

Korwel-Lejkowska B., Zawadzka A.K., 2015, Szklane domy. Identyfikacja i charakterystyka obiektów budowlanych mogących być przyczyną kolizji ptaków z elementami szklanymi tych obiektów, położonych w centrum aglomeracji Trójmiasta. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, T. XXXIX, 103–110.

Szklane domy. Identyfikacja i charakterystyka obiektów budowlanych mogących być przyczyną kolizji ptaków z elementami szklanymi tych obiektów, położonych w centrum aglomeracji Trójmiasta

Glass buildings. Identification and specification of construction works that may be the cause of bird collisions with glass elements of these buildings, located in the center of the Tri-City agglomeration

Barbara Korwel-Lejkowska¹, Alicja K. Zawadzka²

Katedra Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska, Wydział Oceanografii i Geografii,
Uniwersytet Gdański, ul. Bażyńskiego 4, 80-952 Gdańsk
e-mail: ¹ geobk@univ.gda.pl, ² alicja.zawadzka@ug.edu.pl

Abstract: In the recent decade, birds collisions with glass elements of buildings have appeared to be one of the most important problems, because of their particularly serious impact on bird populations. Collisions with glass are the second most important factor in bird mortality, after the habitat destruction. In Poland, there is a lack of complex research on the scale of the problem and the methods used to decrease bird population's mortality – only preliminary researches have been started. The article presents specification of construction works that may be the cause of bird collisions with glass elements of these buildings, located in the center of the Tri-City agglomeration. The agglomeration constitutes a good research field because of its localization along the seashore of the southern Baltic Sea. There is the south-baltic corridor of birds migration, which is an important element of European birds network. In the article an overview of the reasons for bird collisions with architectural glass, methodological assumptions, and results of research are also provided. Finally, the article highlights technical opportunities for reducing lethal collisions.

Słowa kluczowe: kolizje ptaków, aglomeracja Trójmiasta, elementy szklane obiektów budowlanych
Keywords: bird collisions, Tricity Agglomeration, glass elements of construction works

Wprowadzenie

Kolizje ptaków z elementami szklanymi obiektów budowlanych, w tym z przeszklonymi elewacjami budynków, stały się w ostatniej dekadzie jednym z najistotniejszych diagnozowanych problemów powodujących redukcję populacji ptaków. Transparentne i odbłaskowe szyby stosowane w budownictwie są istotnym, a bagatelizowanym i niedocenianym, zagrożeniem dla ptaków. Poza celowym niszczeniem siedlisk, kolizja z elementami szklanymi obiektów budowlanych (budynków, ekranów akustycznych i innych), jest drugą antropogeniczną przyczyną

śmiertelności ptaków na świecie (Erickson i in. 2005; Kniola, Pakuła 2012). W Polsce brak jest kompleksowych badań nad skalą zjawiska i skutecznością metod minimalizowania śmiertelności ptaków, a pojedyncze badania wpływu zjawiska na awifaunę są w toku.

Obowiązujące w Unii Europejskiej i Polsce regulacje prawne sprzyjają podejmowaniu działań związanych z eliminacją przyczyn śmiertelności dzikich gatunków ptaków. Dyrektywa EWG 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. o ochronie dziko żyjących ptaków zobowiązuje państwa członkowskie do wyznaczenia obszarów specjalnej ochrony ptaków w ramach sieci Natura 2000. Załącznik nr 1 Dyrektywy, zawierający listę gatunków ptaków, które powinny być chronione poprzez ochronę ich siedlisk, ptaki wędrowne traktuje na równi z gatunkami osiadłymi. Artykuł 2 Dyrektywy obliguje państwa członkowskie do podjęcia działań mających na celu utrzymania populacji gatunków ptaków naturalnie występujących w stanie dzikim na europejskim terytorium państw członkowskich, uszczegóławiając to w art. 4 pkt 2 w brzmieniu: „Państwa członkowskie podejmą podobne działania w odniesieniu do regularnie występujących gatunków wędrownych ptaków, które nie są wymienione w załączniku nr1, mając na względzie potrzebę ich ochrony w geograficznych obszarach mórz i lądów tam, gdzie niniejsza dyrektywa ma zastosowanie w odniesieniu do obszarów lęgu, pierzenia i zimowania tych gatunków ptaków oraz miejsca zatrzymywania się ich wzdłuż tras wędrówek”.

Ustalenia wynikające z ww. Dyrektywy transponowane są do polskiego prawa w ramach Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880 z późn. zm.). Zgodnie z art. 5 pkt 3 tej ustawy, obszar specjalnej ochrony ptaków to obszar wyznaczony, zgodnie z przepisami prawa Unii Europejskiej, do ochrony populacji dziko występujących ptaków jednego lub wielu gatunków, w którego granicach ptaki mają korzystne warunki bytowania w ciągu całego życia, w dowolnym jego okresie albo stadium rozwoju. Obszary sieci Natura 2000 muszą zachować integralność, definiowaną zgodnie z art. 5 pkt 1d tej ustawy jako „spójność czynników strukturalnych i funkcjonalnych, warunkujących zrównoważone trwanie populacji gatunków i siedlisk przyrodniczych, dla ochrony których zaprojektowano lub wyznaczono obszar Natura 2000”. Ponadto ww. ustawa wprowadza ważny dla migracji ptaków termin, jakim jest korytarz ekologiczny, czyli obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów.

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. 2013 poz. 1235 z późn. zm.) uwzględnia możliwość przeprowadzenia oceny oddziaływania inwestycji na środowisko w formie raportu oddziaływania przedsięwzięcia budowlanego na środowisko. Organ określający zakres raportu, rozpoznając możliwe negatywne oddziaływanie inwestycji – np. przeszkody na trasie migracji ptaków – może zalecić monitoring takiego zjawiska. W trakcie procedury możliwe jest też wariantowanie rozwiązań projektowych z uwzględnieniem ograniczenia stosowania powierzchni szklanych. Warianty te powinny zostać przedstawione przez inwestora na etapie raportu, natomiast organ uzgadniający zakres przedsięwzięcia może wskazać, który z przedstawionych wariantów jest najkorzystniejszy dla bezpieczeństwa migracji ornitofauny.

W artykule przedstawiono pierwszy etap projektu badawczego polegającego na rozpoznaniu uwarunkowań (przyczyn i skali) kolizji ptaków z elementami szklanymi obiektów budowlanych, a następnie – wypracowaniu i wdrożeniu metod mających na celu minimalizację istniejących szkodliwych rozwiązań. Celem tego etapu jest identyfikacja obiektów budowlanych mogących być przyczyną kolizji ptaków z elementami szklanymi tych obiektów, położonych na najbardziej zurbanizowanych terenach Gdańska, Sopotu i Gdyni.

Obszar badań – centralna część Trójmiasta – należy prawie w całości do makroregionu Pobrzeże Gdańskie, obejmującego Pobrzeże Kaszubskie (314.51), Mierzeję Wiślaną (313.53) i Żuławę Wiślaną (313.54). Jedynie część dzielnic Gdańska: Osowa, Nowiec, Matemblewo, Zabornia, Szadółki, Ujeścisko, Zakonieczyn z Osiedlem Kolorowym oraz zachodnia część dzielnicy Gdynia Wielki Kack należą do mezoregionu Pojezierze Kaszubskie (314.51), położonego w makroregionie Pojezierze Południowopomorskie (Kondracki 1994). W bliskim sąsiedztwie Trójmiasta znajdują się liczne obszary chronione, w tym istotne dla ornitofauny. Trójmiasto od wschodu graniczy z Zatoką Gdańską, od zachodu z lasami objętymi ochroną jako Trójmiejski Park Krajobrazowy. W jego otoczeniu ustanowionych jest również kilka form ochrony ornitofauny: OSOP Zatoka Pucka (PLB220005), OSOP Ujście Wisły (PLB220004), dwa rezerваты: Ptasi Raj i Mewia Łacha, znajdujące się na zachodnim i wschodnim krańcu Wyspy Sobieszewskiej. Ponadto, duży udział powierzchni Trójmiasta stanowią obszary biologicznie czynne, sprzyjające występowaniu ptaków. W samym Gdańsku tereny zieleni

zajmują łącznie 24% powierzchni całkowitej miasta (Lewczuk i in. 2014), na którą składają się lasy, tereny ogrodów działkowych, liczne parki miejskie m.in.: Park im. Ronalda Reagana, Park im. Jana Pawła II, Park Oruński i Park Oliwski oraz tereny wzdłuż głównej arterii komunikacyjnej prowadzącej z Gdańska Głównego do Sopotu. Część obszarów miejskich położona jest na styku z obszarami leśnymi (gdańskie dzielnice od Wrzeszcza przez Oliwę do Żabianki, Sopot Górny i Sopot Kamienny Potok oraz większa część Gdyni, oprócz Śródmieścia i Kamiennej Góry).

Przebiegający ponad Trójmiastem Korytarz Ponadregionalny Przymorski – Południowobałtycki, to szlak wędrówek ptaków wzdłuż wybrzeża południowego Bałtyku, łączący zimowiska na zachodzie Europy i w południowej Afryce z łągowiskami w Skandynawii i na północy Rosji. W dokumentach planistycznych przedstawiany jest jako strefa obejmująca przybrzeżne wody Bałtyku i Zalewu Wiślanego do izobaty 20 m, oraz w części lądowej pas o szerokości od 0,5 km w rejonie Mierzei Helskiej do kilku kilometrów w okolicy jezior przymorskich (Lewczuk i in. 2014). Strefa ta obejmuje wspomniane chronione obszary przymorskie Natura 2000, Słowiński Park Narodowy, oraz liczne rezerваты (np. Helskie Wydmy, Beka, Mechelińskie Łąki, Ptasi Raj i Mewia Łacha). Należy jednak pamiętać, iż rzeczywista strefa migracji ptaków jest znacznie szersza niż wyznaczona w dokumentach planistycznych, co potwierdzają obserwacje ornitologów (Lewczuk i in. 2014).

Pośród wszystkich gatunków ptaków obserwowanych w Polsce, część to ptaki przelotne, a część – gatunki, które traktują miasto jako swoje naturalne środowisko. Zagęszczenie ptaków w miastach jest równie wysokie, a nawet wyższe niż w lasach i innych środowiskach pozamiejskich (Zbyryt 2012). Ptaki przelotne migrują przeważnie na wysokości powyżej 150 m (Brown, Caputo 2007, za Zbyryt 2012), przy czym zależy to od warunków pogodowych, pory dnia/nocy/roku, behawioru danego gatunku. Aby stwierdzić dokładnie, jakie gatunki ptaków i ile osobników migruje w danym okresie, potrzebne jest przeprowadzenie badań radarowych – szczególnie w odniesieniu do przelotów nocnych. W krajach, w których prowadzone były badania migracji, stwierdzono że 98% przelotów wiosennych i około 75% przelotów jesiennych odbywa się na wysokości od 150 do 500 m nad powierzchnią terenu (Brown, Caputo 2007, za Zbyryt 2012). Należy jednak pamiętać, że ptaki obniżają wysokość lotu między innymi w celu odpoczynku i znalezienia pokarmu. Najbardziej niebezpiecznym pułapem ze względu na liczbę kolizji jest tzw. strefa codziennych kolizji, liczona do około 15 m od powierzchni gruntu.

Większość gatunków ptaków wędrownych wybiera trasę migracji nad lądem (poza mewami i kaczkowatymi), ale równocześnie – wzdłuż siedlisk bogatych w wodę i lasy. Strefa porośniętych lasem wydm nadmorskich, sąsiadujących z wodami Zalewu Wiślanego i odnogami Wisły, jest szczególnie atrakcyjna dla takich gatunków. Prawdopodobnie największa liczba osobników migruje w bezpośrednim sąsiedztwie linii brzegowej. Im dalej w głąb lądu, tym liczba ta maleje. Istnieją dwa główne okresy przelotów: migracja wiosenna (trwająca dla różnych gatunków od końca lutego do połowy maja) i migracja jesienna. Jesienna migracja jest dłuższa – trwa średnio od końca lipca do początku grudnia (Lewczuk i in. 2014) i obejmuje, oprócz osobników starszych, również ptaki młode, migrujące pierwszy raz, a więc niedoświadczone – bardziej narażone na kolizje.

Wśród licznych przyczyn kolizji ptaków z elementami szklanymi budynków i obiektów można wyróżnić trzy główne: tzw. „efekt lustra” będący pochodną refleksyjności szkła, przezroczystość szkła oraz tzw. „efekt latarni morskiej” (Schmid i in. 2012; Kniola, Pakuła 2012; Zbyryt 2012). Odbijające się w taflach szkła drzewa, krzewy, niebo czy chmury tworzą iluzję prawdziwej przestrzeni, znanej i atrakcyjnej dla ptaków, będącej miejscem ich odpoczynku, żerowania czy przelotów. Ptaki nie tylko nie są w stanie jej ominąć, ale są wręcz przez nią przyciągane. Refleksyjność szkła jest m.in. przyczyną przypadków opisanych na terenie USA, tj. zachowań samców kardynała szkarłatnego i drozda wędrownego, w okresie wiosny i lata, walczących ze swoim odbiciem, które uznają za rywala (Klem 2009, za Zbyryt 2012). Drugą przyczyną kolizji – przejrzystość szkła – powoduje, że w dzień ptaki rozbijają się o okna i łączniki próbując uzyskać dostęp do atrakcyjnych dla nich miejsc, znajdujących się za szklaną ścianą. Liczne badania (prowadzone np. w testowych tunelach) potwierdzają, że ptak nie jest w stanie rozpoznać szkła jako bariery, której należy unikać. Właściwości fizyczne szyb oraz ograniczenia oka kręgowców wskazują, że wszyscy przedstawiciele tej grupy mogą ulegać iluzji. Dotyczy to zarówno ptaków, jak i ludzi, z tym że ludzie mają świadomość istnienia bariery, jaką jest tafla szkła. Trzecia przyczyna – efekt latarni morskiej – w Polsce ma tylko lokalne znaczenie. Oświetlenie budynków nocą i wczesnym rankiem (wzmacniane dużą wilgotnością powietrza i gęstą mgłą) jest czynnikiem przyciągającym ptaki. Nie ma przy tym znaczenia

czy światło to generowane jest z wewnątrz czy zewnątrz budynku. Zdezorientowane ptaki krążą w oświetlonej strefie wokół budynków, co prowadzi do wyczerpania lub śmiertelnych kolizji.

Najbardziej zaawansowane badania dotyczące kolizji ptaków z elementami szklanymi obiektów i budynków prowadzone są w Biologicznej Stacji Hohenau-Ringelsdorf w Austrii (Kniola, Pakuła 2012), a także w Stanach Zjednoczonych, Szwajcarii i Niemczech. Badania w Polsce mają charakter pilotażowy i dotyczą ochrony ptaków przed kolizjami z przezroczystymi ekranami akustycznymi oraz oknami budynków (Zbyryt 2012) i sposobów minimalizacji kolizji ptaków z powierzchniami przezroczystymi (Kniola, Pakuła 2012). W Trójmieście problem wysokiej śmiertelności ptaków zauważono, gdy na dachu parterowej części budynku Pomorskiego Parku Naukowo Technologicznego w Gdyni (w miejscu niedostępnym na co dzień dla obsługi budynku oraz dla miejskich kotów) znaleziono liczne martwe ptaki.

Metody

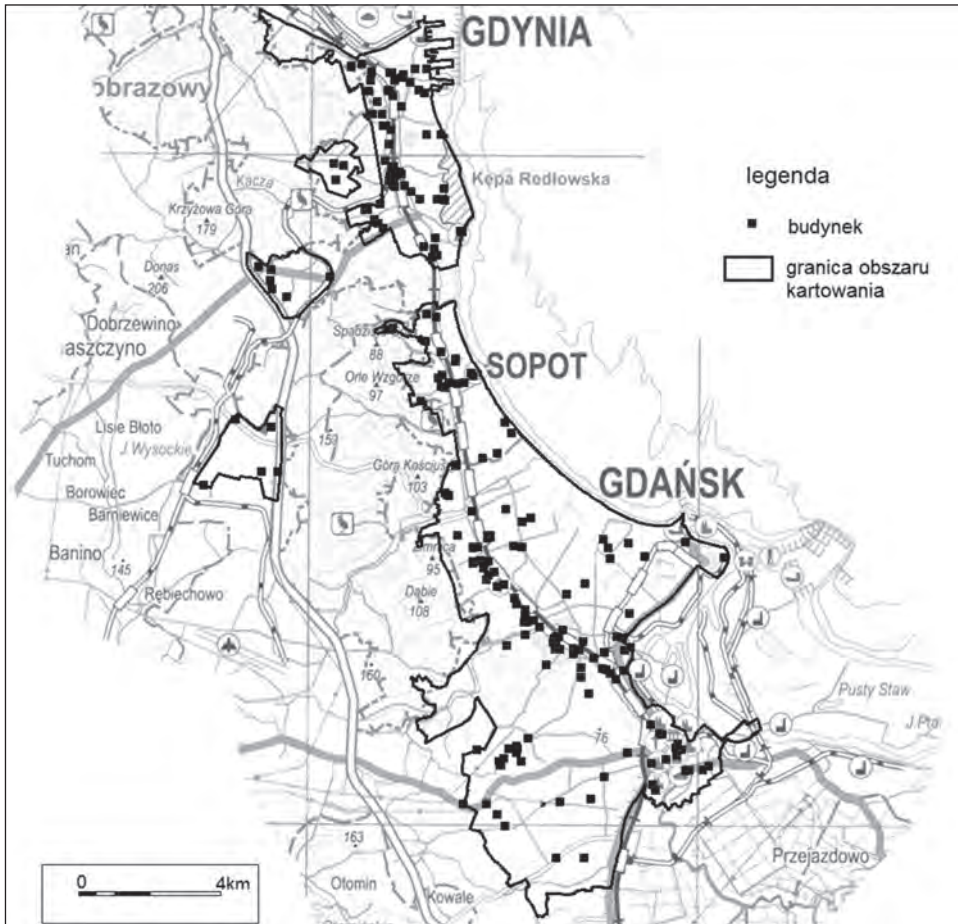
Badania przeprowadzono w maju 2014 r. i objęto nimi zurbanizowaną część Trójmiasta (z wyłączeniem m.in. zalesionego obszaru położonego między Sopotem a Gdynią) o powierzchni około 93,45 km², której granice poprowadzono wzdłuż ulic. Celem badań była identyfikacja obiektów budowlanych (tzn. budynków oraz obiektów takich jak np. windy i wiaty przystankowe) mogących być przyczyną kolizji ptaków z elementami szklanymi tych obiektów. Mając na uwadze wymienione we wprowadzeniu przyczyny kolizji ptaków z elementami szklanymi obiektów budowlanych, konieczne jest wskazanie cech inwentaryzowanych obiektów mogących powodować kolizje, tj. lokalizacja, wysokość obiektów (wyrażona w liczbie kondygnacji), udział procentowy powierzchni przeszklonych w strukturze obiektów z podaniem ich umieszczenia na ścianach, zastosowanie szyb lustrzanych i prześwitów oraz obecności zieleni w sąsiedztwie budynków. Szczególnie istotną cechą obiektów jest udział przeszkleń w powierzchni poszczególnych elewacji (ustalono, że fasadę, tj. ścianę z głównym wejściem do budynku, oznaczono literą A, a pozostałe ściany identyfikowano zgodnie ze szkicem wykonanym w polu formularza oznaczonym jako RYS, wraz z zaznaczeniem stron świata). Kolejne istotne cechy to zastosowanie szyb lustrzanych w elewacjach oraz obecność prześwitów (rozumianych jako przeszklone narożniki budynków i łączniki).

Ważne z punktu widzenia możliwości wystąpienia kolizji jest także to, czy w najbliższym sąsiedztwie obiektów budowlanych (w odległości nie większej niż 25 m od ścian budynków) znajduje się zieleń, z uwzględnieniem podziału na zieleń wysoką (tzn. powyżej 2 m) i niską (ryc. 1).

SKŁAD ZESPOŁU:	MIASTO:	KWADRAT:	DATA:	NUMER KARTY:
INWENTARYZACJA POTENCJALNIE KOLIZYJNEJ ARCHITEKTURY W AGLOMERACJI TRÓJMIĘSKIEJ				
ADRES:	N KONDYGNACJI:	% POWIERZCHNI PRZESZKLONEJ:		RYS:
		A		
		B		
		C		
D				
SZYBY LUSTRZANE		PRZEŚWIT		ZIELEŃ
<input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE <input type="checkbox"/> BD		<input type="checkbox"/> TAK <input type="checkbox"/> NIE <input type="checkbox"/> BD		<input type="checkbox"/> WYSOKA <input type="checkbox"/> NISKA <input type="checkbox"/> BRAK
UWAGI:				
TYP RODZ BYDYNKU:			NR FOTO:	

Ryc.1. Formularz cech obiektów budowlanych mogących być przyczyną kolizji ptaków z elementami szklanymi tych obiektów (Zięcik 2014)

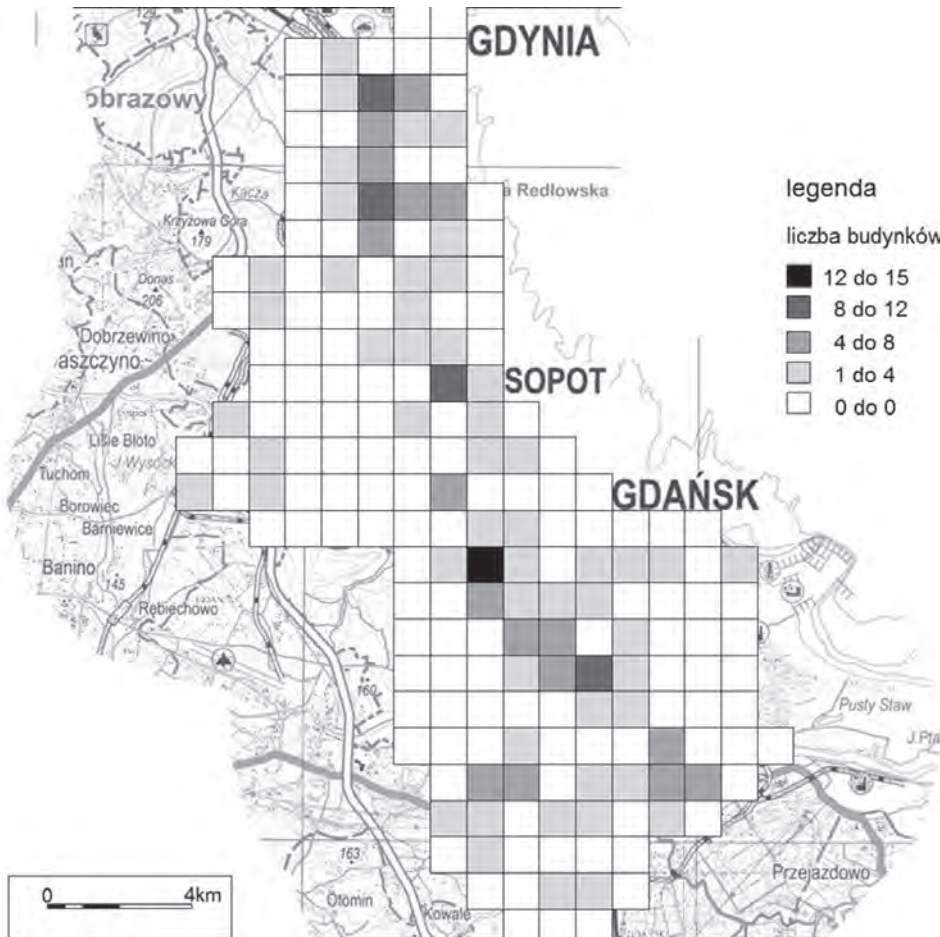
Fig.1. The form of features of the construction works that may be the cause of bird collisions with glass elements of these objects (Zięcik 2014)



Ryc. 2. Rozmieszczenie budynków mogących być przyczyną kolizji
 Fig. 2. Location of buildings that may be the cause of collision

Wyniki badań

W wyniku przeprowadzonych badań, na kartowanym obszarze zidentyfikowano 220 obiektów budowlanych mogących być przyczyną kolizji (ryc. 2). W celu zobrazowania zagęszczenia występowania tych obiektów, badany teren podzielono na pola o powierzchni 1 km² i otrzymano wyraźnie zaznaczone pasmo, w którym występuje najwięcej obiektów budowlanych (głównie budynków) mogących być przyczyną kolizji (ryc. 3). Największa liczba takich obiektów zlokalizowana jest w gdańskiej dzielnicy Przymorze, gdzie w ciągu ostatnich 6 lat powstały kolejne budynki na Kampusie Uniwersytetu Gdańskiego oraz trzy centra biznesowe: Arkońska Business Park, Olivia Business Centre i Alchemia. W kierunku południowo-wschodnim od tego obszaru, wzdłuż ul. Grunwaldzkiej do dworca kolejowego Gdańsk Główny, gęstość występowania analizowanych obiektów waha się od 4 do 12 na km². Podobna sytuacja ma miejsce w Gdyni, gdzie od dzielnic Orłowo i Mały Kack w kierunku północnym aż do Śródmieścia obiekty występowały także w liczbie od 4 do 12 na km². W Gdyni najwięcej obiektów zinventaryzowano w zachodniej części biznesowo-przemysłowej dzielnicy Redłowo oraz – w pasie od dworca głównego PKP w kierunku Skweru Kościuszki (tu zlokalizowane są przede wszystkim obiekty biurowe i usługowe). W Sopocie, ze względu na uzdrowski charakter miasta, jedynie w centralnej części występuje



Ryc. 3. Gęstość występowania budynków mogących być przyczyną kolizji
Fig. 3. Density of buildings that may be the cause of collision

większe zagęszczenie obiektów uznanych za potencjalnie niebezpiecznych dla ptaków, i są to głównie obiekty sportowe oraz szkoły i uczelnie (w tym budynki Uniwersytetu Gdańskiego).

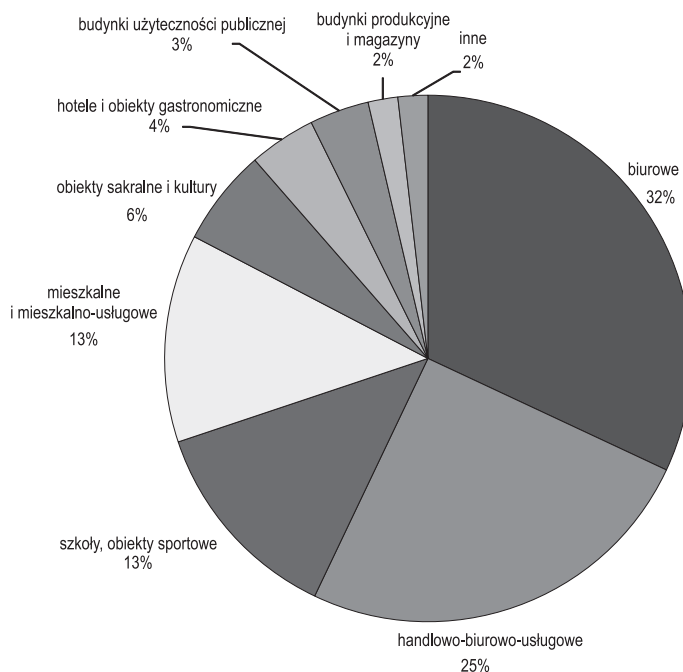
Przeważającą część (98%) inwentaryzowanych obiektów budowlanych stanowią budynki (w tym najliczniejszą grupę tworzą budynki biurowe oraz handlowo-biurowo-usługowe), a 2% obiekty takie jak: całkowicie przeszklone windy przy przystankach Szybkiej Kolei Miejskiej i przystankach tramwajowych, wiaty przystankowe oraz łączniki między budynkami (ryc. 4).

Z powodu braku dostępu do elewacji budynków znajdujących się od strony prywatnych posesji lub ze względu na budynki graniczące ze sobą i tworzące pierzeję, dla ok. 10% budynków nie udało się zinventaryzować wszystkich czterech ścian. Spośród około 90% budynków, dla których otrzymano pełny zestaw danych, 12 budynków posiada wszystkie ściany oszklone w ponad 80%. Budynków, które mają jedną, dwie lub trzy ściany oszklone w takim stopniu jest znaczenie więcej tzn.:

- 34 budynki, w których na jednej ścianie jest 80% lub więcej powierzchni szklanej,
- 18 budynków, w których na każdej z dwóch ścian jest ponad 80% powierzchni szklanej,
- 10 budynków, na których trzy ściany są oszklone w co najmniej 80%.

Z badań wynika, iż połowa skartowanych budynków posiada najbardziej niebezpieczne dla ornitofauny szyby lustrzane. 30% budynków posiada prześwitę (umiejscowione są na różnych wysokościach i w różnych

Szklane domy...



Ryc. 4. Struktura obiektów budowlanych mogących być przyczyną kolizji
Fig. 4. The structure of construction works that may be the cause of collision

konfiguracjach, np.: narożne, związane z klatkami schodowymi i inne) zwiększające prawdopodobieństwo kolizji. 73% budynków sąsiaduje z zielenią miejską (w tym 30% z zielenią wysoką i 43% z niską) w odległości nie większej niż 25 m od budynku.

Podsumowanie

Celem badań była identyfikacja obiektów budowlanych mogących powodować kolizje ptaków z elementami szklanymi tych obiektów. Wyniki tego etapu posłużą do dalszych badań prowadzonych przez ornitologów tj. opracowania i wdrażania skutecznych rozwiązań mających na celu minimalizację kolizji ptaków stanowiących przyczynę największej śmiertelności.

Stosowane w Polsce działania, mające na celu zmniejszenie częstości kolizji poprzez umieszczanie naklejek sylwetek ptaków na ekranach akustycznych czy przezroczystych elementach budynków, są nieskuteczne, co zostało potwierdzone badaniami przeprowadzonymi w Wiedniu (Zbyryt 2012). Nieskuteczność tej metody bazuje na czterech przyczynach: (1) naklejane sylwetki ptaków nie przedstawiają drapieżników, (2) są zbyt małe w porównaniu z rzeczywistymi rozmiarami ptaków, (3) nie odzwierciedlają naturalnego upierzenia oraz (4) rozmieszczane są w zbyt małym zagęszczeniu (Kniola, Pakuła 2012; Zbyryt 2012). Nie ma jednego, powszechnie akceptowanego rozwiązania tego problemu. W badaniach nad skutecznością poszczególnych metod prowadzonych głównie przez amerykańskich i niemieckich naukowców, dowiedziono, że ptaki nie widzą różnicy pomiędzy przezroczystą szybą a pustą przestrzenią. Najskuteczniejsze (na poziomie 98% skuteczności) okazało się umieszczenie pionowych pasków z taśmy samoprzylepnej o szerokości 2 cm, w odległości nie większej niż 10 cm od siebie (Zbyryt 2012). Skuteczne metody do zastosowania na elementach szklanych budynków to m.in.:

- budowanie fasad budynków składających się z ceramicznych prętów, rozmieszczonych tak, aby użytkownicy obiektu mogli widzieć przestrzeń na zewnątrz, a jednocześnie minimalizujących zasięg odsłoniętego szkła;

- stosowanie matowych tafli, tak aby zapewnić dostęp światła i powietrza do wnętrza budynku, bez niebezpiecznych refleksów;
- stosowanie szyb z filtrami UV, których działanie zostało zainspirowane mechanizmem ewolucyjnym wykształconym u pająków wplatających w sieć włókna jedwabiu, które odbijają promienie ultrafioletowe w celu przyciągnięcia owadów i jednocześnie zabezpieczają sieć przed przypadkowym zniszczeniem przez ptaki; 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%;
- unikanie monolitycznych połączeń szyb oraz stosowanie szyb o niskim współczynniku odbicia (Zbyryt 2012, American Bird Conservancy 2015).

Opisane wyżej rozwiązania techniczne niejednokrotnie są kosztochłonne, co nie sprzyja ich wprowadzaniu. W związku z tym niezbędne są działania edukacyjne, wspierane akcjami medialnymi.

Przeprowadzone badania umożliwiają określenie skali zjawiska oraz identyfikację miejsc najczęstszych kolizji ptaków z elementami szklanymi obiektów budowlanych. Systematyczne obserwacje terenowe (monitorowanie miejsca przypadków kolizji i określenie ich przestrzennego zróżnicowania) to pierwszy etap do poszukiwania skutecznych metod eliminacji zjawiska oraz formułowania działań zapobiegawczych już na etapie projektowania inwestycji. Badania mogą być także przydatne w planowaniu przestrzennym na obszarach zurbanizowanych, głównie na etapie formułowania zapisów w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Podziękowanie

Autorki składają podziękowania Panu Piotrowi Zięćkowi, ze Stowarzyszenia Obserwatorów Ptaków Wędrownych „Drapolicz”, za wsparcie merytoryczne i metodologiczne oraz studentom I roku studiów stacjonarnych I stopnia kierunku Gospodarka Przestrzenna Uniwersytetu Gdańskiego za wykonaną w maja 2014 r. inwentaryzację terenu, wypełnienie formularzy i dostarczenie bogatej dokumentacji fotograficznej.

Literatura

American Bird Conservancy, <http://www.abcbirds.org> (dostęp: 30.03.2015).

Dyrektywa EWG 79/409/EWG z dnia 02 kwietnia 1979 roku o ochronie dziko żyjących ptaków.

Erickson W. P., Johnson G.D., Young D. P. Jr. 2005. A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.

Klem D. Jr. 2009. Preventing bird – window collisions. The Wilson Journal of Ornithology 121 (2), s. 314–321.

Kniola T., Pakuła M. 2012. Sposoby minimalizacji kolizji ptaków z powierzchniami przezroczystymi – wyniki badań naukowych a polska praktyka. Przegląd Przyrodniczy 23 (3), s. 121–135.

Kondracki J. 1994. Geografia Polski, mezoregiony fizyczno-geograficzne. PWN, Warszawa.

Lewczuk M., Zięćko P., Grygoruk P. 2014. Kolizje ptaków z elementami szklanymi architektury miejskiej w Trójmieście – zarys problemu, Gdańsk, Sopot, Gdynia – materiał niepublikowany.

Schmid H., Dopler W., Heynen D., Rössler M. 2012. Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht, 2. überarbeitete Auflage. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880 z późn. zm.).

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. 2013 poz. 1235 z późn. zm.).

Zbyryt A. 2012. Poradnik ochrony ptaków przed kolizjami z przezroczystymi ekranami akustycznymi oraz oknami budynków. PTO, Białystok.