

ĆWIKLAK Janusz<sup>1</sup>  
GRZEGORZEWSKI Marek<sup>2</sup>  
GRZYWACZEWSKI Grzegorz<sup>3</sup>  
KITOWSKI Ignacy<sup>4</sup>  
JAFERNIK Henryk

## Ptaki jako zagrożenie dla bezpieczeństwa lotów

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo lotów, zagrożenia spowodowane zderzeniami statków powietrznych z ptakami, metody odstraszenia ptaków z lotniska

### Streszczenie

Problem bezpieczeństwa lotów jest niezmiernie istotną kwestią funkcjonowania lotnictwa. Jak wskazują wnioski z przeprowadzonych analiz jednym z czynników, który wpływa negatywnie na bezpieczeństwo lotów, jest potencjalna możliwość kolizji statków powietrznych z ptakami, szczególnie na lotnisku i w jego pobliżu. Pomimo stosowania różnorodnych metod, mających na celu minimalizowanie możliwości kolizji statków powietrznych z ptakami, okazuje się, że oferowane sposoby nie dają oczekiwanych rezultatów. Przykładem tego jest z pewnością ostatni wypadek zderzenia samolotu pasażerskiego Airbus ze stadem bernikli kanadyjskich (*Branta canadensis*) i na szczęście pomyślnego lądowania na rzece Hudson. Dlatego rozważany problem w dalszym ciągu jest otwarty i wymaga kontynuacji badań. Artykuł zawiera wyniki badań przeprowadzonych na lotnisku w Dęblinie dotyczących niniejszej problematyki.

### BIRDS AS A THREAT TO FLIGHT SAFETY

#### Abstract

In the functioning of aviation one of the most important issue seems to be the flight safety. As it was proved by conclusions from different analyses, which were carried out, one of the factor that is significant for flight safety is potential threat of bird strike, especially at the airfield and its vicinity. Despite the fact that a lot of methods were developed to lessen this threat, it turns out that they are not sufficient enough to bring appropriate results. For example, the last collision between Airbus and flock of Canada Geese and happy landing on Hudson River. That is why the problem is still topical and needs to be covered by a series of researches. The paper presents results of studies concerning bird-strikes to aircraft conducted at the airfield in Dęblin.

#### 1. WSTĘP

Problem zderzeń z ptakami w ostatnim okresie jest szczególnie istotny zarówno w lotnictwie cywilnym jak i wojskowym. Zderzenia z ptakami towarzyszą lotnictwu od jego zarania, jednak były to przypadki rzadsze, a skutki kolizji, ze względu na mniejszą prędkość samolotów, były mniejsze. Kolizji z ptakami wyeliminować całkowicie się nie da. Znając jednak prawidłowości rządzące wędrówkami ptaków, sytuację ornitologiczną w rejonie lotniska (w rejonie wykonywania lotów) i stosując odpowiednie działania profilaktyczne oraz uwzględniając je w planowaniu lotów, liczbę zderzeń z ptakami, można ograniczyć do minimum [7].

O obecności ptaków na lotniskach decyduje wiele czynników, m.in. duża ilość żywności i bezpieczeństwo wynikające z ograniczonego dostępu ludzi. Często w sąsiedztwie lotnisk znajdują się też elewatory, porty morskie lub rzeczne, śmietniska. Obok pasów startowych i dróg kołowania rosną chwasty, których nasiona są ulubionym pokarmem ptaków, a na powierzchni dróg startowych lotniska wypełzają dżdżownice i liczne owady - przysmak ptaków. Hangary i dachy budynków administracyjnych lotnisk często zasiedlają kawki, gołębie i wróble, a na lipach i topolach, zasadzonych wokół lotnisk, zakładają kolonie gawrony. Na lotniskach położonych w sąsiedztwie zbiorników wodnych gnieźdzą się ptaki wodne i zatrzymują ptaki przelotne.

Najbardziej niebezpieczne dla lotnictwa są okresy wiosennych i jesiennych migracji oraz koniec lata, gdy młode opuszczają gniazda. Wtedy to odnotowuje się największą liczbę zderzeń z ptakami, a niebezpieczna wysokość w rejonie lotnisk wynosi 0-900 m [6].

Okazuje się, że każde lotnisko ma swoje uwarunkowania środowiskowe, które wpływają istotnie na sytuację ornitologiczną, a zatem na poziom i rozkład zagrożeń ze strony ptaków dla ruchu lotniczego. Dlatego przy doborze metod

<sup>1</sup> Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Wydział Lotnictwa; 08-521 Dęblin, ul. Dywizjonu 303/12, tel: +48 81 551-74-23, fax: +48 81 551-74-17, e-mail: jewiklak@wp.pl

<sup>2</sup> Wyższa Szkoła Oficerska Sił Powietrznych, Wydział Lotnictwa; 08-521 Dęblin, ul. Dywizjonu 303/12, tel: +48 81 551-74-23, fax: +48 81 551-74-17, e-mail: marekgrzegorzewski@wp.pl

<sup>3</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt; ul. Akademicka 13; 520-031 Lublin, tel. 81 445-66-11 e-mail: grzegorz.grzywaczewski@up.lublin.pl

<sup>4</sup> Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt; ul. Akademicka 13; 520-031 Lublin, tel. 81 445-66-11 e-mail: ignacyk@autograf.pl

mających na celu minimalizację kolizji statków z ptakami należy zbadać i określić sytuację ornitologiczną danego lotniska wraz z ustaleniem poziomu i rozkładu zagrożeń.

### 2. CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA WZROST POPULACJI PTAKÓW NA LOTNISKU W DĘBLINIE

Przeprowadzone obserwacje terenowe wykazały istnienie wielu czynników i miejsc zwabiających ptaki. Z ptaków, które znane są jako sprawcy kolizji na lotniskach Europy Środkowej należy wymienić: krukowate, siewkowate i mewy. Najważniejsze czynniki materialne to: koszenie powierzchni trawiastych lotniska, obecność zasobów pokarmu użytecznego dla ptaków (w tym zasobów pochodzenia antropogenicznego), obecność zasobów wody, obecność licznie rozmieszczonych czatowni, możliwość gniazdowania w obrębie lotniska i jego bezpośrednim otoczeniu (z uwagi na występowanie licznych niszy gniazdowych) oraz możliwość tworzenia zbiorowych noclegowisk celem gromadnego spędzenia nocy na obszarze lotniska.



Fot. 1. Zagrożenia ze strony ptaków na lotnisku wojskowym w Dęblinie – czajki i szpaki (fot. G. Grzywaczewski)

#### 2.1. Koszenie trawy

Jednym z ważniejszych spośród czynników zwabiających ptaki (odnoszącym się do kilkunastu gatunków ptaków) jest koszenie trawy na terenach lotniskowych i przylotniskowych. Koszenie wysokiej trawy powoduje wzrost dostępu ptaków do miejsc bogatych w zasoby pokarmu (głównie bezkręgowce i gryzonie), do których dotychczas dostęp był utrudniony. Usunięcie barier wizualnych w postaci roślinności powoduje polepszenie komfortu żerującym. Zwiększa również możliwości wzajemnej komunikacji i wykrywanie zagrożeń ze strony drapieżników [1,5].

Koszenie trawy na lotnisku latem powoduje silny wzrost liczebności: krukowatych (gawron, kawka, sroka), siewkowatych (czajka, kulik wielki) oraz mew (śmieszka). Pokosy zwabiają również szpaki i dzierzby. Badania wykazały, że koszenia ułatwiają żerowanie bocianom białym, ptakom szponiastym wyspecjalizowanym w chwytaniu gryzoni (myszołowy, pustułka, błotniaki), a tym samym ułatwiają dostęp do zdobyczy. Z terenów łowieckich mogą korzystać sowy preferujące teren otwarty - uszatka (podstawowy pokarm tego myśliwego to gryzonie) i pójdzka (jej podstawowym pokarmem są owady i gryzonie). W okresie: połowa sierpnia - połowa września 2008 - notowano maksymalne ilości ptaków na lotnisku w Dęblinie. Zabieg koszenia trawy zwiabił 90,1% z 7154 wykazanych tam osobników oraz 15 (30,6%) z 43 gatunków tam obserwowanych. Analizując powyższą problematykę zauważamy, że koszenie trawy sprzyja żerowaniu dominantów (z zespołu ptaków w otoczeniu lotniska dęblińskiego). Jest to czynnik, który w znaczący sposób wpływa na bardzo wysoki odsetek występowania na tym terenie tych gatunków.

#### 2.2. Zasoby i dostęp do zasobów pokarmu

Poza faktem zwiększenia dostępu do pokarmu dla szerokiego spektrum gatunków poprzez koszenie, podczas badań stwierdzono, że na lotnisku w Dęblinie występują także inne zasoby pokarmowe zwabiające również ptaki w sposób bezpośredni. Są to półhektarowe zakrzaczenia róży pomarszczonej *Rosa rugosa*, zlokalizowane około 500 m od wschodniego krańca drogi startowej. Zimą owoce róży są przyczyną koncentracji dużych stad wróblaków, takich jak: dzwońce, czyże, szczygły. W trudnym dla ptaków okresie jesienno-zimowym poza pokarmem, znajdowały one w zwartej roślinności schronienie przed wiatrem i opadami. Inną, często występującą na lotnisku rośliną jest owocodajna czeremcha amerykańska *Padus serotina*. Największa zajmowana przez tę roślinę powierzchnia znajduje się w pobliżu strzelnicy, a jej

okazy występują w rozproszony sposób także jako podszyt w lasach sosnowych i na nieużytkach lotniska. Okres zimy jest, jak już wskazano powyżej, niezwykle trudny dla ptaków. Szczególnie dotyczy to gatunków korzystających z pokarmu związanego z glebą, do której dostęp jest bardzo utrudniony. W warunkach lotniska dęblińskiego taką grupą ptaków są szpaki i krukowate. Zauważono, że kawka, gawron oraz szpak wykorzystywały powierzchnie, które nie podlegały zamrażaniu - przylegały do ciągów instalacji sieci ciepłowniczej. Ptaki krukowate wykorzystywały głównie takie ciepłe powierzchnie przy południowo-zachodniej krawędzi lotniska. Jednorazowo notowano tam stada liczące 35-45 kawek i gawronów. Co dawało zagęszczenie żerujących osobników w ilościach 1,75-2,25 osobników/ m<sup>2</sup>.

Krukowate, głównie kawki, penetrowały nieszczelne kontenery na śmieci. Porcje padliny kręgowców średnich i małych rozmiarów, to kolejny czynnik zwabiający ptaki. Padlina kręgowców jest rozpowszechnionym zasobem pokarmu ptaków na rozważanym obszarze.

### 2.3. Woda

Miejsca obfite w wodę zwabiały ptaki na lotnisko w Dęblinie. Były one wykorzystywane do zaspokajania pragnienia, żerowania oraz gniazdowania. Jedną z kategorii okresowo występującej są wypełnione wodą zagłębienia. Wiosną i jesienią, miejscami obfitymi w wodę i występującymi na płycie lotniska były koleiny po pojazdach. Latem, również po intensywnych opadach powstawały tam nietrwale grzęzawiska.

Trwały charakter reprezentowały cieki, takie jak: strumień wodny oddzielający 6. Bazę od Wojskowych Zakładów Lotniczych oraz rowy biegnące wzdłuż ogrodzeń jednostki. Formy trwałe to także dwa zbiorniki wodne: staw w parku za pałacem Jabłonowskich oraz wyrobisko po piasku w południowo-wschodniej części lotniska, nieopodal strzelnicy. Innym obszarem zwabiającym ptaki były zbiorniki o powierzchni około 20 m<sup>2</sup>, przy głównym miejscu postoju samolotów. Pierwsza grupa miejsc zwabiała: mewy (głównie śmieszkę), ptaki siewkowate (czajki), jaskółki oraz pliszki, które tam żerowały. Krzyżówki gniazdowały w strumieniu, kanałach i obu dużych zbiornikach wodnych. Zespół zbiorników, przy głównym miejscu postojowym samolotów był miejscem obserwacji pliszek siwych - zachowujących się lęgowo. Poza tym, duże zbiorniki były wykorzystywane jako miejsca żerowania łabędzi niemych, czernic, głowienek oraz czapli. Obfitość owadów zwabiała tam często jaskółki i rzadziej jerzyki.

### 2.4. Czatownie

W Dęblinie obecność czatowni na lotnisku przywabiła pustułki, myszołowy, myszołowy włochate, srokosze, gąsioriki. Wskazanim ptakom czatownie służyły do wyczekiwania na zdobycz i ataków na nią. Niekiedy dzierzby i ptaki szponiaste zjadały tam zdobycz. Pójdźka używała czatowni do polowań nocą, zwłaszcza, że jej rewiry (ptaków gniazdujących w mieście) zachodziły na obszar lotniska. Dla krukowatych (wrona, gawron, kawka, kruk), gołębi (grzywacz, gołębie domowe, sierpówek) oraz mew i rybitw czatownie były miejscami odpoczynku. Gawrony rozbiły pestkowce orzecha włoskiego *Juglans regia* o krawędzie metalowych czatowni.



Fot. 2. Zagrożenia ze strony ptaków na lotnisku wojskowym w Dęblinie – czatownie (fot. G. Grzywaczewski)

Obserwowane na lotnisku ptaki użytkowały jako czatownie elementy infrastruktury lotniska związane z betonową drogą startową. Były to: znaki oznaczenia stref krytycznych drogi startowej, znaki krawędzi drogi startowej, radiolatarnie TACAN, radiolatarnie ILS, lampy nawigacyjne i oświetleniowe, fotokomórki, maszty anten radiostacji, kontenery, wysokie lampy oświetleniowe przy głównym stanowisku postoju samolotów. Jako czatownie wykorzystywane były również blaszane znaki i chorągiewki wyznaczające krawędzie trawiastej drogi startowej.

W latach 2007-2009 pustułki obserwowane przez blisko 170 godzin czatowały 270 razy. W 40% czatownie, użytkowane przez nie, znajdowały się bardzo blisko drogi startowej. Były to: znaki oznaczenia stref krytycznych drogi startowej i jej krawędzi, radiolatarnie ILS. W kilku przypadkach ptaki przesiadywały na drodze startowej. Bardzo podobną sytuację odnotowano w odniesieniu do obu wskazanych dzierzb, które jako czatownie wykorzystywały wyłącznie znaki strefy krytycznej ILS i lampy oświetleniowe przy zachodnim krańcu drogi startowej.

2.5. Nisze gniazdowe

Lotnisko dostarczyło niszy gniazdowych wielu ptakom. Ptaki znajdowały dogodne miejsca gniazdowania już przy drodze startowej. Muzealny sprzęt wojskowy (statki powietrzne, zestawy raketowe) oraz pobliskie bunkry były bogate w miejsca dogodne do założenia gniazd. Eksponowany bombowiec IŁ-28 był miejscem gniazdowania kopciuszka. Śmigłowiec Mi-24 był miejscem lęgów szpaków. Muchołówka szara gniazdowała w zestawie raketowym Nawa. A SU-20 był wykorzystywany do lęgów przez pliszkę siwą. Pod okapami dachów hangarów w południowo-zachodniej części lotniska była zlokalizowana, licząca około 30 gniazd, kolonia oknówek.

Pustułka wyprowadzała lęgi na strychu opuszczonego wysokiego obiektu, przy wieży spadochronowej. Inne pary pustułek gniazdowały na najwyższych budynkach osiedla „Lotnisko”. Kawki wykorzystywały do gniazdowania otwory wentylacyjne budynków przy lotnisku oraz pobliskich osiedli. Kolonie tego gatunku wykryto także w otworach wentylacyjnych jednego z domów studenckich. Jerzyki gniazdowały w uchyłkach starszych budynków osiedla „Lotnisko” i zabytkowych willi w pobliżu pałacu Jabłonowskich. Zieleń przypałacowa dostarczała również dogodnych miejsc gniazdowych. Poza wymienioną kolonią gawronów, lęgi wyprowadzały tam między innymi: sójka, dzięcioł zielonosiwy, grzywacz, srokosz oraz uszatka.

Na stanowisku róży pomarszczonej i w pobliskich zakrzaczeniach gniazdowały gąsioriki oraz srokosze. Tam znajdowały się także gniazda sroki. Od północnej strony lotnisko graniczy z zadrzewieniem wierzby i topoli, które są obfite w miejsca lęgowe dla dzięciołów i szpaków.

Badania wykazały, że lotnisko przyciąga ptaki na okres nocy. Przynajmniej 3 gatunkom służyło ono za miejsce, gdzie mogły formować swoje zbiorowe noclegowiska. Około 15 osobników śmieszki wykorzystywała drogę dojazdową przy głównym lądowisku śmigłowców wiosną i latem 2007 r. Zaorany obszar, przy wschodnim krańcu drogi startowej, był miejscem noclegu około 80. czajek wiosną i latem 2009 r. Kulik wielki w północno-zachodniej części obiektu w sierpniu 2008 r. i 2009 r. uformował noclegowiska liczące około 50 osobników.

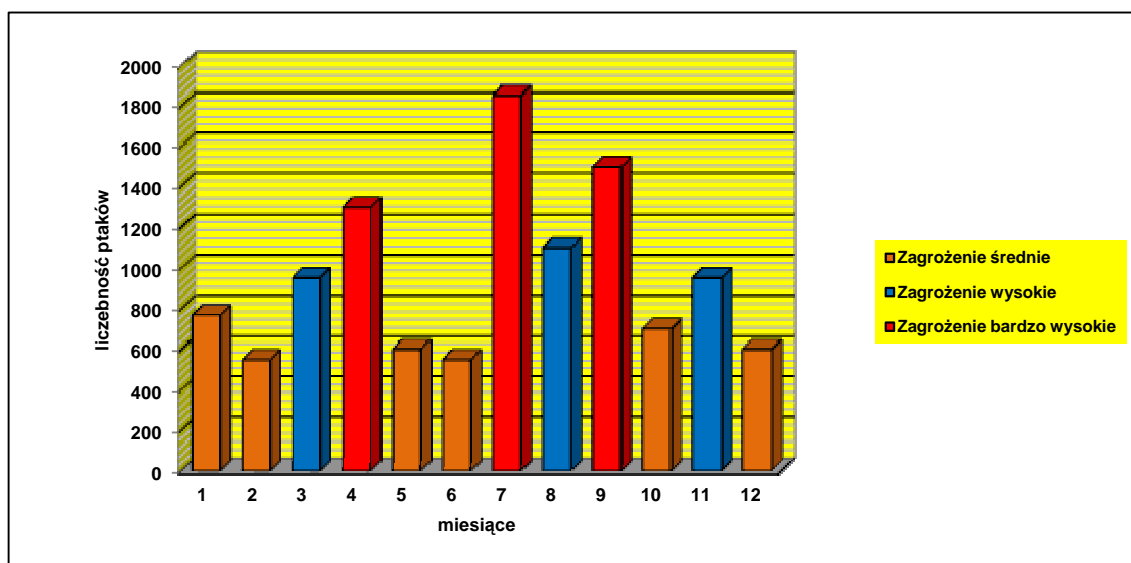
3. ROZKŁAD STOPNIA ZAGROŻENIA W ZALEŻNOŚCI OD ZAGĘSZCZENIA PTAKÓW W POSZCZEGÓLNYCH OKRESACH ROKU

Na podstawie ilości obserwowanych ptaków wyróżniono następujące poziomy zagrożenia na lotnisku w Dęblinie i okresy ich występowania (miesiąc i dekada) (tab. 1, rys. 1):

- – zagrożenie niskie (ZN) <400 ptaków;
- – zagrożenie średnie (ZŚ) 400-800 ptaków;
- – zagrożenie wysokie (ZW) 800-1200 ptaków ;
- – zagrożenie bardzo wysokie (ZBW) >1200 ptaków.

Tab. 1. Poziom zagrożen na lotnisku w Dęblinie w latach 2007-2009 w zależności od miesiąca

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dekada	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Rys. 1. Rozkład zagrożen w poszczególnych miesiącach roku wg liczebności ptaków na lotnisku w Dęblinie

Z rys. 1. wynika, że okres bardzo wysokiego zagrożenia przypada na miesiące letnie, a więc okres największej intensywności lotów. Na powyższym rysunku pominięto zagrożenie niskie (poniżej 400 osobników), ponieważ występowało ono bardzo sporadycznie jedynie w kilku pojedynczych obserwacjach.

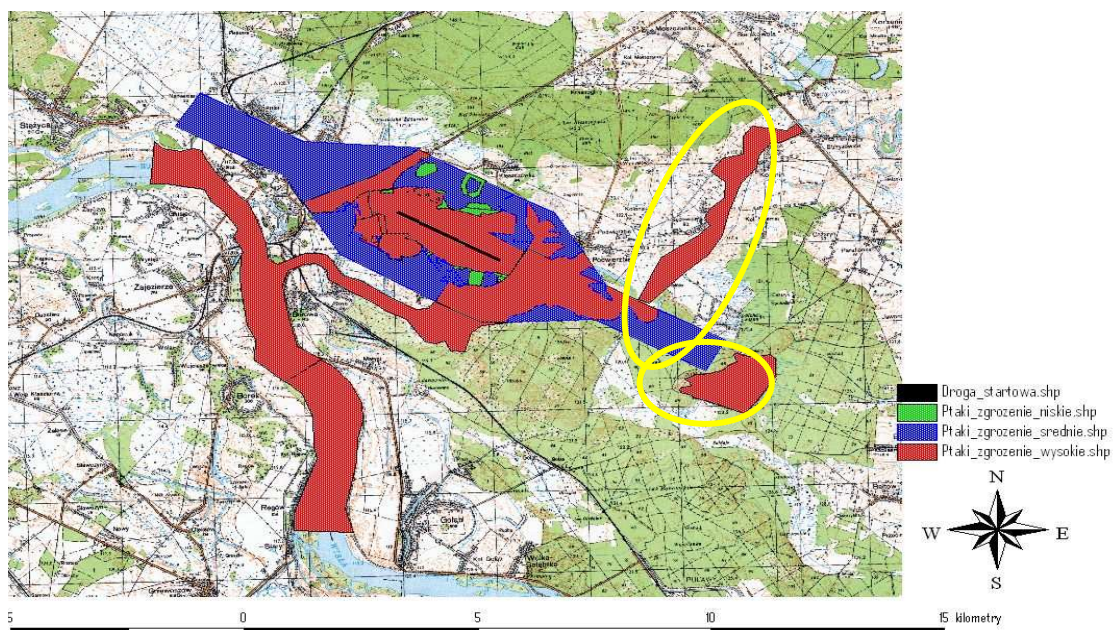
W świetle wykonanych badań behawioralnych najpoważniejsze zagrożenie dla ruchu lotniczego, na lotnisku wojskowym w Dęblinie, stanowią szpaki. Wynika to z ich wysokiej frekwencji stwierdzonej w czasie wykonanych obserwacji oraz formowania dużych stad (60-300 osobników).

Analizując dane zobrazowane na rysunku 1. można stwierdzić, że w zasadzie w ciągu całego roku występuje poziom średniego zagrożenia, co oznacza przebywanie prawie codziennie około od 400 do 800 ptaków.

Bardzo istotnym rozkładem rozmieszczenia ptaków ze względu na określenie krytycznych faz lotu jest rozkład wysokościowy oraz rysunek przedstawiający miejsca koncentracji ptaków. Ze wstępnej analizy wynika (rys. 2 i 3), że bardzo duże zagrożenie stanowią ptaki podczas startu w kierunku północno-zachodnim, ponieważ zaobserwowano ich koncentrację na wysokościach 5-50 m na przedłużeniu drogi startowej. Startujący samolot w miejscu koncentracji jest w fazie wznoszenia po starcie (15-100 m, w zależności od typu). Kolejnym miejscem koncentracji ptaków, która przecina trajektorie samolotów, jest teren znajdujący się po południowej stronie drogi startowej. W tym miejscu samoloty wykonują manewr do lądowania związany z kręgiem nadlotniskowym.

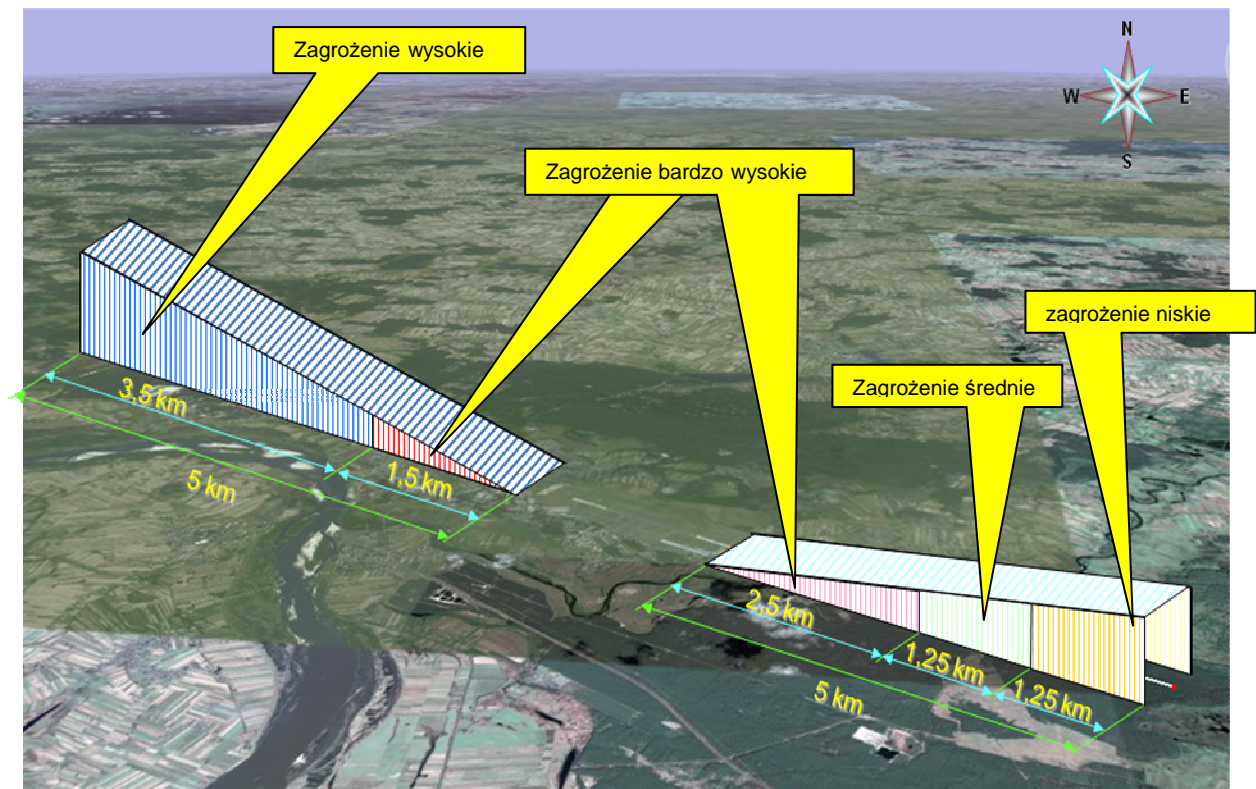


Rys. 2. Rozmieszczenie ptaków w okolicy drogi startowej pod względem wysokości

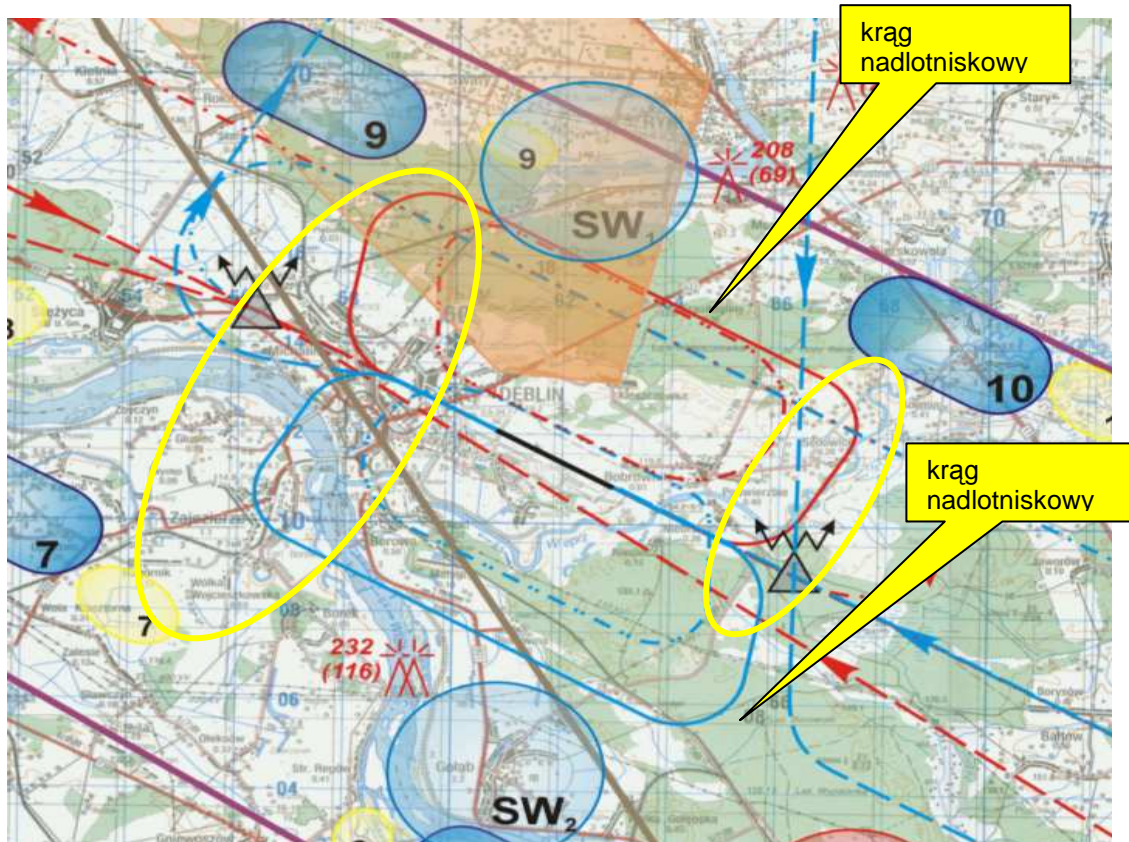


Rys. 3. Miejsca koncentracji ptaków na lotnisku i w jego okolicy w okresie wiosenno-letnim

Dlatego należy skupić wysiłek na zastosowaniu wszelkich metod mających na celu eliminację ptaków z tego obszaru. Ponadto, znaczna część miejsc koncentracji ptaków jest zlokalizowana w rejonie ujścia rzeki Wieprz do Wisły, gdzie wykonywane są operacje kręgu nadlotniskowego.



Rys. 4. Krytyczne fazy lotu (sektory startów i podejść do lądowania)



Rys. 5. Krytyczne fazy lotu w rejonie kręgu nadlotniskowego

Analizując miejsca koncentracji ptaków w zależności od cyklu sezonowego, daje się zauważyć pewną systematyczność, zarówno w okresie jesieni, jak i wiosny, stopień zagrożenia wysokiego występuje prawie w tych samych miejscach. Dotyczy to sektora startu i końcowego podejścia do lądowania w obydwu kierunkach (rys. 4 i 5). Natomiast występują różnice w stopniu zagrożenia w rozpatrywanych okresach, porównując sektor podejścia od odległości około 4 km do drogi startowej, w okresie letnim stopień zagrożenia jest wysoki, natomiast w zimowym - niski. Podobnie występuje rozkład zagrożeń w rejonie pierwszego zakrętu kręgu nadlotniskowego w kierunku 118°. Ogólnie trzeba mieć na uwadze, że rozkład zagrożeń w zależności od miejsc koncentracji jest stały i niewiele zależy od cyklu sezonowego.

Reasumując, na podstawie przeprowadzonych badań krytycznymi fazami lotu są:

- start w kierunku 298° (koncentracja ptaków na przedłużeniu drogi startowej), szczególnie w okresach: kwiecień i lato oraz wczesna jesień (patrz wyniki badań), szczególnie w okresie koszenia trawy;
- wykonywanie manewru odejścia z nad drogi startowej do lądowania z kierunkiem 298° na wysokości poniżej 200 m;
- podejście do lądowania z kierunkiem 118°;
- start i rejon pierwszego zakrętu kręgu nadlotniskowego w kierunku 118°, szczególnie w okresie letnim;
- rozłożenie startu śmigłowcowego w kierunku południowym około 200° poniżej 200 m.

Powyższe wnioski powinny być uwzględnione zarówno podczas okresowych szkoleń personelu lotniczego z problematyki działań profilaktycznych, związanych z minimalizowaniem ryzyka kolizji statków powietrznych z ptakami, jak również należy je brać pod uwagę w czasie organizacji i wykonywania lotów.

#### **4. DZIAŁANIA PROFILAKTYCZNE MAJĄCE NA CELU MINIMALIZOWANIE RYZYKA KOLIZJI STATKÓW POWIETRZNYCH Z PTAKAMI NA LOTNISKU W DĘBLINIE**

Przed sformułowaniem wniosków końcowych i zaleceń odnoszących się do sposobów ograniczenia liczby i aktywności ptaków na obszarze lotniska w Dęblinie oraz zaleceń w zakresie gospodarowania pokrywą roślinną, dokonano oceny stosowanych metod redukcji ryzyka kolizji z ptakami.

Do podstawowych metod służących do odstraszenia ptaków, stosowanych na lotnisku w Dęblinie, należy zaliczyć:

- reflektor pokładowy;
- armatka gazowa;
- urządzenie imitujące głosy ptaków drapieżnych;
- sokół (od jesieni 2008 roku).

Biorąc pod uwagę wyniki badań ankietowych przeprowadzone wśród pilotów w Dęblinie oraz obserwacje własne, nie można jednoznacznie stwierdzić, że włączony reflektor do startu i lądowania w dzień odstrasza ptaki. W większości przypadków odgłos startującego samolotu powoduje reakcje ucieczkowe u ptaków, tak więc trudno ocenić, jaki wpływ na takie zachowanie ma włączony reflektor.

Dlatego w okresie prowadzonych obserwacji na lotnisku, uwagę skupiono na ocenie stosowanych dwóch metod zmniejszenia ryzyka kolizji z ptakami. Metoda pierwsza polegała na wykorzystaniu armatki hukowej, zasilanej butlą gazową. Drugą było wykorzystanie sokolnika. Ponadto, pomimo będących na wyposażeniu lotniska urządzeń dźwiękowych imitujących głosy ptaków drapieżnych, nie stwierdzono ich wykorzystywania.

##### **4.1. Zalecane działania profilaktyczne dla zarządzającego lotniskiem mające na celu zmniejszenie populacji ptaków na lotnisku w Dęblinie**

W świetle przeprowadzonych badań w ramach projektu zaleca się wprowadzenie zmian w dotychczas stosowanych metodach i sposobach ograniczania obecności ptaków na lotnisku oraz wprowadzenie nowych metod:

1. Armatka gazowa – zmiana sposobu wykorzystania.
2. Urządzenia dźwiękowe – zmiana sposobu wykorzystania.
3. Sokolnik – wprowadzenie planu pracy uwzględniającego sytuację ornitologiczną w danym okresie oraz charakter operacji lotniczych w danym dniu.

##### **Zastosowanie armatki gazowej**

W przypadku zastosowania armatki prawidłowo rozpoznano potrzebę jej ustawienia w południowo-zachodnim krańcu lotniska. Bo to tam wykazywano największe ilości ptaków, głównie krukowatych (kawka, gawron). Jednak sposób pracy armatki był wysoce niezadawalający i a przede wszystkim nieefektywny. Przykładem mogą być lata 2008-2009, gdy podczas prac terenowych (obserwacje z dachu Wydziału Lotnictwa i liczenie transektowe) natknięto się kilkanaście razy na wykorzystanie armatki podczas lotów. Jednak tylko jeden raz, była ona wykorzystywana do pracy w centralnej części drogi startowej. Brak zmian jej lokalizacji zaowocował habituacją (przyzwyczajaniem się) ptaków. Objawami braku lęku było bardzo bliskie (do 15 m) zerowanie kawek i gawronów pomimo oddawanych przez nią strzałów. Obserwowano przypadki gdy armatka nie pracowała, że ptaki siadały na jej obudowę. Armatka nie spełniała swoich funkcji odstrasżających, a jej użycie miało jedynie formalny charakter.

Dlatego proponowanym usprawnieniem jest zwiększenie mobilności armatki gazowej. Powinna ona pracować w miejscach dotychczas nie stosowanych. Armatka mogłaby na przykład rozpraszać wróblaki przebywające na różach w południowo- zachodniej części lotniska. Jej stosowanie winno być wzmacniane sesjami aktywności sokolnika i pirotechnika. Armatka może być także punktowo wykorzystywana w stosunku do ptaków uporczywie wykorzystujących

niektóre czatownie Pomimo dużej obecności krukowatych przy zachodnim krańcu lotniska, wydaje się koniecznym zaniechanie częstego w tej części stosowania armatki na rzecz pirotechniki.

**Działania sokolnika**

Zaobserwowano pomimo wielu zalet, również pewne wady pracy sokolnika. Nie zmieniają one bardzo wysokiej oceny efektywności jego pracy. Była ona jednak ograniczana warunkami atmosferycznymi w postaci zamglenia i silnego wiatru. Ułożone ptaki szponiaste napotykały zauważalne trudności w rozpraszaniu stad mew. Mewy pojawiały się na lotnisku bardzo rzadko, jednak stanowiły niezwykle poważne zagrożenie dla samolotów. Podobne trudności nastąpiły w odniesieniu do bocianów białych. Ułożone sokoły i jastrzębie nie oddziaływały na wysoko lecące krukowate przemieszczające na zbiorowe noclegowisko w okresie jesienno -zimowym. Pozostawały również bezradne wobec stad gęgaw, gęsi zbożowych, łabędzi, kormoranów oraz czapli i żurawi. Ponadto sokolnik w celu poprawy jego efektywności pracy, powinien opracowywać plan swoich działań w danym dniu w aspekcie bieżącej sytuacji ornitologicznej, informacji od pilotów oraz charakteru planowanych lotów [3].

W tabeli poniżej przedstawiono rekomendowane metody adekwatne do gatunków ptaków dominujących na lotnisku w Dęblinie.

Tab. 2. Techniki zarządzania populacją wybranych gatunków ptaków na lotnisku w Dęblinie

Nazwy gatunków	Techniki zarządzania populacją ptaków					
	P	S	Z	S	O	L
Bocian biały <i>Ciconia ciconia</i>	+					+
Błotniak stawowy <i>Circus aeruginosus</i>	+					
Błotniak zbożowy <i>Circus cyaneus</i>	+					
Błotniak łąkowy <i>Circus pygargus</i>	+	+				
Myszołów <i>Buteo buteo</i>	+			+		
Myszołów włochaty <i>Buteo lagopus</i>	+			+		
Pustułka <i>Falco tinnunculus</i>	+	+		+	+	
Czajka <i>Vanellus vanellus</i>	+	+				+
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	+	+	+	+		+
Mewa pospolita <i>Larus canus</i>	+	+	+	+		+
Śmieszka <i>Larus ridibundus</i>	+	+	+	+		+
Rybitwa białoskrzydła <i>Chlidonias leucopterus</i>		+				
Dudek <i>Apus apus</i>					+	+
Skowronek <i>Alauda arvensis</i>	+					
Dymówka <i>Hirundo rustica</i>						+
Oknówka <i>Delichon urbicum</i>					+	+
Kawka <i>Corvus monedula</i>	+	+	+	+	+	
Gawron <i>Corvus frugilegus</i>	+	+	+	+	+	
Szpak <i>Sturnus vulgaris</i>	+	+				+

Legenda:

- P - „polityka długiej trawy”;
- S - aktywność sokolnika;
- Z - zabezpieczenia miejsc składowania odpadów;
- S - systemy zabezpieczeń kolcowych;
- O - ograniczanie dostępu do miejsc gniazdowania;
- L - limitowanie dostępu do wód i obszarów błotnistych.

Zalecane nowe metody:

1. Wprowadzenie zarządzania pokrywą roślinną na płycie lotniska.
2. Działania pirotechnika.
3. Atrapy taxidermiczne.
4. Blokowanie dostępu do czatowni.
5. Blokowanie niszy gniazdowych.
6. Ograniczenie dostępu do zbiorników wodnych.
7. Ograniczenie zasobów pokarmu.
8. Relokacje ptaków i gniazdz.



## 4.2. Zalecenia dla organizatorów lotów w bazie lotniczej

Istotnym zagadnieniem jest uwzględnianie stopnia zagrożenia w zależności od pory roku, doby oraz miejsc koncentracji ptaków podczas planowania i wykonywania lotów [2].

Badania terenowe wykazały, że istnieje:

– okres zagrożeń ze strony podwyższonej frekwencji wszystkich ptaków:

Okresami szczególnie wysokiej frekwencji ptaków (tab. 1) i tym samym wyższego ryzyka kolizji okazały się następujące przedziały czasowe: III dekada marca – II dekada kwietnia włącznie, III dekada lipca- III dekada września, III- dekada października – I dekada listopada.

– okres zagrożeń ze strony ptaków krukowatych w okresie jesienno-zimowym:

Zagrożenie wynikające z przelotów stad krukowatych w okresie jesienno-zimowym z terenu lotniska na noclegowiska zlokalizowane przy ujściu rzeki Wieprz do Wisły. Z obserwacji wynika że większość przelotów odbywa się od godziny około 14<sup>00</sup> do zachodu słońca.

W ciągu całego roku (a w wymienionych okresach w szczególności) zaleca się następujące działania profilaktyczne:

1. Stosować wzmożone działania odstrasżające mające na celu zmniejszenie obecności ptaków na lotnisku w miejscach szczególnie wpływających na krytyczne fazy lotu. Plan patrolu należy sporządzać w oparciu o sytuację ornitologiczną lotniska, bieżące obserwacje oraz informacje od pilotów.
2. Należy rozważyć możliwość redukcji wykonywanych operacji nadlotniskowych (kręgi, loty na małej wysokości, atakowanie celów na ziemnych nad lotniskiem).
3. Przy wykonywaniu operacji nadlotniskowych piloci winni uwzględniać mapę koncentracji ptaków.
4. W odprawie przedlotowej powinna uczestniczyć osoba odpowiedzialna za działania odstrasżające w danym dniu, która powinna przedstawić bieżącą sytuację ornitologiczną, prognozowane miejsca koncentracji ptaków oraz plan patrolu. Załogi wykonujące loty powinny wzmocnić obserwację szczególnie miejsc koncentracji ptaków i uwzględnić możliwość potencjalnej kolizji.
5. W okresie jesienno–zimowym od połowy września do połowy marca, od godziny 14<sup>00</sup> do zachodu Słońca, należy ograniczyć loty na wysokościach do 300 m w rejonie położonym na południowy zachód od lotniska do ujścia rzeki Wieprz do Wisły. Ponadto należy, okresowo w zależności od czasu przelotu ptaków (od około 14), ograniczyć starty w kierunku wschodnim. W przypadku konieczności wykonywania takich operacji każdy start należy poprzedzać działaniami odstrasżającymi ptaki. W działaniach tych uwzględniać także informacje przekazywane przez załogi, które powinny wzmocnić obserwację ptaków.
6. Piloci powinni być ostrzegani na bieżąco o zaobserwowanych ptakach. Dlatego patrol powinien być wyposażony w środki łączności umożliwiające wymianę informacji pomiędzy patrolem, pilotem operacyjnym i kontrolerem lotniska.
7. Kontroler powinien wstrzymać starty i lądowania w sytuacji pojawienia się ptaków w sektorze startu i podejścia do lądowania. Operacje powietrzne można wznowić po ustąpieniu zagrożenia kolizji.
8. Co najmniej raz w roku piloci, a podchorążowie przed rozpoczęciem szkolenia w powietrzu, powinni uczestniczyć w szkoleniu związanym z problematyką ryzyka kolizji statków powietrznych z ptakami i innymi zwierzętami. Zakres szkolenia powinien obejmować:
  - podstawy ornitologii;
  - sposoby rozpoznawania gatunków ptaków typowych dla lotnisk na poziomie podstawowym z wykorzystaniem dostępnej literatury krajowej (klucze do oznaczania ptaków);
  - behavior występujących gatunków;
  - rodzaje podstawowych technik odstrasżania ptaków;
  - skutki zderzeń statku powietrznego z ptakami i innymi zwierzętami;
  - zdarzenia zaistniałe na lotnisku spowodowane kolizjami statków powietrznych z ptakami i innymi zwierzętami;
  - sytuacja ornitologiczna lotniska;
  - fazy krytyczne lotu w zależności od cyklu sezonowego i dobowego ptaków;
  - system zarządzania ryzykiem kolizji z ptakami i innymi zwierzętami obowiązujący na lotnisku;
  - zasady współpracy pomiędzy personelem latającym a zespołem ds. zarządzania ryzykiem kolizji statków powietrznych z ptakami i innymi zwierzętami;
  - procedury postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia spowodowanego ptakami i innymi zwierzętami, w tym procedury raportowania zdarzeń [4].

## 5. WNIOSKI

Wyniki badań przeprowadzonych oraz doświadczenia innych lotnisk wskazują potrzebę powołania zespołu ds. zarządzania ryzykiem kolizji statków powietrznych z ptakami i innymi zwierzętami na szczeblu bazy lotniczej [2,4]. Jak wynika z praktyki na lotniskach wojskowych problematyką obecności ptaków na lotnisku zajmują się przeważnie wyznaczone do tego osoby w ramach dodatkowych obowiązków. Działania tych osób często są nieskoordynowane. W ostatnich latach na niektórych lotniskach wojskowych pracuje sokolnik, który głównie zajmuje się odstrasżaniem ptaków podczas lotów. Jednak na wielu lotniskach brak jest takiej osoby i działania profilaktyczne ograniczają się do wykorzystania biernego armatki gazowej oraz startu i lądowania z włączonym reflektorem. Ponadto w ramach swoich etatowych obowiązków problematyką unikania kolizji statków powietrznych z ptakami zajmują się inspektorzy ds.

bezpieczeństwa lotów. Biorąc pod uwagę wymienione uwarunkowania wydaje się zasadne wyraźne określenie składu zespołu ds. zarządzania ryzykiem kolizji statków powietrznych z ptakami i innymi zwierzętami.

W skład takiego zespołu powinni wchodzić przedstawiciele bazy lotniczej jako organu zarządzającego lotniskiem, przedstawiciele personelu latającego i inżynieryjno-lotniczego z jednostki lotniczej stacjonującej na danym lotnisku oraz osoby odpowiedzialne za działania odstrasżające ptaki podczas lotów (sokolnik, jeśli występuje, pirotechnik, inne osoby przeszkolone odpowiedzialne za odstrasżanie ptaków czasie lotów). Zespół powinien mieć określone zadania, kompetencje i obowiązki.

Działania profilaktyczne w zakresie minimalizacji strat związanych ze zderzeniami z ptakami muszą być prowadzone kompleksowo, systematycznie i według ustalonego planu. Specyfika kolizji statków powietrznych z ptakami jest charakterystyczna dla każdego regionu czy nawet lotniska. Wynika stąd konieczność rozpatrywania każdego przypadku w sposób indywidualny, poprzez określenie jego szczególnych cech.

### 6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Brough T. E., Bridgman C. J.: *An evaluation of long-grass as a bird deterrent on British airfields*, Journal of Applied Ecology 17, 1980.
- [2] Cleary E. C., Dolbeer R. A.: *Wildlife hazard management at airports: a manual for airport personnel*, Federal Aviation Administration. Office of Airport Safety and Standards. Washington 1999.
- [3] Ćwiklak J., Grzegorzewski., Grzywaczewski G., Kitowski I., Krop S.: *Falconer activities as a bird dispersal tool at Deblin Airfield (E Poland)*, Transportation Research Part D 16, 2011.
- [4] Ćwiklak J.: *Zagrożenia i metody ochrony statków powietrznych przed zderzeniami z ptakami w aspekcie sytuacji ornitologicznej lotniska wojskowego w Dęblinie*, Dęblin, WSOSP 2010.
- [5] Dekker A.: *Poor long grass: low bird density ground cover for the runway environment*, Proceedings of International Bird Strike Conference, 2000.
- [6] Dzik T., Kiernicki A.: *Ptaki - użytkownicy przestrzeni powietrznej*, Poznań, PSP nr 8 2005,
- [7] Klich E.: *Bezpieczeństwo lotów w transporcie lotniczym*, Radom, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji 2010.