



RZECZPOSPOLITA POLSKA
MINISTERSTWO TRANSPORTU I BUDOWNICTWA
Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych

RAPORT KOŃCOWY

poważny incydent nr: 149/05
samolot ultralekki P2002 Sierra, OK-JUU-23
31.07.2005 r., Rawa Mazowiecka

Warszawa 2006

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| INFORMACJE OGÓLNE..... | 3 |
| STRESZCZENIE..... | 3 |
| 1. INFORMACJE FAKTYCZNE..... | 5 |
| 1.1. Historia lotu..... | 5 |
| 1.2. Obrażenia osób..... | 6 |
| 1.3. Uszkodzenia statku powietrznego..... | 6 |
| 1.4. Inne uszkodzenia..... | 6 |
| 1.5. Informacja o składzie osobowym (dane o załodze)..... | 6 |
| 1.6. Informacja o statku powietrznym..... | 7 |
| 1.7. Informacje meteorologiczne..... | 8 |
| 1.8. Środki nawigacyjne..... | 8 |
| 1.9. Łączność..... | 8 |
| 1.10. Dane dotyczące lotniska..... | 8 |
| 1.11. Pokładowe rejestratory..... | 8 |
| 1.12. Informacja o szczątkach i zderzeniu..... | 8 |
| 1.13. Informacje medyczne i patologiczne..... | 8 |
| 1.14. Pożar..... | 8 |
| 1.15. Ratownictwo i szansa przeżycia..... | 9 |
| 1.16. Badania i ekspertyzy..... | 9 |
| 1.17. Organizacja pracy oraz aspekty administracyjne..... | 9 |
| 1.18. Informacje uzupełniające..... | 9 |
| 2. ANALIZA..... | 9 |
| 3. WNIOSKI..... | 11 |
| 3.1. Ustalenia komisji..... | 11 |
| 3.2. Przyczyna zdarzenia..... | 11 |
| 4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE..... | 11 |
| ZAŁĄCZNIKI..... | 12 |

INFORMACJE OGÓLNE

| | |
|--|---|
| Nr ewidencyjny zdarzenia: | 149/05 |
| Rodzaj i typ statku powietrznego: | samolot ultralekki P2002 Sierra |
| Znak rozpoznawczy statku powietrznego: | OK-JUU-23 |
| Dowódca statku powietrznego: | pilot samolotów ultralekkich |
| Organizator lotów: | Ośrodek Sportu i Rekreacji w Rawie Mazowieckiej oraz pilot |
| Użytkownik statku powietrznego: | pilot |
| Właściciel statku powietrznego: | pilot |
| Miejsce zdarzenia: | Rawa Mazowiecka |
| Data i czas zdarzenia: | 31.07.2005 r., ok. 14:00 LOC |

STRESZCZENIE

Dnia 31.07.2005 r. w Rawie Mazowieckiej odbywał się festyn oraz zawody jeździeckie. Pilot i jednocześnie właściciel samolotu P2002 Sierra, OK-JUU-23, został zaproszony na tę imprezę.

Samolot przyleciał do Rawy poprzedniego dnia tj. 30.07.2005 r. i wylądował na grobli na Zalewie Tatar na terenie Ośrodka Sportu i Rekreacji w Rawie. Grobla to miała służyć do startów i lądowań w trakcie pobytu w Rawie.

Dnia 31.07.2005 r. ok. godz. 14:00 LOC samolot wystartował z pasażerem na pokładzie. Start z grobli odbywał się w kierunku południowo-zachodnim wprost na betonowe ławki. Start odbywał się przy wietrze czołowo-bocznym (prędkość wiatru 2 - 4 m/s) przy temperaturze powietrza otaczającego 27°C. Po oderwaniu się od ziemi pilot stwierdził, że przeszkody na końcu pasa uniemożliwiają mu wykonanie fazy wytrzymania, dlatego zdecydował się na przerwanie startu i lądowanie awaryjnie. Samolot łagodnie wodował przed groblą i utrzymywał się na powierzchni. Po zatrzymaniu się samolotu pilot i pasażer wyszli na skrzydła samolotu. Obaj nie odnieśli żadnych obrażeń. Po chwili podpłynęła motorówka z ratownikami, która zabrała pilota i pasażera jednocześnie odholowując samolot do brzegu.

Badanie zdarzenia przeprowadził Zespół Roboczy PKBWL w składzie:

- mgr inż. Jacek Jaworski - kierujący zespołem badawczym,
- mgr Agata Kaczyńska - członek zespołu.

W trakcie badania PKBWL ustaliła, że przyczyną zdarzenia były:

- przeciążenie samolotu,
- wybór miejsca do startu nie zapewniającego jego bezpiecznego wykonania.

Okolicznościami sprzyjającymi były:

- wysoka temperatura powietrza powodujące zmniejszenie mocy rozwijanej przez silnik,
- przyhamowanie (wydłużenie drogi, po której startował samolot) i zmianę kierunku ruchu (zarzucenie) samolotu podczas startu.

PKBWL po zakończeniu badania zaproponowała 3 zalecenia profilaktyczne.

1. INFORMACJE FAKTYCZNE.

1.1. Historia lotu.

Dnia 31.07.2005 r. w Rawie Mazowieckiej odbywał się festyn. Pilot i jednocześnie właściciel samolotu P2002 Sierra, OK-JUU-23, został zaproszony na tę imprezę jako honorowy gość.

Na dwa dni przed planowanym przylotem pilot był w Rawie, żeby zdecydować czy proponowane miejsce do lądowań i startów - grobla na Zalewie Tatar na terenie Ośrodka Sportu i Rekreacji - nadaje się do tego celu. Pilot ocenił, że grobla, która ma ok. 270 m długości (od miejsca startu do betonowej ławki na końcu drogi startowej) i 7 do 8 m szerokości, nadaje się, jak on ocenił, jako miejsce do startów i lądowań. Wg niego, przed przylotem do Rawy trenował on starty i lądowania na pasie o wymiarach 150 x 5 m. Wykonał ok. 10 takich startów i lądowań.

Miejsce startów i lądowań samolotu zabezpieczane było przez agencję ochrony.

Samolot przyleciał do Rawy z Płocka, dzień przed festynem tj. 30.07.2005 r. ok. godz. 19:00 i wylądował na grobli.

W dniu 31.07.2005 r. ok. godz. 10:00 pilot wykonał sprawdzenie samolotu, uzupełnił olej i wykonał 10 minutową próbę silnika, a ok. godz. 13:00 wykonał samodzielny 10 minutowy lot sprawdzający (patrz zał. nr 2). Start i lądowanie do tego lotu odbywały się z grobli. Pilot nie zaobserwował żadnych nieprawidłowości w funkcjonowaniu samolotu.

Po wykonaniu próby i rozgrzaniu silnika ok. godz. 14:00 tego dnia samolot wystartował do lotu z pasażerem na pokładzie. Start z grobli odbywał się w kierunku południowo-zachodnim na betonowe ławki usytuowane na końcu grobli. Start odbywał się przy wietrze czołowo-bocznym (prędkość wiatru 2-4 m/s) przy temperaturze powietrza otaczającego 27°C. Na drodze, po której startował samolot znajdowały się kałuże, po nocnym deszczu, wyhamowujące samolot w trakcie rozbiegu. Samolot startował dokładnie z tego samego miejsca, z którego odbywały się, poprzedni start. Wg relacji świadka, stojącego ok. 160 m od początku startu, samolot w locie z pasażerem (lot ok. 14:00) oderwał się od ziemi dalej niż w przypadku poprzedniego lotu (lot ok. 13:00). Po oderwaniu się od ziemi pilot stwierdził, że będzie miał problemy rozpędzeniem się i z naborem wysokości. W trakcie startu, po oderwaniu się, samolot zaczepił tyłem kadłuba o ławkę stojącą na końcu grobli. Pilot zdecydował się awaryjnie lądować, zmniejszył moc silnika i łagodnie wodował przy prędkości ok. 80 km/godz. W momencie zetknięcia samolotu z wodą wokół samolotu pojawiły się rozpryski wody od pracującego śmigła.

Po wodowaniu samolot utrzymywał się na powierzchni wody i sunął po wodzie 20 ÷ 30 m. Po zatrzymaniu się samolotu pilot i pasażer wyszli na skrzydła samolotu. Obaj nie odnieśli żadnych obrażeń. Po chwili podpłynęła do samolotu motorówka z ratownikami, która zabrała pilota i pasażera, jednocześnie odholowując samolot do brzegu.

1.2. Obrażenia osób.

| Obrażenia ciała | Załoga | Pasażerowie | Inni |
|----------------------|--------|-------------|------|
| Śmiertelne | - | - | - |
| Poważne | - | - | - |
| Nieznaczące lub brak | - | - | - |

1.3. Uszkodzenia statku powietrznego.

W wyniku zdarzenia stwierdzono następujące uszkodzenia samolotu:

kadłub: uszkodzone prawy bok, w dolnej części, na długości ok. 140 mm oraz podpórka z tyłu kadłuba - w wyniku zaczepienia o ławkę,

osłony silnika: ślady pęknięć w dolnej części, po prawej i lewej stronie, dolnej osłony silnika oraz zdeformowany prawy zawias - w wyniku uderzenia o wodę,

podwozie: uszkodzona górna owiewka (brak lewej połówki) przedniego koła - w wyniku uderzenia o wodę,

śmigło: odłamane końcówki łopat śmigła (po ok. 200 mm) - w wyniku uderzenia o wodę,

instalacja elektryczna: uszkodzenia prawdopodobne wynikające z zalania wodą.

Nie wyklucza się innych uszkodzeń, które mogą być ujawnione w trakcie remontu.

1.4. Inne uszkodzenia.

Uszkodzona ławka usytuowana na końcu drogi, po której startował samolot tj. na skraju grobli.

1.5. Informacja o składzie osobowym (dane o załodze).

Pilot mężczyzna, lat 47, posiadający świadectwo kwalifikacji na samoloty ultralekkie wydane przez LIGHT AIRCRAFT ASSOCIATION OF THE CZECH REPUBLIC ważne do 19 lipca 2006 roku.

Pilot został poddany okresowym badaniom lekarskim w dniu 19 lipca 2004 roku, posiada orzeczenie lekarskie ważne do 19 lipca 2006 roku i został uznany jako zdolny do wykonywania czynności lotniczych wg klasy 2 bez ograniczeń.

Wg oświadczenia pilota: posiada on ok. 300 h nalotu, w tym ok. 120 h na egzemplarzu samolotu, który uczestniczył w zdarzeniu.

Zestawienie ostatnich 10 lotów:

| Lp | Data lotu | Miejsce startu - lądowania | Typ samolotu | Długotrwałość lotu | |
|----|------------|----------------------------|--------------|--------------------|------|
| | | | | godz. | min. |
| 1 | 11.04.2005 | Płock - Płock | P2002 Sierra | 0 | 30 |
| 2 | 14.04.2005 | Płock - Przasnysz | P2002 Sierra | 0 | 33 |
| 3 | 14.04.2005 | Przasnysz - Płock | P2002 Sierra | 0 | 35 |

| | | | | | |
|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|----------|--------------|
| 4 | 10.06.2005 | Płock - Płock | P2002 Sierra | 2 | 0 |
| 5 | 28.06.2005 | Płock - Płock | P2002 Sierra | 1 | 10 |
| 6 | 29.07.2005 | Płock - Płock | P2002 Sierra | 1 | 15 |
| 7 | 30.07.2005 | Płock - Płock | P2002 Sierra | 1 | 0 |
| 8 | 30.07.2005 | Płock - Rawa Maz. | P2002 Sierra | 0 | 30 |
| 9 | 31.07.2005 | Rawa Maz. - Rawa Maz. | P2002 Sierra | 0 | ok. 30 |
| Zdarzenie | 31.07.2005 | Rawa Maz. - | P2002 Sierra | 0 | ok. 2 |

W dokumentacji lotów nie uwzględniono treningu startów i lądowań, które pilot wykonywał przed przylotem do Rawy, dlatego nie uwzględniono ich w powyższej tabeli.

1.6. Informacja o statku powietrznym.

Ultralekki samolot P2002 Sierra jest dwumiejscowym, jednosilnikowym dolnopłatem ze skrzydłami trapezowymi, stałym podwoziem głównym i sterowanym kółkiem przednim.

| Rok produkcji | Producent | Nr fabryczny płatowca | Znaki rozpozn. | Nr rejestru | Data rejestru |
|---------------|---|-----------------------|----------------|-------------|---------------|
| 2004 | Costruzioni Aeronautiche TECNAM S.r.l. | 035 | OK-JUU-23 | brak | 2.08.2004. |

Nalot płatowca od początku eksploatacji 114 godz. 51 min
Ważność ŚWIADECTWA SPRAWNOŚCI TECHNICZNEJ do 6.05.2005 r.
ŚWIADECTWO SPRAWNOŚCI TECHNICZNEJ **było nieważne w momencie zdarzenia.**

Niecertyfikowany silnik tłokowy Rotax 912 ULS.

| Rok produkcji | Producent | Nr fabryczny |
|---------------|-----------------------|--------------|
| 2003 | Bombardier-Rotax GmbH | 4428835 |

Data zabudowy silnika na płatowiec: 18.03.2004 r.
Maksymalna moc startowa: 73,5 kW (98,5 KM)
Czas pracy silnika od ostatniej naprawy głównej: nd
Ostatnie czynności okresowe: przegląd 100-godzinny w firmie KMB w dniu 5.01.2005 r.

Stan MPS przed lotem (wg załącznika nr 2):

- paliwo, benzyna lotnicza: 24,6 ł
- olej, syntetyczny: 2,5 ł

Chłodziwo: 3,0 ł

Obliczenie startowego ciężaru samolotu:

- samolot pusty z systemem ratowniczym, olejem i chłodziwem: 321,6 kG
- paliwo (24,6 x 0,73): 18 kG
- pilot: 87 kG
- pasażer: 118 kG

| | |
|-------------------------------------|------------------------|
| - bagaż: | 0 kG |
| - inne (np. rzeczy osobiste): | 1 kG |
| | Razem: 545,6 kG |

Dopuszczalny ciężar startowy wraz z systemem ratowniczym dla tego samolotu wynosi **472,5 kG** - wg PROTOKOL O VÁŽENI (wg FLIGHT MANUAL samolotu dopuszczalny ciężar startowy bez systemu ratowniczego wynosi 450 kG).

Z porównania dopuszczalnego ciężaru startowego i wyżej obliczonego rzeczywistego ciężaru startowego wynika, że **samolot był przeciążony o 73,1 kG (15,5%)**.

1.7. Informacje meteorologiczne.

Pogoda w dniu i porze zdarzenia ustalona została na podstawie danych uzyskanych z IMiGW w Warszawie:

- wiatr: 320°, 2 ÷ 4 m/s,
- temperatura powietrza przy gruncie: 27°C.

1.8. Środki nawigacyjne.

Nie było.

1.9. Łączność.

Nie miała wpływu na zdarzenie

1.10. Dane dotyczące lotniska.

Starty i lądowania samolotu odbywały się z grobli na terenie Ośrodek Sportu i Rekreacji w Rawie Mazowieckiej - patrz szkice w załączniku nr 1. Miejsce startów i lądowań było zabezpieczane przed wtargnięciem osób postronnych przez agencję ochrony.

W spisie Departamentu Lotnisk w Urzędzie Lotnictwa Cywilnego miejsce to, w dniu zdarzenia, nie było dopuszczone do startów i lądowań.

Pilot nie występował do Nadzoru Lotniczego o pozwolenie wykonywania startów i lądowań z tego miejsca.

1.11. Pokładowe rejestratory.

Nie było.

1.12. Informacja o szczątkach i zderzeniu.

Nie stwierdzono, aby jakakolwiek część samolotu lub jego wyposażenia oddzieliła się od niego przed zdarzeniem.

1.13. Informacje medyczne i patologiczne.

Pilot i pasażer nie odnieśli żadnych obrażeń w wyniku zdarzenia.

Badanie alkometrem na obecność alkoholu we krwi pilota wykazało brak alkoholu (0,00 mg/l).

1.14. Pożar.

Nie było.

1.15. Ratownictwo i szansa przeżycia.

Po zatrzymaniu się samolotu pilot i pasażer samodzielnie wyszli na skrzydła samolotu. Po chwili podpłynęła do samolotu motorówka z ratownikami, która zabrała pilota i pasażera, jednocześnie odholowując samolot do brzegu.

1.16. Badania i ekspertyzy.

Nie było.

1.17. Organizacja pracy oraz aspekty administracyjne.

Na dwa dni przed planowanym przylotem do Rawy pilot był w Rawie, żeby zdecydować czy proponowane miejsce do startów i lądowań - grobla na Zalewie Tatar na terenie Ośrodka Sportu i Rekreacji w Rawie - nadaje się do tego celu. Pilot ocenił, że grobla ta, która ma ok. 270 m długości (od miejsca startu do betonowej ławki na końcu drogi startowej) i 7 do 8 m szerokości, nadaje się jako miejsce do startów i lądowań.

Wg relacji pilota, przed przylotem do Rawy trenował on starty i lądowania na pasie o wymiarach 150 x 5 m. Wykonał ok. 10 takich startów i lądowań.

Miejsce startów i lądowań samolotu zabezpieczane było przed wtargnięciem osób postronnych przez agencję ochrony.

1.18. Informacje uzupełniające.

a) W REGISTRACNÍ LIST SLZ (czeskie świadectwo rejestracji) jest wpisany silnik o numerze seryjnym 4428351 wyprodukowany w 2004 roku a w rzeczywistości na samolocie i w dokumentach samolotu jest silnik o numerze seryjnym 4428835 wyprodukowany w 2003 roku.

b) W ENGINE LOG BOOK nie wpisano wykonanego w firmie KMB przeglądu. Dowodem na wykonanie przeglądu jest ARKUSZ KONTROLNY / TERMINARZ PRAC OKRESOWYCH, gdzie istnieje zapis o wykonanym przeglądzie 100-godzinnym.

c) Dokumentacja samolotu uzyskana od właściciela nie zawierała PROTOKÓLU WĄŻENIA (PROTOKOL O VÁŽENI).

d) Po zdarzeniu, przed przybyciem zespołu badawczego samolot został częściowo rozebrany (zdemontowano owiewki, fotele).

e) Na ŚWIADECTWIE OPERATORA W SŁUŻBIE RADIOKOMUNIKACJI LOTNICZEJ jest błąd („literówka”) w pisowni nazwiska.

f) W ORZECZENIU LOTNICZO-LEKARSKIM brak stempla *centrum medycyny lotniczej* oraz podpisu posiadacza.

g) Jakiś czas przed zdarzeniem z samolotu zdemontowano owiewki wszystkich kół.

2. ANALIZA.

Analizę przeprowadzono w kilku krokach:

A) Analiza uszkodzeń.

1) Rodzaj uszkodzenia ławki (deska oparcia złamana w wyniku nacisku od góry, brak śladów uderzenia na pionowej ściance deski oparcia) oraz ślady na kadłubie (zabarwienie kadłuba w

miejscu uszkodzenia farbą o kolorze ławki) **świadczą** o tym, że samolot zaczepił o ławkę tylko tyłem kadłuba.

2) Ocena pozostałych uszkodzeń samolotu **świadczy**, że powstały przy wodowaniu i uderzeniu podwoziem (uszkodzenia owiewki), obracającym się śmigłem (ułamanie obu łopat) oraz dolną osłoną silnika (ślady pęknięć na powierzchni i zdeformowanie prawego zawiasu) o wodę.

B) Analiza stanu technicznego samolotu.

1) Na miejscu zdarzenia w trakcie oględzin samolotu stwierdzono:

- obecność paliwa w zbiornikach oraz filtry paliwowym przed silnikiem,
- obecność oleju w zbiorniku olejowym silnika,
- zachowane ciągi kinematyczne sterowania płatowcem i silnikiem
- uszkodzenia w wyniku uderzenia o ławkę i wodę.

2) Silnik pracował do końca o czym **świadczą**:

- rozbryzgi wody od pracującego śmigła w momencie zetknięcia samolotu z wodą
- połamanie łopat śmigła w wyniku obracania się śmigła w wodzie.

Powyższe **świadczy**, że stan techniczny, mimo braku ważnego świadectwa sprawności technicznej, samolotu nie był przyczyną zdarzenia.

C) Analiza masy startowej samolotu.

Przeanalizowano masę startową samolotu. Dopuszczalna masa startowa tego samolotu wynosi 472,5 kG a w locie z pasażerem masa do startu wynosiła 545,6 kG, czyli **samolot był przeciążony o 73,1 kG (15,5 %)**.

W PROTOKÓLE WAŻENIA (PROTOKOL O VÁŽENI) zamieszczona jest tabela, w której podane jest maksymalne dopuszczalne załadowanie samolotu w zależności od ilości zatankowanego paliwa. Tabela ta powinna była być używana przez pilota do określenia maksymalnego załadowania samolotu.

D) Analiza mocy silnika

Upalna pogoda, 27°C przy gruncie, spowodowała, że **silnik rozwijał 96 % swojej nominalnej mocy**.

Zgodnie z poniższym wzorem moc aktualna, P_{akt} :

$$t_{std} = 15\text{ }^{\circ}\text{C} = 288\text{ K}$$

$$t_{akt} = 27\text{ }^{\circ}\text{C} = 300\text{ K}$$

$$P_{akt} = 288 / 300 \times P_{std} = \mathbf{0,96} \times P_{std}$$

E) Analiza miejsca startu

Zdaniem Komisji pilot niewłaściwie dokonał wyboru miejsca startu. Mimo długości drogi rozbiegu wynoszącej około 270 m, szerokość - 7 do 8 m, jaką dysponował nie dawała gwarancji bezpiecznego wykonania startu i lądowania. Każda bowiem przypadkowa, niezamierzona zmiana kierunku startu mogła doprowadzić do zsunienia się samolotu z nawierzchni grobli do akwenu. Ponadto trzeba zaznaczyć, iż nawierzchnia w chwili wykonywania startu pokryta była licznymi kałużami, które dodatkowo spowodowały przyhamowanie, a w konsekwencji wydłużenie rozbiegu i zmiany kierunku ruchu (zarzucanie) samolotu podczas startu.

F) Kondycja pilota

Pilot nie miał przeciwwskazań lekarskich do pilotowania tego typu samolotu oraz nie był pod wpływem alkoholu.

G) Konkluzja.

Wymiary drogi, po której startował samolot, jej położenie - grobla oraz betonowa ławka na końcu drogi **nie pozostawiały żadnego pola manewru w przypadku nieudanego startu.**

Potwierdza się także odczucie pilota, który zeznaje, że „silnik nie ma mocy” lub, że „silnik jakby stracił moc” - **samolot był przeciążony i mógł mieć moc rzeczywistą mniejszą o ok. 4 % w stosunku do mocy nominalnej.**

3. WNIOSKI.

3.1. Ustalenia komisji.

Komisja ustaliła, że na zaistnienie zdarzenia:

miały wpływ:

- 1 - przeciążenie samolotu o ok. 15,5 %,
- 2 - wybór miejsca startu na grobli z betonową ławką na końcu nie zapewniający odpowiedniego marginesu bezpieczeństwa dla wykonania startu,
- 3 - zmniejszenie o ok. 4 % mocy silnika,
- 4 - przyhamowanie samolotu w trakcie startu przez kałuże spowodowało wydłużenie rozbiegu (w stosunku do „normalnego”),
- 5 - poziom wyszkolenia pilota,

nie miały wpływu:

- 1 - stan zdrowia pilota,
- 2 - stan techniczny samolotu (mimo braku ważnego świadectwa sprawności technicznej).

3.2. Przyczyna zdarzenia.

Przyczyną zdarzenia były:

- przeciążenie samolotu,
- wybór miejsca do startu nie zapewniającego jego bezpiecznego wykonania.

Czynnikami sprzyjającymi były:

- wysoka temperatura powietrza powodujące zmniejszenie mocy rozwijanej przez silnik,
- wydłużenie rozbiegu (przyhamowanie) samolotu spowodowane kałużami.

4. ZALECENIA PROFILAKTYCZNE.

1. Przypomnieć o zakazie przekraczania dopuszczalnych warunków eksploatacyjnych w szczególności maksymalnej masy startowej oraz właściwego doboru miejsca do startów i lądowań.

2. Pilot i właściciel samolotu P2002 Sierra, OK-JUU-23: usunąć błędy w dokumentacji osobistej pilota i samolotu.
3. O przyczynach i okolicznościach zdarzenia powiadomić organ wydający pilotowi ŚWIADECTWO KWALIFIKACJI.

ZAŁĄCZNIKI

Nr 1, str. A i B: Szkic miejsca zdarzenia

Nr 2: Ilość paliwa i oleju w trakcie zdarzenia

Koniec

Jacek Jaworski

Podpis osoby kierującej zespołem badawczym