna, a o jej przeprowadzeniu decydują właściwe organy administracji publicznej. Najważniejszym elementem tych ocen jest raport o oddziaływaniu na środowisko, którego zadaniem jest określenie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na ludzi oraz poszczególne elementy środowiska. Zakres raportu określa najczęściej

regionalny dyrektor ochrony środowiska. Może on wskazać metody, zakres badań oraz elementy środowiska, które wymagają głębszej analizy np. zagęszczenie par lub osobników poszczególnych gatunków, występowanie tras migracyjnych, w miejscach planowanego posadowienia przezroczystych ekranów akustycznych, w celu oceny zagrożenia – wówczas w przypadku konieczności ich zastosowania będzie można rozważyć, czy mogą to być ekrany transparentne czy też w pełni zabudowane. Należy jednak pamiętać, że częstotliwość kolizji ptaków z szybami nie zależy od ich lokalnego bogactwa na danym obszarze. Obszary o relatywnie niskich zagęszczeniach nie są mniej narażone na kolizje. Na tych terenach należy nadal podejmować środki w celu zmniejszenia śmiertelności ptaków w wyniku zderzeń z szybami (Hager et al. 2008). W związku z tym nawet przy stwierdzonym ubogim zagęszczeniu osobników poszczególnych gatunków na obszarze planowanej inwestycji nie wolno odstąpić od stosowania odpowiednio zabezpieczonych ekranów, a w uzasadnionych przypadkach zastosować ekrany pełne, ponieważ inne metody, pomimo wysokiej skuteczności, nie gwarantują stuprocentowej ochrony.

Oddziaływanie na obszar Natura 2000 w myśl **art. 3 ust. 1 pkt 17** ustawy o oś<sup>8</sup> to oddziaływanie na cele ochrony obszaru Natura 2000. Chodzi tu o działania mogące pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedliska gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony utworzono obszar Natura 2000, wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których wyznaczono obszar Natura 2000,

pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami. Zgodnie z **art. 33 ust. 1** ustawy o ochronie przyrody<sup>9</sup>, zabrania się podejmowania takich działań. W związku z tym, iż udowodniono, że ekrany akustyczne mogą decydująco wpływać na zwiększoną śmiertelność ptaków, w tym, jak wykazują kontrole terenowe, na niektóre ptaki znajdujące się w załączniku I Dyrektywy Ptasiej, a potencjalnie na wszystkie gatunki, należy również przeprowadzić gruntowną inwentaryzację ornitofauny występującej w miejscach planowanych do posadowienia ekranów akustycznych i rozpoznać szlaki migracyjne w celu oceny wynikającego z tego zagrożenia, aby w razie potrzeby zaproponować



Dzięcioł średni *Dendrocopos medius* - gatunek wymieniony w I Załączniku Dyrektywy Ptasiej, fot. Michał Korniluk

8 Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227, z późn. zm.).

9 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 Nr 151, poz. 1220, z późn. zm.).

właściwe rozwiązania lokalizacyjne i funkcjonalne. Dzięki temu na podstawie **art. 82 ust. 1** ustawy o oś organ w decyzji będzie mógł uwzględnić konieczności ochrony cennych wartości przyrodniczych i zasobów naturalnych (nie tylko na obszarach Natura 2000). Ustalone warunki powinny nawiązywać do technicznych i projektowych sposobów eliminowania bądź ograniczania oddziaływania na środowisko np. stosowanie ekranów akustycznych, które posiadają odpowiednie zabezpieczenia dla ochrony ptaków przed kolizjami z nimi. Musi to zostać przekonująco i racjonalnie uzasadnione, do czego można wykorzystać informacje zawarte w niniejszej publikacji i literaturze zamieszczonej w Rozdziale 10.

## 9. POSTĘPOWANIE Z RANNYM PTAKIEM – OFIARĄ KOLIZJI Z SZYBĄ

W przypadku znalezienia oszołomionego ptaka, który zderzył się z szybą, należy umieścić go w ciemnym pudełku z pokrywką (np. po butach), i pozostawić w ciepłym, ale dobrze wentylowanym, cichym miejscu, poza zasięgiem zwierząt domowych i innych drapieżników. Jeżeli jest zimno trzeba wziąć go



do domu. Nie powinno się podawać mu jedzenia ani wody. Poprawa stanu zdrowia ptaka, jeśli nie jest poważnie ranny, może nastąpić w przeciągu kilkunastu minut do kilku godzin. W przeciwnym wypadku należy skontaktować się z lekarzem weterynarii lub przetransportować go do najbliższego ośrodka rehabilitacji zwierząt. Niezwykle ważne jest, aby nastąpiło to w miarę możliwości szybko, gdyż leczenie w celu zmniejszenia obrzęku mózgu w ciągu 6-8 h po zderzeniu z szybą, może uratować niektóre ofiary kolizji (Veltri & Klem 2005).

Szczygieł *Carduelis caerulea* – ofiara kolizji, fot. Adam Zbryt

## 10. LITERATURA

- Anderwald D. 2009. Przyczyny śmiertelności ptaków szponiastych i sów na podstawie analizy danych „Kartoteki ptaków martwych i osłabionych” Komitetu Ochrony Orłów. Stud. i Mat. CEPL, Rogów, 3 (22):125-151.
- Banks R. C. 1976. Reflective Plate Glass-A Hazard to Migrating Birds. *BioScience* Vol. 26 No. 6
- Banks R. C. 1979. Human related mortality of birds in the United States. United States Department of the Interior. Fish and Wildlife Service. Special Scientific Report-Wildlife No. 215. Washington, D.C.
- Biber J. P. 1994. Transparente Schallschutzwände an Strassen und Vogelschlag. Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement, Bundesamt für Strassenbau. Forschungsauftrag 58/91 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute VSS. 33 S. Anhänge.
- BirdLife International. 2000. Threatened Birds of the World. Barcelona and Cambridge, UK: Lynx Edicions and BirdLife International.
- Brown, H., Caputo S. 2008. Bird-Safe Building Guidelines, 2nd edition. New York City Audubon, New York, New York.
- Boal C. W., Mannan R. W. 1999. Comparative breeding ecology of Cooper's hawks in urban and exurban areas of southeastern Arizona. *Journal of Wildlife Management* 57:258-265
- Burton D. L., Doblak K. A. 2004. Morbidity and mortality of urban wildlife in the midwestern United States. *Proceedings 4th International Urban Wildlife Symposium*. Shaw et al., Eds. 171
- Driscoll M. 2010. How many birds died in the BP oil spill? <http://magblog.audubon.org/blogger/melanie-driscoll> (odczyt z 7 lipca 2011 r.)
- Gelb Y., Delacretaz N. 2006. Avian window strike mortality at an urban office building. *The Kingbird* 2006 September; 56 (3)
- Graham, D. L. 1997. Spider webs and windows as potentially important sources of hummingbird mortality. *Journal of Field Ornithology* 68(1):98-101.
- Hager S. B., Trudell H., McKay K. J., Crandall S. M., Mayer L. 2008. Bird density and mortality at windows. *The Wilson Journal of Ornithology* 120 (3): 550–564.
- Hoser W., Nowakowski W. 2004. Wpływ roślinności na redukcję natężenia hałasu komunikacyjnego w Warszawie. *Aura* 9/04:16-18.
- Klem, D. Jr. 1989. Bird-window collisions. *Wilson Bulletin* 101(4):606-620.
- Klem D. Jr. 1990a. Collisions between Birds and Windows: Mortality and Prevention (Colisiones de Pájaros con Ventanas: Mortalidad y Prevención). *Journal of Field Ornithology*, Vol. 61, No. 1, pp. 120-128.
- Klem D. Jr. 1990b. Bird injuries, cause of death, and recuperation from collisions with windows. *Journal of Field Ornithology* 61: 115–119.
- Klem D. Jr. 1991. Glass and Bird Kills: An Overview and Suggested Planning and Design Methods of Preventing a Fatal Hazard. In *Wildlife Conservation in Metropolitan Environments NIUW Symposium Series 2*, L. W. Adams and D. L. Leedy, eds., National Institute for Urban Wildlife, MD, 99-104.





- Klem, D. Jr., Keck D. C., Marty K. L., Miller Ball A. J., Niciu E. E., Platt C. T. 2004. Effects of window angling, feeder placement, and scavengers on avian mortality at plate glass. *Wilson Bulletin* 116(1):69-73.
- Klem D. Jr. 2006. Glass: A Deadly Conservation Issue for Birds. *Bird Observer* Vol. 34, No.2
- Klem D. Jr. 2009a. Avian mortality at windows: the second largest human source of bird mortality on earth. *Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics* 244–251.
- Klem D. Jr. 2009b. Preventing bird–window collisions. *The Wilson Journal of Ornithology* 121(2):314–321.
- Lanyon E. W. 1968. *Biologia ptaków*. PWN Warszawa.
- Morzer-Brujins M. F., Stwerka L. J. 1961. Het doodvliegen van vogels tegen ramen. *De Levende Natuur*, 64:253-257.
- Nowicki W., Pawłowski W. 1997. *Przyroda Polska* 7/97:11.
- Platt, J.F., C.J. Lensink, W.B. Butler, M. Kendziorek, D.K. Nysewander. 1990. Immediate impact of the Exxon Valdez oil spill on marine birds. *Auk* 107:387-397.
- Rejt Ł., Maniakowski M. 2000. Skład gatunkowy ptaków rozbijających się o Pałac Kultury i Nauki w Warszawie. *Notatki Ornitologiczne* 41:317–324.
- Rhett Butler A., 2009. New glass could reduce one billion annual bird deaths from U.S. window collisions. [www.mongabay.com](http://www.mongabay.com)
- Roessler M., Laube W., Weihs P. 2007. Investigations of the effectiveness of patterns on glass, on avoidance of bird strikes, under natural light conditions in Flight Tunnel II. Hohenau-Ringelsdorf Biological Station, unpublished report. [www.windowcollisions.info](http://www.windowcollisions.info).
- Roessler M. 2010. Vermeidung von Vogelanprall an Glasflächen. Schwarze Punkte; Schwarz-orange Markierungen; Eckelt 4Bird®; Evonik Soundstop® XT BirdGuard; Wiener Umwelthanwaltschaft. Typskript. 25 p.
- Newton I., Wyllie I., Dale L. 1999. Trends in the numbers and mortality patterns of Sparrowhawks (*Accipiter nisus*) and Kestrels (*Falco tinnunculus*) in Britain, as revealed by carcass analyses. *Journal of Zoology* 248:139-147.
- O'Connell T.J. 2001. Avian window strike mortality at a suburban office park. *The Raven*. Vol 72 (2), pp 141-149.
- Sierro A., Schmid H. 1999. Impact des vitres transparentes antibruit sur les oiseaux : une saison d'expérience à Brig VS. Actes du 39e colloque interrégional d'ornithologie, Yverdon-les-Bains (Suisse), Nos Oiseaux, suppl. 5, pp. 139-143 (2001)
- Schmid H. 2004. How to prevent window collisions glass – a deadly trap for birds. Swiss Ornithological Institute. Sempach SVS / BirdLife Switzerland.
- Trybus T. 2003. Wirksamkeit von Greifvogelsilhouetten zur Verhinderung von Kleinvogelanprall an Glasfronten. Die These des Masters, der Universität Wien. <http://www.windowcollisions.info>
- United States Fish and Wildlife Service. 2011. Deepwater Horizon Response Consolidated Fish and Wildlife Collection Report. [www.fws.gov](http://www.fws.gov)

Veltri C. J., Klem D., Jr. 2005. Comparison of fatal bird injuries from collisions with towers and windows. *Journal of Field Ornithology* 76:127–133.

Young, D. P. Jr., Erickson W. P., Strickland M. D, Good R. E., Sernka K. J. 2003. Comparison of avian responses to UV-light-reflective paint on wind turbines. Subcontract Report 500-32840, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO. 38pp.



**Abstract:** The main aim of this brochure is to present latest solutions in the subject of protecting birds from collisions against glass-screens.

Collisions against clear and reflective plastic or glass screens pose one of the greatest human-related threats to bird population; among many others like: habitat destruction, ecological catastrophes resulting from oil spills, pesticide poisoning, collisions with vehicles, tall towers, wind turbines, and buildings.

Only in United States the mortality from collisions with glass is estimated to reach between 100 million to one billion birds per year.

Birds behave as if clear and reflective glass is invisible to them. They also strike reflective panes of all colors, attempting to reach habitat and sky mirrored in the glass surface.

The experiments and the literature shows that raptor silhouettes don't work as a deterrent. Field studies launched by the Polish Society for Birds Protection between 2009 and 2010 didn't confirm any coherence between number of bird strikes and placement of the raptor silhouettes.

The conclusion is that the method of protection with stickers of bird or prey silhouettes should be definitely replaced by more effective methods.

---

Składamy serdeczne podziękowania wszystkim, którzy włączyli się w akcję liczenia ptaków ginących pod ekranami i udostępniili zdjęcia do publikacji. Wasza praca dostarczyła nam cennych danych i przede wszystkim niezaprzeczalnych dowodów na wpływ przezroczystych ekranów akustycznych na zwiększenie śmiertelności ptaków.

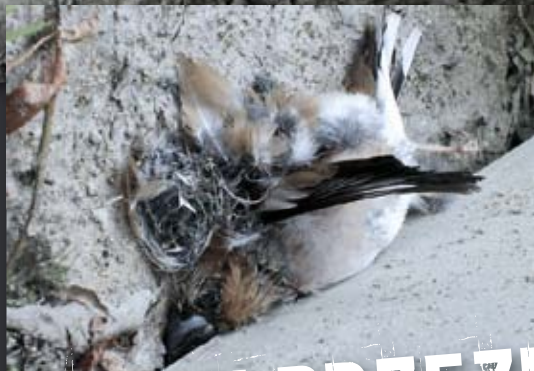
Koordinacja akcji z ramienia PTO: Anna Suchowolec, Dominika Musiał

Pomogli nam: Maciej Arciszewski, Maria Frigara, Agnieszka Grabowska, Grzegorz Grygoruk, Andrzej Kondraciuk, Michał Korniluk, Jerzy Kosior, Maja Majcher, Sławomir Niedźwiecki, Helena Piecuch, Greta Rogoz, Anna Płowucha, Mariusz Rostkowski, Rafał Siuchno, Roman Sołowianiuk, Katarzyna Tumiel-Rapacz, Tomasz Tumiel, Wojciech Wróblewski, Monika Zahorowska, Iwona Zalewska, Adam Zbyryt, Małgorzata Zbyryt.

Wydawnictwo zostało sfinansowane dzięki wpływom z 1% podatku na rzecz PTO.

**Możesz przekazać 1% podatku na ochronę ptaków i ich siedlisk wspierając działalność**

**PTOP. KRS nr 0000082995**



# OFIARY PRZEZROCZYSTYCH

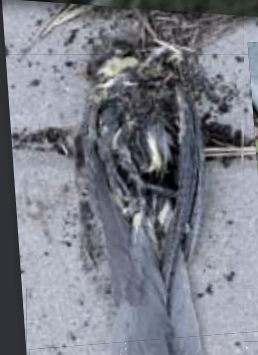




# AKUSTYCZNYCH







# OFIARY PRZEZROCZYSTYCH EKRANÓW AKUSTYCZNYCH



## CO ZAGRAŻA PTAKOM?

Ostatnie kilkadziesiąt lat pokazało, jak silnie działalność ludzka wpływa na przekształcenie wielu typów środowisk. Postępująca degradacja naturalnych siedlisk sprawia, że miejsc, gdzie ptaki mogą zakładać gniazda i skutecznie wyprowadzić lęgi, żerować i zatrzymywać się podczas wędrówek, jest coraz mniej.

## JAK CHRONIMY PTAKI?

Główny nacisk w działalności PTOB kładziemy na ochronę terenów podmokłych – siedlisk wielu cennych gatunków ptaków. Podejmowane działania to m.in.:

- wykup i dzierżawa gruntów w ważnych ostojach ptaków,
- ochrona terenów wodno-błotnych,
- propagowanie ekstensywnego rolnictwa,
- podejmowanie i uczestniczenie w działaniach prawnych chroniących ptaki i miejsca ich występowania,
- prowadzenie badań naukowych,
- edukacja ekologiczna,
- popularyzacja wiedzy o ptakach.

Jako pierwsza w kraju organizacja społeczna zaczęliśmy prowadzić zakup i dzierżawę ziemi w celu tworzenia ptasich ostoi. Już w 1990 roku powstał na Bagnie Ławki pierwszy w Polsce społeczny rezerwat przyrody „Wodniczka”. Z czasem utworzyliśmy kolejne Ostoje Ptaków PTOB, nad którymi sprawujemy opiekę. Łącznie gospodarzymy na ponad 1500 ha ziemi. Dotychczas PTOB zrealizowało kilkadziesiąt projektów, których głównym celem była ochrona szczególnie zagrożonych gatunków ptaków i ich siedlisk m.in.: żurawi, bocianów białych, czarnych, dubeltów, cietrzewi, głuszców, rybitw, krasek.

## DOŁĄCZ DO NAS

Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków jest organizacją pozarządową funkcjonującą już od 1985 r. i zrzeszającą osoby zainteresowane obserwacją i ochroną ptaków. Wypełnij deklarację dostępną na stronie [www.ptob.org.pl](http://www.ptob.org.pl) i zostań członkiem PTOB.

## RAZEM MOŻEMY ZROBIĆ WIĘCEJ!



ul. Ciepła 17  
15-471 Białystok  
tel./fax 85 664 22 55  
[sekretariat@ptob.org.pl](mailto:sekretariat@ptob.org.pl)  
[www.ptob.org.pl](http://www.ptob.org.pl)

