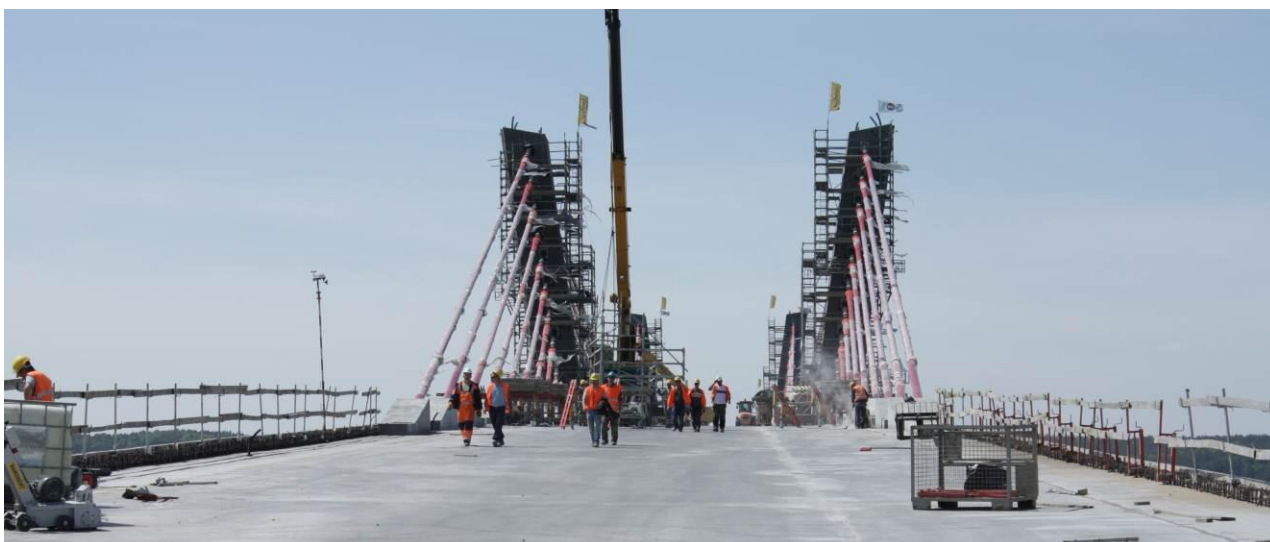




**Metodyka porealizacyjnego monitoringu wpływu
nowej przeprawy mostowej przez Wisłę w okolicy
Kwidzyna
na ornitofaunę lęgową i przelotową
wskazanego odcinka doliny dolnej Wisły**

Opracował: dr inż. Jarosław K. Nowakowski

Maj 2013



Na zlecenie:

**Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad;
Oddział w Gdańsku, ul. Subisława 5, 30-354 Gdańsk**

Przedmiot opracowania:

Zaplanowanie powykonawczego monitoringu inwestycyjnego dla inwestycji pod nazwą „Budowa mostu przez rzekę Wisłę w okolicach Kwidzyna wraz z drogami dojazdowymi w ciągu drogi krajowej nr 90”. Integralną częścią opracowania jest rozpoznanie awifauny okolicy inwestycji, które da podstawę do racjonalnego zaplanowania zakresu monitoringu.

Część I. Stan awifauna w okolicach inwestycji

1. Informacje wstępne

Teren tarasów zalewowych (międzywala) wokół budowanego mostu i estakady jest pokryty głównie przez pola orne (zboża, rzepak, ziemniaki - łącznie w odległości do 2 km od mostu stanowią prawie 30% terenu), a więc biotopy nieatrakcyjne dla ptaków. Stosunkowo nieliczne są starorzecza (tylko 0.7 % - Mokwa i Nowakowski 2006), tereny podmokłe i trwałe użytki zielone, które stanowią o wartości przyrodniczej obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003. Tylko przy samej rzece jest nieco zakrzaczeń wierzbowych, które mogą stanowić ostoję dla ptaków lęgowych i miejsce odpoczynku dla drobnych migrantów z rzędu wróblowych.

Interesujący jest za to teren samego nurtu rzeki, który dzięki obecności łąch piaszczystych i wypłyceń nie odbiega atrakcyjnością od pozostałej części obszaru Naturowego.

W związku z tym układem siedlisk, można się spodziewać, że oddziaływanie mostu i estakady na tereny zalewowe będzie umiarkowane (dotyczyć będzie raczej ubogiej i pospolitej awifauny). Inaczej, w przypadku nurtu rzeki, oddziaływanie może być potencjalnie znaczące.

2. Awifauna terenów wokół realizowanej inwestycji na tle innych części obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003

2.1 Opis obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły

Obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003 jest ostoją ptasią o randze ogólnoeuropejskiej (E 39). Zajmuje on powierzchnię około 33 560 ha (około, ponieważ nie przeprowadzono ostatecznej korekty granic). Obszar obejmuje koryto rzeki i dolinę zalewową oraz częściowo deltę Wisły na odcinku ponad 240 km. Aż 35% powierzchni ostoi stanowi rzeka i przyległe starorzecza, 19% łąki i zarośla - głównie wierzbowe. Teren jest w zasadzie bezleśny (lasa stanowią zaledwie 7% powierzchni i występują głównie na obrzeżach).

Na terenie ostoi gniazduje około 180 gatunków ptaków (w tym przynajmniej 19 wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej 79/409/EWG). Jednocześnie teren stanowi bardzo ważną ostoję ptaków w okresie wędrówek (koncentracje mogą przekraczać 50 000 osobników) i miejsce zimowania (koncentracje do 40 000 osobników). Łącznie w okresie całego roku stwierdzono tu występowanie 45 gatunków ptaków umieszczonych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej (79/409/EWG), oraz 4 gatunków umieszczonych w Polskiej Czerwonej Księdze. Te dane lokują Dolinę Dolnej Wisły PLB040003, wśród najważniejszych obszarów ptasich systemu Natura 2000 w naszym kraju i to pomimo faktu, że teren należy uznać za niewystarczająco poznany pod względem ornitologicznym.

2.2 Opis terenów wokół mostu

Obszar przewidziany do objęcia monitoringiem porealizacyjnym (1,5 km w dół i w górę rzeki od przedmiotowego mostu) stanowi niecałe 1% powierzchni Ostoi. Obserwacje ornitologiczne prowadzone w ramach monitoringu przedrealizacyjnego potwierdzają przypuszczenie, że znaczącego oddziaływania można się spodziewać głównie w pobliżu nurtu rzeki (patrz rozdział 1). Porównanie gatunków obecnych na badanym odcinku i na całej powierzchni obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003 (Tab. 1) wykazuje, że w

okolicach inwestycji obecne są głównie gatunki związane z nurtem rzeki, natomiast generalnie awifauna jest uboga (na 49 gatunków uznanych za kluczowe na odcinku odnotowano tylko 24 - niecałe 50%). Przykładem gatunków związanych ściśle z nurtem rzeki są rybitwy stwierdzone w obu badaniach.

W świetle tych danych, w czasie monitoringu szczególną uwagę należy zwrócić na obserwacje, a w konsekwencji rozpoznanie oddziaływania inwestycji na awifaunę samej rzeki, jej wysp i brzegów.

2.3 Gatunki wymagające szczególnej uwagi podczas wykonywania monitoringu

Do gatunków, na które należy zwrócić uwagę podczas monitoringu należą wszystkie wymienione w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej (79/409/EWG), oraz te wymienione w Polskiej Czerwonej Księdze. Z tej obszernej listy szczególnej uwagi a potem analizy w czasie opracowania raportu końcowego, wymagają gatunki, które występują w Ostoi w liczebnościach znaczących w skali Europy lub Polski - tak zwane gatunki stanowiące przedmiot ochrony obszaru:

- **nurogęś *Mergus merganser* (A070)** – ponad 1% populacji lęgowej Polski (60 par) oraz ponad 1% populacji zimującej (1300-1500 osobników),
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu występowały 2 pary
- **ohar *Tadorna tadorna* (A048)** – ponad 1% populacji lęgowej Polski (2 pary),
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu nie stwierdzony
- **rybitwa białoczelna *Sternula albifrons* (A195), (DP¹)** – ponad 1% populacji lęgowej Polski (110 gniazd),
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu występowało 5 gniazd
- **rybitwa rzeczna *Sterna hirundo* (A193), (DP)** – ponad 1% populacji lęgowej Polski (250-360 gniazd)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu występowało 25 gniazd
- **zimorodek *Alcedo atthis* (A229), (DP)** – ponad 1% populacji lęgowej Polski (47 gniazd)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu znaleziono 1 gniazdo
- **ostrygojad *Haematopus ostralegus* (A130)** – ponad 1% populacji lęgowej Polski (0-2 gniazda)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu nie stwierdzony
- **rybitwa czarna *Chlidonias niger* (A197), (DP)** – występuje w wysokich zagęszczeniach lęgowych (60 par)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu nie stwierdzony w okresie lęgowym
- **derkacz *Crex crex* (A122), (DP)** – występuje w wysokich zagęszczeniach lęgowych (100-120 tokujących samców)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu stwierdzono duże zagęszczenia derkacza (24 tokujące samce), ale tylko 2 w odległości mniejszej niż 500m.

¹ DP - Załączniku I Dyrektywy Ptasiej (79/409/EWG)

- **jarzębatka *Sylvia nisoria*** (A307), (DP) – występuje w wysokich zagęszczeniach lęgowych (około 360 par)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu stwierdzono 3 pary, ale wszystkie w odległości przekraczającej kilometr od mostu.
- **brzegówka *Riparia riparia*** (A249) – występuje w wysokich zagęszczeniach lęgowych (około 9000 par)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu nie stwierdzona
- **bielik *Haliaeetus albicilla*** (A075), (DP) – zimuje ponad 1% osobników szlaku wędrówkowego (nawet ponad 80 osobników)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu stwierdzono 2 osobniki
- **gągoł *Bucephala clangula*** (A067) – zimuje ponad 1% osobników szlaku wędrówkowego (5000-5900 osobników)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu nie stwierdzony
- **kulik wielki *Numenius arquata*** (A160) – duże zgrupowania wędrówkowe (750-1100 osobników)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu nie stwierdzony
- **czajka *Vanellus vanellus*** (A142) – duże zgrupowania wędrówkowe (12000-14000 osobników)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu nie stwierdzono większych zgrupowań
- **siewka złota *Pluvialis apricaria*** (A140), (DP) – duże zgrupowania wędrówkowe (6000-8000 osobników)
- na obszarze objętym monitoringiem w pobliżu mostu jesienią stwierdzana w dużych stadach.

Reasumując, z 15 gatunków ptaków będących przedmiotem ochrony w obszarze Natura 2000 Dolina dolnej Wisły PLB040003, tylko w przypadku 8 obszar w pobliżu wybudowanego mostu może mieć większe znaczenie. W przypadku derkacza i jarzębatki nie wydaje się jednak, żeby mogło zachodzić znaczące negatywne oddziaływanie mostu. Oddziaływania takiego można się teoretycznie spodziewać w przypadku rybitwy rzecznej, rybitwy białoczelnej, bielika i z mniejszym prawdopodobieństwem – nurogęsi, a także ptaków wędrownych (czajki, siewki złotej)

Tabela 1. Porównanie danych dotyczących kluczowych gatunków dla całego obszaru Natura 2000 Dolina dolnej Wisły PLB040003 (dane z SDF, data aktualizacji 09.2011) i dla terenów wokół budowanego mostu i estakady (dane z Mokwa i Nowakowski 2006).

P - oznacza występowanie gatunku, lecz w nieustalonej liczebności

Dane z SDF Obszaru				Dane z obszaru wokół inwestycji		
LP.	Gatunek	Populacja w okresie lęgowym	Populacja poza okresem lęgowym	Populacja w okresie lęgowym	Populacja poza okresem lęgowym	Uwagi
Przedmioty ochrony; PTAKI wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG						
1	A075 <i>Haliaeetus albicilla</i>	15-19	21-81	Obecny		dwa nie w pełni dorosłe osobniki
2	A122 <i>Crex crex</i>	98-120		Obecny		23 terytorialne samce
3	A140 <i>Pluvialis apricaria</i>		6000-8000		Obecny	nieliczny wiosną, bardzo liczny jesienią
4	A193 <i>Sterna hirundo</i>	255-353		Obecny		25 gniazd
5	A195 <i>Sternula albifrons</i>	102-119		Obecny		5 gniazd stwierdził
6	A197 <i>Chlidonias niger</i>	60			Obecny	regularnie obserwowana
7	A229 <i>Alcedo atthis</i>	47		Obecny		1 gniazdo
8	A307 <i>Sylvia nisoria</i>	360		Obecny		3 stanowiska lęgowe
Przedmioty ochrony; Regularnie występujące Ptaki Migrujące nie wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG						
9	A048 <i>Tadorna tadorna</i>	2				
10	A067 <i>Bucephala clangula</i>		5024-5900			
11	A070 <i>Mergus merganser</i>	60	1300-2500	Obecny		2 samice wodzące młode
12	A130 <i>Haematopus ostralegus</i>	0-2				
13	A142 <i>Vanellus vanellus</i>		12000-14000			
Pozostałe gatunki ptaków wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG						
14	A001 <i>Gavia stellata</i>		P			
15	A002 <i>Gavia arctica</i>		P			
16	A021 <i>Botaurus stellaris</i>	5	P			
17	A026 <i>Egretta garzetta</i>		P			
18	A027 <i>Egretta alba</i> (<i>Ardea alba</i>)		P		Obecny	widziana raz, wrzesień 2006, 1 osobnik

19	A030 <i>Ciconia nigra</i>	1		Obecny		1-8 osobników żerujących; najbliższe gniazda w odl. 4,8km i 7,8 km
20	A031 <i>Ciconia ciconia</i>	P		Obecny		1-26 żerujących osobników; najbliższe gniazda bezpośrednio przylegają do ostoi
21	A037 <i>Cygnus bewickii</i>		P/8			
22	A038 <i>Cygnus cygnus</i>		P/64		Obecny	17.04.2006 stado 12 przelotnych ptaków
23	A045 <i>Branta leucopsis</i>		P		Obecny	26.10.2006 jeden osobnik
24	A068 <i>Mergus albellus</i> (<i>Mergellus albellus</i>)		150/P			
25	A072 <i>Pernis apivorus</i>	1				
26	A073 <i>Milvus migrans</i>		P			
27	A074 <i>Milvus milvus</i>		P			
28	A081 <i>Circus aeruginosus</i>	30		Obecny		regularnie polujące ptaki. 1 stanowisko lęgowe
29	A082 <i>Circus cyaneus</i>		P		Obecny	24.04.2006 jeden osobnik
30	A084 <i>Circus pygargus</i>	1	P			
31	A094 <i>Pandion haliaetus</i>		P		Obecny	regularnie przelotny
32	A095 <i>Falco naumanni</i>		P			
33	A098 <i>Falco columbarius</i>		P			
34	A120 <i>Porzana parva</i>	P				
35	A127 <i>Grus grus</i>	9		Obecny		12 para lęgowa
36	A132 <i>Recurvirostra avosetta</i>		P			
37	A151 <i>Philomachus pugnax</i>		P		Obecny	regularnie przelotny
38	A157 <i>Limosa lapponica</i>		P			
39	A166 <i>Tringa glareola</i>		P		Obecny	regularnie przelotny
40	A167 <i>Xenus cinereus</i> (<i>Tringa cinerea</i>)		P			

41	A176 <i>Larus melanocephalus</i>	1				
42	A177 <i>Larus minutus</i>		P		Obecny	raz, kwiecień, 12 osobników
43	A190 <i>Hydroprogne caspia</i>		P		Obecny	nieregularnie obserwowana
44	A196 <i>Chlidonias hybrida</i>		P		Obecny	nieregularnie obserwowana
45	A231 <i>Coracias garrulus</i>		P			
46	A236 <i>Dryocopus martius</i>	10				
47	A238 <i>Dendrocopos medius</i>	15				
48	A255 <i>Anthus campestris</i>	0-2				
49	A338 <i>Lanius collurio</i>	74-110		Obecny		3 stanowiska lęgowe

Część II. Monitoring powykonawczy

1. Informacje wstępne

Inwestycje liniowe, w tym drogi i mosty, wpływają negatywnie na ptaki na cztery sposoby: powodują bezpośrednią śmiertelność – w wyniku zderzenia z pojazdami i barierami, pośrednią śmiertelność – w wyniku zmian zachodzących w środowisku, prowadząc do degradacji warunków życia poprzez fragmentację siedliska oraz poprzez zakłócenia, z których najgroźniejszymi są hałas i zanieczyszczenie światłem (Jacobson 2002). Co więcej, nawet blisko spokrewnione gatunki wykazują specyficzne dla nich, nierzadko sprzeczne, reakcje na infrastrukturę transportową (Mikusiński i inni 2007). Mosty stanowią drobny wycinek inwestycji liniowych, jednakże ponieważ usytuowane są w poprzek naturalnych szlaków wędrówek ptaków mogą stanowić potencjalnie większe zagrożenie niż analogiczny fragment drogi. Szczególnie mosty wantowe z wysokimi pylonami i długimi cięgnami.

Z badań prowadzonych na terenie USA (Banks 1979) wynika jednak, że wysokie konstrukcje są przyczyną zaledwie 1% śmiertelności ptaków o podłożu antropogenicznym, co reprezentuje 0.02% ogólnej śmiertelności ptaków. Nie mniej problem nie jest błahy, ponieważ ten jeden procent, to, tylko w USA, 7 milionów osobników (Longcore i inni 2012). Dla niektórych gatunków, specjalnie narażonych na zderzenia (w Polsce to między innymi bociany *Ciconia ciconia* i szponiaste) śmiertelność w zderzeniach z wysokimi obiektami budowlanymi stanowi poważny udział w ogólnej śmiertelności (nawet kilkadziesiąt procent zobacz Martin 2011), co nadaje problemowi wymiar populacyjny.

Z drugiej strony, porównanie śmiertelności ptaków w wyniku kolizji z elementami konstrukcyjnymi mostów oraz przejeżdżających przez nie pojazdów do śmiertelności w wyniku kolizji z innymi wysokimi budowlami - budynkami, ekranami akustycznymi czy farmami wiatrowymi - wskazuje, że mosty stanowią stosunkowo niewielkie źródło śmiertelności ptaków (Arup i inni 2002).

Warunkiem jest (A) projektowanie jak najniższych pylonów (ścisły związek między wysokością wierzy a śmiertelnością wykazali między innymi Longcore i inni 2012), co jest możliwe szczególnie przy projektach łączących cechy mostu belkowego i wantowego a także (B) zastosowanie odpowiedniego oświetlenia (zobacz podrozdział 3.3.1).

2. Ogólne założenia ornitologicznego monitoringu powykonawczego

Planując monitoring powykonawczy oparto się na następujących założeniach ogólnych:

2.1 Planowany monitoring obejmuje wpływ mostu na rzece Wiśle w Kwidzynie w ciągu drogi krajowej Nr. 90 oraz prowadzącej do niego estakady w obrębie obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003, a więc w obrębie międzywala Wisły. Monitoring obejmie odcinek doliny Wisły o długości 3 km, to jest na odcinku półtora kilometra z każdej strony od przedmiotowej inwestycji.

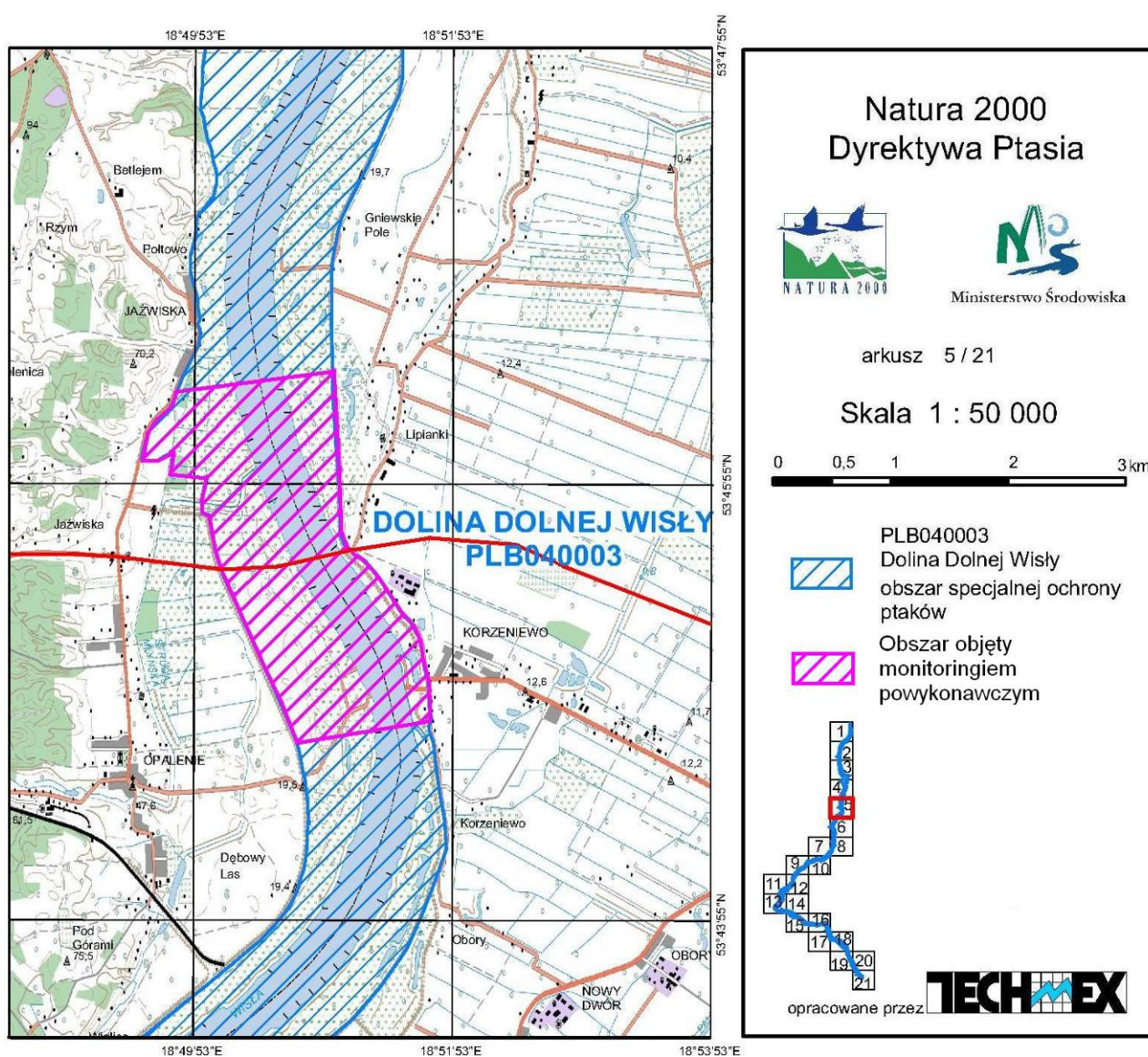
2.2 Planowany monitoring będzie obejmował wszystkie potencjalne zagrożenia dla ptaków związane z powstawaniem i użytkowaniem mostu na Wiśle w Kwidzynie wraz z estakadą, ze szczególnym naciskiem na zagrożenia dla gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003, a także gatunków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG.

2.3 Planowany monitoring obejmie również skuteczność działań kompensacyjnych polegających na wywieszeniu na elementach mostu i estakady skrzynek dla ptaków

umożliwiających ich gniazdowanie. Monitoring nie obejmuje kontroli skuteczności działań kompensacyjnych polegających na stworzeniu sztucznych miejsc do gniazdowania rybitw i mew w postaci barek wypełnionych piachem, które to działania są objęte osobnym monitoringiem.

2.4 Planowany monitoring obejmuje wszystkie okresy w cyklu życiowym ptaków to jest: okres lęgowy, okres dyspersji pólęgowej, okres wędrówki jesiennej i wiosennej oraz okres zimowania.

2.5 Planowany monitoring jest zgodny z wytycznymi zawartymi w punkcie II. 14b Postanowienia Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Gdańsku (znak RDOŚ-22-PN.I-6671-239(8)/10/am z dnia 30.04.2010 r.), to jest obejmuje dolinę Wisły na odcinku objętym ochroną w ramach systemu Natura 2000 (Dolina Dolnej Wisły PLB040003) o długości 1,5 km w każdą stronę od budowanego mostu i estakady (Ryc. 1).



Ryc. 1. Obszar objęty monitoringiem powykonawczym (podkład z: natura2000.gdos.gov.pl)

3. Szczegółowa identyfikacja zagrożeń:

3.1 Utrata lub pogorszenie siedlisk

Omówienie zagrożenia: Zarówno w okresie budowy, jak później, w okresie eksploatacji, następuje utrata siedlisk (siedliska zostają przekształcone w ten sposób, że tracą wartość dla zamieszkujących je niegdyś ptaków) lub pogorszenie ich jakości (np. przez emisję nadmiernego hałasu). Część tych zagrożeń ustępuje stopniowo po ukończeniu inwestycji (np. na drodze naturalnej sukcesji na tereny zdewastowane przez prace i sprzęt budowlany lub w wyniku podjętych działań rekultywacyjnych). Inne - np. związane z hałasem emitowanym przez przejeżdżające samochody - mają charakter stały, a nawet mogą z czasem narastać.

Cel monitoringu: Zidentyfikowanie zakresu utraty i pogorszenia siedlisk w czasie i przestrzeni, to jest w szczególności poprzez: 1) ustalenie jakich gatunków dotyczy utrata siedlisk, 2) ustalenie odległości w jakiej przedmiotowa inwestycja oddziałuje na otaczające siedliska ptasie poprzez zmniejszenie ich atrakcyjności dla ptaków, 3) zarejestrowanie zmian obszaru oddziaływania inwestycji w opisywanym zakresie w kolejnych latach.

Spodziewany poziom zagrożenia: Niski do średniego

3.2 Efekt bariery

Omówienie zagrożenia: Wystąpienie wysokich obiektów (zarówno naturalnych jak i wybudowanych przez człowieka) na trasach przemieszczeń ptaków zmusza je do ich omijania, co wiąże się z potrzebą zużycia dodatkowej energii traconej podczas manewru wymijania. Efekt ten występuje w znaczącym zakresie w wypadku: 1) kiedy obiekt znajduje się na trasie między obszarem lęgowym, a obszarem żerowania, co zmusza ptaki do wielokrotnego omijania przeszkody w ciągu dnia, 2) kiedy szereg przeszkód znajduje się na trasie przelotów migracyjnych ptaków, co zmusza je do ciągłego manewrowania (zmiany kierunku i wysokości lotu).

Cel monitoringu: Zidentyfikowanie zakresu występowania efektu bariery poprzez: 1) ustalenie częstości, w jakiej przelatujące ptaki wykonują manewr omijania mostu i estakady, oraz 2) stwierdzenie, których gatunków dotyczy efekt bariery.

Spodziewany poziom zagrożenia: Niski

3.3 Śmiertelność

Należy rozróżnić dwa rodzaje śmiertelności, które wymagają innych metod badania i innych sposobów analizy:

3.3.1 Śmiertelność związana z uderzeniami w elementy konstrukcyjne mostu lub estakady

Omówienie zagrożenia: Zagrożenie to występuje na ogół w sposób nieciągły, to znaczy z bardzo dużą zmiennością intensywności w czasie. Zjawisko nasila się w okresach jesiennej i wiosennej migracji, w czasie występowania niesprzyjających warunków pogodowych (mgła, mżawka) i w czasie przejścia frontu chłodnego, który sprawia, że ptaki obniżają wysokość lotu i są bardziej narażone na zderzenia i silniej przyciągane przez światło (Avery i in., 1976), a także w nocy - szczególnie przy nieprawidłowo oświetlonych obiektach. W czasie złej pogody jasno oświetlone obiekty przyciągają ptaki, które zdeorientowane krążą w ich pobliżu uderzając o elementy konstrukcyjne, lub też o siebie wzajemnie (Gauthreaux i Belser, 2006, Longcore 2013). Niektóre, nie mogąc wyrwać się z kręgu światła giną z wyczerpania! (tamże). Dlatego obiekty typu wieże, czy wysokie pylony nie powinny być podświetlane jeśli nie wymagają tego względy bezpieczeństwa.

Cel monitoringu: Ustalenie liczby i gatunków ptaków, które giną w wyniku zderzeń z elementami mostu lub estakady, a także dynamiki tych zdarzeń w czasie.

Spodziewany poziom zagrożenia: Trudny do określenia przed przeprowadzeniem monitoringu - najprawdopodobniej niski lub średni (szczególnie że pylony omawianego mostu są niskie, tylko 27 metrowe - zobacz rozdział 1; Cz II).

3.3.2 Śmiertelność związana ze zderzeniami z przejeżdżającymi pojazdami samochodowymi

Omówienie zagrożenia: Zagrożenie to występuje na ogół w sposób nieciągły, a jego intensywność w dużym stopniu zależy od intensywności ruchu pojazdów i od pory doby (dla pewnych gatunków wieczór i noc może być okresem krytycznym - dla innych dzień). Inne czynniki zwiększające ryzyko są podobne jak przy zderzeniach z elementami konstrukcyjnymi mostu i estakady, choć ich znaczenie jest mniejsze.

Cel monitoringu: Ustalenie liczby i gatunków ptaków, które giną w wyniku zderzeń z pojazdami przejeżdżającymi mostem lub estakadą, a także dynamiki tych zdarzeń w czasie.

Spodziewany poziom zagrożenia: Trudny do określenia przed przeprowadzeniem monitoringu - zależy głównie od natężenia ruchu, ale z powodu stosunkowo niewielkiej długości odcinka, na którym zagrożenie występuje (w stosunku do sieci drogowej powiatu) prawdopodobnie niskie.

4. Rodzaje i zakres planowanych prac terenowych

4.1 Uzasadnienie wyboru przyjętej metodyki

Metodyka badań wpływu inwestycji drogowych na awifaunę otaczających terenów należy do standardu i obejmuje liczenia na transektach oraz obserwacje z punktów. Zaproponowane tu metody są kompilacją technik stosowanych przy różnych rodzajach monitoringu (np. Chylarecki et al. 2009, Sikora et al. 2011) i opierają się na podstawowych wytycznych tam zawartych np. co do okresów roku, godzin prowadzenia kontroli itd.

Problem stanowi natomiast badanie częstości kolizji z obiektami industrialnymi w tym mostami. Poszukiwanie ofiar takich zderzeń daje problematyczne wyniki z powodu szybkiego usuwania szczątków padłych ptaków przez padlinożerców, a także z uwagi na bardzo niewielkie rozmiary niektórych ofiar (nawet poniżej 5 gramów w przypadku mysikrólika *Regulus regulus*), co bardzo zmniejsza szanse ich odnalezienia. Tymczasem małe ptaki Wróblowe mogą stanowić większość ofiar zderzeń². Jeszcze większe trudności stwarzają budowle mostowe, ponieważ zabite ptaki (przynajmniej częściowo) są porywane przez wodę i nie ma szans ich odnalezienia. Również obserwacje nie dają zadowalających wyników, ponieważ do większości kolizji dochodzi w okresie złej pogody lub w nocy, kiedy nie ma możliwości prowadzenia obserwacji. Dlatego w przypadku mostów, właściwie nie są podejmowane wiarygodne próby oszacowania śmiertelności ptaków w wyniku zderzeń z ich elementami konstrukcyjnymi.

W niniejszym opracowaniu zaproponowano nowatorską metodę polegającą na połączeniu dotychczas stosowanych metod (obserwacje strumieni przelotu i liczenia padłych ptaków) z rejestrowaniem zderzeń w podczerwieni (co umożliwia prowadzenie obserwacji w niekorzystnych warunkach pogodowych oraz nocą). Skuteczność tej metody była testowana ponad 10 lat temu w przypadku turbin elektrowni wiatrowych (Desholm 2003). Autor uzyskał zachęcające wyniki (z odległości 25m można było wykryć nawet tak małe ptaki jak

² W Stanach Zjednoczonych oszacowano, że aż 97,4% ofiar zderzeń stanowią wśród migrantów gatunki z rzędu Wróblowych (Longcore et al. 2013) - najczęściej ważące poniżej 100 gramów.

świergotek), nie mniej metoda nie weszła do powszechnego użytku prawdopodobnie ze względu na braki techniczne i bardzo wysoką wówczas cenę. Obecnie jednak dysponujemy sprzętem o wyższych parametrach, a wskaźnik jakość/cena kamer na podczerwień znacznie wzrósł. W niniejszym opracowaniu zdecydowano się na rejestrację ciągłą, a nie typu "foto-pułapka" z powodów technicznych. Nie ma wystarczająco czułych urządzeń, które wykonywałyby zdjęcie bez opóźnienia szybko przemieszczających się obiektów, jakimi są ptaki. Natomiast rejestracja ciągła z natury rzeczy nie stwarza takich problemów.

Ze względu na nowatorstwo proponowanej metody, było by niezwykle pożyteczne, żeby uzyskane w czasie 3 lat monitoringu wyniki były, za zgodą GDDKiA O/Gdańsk opublikowane w czasopismach fachowych.

Jeśli GDDKiA O/Gdańsk nie zdecyduje się na wykonanie tak szeroko zakrojonych nowatorskich badań, to należy wykonać w niezmienionej formie wszystkie pozostałe przewidziane niniejszym opracowaniem rodzaje kontroli/liczeń. Tak uszczuplony zakres prac spełnia wymogi jakie stawia się monitoringowi powykonawczemu dla inwestycji tego typu. Jednakże trzeba podkreślić, że prowadzenie badań bez rejestracji zderzeń w podczerwieni nie da jednoznacznej odpowiedzi na pytanie o poziom śmiertelności spowodowanej przez most o takiej konstrukcji, tak więc może powstać wątpliwość czy zostaną wypełnione przez inwestora założenia decyzji administracyjnych wydanych na etapie przygotowywania inwestycji.

4.2 Obserwacje ornitologiczne:

4.2.1 Kontrole na transektach, zgodnie z protokołem Monitoringu Pospolitych Ptaków Lęgowych (MPPL)

Charakter kontroli: przemarsz wolnym krokiem po trasie transektu z notowaniem zauważonych ptaków.

Cel kontroli: Ustalenie atrakcyjności dla ptaków terenów zalewowych w okolicy mostu i estakady oraz zmian tej atrakcyjności w czasie.

Zakres kontroli: 2 kontrole rocznie na łącznej długości transektu 2 km.

Czasochłonność kontroli w okresie 3 lat: 12 roboczogodzin³.

Szczegółowy opis celu sposobu przeprowadzenia kontroli:

Kontrola polega na przejściu dwukilometrowego odcinka na obszarze tarasu zalewowego rzeki, ale nie przy samej rzece, tylko w odległości około 250m od niej. Celem jest uzyskanie materiału do porównań z innymi standartowymi powierzchniami MPPL, a w konsekwencji relatywnej oceny atrakcyjności przyrodniczej badanego terenu (wyniki liczeń na powierzchniach MPPL działających w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska są dostępne na stronach Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i mogą być traktowane jako dane referencyjne).

Przeprowadza się dwie kontrole, z których pierwsza powinna odbyć się w terminie 20.IV-15.V a druga w terminie 21.V-30.VI (**Załącznik 1**), ale nie wcześniej niż 30 dni po pierwszej kontroli. Liczenia należy rozpocząć z samego rana (między 4:00 a 9:00). Kontrola odbywa się wolnym krokiem (trwa około półtorej godziny). Cała trasa przemarszu podzielona jest na

³ Przy obliczaniu przybliżonego czasu potrzebnego na przeprowadzenie poszczególnych rodzajów inwentaryzacji przyrodniczej dodano 10% czasu na digitalizację zebranych danych i wstępne ich przetworzenie do postaci użytecznej w trakcie prowadzenia obliczeń i analiz. Nie uwzględniono natomiast czasu potrzebnego na dojazd do miejsca prowadzenia prac terenowych, ani czasu koniecznego do wykonania analiz zebranych materiałów.

200m odcinki co umożliwi analizę przestrzenną badanego terenu. Trasa monitoringu⁴ została zaproponowana na mapie (**Załącznik 2**), ale ostateczny przebieg musi zostać wyznaczony w terenie przez ornitologa wykonującego kontrolę (zgodnie z zaleceniami metodycznymi dla MPPL).

Prowadzenie zapisu: Odnotowywane są wszystkie widziane i słyszane osobniki oznaczone do gatunku z podziałem na 3 strefy odległości od transektu (do 50, do 100 i 250m). Jako osobną kategorię traktuje się ptaki przelatujące nad transektem. Ponadto zapis jest prowadzony osobno dla każdego 200metrowego odcinka długość.

4.2.2 Kontrole na transektach wzdłuż brzegów Wisły

Charakter kontroli: przemarsz wolnym krokiem po trasie transektu z notowaniem zauważonych ptaków.

Cel kontroli: Ustalenie zakresu oddziaływania przedmiotowej inwestycji na atrakcyjność ornitologiczną pobliskich siedlisk poprzez: 1) zobrazowanie przestrzennych zmian, jakie powstały w wyniku realizacji inwestycji w rozmieszczeniu gatunków ptaków w stosunku do monitoringu przedwykonawczego (Mokwa & Nowakowski 2006).

Zakres kontroli: 22 kontrole rocznie (w tym dwie nocne) na łącznej długości transektu 6 km (4 x 1,5 km).

Czasochłonność kontroli w okresie 3 lat: 310 roboczogodziny.

Szczegółowy opis celu sposobu przeprowadzenia kontroli:

Kontrolę wykonuje się w zasadzie identycznie jak opisano w poprzednim podrozdziale (4.2.1), ale na transekcje liczącym 6 kilometrów, położonym w bezpośredniej bliskości nurtu rzeki (**Załącznik 2**). W przypadku kontroli nocnych (przełom maja i czerwca oraz koniec czerwca; Chylarecki et al. 2009 - **Załącznik 1**) nastawionej na wykrywanie derkacza *Crex crex* należy wyznaczyć transekt w ten sposób, żeby znajdował się on w pobliżu miejsc liczego występowania tego gatunku wykazanych w czasie monitoringu przedrealizacyjnego (Mokwa & Nowakowski 2006 - **Załącznik 2**).

Prowadzenie zapisu: Identycznie jak opisano w poprzednim podrozdziale (4.2.1). W odniesieniu do kontroli nocnej należy jej wyniki (miejsca odzywania się poszczególnych gatunków) nanosić na mapę topograficzną terenu.

4.2.3 Obserwacje przelatujących ptaków w rejonie mostu i estakady

Charakter kontroli: obserwacje z punktu obserwacyjnego z rejestracją przelatujących gatunków ptaków ich liczby, wysokości przelotów i wykonywanych manewrów wymijania konstrukcji mostu i estakady.

Cel kontroli: Ustalenie głównych strumieni przelotów ptaków w okolicach inwestycji, a także uchwycenie czasowej struktury przemieszczeń w różnych okresach roku i porach dnia; zbadanie intensywności występowania efektu bariery i zebranie materiałów do modelu opisującego i szacującego roczną śmiertelność ptaków w wyniku zderzeń z elementami mostu i estakady,

Zakres kontroli: 22 pięciogodzinne kontrole rocznie.

⁴ Tak pomyślany monitoring nie odpowiada dokładnie zasadom prowadzenia badań w systemie MPPL ponieważ nie odbywa się na powierzchni 1 km² przeciętej przez dwa transekty o długości 1km każdy, tylko de facto, na dwu powierzchniach po 0,5 km² każda, z których obie przecięte są przez pojedynczy transekt o długości 1 km. Nie mniej, w mojej opinii, zebrane w ten sposób dane są w pełni porównywalne z tymi zbieranymi w systemie powierzchni MPPL.

Czasochłonność kontroli w okresie 3 lat: 365 roboczogodziny.

Szczegółowy opis celu sposobu przeprowadzenia kontroli:

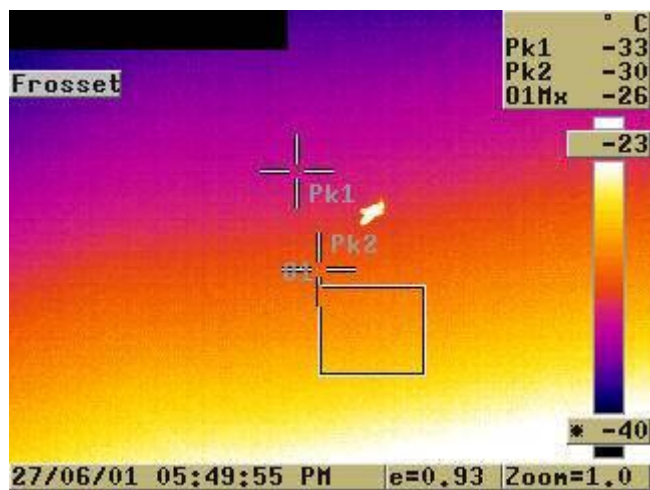
Obserwacje powinny być prowadzone z mostu, z miejsca z którego dobrze widać całe międzywale. Należy prowadzić 2 godziny obserwacji w godzinach porannych (do 4 godzin po wschodzie słońca), godzinę w godzinach okołopołudniowych i 2 godziny w okresie wieczornym (od momentu na 4 godziny przed zachodem słońca do zachodu słońca).

Prowadzenie zapisu: Należy notować przelatujące ptaki (zbliżające się na odległość do 200m od mostu i estakady) wraz z następującymi informacjami o nich:

- 1) gatunek i liczbę osobników
- 2) wysokości przelotu w 3 kategoriach (do 27m czyli do wysokości pylonów mostu, do 50 metrów, czyli bezpośrednio nad mostem i powyżej 50 m)
- 3) kierunek lotu (wzdłuż rzeki, w poprzek rzeki, krążenie ze wznoszeniem lub wypatrywaniem zdobyczy, przemieszczenia lokalne).
- 4) czy przelot miał miejsce nad korytem rzeki czy pomiędzy brzegiem rzeki a wałem
- 5) czy ptaki wykonały manewr wymijania i ewentualnie jaki (podając czy omijanie zachodziło: nad obiektem, pod obiektem, z boku obiektu, czy ptaki zawracały, czy zniżały/ podwyższały pułap lotu, czy skręcały w prawo/w lewo).
- 6) jako osobną kategorię notować ewentualne zderzenia ptaków z elementami konstrukcji mostu lub estakady, lub też gwałtowne manewry wymijania zastosowane w ostatniej chwili.

4.2.4 Rejestracja przelotów ptaków i ich ewentualnych zderzeń z elementami mostu i estakady za pomocą kamery czulej na podczerwień.

Charakter kontroli: automatyczna całonocna (a także w okresach złej pogody) rejestracja przelatujących ptaków przez urządzenia działające w podczerwieni (Ryc. 2).



Ryc. 2. Mewa w obiektywie kamery termowizyjnej

Cel kontroli: Ustalenie rzeczywistej liczby zderzeń ptaków z elementami mostu w krytycznych okresach złej pogody i w czasie nocnej wędrówki; zebranie materiałów do modelu opisującego i szacującego roczną śmiertelność ptaków w wyniku zderzeń z elementami mostu i estakady.

Zakres kontroli: Kontrola obejmuje 30 nocy nagrań kamerą prowadzącą rejestrację w podczerwieni w okresie intensywnej wędrówki ptaków (to jest od 15 marca do 15 maja i od

15 sierpnia do 15 listopada) oraz minimum 50 godzin nagrań rocznie w ciągu całego roku w okresie zamgleń oraz opadów mżawki lub śniegu.

Czasochłonność tej części monitoringu polega głównie na przeglądaniu taśm z nagraniami i może być radykalnie zmniejszona, jeśli zastosuje się programy do analizy obrazów.

Czasochłonność kontroli w okresie 3 lat: W zależności od zastosowanej metodyki.

Szczegółowy opis celu sposobu przeprowadzenia kontroli:

Należy zastosować kamerę o dużej czułości i z szybkim odnawianiu obrazu, tak żeby możliwe było odnotowywanie niedużych ptaków przemieszczających się z prędkością 40-80km/ha. Graniczna jakość używanego zestawu (kamera, obiektywy itp.) powinna umożliwić zarejestrowanie lecącego obiektu wielkości świergotka z odległości 40 m w postaci minimum 2-3 pikseli. Adekwatność używanego sprzętu powinna być sprawdzona eksperymentalnie i zatwierdzona przez inwestora podczas kalibracji (więcej szczegółów dotyczących danych technicznych i informacji dotyczących metod testowania poniżej w podrozdziale "Testowanie sprzętu" oraz w pracach Desholm 2003, Kunz *et al.* 2007).

Kamera powinna być umieszczona w ten sposób, żeby w polu jej widzenia był pylon wraz z olinowaniem (boczna część olinowania może być niewidoczna) i możliwie duży obszar przed pylonem od strony rzeki. W tego typu urządzeniach o jakości obrazu (a więc możliwości rozpoznawania przelatujących ptaków) decyduje między innymi kąt widzenia - czym mniejszy kąt, tym obraz bardziej szczegółowy. Jednocześnie blisko i szybko przelatujące obiekty przy zastosowaniu mniejszego kąta mogą być słabiej identyfikowalne. Dlatego ostatecznie dobrane parametry i sposób zamieszczenia kamery muszą być wybrane w czasie kalibrowania - zobacz poniżej. Teoretycznie możliwe są dwa sposoby zamontowania kamery - na filarze pylonu na wysokości 3m nad poziomem gruntu (kamera jest skierowana pionowo do góry) lub na zewnętrznej stronie balustrady (ewentualnie na specjalnym rusztowaniu) w odległości około 50 m od pylonu. Wtedy kamera jest pod stosunkowo niewielkim kątem (około 20°) odchylona do góry. Ten drugi sposób wydaje się być lepszy, ponieważ zapewnia w przybliżeniu stałą (mało zależną od wysokości lotu) odległość do ptaków lecących kursem kolizyjnym w kierunku pylonów. Przy pierwszym sposobie mocowania (taki był stosowany w czasie testów na elektrowniach wiatrowych), ptaki uderzające w konstrukcje pylonu tuż nad kamerą mogą nie być zarejestrowane. Ostateczny sposób mocowania należy wybrać po dokonaniu testów.

Nagrania w podczerwieni należy prowadzić na pylonie środkowym stojącym w nurcie rzeki oraz na pylonach bocznych. Zaleca się ciągłą rejestrację nocną w okresie od pół godziny przed zachodem słońca do pół godziny po wschodzie słońca. W okresie intensywnej wędrówki ptaków (to jest od 15 marca do 15 maja i od 15 sierpnia do 15 listopada) należy dokonać 30 nocy rejestracji mniej-więcej równomiernie rozłożonych w czasie (średnio co około 6 dni +/- 2 dni). Nagrań nie należy prowadzić przy bardzo silnych wiatrach i sztormowej pogodzie. Z 30 zaplanowanych nocy w 20 kamera powinna być skierowana na pylon środkowy i po 5 nocy na pylony boczne. Ponadto w całym roku należy rejestrować minimum 50 godzin nagrań skierowanych na środkowy pylon w okresie zamgleń oraz opadów mżawki lub śniegu. Jeśli takie warunki atmosferyczne wystąpią w okresie nocnej rejestracji, to mogą one w liczbie do 25 godzin wejść w materiał obserwacyjny zbierany w okresie złej pogody. Pozostałe 25 godzin powinno być zarejestrowane równomiernie w pozostałych porach roku i w miarę możliwości w pozostałych porach doby. W czasie rejestracji w okresie złej pogody należy prowadzić obserwację pylonu środkowego.

Testowanie sprzętu: Na początku metoda powinna być skalibrowana poprzez dokonywanie nagrań dziennych i jednocześnie obserwacje wizualne. Kalibracja powinna być prowadzona do uzyskania przynajmniej 30 jednoczesnych stwierdzeń przelatującego ptaka (wizualnie, najlepiej przy pomocy kamery działającej w widzialnym zakresie długości fal, i za pomocą

kamery na podczerwień), w tym przynajmniej 10 ptaków wielkości świergotka lub mniejszych. Testowe próby powinny objąć również poszukiwania optymalnych ustawień i mocowania kamery. Możliwe jest zastosowanie sprzętu o różnych parametrach w tym z własną pamięcią lub podłączeniem do systemu monitoringu itd. Celem kalibracji jest: 1) stwierdzenie w obecności inwestora, czy testowany sprzęt ma wystarczające właściwości techniczne, w stosunku do wymagań monitoringu 2) ustalenie jaki obraz dają poszczególne gatunki i grupy gatunków, 3) wybranie optymalnych z punktu widzenia celu obserwacji ustawień sprzętu (w tym np. kąta rejestracji obrazu) 4) wybranie optymalnych z punktu widzenia celu obserwacji miejsca i sposobu mocowania kamery.

Za sprzęt spełniający wymagania można uznać taki, który z odległości 40 m jest w stanie zarejestrować przelot obiektu wielkości świergotka (jaskółki, rudzika), poruszający się z szybkością około 60 km/h w postaci minimum 2-3 pikseli.

Prowadzenie zapisu: W czasie przeglądania obrazu należy odnotowywać wszystkie przelatujące w polu widzenia ptaki, ich kierunek lotu, zachowanie i fakt ewentualnej kolizji z elementami konstrukcji mostu. Generalnie zapis powinien być prowadzony podobnie jak przy obserwacjach dziennych z mostu (4.2.3). Precyzyjne rozpoznawanie większości gatunków nie jest prawdopodobnie możliwe (wykaże to kalibracja), ale należy starać się oznaczyć ptaki z możliwie dużą precyzją. W najgorszym wypadku do jednej z czterech grup wielkości: bardzo małe (szpak i mniejsze), małe (drozd-gawron) średnie (kaczki, duże mewy) i duże (gęś i większe).

4.2.5 Kontrole zasiedlenia skrzynek dla ptaków

Charakter kontroli: obserwacje z ziemi zasiedlenia skrzynek dla ptaków (wlotów i wylotów ptaków dorosłych)

Cel kontroli: Ustalenie stopnia zasiedlenia powieszonych skrzynek i półek dla ptaków, czyli skuteczności tej formy kompensacji przyrodniczej.

Zakres kontroli: 2 kontrole rocznie prowadzone w czerwcu i w lipcu (do 15 lipca) - mogą być wykonywane łącznie z kontrolą wyszukiwania martwych ptaków prowadzoną pod mostem i estakadą (4.2.2; **Załącznik 1**)

Czasochłonność kontroli w okresie 3 lat: 20 roboczogodziny.

Szczegółowy opis celu sposobu przeprowadzenia kontroli:

Kontrola jest najskuteczniejsza, jeśli prowadzi się ją w okresie karmienia piskląt. Polega na obserwowaniu skrzynek/półek dla ptaków z ziemi, przy użyciu sprzętu optycznego (lornetka/ luneta) do momentu stwierdzenia przylotów ptaków z pokarmem, zobaczenia młodych ptaków w otworze skrzynki lub innych jednoznacznych oznak zajęcia gniazda. Jeśli w ciągu 15 minut obserwacji nie stwierdzono zajęcia skrzynki - można uznać że stanowisko nie jest zajęte. Należy policzyć również gniazda jaskółek wybudowane na elementach konstrukcyjnych mostu

Prowadzenie zapisu: Należy notować liczbę skrzynek/półek zasiedlonych i nie zasiedlonych a także liczbę gniazd jaskółek i innych ptaków wybudowanych bez związku z rozmieszczeniem w/w skrzynek/półek. W każdym wypadku należy określać gatunek gniazdującego ptaka.

4.3 Zbieranie martwych ptaków:

4.3.1 Kontrole na moście i estakadzie w ciągu jezdni

Charakter kontroli: przemarsz wolnym krokiem po chodniku (bocznym pasie technicznym mostu i estakady) i liczenie martwych ptaków leżących na jezdni i na pozostałych częściach mostu/estakady

Cel kontroli: Ustalenie liczby ptaków ginących w wyniku zderzeń z pojazdami poruszającymi się mostem i estakadą; zebranie materiałów do modelu opisującego i szacującego roczną śmiertelność ptaków w wyniku zderzeń z elementami mostu i estakady.

Zakres kontroli: 22 kontrole rocznie na łącznej długości transektu 2,2 km (w tym powrót drugą stroną mostu/estakady).

Czasochłonność kontroli w okresie 3 lat: 54 roboczogodziny.

Szczegółowy opis celu sposobu przeprowadzenia kontroli:

Kontrola polega na wyszukiwaniu martwych ptaków i ich szczątków, leżących na jezdniach mostu/estakady oraz na chodnikach (bocznych pasach technicznych). Jej celem jest oszacowanie śmiertelności ptaków ginących w wyniku kolizji z pojazdami poruszającymi się po moście i estakadzie. Jeśli położenie martwego ptaka wskazuje, że zginął on w wyniku kolizji z elementami konstrukcyjnymi mostu lub estakady - należy doliczyć go do wyników kontroli prowadzonych pod mostem i estakadą (4.3.2).

Wykonywanie kontroli polega na przejściu wolnym krokiem odcinka mostu i estakady od wału do wału i z powrotem, drugą stroną mostu/estakady. Odnalezione zwłoki ptaków lub ich szczątki po szczegółowym opisaniu i sporządzeniu dokumentacji fotograficznej należy usunąć z mostu, tak żeby nie policzyć ich powtórnie przy następnych kontrolach - zarówno tych prowadzonych pod mostem/estakadą jak i na moście/estakadzie (między innymi nie należy zrzucić szczątków na dół pod most). Jeśli usunięcie martwego ptaka z jezdni nie jest możliwe z powodów panującego ruchu, lub z innych przyczyn związanych z bezpieczeństwem - należy dokładnie zapisać lokalizację.

Prowadzenie zapisu: Należy podzielić trasę na 11 około 100m odcinków i osobno zapisywać ptaki znalezione w kolejnych sektorach. Ptaki odnalezione w tym samym sektorze, ale w czasie przemarszu drugą stroną mostu, odnotowujemy razem. W miarę możliwości należy oznaczać martwe ptaki do gatunku lub, jeśli to niemożliwe, do rodzaju, rodziny itd.

4.3.2 Kontrole pod mostem i estakadą

Charakter kontroli: przemarsz wolnym krokiem zygzakując pod estakadą i wokół dostępnych z lądu podpór brzegowych mostu i liczenie martwych ptaków leżących na trawie/elementach betonowych pod przedmiotową konstrukcją i w promieniu kilku metrów (do ok. 10m) od niej.

Cel kontroli: Ustalenie liczby ptaków ginących w wyniku zderzeń z elementami konstrukcyjnymi mostu i estakady; zebranie materiałów do modelu opisującego i szacującego roczną śmiertelność ptaków w wyniku zderzeń z elementami mostu i estakady.

Zakres kontroli: 22 kontrole rocznie na łącznej długości transektu 700m (nie licząc zygzakowania).

Czasochłonność kontroli w okresie 3 lat: 72 roboczogodziny.

UWAGA! kontrole pod mostem i estakadą powinny być przeprowadzone w tych samych dniach (± 1 dzień), co obserwacje z punktów i w tych samych dniach (± 1 dzień), co kontrole na moście. W wypadkach kiedy jest to możliwe, pożyteczne było by ich zaplanowanie na dzień następny po dniu kiedy dokonano nagrań kamerą czułą na podczerwień (4.2.4), szczególnie jeśli na nagrany materiał widać kolizję ptaka z mostem/estakadą. W takim przypadku należy dołożyć wszelkich starań, żeby odnaleźć szczątki i je zidentyfikować.

Szczegółowy opis celu sposobu przeprowadzenia kontroli:

Kontrola polega na wyszukiwaniu martwych ptaków i ich szczątków, leżących bezpośrednio pod podporami brzegowymi mostu i pod estakadą lub w odległości do około 10m od niej. Jej celem jest oszacowanie śmiertelności ptaków ginących w wyniku uderzenia w elementy konstrukcyjne mostu i estakady.

Zebrany materiał wraz z danymi uzyskanymi z rejestracji przelotów ptaków kamerami czułymi na podczerwień (4.2.4) i z danymi uzyskanymi z obserwacji przelatujących ptaków w rejonie mostu i estakady (4.2.3) posłuży do stworzenia modelu pozwalającego oszacować całkowitą liczbę ptaków ginących rocznie w wyniku zderzeń z elementami mostu i estakady, a także wytypować gatunki szczególnie zagrożone tego typu śmiertelnością.

Wykonywanie kontroli polega na przejściu wolnym krokiem odcinka od wału do nurtu rzeki z obu stron przeprawy mostowej (to jest w sumie, w prostej linii ok 700m). Transekt powinien być podzielony na 7 odcinków o długości około 100m. Idąc, należy zygzakować, tak aby wzrokiem obejmować całą szerokość badanego terenu. Odnalezione zwłoki ptaków lub ich szczątki po szczegółowym opisanu i sporządzeniu dokumentacji fotograficznej należy usunąć z powierzchni, tak żeby nie policzyć ich powtórnie przy następnej kontroli.

Prowadzenie zapisu: Należy osobno zapisywać ptaki znalezione na 7 kolejnych około 100m odcinkach, a także zaznaczyć te, które znaleziono na wysokości pylonów lub olinowania mostu. W miarę możliwości należy oznaczać martwe ptaki do gatunku, lub jeśli to niemożliwe - do rodzaju, rodziny itd.

UWAGA! Teren pod mostem i estakadą oraz 10m od nich powinien być regularnie koszony, ale kontrole nie powinny być przeprowadzane w okresie mniej niż 5 dni od daty koszenia.

4.4 Kalendarium kontroli

Przybliżony kalendarz prac terenowych, jakie należy przeprowadzić w ciągu roku przedstawia **Załącznik 1**. Należy pamiętać, że większość kontroli powinna być prowadzona w określonych warunkach pogodowych i w związku z tym na faktycznie zrealizowane kalendarium prac terenowych musi mieć wpływ pogoda w danym roku. Dlatego w załączniku zaznaczono przedziały dat na wykonanie kontroli, a nie konkretne daty. W wyjątkowych wypadkach dopuszczalne jest przekroczenie podanych terminów o 1 lub 2 dni.

5. Opracowanie wyników

5.1 Roczne raporty z wykonanych prac

Raporty roczne powinny zawierać:

- 1) Szczegółowy opis stosowanych metod wraz z wyszczególnieniem dni i osób prowadzących poszczególne kontrole, a także warunków pogodowych panujących w czasie kontroli/nagrań.
- 2) Listę stwierdzonych ptaków z wyszczególnieniem gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003, a także gatunków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG.
- 3) Ogólne podsumowanie wyników poszczególnych kontroli w tym listy i liczebności stwierdzanych gatunków, rodzajów odnotowywanych zachowań (w wypadku obserwacji przelatujących ptaków - 4.2.3) itd.
- 4) Dokumentację fotograficzną

5) Załącznik zawierający kopie wszystkich kart obserwacji terenowych⁵ podpisanych przez osobę prowadzącą obserwacje w danym dniu.

Raporty roczne nie muszą zawierać szczegółowych oszacowań statystycznych i analiz matematycznych, a także odniesienia do wcześniejszych prac (np. monitoringu przedrealizacyjnego).

5.2 Raport końcowy

Raport końcowy musi zawierać:

- 1) Szczegółowy opis stosowanych metod wraz z wyszczególnieniem dni i osób prowadzących poszczególne kontrole, a także warunków pogodowych panujących w czasie kontroli/nagrań.
- 2) Pełny zestaw podsumowań danych terenowych, takich jak, wyniki liczeń, listy stwierdzanych gatunków itp. z wyszczególnieniem gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003, a także gatunków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG.
- 3) Szczegółowe opisy wraz z mapami występowania gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003, a także gatunków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG. Opis/mapy powinny zawierać informację dotyczącą występowania gatunków w poszczególnych latach oraz podsumowanie za okres 3 lat.
- 4) Analizę atrakcyjności ornitologicznej terenu z uwzględnieniem struktury użytkowania gruntów oraz wyników kontroli prowadzonych zgodnie z protokołem MPPL (4.2.1) na tle innych wyników uzyskanych na powierzchniach MPPL w ramach Monitoringu Ptaków prowadzonego na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.
- 5) Analizę oddziaływania przestrzennego przedmiotowej inwestycji na awifaunę z wykorzystaniem danych o poziomie hałasu (z monitoringu powykonawczego hałasu, jeśli taki jest planowany, lub z Raportu OOŚ). Analizę należy przeprowadzić łącznie dla całego roku i oddzielnie dla poszczególnych okresów cyklu życiowego ptaków.
- 6) Analizę zmian w czasie zespołu ptaków na terenach otaczających przedmiotową inwestycję z uwzględnieniem wyników monitoringu przedrealizacyjnego (Mokwa & Nowakowski 2006). Analizę należy przeprowadzić oddzielnie dla poszczególnych okresów cyklu życiowego ptaków.
- 7) Analizę przestrzenną strumieni przelotów ptaków w okolicy przedmiotowego mostu wraz z analizą struktury wysokościowej przelotów i zachowań ptaków służących uniknięciu zderzenia z elementami mostu i estakady. Analizę należy przeprowadzić łącznie dla całego roku i oddzielnie dla poszczególnych okresów cyklu życiowego ptaków.
- 8) Estymację liczby ptaków, które ginęły rocznie na skutek zderzeń z elementami konstrukcyjnymi mostu i estakady wraz z analizą przestrzenną tych zderzeń (wskazaniem odcinków mostu i/lub estakady krytycznych z tego punktu widzenia).
- 9) Estymację liczby ptaków, które ginęły rocznie na skutek zderzeń z pojazdami korzystającymi z mostu i estakady wraz z analizą przestrzenną tych zderzeń (wskazaniem odcinków mostu i/lub estakady krytycznych z tego punktu widzenia).

⁵ Zaleca się, żeby notatki w terenie prowadzić na przygotowanych zawczasu, kartach obserwacji i w razie potrzeby na zawczasu przygotowanych mapach topograficznych.

10) Oszacowanie wpływu inwestycji na stan populacji i ochronę gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003, a także gatunków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG.

11) Analizę uzyskanych wyników na tle danych literaturowych.

12) Dokumentację fotograficzną

Jeśli w opracowaniu końcowym zostanie wykazany znaczący negatywny wpływ na (1) przedmioty ochrony obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły PLB040003 lub (2) na inne gatunki ptaków wymienione w Załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG lub też (3) wykazana zostanie ogólna wysoka śmiertelność ptaków w wyniku zderzeń z elementami konstrukcyjnymi mostu i/lub estakady lub też (4) w wyniku zderzeń z pojazdami korzystającymi z przedmiotowej przeprawy mostowej, to raport powinien zawierać:

13) Racjonalne z punktu widzenia ekonomii i funkcjonalności przeprawy mostowej propozycje działań zmierzających do zmniejszenia negatywnego oddziaływania na ptaki przedmiotowego obiektu i/lub zmniejszenia śmiertelności powstającej w wyniku zderzeń z tym obiektem. Wykonalność zaleceń i szczegóły techniczne ich wykonania powinny być skonsultowane z GDDKiA O/Gdańsk.

6. Kwalifikacje osób wykonujących monitoring porealizacyjny

6.1 Kwalifikacje osoby/osób wykonujących prace terenowe

Wymagana jest dobra znajomość ptaków w terenie w tym poprawne rozpoznawanie ptaków po głosach. Doświadczenie powinno być udokumentowane prowadzeniem prac terenowych polegających na przeprowadzeniu inwentaryzacji lub monitoringu składu lub stanu awifauny w ramach ekspertyz zleconych (np. Raportów lub Prognoz OOS), przygotowania planów ochrony rezerwatów/parków narodowych itp. lub też prac naukowych (potwierdzonych jednostronnie publikacjami). Zalecane (aczkolwiek nie niezbędne) jest doświadczenie w pracach terenowych prowadzonych w ramach Monitoringu Ptaków na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Nie jest wymagane wykształcenie akademickie.

6.2 Kwalifikacje osoby/osób wykonujących nadzór nad pracami terenowymi i opracowanie końcowe

Wymagane jest doświadczenie w statystycznym i matematycznym opracowaniu danych przyrodniczych, znajomość ogólnej biologii i ekologii krajowych gatunków ptaków i prawa krajowego w zakresie ochrony przyrody i środowiska, w szczególności ochrony ptaków. W związku z tym osoby nadzorujące prace terenowe i sporządzające raport końcowy powinny legitymować się wykształceniem biologicznym (wydziały biologii, nauk o ziemi, ochrony środowiska i pokrewne), tytułem doktora w/w dziedzinach oraz opublikowanym dorobkiem naukowym. Zalecany byłby udział w zespole osoby z wykształceniem/dorobkiem statystycznym i/lub matematycznym i doświadczeniem w opracowywaniu danych przyrodniczych.

UWAGA! Rekomenduję, żeby w procedurze przetargowej uwzględnić poza ceną wykształcenie i dorobek zespołu, który będzie realizował monitoring.

LITERATURA

Arup. 2002. APPENDIX 9B. Bird Collision with Manmade Structures with Reference to the Proposed Shenzhen Western Corridor. Arup. 2002. Report No. 3 on Ecological Survey Results (Ref. 076). Agreement No. CE 39/2001, Shenzhen Western Corridor Investigation and Planning. Ove Arup & Partners Hong Kong Limited, February 2002

Avery M., Springer P.F., Cassel J.F., 1976. The effects of a tall tower on nocturnal bird migration—a portable ceilometer study. *Auk* 93, 281–291.

Banks, R. C. 1979. Human related mortality of birds in the United States. U. S. Fish and Wildlife Service Special Science Report – Wildlife 215

Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z. (red.) 2009. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny dotyczący gatunków chronionych Dyrektywą Ptasia. GIOA, Warszawa.

Desholm M. 2001. First phase of the project ‘Development of method for estimating the collision frequency between migrating birds and offshore wind turbines’ – the choice of equipment. Work Report, Commissioned by SEAS Wind Energy Centre, National Environmental Research Institute

Desholm M. 2003. Thermal Animal Detection System (TADS). NERI Technical Report 440, National Environmental Research Institute, Denmark.

Gauthreaux Jr. S.A., Belser C.G., 2006. Effects of artificial night lighting on migrating birds. In: Rich, C., Longcore, T. (Eds.), *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press, Washington, DC, pp. 67–93.

Jacobson S. L. 2002. Mitigation Measures for Highway-caused Impacts to Birds. Third International Partners in Flight Conference, March 20-24, 2002, Asilomar Conference Grounds, California.

Kunz T. H., Arnett E. B., Cooper B. M., Erickson W. P., Larkin R. P., Mabey T., Morrison M. L., Strickland M. D., Szewczak J. M. 2007. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal of Wildlife Management* 71:2449–2486.

Longcore T., Rich C., Mineau P., MacDonald B., Bert D.G., Sullivan L.M., Mutrie E., Gauthreaux Jr. S. A., Avery M. L., Crawford R. L., Manville II A. M., Travis E. R., Drake D., 2012. An estimate of avian mortality at communication towers in the United States and Canada. *PLoS ONE* 7, e34025.

Longcore T., Rich C., Mineau P., MacDonald B., Bert D G., Sullivan L. M., Mutrie E., Gauthreaux S. A. Jr., Avery M. L., Crawford R. L., Manville A. M. II, Travis E. R., Drake D. 2013. Avian mortality at communication towers in the United States and Canada: which species, how many, and where? *Biological Conservation* 158: 410–419

Martin G. 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.

Mikusiński G., Seiler A., Angelstam P., Blicharska M. & Törnblom J. 2007. Wskaźniki i gatunki kluczowe w ocenie wpływu infrastruktury transportowej na środowisko przyrodnicze.

[W:] B. Jackowiak (red.). Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, s. 31-39. Warszawa-Poznań-Lublin.

Mokwa T., Nowakowski S. 2006. Inwentaryzacja przyrodnicza dla obszaru sieci Natura 2000 w korytarzu projektowanego mostu przez rzekę Wisłę w okolicach Kwidzyna. GDDKiA, Gdańsk.

Sikora A., Chylarecki P., Meissner W. Neubauer G. (red.) 2011. Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa.

Załącznik 1. Roczny harmonogram wykonywania monitoringu porealizacyjnego; podano numer kontroli oraz liczbę roboczogodzin (w nawiasie kwadratowym)

Nr pent. - numer pentady w miesiącu; przyjęto umownie, że ostatnia szósta pentada zawiera tyle dni ile zostało do końca miesiąca czyli np. w styczniu 6, a w lutym 3 lub 4;

MPPL - kontrola na dwu kilometrowych transektach przeprowadzana zgodnie z protokołem MPPL (4.2.1);

Transekt - kontrola na 6 kilometrach transektów wzdłuż rzeki (4.2.2), odcienie koloru zielonego - kontrole dzienne, kolor fioletowy - kontrole nocne;

Obserw. Strumieni - obserwacja strumieni przelotu ptaków w okolicach mostu (4.2.3);

Wysz. Martwych - wyszukiwanie martwych ptaków pod mostem i estakadą (4.3.2) oraz na jezdni mostu i estakady (4.3.1), kolorem zgniozielonym oznaczono dwie kontrole nastawione na wyszukiwanie martwych ptaków z którymi można połączyć kontrole zasiedlenia skrzynek (4.2.5);

Nagrania Noc - nagrania kamerami czułymi na podczerwień w okresie nocnym (4.2.4);

Nagrania Pogoda - nagrania kamerami czułymi na podczerwień w okresie złej pogody (mgła, mżawka, śnieg - 4.2.4).

N - kontrola nocna na transekcie, **Z** - kontrola zajęcia skrzynek lęgowych; **[7]** - oznacza, że dana kontrola zajmuje w przybliżeniu 7 godzin (policzono wyłącznie czas przeprowadzania kontroli w terenie, bez czynności przygotowawczych, dojazdu, dojścia itd. - dlatego podane liczby są mniejsze niż wynika z pracochłonności podanej przy opisach poszczególnych metod); jeśli przy kolejnych kontrolach nie podano czasu ich wykonania, oznacza to, że trwa ona tyle samo co kontrola nr. 1.

Miesiąc	Nr pent.	MPPL	Transekt	Obserw. Strumieni	Wysz. Martwych	Nagrania Noc	Nagrania Pogoda
Styczeń	1						
	2						
	3		1.	1.	1.		
	4		[4]	[5]	[0.75+1]		
	5						
	6						
Luty	1						
	2						
	3		2.	2.	2.		
	4						
	5						
	6						
Marzec	1		3.	3.	3.		
	2						
	3						
	4		4.	4.	4.		
	5						
	6						
Kwiecień	1		5.	5.	5.		
	2						
	3		6.	6.	6.		
	4						
	5		7.	7.	7.		
	6						
Maj	1	1. [1.5]	8.	8.	8.		
	2						
	3						
	4		9.	9.	9.		
	5						
	6		10.N				

Czerwiec	1	2.	11.	[7]	10.	10.	1.Z [3]	1. [25-50]
	2							
	3							
	4		12.		11.	11.		
	5			13.N				
	6							
Lipiec	1							
	2		14.		12.	12.	2.Z	
	3							
	4							
	5							
	6							
Sierpień	1		15.		13.	13.		
	2							
	3							
	4							
	5		16.		14.	14.		
	6							
Wrzesień	1				15.	15.		
	2		17.					
	3				16.	16.		
	4							
	5		18.		17.	17.		
	6							
Październik	1				18.	18.		
	2		19.					
	3				19.	19.		
	4							
	5		20.		20.	20.		
	6							
Listopad	1							
	2							
	3		21.		21.	21.		
	4							
	5							
	6							
Grudzień	1							
	2							
	3		22.		22.	22.		
	4							
	5							
	6							
Razem l. godzin		3	94		110	44,5	320	25-50

* w przypadku nagrań kamerą czuła na podczerwień podano liczbę godzin nagrań, a nie liczbę godzin pracy obsługujących ją ludzi.

Załącznik 2. Plan transektów przewidzianych w ramach monitoringu powykonawczego (Załącznik 2 w pełnych rozmiarach znajduje się wyłącznie w wersji elektronicznej na dołączonej płycie).

linie różowe - granice obszaru objętego monitoringiem; **elipsy zielone** - miejsca koncentracji derkaczy stwierdzone w czasie monitoringu przedwykonawczego; **l. czerwone** - przebieg transektu na moście i estakadzie (4.3.1); **l. żółte** - transekty do porównań z powierzchniami MPPL (4.2.1); **l. niebieskie** - transekty do kontroli w dzień (4.2.2); **l. pomarańczowe** - transekty do kontroli w nocy (4.2.2).

