

## USING THE JAMES REASON<sup>1</sup> THEORY IN AIR EVENTS STUDY

### WYKORZYSTANIE TEORII JAMESA REASON W BADANIU ZDARZEŃ LOTNICZYCH

Klich Edmund

**Abstract:** The paper describes using the James Reason model in investigation aircraft accidents. According to statistic human error is the main factor both military and civil aviation accidents. The causes of the accidents are usually referred as "pilot error". The James Reason model used during the investigation process allows to find other failures than crew unsafe acts like: preconditions for unsafe acts, unsafe supervision and/or organizational (management) influence. That findings allow the investigators take corrective action not only to mishap crew but to the whole system including procedures, training, regulations and even aviation law etc."

**Keywords:** accident, safety investigation, pilot error, human factor, "James Reason" model, procedures, supervision, management.

**Streszczenie:** Artykuł przedstawia wykorzystanie modelu "Jamesa Reason" w badaniu wypadków lotniczych. Według aktualnych statystyk błąd człowieka jest główną przyczyną wypadków lotniczych. Najczęściej przyczynę wypadku określa się jako "błąd pilota" lub "błąd załogi". Wkorzystanie modelu "Jamesa Reason" pozwala na ustalenie wielu czynników mających wpływ na niewłaściwe działanie załogi takich jak: warunki sprzyjające do niebezpiecznego działania załogi, niewłaściwy nadzór czy zarządzania organiazacją lotniczą. Pozwala to prowadzić działania profilaktyczne nie tylko w stosunku do załogi statku powietrznego ale również w stosunku do całego systemu w tym: procedur, szkolenia, przepisów i nawet prawa lotniczego.

**Kluczowe słowa:** wypadek, badanie wypadku lotniczego, błąd załogi, czynnik ludzki, model "Jamesa Reason", procedury, nadzór, zarządzanie.

---

<sup>1</sup>James Reason „Human Terror” Cambridge University Press. 1990 (Human Factors Digest No 10 ICAO 1993).

## **USING THE JAMES REASON<sup>2</sup> THEORY IN AIR EVENTS STUDY**

Crashes caused by improper air crew work accompany aviation from the beginning in spite of more up-to-date systems and improved methods of candidate selection for this profession and new methods of education as well as many systems aimed at crew support during the flight. In the course of air event study, it is relatively easy to state that an air crash or incident was caused by a mistake of the crew. At the same time, it is known that a given crew made hundreds or thousands of similar flights and they made no mistake. Thus, a question arises: why in this particular flight an air event took place.

Safety theory worked out by James Reason gives an excellent answer to this question. According to this theory except the air crew, who in adverse activity conditions acts inappropriately to the ensuing situation, the aviation management and organization system is responsible for flight safety.

In accordance with this theory, safety in each activity system depends on the following factors:

- activity strategy on the high management level;
- activity on low management level;
- factors being conducive to making mistakes by the crews;
- crew actions;
- crew supporting protective systems;

The crash takes place when on all of the above-mentioned activity levels safety hazard factors arise and they will not be removed on time. Air crashes formation model according to James Reason is presented in figure 1.

---

<sup>2</sup>James Reason „Human Terror” Cambridge University Press. 1990 (Human Factors Digest No 10 ICAO 1993).

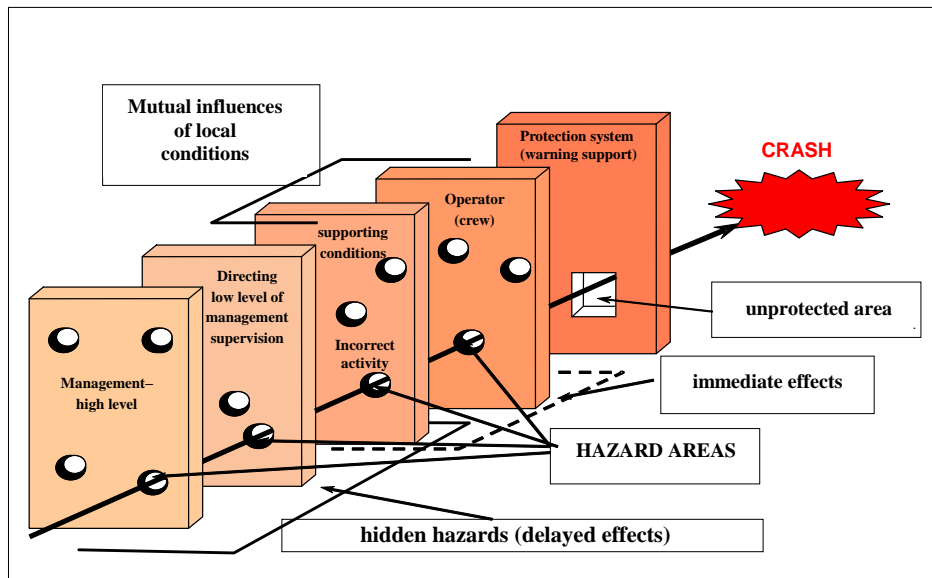


Fig.1. Air crashes arising model according to James Reason

In the above given model on all activity stages can appear hidden hazard areas (symbolically marked as holes) that are revealed only in specific circumstances e.g. high level management decisions about decreasing health criteria, specific predispositions or economizing on crews' training can be revealed drastically, as significant flight safety hazard not until the time when unfavorable specific crew working conditions will occur when they are charged above their abilities or the training level will be too low to meet requirements on a given flight stage. The threat exists all the time and its effects are revealed only in particularly unfavorable for the operator's activity circumstances. However, improper crews' work and lack of suitable protecting systems can, but does not have to, give immediate negative effects resulting in air crash. Also unfavorable crew activity conditions (environmental, other) only in particular situations result in occurrence of an air crash.

On the basis of James Reason model, the State Committee for Air Crashes Evaluation carries out the examination of air crashes and incidents.

The examination is performed by analysis and revealing of incorrect human work in the following areas:

- high level management and its influence on flight safety.
- air organization management and its influence on flight safety;
- conditions conducive to improper crew work;

Fig. 2 shows a diagram of incorrect management decisions influence on operator work.

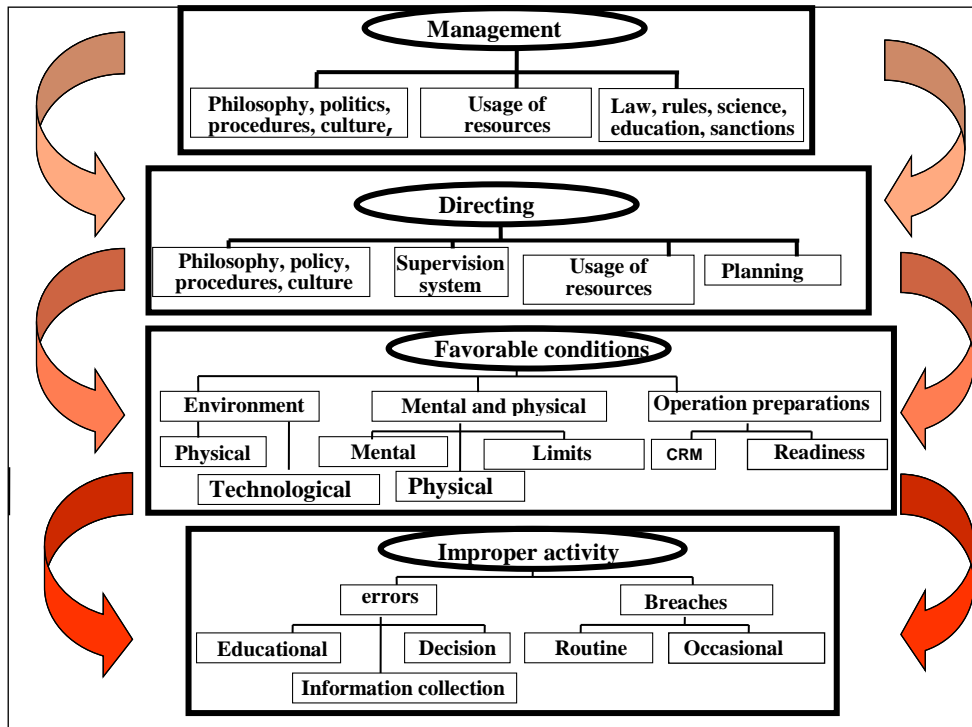


Fig. 2. Incorrect management decisions influence on operator activity

In the process of an air event evaluation, the evaluating team, out of necessity, carries out the evaluation in reverse order, that is at the beginning it evaluates operator's work and in the next stages it examines the factors having an influence on this activity and errors in management.

### Improper crew work

Improper crew work consists in making **mistakes** in operator work (pilot, supervisor) or their breaches of provisions in force. During an air event evaluation, the committee must determine if improper operator work was either the result of errors or crew's breach of applicable provisions.

**Error** is an inseparable attribute of human activity. Making mistakes is in human's nature and it is connected with each branch of his/her activity. Depending on the situation, the pilot's error can lead to deviations from the ordered flight conditions that do not hazard its safety, it can hazard its safety

and become a crash reason or in the case of failure situation appearance can deepen its effects. Errors can be divided into the following groups: training errors, decision errors, information collection errors.

**Education errors** (executive) are the errors connected with the aircraft piloting technique. They are closely connected with the pilot's education level and established habits in the range of piloting in different conditions. The education errors among other things rely on low piloting technical level, delayed actions, improper observation, too late hazard recognition etc.

**Decision errors.** In many particular situations, avoiding or decreasing of dangerous situation during the flight to a considerable degree depends on situation evaluation, taking a proper decision and its realization, most often during a short period time. Decision errors include the following error types: improper execution of the procedures, incorrect interpretation of collected information, choosing manner of action, incorrect situation evaluation.

**Information collection errors.** Errors connected with improper information collection are connected with *failure to notice or late noticing of vital signals* informing about the operation of particular devices or about a change in flight situation. Information collection errors include: improper evaluation of altitude, speed, distance, sight illusions, space orientation loss. The pilot who in principle often focuses his attention on pilot-navigation instruments placed on the central part of the control board notices signals from another place with great delay.

The errors made by pilots cannot be avoided. The error is often defined as the reason for an air event. Such interpretation, however, is not useful from the preventive actions point of view. It doesn't give an answer to the question why the crew made an error. It is vital to establish, during an event evaluation, what factors caused the making of an error on the given day and in given action conditions.

Next type of improper crew activities are breaches that consist in ignoring or not observing the established provisions, procedures, rules etc.

**Breaches** are conscious action comprising ignoring or contravening the established regulations, procedures, principles etc. Sometimes the breaches can result from the lack of knowledge. The breaches can be routine or occasional.

**Routine breaches** are connected with violation of regulations in force by a given pilot (crew member) on a regular basis. If violations of this type are accepted by supervision members, it can come to the situation in which all the members of a given organization start to violate the given rules or

procedures. Acceptation of breaches by the organization management causes that they become as if “unwritten law”.

**Occasional breaches** are untypical for a given crew or pilot. They are difficult to reveal because they rarely take place, occurring only in the conditions that support their arising.

One of the reasons of air rules violation, consequently resulting in air crashes, is the fact that the human in a given situation cannot evaluate the level of danger exactly. This obvious fact has got two serious consequences:

- the pilot for different reasons e.g. trying to fulfill the task better, ignores safety instructions, changes the rules of carrying out the flight or omits the regulations in force.

This way he decreases safety and is unaware of the increased risk;

- on the other hand, the operator does not abide by the new instructions, orders or procedures with the purpose of improving safety, because he is not convinced of the effects of application of these instructions or procedures.

According to world flight safety statistics, improper crew action results from 50 to even 80% of air crashes. Such substantial percentage ratio arises mainly from the fact that the concentration of evaluating boards on improper crew action as **the only reason** of air crashes leads to oversimplified prevention concerning only a given crew and its improper action. For the sake of comparison, one could argue that it is similar to curing a given illness by curing its symptoms only without through understanding of its essence and reasons for its occurrence. Thus, while evaluating an air event it is necessary to aim at finding other factors that had an influence on the crash arising. From this point of view, in the evaluation process, it is necessary to determine the conditions supportive of the hazardous actions of the crew .

### **Hazardous action supporting conditions**

The conditions supporting hazardous action can be divided into three basic groups: *environmental, of physical-physiological nature and of operational nature.*

#### ***Environmental conditions***

Widely understood air crew work environment and that of the ones protecting its action has influence on all air tasks. The environment can be divided in *natural* – created by the nature and *artificial* – human created. The natural environment includes all natural phenomena such as: meteorological conditions, the lay of the land, bird crash hazards, landing

field conditions, unusual phenomena such as earthquakes, volcanic dust and the like. In spite of more and more better systems of arising atmospheric phenomena reconnaissance, flight safety hazard does not decrease for that reason, all the more, because the human having at his disposal more perfect techniques tries to carry out flights in more and more difficult conditions<sup>3</sup>. Except from atmospheric conditions as the main natural environment element that can have a negative influence on the flight safety level there are numerous other factors to make rendering the air task difficult .They include: the lay of the land, natural land obstacles. Last years experiences indicate that together with a great increase of contemporary aircrafts' speed an important and very difficult to resolve a problem, both in civil aviation and in air force, is the issue of collisions with birds. The crash with a bird can cause damage both to the plane structure and to the aircraft engines.

Except from natural environment, from the very beginning of aviation, an influence on the flight safety level had the **artificial environment**. It covers objects built by humans that create infrastructure making flight realization possible. Examples of such devices are: devices for air traffic control, flying strips, navigation aids, landing systems, other aircrafts.

**Psychological-physiological nature conditions** include such subgroups as: psychological, physiological and physical.

Preparation for each task performance is very important ,in particular, it is important for the crew carrying out a complicated assignment during flight. Psychological state has influence on such important flying conditions as: situational awareness, attention partition and the like. Psychological tiredness can be caused by the lack of sleep or by stress. Negative personal characteristics also have influence on the psychological state such as: excessive self-confidence, self-satisfaction or the lack of or excessive motivation. Error making probability by psychologically tired person is much more greater than by well-rested one. Similarly, too big self-confidence, arrogance or other negative personal characteristics can have influence on the breach of regulations. Errors and breaches are direct reasons for air crashes, improper psychological state is a factor to support their arising. The health condition and physical fitness of the crew have influence on their activity.

---

<sup>3</sup> Technical possibilities allow to design aircrafts able to take off and land at zero visibility.

---

**Operational preparation** is connected mainly with the preparation in the scope of Crew Resource Management (CRM)<sup>4</sup> and the crew readiness to carry out a given assignment.

CRM is mainly connected with mutual communication, understanding, attitudes and behaviors in different situations. It is important not only because of hazard consciousness, conflict resolving ability and making decisions but it also serves the improvement of human teams' activity. The lack of preparation regarding CRM has influence on worsening of the cooperation in the aircraft crew and the crew with other services having influence on safe flight performance. It also includes cooperation with air traffic and technical staff and other services.

The crew readiness to perform a given assignment consists in physical and psychical preparation. For example, the lack of proper rest, alcohol consumption, self-treatment have negative influence on precise execution of a given and at the same time on its safety. Reducing crew readiness level and, for example, the usage of certain types of physical activity directly before the flight is not forbidden but it can have, however, a negative influence on proper performance of the flight. Even an intensive learning session during the night preceding the flight can have considerable influence on its safety. Evaluation of readiness for the flight will often depend on the crew self-estimation. So the aircraft crew knowledge regarding negative influence of the above-mentioned factors on the flight safety level is important. The psychophysical state and operational crew preparation as well as the ability of acting in a given environment are influenced by the given air organization *management*.

### **Air organization management and its influence on flights safety**

The management's task is to create conditions for satisfactory task performance. Proper management in the safety range (SMS<sup>5</sup>) consists among others in creating by the management an atmosphere of action not

---

<sup>4</sup> There is no suitable Polish translation, it literally means "cabin and (or) crew resources management." The word **Crew** – used in this context is connected with each group of people who routinely work together to carry out the air task. E. g. team planning and performing an air task and the commander together with his team who perform the air task, making use of „crew” abilities to gain a maximum effect. Janusz M. Morawski in „information management in the pilot-aircraft system” CRM translates as „Information management in the cockpit” or „crew work coordination”

<sup>5</sup> Safety Management System



only task- and profit-oriented. The basis of effective activity is the balance between production aims and safety. For the purpose of getting a high safety level, the management must create a proper activity climate in the given organization. It is attained by adoption of a suitable acting philosophy which results in proper policy that has an influence on procedures created that are implemented in action by particular organization members. Through implementing a proper **philosophy**, the management establishes the rules of functioning of a given organization. The philosophy is understood as complex management in the interest of a given air organization including conducting flights and operation of aircrafts (service, repairs, pre-flight control manner etc.). Individual management board (command) members' tendencies of this institution have a considerable influence on the philosophy of the given aviation organization. The operation philosophy ensuring high level safety level can be only carried out by the highest command rank (management). Moreover, **culture of operation** has also got a significant influence on functioning of an organization, the term being more and more often used for emphasizing differences between particular air organizations. The culture penetrates the air organization and emerges from the given institution management philosophy. **The policy (tactics)** arises from philosophy. The politics is a wide perception of the management required manner of carrying out the task – training, flight performance, service, protection etc. Exceptions from the established operation rules can be caused by different pressures such as: willingness to perform a given task without specific hazard analyses, time pressure, limited realization possibility due to a lack of suitable resources (human as well as material among others). **Procedures** arise from the policy used. The operation procedures are one of the most refined fields of management influence on flight safety level. The management participation in creating the flight performance rules is recently perceived as the highest factor. Improper procedures are perceived as one of the main reasons of many air crashes. The procedures must be in agreement with the policy and this must be controlled by philosophy. Each change of the established procedures without exact analysis of their influence on the state of flight safety can cause its considerable decreasing. The condition for positive influence of proper procedures on safety is their exact execution by separate groups or single persons. Thus, it is important **to act** according to the settled procedures. The proper procedures are nothing if they are not used in every day activity.

A proper operation **climate** is important for good functioning of every organization. The management determines how a given organization should

---

function. Establishment of a suitable organization structure ensuring proper responsibility division and making possible a quick response to improprieties is one of the basic elements of good functioning of a given aviation organization. Management response and decisions taken after occurrence of an air event can contribute to create an atmosphere open to the executors' problems and, in further perspective, leading to flight safety improvement. Conducting proper reward policy and promotion of improving safety behaviors always gives positive results.

The condition for effective use of SMS program is a proper *supervision* of application of the established procedures. The lack of supervision leads to activities incompatible with the procedures in force. Proper supervision ensures suitable *management response to the problems*. The lack of such response causes their deepening, arising routine exceptions from the procedures, taking by the crews excessive risk or not noticing negative tendencies of flight safety state on time and making no use of signals about errors and incidents.

The condition of efficient usage of resources, both human and material, is a *proper planning* that should ensure rational charging of particular crews with work, suitable time for preparation to the flight, proper crew selection. Thus, excessive crew tiredness that can foster error making and lead to an increased risk can be avoided. The management cannot tolerate *the rules violation*, especially connected with such issues as: allowing to carry out tasks without suitable qualifications or training, consent to a work time that exceeds the accepted standards, agreement to carrying out tasks without suitable equipment etc.

Efficient management of the resources possessed is one of the most important management assignments. The given organization functioning depends on resources management. Excessive outlays on safety can result in institution's economical problems while the lack of these outlays and lowering the safety level can cause substantial material losses connected with crashes, worsening of production effectiveness and the market loss.

### **State level management**

High rank management decisions always have influence on each organization's activity. High rank management decisions concern such problems as: creating the law, state and aviation authorities policy, state resources usage, creation of executive provisions, orienting of science research, education, imposing sanctions. The decisions can be connected with the policy regarding aircrafts *purchase*, better or worse fitted to the tasks planned, the manner of selection of candidates for air forces and their

health condition, training of crews, flight supervisors etc. Decisions on airfields building, their equipment with radionavigation systems and the like are undertaken at the state level. All areas of this activity generate costs. Incorrect decisions in management and leadership are thus more dangerous because in contrary to the operators' errors (air crew, supervisor). the hazards that arise from them are not revealed immediately but remain in the system. The results of incorrect decisions can be hidden for a long time. Direct user is the heir of a system's defect that is caused by wrong design, wrong organization or incorrect decisions of the superiors.

### **Conclusion**

The aviation is that area of human activity where in particularly highly organized system, responsibility for safe performance of tasks is divided between all participants of its organization, realization and protection. The aircraft crew in each situation is the last event chain link. The crew, if they it is properly prepared and trained, constitutes the biggest guarantor of safe flight accomplishment. It is important to understand the truth that selection, preparation and training of air crews and conditions in which the air task is performed, its protection, equipment used, its reliability and its adaptation to human possibilities, air procedures and many other factors depend on widely understood aviation management. Aviation accident arises in a situation when a row of negative factors take place that exists in the system or appear occasionally in a given time and place. It is due to the fact that it is the combination of one after one in turn arising events (cause-and-effect chain) that as a result leads to the accident. In so understood a model of air crash arising, the responsibility for the air crash arising is often divided among the whole teams connected with aviation management – from the highest to the lowest level and among all taking part in the realization of a given air assignment. The purpose of air crash evaluation organizations (incidents) is to determine what influence on its arising, i.e. except from improper crew activity, had the decisions on different management levels. Limiting of the accident evaluation to the operation of the crew makes possible the use of prophylactic activities regarding the crew only. It does not, however, answer the questions why such a crew (pilot, air traffic supervisor, navigator) found place in the system and why its operation errors or breaches had not been revealed earlier and were not removed on time.

---

## WYKORZYSTANIE TEORII JAMESA REASON<sup>6</sup> W BADANIU ZDARZEŃ LOTNICZYCH

Wypadki spowodowane niewłaściwym działaniem załóg lotniczych od początku towarzyszą lotnictwu, pomimo coraz nowocześniejszych systemów i ulepszonych metod doboru kandydatów do tego zawodu oraz nowych metod kształcenia i wielu systemów mających na celu wspomaganie załogi w czasie lotu. W trakcie badania zdarzenia lotniczego stosunkowo łatwo stwierdzić, że wypadek lub incydent lotniczy został spowodowany błędem załogi. Jednocześnie wiemy, że dana załoga wykonała setki lub tysiące podobnych lotów i nie popełniła błędów. Powstaje więc pytanie: dlaczego w tym konkretnym locie doszło do zdarzenia lotniczego.

Na pytanie to doskonale odpowiada teoria bezpieczeństwa opracowana przez Jamesa Reason. Według tej teorii za bezpieczeństwo lotów oprócz personelu lotniczego, który w niekorzystnych warunkach działa nieadekwatnie do zaistniałej sytuacji odpowiada cały system zarządzania i organizacji lotnictwa.

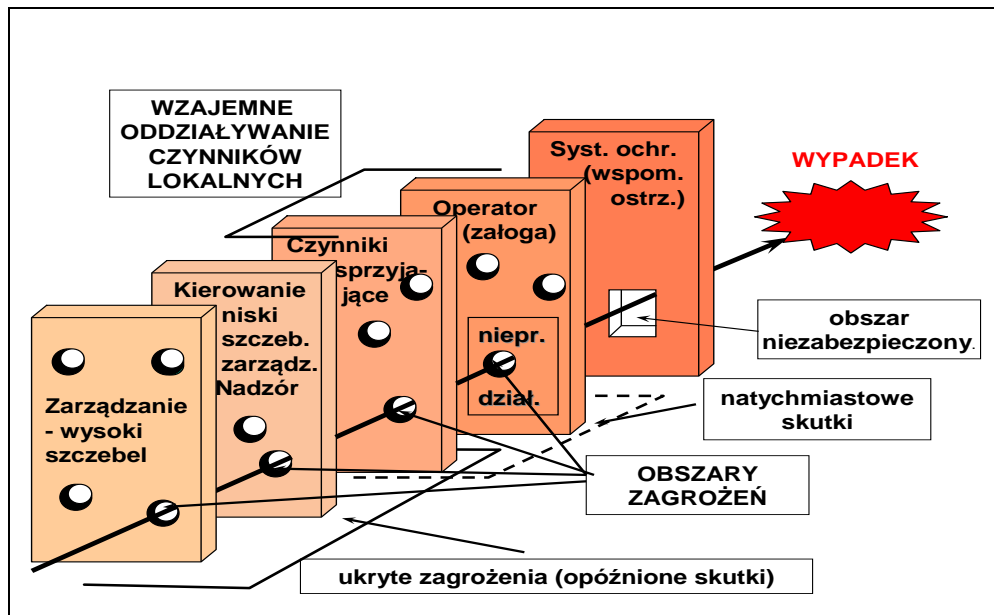
Według tej teorii bezpieczeństwo w każdym systemie działalności zależy od następujących czynników:

- strategii działania na wysokim szczeblu zarządzania;
- działań na niskim szczeblu zarządzania;
- czynników sprzyjających do popełnienia błędu przez załogi;
- działania załogi;
- systemów ochronnych wspomagających załogę.

Wypadek zdarza się jeżeli na wszystkich wyżej wymienionych poziomach działania wystąpią czynniki zagrażające bezpieczeństwu i nie zostaną w porę usunięte. Model powstawania wypadków lotniczych wg Jamesa Reason przedstawiony jest na rysunku 1.

---

<sup>6</sup> James Reason, „Human Error” Cambridge University Press. 1990 (Human Faktors Digest Nr 10 ICAO 1993).



Rys. 1. Model powstawania wypadków lotniczych wg Jamesa Reason

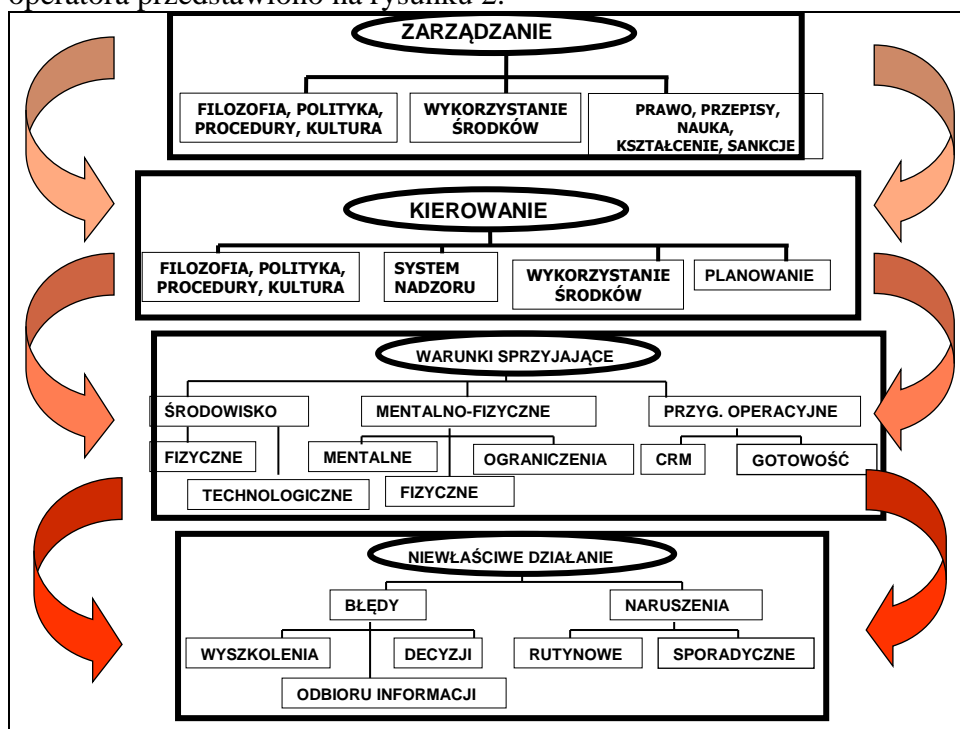
W powyższym modelu na wszystkich etapach działania mogą występować obszary zagrożeń ukrytych (symbolicznie przedstawione jako otwory), które ujawniają się tylko w określonych okolicznościach, np. decyzje na wysokim szczeblu zarządzania o obniżeniu kryteriów zdrowotnych, określonych predyspozycji lub też oszczędności w szkoleniu załóg, mogą ujawnić się w sposób drastyczny, w postaci znacznego zagrożenia bezpieczeństwa lotu, dopiero w czasie wystąpienia niekorzystnych warunków działania danej załogi, kiedy obciążenie przekroczy jej możliwości lub poziom wyszkolenia będzie zbyt niski by podołać wymaganiom w danym etapie lotu. Zagrożenie istnieje cały czas, a jego skutki objawiają się jedynie w szczególnie niekorzystnych dla operatora okolicznościach działania. Natomiast nieprawidłowe działanie załóg i brak odpowiednich systemów zabezpieczających może, ale nie musi, dać natychmiastowe skutki negatywne objawiające się wypadkiem lotniczym. Również warunki niekorzystne warunki działania załogi (środowiskowe, inne) tylko w niektórych sytuacjach skutkują powstaniem zdarzenia lotniczego.

W oparciu o model Jamesa Reason Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych prowadzi badanie wypadków i incydentów lotniczych.

Badanie prowadzone jest poprzez analizowanie i wykrywanie nieprawidłowości w działaniu człowieka w następujących obszarach:

- zarządzanie na wysokim szczeblu i jego wpływ na bezpieczeństwo lotów.
- zarządzanie organizacją lotniczą i jego wpływ na bezpieczeństwo lotów;
- warunki sprzyjające niewłaściwym działaniom załogi;
- niewłaściwe działanie załogi.

Schematycznie wpływ błędnych decyzji w zarządzaniu na działanie operatora przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Wpływ błędnych decyzji w zarządzaniu na działanie operatora

W procesie badania zdarzenia lotniczego zespół badawczy z konieczności prowadzi badanie w odwrotnej kolejności czyli na początku ocenia działanie operatora, a w kolejnych etapach rozpatruje czynniki mające wpływ na to działanie i błędy w zarządzaniu.

### Niewłaściwe działanie załogi

Niewłaściwe działanie załogi polega na popełnieniu *błędów* w działaniu operatora (pilota, kontrolera) lub *naruszeń* przez nich obowiązujących przepisów (procedur). W czasie badania zdarzenia lotniczego, komisja musi

ustalić czy niewłaściwe działanie operatora było wynikiem błędów czy też naruszeniem przepisów przez załogę.

**Błąd** jest nieodłącznym atrybutem działania człowieka. Popełnianie błędów leży w naturze człowieka i związane jest z każdą dziedziną jego działalności. W zależności od sytuacji, błąd pilota może doprowadzić do odchylenia od nakazanych warunków lotu nie zagrażających jego bezpieczeństwu, może zagrozić jego bezpieczeństwu i być przyczyną wypadku lub w przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej pogłębić jej skutki. Błędy można podzielić na następujące grupy: błędy wyszkolenia, błędy decyzji, błędy odbioru informacji.

**Błędy wyszkolenia** (wykonawcze) są to błędy związane z techniką pilotowania statku powietrznego. Łączą się ściśle z poziomem wyszkolenia lotniczego i utrwalonymi nawykami w zakresie pilotowania w różnych warunkach. Błędy wyszkolenia polegają między innymi na niskim poziomie techniki pilotowania, opóźnionych działaniach, niewłaściwej obserwacji, zbyt późnym rozpoznaniu zagrożenia itp.

**Błędy decyzji.** W wielu sytuacjach szczególnych, uniknięcie lub zmniejszenie skutków niebezpiecznej sytuacji w locie, zależy w znacznym stopniu od oceny sytuacji, podjęcia trafnej decyzji i jej wprowadzenie w życie, najczęściej w krótkim czasie. Do błędów decyzji możemy zaliczyć następujące rodzaje błędów: niewłaściwe wykonanie procedur, złą interpretację otrzymanej informacji, wyboru złego sposobu działania, złą oceną sytuacji.

**Błędy odbioru informacji.** Błędy związane z nieprawidłowym odbiorem informacji, związane są z *niedostrzeganiem lub zbyt późnym dostrzeganiem istotnych sygnałów* informujących o pracy poszczególnych urządzeń lub zmianie sytuacji w powietrzu. Do błędów odbioru informacji możemy zaliczyć: niewłaściwą oceną wysokości, prędkości, odległości, iluzje wzrokowe, utratą orientacji przestrzennej. Często pilot, który z zasady skupia uwagę na przyrządach pilotażowo-nawigacyjnych, rozmieszczonych na centralnej części tablicy przyrządów, z dużym opóźnieniem dostrzeże sygnały z innego miejsca.

Błędów popełnianych przez pilotów nie da się uniknąć. Często określa się błąd jako przyczynę zdarzenia lotniczego. Taka interpretacja nie jest jednak przydatna z punktu widzenia działań profilaktycznych. Nie daje bowiem odpowiedzi na pytanie dlaczego załoga popełniła błąd. Istotne jest aby w czasie badania zdarzenia ustalić jakie czynniki spowodowały, że doszło do popełnienia błędu w danym dniu i w określonych warunkach działania.

Kolejnym rodzajem niewłaściwych działań załóg są naruszenia polegające na lekceważeniu lub nie przestrzeganiu ustalonych przepisów, procedur, zasad itp.

**Naruszenia** są działaniem świadomym polegającym na lekceważeniu lub przekroczeniu ustalonych przepisów, procedur, zasad itp. Niekiedy naruszenia mogą wynikać z braku wiedzy. Naruszenia mogą być rutynowe i sporadyczne.

**Naruszenia rutynowe** związane są z systematycznym naruszaniem obowiązujących przepisów przez danego pilota (członka załogi). Jeśli naruszenia tego typu są tolerowane przez osoby z nadzoru może dojść do sytuacji w której wszyscy członkowie danej organizacji, zaczną naruszać dane przepisy czy procedury. Akceptacja naruszeń przez kierownictwo organizacji prowadzi do tego, że stają się jak gdyby „niepisanym prawem”.

**Naruszenia sporadyczne** są nietypowe dla danej załogi czy pilota. Są trudne do wykrycia gdyż występują rzadko, jedynie w warunkach sprzyjających do ich zaistnienia.

Jedną z przyczyn naruszeń przepisów lotniczych i w efekcie wypadków lotniczych jest fakt, że człowiek w określonej sytuacji nie jest w stanie precyzyjnie ocenić stopnia zagrożenia. Ten oczywisty fakt ma dwa poważne następstwa:

- pilot z różnych przyczyn, np. dążąc do lepszego wykonania zadania, ignoruje wskazówki bezpieczeństwa, zmienia zasady wykonania lotu lub omija obowiązujące przepisy. Tym samym zmniejsza bezpieczeństwo i jest nieświadomy zwiększonego ryzyka;
- po drugie, operator nie stosuje się do nowych instrukcji, zleceń czy procedur mających na celu poprawę bezpieczeństwa, ponieważ nie jest przekonany o efektach zastosowania tych zaleceń czy procedur.

Według światowych statystyk bezpieczeństwa lotów niewłaściwe działanie załogi jest przyczyną od 50 nawet do 80% wypadków lotniczych. Tak duży wskaźnik procentowy wynika głównie z faktu, że skupienia się przez zespoły badawcze na niewłaściwym działaniu załogi jako **jedynej przyczynie** wypadku lotniczego prowadzi do profilaktyki splotycznej, dotyczącej określonej załogi i jej niewłaściwego działania. Podobnie jak lecząc określoną chorobę leczyłoby się jej objawy bez zrozumienia jej istoty i przyczyn powstawania. Przy badaniu zdarzenia lotniczego należy więc dążyć do ustalenia innych czynników, które miały wpływ na zaistnienie wypadku. Z tego punktu widzenia, w procesie badania, należy określić warunki sprzyjające niebezpiecznemu działaniu załogi.



### **Warunki sprzyjające niebezpiecznemu działaniu**

Warunki sprzyjające niebezpiecznemu działaniu załogi można podzielić na trzy zasadnicze grupy: *środowiskowe*, *natury psychiczno-fizjologicznej* i *operacyjnej*.

#### ***Czynniki środowiskowe***

Na wszystkie zadania lotnicze ma wpływ szeroko rozumiane środowisko pracy załogi lotniczej, jak również wszystkich zabezpieczających jej działania. Środowisko możemy podzielić na *naturalne*-stworzone przez przyrodę i *sztuczne*-stworzone przez człowieka. Środowisko naturalne to wszystkie zjawiska naturalne, takie jak: warunki meteorologiczne, ukształtowanie terenu, zagrożenie zderzenia z ptakami, warunki lądowiska, zjawiska niezwykle jak trzęsienia ziemi, pyły wulkaniczne itp. Pomimo coraz lepszych systemów rozpoznania występujących zjawisk atmosferycznych, zagrożenie bezpieczeństwa lotów z tego powodu nie maleje, tym bardziej, że człowiek posiadając doskonalszą technikę stara się wykonywać loty w coraz trudniejszych warunkach<sup>7</sup>. Oprócz warunków atmosferycznych, jako głównego elementu środowiska naturalnego mogącego negatywnie oddziaływać na poziom bezpieczeństwa lotów, istnieje wiele innych czynników utrudniających realizację zadania lotniczego. Należą do nich: ukształtowanie terenu, naturalne przeszkody terenowe. Doświadczenia ostatnich lat wykazują, że wraz z olbrzymim wzrostem prędkości współczesnych samolotów istotnym i bardzo trudnym do rozwiązania, zarówno w lotnictwie cywilnym jak i wojskowym, jest problem zderzeń z ptakami. Zderzenie z ptakiem może spowodować uszkodzenie konstrukcji samolotu, jak również silników lotniczych.

Oprócz środowiska naturalnego, od zarania lotnictwa, wpływ na poziom bezpieczeństwa lotów miało *środowisko sztuczne*. Obejmuje ono obiekty zbudowane przez człowieka, które tworzą infrastrukturę umożliwiającą wykonywanie lotów. Przykładem takich urządzeń są: urządzenia do kontroli ruchu lotniczego, pasy startowe, pomoce nawigacyjne, systemy lądowania inne statki powietrzne

***Czynniki natury psychiczno-fizjologicznej*** zawierają takie podgrupy jak: psychiczne, fizjologiczne i fizyczne.

Przygotowanie do wykonania każdego zadania jest bardzo ważne, w szczególności istotne jest dla załogi wykonującej skomplikowane zadanie w powietrzu. Stan psychiczny ma wpływ na takie ważne czynniki w locie

---

<sup>7</sup> Możliwości techniczne pozwalają na konstrukcje statków powietrznych mogących startować i lądować przy zerowej widzialności.

jak: świadomość sytuacyjna, podział uwagi itp. Zmęczenie psychiczne może być spowodowane brakiem snu czy stresem. Na stan psychiczny mają również wpływ negatywne cechy osobowe takie jak: zbyt duża pewność siebie, samozadowolenie lub brak czy też nadmierna motywacja. Prawdopodobieństwo popełnienia błędu przez osobę zmęczoną psychicznie jest o wiele większe niż przez wypoczętą. Podobnie zbyt duża pewność siebie, arogancja czy inne negatywne cechy osobowe mogą mieć wpływ na naruszenia przepisów. Błędy i naruszenia są bezpośrednimi przyczynami wypadków lotniczych, niewłaściwy stan psychiczny jest czynnikiem sprzyjającym ich powstaniu. Stan zdrowia i sprawność fizyczna załogi, mają wpływ na jej działanie.

**Przygotowanie operacyjne** dotyczy głównie przygotowania w zakresie Crew Resource Management (CRM)<sup>8</sup> i gotowości załogi do wykonania danego zadania.

CRM dotyczy głównie wzajemnego porozumienia się, zrozumienia, postaw i zachowań w różnych sytuacjach. Ma to znaczenie nie tylko ze względu na świadomość zagrożeń, umiejętność rozwiązywania konfliktów i podejmowania decyzji ale również służy poprawie działania zespołów ludzkich. Brak przygotowania w zakresie CRM ma wpływ na pogorszenie współpracy w załodze statku powietrznego i załogi z innymi służbami mającymi wpływ na bezpieczne wykonanie lotu. Obejmuje również współpracę z personelem technicznym, ruchu lotniczego i innymi służbami. Gotowość załogi do wykonania zadania polega na przygotowaniu fizycznym i psychicznym. Na przykład brak odpowiedniego wypoczynku, spożywanie alkoholu, leczenie się własnymi metodami ma negatywny wpływ na precyzyjne wykonanie danego zadania, a więc i jego bezpieczeństwo. Obniżenie poziomu gotowości załogi oraz stosowanie na przykład niektórych form aktywności fizycznej bezpośrednio przed lotem nie jest zabronione może mieć jednak ujemny wpływ na poprawność wykonania lotu. Nawet intensywne nauki w noc poprzedzającą lot może mieć znaczny wpływ na jego bezpieczeństwo. Ocena gotowości do lotu zależeć będzie często od samooceny załogi. Istotna jest więc wiedza personelu latającego w zakresie negatywnego wpływu powyższych

---

<sup>8</sup> Nie ma odpowiedniego tłumaczenia polskiego, dosłownie znaczy „gospodarka zasobami kabiny/załogi”. Wyraz **Załoga** - użyty w tym kontekście, dotyczy każdej z grup osób, które rutynowo pracują razem w celu wykonania zadania lotniczego. Np, zespół planujący i wykonujący zadanie lotnicze oraz dowódca wraz ze swoim zespołem wykonujący zadanie w powietrzu, wykorzystujący umiejętności „załogi” aby uzyskać maksymalny efekt. Janusz M. Morawski w „gospodarka informacją w układzie pilot-samolot” CRM tłumaczy jako „Gospodarka informacją w kokpicie” lub „koordynacja pracy załogi”.

czynników na poziom bezpieczeństwa lotów. Na stan psychofizyczny i przygotowanie operacyjne załogi jak również na umiejętność działania w określonym środowisku ma wpływ *zarządzanie* daną organizacją lotniczą.

### **Zarządzanie organizacją lotniczą i jego wpływ na bezpieczeństwo lotów**

Zadaniem kierownictwa jest tworzenie warunków do pomyślnego wykonania zadania. Właściwe zarządzanie w zakresie bezpieczeństwa (SMS<sup>9</sup>) polega między innymi na tworzeniu przez kierownictwo atmosfery działania ukierunkowanej nie tylko na realizację zadań i osiągnięcie zysków. Podstawą skutecznego działania jest równowaga pomiędzy celami produkcyjnymi, a bezpieczeństwem. W celu uzyskania wysokiego stanu bezpieczeństwa kierownictwo musi stworzyć odpowiedni klimat działania w danej organizacji. Uzyskuje się to poprzez przyjęcie odpowiedniej filozofii działania z której wynika odpowiednia polityka mająca wpływ na tworzone procedury, które są wdrażane w działaniu przez poszczególnych członków organizacji. Wdrażając odpowiednią *filozofię*, kierownictwo ustanawia zasady funkcjonowania danej organizacji. Przez filozofię rozumie się kompleksowe zarządzanie w interesie danej instytucji lotniczej, w tym wykonywanie lotów i eksploatację statków powietrznych (obsługę, remonty, sposób kontroli przedlotowej itp.). Na filozofię danej organizacji lotniczej znaczny wpływ mają indywidualne tendencje członków zarządu (dowództwa) tej instytucji. Filozofia działania zapewniająca wysoki poziom bezpieczeństwa może być tylko wprowadzona przez najwyższy szczebel dowodzenia (kierowania). Istotny wpływ na funkcjonowanie organizacji ma również *kultura działania*, termin coraz częściej używany dla podkreślenia różnic pomiędzy poszczególnymi instytucjami lotniczymi. Kultura przenika organizację lotniczą i wyłania się z filozofii kierownictwa danej instytucji. Z filozofii rozwija się *polityka* (*taktyka*). Polityka jest szerokim spojrzeniem na sposób w jaki kierownictwo życzy sobie, aby było realizowane zadanie - szkolenie, wykonanie lotów, obsługi, zabezpieczenie itd. Odstępstwa od ustalonych zasad działania mogą być spowodowane różnego rodzaju naciskami, takimi jak: chęć realizacji określonego zadania bez szczegółowej analizy zagrożeń, presja czasu, ograniczone możliwości realizacji z powodu braku odpowiednich zasobów (zarówno ludzkich jak również materiałowych i innych). Z prowadzonej polityki wynikają *procedury*. Procedury działania są jedną z najsubtelniejszych dziedzin wpływu kierownictwa na poziom bezpieczeństwa lotów. Udział kierownictwa

---

<sup>9</sup> Safety Management System

w ustanawianiu zasad wykonania lotu uznaje się ostatnio jako najważniejszy czynnik. Niewłaściwe procedury uznawane są za jedne z głównych przyczyn wielu wypadków lotniczych. Procedury muszą być zgodne z polityką, a ta musi być podporządkowana filozofii. Każda zmiana ustalonych procedur, bez pełnego przeanalizowania ich wpływu na stan bezpieczeństwa lotów może spowodować jego znaczne obniżenie. Warunkiem pozytywnego wpływu dobrych procedur na bezpieczeństwo jest ich precyzyjne wykonywanie przez poszczególne grupy czy też pojedyncze osoby. Ważne jest więc **działanie** zgodne z ustalonymi procedurami. Nic nie znaczą dobre procedury jeżeli nie są stosowane w codziennym działaniu.

W dobrym funkcjonowaniu każdej organizacji ważny jest właściwy **klimat** działania. Kierownictwo określa jak winna funkcjonować dana organizacja. Ustanowienie odpowiedniej struktury organizacyjnej zapewniającej właściwy podział odpowiedzialności i umożliwiającej szybką reakcję na nieprawidłowości jest jednym z podstawowych elementów dobrego funkcjonowania danej organizacji lotniczej. Reakcja kierownictwa i decyzje podejmowane po zaistnieniu zdarzenia lotniczego mogą przyczynić się do stworzenia atmosfery otwartości na problemy wykonawców i w dalszej perspektywie prowadzić do poprawy stanu bezpieczeństwa lotów. Prowadzenie właściwej polityki nagradzania i promowania zachowań poprawiających bezpieczeństwo zawsze przynosi skutki pozytywne.

Warunkiem skutecznego stosowania programu SMS jest właściwy **nadzór** nad stosowaniem ustalonych procedur. Brak nadzoru prowadzi do działań niezgodnych z obowiązującymi procedurami. Właściwy nadzór zapewnia odpowiednią **reakcję kierownictwa na problemy**. Brak takiej reakcji powoduje ich pogłębianie, powstawanie rutynowych odstępstw od procedur, podejmowanie przez załogi nadmiernego ryzyka czy też nie zauważeniu w porę negatywnych tendencji stanu bezpieczeństwa lotów i niewykorzystywanie sygnałów o błędach i incydentach.

Warunkiem racjonalnego wykorzystania zasobów zarówno ludzkich jak i materiałowych jest **właściwe planowanie**, które powinno zapewnić racjonalne obciążeniu pracą załóg, odpowiedni czas na przygotowanie do lotu, właściwy dobór załóg. Dzięki temu unika się nadmiernego zmęczenia załóg, które może sprzyjać popełnianiu błędów i prowadzić do zwiększonego ryzyka. Kierownictwo nie może tolerować **naruszania przepisów**, szczególnie dotyczących takich zagadnień jak: zezwolenie na wykonywanie zadań bez odpowiednich uprawnień lub treningu, zgoda na czas pracy przekraczający dopuszczalne normy, zgoda na wykonywanie zadań bez odpowiedniego wyposażenia itp.

Umiejętne gospodarowanie posiadanymi zasobami jest jednym z najważniejszych zadań kierownictwa. Od zarządzania zasobami zależy funkcjonowanie danej organizacji. Zbytne nakłady na bezpieczeństwo mogą powodować kłopoty ekonomiczne instytucji, natomiast brak tych nakładów i obniżenie stanu bezpieczeństwa może spowodować znaczne straty materialne związane z wypadkami, pogorszenie wyników produkcyjnych oraz utratę rynku.

### **Zarządzanie na poziomie państwowym**

Na działania każdej organizacji mają zawsze wpływ decyzje wysokiego szczebla zarządzania. Decyzje wysokiego szczebla zarządzania dotyczą takich zagadnień jak: stanowienie prawa, polityki państwa i władzy lotniczej, wykorzystanie środków państwowych, tworzenie przepisów wykonawczych, ukierunkowanie badań naukowych, kształcenie, stosowanie sankcji. Decyzje mogą dotyczyć polityki w zakresie **zakupów** statków powietrznych, dostosowanych lepiej lub gorzej do planowanych zadań, sposobie doboru kandydatów do lotnictwa i ich stanie zdrowia, szkolenia załóg, kontrolerów lotów itp. Na szczeblu państwa podejmuje się decyzje o budowie lotnisk, ich wyposażeniu w systemy radionawigacyjne itp. Ze wszystkimi obszarami tej działalności związane są koszty. Błędne decyzje w zarządzaniu i kierowaniu są tym bardziej niebezpieczne, gdyż w przeciwieństwie do błędów operatora (załogi lotniczej, kontrolera) zagrożenia z nich wynikające nie ujawniają się natychmiast ale tkwią w systemie. Następstwa błędnych decyzji mogą być ukryte przez dłuższy czas. Bezpośredni użytkownik jest spadkobiercą defektu systemu, spowodowanego złą konstrukcją, złą organizacją lub błędnymi decyzjami przełożonych.

### **Zakończenie**

Lotnictwo jest tą dziedziną ludzkiej działalności, gdzie w szczególnie wysoce zorganizowanym systemie odpowiedzialność za bezpieczne wykonywanie zadań rozkłada się na wszystkich biorących udział w jego organizacji, realizacji i zabezpieczeniu. Załoga statku powietrznego w każdej sytuacji jest ostatnim ogniwem łańcucha zdarzeń. Załoga, jeśli jest dobrze przygotowana i wyszkolona jest największym gwarantem bezpiecznego zakończenia lotu. Istotne jest zrozumienie prawdy, że dobór, przygotowanie i szkolenie załóg lotniczych oraz warunki w jakich jest realizowane zadanie lotnicze, jego zabezpieczenie, wykorzystywany sprzęt, jego niezawodność i przystosowanie do możliwości człowieka, procedury lotnicze, jak i wiele innych czynników zależą od szeroko pojętego

zarządzania lotnictwem. Wypadek lotniczy powstaje w sytuacji, kiedy wystąpi szereg negatywnych czynników, tkwiących w systemie lub występujących doraźnie w określonym czasie i miejscu. Jest to bowiem związek kolejno po sobie występujących wydarzeń (łańcuch przyczynowo-skutkowy), który w rezultacie prowadzi do wypadku. W tak pojmowanym modelu powstawania wypadków lotniczych często odpowiedzialność za zaistnienie wypadku lotniczego rozkłada się na całe zespoły związane z zarządzaniem lotnictwem - od szczebla najwyższego do najniższego, oraz wszystkich biorących udział w realizacji danego zadania lotniczego. Zadaniem organizacji badających wypadki (incydenty) lotnicze jest ustalenie jaki wpływ na jego zaistnienie tj. oprócz niewłaściwego działania załogi miały decyzje na różnych szczeblach zarządzania. Ograniczenie badania wypadku do działania załogi umożliwia jedynie zastosowanie działań profilaktycznych w stosunku do niej. Nie odpowiada natomiast na pytania dlaczego taka załoga (pilot, kontroler ruchu lotniczego, nawigator) znalazła się w systemie i dlaczego błędy w jej działaniu lub naruszenia nie zostały wcześniej wykryte i w porę usunięte.



**Edmund Klich Ph.D.** retired colonel pilot. Graduated as the pilot from „Military Aviation University” at Dęblin. Lecturer of National Defence University Warsaw. Head of Air Accident Investigation Branch. United Nations Military Observer (1993 – 1994).