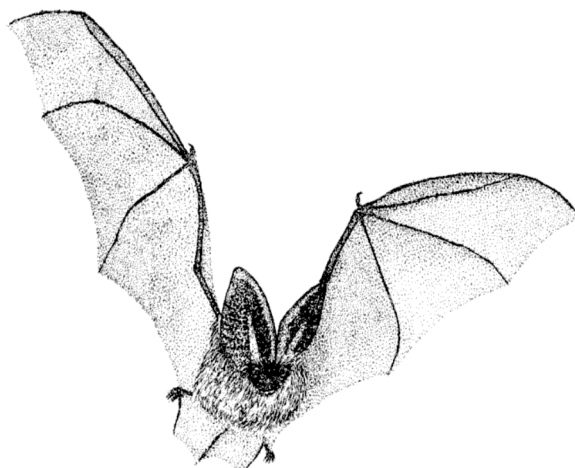


**MONITORING SKUTECZNOŚCI FUNKCJONOWANIA
TRZECH BRAMOWNIC DLA NIETOPERZY
(km 49+016, KM 61+927, km 63+569)
ORAZ MONITORING
WYKORZYSTANIA PRZEZ NIETOPERZE
PRZEJŚĆ DLA ZWIERZĄT
WRAZ Z OPRACOWANIEM WYNIKÓW BADAŃ
W TYM ZAKRESIE W ZWIĄZKU Z EKSPLOATACJĄ
AUTOSTRADY A-2 ODCINEK ŚWIECKO - TRZCIEL
(km 1+995 – 92+533)
NA TERENIE WOJEWÓDZTWA LUBUSKIEGO**

— RAPORT KOŃCOWY —



opracował:

dr Jan Cichocki
j.cichocki@wnb.uz.zgora.pl

Spis treści

PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA	4
OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA	4
CELE	9
WSTĘP	9
OBSZARY NATURA 2000 W REJONIE INWESTYCJI	10
WYSTĘPOWANIE GATUNKÓW WYMIENIONYCH W ZAŁĄCZNIKU II DYREKTYWY SIEDLISKOWEJ UNII EUROPEJSKIEJ, W REJONIE REALIZACJI INWESTYCJI	15
PODSTAWOWE WIADOMOŚCI O EKOLOGII NIETOPERZY WYMIENIONYCH W ZAŁĄCZNIKU II DYREKTYWY SIEDLISKOWEJ UNII EUROPEJSKIEJ	15
CHARAKTERYSTYKA ZAGOSPODOROWANIA TERENU PRZYLEGŁEGO DO BARMOWNIC ORAZ OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH	19
METODYKA BADAŃ	23
BRAMOWNICE DLA NIETOPERZY	23
PRZEJŚCIA DLA ZWIERZĄT I INNE OBIEKTY INŻYNIERSKIE	24
WYNIKI	26
BRAMOWNICE:	26
ANALIZA AKTYWNOŚCI NIETOPERZY W OKOLICACH BRAMOWNICY	41
PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY NISKIEJ SKUTECZNOŚCI BRAMOWNIC	42
AKTYWNOŚĆ MIESIĘCZNA NIETOPERZY PRZY BRAMOWNICACH	48
ANALIZA SKUTECZNOŚCI INNYCH OBIEKTÓW INŻYNIERYJNYCH	48
PODSUMOWANIE	50
ŚMIERTELNOŚĆ NIETOPERZY	54
PRZYCZYNY NISKIEJ ŚMIERTELNOŚCI NIETOPERZY NA AUTOSTRADZIE A-2 ..	57
PODSUMOWANIE	63

ANALIZA DZIAŁAŃ MOŻLIWYCH DO PODJĘCIA W CELU ZWIĘKSZENIA SKUTECZNOŚCI BRAMOWNIC	65
HARMONOGRAM DALSZEGO MONITORINGU	66
MONITORING ŚMIERTELNOŚCI	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
MONITORING SKUTECZNOŚCI ZASTOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
LITERATURA	67

PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie w latach 2012-2015 oceny skuteczności funkcjonowania trzech bramownic dla nietoperzy oraz monitoring wykorzystania przez nietoperze obiektów inżynierskich poprzez prowadzenie monitoringu nietoperzy, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków będących przedmiotami ochrony w ostoi „Nietoperek”, zgodnie z metodyką poniżej.

OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA

Na autostradzie A2 Świecko - Nowy Tomyśl przejścia bramowe zlokalizowane są w województwie lubuskim, powiecie świebodzińskim w następującej lokalizacji:

- w km 49 + 016 odcinek autostrady 5.3 Torzym – Łagów, gmina Torzym;
- w km 61 + 927 odcinek autostrady 5.4 Łagów-Jordanowo, gmina Łagów;
- w km 63 + 569 odcinek autostrady 5.4 Łagów-Jordanowo, gmina Łagów.

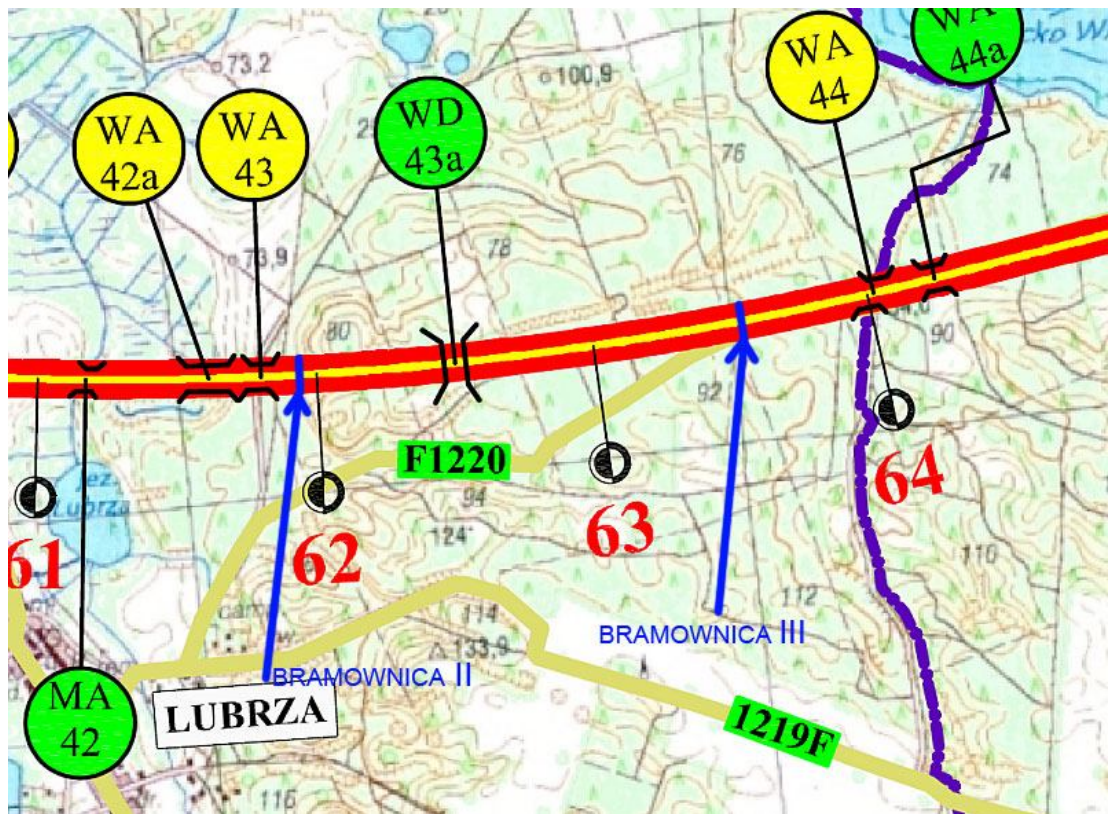
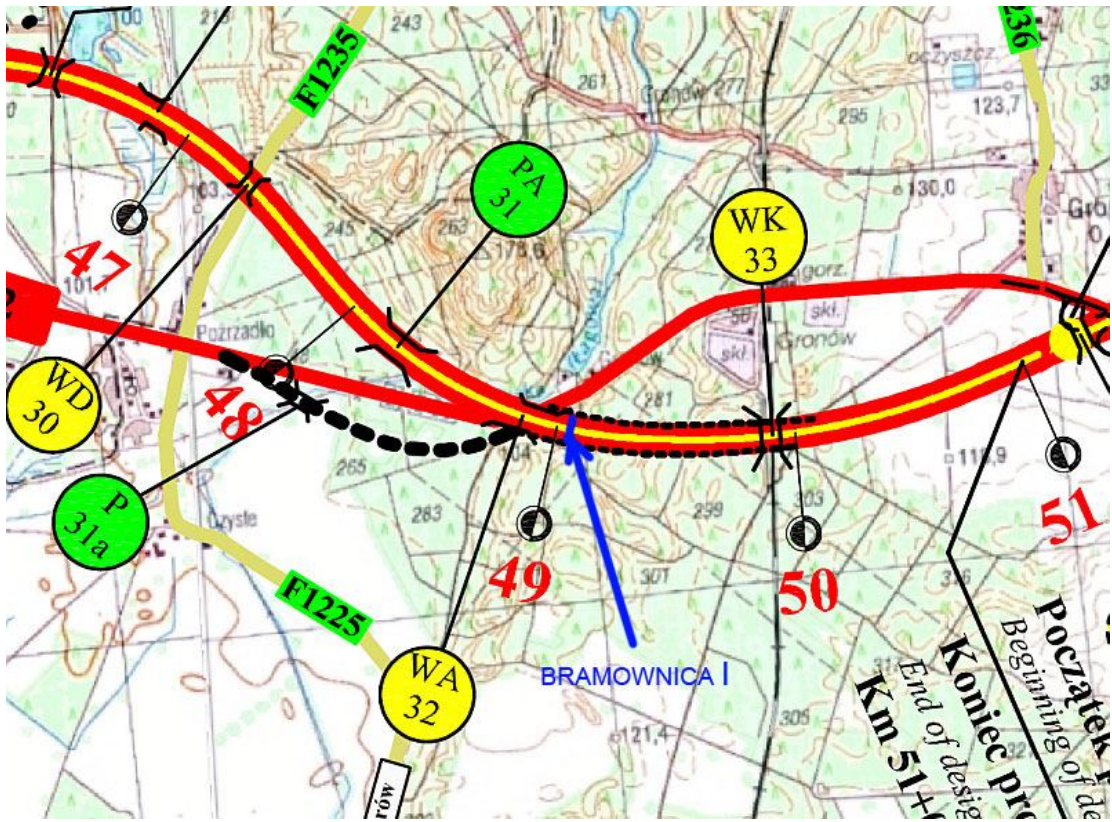
Bramownice zostały zaprojektowane jako konstrukcje stalowe dwuprzęsłowe, których górna część składa się ze stalowych lin niosących oraz wypełnienia z siatki, rozpostartych pomiędzy ażurowymi podporami stalowymi zakotwiczonymi w fundamentach żelbetowych. Pomędzy nimi, w poprzek nad jezdniami autostrady, rozwieszona jest siatka tworząca swoiste „korytarze migracyjne”, których zadaniem jest umożliwienie nietoperzom kontynuowanie lotu pomiędzy krawędziami lasu, usytuowanymi po obu stronach autostrady A-2. Przy bramownicach zostały zaprojektowane siatki ochronne, które wraz z wykonanymi nasadzeniami drzew, mają za zadanie naprowadzanie nietoperzy w kierunku przejścia oraz uniemożliwić nietoperzom wlatywanie pod bramownice.

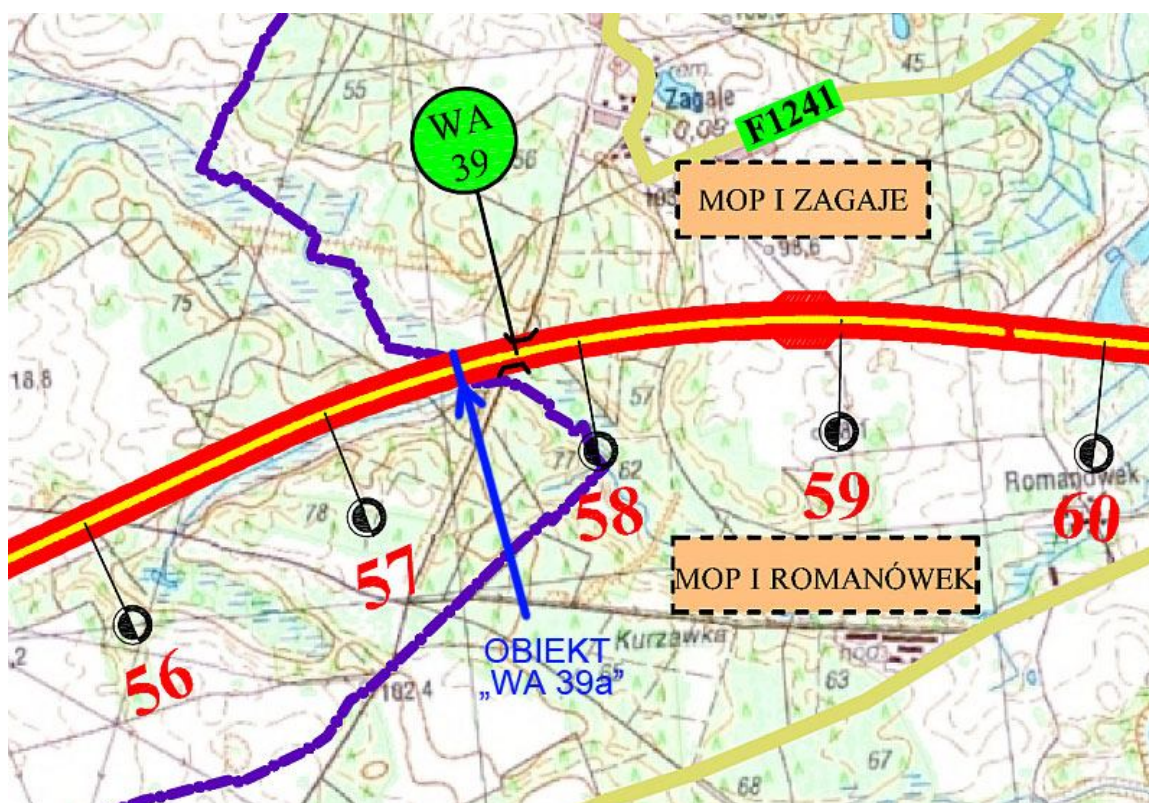
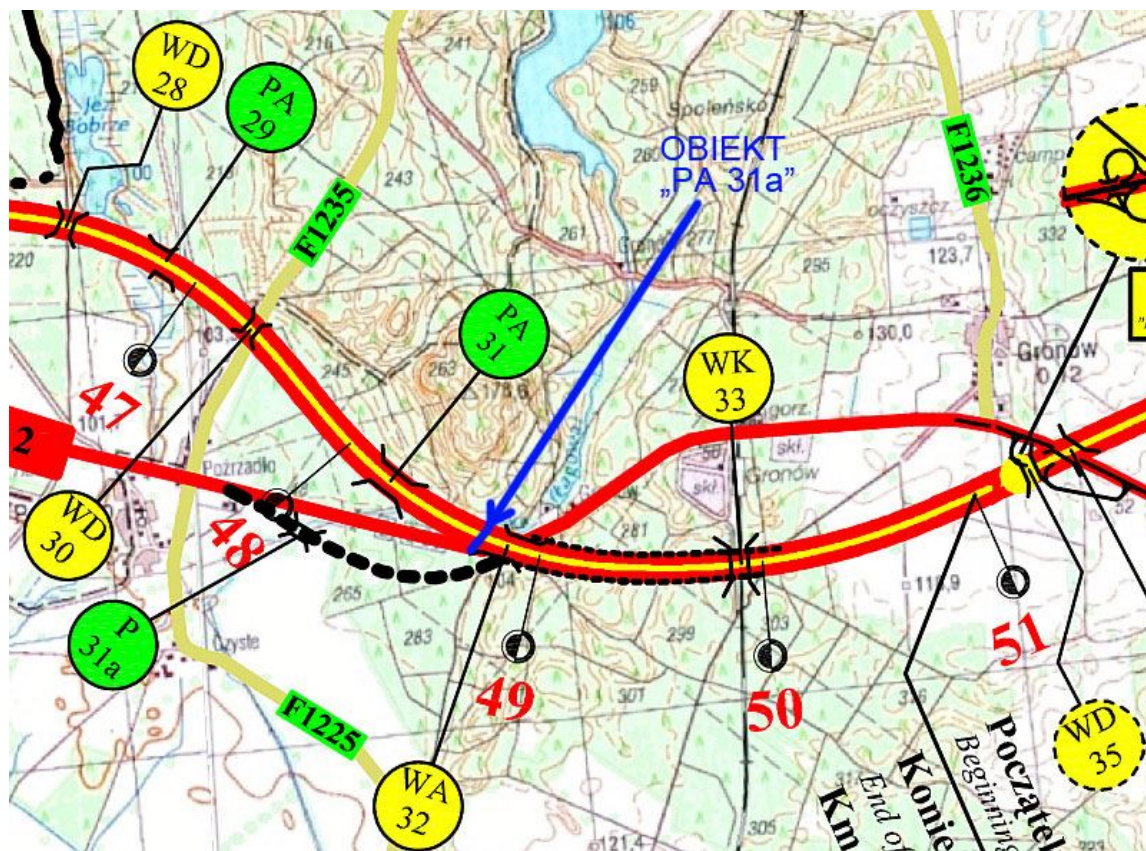
Na autostradzie A-2 Świecko - Nowy Tomyśl w bliskiej odległości od granic obszaru Natura 2000 „Nietoperek” zlokalizowanych jest 13 przejść dla zwierząt (górných, dolnych).

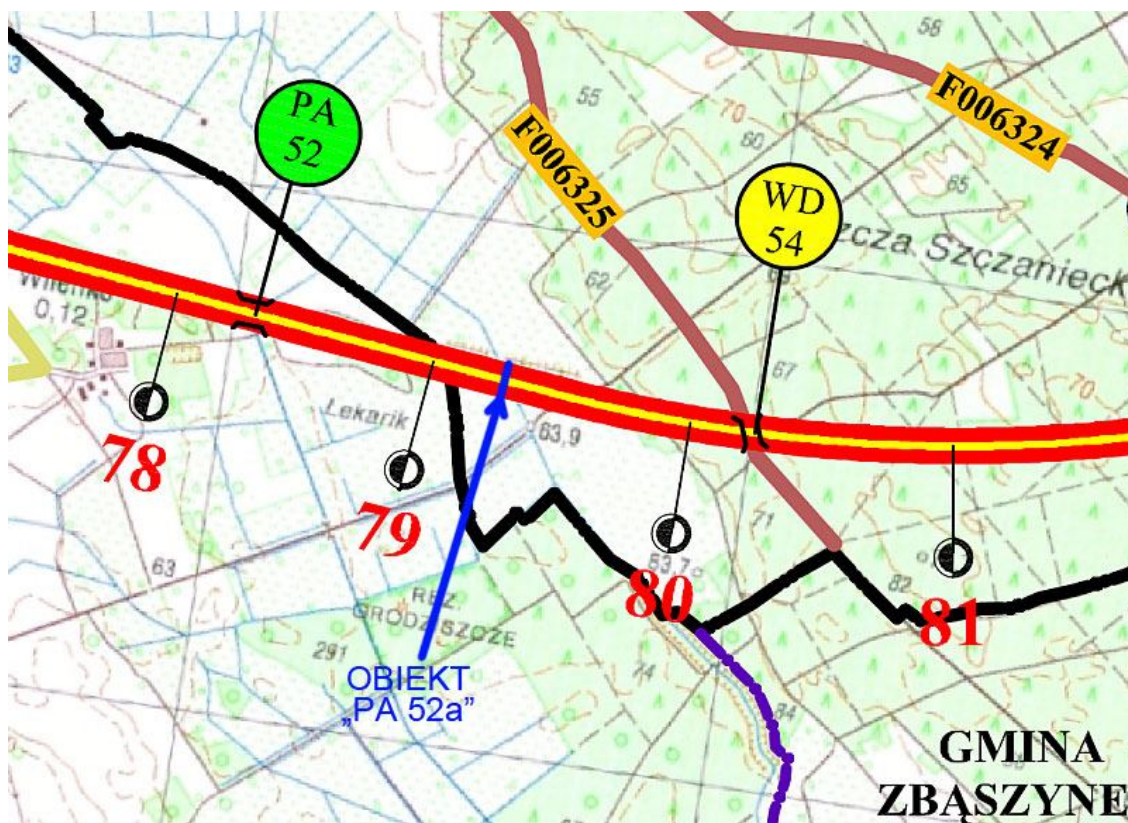
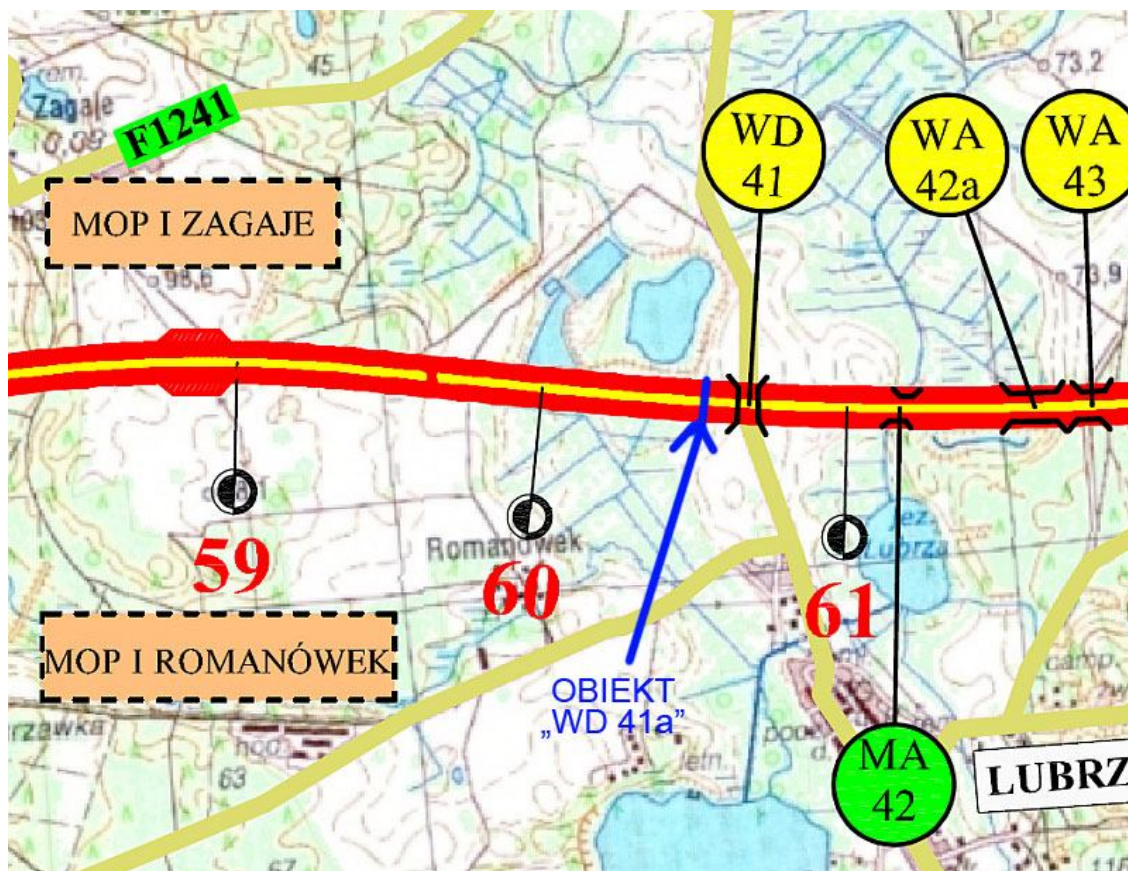
Numeracja punktów monitoringowych jest zgodna z danymi z mapy przebiegu autostrady A2 (załączona w wersji elektronicznej). Przejścia dla zwierząt nie zaznaczone na mapie drogowej przedstawione zostały na osobnych mapach załączonych w tekście poniżej oraz nadano im osobną numerację.

Tabela 1. Przejścia dla zwierząt do objęcia monitoringiem ich wykorzystywania przez nietoperze

Lp.	Symbol przejścia	Opis przejścia	Lokalizacja transektów porównawczych
1	WA-22	przejście dolne dla dużych zwierząt, km 36+670	km 36+420 - 36+920
2	WD-14a	przejście górne dla dużych zwierząt, km 39+600	km 39+350 - 39+850
3	WD-26a	przejście górne dla dużych zwierząt, km 44+980	km 44+730 - 45+230
4	MA-29	przejście dolne dla dużych zwierząt, km 46+860	km 46+610 - 47+110
5	WA-39	przejście dolne dla dużych zwierząt, km 57+800	km 57+550 - 58+050
6	MA-42	przejście dolne dla średnich zwierząt połączone z rzeką Rakownik, km 61+225	km 60+975 - 61+475
7	WD-43a	przejście górne dla dużych zwierząt, km 62+500	km 62+250 - 62+750
8	WA-44a	przejście dolne dla średnich zwierząt, km 64+200	km 63+950 - 64+450
9	WA-47	przejście dolne dla dużych zwierząt, km 70+045	km 69+795 - 70+295
10	WA-48	przejście dolne dla dużych zwierząt, km 72+359,22	km 72+109 - 72+609
11	PA-52	przejście dolne dla dużych zwierząt, km 78+323; połączone z rzeką Gniła Obra	km 72+109 - 72+609
12	PA-52a	przejście dolne dla małych zwierząt, km 79+300	km 79+050 - 79+550
13	WD-55a	przejście górne dla dużych zwierząt, km 82+000	km 81+750 - 82+250







CELE

Celem zadania jest ocena skuteczności funkcjonowania bramownic dla nietoperzy oraz ocena wykorzystania przez nietoperze innych obiektów inżynierskich, tj. przepustów pod drogą, wiaduktów drogowych, i innych, w tym 13 przejść dla zwierząt, znajdujących się w bliskiej odległości od granic obszaru Natura 2000 „Nietoperek”, przeprowadzona w okresach: od dnia podpisania umowy do dnia 15 listopada 2014 r. wraz z opracowaniem końcowej ekspertyzy w terminie do dnia 15 marca 2015 r.

Niniejszy raport obejmuje cały okres badań i stanowi ekspertyzę końcową.

WSTĘP

Wszystkie gatunki nietoperzy Chiroptera żyjące w Polsce chronione są na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska, z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U.RP 2011, nr 237, poz. 1419). W Polsce stwierdzono występowanie 25 gatunków nietoperzy, z których aż 9 znajduje się na „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce”, a 7 wymienione zostało w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej Unii Europejskiej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG). Nietoperze chronione są także na mocy innych porozumień międzynarodowych:

- Konwencji Berneńskiej,
- Konwencji Bońskiej,
- Porozumieniu o Ochronie Populacji Nietoperzy Europejskich (tzw. Porozumienie Bońskie).

Program ochrony nietoperzy zakłada nie tylko ochronę miejsc rozrodu, hibernacji i żerowisk, ale konieczna jest także ochrona tras przelotu na żerowiska, tras migracji z siedlisk letnich do miejsc hibernacji. Nie ulega wątpliwości, że podczas przelotów największe zagrożenie stanowi ruch drogowy. Nietoperze, podobnie jak drobne ptaki, bardzo często padają ofiarami pędzących samochodów. Szczątki są bardzo szybko rozjeżdżane lub usuwane przez padlinożerców stąd nieczęsty widok zabitych nietoperzy. Uważamy, iż chronienie tras przelotów jest równie ważne jak tworzenie przejść dla większych zwierząt. Działania takie bardzo często nie znajdują zrozumienia.

Bardzo trudno ocenić ich efektywność – przelatujący nietoperz nie pozostawia śladów – aby badać częstość przelotów nad jakimś miejscem konieczne jest użycie sprzętu elektronicznego (detektory ultrasoniczne w połączeniu z odpowiednimi dataloggerami i często z odpowiednimi kamerami).

Badania wpływu ruchu samochodowego na zwierzęta rozpoczęto stosunkowo niedawno, jeszcze później zaczęto badać wpływ komunikacji na nietoperze. W Polsce do tej pory pojawiły się na ten temat nieliczne publikacje (Gryz, Krauze 2008, Lesiński 2006, 2008), które jednak wykazały istotną śmiertelność nietoperzy na drogach, np. do 9 osobników na 100 m drogi na rok (Lesiński 2008).

OBSZARY NATURA 2000 W REJONIE INWESTYCJI

Dolina Środkowej Odry PLB080004 - Fragment doliny Odry od Nowej Soli do ujścia Nysy Łużyckiej wraz z rejonem ujścia Obrzycy do Odry. Znaczna część obszaru jest zalewana podczas wysokich stanów wody w Odrze. Zachowane są tutaj liczne starorzecza, występują duże kompleksy wilgotnych łąk, a także zarośla i lasy łęgowe. Wśród tych ostatnich najcenniejsze są fragmenty łągów jesionowo-wiązowych (np. kompleks k. Krępy) i łągów wierzbowych

Ujście Ilanki PLH080015 - Ostoja obejmuje przyujściowy odcinek doliny Ilanki, której szerokość na tym odcinku dochodzi do 1 km. Rzeka meandruje tu wśród torfowisk niskich, porzuconych, szybko zarastających łąk i renaturyzujących się lasów łęgowych. Podłoże jest miejscami silnie uwodnione, na niewielkiej powierzchni występuje ruchome pło. Obszar niedostępny, lasy łęgowe miejscami przechodzą w olsy.

Torfowiska Sułowskie PLH080029 - Rezerwat przyrody z dwoma bagiennymi zbiornikami wodnymi o charakterze pomiędzy eu- a dystrofią, leżącymi na granicy pól uprawnych, lasu i zakładającego się torfowiska niskiego porośniętego obficie zaroślami *Salix* ssp. i *Alnus glutinosa*.

Rynna Jezior Rzepińskich PLH080049 - Obszar Rynny Jezior Rzepińskich jest najliczniejszym na Ziemi Lubuskiej stanowiskiem lipiennika Loesla (*Liparis loeslii*) z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. Jest to kompleks jezior: Popienko, Głębiniec, Linie i Oczko, torfowisk, borów bagiennych i olsów w rozległym obszarze leśnym Borów Lubuskich. Na obszarze tym stwierdzono 6 typów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej.

Dolina Ilanki PLH080009 - Ostoja obejmuje najciekawszy przyrodniczo fragment doliny Ilanki z Jeziorem Pniów. Dolina ma zróżnicowany charakter, na odcinku bliższym miasta Torzymia jej szerokość sięga 1 km. Rzeka meandruje tu wśród torfowisk niskich wytworzonych na podłożu wapiennym (ich łączna powierzchnia wynosi około 90 ha), jednych z najlepiej zachowanych na Ziemi Lubuskiej. Krawędź doliny jest wysoka, porośnięta lasami sosnowymi. Podłoże torfowisk jest silnie uwodnione, na znacznej

powierzchni występuje ruchome pło. Torfowiska od wielu lat nie są użytkowane. W dalszej części rzeki dolina zwęża się, a Ilanka płynie wąwozem o silnie nachylonych ścianach, przypominając rzekę górską. Wąskim pasem obejmują ją lasy łągowe, miejscami przechodzące w olsy. Do rzeki wpada tu kilka strumieni wypływających ze źródeł na krawędzi. Strome zbocza porastają lasy bukowe. W dalszym biegu dolina rozszerza się, a jej dno zajmują nieużytkowane od lat, silnie podtopione łąki oraz lasy łągowe.

Dolina Pliszki PLH080011 - Ostoja obejmuje małą dolinę rzeczną, biegnącą przez rozległe pola sandrowe. Sandr Pliszki oddzielony jest wysokimi krawędziami od wyższych poziomów sandrowych i wzgórz moreny czołowej. Rzeka zachowała naturalny charakter i jest otoczona przez duży kompleks leśny, głównie borów sosnowych. Wzdłuż rzeki występują płaty nadrzecznych zbiorowisk leśnych oraz torfowiska i trzęsawiska. Charakterystyczna jest strefowość mokradeł, związana z reżimem hydrologicznym rzeki oraz oddziaływaniem wód podziemnych i źródłkowych w sąsiedztwie zboczy doliny. Kolonia rozrodcza nocka dużego znajduje się w pomieszczeniach pod zrujnowanej fabryce celulozy.

Lasy Dobrosułowskie PLH080037 – „Lasy Dobrosułowskie” obejmują reprezentatywny fragment Puszczy Lubuskiej, zwanej inaczej Rzepińską. Obszar ten leży w południowej części Puszczy, stanowiąc niejako "matecznik" i ostoję populacji wilka. Od północy graniczy z "Doliną Pliszki" i poprzez nią łączy się ze "Starą Dąbrową w Korytach". Administracyjnie usytuowany jest w powiatach krośnieńskim i świebodzińskim oraz w Nadleśnictwach Bytnica i Krosno. Granice wyznacza linia biegnąca przez następujące miejscowości: Dobrosułów - Budachów - Trzebiechów - Rzeczyca - Gądków Wielki - Pliszka - Kosobudz - Smolary Bytnickie. Nazwa obszaru pochodzi od miejscowości Dobrosułów, leżącej w południowo-wschodniej części na terenie powiatu krośnieńskiego w gminie Bytnica i Nadleśnictwie Krosno. Obszar przecina ruchliwa droga wojewódzka nr 138 Gubin - Torzym. Puszcza Lubuska stanowi wielki kompleks leśny obejmujący obszar pomiędzy trzema rzekami: Odrą, Wartą i Obrą. Tworzą go głównie piaszczyste tereny sandrowe, dość liczne jeziora oraz drzewostan o charakterze monokultury, w którym zdecydowanie dominuje sosna zwyczajna. Nielicznie spotyka się drzewostany o charakterze naturalnym, np. buczyny, dąbrowy, grądy czy łągi. Obszar jest dość słabo zaludniony. Puszcę odwadniają dwie główne rzeki: Pliszka i Ilanka. Ze wschodu na zachód przecina ją niezwykle ruchliwa droga międzynarodowa E30. W stosunku do pierwotnej propozycji obszar powiększono w części zachodniej o 1801,94 ha, w wyniku rozpoznania areału występowania wilka.

Dębowe Aleje w Gryżynie i Zawiszach PLH080035 – „Dębowe Aleje w Gryżynie i Zawiszach” to specyficzny, rozproszony obszar leżący na północ, wschód i południowy-wschód od miejscowości Gryżyna w powiatach krośnieńskim (gmina Bytnica) i świebodzińskim (gmina Skąpe) oraz Nadleśnictwie Bytnica i w niewielkim fragmencie - Nadleśnictwie Świebodziń. Obejmuje zabytkowe aleje dębowe w okolicach miejscowości Gryżyna i Zawisze, będące ostoją ksylofagicznych chrząszczy. Obszar położony w południowo-wschodniej części Puszczy Lubuskiej (= Rzepińskiej), otoczony zwartymi drzewostanami sosnowymi, graniczący i częściowo pokrywający się z północnymi fragmentami Gryżyńskiego Parku Krajobrazowego, usytuowanego, południowo Rynnie

Gryżyńskiej. W stosunku do pierwotnej wersji zgłoszonego obszaru dodano aleję przy drodze Zawisze - Grabin z występującym tu koziorogiem dęboszem (5,8 ha).

Stara Dąbrowa w Korytach PLH080042 - Obszar „Stara Dąbrowa w Korytach” obejmuje zwarty fragment Puszczy Lubuskiej, zwanej inaczej Rzepińską. Obszar ten leży w południowej części Puszczy, na południe od miejscowości Koryta (od której bierze swą nazwę), na terenie powiatu sulęcińskiego, gminy Torzym i Nadleśnictwa Torzym. Od południa graniczy z „Doliną Pliszki” i poprzez nią łączy się z „Lasami Dobrosułowskimi”. Obejmuje niezwykle cenne, stare drzewostany dębowe z rzadkimi gatunkami chrząszczy ksylofagicznych. Do tej pory, pomimo licznych przymiarek, nie został objęty ochroną rezerwatową. Puszcza Lubuska stanowi wielki kompleks leśny obejmujący obszar pomiędzy trzema rzekami: Odrą, Wartą i Obrą. Tworzą go głównie piaszczyste tereny sandrowe, dość liczne jeziora oraz drzewostan o charakterze monokultury, w którym zdecydowanie dominuje sosna zwyczajna. Nielicznie spotyka się drzewostany o charakterze naturalnym, np. buczyny, dąbrowy, grądy czy łęgi. Obszar jest dość słabo zaludniony. Puszczę odwadniają dwie główne rzeki: Pliszka i Ilanka. Ze wschodu na zachód przecina ją niezwykle ruchliwa droga międzynarodowa E30. W stosunku do pierwotnej wersji zgłoszonego obszaru sporządzono niewielką korektę wynikającą z dopasowania granic (6,84 ha).

Buczyny Łagowsko Sulęcińskie PLH080008 - Obszar położony jest w krajobrazie morenowym Pojezierza Lubuskiego. Charakteryzuje się dużymi deniwelacjami terenu i stromymi zboczami. W obniżeniach znajdują się mezotroficzne jeziora. Wokół nich wykształciły się torfowiska. Obszar obfituje w tereny źródłiskowe. Około 90% powierzchni zajmują lasy, zdominowane przez bory sosnowe. Wśród nich znajdują się rozległe fragmenty lasów bukowych i dąbrów.

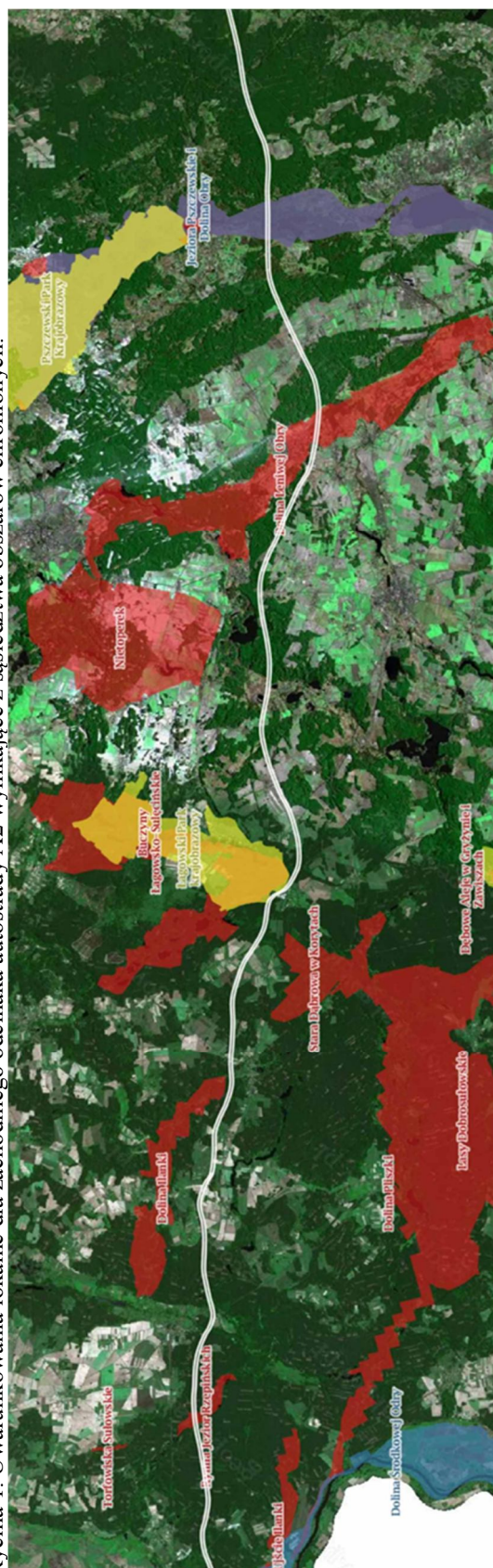
Nietoperek PLH080003 - Ostoja obejmuje rozległą sieć starych fortyfikacji podziemnych tj. 30 km żelbetonowych podziemi, 30-50 m pod powierzchnią ziemi. Tworzą one część tzw. Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego zbudowanego przez hitlerowców w latach 1933 - 1945. Podziemia łączą się z powierzchnią ziemi kilkoma pionowymi szybami wentylacyjnymi, korytarzami prowadzącymi do bunkrów. Dodatkowo do ostoji włączono Tunel w Wysokiej. W skład ostoji wchodzi także naziemne tereny zerowiskowe nietoperzy, odpowiadające mniej więcej granicom Zespołu Przyrodniczo-Krajobrazowego „Uroczyska MRU”, stanowiącego otulinę podziemnych rezerwatów nietoperzy „Nietoperek” i „Nietoperek II”.

Dolina Leniwej Obry PLH080001 - Obszar w dwóch częściach, obejmuje rozległe obniżenie doliny Leniwej Obry między miejscowościami Babimost i Międzyrzecz, w północnej części przechodzące w dolinę Paklicy. Ma charakter rozległej, zatorfionej doliny wolno płynącej rzeki. Została ona zmeliorowana w XIX wieku, a następnie zagospodarowana rolniczo. Obecnie podlega spontanicznej renaturyzacji i stanowi mozaikę ekstensywnie użytkowanych, zarastających łąk, lasów (w wieku 20-100 lat) i zarośli łęgowych. W północnej części ostoji zlokalizowane są eutroficzne, przepływowo jeziora. Sośniny zajmują dużą część terenu. Ukształtowanie terenu jest bardzo zróżnicowane, charakterystyczne dla krajobrazu polodowcowego. Obszar odznacza się bardzo słabym zaludnieniem i niską antropopresją.

Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry PLB080005 - Teren położony w regionie Bruzda Zbąszyńska, który stanowi szerokie obniżenie pomiędzy Pojezierzem Łagowskim, a Pojezierzem Poznańskim. Obszar charakteryzuje się skomplikowanym układem hydrograficznym: Obra wcina się w południkowo zorientowaną rynnę, przepływa przez szereg jezior, w tym największe Jez. Zbąszyńskie (7,4 km²). Jeziora są płytkie, eutroficzne, otoczone rozległymi obszarami torfowisk niskich i przejściowych, i lasami łągowymi. W części północnej obszaru, znajduje się ciąg jezior nieco głębszych i mniej zeutrofizowanych. Lesistość obszaru jest duża, wynosi ok. 45%, przeważają bory sosnowe. W ostoi utrzymują się też rozległe połacie łąk i pastwisk. Zaludnienie w tym rejonie jest niewielkie, a w gospodarce dominuje stosunkowo intensywne rolnictwo oraz hodowla ryb.

Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry PLH080002 - Teren położony w regionie Bruzdy Zbąszyńskiej, stanowiącej szerokie obniżenie pomiędzy Pojezierzem Łagowskim, a Pojezierzem Poznańskim. Obszar charakteryzuje się skomplikowanym układem hydrograficznym: Obra wcina się w południkowo zorientowaną rynnę, przepływa przez szereg jezior, w tym największe Jez. Zbąszyńskie (7,4 km²). Jeziora są płytkie, eutroficzne, otoczone rozległymi obszarami torfowisk niskich i przejściowych oraz lasami łągowymi. W części północnej obszaru, znajduje się ciąg jezior nieco głębszych i mniej zeutrofizowanych. Lesistość obszaru jest duża, wynosi ok. 45%, przeważają bory sosnowe. W ostoi utrzymują się też rozległe połacie łąk i pastwisk. Zaludnienie w tym rejonie jest niewielkie, a w gospodarce dominuje stosunkowo intensywne rolnictwo oraz hodowla ryb. Kolonia nocka dużego - budynek dwurodzinny, z niewielkim strychem. Obiekt jest dość mocno zniszczony (m.in. mocno nadwyrężona więźba dachowa przez owady ksylofagiczne). Pobliska stacja kolejowa nieczynna, sprywatyzowana i zamieniona na miejsce noclegowe.

Rycina 1. Uwarunkowania lokalne dla zachodniego odcinka autostrady A2 wynikające z sąsiedztwa obszarów chronionych:



Natura 2000

Dolina Śródkowej Odry PLB080004
 Ujście Ilanki PLH080015
 Torfowiska Sułowskie PLH080029
 Rynna Jezior Rzepińskich PLH080049
 Dolina Ilanki PLH080009
 Dolina Pliszki PLH080011
 Lasy Dobrosułowskie PLH080037
 Dębowe Aleje w Gryzynie i Zawiszach PLH080035
 Stara Dąbrowa w Korytach PLH080042
 Buczyny Łagowsko Sułęcińskie PLH080008
 Nietoperek PLH080003
 Dolina Leniwej Obry PLH080001
 Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry PLB080005
 Jeziora Pszczewskie i Dolina Obry PLH080002

Parki Krajobrazowe

Łagowski Park Krajobrazowy
 Gryżyński Park Krajobrazowy
 Pszczewski Park Krajobrazowy

MAPA W ZAŁĄCZENIU NA KOŃCU RAPORTU

WYSTĘPOWANIE GATUNKÓW WYMIENIONYCH W ZAŁĄCZNIKU II DYREKTYWY SIEDLISKOWEJ UNII EUROPEJSKIEJ, W REJONIE REALIZACJI INWESTYCJI

Autostrada A-2 przebiega w pobliżu chiropterologicznie najcenniejszego obszaru w Polsce, jakim jest niewątpliwie Międzyrzecki Rejon Umocniony (MRU). Rokrocznie zimuje tu ponad 37 tysięcy nietoperzy. Chiropterofauna tego obszaru jest stosunkowo dobrze poznana (np.: Urbańczyk 1981, 1994; Urbańczyk, Gólski 1994; Łupicki, Kowalczewo-Łupicka 1999; Łupicki i inni 2001; Szkudlarek i inni 2001; Kepel 2007; Łupicki, Cichocki 2008). W rejonie tym występują cztery gatunki wymienione w Załączniku II Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Są to: mopek *Barbastella barbastellus*, nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme*, nocek Bechsteina *Myotis bechsteini* oraz nocek duży *Myotis myotis*.

Potencjalnie autostrada może mieć wpływ na wszystkie z wymienionych gatunków. Wynika to z niemal prostopadłego przecięcia ważnych dla nietoperzy tras migracji (np. linii bunkrów wolnostojących w okolicy Lubrzy i Staropola, czy doliny Obry). W bunkrach Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego (zarówno wolnostojących jak i należących do tzw. systemu) zimują nietoperze ze znacznego obszaru Polski. Notowane także były osobniki obrączkowane na terenach Niemiec (Rogowska, Kokurewicz 2007).

PODSTAWOWE WIADOMOŚCI O EKOLOGII NIETOPERZY WYMIENIONYCH W ZAŁĄCZNIKU II DYREKTYWY SIEDLISKOWEJ UNII EUROPEJSKIEJ

Wszystkie krajowe gatunki nietoperzy są owadożerne, choć różnią się składem pokarmu (ofiar) oraz sposobem żerowania. Nietoperze, dzięki zdolności do lotu są zwierzętami niezwykle mobilnymi. Wieczorem opuszczają kryjówki dzienne i rozlatują się na znane żerowiska, które mogą znajdować się w odległości kilku, a nawet 20-30 km (np. Sachanowicz, Ciechanowski 2005). Ponadto w ciągu jednej nocy mogą wykorzystywać żerowiska oddalone od siebie o kilka-kilkanaście kilometrów. Stąd niezwykła trudność w ochronie tych zwierząt. Trasy przelotu prowadzą wzdłuż wyraźnych linearnych elementów krajobrazu – takich jak: rowy, zarośnięte miedze, wszelkiego rodzaju cieki wodne, aleje drzew czy krzewów (np. wzdłuż dróg) (Limpens, Kapteyn 1991). Bardzo często przemieszczają się wzdłuż ściany lasu, ale także wzdłuż linii przewodów telefonicznych i wysokiego napięcia. Przelot na żerowiska jest szybki i zwierzęta lecą zwykle nie żerując. Pokonywanie przeszkód, np. szos ułatwiają szpalery drzew i wtedy lot odbywa się ponad

wierzchołkami koron. W przypadku bardzo szerokich dróg, np. autostrad o poboczach pozbawionych drzew, pokonanie ich bywa trudne lub wręcz niemożliwe bez narażania się na kolizję z nadjeżdżającymi samochodami. Polskie badania wykazały, że szpalery zadrzewień biegnące prostopadle do drogi są szczególnie chętnie wykorzystywane przez nietoperze i te odcinki dróg są miejscami ich wysokiej śmiertelności (Lesiński 2008).

Występujące na omawianym terenie cztery gatunki wymienione w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej Unii Europejskiej, zasadniczo różnią się zarówno składem ofiar, lokalizacją żerowisk i jaki sposobem polowania.

Mopek *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774)

Mopek jest gatunkiem o wysokiej specjalizacji pokarmowej. Zdecydowaną większość jego ofiar (70-99%) stanowią drobne motyle nocne (głównie Microlepidoptera), natomiast inne owady łowione są okazjonalnie.

Polujący mopek lata stosunkowo wolno na niskiej wysokości (4-10 m nad ziemią), wykonując przy tym dużo ewolucji w powietrzu. Preferowane miejsca łowienia znajdują się w pobliżu roślinności, na obrzeżach lasów, nad wodami – zwłaszcza o zarośniętych brzegach, w sadach, przy lampach ulicznych.

Na omawianym terenie gatunek obserwowany jest także jesienią (Łupicki i Kowalcze-Łupicka 1999, Łupicki i inni 2001). Jego zimowiskiem jest zarówno rezerwat Nietoperek (około 1200 nietoperzy) i Mopkowy Tunel w Krzystkowicach (1200 – 1600 nietoperzy) (Cichocki i Łupicki mat. npbl 2013) jak również szereg okolicznych bunkrów wolnostojących. Preferuje miejsca o niższych temperaturach, co wpływa na jego obecność nawet w niewielkich kryjówkach. Stwierdzany był w bunkrach wolnostojących koło wsi Nietkowice PzW 598, Staropole PzW 702, 703, 708, 712, 782, Pieski PzW 741, 743, w okolicach wsi ST. Kursko PzW 746, 754-757, 761 oraz w tunelach pod starym obozem koło wsi Wysoka (Szkudlarek i inni 2001, Warchałowski i inni 2008).

Nocek duży *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797)

Nocek duży żeruje głównie w widnych lasach i na ich obrzeżach, w parkach bądź w sadach, ale także w terenie otwartym np. nad łąkami. Odpowiada mu mozaikowy krajobraz leśno – rolniczy. Poluje latając nisko nad ziemią (do 1 metra), zdobycz zwykle chwytą na ziemi. Preferuje zwykle większe ofiary, głównie chrząszcze biegaczowate Carabidae i żukowate Scarabaeidae, ale także na większe motyle i chruściki. Jak wiele gatunków nietoperzy w okresie masowych pojawów owadów (np. chrabąszcza majowego *Melolontha melolontha*, czy guniaka czerwczyka *Amphimallon*

solstitialis) gromadzi się w takich miejscach stając się niemal monofagiczny. Widywaliśmy również polujące pojedyncze nocki duże koło latarni i przy drogach. Fakty te dowodzą, iż miejsca żerowania mogą ulegać sezonowym zmianom – co dodatkowo utrudnia wytyczenie dla tego gatunku obszarów ochrony.

Nocki duże latają stosunkowo wolno i nisko (do 10 m nad ziemią). Nocek duży żeruje w rzadkich lasach i na ich obrzeżach, w parkach, sadach i na terenach rolnych. Chętnie wykorzystuje mozaikę środowisk. Polując lata nisko nad ziemią (30-70 cm). Ofiary wykrywa słuchem, nie używając do tego echolokacji.

Najliczniejszym znanym zimowiskiem tego gatunku jest rezerwat Nietoperek. Hibernuje w nim około 27 500 tyś. tych ssaków (Cichocki i inni mat. npbl 2014). W znacznie mniejszej skali spotykany w bunkrach wolnostojących stwierdzany był koło wsi Nietkowic PzW 598, Skape PzW 631, Niesulice PzW 657, Staropole PzW 701, 708 St. Pieski PzW 741, 743 St. Kursko PzW 754-757, 761, Dworek PzW 867, 865, Tunel koło wsi Wysoka (Warchałowski i inni 2008) .

Na terenie rezerwatu Nietoperek znajduje się jedna z największych kolonii rozrodczych nocka dużego liczącego około 700 - 750 osobników (Cichocki mat. npbl 2013). Niewielka kolonia (10-15 osobników) znajduje się również w seminarium duchownym Paradyż-Gościkowo (Łupicki i Cichocki 2008). Nocki duże w poszukiwaniu pokarmu potrafią przemierzać spore odległości, nawet do 25 km i więcej.

Nocek łydkowłosy *Myotis dasycneme* (Boie, 1825)

Nocek łydkowłosy związany jest z otwartymi wodami, nad którymi żeruje (Sachanowicz i Ciechanowski 2005). Na omawianym terenie nocek łydkowłosy stwierdzany był zarówno latem (Łupicki i Cichocki 2008) jak i jesienią (Łupicki i Kowalcze-Łupicka 1999, Łupicki i inni 2001). Największym zimowiskiem w Polsce zachodniej są podziemia Rezerwatu Nietoperek. Największa liczebność to 34 osobniki (Cichocki i inni mat. npbl 2014). W województwie lubuskim stwierdzany był również w bunkrach wolnostojących okolicach wsi Pieski PzW 741 i PzW 743 oraz koło wsi Stare Kursko PzW 754-757 (Szkudlarek i inni 2001). Stwierdzany był również w tunelu koło wsi Wysoka. W okresie letnim obserwacji jest bardzo niewiele, głównie w okolicach Sławy i koło rezerwatu Nietoperek (Łupicki i Cichocki 2008). Wpływa na to fakt preferowania przez nietoperze niedostępnych miejsc w budynkach. W praktyce bardzo rzadko udaje się stwierdzić obecność tego gatunku. Żerują zwykle nad centralną częścią niezarośniętych wód, poluje głównie na ochotkowate, rzadziej chrząszcze i chruściki.

Nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817)

Nocek Bechsteina uważany jest za jeden z rzadszych gatunków nietoperzy w Polsce. Związany jest głównie z lasami liściastymi, gdzie w dziuplach zakłada kolonie rozrodcze. Jego największe zimowisko w Polsce zachodniej znajduje się w rezerwacie Nietoperek. stwierdzono tam 46 osobników (Cichocki i inni mat. npbl 2014). Z cennych obiektów, w których stwierdzano nocki Bechsteina na terenie woj. lubuskiego należy wymienić bunkry wolnostojące koło miejscowości Mostki (PzW 669) WT 29, 1 osobnik 15.02.2001, Pieski (PzW 741) 8 osobników 26.01.2000 WU 30, Stare Kursko (PzW 754-757) 1 osobnik 17.01.1999, Tunel przy wsi Wysoka 1 osobnik 26.01.2000 (Szkudlarek i inni 2001), 5 osobników 06.02 2006, 3 osobniki 21.02.2009 oraz 1 osobnik 21.02.2009 w tunelach pod starym obozem koło wsi Wysoka (Łupicki obserwacje własne). Zaznaczyć należy, że liczba osobników stwierdzanych w okresie zimowym w bunkrach wolnostojących ulega dużym wahaniom.

Stosunkowo liczna (w skali kraju) populacja zimująca nocka Bechsteina kontrastuje z brakiem jakichkolwiek informacji z okresu poza zimowego. Wpływa na to zapewne stosunkowo niewielka ilość badań przeprowadzonych na terenie województwa. Nocek Bechsteina jest gatunkiem skrajnie osiadłym. Jego wędrówki rzadko przekraczają 40 km. Można, zatem wnioskować, że zimująca populacja tego gatunku musi posiadać kolonię rozrodczą na terenie województwa. Sprzyja temu bliska odległość do optymalnych biotopów znajdujących się na sąsiadujących terenach np. Łagowskiego Parku Krajobrazowego czy Puszczy Rzepińskiej.

Nocki Bechsteina są związane głównie z lasami. Polują na owady zbierając je z liści. Oprócz owadów zjada również pajęczaki.

CHARAKTERYSTYKA ZAGOSPODOROWANIA TERENU PRZYLEGŁEGO DO BARMOWNIC ORAZ OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

1. Obiekt WA22 36 + 700 km przejście dolne dla dużych zwierząt. Po obu stronach znajdują się zadrzewienia z dominacją sosny. Od strony południowej znajduje się niewielki zbiornik do odprowadzania wody z drogi. Woda utrzymuje się w tym miejscu cały czas. Przejście zlokalizowane w miejscu istniejącej drogi.
2. Obiekt WA 23 38 + 900 km przejazd pod drogą. Miejsce otoczone lasem z dominującą monokulturą sosnową, wpisane w istniejącą drogę. Może mieć okresowo znaczenia dla nietoperzy.
3. Obiekt WD 14a 39 + 400 km przejście górne dla zwierząt. Przejście z obu stron otoczone monokulturą sosnową. Górne przejście nie jest wpisane w element liniowy krajobrazu. Nie zostało zaplanowane w przebiegu drogi lub np. przecinki.
4. Obiekt WD 25 41+500 km przejazd górny dla pojazdów do miejscowości Koryta. Wdłuż drogi biegnie aleja drzew. Potencjalnie nietoperze mogą wykorzystywać to miejsce jako trasa przelotu z i na żerowiska.
5. Obiekt WD 26 43+550 km przejazd górny dla pojazdów do miejscowości Koryta. Miejsce otoczone monokulturą sosnową nawiązujące do istniejącej drogi. Przejazd powstał w miejscu istniejącej drogi.
6. Obiekt WD 26a 44 + 980 km przejście górne dla dużych zwierząt. Od strony północnej dochodzą dwie drogi leśne. Od południa znajduje się monokultura sosnowa a od północy na skraju drogi rosną nieliczne dęby. Dalej zlokalizowany jest las sosnowy. Brak połączenia elementów liniowych pomiędzy północną i południową częścią autostrady.
7. Obiekt WD 27 45 – 850 km przejazd nad drogą. Otoczony monokulturą sosnową wpisany w istniejące elementy liniowe krajobrazu.
8. Obiekt WD 28 46 – 300 km przejazd nad drogą. Od południa z przewagą sosny od północy z sosną i olchami w niewielkiej odległości od jeziora Bobrze. Po obu stronach drogi zbiorniki do odbioru wody zwykle przynajmniej częściowo wypełnione wodą. Miejsce wpisane w istniejącą drogę. Powiązane z liniowymi elementami krajobrazu.
9. Obiekt PA 29 (MA-29) 46 + 900 km przejście dolne zlokalizowane na rzece Pliszce. Po północnej stronie monokultura sosnowa z pojedynczymi olchami. Strona południowa z odsuniętym od drogi podtopionym olsem. Po południowej stronie znajduje się również

- zbiornik retencyjny. Rzeka Pliszka wraz z zadrzewniami jest liniowym elementem krajobrazu. W pobliżu hotelu Nevada znajdują się dwa niewielkie zbiorniki.
10. Obiekt WD 30 47 + 300 km przejazd nad drogą. Od północy znajduje się monokultura sosnowa, od południa mocno zniszczone pozostałości alei drzew.
 11. Obiekt PA 31 48 + 200 km przejście dolne dla dużych ssaków. Obiekt otacza monokultura sosnowa. Las rzadki z połączeniami z niewielkimi otwartymi terenami zwłaszcza od strony południowej.
 12. Obiekt PA 32 a 48 + 900 km przepust na rzece Łagowej. Miejsce znajduje się w pobliżu dawnej drogi nr 2. Ciek jest ważnym elementem liniowym o urozmaiconej roślinności wzdłuż cieku.
 13. Obiekt BRAMOWNICA 49 + 016 km od strony południowej znajduje się dukt leśny od strony północnej niewielki młodnik sosnowy. Brak połączenia liniowych elementów krajobrazu.
 14. Obiekt WK 33 49 + 900 obiekt położony na przebiegu linii kolejowej. Kolejka nie jest wykorzystywana. Po obu stornach drogi monokultura sosnowa. Torowisko przechodzi przez znaczny obszar leśny zarówno ze strony południowej jak i północnej. Miejsce to może pełnić rolę trasy przelotu do położonego na północy jeziora Łagowskiego.
 15. Obiekt WA 39a 57+300 obiekt położony na cieku wodnym. Po obu stronach znajdują się podmokłe obszary z dominującą olchą. Od północy dochodzi aleja dębowa.
 16. Obiekt WA 39 57+800 km przejście dolne dla dużych zwierząt zlokalizowane na drodze łączącej Zagaje (północna strona) i Bucze (południe). Obiekt położony w pobliżu obiektu WA 39a. Po południowej stronie znajduje się zbiornik do odbioru wody otoczony olchami i dębami. Wyraźne połączenia z istniejącymi elementami liniowymi krajobrazu.
 17. Obiekt WD 41 a 60+300 km obiekt położony na cieku wodnym. Po stronie północnej znajdują się stawy i dwa zbiorniki do odbioru wody z drogi stale wypełnione wodą. Od strony południowej jesienią 2013 wykopano stawy kompensacyjne. Po obu stornach drogi znajdują się ekrany.
 18. Obiekt MA 42 61+225 przejście położone nad kanałem Paklicy (Rakownik). po obu stronach krzewy z olchami. Ciek łączy się do strony południowej z jeziorem Lubrza. Odcinek z ekranami.

19. Obiekt WA 42 a 61 + 400 Estakada przebiegająca pomiędzy przejściami MA 42 i WA 43. Po obu stronach znajdują się zbiorniki wodne. Od strony południowej w odległości około 150 metrów las sosnowy. Od północy niewielki zbiornik z przebiegającymi liniowo drzewami dochodzącymi do lasu sosnowego.
20. Obiekt WA 43 68 + 800 przejście zespolone o niewielkim natężeniu ruchu. Po północnej i południowej stronie las sosnowy. Przejście w przebiegu skraju lasu.
21. Obiekt BRAMOWNICA 61+927 km bramownica znajduje się na przebiegu przecinki leśnej. Po obu stronach dominuje monokultura sosnowa. Bramownica zlokalizowana jest pomiędzy obiektami WA 43 i WD 43 a
22. Obiekt WD 43 a 62+500 przejście górne dla zwierząt. Przejście z obu stron otoczone monokulturą sosnową. Od strony południowej dochodzi droga. Obszar częściowo poddany wyrębowi.
23. Obiekt BRAMOWNICA 63+569 bramownica usytuowana na przebiegu duktów leśnych po obu stronach drogi. Zarówno po północnej jak i południowej stronie drogi znajduje się monokultura sosnowa.
24. Obiekt WA 44 64+000 przejście zespolone o małym ruchu lokalnym. Po obu stronach monokultura sosnowa. od północnej strony do autostrady dochodzi dukt leśny. Po południowej stronie brak kontynuacji przebiegu drogi.
25. Obiekt WA 44a 64+050 obiekt położony około 50 metrów od obiektu WA 44. Po obu stronach znajduje się monokultura sosnowa brak połączenia z liniowymi elementami krajobrazu. Po obu stronach drogi oprócz pasa drogowego znajdują się drogi serwisowe.
26. Obiekt WA 47 70+000 obiekt otoczony monokulturami sosnowymi. Przejazd zlokalizowany na istniejącej drodze. Po południowej stronie niewielka otwarta przestrzeń powoli zarastana przez sosnę.
27. Obiekt WA 48 72+200 obiekt otoczony monokulturami sosnowymi. Przejazd zlokalizowany na istniejącej drodze.
28. Obiekt PA 52 78+200 rzeka Gniła Obra. Miejsce zlokalizowane na cieku. Z obu stron otacza otwarty teren. Od strony południowej zlokalizowany pełny ekran dochodzący do przejścia. Wzdłuż cieku rosną niewielkie krzewy i drzewa, a od strony północnej niewielkie zarośla. Okresowo rzeka jest zarośnięta roślinnością wodną.

29. Obiekt PA 52a 79+200 dopływ Gnilej Obry. Otoczony otwartą przestrzenią. Od strony południowej znajduje się ekran. Od północnej w odległości około 500 metrów zlokalizowane są kilkuhektarowe stawy.
30. Obiekt WD 55a 82+800 przejście górne dla zwierząt. Przejście z obu stron otoczone monokulturą sosnową. Z obu stron dochodzą niewielkie dukty leśne. Istnieją potencjalne elementy liniowe łączące obie strony drogi.

METODYKA BADAŃ

BRAMOWNICE DLA NIETOPERZY

- Ocenę skuteczności funkcjonowania bramownic, pod kątem wykorzystania ich przez nietoperze, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 „Nietoperek”, należy przeprowadzić, zgodnie z następującą metodyką: rejestracja aktywności nietoperzy, za pomocą szerokopasmowych detektorów ultrasonicznych, automatycznie rejestrujących przeloty ssaków w obrębie bramownic.
- Rejestracja aktywności nietoperzy za pomocą szerokopasmowych detektorów ultrasonicznych na dwóch transektach zlokalizowanych po obu stronach autostrady A2 na odcinkach o długości 500 m każdy; transekty powinny być zlokalizowane w taki sposób, aby bramownica znajdowała się w środku transektu.
- Rejestracja aktywności nietoperzy za pomocą filmowania w podczerwieni.
- Identyfikacja ofiar kolizji z pojazdami, na odcinku min 250 metrów wzdłuż autostrady w obie strony, od każdej z bramownic (obiektu). Badanie należy wykonać na zakończenie badań transektów wyznaczonych po obu stronach bramownicy po wschodzie słońca poprzez jednokrotne przejście wzdłuż autostrady i zarejestrowanie znalezionych, zabitych osobników nietoperzy, w miarę możliwości należy dokonać ich identyfikacji poprzez określenie gatunku.
- Częstotliwość wykonywania badań:
 - rejestracja aktywności – średnio, co 7 dni (min. raz na tydzień), przez całą noc (od zachodu do wschodu słońca);
 - badanie śmiertelności – średnio, co 7 dni (min. raz na tydzień), po wschodzie słońca.

PRZEJŚCIA DLA ZWIERZĄT I INNE OBIEKTY INŻYNIERSKIE

Ocenę wykorzystania przez nietoperze do przekroczenia drogi, obiektów inżynierskich, w tym 13 przejść dla zwierząt, należy wykonać, zgodnie z następującą metodyką:

- Należy wyznaczyć 2 porównawcze transekty piesze o łącznej długości 1000m (250 m w każdą stronę od przejścia – razem 500 m, 1 transekt po północnej, a drugi po przeciwnej, tj. południowej stronie autostrady), na którym obserwator będzie dokonywał 1 raz w tygodniu rejestracji aktywności nietoperzy za pomocą szerokopasmowego detektora ultrasonicznego, umożliwiającego oznaczanie nietoperzy do gatunku lub rodzaju. Rejestracja nietoperzy na transektach powinna odbywać się polegać na, minimum trzykrotnym przejściu transektu przez obserwatora w okresie od zachodu do wschodu słońca.

Zamawiający dopuszcza zmianę metodologii prac pod warunkiem, że jej modyfikacja nie zwiększy kosztów badań oraz zagwarantuje porównywalność wyników badań zgodnie z celem jakiego służy monitoring. Zmiana metodologii może nastąpić tylko za zgodą Zamawiającego wyrażoną na piśmie.

Harmonogram

Tabela 2. Okres prowadzenia nasłuchów, częstotliwość, daty i specyfika kontroli, główny rodzaj badanej aktywności nietoperzy.

ETAP	OKRES BADAŃ	DŁUGOŚĆ I CZĘSTOTLIWOŚĆ KONTROLI	OKRES FENOLOGICZNY
Etap I	15–31 marca 2013 i 2014	kontrole raz w tygodniu, <ul style="list-style-type: none"> • stałe punkty nasłuchowe – cała noc • transekty – 4-godzinne począwszy od zachodu słońca 	opuszczanie zimowisk
Etap II	1 kwietnia – 15 maja 2013 i 2014	kontrole raz w tygodniu, począwszy od zachodu słońca; w maju dwie całonocne kontrole <ul style="list-style-type: none"> • stałe punkty nasłuchowe – cała noc • transekty – 4-godzinne 	wiosenne migracje, tworzenie kolonii rozrodczych
Etap III	16 maja – 31 lipca 2013, 2014	4 całonocne kontrole równomiernie rozłożone w czasie, z uwzględnieniem warunków pogodowych (o minimalnym odstępnie co 5 dni)	rozmród; szczyt aktywności lokalnych populacji
Etap IV	1 sierpnia – 15 września 2012, 2013, 2014	kontrole raz w tygodniu; <ul style="list-style-type: none"> • stałe punkty nasłuchowe – cała noc • transekty – dwie kontrole całonocne, pozostałe 4-godzinne począwszy od zachodu słońca 	rozpad kolonii rozrodczych i początek jesiennych migracji, rojenie
Etap V	16 września – 31 października 2012, 2013, 2014	kontrole raz w tygodniu; <ul style="list-style-type: none"> • stałe punkty nasłuchowe – cała noc • transekty – dwie kontrole całonocne we wrześniu, pozostałe 4-godzinne począwszy od zachodu słońca 	jesienne migracje, rojenie
Etap VI	1–15 listopada 2012, 2013, 2014	kontrole raz w tygodniu, <ul style="list-style-type: none"> • stałe punkty nasłuchowe – cała noc • transekty – 2-godzinne, początek 0,5 godziny przed zachodem słońca 	ostatnie przeloty, początek hibernacji
Etap VII	do 15 stycznia 2013, 2014 i 2015	Opracowanie rocznej ekspertyzy na podstawie przeprowadzonych obserwacji w każdym roku prowadzenia badań tj. 2012, 2013, 2014 skuteczności funkcjonowania bramownic oraz monitoringu wykorzystania przez nietoperze obiektów inżynierskich (w tym przejść dla zwierząt) określonych w etapach I-VI w ilości po 5 egzemplarzy w wersji papierowej i elektronicznej.	
Etap VIII	do 15 marca 2015	Opracowanie końcowej ekspertyzy na podstawie ekspertyz rocznych z przeprowadzonych obserwacji w latach 2012-2014 dotyczących monitoringu skuteczności funkcjonowania bramownic oraz monitoringu wykorzystania przez nietoperze obiektów inżynierskich (w tym przejść dla zwierząt) określonych w etapach I-VI wraz z analizą możliwych do podjęcia rozwiązań minimalizujących negatywne oddziaływanie w ilości po 5 egzemplarzy w wersji papierowej i elektronicznej.	

WYNIKI

BRAMOWNICE:

Wykorzystanie bramownic

Lokalizacja obiektów

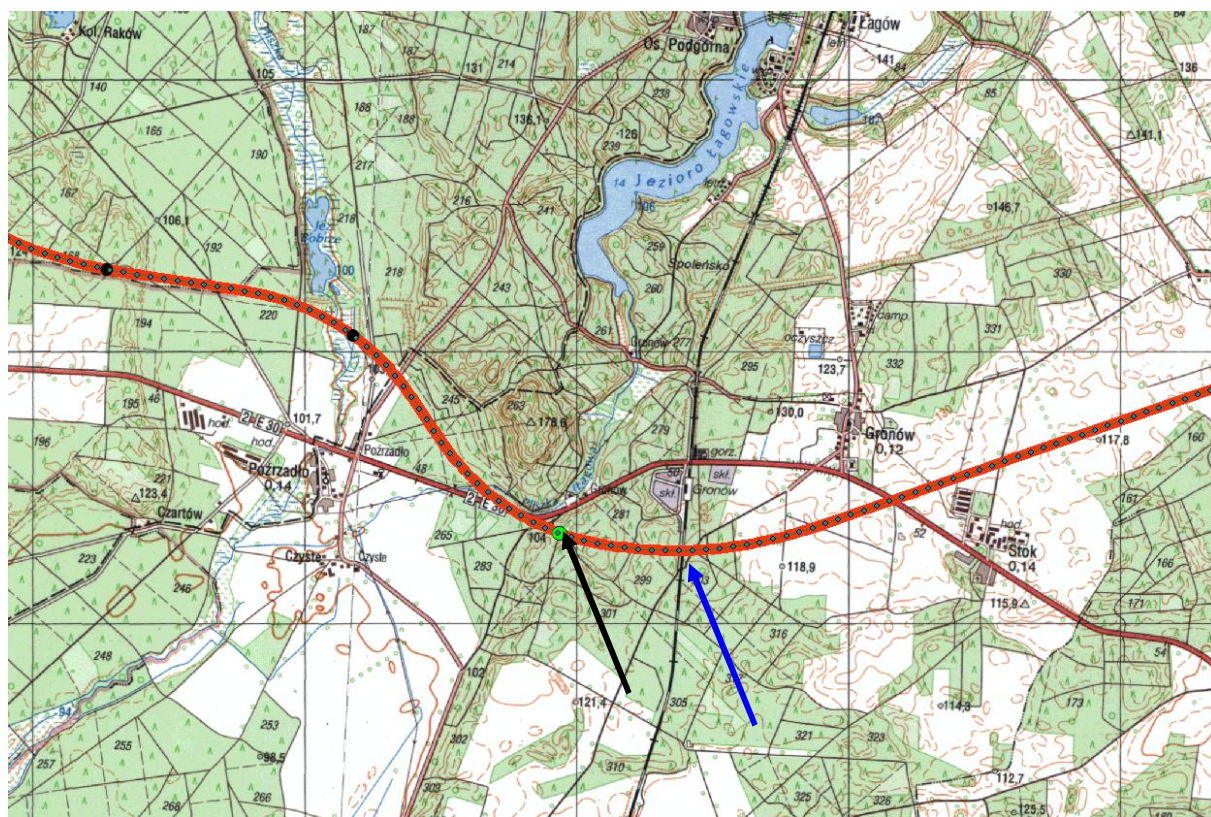
Podstawowe znaczenia dla wykorzystania bramownicy ma jej położenie. Decydujące znaczenie ma nawiązanie do istniejących liniowych elementów krajobrazu (Lesiński 2008).

Bramownica I - 49 + 016 znajduje się tuż przed skrzyżowaniem autostrady i przebiegającej poniżej drogi krajowej 92 (Fot. 1, 2). Od strony południowej dochodzi dukt leśny natomiast od północy znajduje się młodnik sosnowy.



Fot. 1. Bramownica I z widoczną niewielką przecinką po drugiej stronie drogi

Bramownica znajduje się w klinie pomiędzy krzyżującymi się drogami. Brak elementu liniowego z drugiej strony drogi (Ryc. 2). Jednak nawet jeżeli taka możliwość by istniała nietoperze z dużym prawdopodobieństwem wlatywałyby na znajdującą się poniżej drogę krajową DK 92.



Ryc. 2. Lokalizacja bramownicy I względem autostrady i drogi krajowej 92 czarną strzałką zaznaczono bramownice, niebieską wiadukt kolejowy



Fot. 2. Widok na autostradę i drogę krajową DK 62 po północnej stronie bramownicy I

W sezonach 2012 -2014 stwierdzono pojedyncze przypadki (3 obserwacje) przelatywania borowców wzdłuż bramownicy. Obserwowane borowce leciały wzdłuż drogi, by po dotarciu do bramownicy przelecieć do jej połowy i zawrócić lub przelecieć na drugą stronę drogi. Takie zachowanie interpretowano jako zainteresowanie samym obiektem. Z innych obserwacji poczynionych na autostradzie wynika, że szczególnie borowce ale również karliki lubią przelatywać w pobliżu obiektów. Może to mieć związek z żerowaniem. Jednak nie ma podstaw by sądzić, że nie będą w takich miejscach obniżać lotu.

W tym miejscu warto wspomnieć o znajdującym się w pobliżu przejeździe kolejowym WK 33, który jest bardzo intensywnie wykorzystywany przez nietoperze. W tym przypadku wiadukt jest fragmentem liniowego elementu krajobrazu (Mapa 1).

Bramownica II - 61 + 927 znajduje się w pobliżu skraju lasu i niewielkiej doliny wraz z ciekim wodnym (Kanał Paklicy, Rakownik) (Fot. 3). Bramownica zlokalizowana jest na linii przecinki leśnej, która została rozdzielona przez autostradę. Wpisana jest w liniowy element krajobrazu.

Najprawdopodobniej przed wybudowaniem autostrady nietoperze przemieszczały się również wzdłuż ściany lasu. Wskazuje na to fakt, że część nietoperzy przelatuje obecnie koło bramownicy, a inne inne osobniki wzdłuż ściany lasu. Część osobników przelatuje natomiast po przekątnej. W efekcie nietoperze przemieszczają się nad drogą na odcinku ok. 200 metrów. Oprócz bramownicy w tym miejscu znajdują się również ekrany, których celem było zmuszenie nietoperzy do podniesienia lotu lub ewentualnie do przelotu pod drogą.



Fot. 3. Bramownica II z widocznym po lewej stronie lasem

Bramownica III - 63+569 zlokalizowana w pobliżu lokalnej drogi o niewielkim natężeniu ruchu łącząca Lubrzą z Jordanowem (Fot. 4). Po południowej stronie znajdują się dukty leśne, które łączą się ze sobą na wysokości bramownicy. Po północnej stronie znajduje się dukt leśny. Jednak bramownica nie znajduje się w ciągu istniejącego liniowego elementu krajobrazu, drogi czy w tym przypadku duktu. W wyniku przecięcia drzew starano się połączyć południową stronę z północną.



Fot. 4. Bramownica III widok od strony północnej

Obserwacje nietoperzy przy bramownicach

Zmiany aktywności nietoperzy przy bramownicach przedstawiają ryciny 3, 4, 5. Aktywność nietoperzy przy bramownicy III obserwowano tylko w 2012 roku. W tym okresie mniej nietoperzy odnotowano przy bramownicy II. Przy bramownicy I nie odnotowano aktywności nietoperzy. W 2013 i 2014 roku aktywność nietoperzy stwierdzono przy bramownicy II. Przy bramownicy I obserwowano jedynie 2-3 nietoperze. Przy bramownicy III nie obserwowano nietoperzy.

W 2012 roku w trakcie czterech miesięcy obserwacji przy bramownicy nr I, 49 + 016 wykazano tylko raz borowca (23.VII. 2012), który doleciał do połowy bramownicy i następnie zawrócił. Większość nietoperzy porusza się wzdłuż drogi. Dotyczy to głównie karlików i borowców. Od strony południowej obserwowano również nocki duże. Żerowały w niewielkim młodniku. Obserwowano również przeloty tego gatunku nad drogą w kierunku wzgórza koło Łagowa. Wysokość lotu nocków dużych wynosiła około 10 – 15 metrów (poza zasięgiem pojazdów). Przy bramownicy nr II, 61 + 927 najwięcej obserwacji było od połowy kwietnia do końca sierpnia. Po tym okresie nie obserwowano w ogóle przelotów nad bramownicą. Gatunkami głównie obserwowanymi koło bramownicy były

borowce i karliki. Jednorazowo obserwowano nocka dużego. Interesująca była trajektoria lotu nietoperza, który natknąwszy się na kwadratową siatkę zamontowaną na skraju bramownicy ominął ją, by wlecieć w dukt po drugiej stronie drogi. Bramownica III, 63+550 w 2012 roku wydawała się najlepiej wykorzystywaną bramownicą. Nietoperze przelatywały z obu stron drogi. Po południowej stronie drogi wzdłuż duktu znajdowało się żerowisko karlików. Był to również jeden z częściej widywanych gatunków przemieszczających się koło opisywanej bramownicy.

W 2013 roku nadal wykazywano znikome wykorzystanie bramownicy I, 49 + 016. Większość nietoperzy żerowało po południowej stronie drogi. Podobnie jak w 2012 roku nie obserwowano chęci przelotu nietoperzy na drugą stronę drogi. Obserwowano również nocki duże, ale mniej niż w 2012 roku. Nocki duże wykorzystywały jako żerowiska i przelatywały analogicznymi trasami jak w 2012 roku. Podobną trasę przebywały również borowce. Więcej nietoperzy obserwowano koło bramownicy II, 61 + 927. Najwięcej obserwacji przypadło na okres od połowy kwietnia do końca lipca. W sierpniu aktywność nietoperzy trochę spadła, by wzrosnąć we wrześniu, ale nietoperze obserwowane były również w październiku.

W 2012 roku we wrześniu i październiku nie odnotowywano przelotów nad bramownicą. Gatunkami głównie obserwowanymi koło bramownicy były borowce i karliki oraz coraz częściej gacki. Również w przypadku gacków obserwowano przelot w centralnej części bramownicy. Jest to jedyny gatunek o którym możemy powiedzieć, że korzysta z bramownicy, mimo, że obserwacje dotyczą pojedynczych osobników. Przy bramownicy III, 63+550 obserwowano regularne przeloty i dominację karlików wśród przelatujących nietoperzy. W 2013 roku koło bramownicy nie obserwowaliśmy żadnego osobnika. Nietoperze poruszały się wzdłuż ściany lasu. Zdażały się przeloty po przekątnej pod bramownicą. Trudno wyjaśnić ich przyczyny. Część nietoperzy przesunęła trasę przelotu w kierunku zachodnim, gdzie przelatywała nad drogą (około 150 m od bramownicy). Jednak liczba obserwowanych osobników i tak była mała. Interesujący jest fakt, że nietoperze po przelocie na drugą stronę drogi leciały wzdłuż ściany lasu, by wlecieć w pierwszą przecinkę.

Po północnej stronie bramownicy nr II zlokalizowane jest żerowisko nocków i gacków. Borowce żerują na dużym obszarze. Z opisywanych w 2012 roku sposobów pokonywania bramownicy najczęściej obserwujemy przelot prezentowany na rycinie 1 i 2. Częściej też obserwowaliśmy przelot pod bramownicą. Interesujące są przeloty gacków w centralnej części bramownicy. Sytuacja przy bramownicy III (brak przelatujących nietoperzy) może być

spowodowana warunkami pogodowymi. Długa zima, krótka wiosna mogły się przyczynić do mniejszej liczebności karlików (to głównie one korzystały z tego przejścia). Również w lasach po stronie południowej prowadzono prace leśne, które mogły wpłynąć na brak nietoperzy. Są to jednak tylko przypuszczenia. Jest to również jeden z powodów, dla których prace ekologiczne powinno się prowadzić w minimum trzech sezonach.

W 2014 roku przy bramownicy I 49 + 016 większość nietoperzy żeruje po południowej stronie drogi. Podobnie jak w poprzednim roku nie obserwowano przelotu nietoperzy na drugą stronę drogi. Podobnie jak w poprzednich latach obserwowano również nocki duże. W miejscu usytuowania bramownicy zlokalizowane są dwie przecinające się drogi A-2 i DK 92, które mogą mieć wpływ na przebywające w pobliżu nietoperze. Przy bramownicy nr II, 61 + 927 najwięcej obserwacji było od połowy kwietnia do połowy sierpnia. W drugiej połowie sierpnia aktywność nietoperzy wyraźnie spadła. Gatunkami głównie obserwowanymi koło bramownicy były borowce, karliki oraz gacki. Również w przypadku gacków obserwowano pojedyncze przeloty w centralnej części bramownicy. W tym roku obserwowano również przeloty pojedynczych karlików w centralnej części bramownicy (dwie obserwacje). Po południowej stronie wycięto kilka hektarów lasu. Z kierunku południowego również przylatywały nietoperze, ale nie tak licznie, jak rok wcześniej. Główny trasa przelotu borowców prowadziła z północy. Borowce przylatywały licznie i intensywnie żerowały bezpośrednio nad drogą lub przy ekranach. W okolicy bramownicy nr III, 63+550 w 2014 roku obserwowaliśmy głównie borowce żerujące nad drogą. Nietoperze poruszały się wzdłuż ściany lasu. Liczba obserwowanych osobników była niewielka. Głównym gatunkiem były borowce, które żerowały nad drogą lecąc nad przejściem górnym WD 43 a i dalej nad bramownicą.

Przy bramownicy nr II obserwowaliśmy różne sposoby przelotu. Z opisywanych w poprzednich latach sposobów pokonywania bramownicy najczęściej obserwujemy przelot prezentowany na rycinie 2 i 3. Częściej też obserwowaliśmy przelot pod bramownicą. Stwierdzono przeloty gacków w centralnej części bramownicy i dwukrotną obserwację karlików. Gacki echolokują na niewielką odległość, niewykluczone, że w przypadku tego gatunku bramownice mogą spełniać swoją rolę. Przelot karlików jest bardzo nieregularny z wieloma zwrotami i zmianą wysokości lotu. Po dotarciu do końca bramownicy nietoperze w charakterystyczny sposób zataczają kręgi pod bramownicą (odcinek który znajduje się poza drogą).

Analizując zebrany materiał po trzecim sezonie obserwacji można stwierdzić, że bramownica II została zlokalizowana w miejscu przelotu nietoperzy. Wydaje się jednak, że bramownice nie

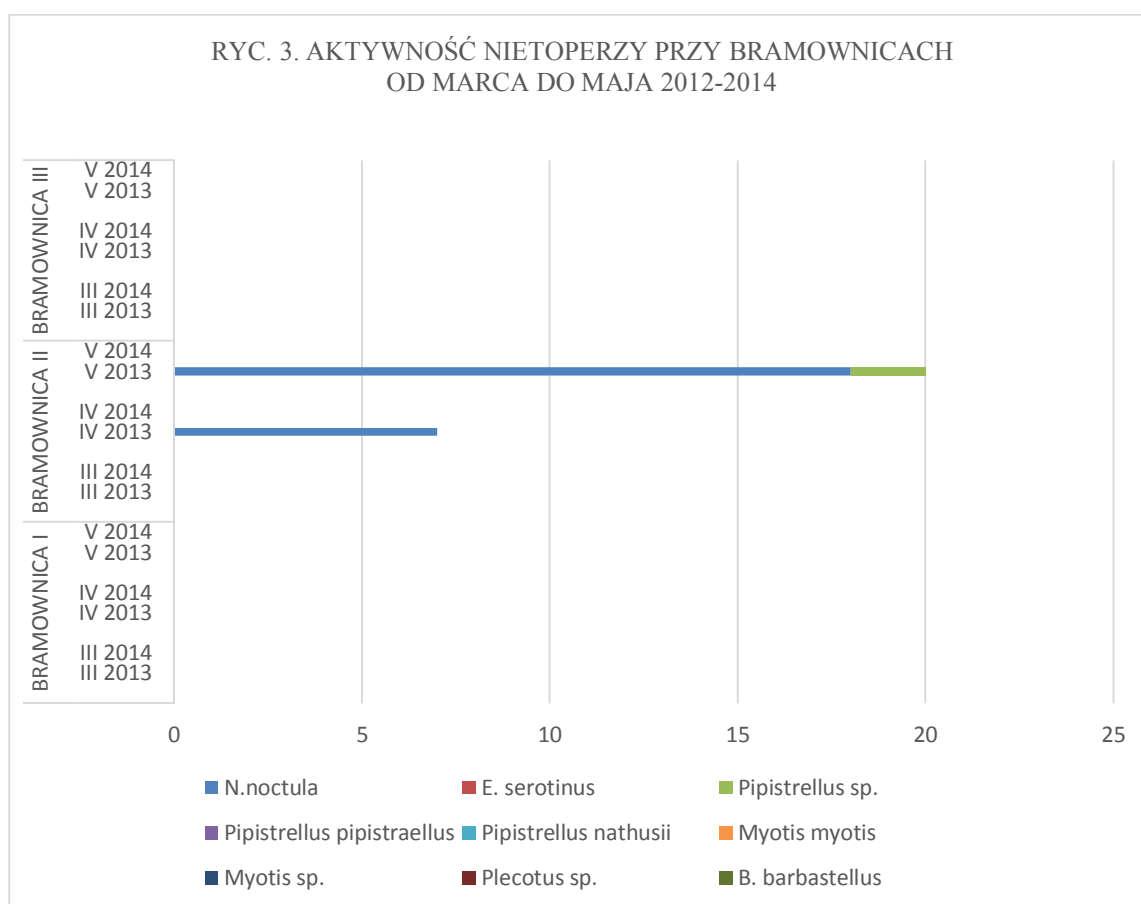
ułatwiają (i nie utrudniają) nietoperzom przekraczania osi autostrady. Zwierzęta wykorzystują istniejące trasy przelotu, nie zwracając szczególnej uwagi na powstałe konstrukcje. Właściwie powinniśmy mówić o strefie przelotu wynoszącej od 50 do 100 metrów nie o kanale przelotu czy migracyjnym. Dobrze widać to na przykładzie zachowań przy bramownicy II. Borowce przemieszczają się na bardzo dużym obszarze. Często wlatują w przecinki lub lecą skrajem lasu, by zaraz wrócić nad drogę. Niektóre z zachowań borowców, np. nagle obniżenie lotu mogą skutkować kolizją. Mimo wszystko ofiar jest mało a liczebność borowców bardzo duża.

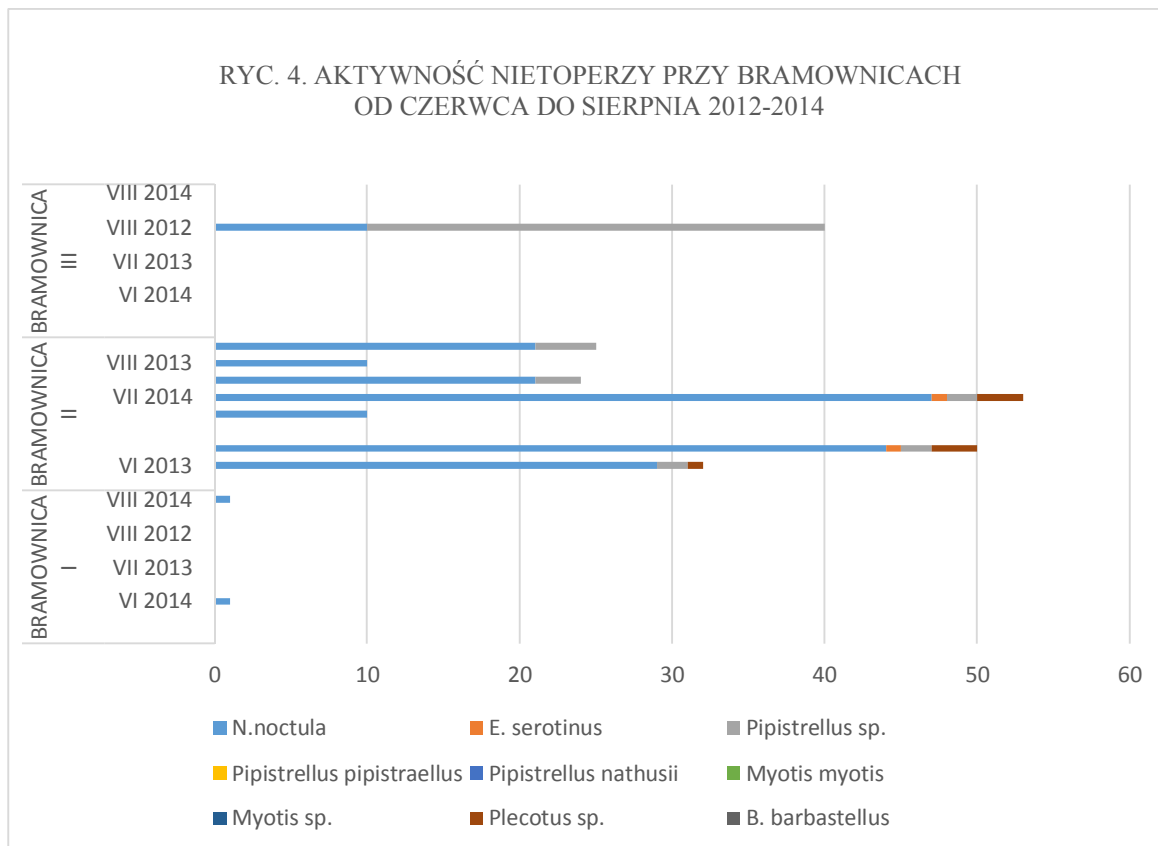
Tabela 1. Aktywność nietoperzy Chiroptera przy punktach monitoringowych w latach 2012-14

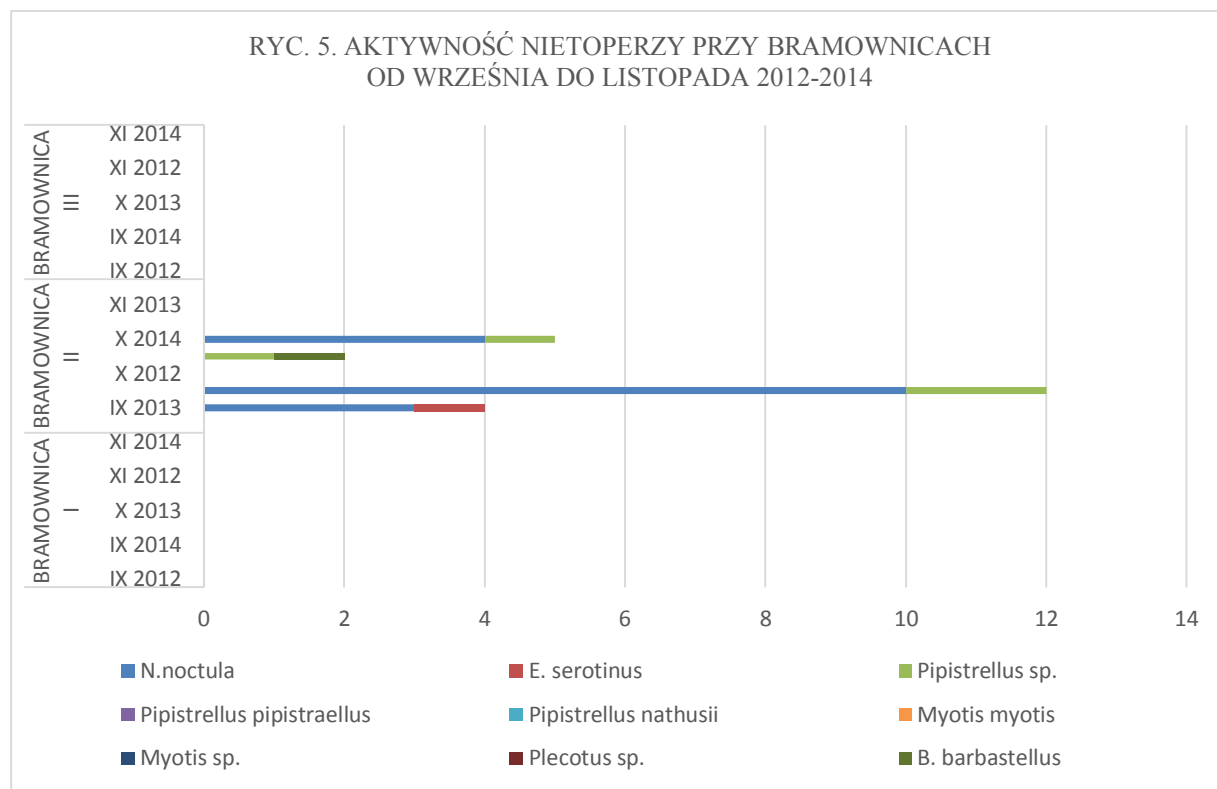
Punkt monitoringowy	<i>N. noctula</i>	<i>E. serotinus</i>	<i>Pipistrellus sp.</i>	<i>P. pipistraelus</i>	<i>P. nathusii</i>	<i>M. myotis</i>	<i>Myotis sp.</i>	<i>Plecotus sp.</i>	<i>B. barbastellus</i>	Ogólna liczba stwierdzeń nietoperzy N	Średnia liczba stwierdzeń w miesiącu
PM WA-22			2				5			14	0,93
OKOLICE WA-22	251	2	93	6			107			459	30,60
PM-23							5			5	0,33
OKOLICE WA-23	207		56	1		1	12			277	18,47
PM 14A				1						1	0,07
OKOLICE WD 14 A	299		45	6		2	5			357	23,80
PM WD26 A										0	0,00
OKOLICE WD 26A	310		35			1	4			350	23,33
PM WD 28	3									3	0,20
OKOLICE WD 28	266	1	29				12			308	20,53
PM PA 29 PLISZKA	2	5	248	12	3		498	17		785	52,33
OKOLICE PA 29 PLISZKA	453	1	340	18	8	14	561	19		1414	94,27
PM PA 31			17	1			123	34	3	178	11,87
OKOLICE PA 31	373	1	71	1			89	11	2	548	36,53
PM 32 ŁAGOWA							49	4	2	55	3,67
OKOLICE PA 32 ŁAGOWA	127	3	31				12	1	1	175	11,67

PM WK 33	459		252	4		2	108	30	2	857	57,13
OKOLICE WK 33	736		224	15		7	171	34		1187	79,13
PM WA 39 A										0	0,00
OKOLICE WA 39 A	606	6	55	10	9		33	6		725	48,33
PM WA 39							18			18	1,20
OKOLICE WA 39	547	4	59	1			119	14		744	49,60
PM STACJA METEO										0	0,00
OKOLICE STACJA METEO	175	8	74	1	12		132	16		418	27,87
PM MA 42 K. PAKLICY		4	207	52	11		762	82	15	1133	75,53
OKOLICE MA 42 K. PAKLICY	102	10	246	36	6		653	90	6	1149	76,60
PM 42A ESTAKADA			54				123	29	9	215	14,33
OKOLICE WA 42 A ESTAKADA	102		84				122	25	2	335	22,33
PM WA 43							7	2		9	0,60
OKOLICE WA 43	235	4	55			4	35	9	2	344	22,93
PM WD 43 A	36		5							41	2,73
OKOLICE WD 43 A	256	3	69	4			4	2		338	22,53
PM WA 44							4			4	0,27
OKOLICE WA 44	221	2	101			1	48	10	1	384	25,60
PM WA 44A										0	0,00
OKOLICE WA 44A	227	1	93			1	52	10	1	385	25,67
PM WA 47			1				11	6	1	19	1,27
OKOLICE WA 47	207	3	92				19	7	1	329	21,93
PM WA 48							12	1	1	14	0,93
OKOLICE WA 48	231	1	140	1			16	10	2	401	26,73
PM PA 52 GNIŁA OBRA	11	17	171	2		3	191	18	5	418	27,87
OKOLICE PA 52 GNIŁA OBRA	157	30	353	1		5	231	39	5	821	54,73
PM PA 52 A DOPLÝW GNIŁEJ OBRY							25		3	28	1,87
OKOLICE PA 52A DOPLÝW GNIŁEJ OBRY	116		4				11			131	8,73
PM WD 55	55									55	3,67
OKOLICE WD 55	301	6	67	6		2	8	5		395	26,33
PM BRAMOWNICA I	2									2	0,13
OKOLICE BRAMOWNICY I	220	3	168	5		18	14	6	6	440	29,33
PM BRAMOWNICA II	277	5	19					19	1	321	21,40

OKOLICE BRAMOWNICY II	779	13	118	4		10	47	27	8	1006	67,07
PM BRAMOWNICA III	10		30							40	2,67
OKOLICE BRAMOWNICY III	215	6	122	3			36	9	2	393	26,20
SUMA	8574	139	3830	191	49	71	4494	592	81	18028	



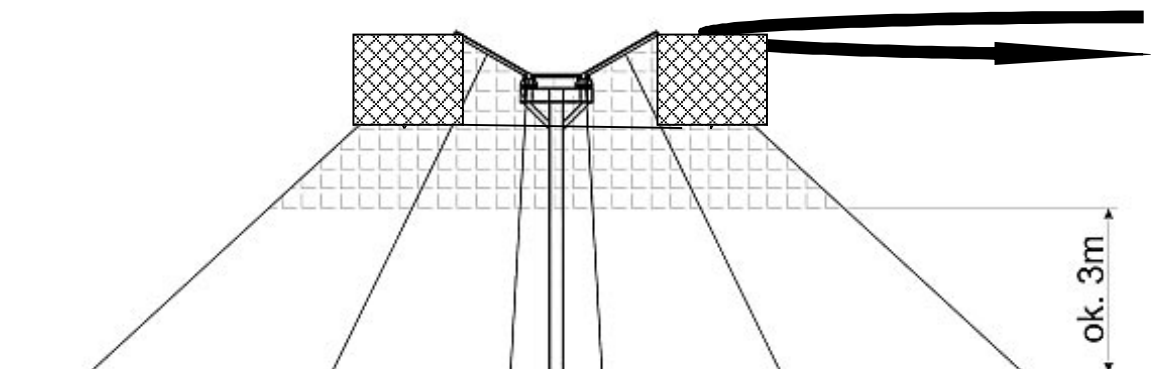




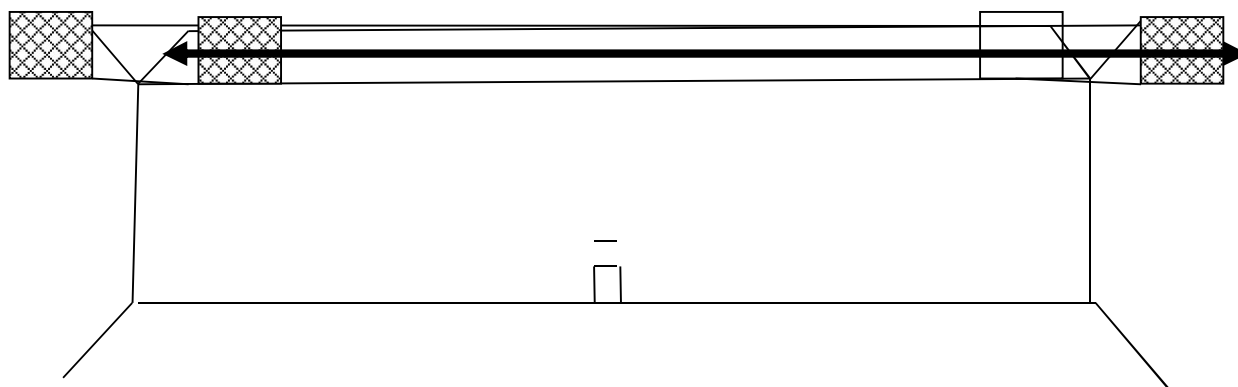
Trasa przelotu

Nietoperze przelatując w bardzo różnorodny sposób wykorzystują przestrzeń. Podczas prowadzonych obserwacji wyróżniono cały szereg zachowań (Ryc. 6-12). Jedynie w przypadku bramownicy II można jednak oprzeć się na większej liczbie obserwacji. Nietoperzami, które przelatywały głównie w okolicach bramownicy były borowce *Nyctalus noctula* i karliki *Pipistrellus sp.*. Pozostałe gatunki odnotowywane były rzadko. Jedynie w 2013 roku obserwowano przeloty gacka *Plecotus sp.*

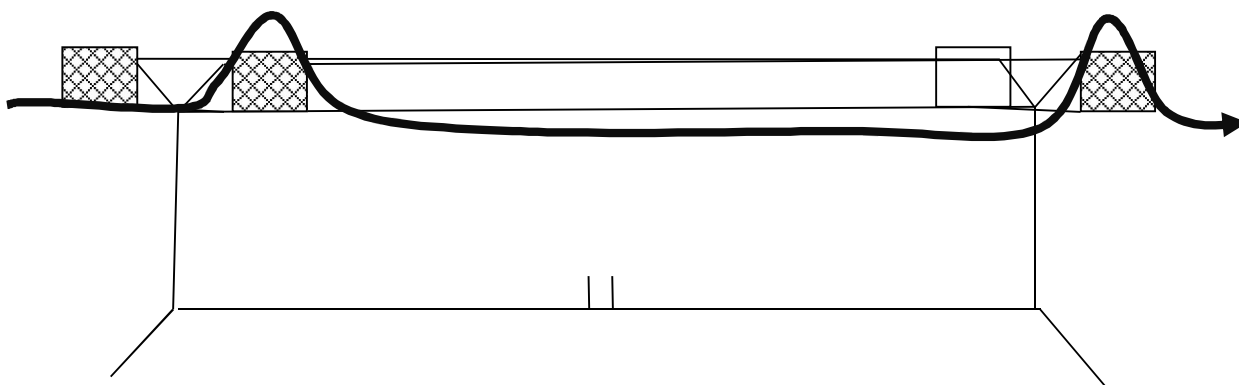
Na podstawie obserwacji opisano kilka typów zachowań nietoperzy przy bramownicach.



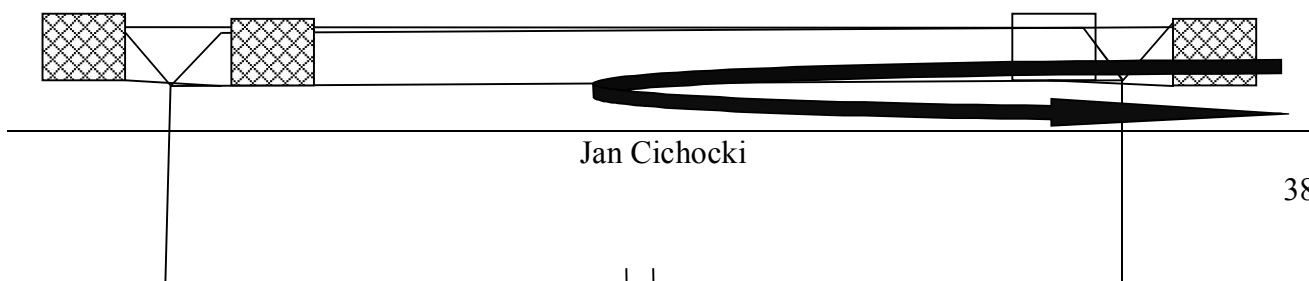
Ryc. 6. Dolatywanie do skraj bramownicy a następnie zawracanie.



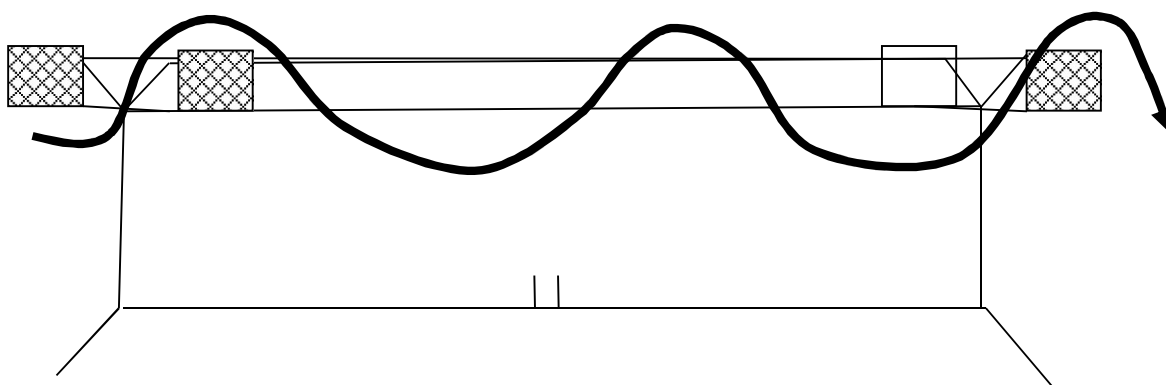
Ryc. 7. Przelatywanie skrajem bramownicy



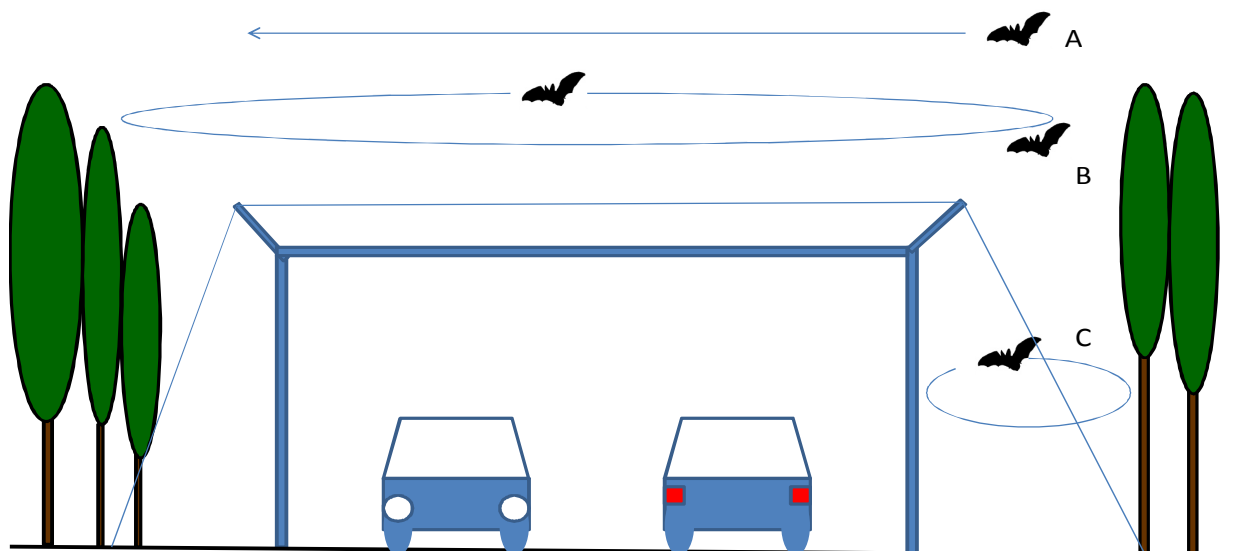
Ryc. 8. Przelot po natrafieniu na kwadratową siatkę podwyższenie lotu a następnie obniżenie po dolecaniu do końca bramownicy znowu podwyższenie lotu.



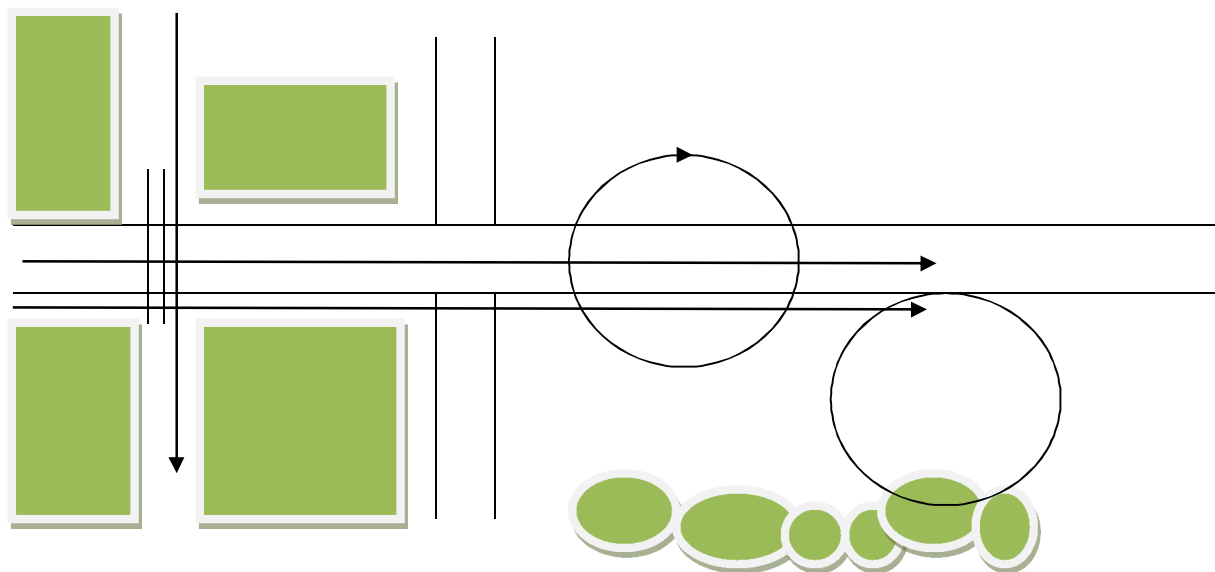
Ryc. 9. Dolatywanie do połowy bramownicy następnie zawracanie.



Ryc. 10. Przelot falowy często w najniższych punktach na wysokości przejeżdżających pojazdów.



Ryc. 11. Schemat żerowania borowców przy autostradzie A-2. Część osobników przelatuje wzdłuż ekranów pod siatkami bramownic. Trzy rodzaje zachowań obserwowane u borowców A – przelot na wprost, B – zataczanie kręgów na drogę (żerowanie), C – żerowanie w bezpośrednim sąsiedztwie autostrady (zataczanie kręgów oraz loty wzdłuż autostrady)

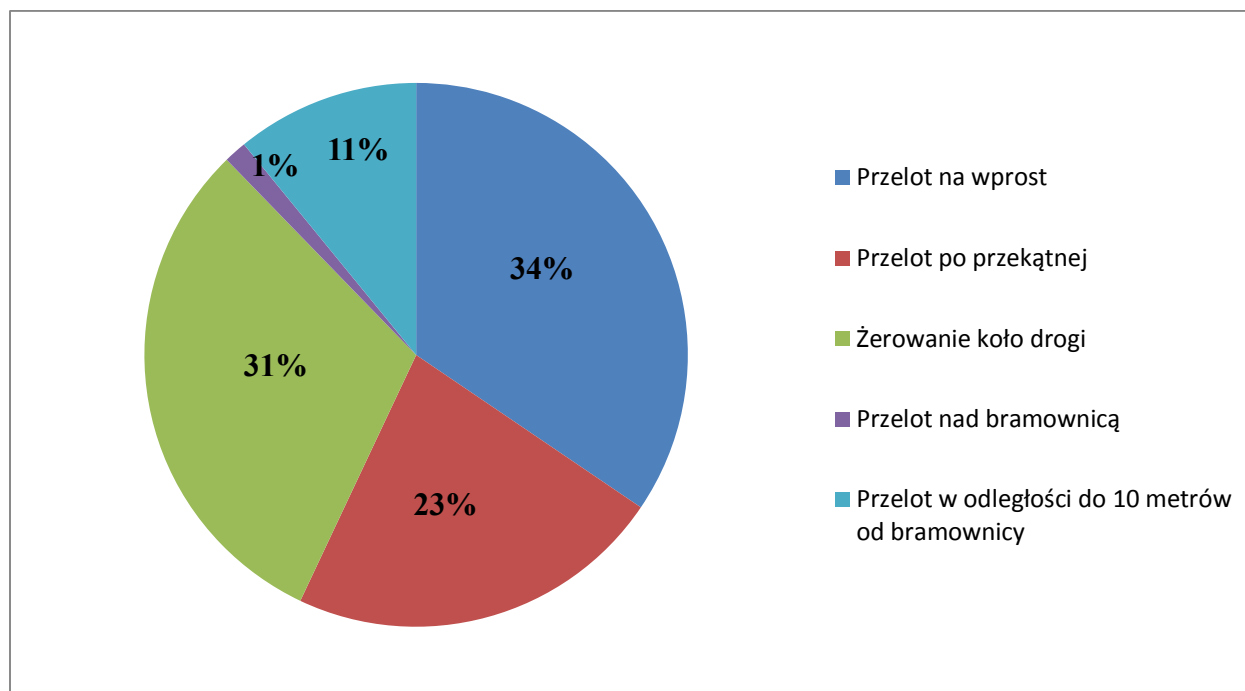


Ryc. 12. Schemat żerowania borowców przy autostradzie A-2 przy bramownicy

ANALIZA AKTYWNOŚCI NIETOPERZY W OKOLICACH BRAMOWNICY

Za osobniki korzystające z bramownicy uznaliśmy wszystkie przeloty w odległości do 10 metrów od bramownicy. Poza nielicznymi przypadkami zdecydowana większość obserwacji dotyczy osobników przelatujących w odległości kilku metrów od bramownicy. W przypadku borowców dosyć często osobniki tego gatunku nie podnosiły i nie opuszczały lotu. Pokonywały przestrzeń w odległości około 10 - 15 m nad ziemią. Ze względu na wykorzystanie terenu wokół bramownicy oraz na fakt, że część nietoperzy żerowała nad drogą wyróżniono 5 typów zachowań (Ryc. 13).

1. Przelot na wprost – najkrótszą możliwą trasą na drugą stronę drogi.
2. Przelot po przekątnej – zwykle od skraju lasu do któregoś końca bramownicy.
3. Żerowanie koło drogi – wielokrotne nawroty przelatywanie bezpośrednio nad drogą, wzdłuż drogi często zataczając koła (typowe zachowanie borowców). Latanie tam i z powrotem wzdłuż ekranów przelatując również w przestrzeni pomiędzy bramownicą i ekranem, obserwowane u karlików,nocków, mroczków późnych, gacków i borowców.
4. Przelot bezpośrednio nad bramownicą
5. Przelot w strefie 10 metrów od bramownicy



Ryc. 13. Zachowania nietoperzy wyróżnione przy bramownicy II N = 678 obserwacji

PRAWDOPODOBNE PRZYCZYNY NISKIEJ SKUTECZNOŚCI BRAMOWNIC

Analiza skuteczności rozwiązań technicznych dla nietoperzy należy rozpatrywać w oparciu o porównanie innych konstrukcji znajdujących się nad drogą i ich wykorzystania. Do takich konstrukcji należą przejścia górne dla zwierząt, lokalne drogi o małym ruchu (zwykle wykorzystywane przez pracowników Lasów Państwowych) oraz w jednym przypadku wiadukt kolejowy.

Z przedstawionych budowli konstrukcja, która funkcjonuje w najmniej zmienionej formie to wiadukt kolejowy. Przejścia górne dla zwierząt nie znajdują się w ciągach komunikacyjnych i nie są liniowym elementem krajobrazu. Lokalne drogi z przejazdami nad autostradą są liniowym elementem krajobrazu. Jednak w tym przypadku w wyniku prac budowlanych teren wokół przejazdu został silnie przekształcony.

Wiadukt kolejowy WK 33 znajdujący się nad autostradą A-2 w bliskiej okolicy bramownicy I. Cechą charakterystyczną jest:

1. Roślinność dochodząca bezpośrednio do wiaduktu.

2. Brak ingerencji ciężkim sprzętem w najbliższy obszar wokół wiaduktu, brak wycinki drzew.
3. Wiadukt wkomponowany jest w istniejącą od wielu lat linię kolejową stanowiącą idealny przykład liniowego elementu krajobrazu.
4. Konstrukcja przebiega na poziomie gruntu i nie jest wyniesiona.
5. Wiadukt nie jest konstrukcją ażurową.
6. Aktywność nietoperzy przy wiadukcie jest nieporównywalnie większa od obserwowanej przy bramownicach i duża część obserwowanych nietoperzy przemieszcza się tam na drugą stronę drogi.

Porównując wiadukt do bramownicy oraz ich wykorzystanie przez nietoperze zauważalne są pewne prawidłowości charakterystyczne dla obu obiektów.

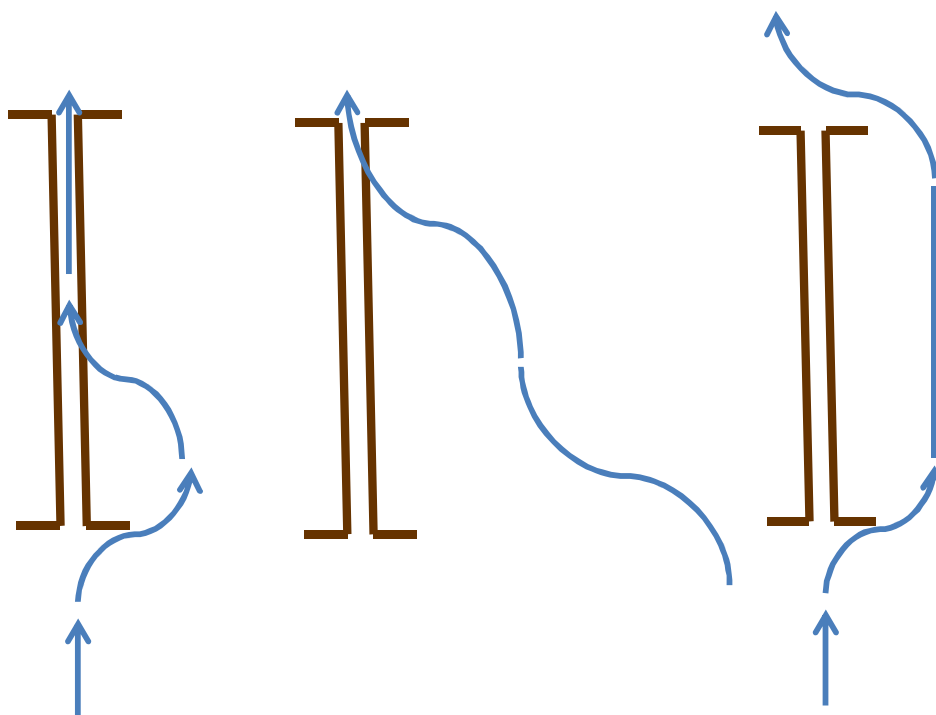
1. Przelot nietoperzy wzdłuż bramownicy oraz wiaduktu kolejowego odbywa się nie bezpośrednio nad obiektem, ale kilka metrów obok. Podobne obserwacje prowadzona przy górnych przejściach dla zwierząt, które mają kilkadziesiąt metrów szerokości!
2. Część nietoperzy i tak obniża lot przelatując na wysokości kolizyjnej. Dotyczy to około 10% osobników. Grupą najbardziej narażoną są karliki *Pipistrellus sp.*
3. Pod bramownicą II jak również pod wiaduktem stwierdzono po jednym martwym nietoperzu (karlik przy bramownicy II i gacek szary pod wiaduktem).
4. Przy obu konstrukcjach nietoperze wykonują wszystkie odnotowywane typy zachowań.

Przy bramownicach I i III wykazano bardzo niską aktywność. Związane to może być z wieloma czynnikami takimi jak lokalizacja, wpływ hałasu i światła. Szczególnie przy bramownicy I możemy mieć do czynienia ze skumulowanym oddziaływaniem autostrady i drogi krajowej A-2. Przy bramownicy II przebiegają dwie trasy przelotu. W efekcie duża część nietoperzy (23% obserwacji, w tym borowce i karliki) skraca sobie trasę przelatując nad drogą po przekątnej. Obecnie coraz większą uwagę zwraca się na wpływ hałasu i światła na aktywność nietoperzy. Wiadomo, że oba czynniki wpływają na efekt barierowy drogi. Zarówno światło jak i hałas powodują selekcję przelatujących gatunków. Nad drogą przelatują głównie borowce i karliki. Pojedyncze obserwacje dotyczą mroczków późnych i gacków. Konstrukcja bramownicy wpływa na cały szereg zachowań nietoperzy np. borowców, które natrafiając na kratownicę (Fot. 5) omijają całą bramownicę wlatując do lasu po drugiej stronie drogi.



Fot. 5. Bramownica z widocznymi kratownicami mającymi naprowadzać nietoperze na centralną część przejścia

Nietoperze przelatujące w okolicy bramownicy poruszają się po jej zewnętrznej stronie. Zmuszone są zatem omijać kratownice zamontowane na bramownicy (Ryc. 14).



Ryc. 14. Różne typy zachowań nietoperzy przy bramownicy II

W centralnej części bramownicy obserwowano przelatujące pojedyncze karliki i gacki.. Zaznaczyć trzeba, że wlatywanie na bramownicę odbywa się zwykle z boku. Tylko około 1% nietoperzy przemieszcza się nad bramownicą. Dotyczy to również borowców, które nie podnoszą i nie obniżają lotu. Jest to również grupa najliczniejsza. Nietoperze muszą bowiem znacznie podnieść trasę przelotu. Część nietoperzy próbuje przelecieć dołem.

Obserwacje zachowań przy bramownicy II

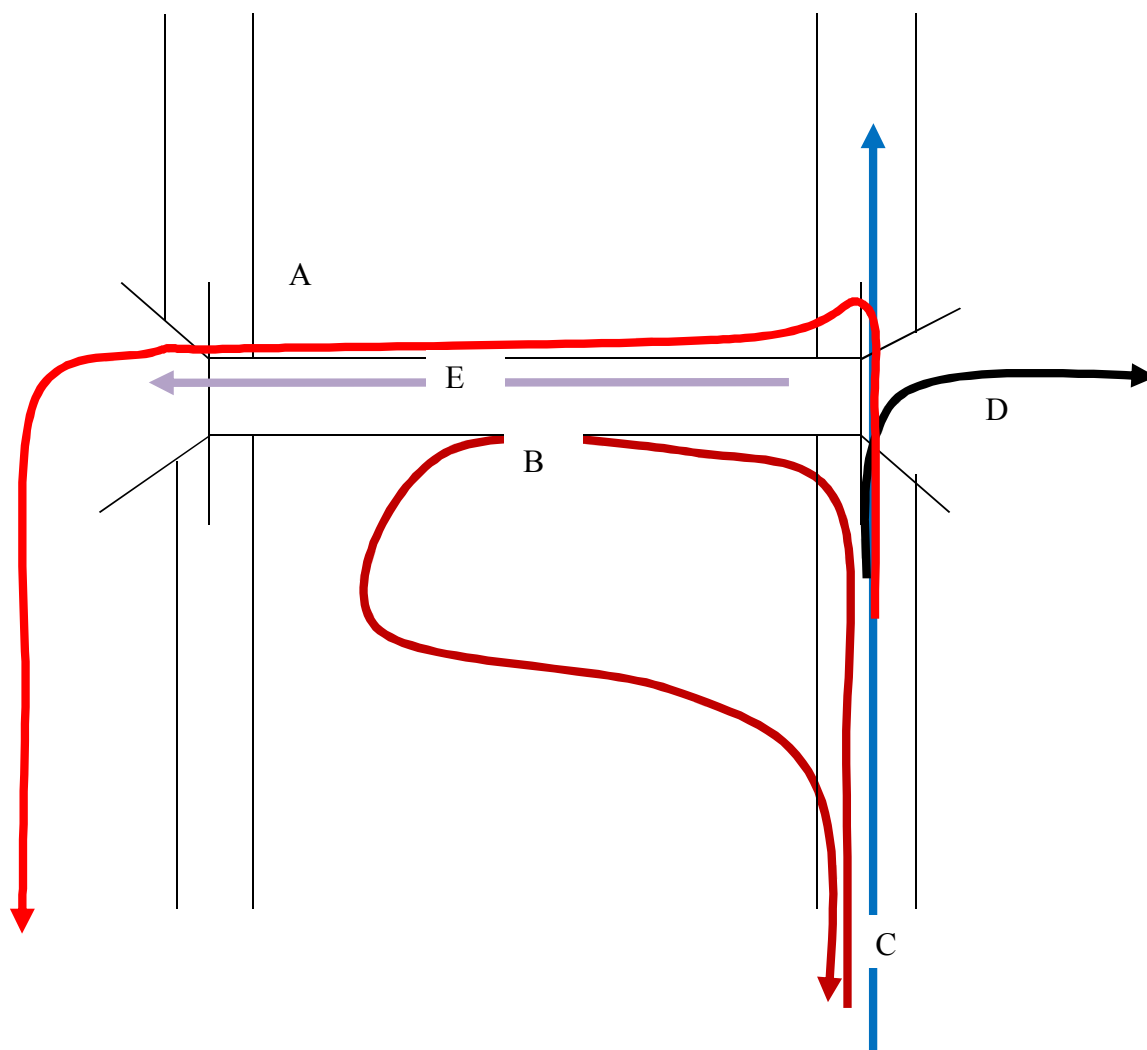
Pasy zieleni, których celem było naprowadzenie nietoperzy, stanowią dla nich dogodne miejsce żerowiskowe. Większość obserwowanych zachowań to żerowanie wokół drogi. Dla niektórych gatunków nietoperzy (borowców czy karlików) droga stanowi świetny teren żerowiskowy. Borowce w okresie rójek guniaka czerwczyka i chrabąszcza majowego intensywnie żerują bezpośrednio nad drogą. Pobocza drogi to tereny żerowiskowe karlików.

Udział procentowy poszczególnych zachowań często dotyczy tych samych osobników. Z dużym prawdopodobieństwem te same nietoperze wykazują cały szereg zachowań, wielokrotnie przelatując nad drogą, w tym nad bramownicą. Można uznać, że w przypadku borowców raczej trudno mówić o przelatywaniu na żerowiska i z powrotem. Sama drogi stanowi bowiem doskonałe żerowisko dla tego gatunku.

W 2013 roku przeprowadzono eksperyment ustawiając szeregowo osoby, które miały między sobą kontakt wzrokowy. Następnie obserwowano przelatujące borowce. Wykazano że nietoperze wcale nie zamierzały przelecieć nad drogą tylko zaczynały nad nią żerować wykonując wielokrotnie nawroty na odcinku 3 – 4 km. W trakcie rójek chrząszczy borowce koncentrowały się nad drogą. Na powierzchniach próbnym oddalonych od autostrady, gatunek ten odnotowywany był rzadko i to zwykle pojedyncze osobniki w dużych odstępach czasu.

Obserwacje aktywności przy bramownicy III

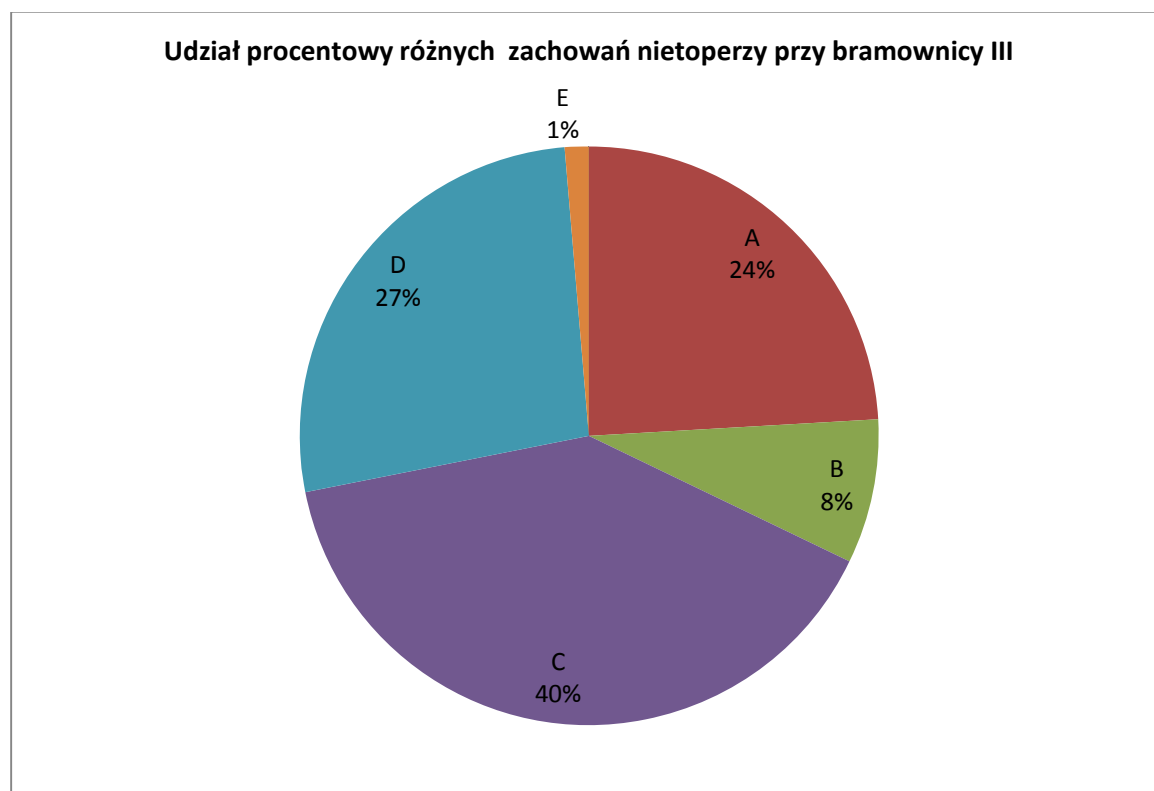
W pierwszym sezonie badań obserwowano bardzo intensywne przeloty karlików *Pipistrellus sp.* koło bramownicy. Wyróżniono całą gamę zachowań (Ryc. 14, 15). Aktywność koncentrowała się w pierwszych 30 – 45 minutach obserwacji potem następował wyraźny spadek aktywności.



Ryc. 14. Typy zachowań nietoperzy przy bramownicy III. A – lot wzdłuż ściany lasu przelatywanie obok bramownicy następnie kontynuacja lotu wzdłuż ściany lasu po przeciwnej stronie drogi, B – dolatywanie do połowy bramownicy następnie zawracanie i kontynuowanie lotu wzdłuż ściany lasu, C – lot wzdłuż ściany lasu, D – wlatywanie do wnętrza lasu duktem leśnym, E - przelot w centralnej części bramownicy

Część opisywanych zachowań należy interpretować jednak jako samo zainteresowanie obiektem, przelatywanie nad i koło obiektu, zawracanie i następnie znowu dolatywanie do obiektu. Trudno oprzeć się wrażeniu, że ustawienie jakiegokolwiek konstrukcji np. bramek viatol skutkowałaby takimi samymi zachowaniami.

Część osobników przelatywała od strony jeziora Paklicko Wielkie i leciała wzdłuż ściany lasu. Następnie przelatywała koło bramownicy lub wlatywała w przecinkę po tej samej stronie drogi (Ryc. 14. - wariant przelotu D). Niestety część osobników przemieszczała się drugą stroną drogi. Wracała z kierunku z którego przyleciała, przemieszczając się nad drogą, często na wysokości kolizyjnej.



Ryc. 15. Udział procentowy różnych typów zachowań nietoperzy przy bramownicy III
N = 224 obserwacje w 2012 roku

Należy podkreślić, że najprawdopodobniej te same osobniki wykazywały kilka różnych typów zachowań.

AKTYWNOŚĆ MIESIĘCZNA NIETOPERZY PRZY BRAMOWNICACH

Pierwsze osobniki pojawiają się koło bramownicy w maju. Największa aktywność przypada na miesiące czerwiec i lipiec. Od połowy sierpnia aktywność jest mniejsza by ostatecznie ustać. Jesienią tylko nieliczne nietoperze pojawiają się koło bramownicy.

Analiza aktywności w poszczególnych miesiącach wyraźnie wskazuje, że trasa przelotu przy bramownicy II wykorzystywana jest w okresie fenologicznym: rozród szczyt aktywności lokalnych populacji. Nie ma żadnego wpływu w okresie migracji!

ANALIZA SKUTECZNOŚCI INNYCH OBIEKTÓW INŻYNIERYJNYCH

Obserwacje prowadzono również przy innych obiektach inżynierskich, jak przejścia dolne dla dużych zwierząt, przejścia zespolone, przepusty pod drogą, przejścia górne dla dużych zwierząt (Fot. 6-12). Z pośród wszystkich obiektów największą aktywnością charakteryzowały się trzy obiekty: Kanał Paklicy (61-150 km), Rzeka Pliszka (46-870 km) i wiadukt WK-33 (49-950 km). Na podstawie przeprowadzonych obserwacji można wyróżnić trzy grupy przejść ze względu na ich wykorzystanie przez nietoperze.

Grupa A – przejścia stale wykorzystywane o największej intensywności przelotów. Do tej grupy należą wszystkie przejścia znajdujące się nad ciekami wodnymi najważniejsze z nich to rzeka Pliszka punkt (PA-29 46-870 km), Kanał Paklicy (WA-42 61-150 km). Intensywnie wykorzystywany jest wiadukt kolejowy WK – 33 (49-950 km). Nietoperze bardzo intensywnie się nim przemieszczają. Jednak w przypadku karlików *Pipistrellus sp.* i gacków *Plecotus sp.* obserwowane jest wylatywanie poza obręb torowiska i obniżanie lotu nad drogą.

Grupa A 1 – O mniejszej aktywności. Mniejszą aktywność obserwowano w punkcie (PA-31 a rzeka Łagowa km 48-800), (WA- 39 km 57-800), kanał obok Gniłej Obry (PA – 52 a km 79-320).

Grupa A 2 – Przejścia okresowo intensywnie wykorzystywane. Do tej grupy należy przejście na Gniłej Obrze (PA-52 km 78-300) Pod koniec czerwca i na początku lipca przejście to jest intensywnie wykorzystywane jako tereny żerowiskowe i miejsce picia wody. Po tym okresie aktywność w tym miejscu gwałtownie spada, Estakada (WA -42a 61-500 – 61-700), przejście dolne dla zwierząt PA 31 (48-250).

..

Grupa B - Przejścia dolne dla zwierząt. Nietoperze przemieszczały się nimi stosunkowo rzadko i najczęściej są to małe nocki *Myotis sp.* i karliki *Pipistrellus sp.* Małe nocki na dolnych przejściach są liczniejsze, zwłaszcza w okresie jesiennej migracji. Częstsze były też gacki *Plecotus sp* (WA 22 36-700 km), (PM 23 38–850 km), (WA 39 57-800km), (WA 43 61-850 km), (WA 44 64-000), (WA 47 70-050 km), (WA 48 72-350 km). Znaczenie przejść dolnych wyraźnie wzrasta w okresie jesiennej migracji nietoperzy dotyczy to głównie małych nocków które chętnie korzystają z tego typu miejsc. Interesujące są też obserwacje żerowania w tym okresie nocków w przejściach dolnych

Grupa B1 - Przejście górne z wykazaną aktywnością nietoperzy i częściowym wykorzystywane lub trudne do zinterpretowania. Należą tutaj przjścia górne i bramownica. Aktywność w okolicach bramownicy II, oraz przejściach górnych (WD 43 a 62-500km), (WD 55 82-050).

Grupa C - Przejścia górne dla zwierząt, drogi lokalne, bramownice. Przejścia wykorzystywane w małym stopniu lub w ogóle. Jednak martwe osobniki stwierdzano rzadko. Większość górnych przejść dla zwierząt nie jest wykorzystywana do przekraczania drogi. Nietoperze intensywnie żerują i przemieszczają się wzdłuż ściany lasu, czasami podlatując do nasady przejścia górnego. Wraz ze wzrostem nasadzeń najprawdopodobniej nietoperze zaczną korzystać z tego typu przejść. Na obecnym etapie badań raczej obserwowano zachowania związane z żerowaniem. Górne przejścia dla zwierząt na razie wykorzystywane są sporadycznie. Być może związane jest to z brakiem zadrzewień (nasadzenia w chwili obecnej są zbyt młode) (WD 14A 39-600 km), (WD-28 46-350 km), (WD 26A 45-000).

Analizując wszystkie przejścia zauważalne jest duże przywiązanie do cieków: rzeki Pliszka, Kanał Paklicy w mniejszym stopniu rzeka Łągowa i Gniła Obra. Najlepszym i najliczniej wykorzystywane przejściem jest Kanał Paklicy. W miesiącach czerwcu i lipcu bardzo często nietoperze aktywne są całą noc, choć zdarzają się sytuacje w których stwierdzano bardzo małą aktywność. Nie wykluczone, że związane jest to ze zmianą żerowiska. Nad ciekami stwierdzano większość opisywanych gatunków. Jest to główna trasa przelotu małych nocków i kralików. Z przejść górnych na największą uwagę zasługuje wiadukt kolejowy WK – 33 choć część nietoperzy korzysta raczej z poboczy niż aktywnie przelatuje na drugą stronę drogi. Przeloty odbywają się z północy na południe. W odległości około 300 metrów od autostrady na której jest wiadukt kolejowy tory przecina droga krajowa DK 92. Przejścia górne wykorzystywane są w znacznie mniejszym

stopniu. Zwykle nietoperze jeżeli lecą stosunkowo nisko przelatują z boku wiaduktu. Z przejść dolnych nie zlokalizowanym na cieku na uwagę zasługuje przejście PA -31 48-250. Pod tym przejściem stwierdzono aktywność nietoperzy, małychnocków i karlików. Jest to przejście, które nie jest wyraźnie połączone z liniowym elementem krajobrazu. Nie wykluczone, że wpływ na wykorzystanie przez nietoperze tego przejścia ma zmiana przebiegu rzeki Łagowej. Prawdopodobnie nietoperze chowają się pod metalowymi osłonami konstrukcji tego obiektu.

Przejście na rzece Łagowej należy do jednych z mniejszych konstrukcji pod autostradą A-2. Prawdopodobnie ze względu na to, że jest położona na cieku jest wykorzystywana przez nietoperze. Małym obiektem pod którym stwierdzaliśmy nocki był dopływ Gniłej Obry PA – 52a. Trudno jednoznacznie opowiedzieć czy aktywność nietoperzy w tym miejscu jest przypadkowa. Wyraźnie zmniejszyła się aktywność nietoperzy koło tego przejścia, najwyższa była w 2012 roku. Podobnie dużo mniej nietoperzy przlatuje nad rzeką Pliszką czy Gniłą Obrą. Zmniejszenie aktywności w latach 2013 i 2014 może być wynikiem oddziaływania autostrady hałasu i światła.

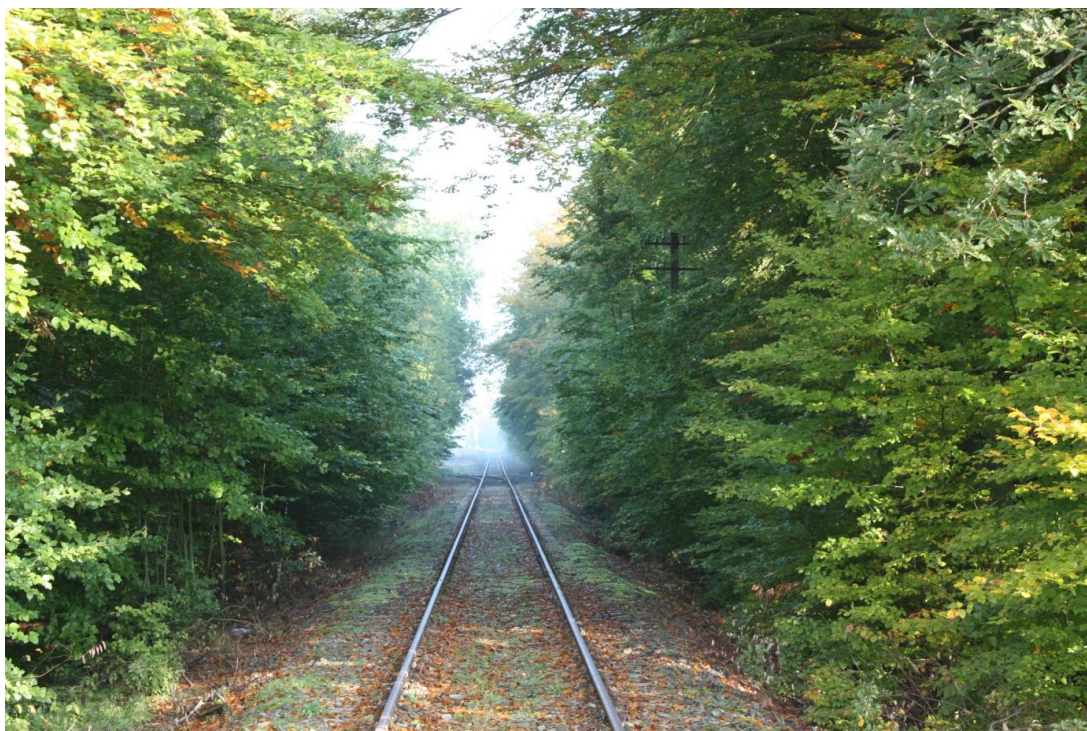
Przejścia dolne WA 39 (57-800km), WA 47 (70-050 km), WA 48 (72-350 km) znajdują się w ciągu dróg lokalnych i leśnych. Stwierdzane przy tych obiektach były borowce i karliki, a okresowo pojawiają się pod przejściami małe nocki. Aktywność innych nietoperzy związana jest z lokalizacją w istniejącym przebiegu dróg leśnych.

PODSUMOWANIE

Najchętniej i najliczniej wykorzystywane są obiekty położone na ciekach, na drugim miejscu znajdujące się na lokalnych drogach czy też duktach leśnych. Większość obserwowanych nietoperzy przemieszczała się trzema przejściami: Kanałem Paklicy, Rzeką Pliszką i wiaduktem WK-33. Borowce preferowały przelot nad drogą natomiast dolne przejścia wykorzystywane były głównie przez małe nocki ale również karliki i mopki. Zdecydowana większość nocków ale również karliki preferowały dolne przejścia. Tylko w dwóch przejściach: Kanał Paklicy, Rzeką Pliszka, obserwowano 90% wszystkich aktywnych małychnocków.



Fot. 6. Wiadukt kolejowy WK – 33



Fot. 7. Wiadukt kolejowy WK – 33



Fot. 8. Wiadukt kolejowy WK – 33



Fot. 9. Rzeka Łagowa jedno z niższych przejść, gdzie obserwowano przelatujące nietoperze



Fot. 10. Przejście dolne WA 39



Fot. 11 Obiekt PA 52a – dopływ Gnilej Obry



Fot. 12. Gniła Obra

ŚMIERTELNOŚĆ NIETOPERZY

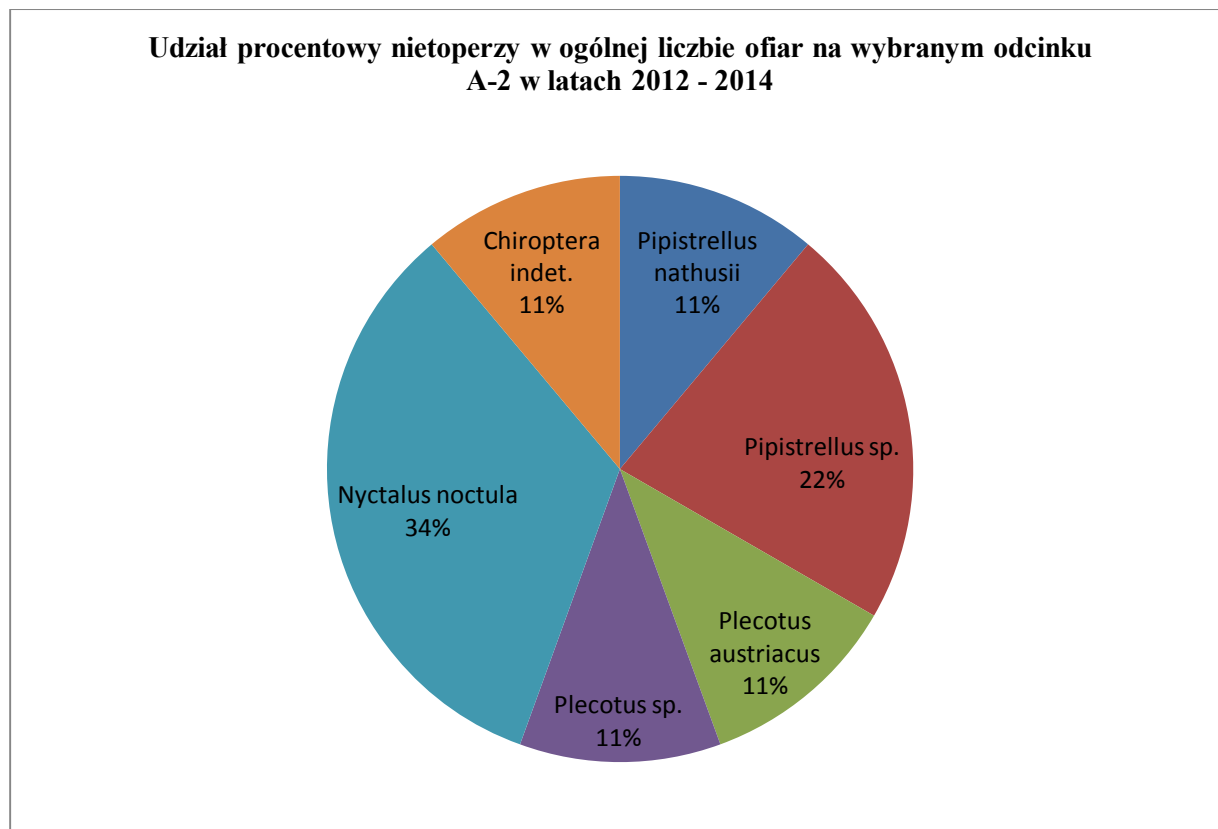
Zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia wykonywaliśmy monitoring śmiertelności w obie strony od obiektów objętych monitoringiem. Jednak tak prowadzony monitoring śmiertelności okazał się bardzo nieefektywny. Od 5 października 2012 monitoring śmiertelności prowadzony był wzdłuż całego monitorowanego odcinka od Rogozińca do Torzymia w tygodniowych odstępach.

Zwiększona śmiertelność pojawiła się w okresie rojenia i początku jesiennej migracji. Wcześniej brak obserwacji martwych nietoperzy może być związany z nawałnymi deszczami. Większość nietoperzy mogła być splukana z drogi lub do studzienek.

Z gatunków nietoperzy, które uległy kolizji regularnie żerują przy drodze borowce i karliki. W przypadku gacków jest to jeden z gatunków nietoperzy o krótkim zasięgu echolokacyjnym, szczególnie narażonym na kolizje z pojazdami.

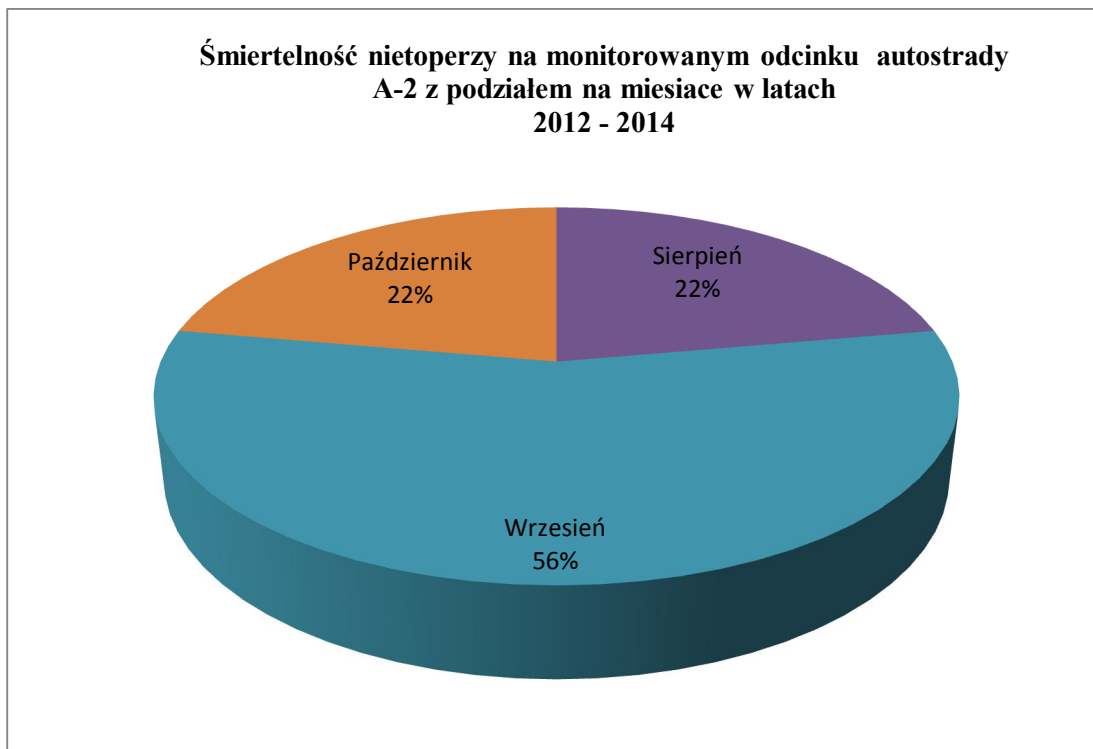
Poddany analizie odcinek obejmował około 50 km. Na omawianym odcinku w sierpniu 2012 do końca 2014 stwierdzono łącznie 9 nietoperzy (Ryc. 16). Wykazano trzy gatunki nietoperzy. W

jednym przypadku udało się oznaczyć osobniki tylko do rodzaju. Stan jednego osobnika był na tyle zły że udało się jedynie stwierdzić, że ofiarą był nietoperz *Chiroptera sp.*



Ryc. 16. Udział procentowy poszczególnych gatunków nietoperzy w ogólnej liczbie ofiar N = 9

Najliczniej stwierdzonym gatunkiem jest borowiec, 3 stwierdzone martwe osobniki. W drugiej grupie są karliki *Pipistrellus sp.* 22 % i karlik większy *Pipistrellus nathusii* 11% odpowiednio 2 i 1 osobnik. Analizując śmiertelność można zauważyć, że najwięcej ofiar jest w okresie od sierpnia, do października okres rojenia (swarmingu) i migracji jesiennych (Ryc. 17).



Ryc. 17. Śmiertelność nietoperzy w latach 2012 – 2014 na autostradzie A-2 z podziałem na miesiące
N = 9

Ze względu na niską śmiertelność nie wyznaczono miejsc wyraźnych konfliktowych, w których śmiertelność była by duża. Niewykluczone, że wpływ ma na taki wynik duża lesistość terenu. W silnie przekształconym krajobrazie, gdzie liniowymi elementami krajobrazu są aleje drzew śmiertelność wydaje się być wyższa (Lesiński 2008).

Główne gatunki, które są ofiarami kolizji to borowce i karliki. Jest to o tyle interesujące, że są to nietoperze będącymi typowymi migrantami. Największe obawy związane były z nietoperzami hibernującymi w pobliskim rezerwacie Nietoperek. Szczególnie, że hibernuje tam do 38 tys. nietoperzy. Szczególnie obawiano się przecięcia tras migracji nietoperzy lecących do hibernakulum. Stad szczególnie nacisk położono na cały szereg zabiegów mających ograniczyć śmiertelność w tym budowę ekranów czy bramownic. Jednak wśród ofiar tylko 2 osobniki to nietoperze należące do gatunków, które hibernujące w podziemiach. Większość ofiar to karliki i borowce.

PRZYCZYNY ŚMIERTELNOŚCI NIETOPERZY

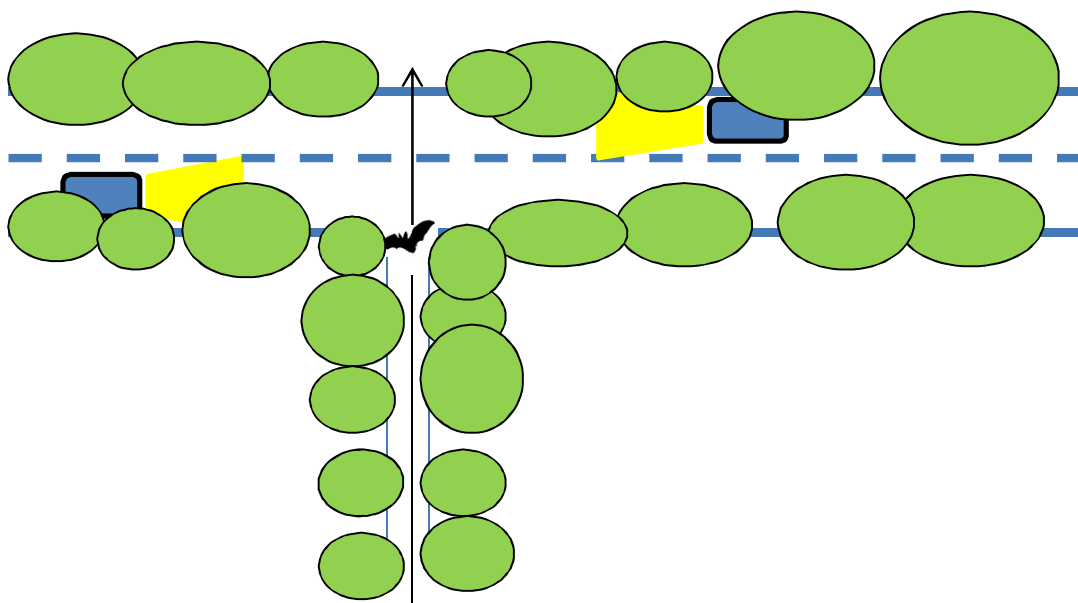
Na podstawie zebranych danych można podzielić przyczyny kolizji na trzy zasadnicze grupy.

- 1) Przecięcie istniejącego liniowego elementu krajobrazu, np. podrzędnej drogi alei drzew, torowiska, skraj lasu. Nietoperze przyzwyczajone i nauczone wyuczoną trasą mogą nie zauważać niebezpieczeństwa (można do tej grupy zaliczyć większość gatunków nietoperzy)
- 2) Problemy z pokonaniem większej otwartej przestrzeni bez obniżania lotu, możliwość prób żerowania przy autostradzie (w tej grupie są głównie gacki)
- 3) Nietoperze dla których autostrada stanowi dogodne środowisko życia. Żerują przy niej prawdopodobnie stanowią również liniowy element krajobrazu wzdłuż którego odbywa się migracja (dotyczy to głównie borowca wielkiego, ale obserwowano również żerowanie obok autostrady karlików).

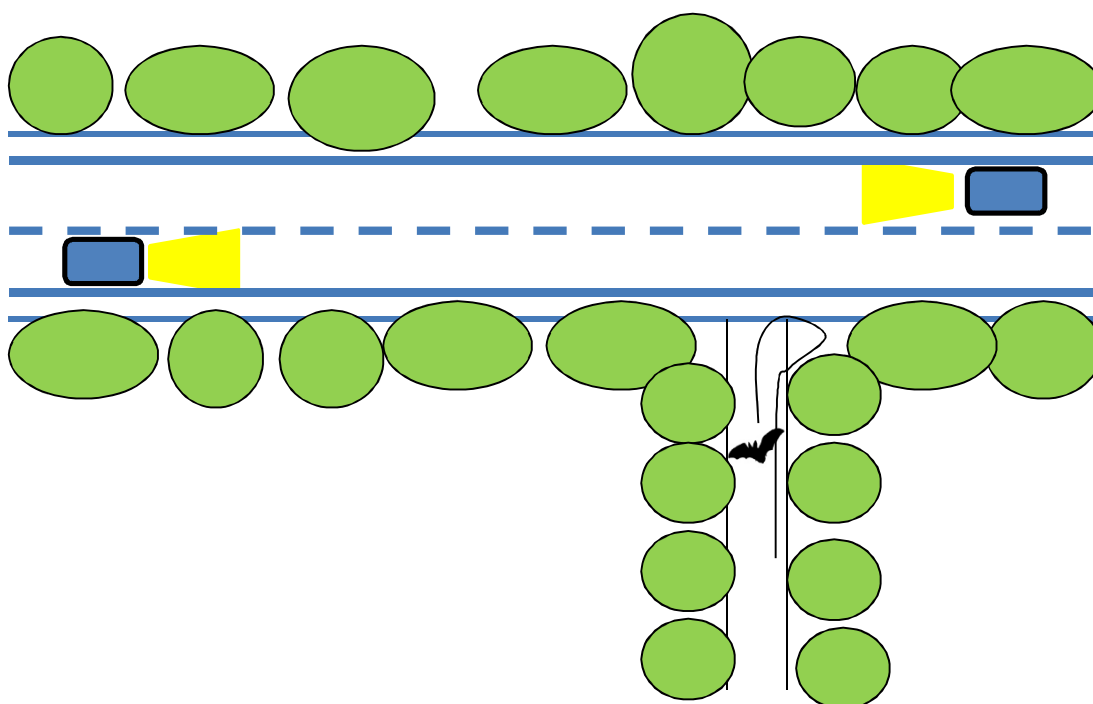
PRZYCZYNY NISKIEJ ŚMIERTELNOŚCI NIETOPERZY NA AUTOSTRADZIE A-2

Nietoperze nie są grupą jednorodną. Dla części gatunków jeden intensywnie oddziałujący czynnik ma negatywny wpływ, a dla innych musi to być co najmniej kilka kumulujących się czynników. Generalnie można wyróżnić trzy główne czynniki wpływające bezpośrednio na poruszanie się nietoperzy w okolicach dróg (Ryc. 18-20).

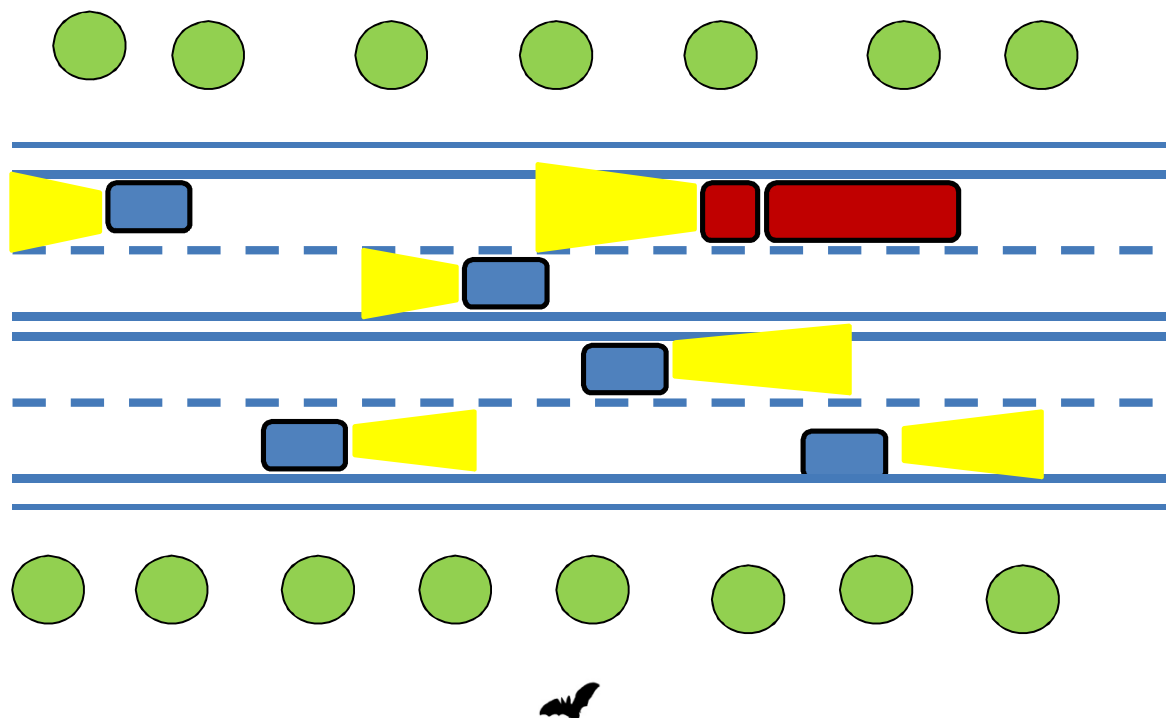
1. Szerokość drogi i co się z tym bezpośrednio wiąże odległość od pasów zieleni. Im węższa jezdnia i bujniejsza roślinność tym większe prawdopodobieństwo kolizji.
2. Natężenie ruchu – im większe natężenie ruchu tym mniejsza śmiertelność
3. Światło
4. Hałas



Ryc. 18. Wąska droga, bujna roślinność, małe natężenie ruchu niektóre pojazdy poruszają się z znaczną prędkością powodują dużą śmiertelność nietoperzy



Ryc. 19. Szersza droga, bujna roślinność, okresowo małe natężenie ruchu sprzyjają próbom pokonania drogi



Ryc. 20. Szeroka droga, duże natężenie ruchu, odsunięta roślinność powodują u niektórych gatunków nietoperzy np. małychnocków rezygnację z prób przelatywania nad drogą

PODSUMOWANIE

Śmiertelność nietoperzy na drogach uważana jest za jeden z głównych czynników zagrażających nietoperzom. Publikacje naukowe z ostatnich lat, potwierdzają, zwłaszcza w niektórych miejscach, znaczący udział nietoperzy wśród ofiar kolizji (Gryz i Krauze 2008, Gaisler i inni 2009, Lesiński 2008, Lesiński i inni 2011). Różne gatunki nietoperzy narażone są na kolizje z pojazdami w różnym stopniu. Wiadomo, że wymienione czynniki szerokość dróg, wpływ światła, hałas i związany z tym natężenie ruchu ma decydujące znaczenie na strukturę gatunkową śmiertelności nietoperzy.

Niektóre gatunki np. nocek duży nie były odnotowywane w kolizjach z pojazdami. Wpływać na to może wiele czynników. Schaub i inni (2008) wykazali, że w wyniku hałasu może następować degradacja potencjalnych miejsc żerowiskowych nietoperzy, w tym nocka dużego. Była to pierwsza informacja, że nieodnotowywanie nocków dużych wśród ofiar kolizji z pojazdami może mieć inne podłoże. Badania Simers i Schaub (2010) wskazywały, że hałas może powodować zaniechanie polowań przez nocka dużego w pobliżu dróg, w tym także autostrad. Połączenie wiedzy z badań laboratoryjnych nad wpływem hałasu na żerowanie nocków dużych z szeregiem prac nad

śmiertelnością nietoperzy daje odpowiedź, dlaczego nie stwierdzano nocków dużych jako ofiar kolizji z pojazdami. W Niemczech poddano analizie wpływ różnych negatywnych czynników na populacje ssaków, w tym także nietoperzy (Meining i Boye 2009). Noczek duży został zaliczony do gatunków, którego populacje są zagrożone przede wszystkim w wyniku nielegalnego zabijania zwierząt (likwidacja kolonii rozrodczych, czy aktów wandalizmu w okresie hibernacji). Ostatnie obserwacje wskazują również na negatywny wpływ iluminacji świetlnej oraz odłowów w sieci prowadzonych w koloniach rozrodczych tego gatunku (Cichocki obserwacje własne). Gatunek ten nie znalazł się w grupie narażonych na kolizje z pojazdami. Infrastruktura drogowa nie jest wykazywana, jako zagrożenie dla nocka dużego także w „Poradniku ochrony siedlisk i gatunków” (Kepel 2010). Oddziaływanie świetlne i akustyczne drogi nie wpływa bowiem na możliwość pokonywania drogi przez ten gatunek nietoperza.

Podczas prowadzonego monitoringu stwierdzono dwa martwe osobniki nocka dużego. Jednak należy zwrócić uwagę, że najprawdopodobniej (brak dokładnych danych z innych rejonów kraju) populacja nocków dużych w woj. lubuskim należy do największych w kraju. W województwie lubuskim znanych jest 10 kolonii rozrodczych nocka dużego (Cichocki i Łupicki 2013). Znaczna część z nich zlokalizowana jest koło dróg, w tym drogi ekspresowej S-3. Stwierdzano przeloty tego gatunku w różnych miejscach – jednak zwykle na znacznej wysokości (najczęściej 7-10 metrów). Znalezione tylko jedno miejsce żerowiskowe zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie autostrady. Miejsce to jest osłonięte, a droga biegnie w niwelecie tnącej. Była więc możliwość dokładnego przyjrzenia się zachowaniu osobników tego gatunku. Miejsca degradacji i wyłączenia żerowisk wywołanych hałasem dosyć precyzyjnie wyznacza izofona nocna. Tym niemniej wydaje się że wpływ warunków atmosferycznych (gwałtowne opady deszczu) mogą wpływać na obniżenie lotu. Znalezione nocki duże nie miły śladów bezpośredniego uderzenia co sugeruje, że zostały ściągnięte podmuchem przejeżdżającego pojazdu.

Do najbardziej kolizyjnych gatunków zalicza się małe nocki *Myotis sp.* oraz gacki *Plecotus sp.* Gatunki te przemieszczają się zwykle na niewielkiej wysokości co może skutkować kolizją z pojazdami (Lesiński 2008, Gaisler i inni 2009, Lesiński i inni 2011). Otrzymane wyniki z monitoringu śmiertelności znacznie odbiegają od wyników krajowych, a bardziej są zbliżone do obserwacji z obszaru Niemiec i Czech (Gaisler i inni 2009, Lesiński i inni 2011). Dotyczy to głównie obserwacji kolizji borowców i karlików. W badaniach porwadzonych pod Warszawą wykazywano również znaczny udział borowców wśród ofiar kolizji (Lesiński 2011). Małą śmiertelność małych

nocków na autostradzie A-2 potwierdzą również prowadzone nasłuchy. Większość osobników preferuje przelot pod autostradą i raczej unika jej najbliższej okolicy. Wydaje się również, że decydujące znaczenie dla kolizyjności danego gatunku ma ukształtowanie terenu i przecięcie tradycyjnych tras przelotu. Na podstawie zebranych informacji dotyczących śmiertelności nietoperzy nie można wyznaczyć miejsc wyraźnie kolizyjnych. Nietoperze giną w różnych miejscach. W okresie tuż po otwarciu autostrady można było wyznaczyć miejsca podwyższonej śmiertelności. Część osobników zrezygnowała z przelotu w tych miejscach inne niestety zginęły.

Liczba martwych nietoperzy jest niedoszacowania, jednak wpływ drapieżnictwa zwłaszcza na autostradzie jest dużo mniejszy niż na drogach lokalnych. Większe znaczenie mają tutaj gwałtowne opady deszczu, „zabieranie” nietoperzy pod wycieraczkami czy w gilu samochodowym niż drapieżnictwo. Z obserwacji prowadzonych przy drodze wynika że ofiary leżą tam nie zjadane tygodniami. Obserwowane myszołowy, czy polujące koty bardziej zainteresowane są żerowaniem na gryzoniach żyjących w pasach zieleni przy autostradzie.

GRUPA 1. GATUNKI NAJWYŻSZEGO RYZYKA

Nietoperze przemieszczające się wzdłuż autostrady przecinające ją i żerujące przy niej

1. *Nyctalus noctula*
2. *Pipistrellus pipistrellus*
3. *Pipistraellus pygmaeus*
4. *Pipistraellus nathusii*

Nietoperze z tej grupy giną głównie dlatego, że żerują wzdłuż tzw. liniowych elementów krajobrazu. Autostrada staje się dla nich takim liniowym elementem. W tej grupie znajdują się głównie nietoperze, żyjące w pobliżu drogi.

Borowce są szczególnie narażone w okresie rójki chrząszczy np. chrabąszcza majowego. W pogoni za nim podejmują szereg tzw. ryzykownych zachowań, wylatując nad drogę. Drugi okres to okres rojenia (swarmingu). W tym okresie borowce wykonują szereg lotów, polegających na wzajemnym ściganiu się. Wylatują przy tym nad drogę. Podobną sytuację obserwujemy u karlików, gdzie pasy zieleni przy drodze stają się miejscem żerowania.

Niestety gatunki zaliczane do tej grupy są najliczniejszymi gatunkami obserwowanymi przy monitorowanych obiektach. Zaznaczyć jednak należy, że są to gatunki leśne, nie hibernujące w podziemiach MRU i nie będące podstawą ochrony obszaru Natura 2000 „Nietoperek”.

GRUPA 2. GATUNKI WYSOKIEGO RYZYKA

1. *Myotis daubentonii*
2. *Myotis mystacinus*
3. *Myotis brandtii*
4. *Plecotus auritus*
5. *Plecotus austriacus*

Gatunki należące do tej grupy, to nietoperze, dla których droga jest barierą. Poszukując przejścia często obniżają lot i w tych miejscach giną. Interesujące jest, że takich zachowań nie obserwowaliśmy w okresie wędrówek, gdzie małe nocki przemieszczały się wszystkimi dostępnymi przejściami pod drogą.

GRUPA 3. GATUNKI NIŻSZEGO RYZYKA

1. *Eptesicus serotinus*
2. *Barbastella barbastellus*
3. *Myotis nattererii*
4. *Myotis myotis*

Do tej grupy należą osobniki, które spotykane są sporadycznie w pewnej odległości od autostrady. Żerowiska, nawet jeżeli zlokalizowane są w pobliżu autostrady, nie wpływają na zwiększenie śmiertelności.

GRUPA 4. GATUNKI O NIEOKREŚLONYM STATUSIE

1. *Myotis bechsteinii*
2. *Myotis dasycneme*
3. *Nyctalus leisleri*

W tej grupie znajdują się wszystkie nietoperze, które nie zostały dotychczas wymienione zwłaszcza pozostałe nocki oraz borowiec leśny (borowiaczek).

GRUPA 5. GATUNKI POZA RYZYKIEM

1. *Vespertilio murinus*

Mroczek posrebrzany uważany jest za gatunek przemieszczający się na dużych wysokościach i raczej nie należy spodziewać się jego kolizji z samochodami. Jedynym miejscem, gdzie nietoperze mogą obniżać lot i w efekcie może dojść do kolizji, to cieki wodne, które przecina autostrada.

PODSUMOWANIE

W ciągu ostatniej dekady coraz więcej uwagi poświęca się ochronie nietoperzy zwłaszcza w kontekście wpływu czynników pochodzenia antropogenicznego. Za dwa główne czynniki wpływające na śmiertelność nietoperzy w największym stopniu uważa się wiatraki i rozwój infrastruktury drogowej.

Od jakiegoś czasu starano się znaleźć jakieś rozwiązanie tego problemu. Szczególnie w kontekście gatunków zagrożonych jakimś podkowcem mały *Rhinolophus hipposideros*. Powstały propozycje zmniejszenia negatywnego wpływu budowanych dróg na populacje nietoperzy (O'Connor i Green 2011). Stosowane ekrany w przypadku tego gatunku okazały się nieskuteczne. W przypadku podkowców było to przewidywalne. Wynika to z zupełnie innego zachowania podkowców (w Polsce 2 gatunki należące do rodziny podkowcowatych Rhinolophidae) i pozostałych krajowych nietoperzy (należących do rodziny mroczkowatych Vespertilionidae). Obydwie rodziny cechuje zupełnie inny sposób echolokacji i co się z tym wiąże behawior.

Podkowcowate wysyłają sygnały echolokacyjne o częstotliwości od ok. 80 do ponad 110 kHz (dźwięk emitują przez nos w skupionej przez narośle na pyszczku i nosi wiąźce), mroczkowate od ok. 15 do 55 kHz (dźwięki emitują pyszczkiem w wiąźce stosunkowo rozproszonej). Ultradźwięki są jak wiadomo bardzo mocno pochłaniane przez powietrze – tym mocniej im mają wyższą częstotliwość. Dla nietoperzy 'zasięg' echolokacji warunkuje, z jakiej odległości mogą wykrywać przeszkody (lub lokalizować pokarm i orientować się w przestrzeni). Podkowcowate, jeśli oddalą się od szeroko rozumianego 'horyzontu' (podłoża, drzew, ścian skalnych itp.) na odległość większą niż 5 metrów tracą orientację. Dlatego latają zawsze tak, aby mieć kontakt z jakąś płaszczyzną. Jeżeli jej brakuje lecą tuż na ziemię. Dlatego latają zawsze wzdłuż czegoś - nie dalej niż kilka metrów od ściany drzew, budynków, roślinności lub żywopłotu np. z tui. Unikają wylatywania w otwartą przestrzeń. Trasa przelotu podkowców jest przewidywalna.

W miejscach gdzie występują podkowce (w Polsce jest to południe kraju z Sudetami, Karpatami i Wyżyną Krakowsko – Częstochowską) dużą uwagę przywiązuje się do ochrony alei drzew i innych liniowych elementów krajobrazu zwłaszcza w pobliżu kolonii tego gatunku.

Nietoperze z rodziny mroczkowatych echolokujące „wysoko” latają „nisko”, a gatunki echolokujące „nisko” latają (zwykle) wysoko (przykładem jest najczęściej borowiec wielki). Pamiętać jednak należy, że nawet te echolokujące „wysoko” emitują dźwięki o częstotliwości ok.

połowę niższej niż podkowce. Dlatego ich zachowanie w terenie różni się diametralnie! Większość gatunków nie unika otwartych przestrzeni, przelatując nad nimi nie obniża drastycznie lotu i co ważne nie trzyma się liniowych elementów krajobrazu tak kurczowo jak podkowce. Wykorzystują linearne elementy krajobrazu, ale zwykle nie lecą bardzo blisko nich.

Uznano, że bramownice to jeden z lepszych sposobów na zmniejszenie negatywnego wpływu infrastruktury drogowej na nietoperze. Pierwsze bramownice były niewielkimi obiektami, zlokalizowanymi nad lokalnymi drogami o niewielkim ruchu pojazdów. Niestety brak informacji o obserwacjach z pierwszych tego typu obiektów (O'Connor i Green 2011). Pierwsze tego typu konstrukcje nad autostradami wybudowano w 2002 roku. Zaskakujące jest że dopiero po 10 latach ukazały się pierwsze informacje o „skuteczności” tego typu konstrukcji (Berthinussen i Altringham 2012). Wyniki wskazywały na minimalne wykorzystanie tego typu konstrukcji. Przed badaniami uznawano, że jeżeli nie znajdujemy martwych nietoperzy to taka konstrukcja działa.

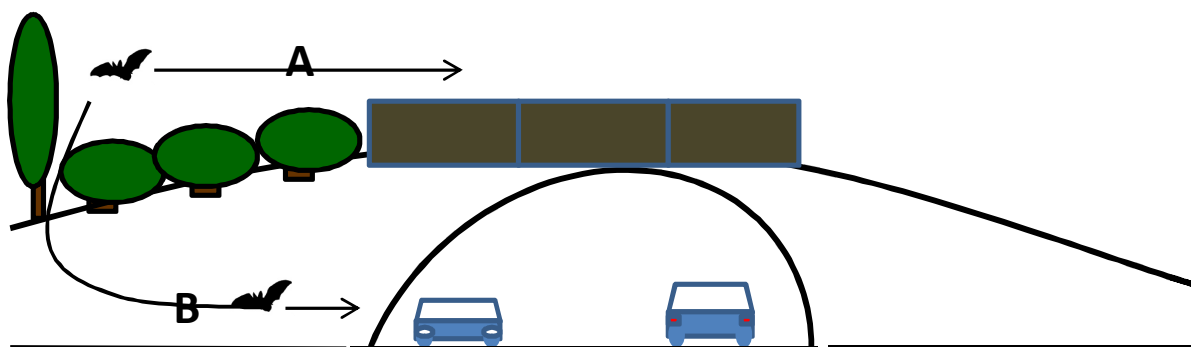
W przypadku obserwacji poczynionych przy bramownicach na autostradzie A-2 wynika, że ich wykorzystanie jest niewielkie i nie ma znaczenia dla populacji nietoperzy żyjących na tym obszarze. Jednym z głównych celów bramownic było zabezpieczenie tras migracji nietoperzy w okresie jesiennej migracji do największego hibernakulum w środkowej Europie, jakim jest rezerwat Nietoperek. Liczebność nietoperzy w Nietoperku w ostatnich dwóch latach 2014 – 2015 jest jedną a najwyższych a w styczniowych liczeniach 2015 liczba hibernujący nietoperzy była rekordowa i przekroczyła 38 tys.

Gatunkami dominującymi przy bramownicach był borowiec, i karliki *Pipistrellus sp.*. Wymienione nietoperze należą do typowych gatunków migrujących na duże dystanse. Nietoperze te nie hibernują w podziemiach, a z poczynionych obserwacji wynika, że zwłaszcza w przypadku borowców drogi w tym autostrada stanowi dla tego gatunku miejsce żerowiskowe oraz liniowy element krajobrazu w okresie migracji.

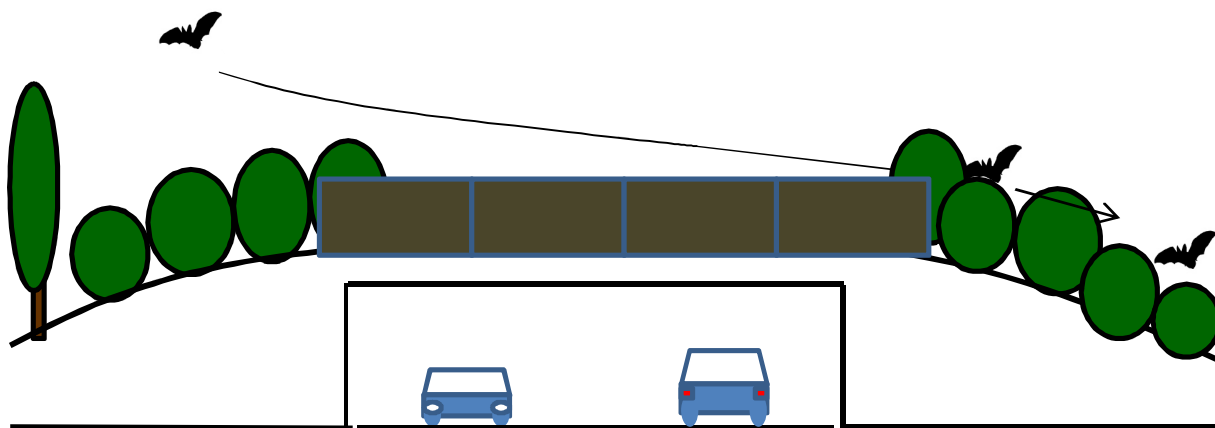
Bramownice nie ułatwiają (i nie utrudniają) nietoperzom przekraczania osi autostrady. Zwierzęta wykorzystują istniejące trasy przelotu nie zwracając szczególnej uwagi na powstałe konstrukcje. Właściwie powinniśmy mówić o strefie przelotu wynoszącej od 50 do 100 metrów nie o kanale przelotu czy migracyjnym. Dobrze widać to na przykładzie zachowań przy bramownicy II. Borowce przemieszczają się na bardzo dużym obszarze. Często wlatują w przecinki lub lecą skrajem lasu, by zaraz wrócić nad drogę. Niektóre z zachowań borowców, np. nagle obniżenie lotu mogą skutkować kolizją. Mimo wszystko ofiar jest mało a liczebność borowców bardzo duża.

ANALIZA DZIAŁAŃ MOŻLIWYCH DO PODJĘCIA W CELU ZWIĘKSZENIA SKUTECZNOŚCI BRAMOWNIC

W analizowanym okresie wykazano niskie wykorzystywanie bramownic. Może na to wpływać wiele czynników lokalizacja, wpływ światła i hałasu przejeżdżających pojazdów. Na poziomie wiedzy brak jest merytorycznych podstaw do wykonywania jakichkolwiek zbiegów mających zwiększyć skuteczność bramownic. Każda propozycja wcale nie musi zwiększyć skuteczności bramownic. W przypadku innych górnych przejść, tzw. zespolonych, w celu zwiększenia skuteczności można zastosować nasadzenia a w miejscach przechodzenia drogi nad autostradą ekrany antyolśnieniowe. Niestety nie ma żadnej gwarancji, że zastosowane zabiegi minimalizujące będą działać. Jest to jedno z możliwych rozwiązań do przetestowania na niektórych obiektach.



Ryc. 21. Możliwe trasy przelotu nietoperzy po zastosowaniu nasadzeń i ekranów



Ryc. 22. Najbardziej porządkany sposób przemieszczania nietoperzy



Fot. 13. Przykładowy przejazd nad autostradą

HARMONOGRAM DALSZEGO MONITORINGU

Ze względu na młody wiek nasadzeń przy autostradzie, (szczególnie dotyczy to przejść górnych) monitoring funkcjonowania bramownic, śmiertelności oraz skuteczności zastosowanych rozwiązań powinien być kontynuowany po trzech latach od zakończonego obecnie monitoringu czyli od 2018 roku. Niewykluczone, że nietoperze mogą intensywniej wykorzystywać przejścia dla zwierząt po osiągnięciu rozrośnięciu się roślinności i nabraniu bardziej naturalnego charakteru nasadzeń. Ważnym aspektem jest również przyzwyczajenie nietoperzy i „nauczenie się” nowych miejsc przelotu. Dotychczasowe badania wskazują na relatywnie niewielką śmiertelność nietoperzy. Otrzymane wyniki są dużo niższe niż podawane w dostępnych opracowaniach.

Jednym z ważniejszych wniosków jest stwierdzenie braku stałych miejsc kolizji, które są rozproszone na całym badanym odcinku drogi. Można na tej podstawie sformułować dwa wnioski: (1) czynniki takie, jak hałas i światło skutecznie zniechęcają nietoperze do przekraczania drogi w dotychczasowych miejscach,

(2) kolizje w większości mają charakter przypadkowy (losowy), których nie można uniknąć. Głównymi gatunkami ginącymi w kolizjach z pojazdami był borowiec wielki *Nyctalus noctula* i karliki *Pipistrellus sp.* żerujące nad drogą lub zaraz obok drogi.

Reasumując w najbliższych latach nie należy spodziewać się zwiększonej śmiertelności na badanym odcinku drogi A-2.

1. MONITORING FUNKCJONOWANIA BRAMOWNIC

- ✓ Obserwacje powinny być prowadzone od 1 kwietnia do 30 października. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że w tym okresie można spodziewać się aktywności nietoperzy w pobliżu bramownic. Należy zrezygnować z prowadzenia obserwacji w marcu i listopadzie. Aktywność nietoperzy w okolicach dróg w tym okresie jest niewielka.
- ✓ Monitoring należy prowadzić z częstotliwością co trzy lata przez jeden sezon, z możliwością kontynuowania obserwacji, gdyby otrzymane wyniki znacznie odbiegały od wyników przedstawionych w raporcie.

2. MONITORING ŚMIERTELNOŚCI

- ✓ Śmiertelność nietoperzy powinna być prowadzona w okresie od 1 kwietnia do 30 października. Należy zrezygnować z prowadzenia obserwacji w marcu i listopadzie. Aktywność w okolicach dróg w tym okresie jest niewielka.
- ✓ Monitoring śmiertelności powinien być przeprowadzony w odstępach około 7 dniowych z tolerancją 2–3 dni. Przesunięcie terminu może być spowodowane opadami deszczu. Na podstawie dotychczasowych obserwacji wynika, że opady deszczu są głównym czynnikiem zaniżającym śmiertelność nietoperzy.
- ✓ Monitoring śmiertelności powinien być prowadzony na przebiegu całego odcinka lubuskiego i krótkiego fragmentu wielkopolskiego autostrady A-2 od km 2+960 do 107+605. Monitoringiem powinien być objęty pas drogi wraz z pasem awaryjnym w obu kierunkach.
- ✓ Monitoring powinien być wykonywany podczas przejazdu pasem awaryjnym z prędkością około 20 km na godzinę (kierowca plus obserwator).
- ✓ Jeżeli monitoring wykaże stałe miejsce kolizji nietoperzy z pojazdami taki odcinek powinien być sprawdzany pieszo

- ✓ Przez cały okres prowadzonego monitoringu powinny być odnotowywane informacje o warunkach atmosferycznych szczególnie opadach deszczu (spłukiwanie martwych osobników z drogi).
- ✓ Należy odnotować datę obserwacji, km drogi, w miarę możliwości gatunek (lub oznaczyć do rodzaju np. *Myotis* sp.) płęć, wiek.

3. MONITORING SKUTECZNOŚCI ZASTOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ

- ✓ Nasłuchy detektorowe powinny być prowadzone raz w tygodniu przez około 1h po zachodzie słońca, w przypadku bramownic 1,5 h po zachodzie słońca.
- ✓ Badania prowadzone powinny być za pomocą szeroko pasmowych detektorów ultrasonicznych, wskazując liczbę stwierdzeń, gatunku lub grupy gatunków np. *Myotis* sp, *Plecotus* sp.
- ✓ Nasłuchy detektorowe powinny być połączone z bezpośrednimi obserwacjami przelatujących nietoperzy. Podczas prowadzonego nasłuchu połączonego z obserwacjami bezpośrednimi należy odnotowywać:
 - czy nietoperz przeleciał pod obiektem, lub nad obiektem
 - aktywność nietoperzy w najbliższej okolicy obiektu.
 - czy nietoperze przelatują bezpośrednio nad drogą
 - jeżeli jest taka możliwość na podstawie odniesień do wysokości punktów w terenie czy lot jest uniesiony poniżej 4 metrów.

LITERATURA

Bats and Roads (mskr.) Dienst Weg- en Waterbouwkunde. Holland.

Berthinussen A., Altringham J. 2012 . The effect of a major road on bat activity and diversity. *Journal of Applied Ecology* 49: 82-89.

Cichocki J., Łupicki D. 2013. Rozmieszczenie i liczebność kolonii rozrodczych nocka dużego *Myotis myotis* w województwie lubuskim. Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna. Wypracowanie czynnych metod ochrony nietoperzy. Wykorzystanie doświadczeń projektu „Ochrona podkowca małego w Polsce” Krynica Zdrój

- Cichocki J., Łupicki D., Ważna A. 2013a. Czy można ochronić nietoperze przed kolizjami z pojazdami? Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna. Wypracowanie czynnych metod ochrony nietoperzy. Wykorzystanie doświadczeń projektu „Ochrona podkowca małego w Polsce” Krynica Zdrój
- Cichocki J., Łupicki D., Ważna A. 2013b. Czy autostrady są istotnym zagrożeniem dla nietoperzy? IX Konferencja Aktywne Metody Ochrony Przyrody w Zrównoważonym Leśnictwie. Metody Ochrony i Gospodarowanie Populacjami Dzikich Zwierząt w Lasach. Rogów, 27-28 marca.
- Fernandez-Bau M., Flaquer C., Rosell C., Matas R.M., Siller J.M., Garcia-Rafalos R. 2010. Monitoring the effect of a screen installed to mitigate the impact of a high speed railway on bats. Conferencia IENE International Conference on Ecology and Transportation. Improving Connections in a Changing Environment, Velence, Hungaria 27-1 October-December. Infra Eco Network Europe.
- Gaisler J., Rehak Z., Bartonicka T. 2009. Bat casualties by road traffic (Brno-Vienna). Acta Theriologica. 54 (2): 147-155.
- Gaisler J., Rehak Z., Bartonicka T. 2009. Bat casualties by road traffic (Brno-Vienna). Acta Theriologica 54 (2): 147-155.
- Gryz J., Krauze D. 2008. Mortality of vertebrates on a road crossing the Biebrza Valley (NE Poland) Eur. J. Wildl. Res. 54:709–714. DOI 10.1007/s10344-008-0200-0.
- Kepel A. 2007. Coraz więcej nietoperzy w Nietoperku. Zimowe liczenia rozpoczęte. Salamandra – serwis przyrodniczy. www.salamandra.org.pl
- Kepel A. 2010. Nocek duży *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). W: Makomaska – Juchiewicz. (red). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I, s 32-58. GIOŚ. Warszawa.
- Lesiński G. 2006. Wpływ antropogenicznych przekształceń krajobrazu na strukturę i funkcjonowanie zespołów nietoperzy w Polsce. SGGW, Warszawa.
- Lesiński G. 2007. Bat road casualties and factors determining their level. Mammalia 71: 138–142
- Lesiński G. 2008. Linear landscape elements and bat casualties on roads – an example. An. Zool. Fennici 45: 27-280.
- Lesiński G., Sikora A., Olszewski A. 2011. Bat casualties on a road crossing mosaic landscape. Eur. J. Wildl. Res. (2011) 57:217–223

- Limpens H.J.G.A., Kapteyn K. 1991. Bats, their behaviour and linear landscape elements. *Myotis*, 29: 39-48.
- Lorek G., Stankowski A. 1991. Mortality of birds on the railway tracks in Poland. *Not. Orn.* 32, 3-4: 5-26.
- Łupicki D., Cichocki J. 2008. Występowanie nietoperzy na terenie Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego w okresie letnim. *Nietoperze* 9 (1): 19-27.
- Łupicki D., Kowalcze-Łupicka M. 1999. Dominacja gatunków nietoperzy odławianych przy głównym wjeździe do podziemi MRU, przed i po zmianach konstrukcji kraty zamykającej. Materiały konferencyjne, XIII Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna, Błaziejewko, 5-7. 11. 1999. PTOP „Salamandra”. Poznań: 31.
- Łupicki D., Szkudlarek R., Cichocki J., Ciechanowski M. 2007. Zimowanie borowca wielkiego *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) w Polsce. *Nietoperze* 8 (1-2): 13-24.
- Łupicki D., Szkudlarek R., Schick P., Dudek I. 2001. Wykorzystywanie obiektów podziemnych przez nietoperze w rezerwacie „Nietoperek” w okresie jesiennym; *Nietoperze* 2 (1): 93-101.
- Meinig H.U., Boye P. 2009. A review of negative impact factors threatening mammal populations in Germany. *Folia Zool.* 58 (3): 279–290.
- O’Connor G., Green R. 2011. A review of bat mitigation in relation to highway severance. Highway Agency: 1-112.
- Rogowska K., Kokurewicz T. 2007. *The longest migrations of three bat species to the “Nietoperek” bat reserve (Western Poland)*. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz*, 15 (Suppl.): 53-60.
- Rydell J., Racey P.A. 1995. Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats, *Symp. Zool. Soc. Lond.* 67: 291–307
- Sachanowicz K., Ciechanowski M. 2005. *Nietoperze Polski*. Multico. Warszawa.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M., Piksa K. 2006. Distribution patterns, species richness and status of bats in Poland. *Vespertilio* 9–10: 151–173.

- Schaub A., Ostwald J., Siemers B.M. 2008. Foraging bats avoid noise. *The Journal of Experimental Biology* 211: 3174-3180
- Siemers B.M., Schaub A. 2010. Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proc. R. Soc. B* 2262:1-7.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R., Blohm T., Nowak E., Łupicki D. 2001. Bunkry Ziemi Lubuskiej jako schronienia nietoperzy. *Nietoperze*, 2 (1): 85-93.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R., Hebda G., Gotfried T., Cieślak M., Mika A., Ruszlewicz A. 2002. Atlas rozmieszczenia nietoperzy w południowo-zachodniej Polsce - stanowiska zimowe z lat 1982-2002. *Nietoperze* 3 (2): 197-235.
- Urbańczyk Z. 1989. Nietoperze Międzyrzeckiego Rejonu Umocnionego. *Przyr. Ziemi Lub., Muz. Reg., Świebodzin*. 3-19.
- Urbańczyk Z. 1990. Rezerwat faunistyczny Nietoperek, stan obecny i perspektywy. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 46, 1: 62-71.
- Urbańczyk Z. 1994. Rezerwat Nietoperek. *Wyd. Lubuskiego Klubu Przyr. Świebodzin*.
- Urbańczyk Z., Gólski Z. 1994. Zimowe spisy nietoperzy na Ziemi Lubuskiej w latach 1988-1992. W: *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce w latach 1988-1992* (red. B.W. Wołoszyn), s. 149-157. *Kraków*.
- Urbańczyk, Z. 1981. *Unikalny rezerwat nietoperzy – Nietoperek*. In Agapow L. & Wiatr B. (ed.) *Zasoby przyrody województwa gorzowskiego*. Ośrodek Badań i Konsultacji TWWP AWF w Poznaniu – Filia w Gorzowie Wlkp., *Urząd Wojewódzki w Gorzowie Wlkp.*; 63-68.
- Warchałowski M., Mazur N., Owczarek T., Łupicki D., Cichocki J., Kędryna A. 2008. Podziemne korytarze w rejonie wsi Wysoka – nowe zimowisko nietoperzy w Międzyrzeckim Rejonie Umocnionym. *Nietoperze* 9 (1): 93-95.
- Wilson S. 2011. A review of bat mitigation in relation to highway severance. *Highway Agency*. 1-112.