

SAFE SKY

 Biuletyn Bezpieczeństwa Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej

Nr 2(18)/2022



W trosce o bezpieczeństwo

W numerze:

> Fotowoltaika w lotnictwie > 4 lata ARCC w PAŻP > Podejście biznesowe

Szanowni Państwo,

Witamy na łamach osiemnastego numeru Safe Sky. Artykuły w niniejszym numerze poruszają szerokie spektrum tematów związanych z bezpieczeństwem w lotnictwie cywilnym. Mamy nadzieję, że okażą się dla Państwa interesujące.

Zapewne wielu z nas spotkało się w ostatnim czasie z tematem fotowoltaiki – głównie za sprawą częstych kampanii telemarketingowych. Na tę tematykę można również spojrzeć z innej strony. Paweł Szpakowski opíše wpływ jaki farmy paneli fotowoltaicznych mogą mieć na lotnictwo i co należy mieć na uwadze podczas ich planowania.

W styczniu minęły cztery lata od rozpoczęcia działalności Cywilno-Wojskowego Ośrodka Koordynacji Poszukiwania i Ratownictwa Lotniczego w strukturach Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej. Przemysław Walc, obecny szef tej służby, przybliży zadania i osiągnięcia Ośrodka.

O podejściu biznesowym słyszał każdy, ale czy każdy je stosuje? Trzeba wykorzystywać każdą okazję, inaczej zamiast rekinem, można stać się zwykłą płótką. Tekst Klaudiusza Dybowskiego jest przeznaczony zdecydowanie dla rekinów.

Wakacje w pełni, Biuro Bezpieczeństwa życzy więc Państwu bezpiecznych podróży lotniczych i drogowych, udanego wypoczynku i spokojnej regeneracji sił.

**Zapraszamy do lektury.
Biuro Bezpieczeństwa**

Spis treści

Farmy paneli fotowoltaicznych na lotniskach – korzyści i zagrożenia **4**

Paweł Szpakowski

4 lata Cywilno-Wojskowego Ośrodka Koordynacji Poszukiwania i Ratownictwa Lotniczego **14**

Przemysław Walc

Podejście biznesowe **19**

Klaudiusz Dybowski



Masz ciekawą propozycję artykułu dotyczącą bezpieczeństwa w ruchu lotniczym, napisz do nas: safe.sky@pansa.pl

Biuro Bezpieczeństwa (AS)

Redakcja i opracowanie:
Dział Monitoringu i Przeglądów Bezpieczeństwa
Biuro Bezpieczeństwa

Autor zdjęcia na okładkę: **Piotr Bożyk** / Dział Komunikacji
Opracowanie graficzne: **Michał Bazarko** / Dział komunikacji
Skład i łamanie: **Michał Bazarko** / Dział komunikacji

Polska Agencja Żeglugi Powietrznej
www.pansa.pl

ul. Wieżowa 8
02-147 Warszawa
tel. +48 22 574 67 28

Farmy paneli fotowoltaicznych na lotniskach – korzyści i zagrożenia



Paweł Szpakowski



Fot. 1. Panele słoneczne to coraz częstszy widok także na lotniskach, źródło: ze zbiorów autora

Technologia fotowoltaiczna jest znana jako szeroko dostępne, zrównoważone i czyste źródło energii. Ze względu na rozproszony charakter pozyskiwania energii elektrycznej z paneli słonecznych wymagane są znaczne obszary powierzchni przeznaczonych do jej wytworzenia. Wiele potrzeb w tym zakresie może zostać zaspokojonych poprzez dachowe systemy fotowoltaiczne. Pozostała część musi być zrealizowana przez wielkopowierzchniowe farmy fotowoltaiczne usytuowane na ziemi. Od pewnego czasu także wśród portów lotniczych szybko rośnie zainteresowanie wykorzystaniem energii ze słońca, gdyż jest to dobry sposób na obniżenie kosztów operacyjnych lotnisk oraz zaangażowanie w zrównoważony rozwój środowiska naturalnego. Wytwarzana energia jest zużywana bezpośrednio w porcie lotniczym, a zatem nie ma potrzeby przesyłania jej na duże odległości. Lotniska wydają się idealnym środowiskiem dla projektów fotowoltaicznych, ponieważ zwykle są położone na płaskich terenach i obejmują duże obszary niewykorzystanego lub winny sposób nieproduktywnego terenu pomiędzy pasami startowymi, drogami kołowania i budynkami lotniska. Porty lotnicze posiadają także znaczne powierzchnie dachów terminali i innej infrastruktury lotniskowej.

Istnieją obiektywne powody, dla których porty lotnicze mają dużo wolnej przestrzeni wokół siebie. Choć dla niewtajemniczonego obserwatora takie tereny mogą wydawać się zmarnowane, celowe jest posiadanie znacznych połaci trawy. Po pierwsze jest to niezbędne do realizacji prowadzonej polityki łagodzenia i zmniejszania poziomu hałasu powodowanego przez ruch lotniczy. Wysokie obroty silników samolotowych w czasie startów mogą zakłócić życie osobom zamieszkującym w pobliżu lotnisk. Ponadto zieleń dobrze odcina się od pasów startowych i tym samym są lepiej widoczne dla pilotów zarówno w normalnych jak i w gorszych

warunkach pogodowych. Otwarte przestrzenie trawiaste pomagają także utrzymywać nieco niższe temperatury powietrza w obrębie dróg startowych, aby przez to poprawić start samolotów zwłaszcza w gorące dni. Tereny w pobliżu lotnisk często nie nadają się do innych celów ze względu na: poziom hałasu od nisko przelatujących statków powietrznych, ograniczenia dotyczące penetracji przestrzeni powietrznej (przeszkody lotnicze), a także zagrożeń dla samolotów ze strony mogących pojawiać się ptaków i innych zwierząt.



Fot. 2. Farmy słoneczne niejednokrotnie zajmują znaczne powierzchnie lotnisk. Na zdjęciu lotnisko Neuhardenberg EDON, Niemcy, źródło: ze zbiorów autora

Systemy fotowoltaiczne są coraz powszechniej instalowane na lotniskach na całym świecie. Jednak zastosowanie technologii solarnych wiąże się niejednokrotnie z ich niekorzystnym wpływem na otoczenie. W pierwszej kolejności identyfikowane są zagrożenia dla bezpieczeństwa lotniczego ze względu na usytuowanie i sposób działania instalacji słonecznych na terenie lotnisk, a następnie oceniana jest dotkliwość i poziom prawdopodobieństwa wystąpienia takiego ryzyka. Żeby zrozumieć z jakiego rodzaju zagrożeniami można spotkać się planując, instalując i eksploatując fotowoltaikę, zwłaszcza na lotniskach, warto na wstępie po krótko przypomnieć czym są i jak działają instalacje solarne.

Wytwarzanie energii elektrycznej z fotowoltaiki opiera się na konwersji światła słonecznego za pomocą ogniw fotowoltaicznych, które są podstawowymi elementami każdej instalacji solarnej. Ogniwa to odpowiednio przygotowane i wykonane elementy półprzewodnikowe, najczęściej z krzemu krystalicznego. Za sprawą procesów fizycznych zachodzących w nich pod wpływem słońca, w momencie pochłonięcia fotonu przez krzemowy półprzewodnik, rozpoczyna się produkcja prądu stałego (DC). Następnie, za pomocą urządzenia zwanego inwerterem lub falownikiem, prąd otrzymany z instalacji przetwarza się na prąd przemienny (AC). Pojedyncze ogniwa fotowoltaiczne osiągają moc do kilku watów. Z tego powodu, aby wytworzyć więcej energii elektrycznej ogniwa łączy się szeregowo i w ten sposób otrzymuje tzw. moduły. Moduł to najmniejszy, zamknięty w ramie i umieszczony pomiędzy dwoma trwałymi szybami, zestaw wzajemnie połączonych ze sobą kilkunastu ogniw fotowoltaicznych. Panel fotowoltaiczny to grupa mo-

dułów fotowoltaicznych połączonych elektrycznie w jeden układ. Całość mocowana jest do podłoża za pomocą stelaży i stojaków. Ze względu na odporność materiałów na korozję konstrukcje takie najczęściej wykonywane są z aluminium lub stali nierdzewnej. Moc oraz sprawność paneli fotowoltaicznych zależy między innymi od rodzaju i jakości materiału półprzewodnikowego z jakiego są wykonane oraz warunków otoczenia w jakich pracuje: średniej ilości godzin operacji słonecznej w danej lokalizacji, natężenia promieniowania słonecznego, temperatury i wilgotności powietrza, zanieczyszczenia atmosfery itd. Elektrycznie słoneczne to specjalnie wydzielone strefy płaskiego terenu z rozlokowanymi instalacjami paneli fotowoltaicznych. Powierzchnia gruntu przeznaczonego pod budowę farmy słonecznej o mocy 1 MW powinna mieć minimum 2 hektary. Aby uzyskać największą możliwą energię z modułów, ich powierzchnia czynna powinna być skierowana w stronę słońca przez jak najdłuższy czas w ciągu dnia. Ustawienie paneli fotowoltaicznych to zatem nie tylko wybór miejsca i dobór orientacji względem kierunków geograficznych, ale także dopasowanie kąta ich nachylenia. W Polsce, w zależności od szerokości geograficznej, najwyższą wydajność można osiągnąć przy nachyleniu 25–50 stopni. Aby zachować optymalny dopływ promieni słonecznych do instalacji fotowoltaicznych przez cały rok, najlepiej, aby takie nachylenie wynosiło około 30 stopni. Także odległości między poszczególnymi panelami powinny gwarantować najlepsze nastonecznienie każdego modułu i niwelować wzajemne zacienianie się. Należy uwzględnić, że im większy kąt w przypadku gruntowej instalacji fotowoltaicznej, tym większa odległość pomiędzy kolejnymi rzędami paneli, a cała instalacja ma mniejszą moc. Systemy o małym kącie nachylenia umożliwiają większe upakowanie modułów na tej samej wielkości terenu, zatem osiągnięcie większej mocy na jednostkę powierzchni. Wadą takiego rozwiązania jest zmniejszona wydajność energetyczna zainstalowanego systemu z uwagi na większe cienie rzucane przez kolejne rzędy paneli na następne. Jednak ponieważ koszty samych modułów fotowoltaicznych spadają, inwestorzy niejednokrotnie decydują się na takie rozwiązania. Moduły fotowoltaiczne mogą być instalowane zarówno na ziemi jak i na dachach lub ścianach budynków. Montaż naziemny jest najmniej kosztowny w opracowaniu i jest zwykle używany do dużych instalacji. Obiekty na dachach są najmniejsze i najdroższe ponieważ są mocowane do istniejących obiektów, co wymaga specjalnych, nierzadko indywidualnie projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych.



Fot. 3. Konstrukcja i usytuowanie paneli solarnych wpływają na bezpieczeństwo ruchu lotniczego, źródło: ze zbiorów autora

Aby umożliwić rozmieszczanie fotowoltaiki na większości lotnisk, konieczne jest przewyższenie trzech głównych zidentyfikowanych wyzwań i zagrożeń. Są to skutki odbić światła od szklanych powierzchni paneli, tworzone zakłócenia dla systemów nawigacyjnych, radarowych, meteorologicznych i łączności wynikające z posadowienia, kształtu i wielkości instalacji solarnych oraz fizyczne przenikanie tych konstrukcji do przestrzeni powietrznej. Kolejnymi czynnikami są: powstające zaburzenia termiczne spowodowane promieniowaniem cieplnym od nagrzewających się elementów solarnych, dostępność służb lotniskowych i ratowniczych do często dość odległych, zabudowanych przez fotowoltaikę, obszarów lotniska.

Chociaż instalacje fotowoltaiczne zapewniają lotniskom korzyści środowiskowe i ekonomiczne, takie systemy budzą pewne obawy w zakresie bezpieczeństwa lotniczego. W związku z tym dokonuje się przeglądów projektów fotowoltaicznych pod kątem likwidowania możliwych zagrożeń. Potencjał oślenia powodowanego przez systemy fotowoltaiczne na lotniskach jest głównym problemem władz portów lotniczych. Odblaski z modułów fotowoltaicznych mogą mieć wpływ na pilotów lub wieżowych kontrolerów ruchu lotniczego, co z kolei wpływa na bezpieczeństwo realizowanych operacji lotniczych. Twórcy projektów solarnych muszą wykazać, że ich systemy nie będą powodować oślenia wieży kontroli ruchu na lotnisku, a także że ryzyko kierowania odbić w stronę podejścia na danym kierunku drogi startowej nie występuje lub jest niewielkie.



Fot. 4. Wielkość farmy fotowoltaicznej decyduje o jej atrakcyjności dla użytkownika, źródło: ze zbiorów autora

Najbardziej oczywiste źródło obaw przy rozważaniu instalacji farm słonecznych na lotniskach związane jest z odbijaniem światła słonecznego od paneli. Nagłe pojawienie się w przestrzeni rażącego promienia skierowanego w stronę twarzy człowieka może skutkować krótkotrwałą utratą przez niego wzroku, nazywaną ślepotą błyskową. Stanowi to zagrożenie zwłaszcza dla bezpieczeństwa osób pilotujących statki powietrzne i personelu sprawującego służbę kontroli ruchu lotniczego na wieży. Ślepotą trwająca 4–12 sekund występuje, gdy do oka dociera promień światła słonecznego o mocy 7–11 W/m² lub natężeniu 650–1100 lumenów/m². Oślenie lub błysk może osłabiać sprawność widzenia obserwatorów, zmniejszając zdolności rozpoznawania otoczenia, powodować irytację i dyskomfort. Ryzyko oślenia jest większe gdy oślenie trwa dłużej, a utrata wzroku może trwać dłużej, gdy źródło odbłasku znajduje się na wprost oczu pilota lub kontrolera. Stopniowe zmniejszanie się niedogodności następuje w miarę przesuwania się strumienia światła na boki, w górę lub dół od kierunku patrzenia, a także przy minimalizowaniu czasu ekspozycji na zjawisko. W przypadku dachowych systemów fotowoltaicznych na obszarach mieszkalnych istnieje duża szansa, że odbicia światła słonecznego będą kierowane ku górze, w stronę nieba. Nawet jeśli panele fotowoltaiczne powodują

ośnieniu, osoby znajdujące się w pobliżu raczej nie będą go obserwować ze względu na wysokość budynków. Jednak scenariusz na lotniskach jest inny ze względu na obecność kontrolerów na kilkudziesięciometrowych wieżach kontrolnych i pilotów statków powietrznych poruszających się po stałych, powtarzalnych trasach lotów wokół lotnisk, w czasie startów i lądowań. Odbicia, które dla osób znajdujących się na poziomie ziemi nie stanowią większego problemu, w powietrzu mogą stanowić jeden z czynników zagrażających bezpieczeństwu wykonywanej pracy. Wśród pilotów, w czasie wykonywania lotów, większość doznaje wielokrotnych, różnych ośnień trwających od 1 do 10 sekund. W większości przypadków ośnienia pochodzą z bezpośredniego oddziaływania/padania w oczy światła naturalnego lub sztucznego lub w wyniku odbicia promieni od akwenów wodnych, szklanych powierzchni budynków, innych samolotów, a nawet śniegu.



Fot. 5. Zacienienie paneli fotowoltaicznych to istotne zagadnienie przy projektowaniu systemów solarnych, źródło: systemy-fotowoltaika.pl

W celu zapewnienia, że fotowoltaika nie będzie wywoływać efektów ośnienia, projekty powinny być zgodne z odpowiednimi przepisami dotyczącymi oceny kwestii bezpieczeństwa, w tym z dokumentem ICAO Doc 9184 Podręcznik planowania lotniska, część 1. Podczas projektowania dowolnej instalacji solarnej na lotnisku zaleca się dokładne przeanalizowanie stref końcowego podejścia do lądowania i zagwarantowanie, że żadna z umieszczonych sekcji instalacji nie będzie oślepiać twarzy pilotów, które znajdą się na wprost przed nimi lub w sektorze 30° na wprost. Większość stosowanej fotowoltaiki posiada powłokę antyrefleksyjną, co powinno znacząco zmniejszać odbicia. Dokładny procent światła odbitego od paneli fotowoltaicznych jest szacowany za pomocą narzędzia do analizy zagrożeń ośnienia słonecznego tzw. SGHAT (ang. solar glare hazard analysis tool). Przy obecnym postępie w technologii modułów fotowoltaicznych i rozwoju materiałów antyrefleksyjnych można założyć, że panele słoneczne będą miały dalszy spadek stopnia odbicia światła od ich powierzch-

ni. Jednak nawet już dzisiaj fotowoltaika nie stwarza lub stwarza dopuszczalnie małe zagrożenie odbicia dla projektów solarnych na lotniskach. Współczesne panele fotowoltaiczne mają mniejszy współczynnik odbicia niż nieruchoma powierzchnia akwenu wodnego. Producenci zmniejszają współczynnik odbicia paneli, stosując niską zawartość żelaza w szkłe o wysokiej przepuszczalności, a następnie pokrywając je specjalną powłoką antyrefleksyjną. W ostatnich generacjach paneli, stosowana jest dodatkowa warstwa materiału antyrefleksyjnego na zewnętrznej powierzchni szkła w celu dalszego ograniczenia odbicia światła słonecznego. Dzięki temu współczynnik odbicia można obniżyć do mniej niż 10%. Pomaga to również zwiększyć absorpcję światła słonecznego. Tekstura powierzchni szkła może zmniejszyć współczynnik odbicia, ponieważ powoduje odbicie rozproszone dlatego stosuje się chropowatość ochronnej powierzchni szklanej, zmniejszając tym samym odbicia lustrzane, które może generować skoncentrowany promień światła. Niezależnie od tego innym, dość prostym do wykonania zabiegiem, który można zastosować do łagodzenia skutków odbić, jest niewielka regulacja kąta nachylenia i orientacji geograficznej wskazanej grupy modułów fotowoltaicznych w stosunku do ich optymalnego ustawienia w danej lokalizacji. Wprowadzane zmiany wynoszą odpowiednio kilka minut kątowych dla pierwszego parametru i pojedyncze stopnie dla drugiego. W wyniku tego można zmienić kierunek odbicia światła słonecznego, a tym samym stopień oślnienia. Na wieżach, w salach gdzie pełniona jest kontrola ruchu lotniczego, w celu poprawy kontrastu widzenia i eliminowaniu dopływu do oczu kontrolerów promieni słonecznych, montuje się w oknach dodatkowo różnego rodzaju zasłony, kurtyny lub rolety przeciwsłoneczne.

Innym źródłem możliwych, niekorzystnych oddziaływań farm słonecznych na lotniskach jest wpływanie na pracę elementów infrastruktury CNS (ang. Communication, Navigation, Surveillance) wykorzystywanej przez służby ruchu lotniczego. Systemy fotowoltaiczne mogą zakłócać poprawne działanie radarów, pomocy radionawigacyjnych, systemów łączności, a także urządzeń w których wykorzystywane jest promieniowanie podczerwone. Panele słoneczne są z perspektywy elektromagnetycznej elementami pasywnymi. Ryzyko tego typu oddziaływań oceniane jest jako niskie. Jedynymi elementami instalacji fotowoltaicznych, które mogą emitować takie zakłócenia są falowniki. Podczas procesu przekształcania prądu stałego w zmienny może być generowany szum szerokopasmowy. Zakres częstotliwości, który jest najbardziej podatny na takie zakłócenia to od 100 do 200 MHz, zatem obejmuje częściowo lotnicze częstotliwości radiowe. Jednak już w odległościach powyżej 50 metrów wywarane pole elektromagnetyczne od falowników będzie na poziomie szumu tła. Zatem przy odpowiednim oddaleniu paneli od jakichkolwiek urządzeń radiowych, tego typu zakłócenia można wyeliminować. W odniesieniu do anten nadawczo-odbiorczych systemów CNS wysyłane z nich i odbierane sygnały mogą być zakłócone przez ich fałszowanie, blokowanie lub osłabianie w wyniku przestania źródeł emisji, czy odbić sygnałów od ukośnych powierzchni solarów. Dzieje się tak zazwyczaj gdy obiekty umieszczone są zbyt blisko siebie lub wysokość konstrukcji fotowoltaicznych jest zbliżona lub nawet większa niż zestawów antenowych, z których transmitowane są sygnały w stronę samolotów. Warto przypomnieć, że sygnał radiowy przy napotykanii na swojej drodze fizycznych przeszkód z betonu, metalu czy szkła, traci na sile około 20%. W przypadku systemów radarowych wpływ fotowoltaiki na ich działanie nie powinien być w ogóle zauważalny ponieważ anteny są instalowane na podwyższonych platformach lub na wieżach, co z założenia powinno zapewnić obserwację lotniska i jego otoczenia bez wpływu przeszkód terenowych. Większość wielkopowierzchniowych farm fotowoltaicznych na lotniskach ma profile, których górne krawędzie konstrukcji znajdują się na wysokości nie większej niż około 3 metry nad ziemią. Elementy stojaków przeznaczonych do montażu paneli mogą również powodować pewne odbicia i tłumienia sygnałów. Zakłócenia będą występować z powodu używania metalowych części stelaży. Nie zostało to jeszcze uznane za praktykę, ale są już alternatywne materiały takie jak włókna szklane czy tworzywa sztuczne, które można stosować do budowy takich konstrukcji.



Fot. 6. Oślnienie często towarzyszy pracy pilotów, źródło: Facebook – Gost Ridr

Wśród możliwych zagrożeń towarzyszących instalacjom solarnym jest jeszcze sama energia słoneczna, która nie została przetworzona na energię elektryczną przez urządzenia fotowoltaiczne i jest przekształcana w ciepło podnosząc temperaturę pracujących modułów nawet do około 50–60°C. W pełnym słońcu rozgrzane panele mogą osiągnąć nawet 85–90°C. W związku z tym należy spodziewać się nawet znacznego wypromieniowywanego ciepła do otoczenia w bezpośrednim sąsiedztwie paneli. Będzie to miało wpływ na komunikację prowadzoną w podczerwieni przez systemy wykorzystywane do pomiarów i przekazu danych, wykorzystywane zarówno na ziemi jak i na pokładach samolotów. Aby zminimalizować taką zależność należy zachować bezpieczną odległość, minimum 100 metrów, powyżej której promieniowanie ciepłe będzie bez wpływu na otaczającą infrastrukturę techniczną.

Lotniska różnią się między sobą ze względu na swoje usytuowanie i topografię, stąd każdemu pomysłowi instalacji fotowoltaicznych trzeba przyglądać się osobno. Przeprowadzane studia wykonalności projektów, powinny uwzględniać między innymi wielkość farm i spodziewaną ilość wytwarzanej energii elektrycznej, ilość dni i godzin nasłonecznienia, orientację przestrzenną paneli solarnych, możliwe wzajemnie zacienienia poszczególnych solarów oraz dostępną powierzchnię do umieszczenia całej instalacji. Przy projektowaniu nowych inwestycji fotowoltaicznych, korzystając z planów lotniska, należy określić obszary, których zajętość przez zainstalowane elementy instalacji nie będzie stanowiła konfliktu dla lokalnych ograniczeń środowiskowych, ruchowych i bezpieczeństwa pracy personelu lotniskowego. Należy między innymi uwzględnić, że dla każdej drogi startowej ruch samolotów startujących i lądujących może odbywać się w obydwu kierunkach. W związku z tym, różne lokalizacje paneli fotowoltaicznych mogą powodować różne efekty oślnienia w samolotach poruszających się po lotnisku w dowolną stronę, w różnych porach dnia, a tym samym przy innych położeniach słońca nad lotniskiem. Po określeniu orientacji i najlepszych kątów nachylenia dla systemu fotowoltaicznego w danej lokalizacji, zaleca się jeszcze ustawienie modułów słonecznych na obszarze, który jest skierowany w stronę przeciwną od pasów startowych, choć nie w każdym przypadku jest to możliwe. Analiza występowania oślnienia na przestrzeni całego roku jest procesem złożonym i wymaga skomplikowanych modeli i algorytmów analityczno-matematycznych uwzględniających specyfikę położenia i ukształtowania danego terenu. To co jest dobrym rozwiązaniem w jednym miejscu nie musi sprawdzić się w innym. Badania prowadzone podczas lokalizacji projektu powinny określić także planowaną lokalizację konstrukcji fotowoltaicznych w stosunku do istniejących elementów infrastruktury CNS, tak aby ograniczyć potencjalne blokowanie, odbijanie lub zakłóca-

nie sygnałów radarowych, nawigacyjnych i łączności. Wymagane jest, aby zarządzający lotniskami udowodnili, że nowe panele nie tylko nie będą stanowić zagrożenia dla bezpiecznego funkcjonowania lotniska w zakresie oślepiania personelu, ale i nie będą zakłócały pracy systemów radiowych. Grunty proponowane do rozmieszczenia fotowoltaiki na lotniskach powinny być nie tylko obecnie dostępne do produkcji energii, ale także wolne od wszelkich przyszłych planów rozbudowy, jak na przykład proponowanej, przyszłej rozbudowy dróg startowych i kołowania, płaszczyzn postojowych statków powietrznych, stawiania nowych budynków lub przesuwania ogrodzenia. W ten sposób można zagwarantować, że instalacje solarne, które zostały już zamontowane i nie stwarzają zagrożenia dla bezpieczeństwa lotniczego będą w niezmienionej formie nadal funkcjonowały.



Fot. 7. Farmy fotowoltaiczne nie mogą obniżać poziomu bezpieczeństwa operacji lotniczych, źródło: ze zbiorów autora

Lokalne zespoły do spraw bezpieczeństwa, sytuowane w strukturach organizacyjnych lotnisk i służb ruchu lotniczego muszą być na bieżąco angażowane w merytoryczne oceny przygotowanych do realizacji inwestycji budowlanych, także w zakresie projektów fotowoltaicznych. Wszystkie pojawiające się przy tych analizach zagrożenia można minimalizować, gdy zostaną odpowiednio zdefiniowane oraz określone ilościowo i jakościowo. Dzięki temu można zawnocześnie przygotować odpowiednie sposoby ograniczania ryzyka. Obejmować one mogą zarówno zmiany lokalizacyjne, zastosowanie innych rozwiązań konstrukcyjnych, przygotowanie procedur chroniących, ograniczających lub eliminujących niekorzystne zjawiska. Obecnie kilka lotnisk w Polsce, m. in. Bydgoszcz i Olsztyn-Mazury, przygotowuje instalacje farm fotowoltaicznych, które będą zlokalizowane na poziomie ziemi, na powierzchniach trawiastych lotnisk, w obrębie pól wlotów. Polska Agencja Żeglugi Powietrznej jako organ mający ustawowy obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa ruchu lotniczego, w sposób aktywny uczestniczy w opiniowaniu projektów takich inwestycji, przygotowując oceny bezpieczeństwa dotyczące stwierdzenia zagrożeń dla operacyjnego funkcjonowania portów lotniczych. Analizowane są dokumenty zawierające opisy planowanych inwestycji, plany usytuowania konstrukcji na lotniskach i symulowany, możliwy wpływ na infrastrukturę nawigacyjną, systemów łączności i dozoru, efektywną pracę służb lotniskowych, w tym kontrolerów wieżowych ruchu lotniczego, a także załogi statków powietrznych poruszających się w otoczeniu danego lotniska. Szczegółowa analiza wykonywana jest przez specjalistów z różnych obszarów funkcjonowania

PAŻP, odpowiedzialnych pośrednio lub bezpośrednio za zapewnienie bezpieczeństwa realizowanych operacji lotniczych, tzw. LSE (ang. Local Safety Experts). Ewentualne krytyczne uwagi, zastrzeżenia i wnioski dotyczące instalacji fotowoltaicznych, kierowane są do zarządzających portami oraz inwestorów projektów w celu zmodyfikowania przygotowanych projektów. W ten sposób już na etapie planowania inwestycji Agencja zabezpiecza się przed ewentualnymi niekorzystnymi oddziaływaniami paneli na infrastrukturę CNS oraz zapewnia bezpieczeństwo pracy personelowi lotniczemu, pracującemu w obszarach oddziaływania instalacji fotowoltaicznych.

Podsumowując można stwierdzić, że systemy fotowoltaiczne mogą, z pewnymi ograniczeniami lokalizacyjnymi, bezpiecznie funkcjonować na trawiastych terenach lotnisk. Jest to możliwe pod warunkiem, że w razie wystąpienia niekorzystnych oddziaływań instalacji solarnych na infrastrukturę CNS i bezpieczeństwo pracy personelu lotniczego, zostaną zastosowane środki techniczne temu zapobiegające. Możliwe rozwiązania do wykorzystania już od etapu przygotowywania projektów to właściwe umiejscawianie modułów solarnych ze względu na topografię lotniska i dobowy ruch słońca nad nim, stosowanie modułów fotowoltaicznych o powierzchniach maksymalnie absorbujących padające światło oraz ustawionych pod optymalnymi kątami ze względu na padające promienie słoneczne ale i nie zagrażających bezpieczeństwu operacji lotniczych w okolicy. Obecnie systemy fotowoltaiczne zainstalowane są już na ponad 150 lotniskach na całym świecie i ta liczba stale rośnie. Pokazuje to, że rozwiązania solarne coraz lepiej wpisują się w ideę lotnisk przyjaznych środowisku. Korzystając z odnawialnych źródeł energii, zarówno chronione jest środowisko naturalne, efektywnie wykorzystywane są słabo użytkowane tereny lotnisk, a jednocześnie poprawie ulega ekonomika ich funkcjonowania.



Paweł Szpakowski

Specjalista ds. kontroli urzędzeń powietrza. Inspektor pokładowy.

Od ponad 25 lat członek załogi samolotów Inspekcji Lotniczej PAŻP – „Papuga”.

Local Safety Expert w obszarze inspekcji z powietrza

Autor publikacji z zakresu bezpieczeństwa lotniczego m. in.

dla portów lotniczych: Gdańsk, Rzeszów, Olsztyn-Mazury.

Operator i pilot dronów



4 lata Cywilno-Wojskowego Ośrodka Koordynacji Poszukiwania i Ratownictwa Lotniczego



Przemysław Walc



Dnia 25 stycznia minęła czwarta rocznica utworzenia Cywilno-Wojskowego Ośrodka Koordynacji Poszukiwania i Ratownictwa Lotniczego (Aeronautical Rescue Coordination Centre – ARCC), do którego utworzenia wydatnie przyczynił się śp. Norbert Piorun, który był jego pierwszym kierownikiem.

W chwili obecnej pełniącym obowiązki kierownika ARCC jest Przemysław Walc. Na personel Ośrodka składają się doświadczeni cywili, jak i wojskowi koordynatorzy, którzy wywodzą się ze służb ruchu lotniczego.

Do podstawowych zadań Ośrodka należy, wraz z pozostałymi jednostkami służby ASAR, zapewnianie poszukiwania i ratownictwa wszystkich statków powietrznych znajdujących się w FIR Warszawa oraz działanie na obszarze lądowym w rejonie poszukiwania i ratownictwa lotniczego pokrywającym się z granicami odpowiadającego mu rejonu informacji powietrznej.



Do ARCC należy również realizacja zadań punktu kontaktowego (Search and Rescue Point of Contact – SPOC), o którym mowa w pkt 3.2.5 Załącznika 12 do Konwencji chicagowskiej, w szczególności zapewnianie odbioru informacji o zagrożeniu z międzynarodowego satelitarne systemu wspomaganie poszukiwania i ratownictwa (Cospas-Sarsat). Do czasu utworzenia Ośrodka, funkcję tę sprawował SUP ATM.

Należy dodać, że oprócz statutowych zadań, personel Ośrodka ARCC zajmuje się koordynacją misji wykonywanych przez siły i środki systemu ASAR na rzecz Lotniczego Pogotowia Ratunkowego na mocy podpisanej specjalnej procedury. Misje te polegają na transporcie chorych i sprzętu potrzebnego do walki z pandemią SARS-CoV-2. W 2021 roku skoordynowano 56 tego typu wylotów, a także 3 misje w ramach „Akcji serce”. W trakcie minionych czterech lat skoordynowano także akcje z wykorzystaniem środków ASAR w związku ze





zdarzeniami nie tylko lotniczymi. Dotyczyły one głównie wypadków drogowych z dużą liczbą poszkodowanych, tzw. zdarzeń mnogich/masowych. Dzięki sprawnemu planowaniu działań istnieje możliwość efektywnego wykorzystania dostępnego potencjału, jaki posiada służba ASAR w sytuacjach lokalnych niedoborów sił i środków.

Od 2018 roku personel Ośrodka bierze udział zarówno jako organizator jak i uczestnik w ćwiczeniach z cyklu Renegade/Sarex odbywających się rokrocznie, których celem jest sprawdzenie przygotowania Sił Zbrojnych RP i układu pozamilitarnego, jako elementów systemu bezpieczeństwa państwa, do przeciwdziałania sytuacjom kryzysowym właściwym dla systemu obrony powietrznej oraz ratownictwa lotniczego i morskiego. Ćwiczenia przeprowadza się celem weryfikacji, jak również usprawnienia istniejących rozwiązań i procedur.

Zaistniała sytuacja związana z wydarzeniami na granicy z Białorusią oraz konflikt zbrojny na terytorium Ukrainy spowodowała konieczność przygotowania się na wypadek zdarzenia z dużą ilością poszkodowanych oraz konieczności ich hospitalizowania na terytorium Polski. W związku z tym, personel ARCC zaangażowany był w koordynację transportów medycznych do wyznaczonych podmiotów medycznych na terenie całego kraju.

Podsumowując, Cywilno-Wojskowy Ośrodek Koordynacji Poszukiwania i Ratownictwa Lotniczego jest aktywny w swoich działaniach niezależnie od sytuacji, przez cały czas, wykonując swoje wyznaczone zadania, jak również w obszarach, które bezpośrednio nie są związane z działaniem służby ASAR. Personel Ośrodka regularnie bierze udział w różnego rodzaju szkoleniach jako uczestnicy oraz jako trenerzy. Ośrodek stale się rozwija i pozyskuje nowych partnerów do współpracy. Równocześnie trwają prace nad rozwojem aplikacji SAR DSS, która ma usprawnić działanie ośrodka. Pozyskano również pomieszczenie, które po adaptacji zostanie salą operacyjną ARCC w CZRL w Warszawie.



Przemysław Walc

p.o. Kierownika Cywilno Wojskowego Ośrodka Koordynacji i Poszukiwania Ratownictwa Lotniczego (ARCC)

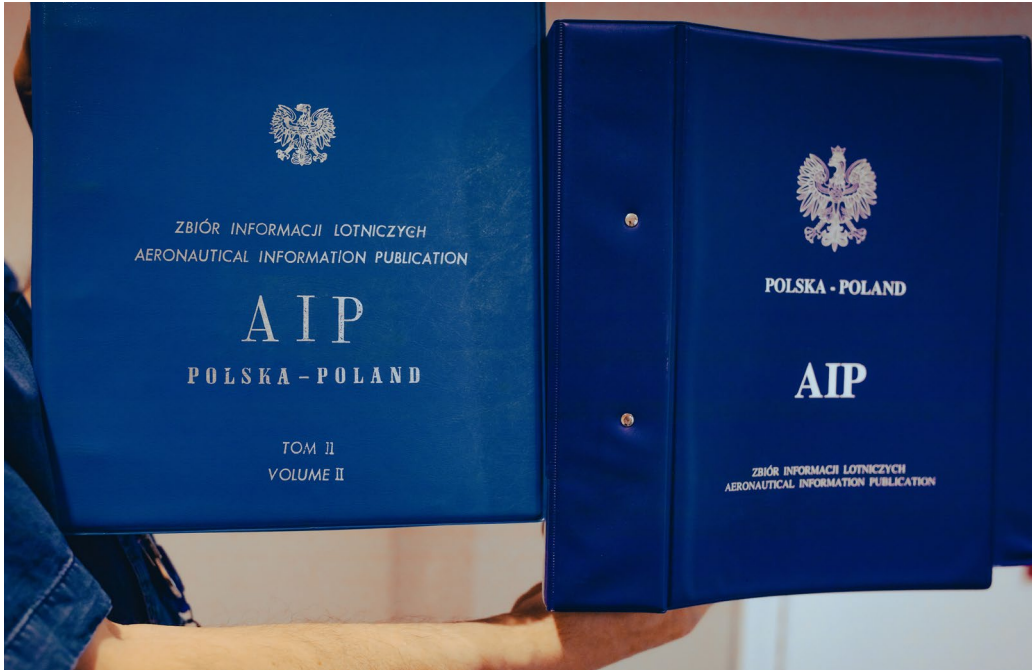
Były kontroler ruchu lotniczego kontroli obszaru z firmą związany od 1998 r.



Podejście biznesowe



Klaudiusz Dybowski



Fot. 1. STARE i NOWE czyli poprzednie i obecne okładki AIP czyli Zbioru Informacji Lotniczych. Te pierwsze mają już ponad 40 lat i powstały w czasach PRL. Uważny obserwator na pewno zauważy niewielką, ale za to bardzo istotną różnicę – orzeł na starej okładce jest bez korony...

Na początku należy wyjaśnić, że opisywana historia wydarzyła się naprawdę kilkadziesiąt lat temu, w jednym z istniejących do dzisiaj Biur Odpraw Załóg. Niektóre szczegóły mogły być nieco inne niż w moim opisie – cóż, pamięć je zaciera. Nawet jednak gdyby były inne, w żaden sposób nie wpływają one na samą historię.

Siedziałem w swoim pokoju O42 w Terminalu 2 i smętnie gapiłem się przez okno na główną płytę postojową. Za oknem od czasu do czasu jakiś samolot właśnie odrywał się od ziemi, inne kołowały lub lądowały. Pomiedzy maszynami na płycie szybko uwijały się samochody, autobusy, wózki elektryczne i wiele innego, pomniejszego sprzętu lotniczego. W normalnych warunkach widok ten, zawsze dla mnie interesujący i frapujący – jak dla każdego, kto zna i rozumie pracę dużego portu lotniczego – byłby zapewne osłodą dla oczu, dziś jednak powodował niemiłe ukłucia gdzieś na dnie mojej lotniczej duszy.

Powód oczywiście był – kilka tygodni wcześniej, mniej więcej w połowie lat dziewięćdziesiątych, trafił na moje biurko tzw. Post Flight Report (raport po locie) z dekretacją ówczesnego dyrektora ARL, w której Szef nakazywał wyjaśnienie pewnego incydentu i przygotowanie listu z przeprosinami.

Z lektury załączonego raportu wynikało, że do (pożalowania godnego) zdarzenia doszło w jednym z polskich Biur Odpraw Załóg w południowej – ogólnie rzecz biorąc – części Polski. W tym czasie wszystkie krajowe Biura Odpraw Załóg (a było ich osiem) podlegały pod Zespół Informacji Lotniczej, w którym od roku 1992 stawiałem swoje pierwsze „menedżerskie” kroki. W chwili, gdy piszę to opowiadanie mija właśnie 30. rocznica objęcia przeze mnie pierwszego kierowniczego stanowiska.

Zdarzenie, co tu dużo gadać, było nietypowe. Jak pewnie pamięta większość osób aktywnych zawodowo na początku lat dziewięćdziesiątych, zaczęliśmy wtedy odchodzić do starych praktyk socjalistycznych w kierunku systemów i sposobów zarządzania kojarzonych bardziej z krajami zachodnimi – zaczęły się między innymi liczyć koszty, ale również – jakość. I tak na przykład kilka lat później decyzja dyrektora ARL (Agencji Ruchu Lotniczego) umożliwiła nam zakup kompletnie nowych okładek do AIP Polska, które – rzecz niesłychana – nie rozpiwały się w najmniej odpowiednim momencie pod ciężarem włożonych do nich kartek. Okładki wykonane w Polsce (mam jedną archiwalną!) były może lżejsze, ale metalowe „zęby” na których zawieszano wydrukowane strony nie wytrzymywały ciężaru mniej więcej dwustu kartek i rozpiwały się, powodując rozrzucenie zawartości Zbioru Informacji Lotniczych po podłodze. Problemem związanym, o wiele bardziej dokuczliwym, było ułożenie rozsypanej „wachlarzem” zawartości w odpowiedniej kolejności; ówczesny Zbiór Informacji Lotniczych miał co prawda mniej stron niż dzisiejszy, ale za to aż OSIEM rozdziałów – GEN, AGA, COM, MET, RAC, FAL, SAR oraz MAP. Wykonawców polskich było jak na lekarstwo, gdyż w skład zamówienia wchodziły nie tylko same okładki z metalowym uchwytem na strony, ale także plastikowe przekładki do wyżej wymienionych rozdziałów z odpowiednim nadrukiem. Ponadto nie trzeba było wyprodukować kilku milionów takich okładek, a zaledwie kilka setek.

Na zamówienie i zakup nowych okładek wydatkowano sumę kilkudziesięciu tysięcy ówczesnych marek zachodniemieckich; w czasach socrealizmu takie świętokradztwo dewizowe byłoby uważane zapewne za niesłychane wręcz i karygodne marnotrawstwo. Innymi słowy szło NOWE, pisane dużymi literami.

Niestety pozbycie się nieodłącznych atrybutów poprzednich epok i czasów nie wszędzie na-tępowało z taką szybkością, z jaką powinno i z jaką życzyłbym sobie tego ja – w miarę „świeży” kierownik Zespołu Informacji Lotniczej. Obszarów do naprawy/zmiany pozostawało naprawdę dużo – nauczanie personelu obsługi komputerów, wyposażenie Biur Odpraw Załóg w te przydatne urządzenia, wprowadzenie kolorowych monitorów zamiast monochromatycznych, instalacja drukarek laserowych zamiast igłowych czy przejście na legalne oprogramowanie – potrzeb było wiele, a środków jakby znacznie mniej. Nic więc dziwnego, że niektóre dziedziny wymagające zmiany nie były uznawane za kluczowe i na jakiegokolwiek działania wprowadzające w nich nową rzeczywistość trzeba było nieco poczekać. Do takiego właśnie obszaru należały między innymi meble, co wiąże się – niestety – z opowiadaną przeze mnie historią.

Skończyłem obserwację załadunku pasażerów do niewielkiego ATR-72 i z niechęcią zagłębiłem się z ponownie w anglojęzyczną treść raportu (pozwolę sobie zaznaczyć, że nie ma ona jakiegos kluczowego znaczenia dla samego opowiadania – ważny jest sam fakt zaistnienia opisywanego zdarzenia).



Fot. 2. Prowadnice, które utrzymywały kartki papieru – z lewej stare, z prawej nowe. Te pierwsze, ze względu na zbyt słabą sprężynę, otwierały się bardzo łatwo i, co gorsza, samoistnie, w najbardziej nieprzewidywalnych momentach. Te drugie tzn. obecne (z prawej) trudno jest otworzyć nawet oburącz, mogły też utrzymać znacznie więcej stron niż prowadnice z lewej.

„W dniu... roku przybyłem drogą powietrzną na lotnisko w X. Po zaparkowaniu samolotu udałem się do Biura Odpraw Załóg, by złożyć plan lotu na trasę powrotną i uregulować należności z tytułu opłat nawigacyjnych i lotniskowych. Formalności te załatwiłem w miarę szybko. Ponieważ byłem lekko zmęczony lotem, a na lotnisku w X. nie ma pokoju wypoczynkowego dla załóg, postanowiłem odpocząć chwilę w samym briefingu (Biurowie Odpraw Załóg – przyp. KD). Do tego celu wybrałem hotel stojący przy wejściu, niedaleko głównej ląd. Po zajęciu miejsca w hotelu usłyszałem zrazu ciche i podejrzane trzaski, po czym ZNIENACKA fotel się pode mną rozpadł i zawalił!...”

Dalszą część zgłoszenia zajmował bardzo sugestywny i niezwykle długi opis cierpień fizycznych oraz duchowych, które poniósł lotnik uderzając siedzeniem w znajdującą się pod fotelem podłogę. Z kolei badanie samego fotela wykazało, że został ponad wszelką wątpliwość zniszczony ostatecznie.

Jak na prawdziwe lotnictwo przystało, powołana w trybie przyspieszonym komisja, zajęła się ustaleniem przyczyn tego niefortunnego zdarzenia. W trakcie badań organoleptycznych szczątków fotela stwierdzono bez żadnych wątpliwości dwa fakty:

1. Fotel (rodzimej produkcji polskiej, styl późny Gomułka) w wieku „zaawansowanym” zapewne był już mocno sfatygowany, wysłużony, wielokrotnie naprawiany, ale z braku możliwości zakupu nowych mebli i ciągłego odrzucania bądź przekładania wniosków zakupowych na nowe meble (nie tylko zresztą w tym Biurowie Odpraw Załóg) nadal służył jako element zestawu wypoczynkowego.
2. Pilot składający ten smutny meldunek był, powiedzmy to sobie szczerze, rozmiarów pokazanych, zdecydowanie bardziej zbliżonych do XXXL i najprawdopodobniej jego ACN

(Aircraft Classification Number) zdecydowanie przekraczał PCN (Pavement Classification Number) fotela. W efekcie siedzisko nie wytrzymało potężnego nacisku i doszło do – jak stwierdziła komisja – całkowitej dezintegracji nóg i ramy tego wysłużonego mebla. W efekcie działania sił grawitacyjno-naciskowych doszło do pozałowania godnego incydentu polegającego na lekkim uszkodzeniu (a konkretnie: stłuczeniu) pilota.

Z dekretacji Szefa wynikało wyraźnie, że mam mu przedstawić projekt listu wyjaśniającego całe zdarzenie oraz przeprosiny. O ile przeprosiny udało mi się napisać w języku wymiernym szybko i bez większych problemów, o tyle wyjaśnienie przyczyn było znacznie bardziej skomplikowane, bo wymagało OMINIĘCIA wyjaśnień dotyczących ciągłego przekładania zakupów mebli, Trzeba było znaleźć wiarygodne uzasadnienie korzystania z przedpotopowego mebla, nie wdając się jednocześnie w szczegóły naszej polityki zakupowej, gdyż niektóre metody zarządzania zakupami i budżetem absolutnie nie kwalifikowały się do umieszczania nie tylko w oficjalnym liście, ale w ogóle w ŻADNYM liście – i stąd wynikał między innymi mój problem.

Po kilku dniach wyczerpanych i intensywnych prac umysłowych projekt był gotowy. Ponieważ kierownik Zespołu w żadnym wypadku nie mógł podpisywać w zasadzie pism wychodzących w imieniu Agencji, przygotowałem stosowne pismo „wyjściowe” na papierze firmowym, wydrukowałem też jego kopię „ad acta” i rażno udałem się do gabinetu Szefa po podpis.

W gabinecie za biurkiem zobaczyłem nie Szefa, ale jego oficjalnego zastępcę i mojego serdecznego przyjaciela – B., który bardzo często zastępował naszego Naczelnego.

- Cóż cię sprowadza? – zapytał po przywitaniu, przeglądając jednocześnie pokazną tekę papierów.
- Incydent w X – odpowiedziałem. – Wiesz, ta afera z fotelem, który się złożył pod załogantem. Szef kazał mi napisać przeprosiny.
- Aha – mruknął B. – Daj, poczytamy.

Lektura przeprosin zajęła B. mniej więcej 10 minut. Gdy skończył czytać, odłożył pismo, spojrzał na mnie i powiedział z poważną miną:

- No, niestety nie mogę Ci tego podpisać.
- Jakiś błąd albo błędy? – zaniepokoiłem się.
- Nie... Powód jest inny: w twoim piśmie nie ma PODEJŚCIA BIZNESOWEGO.

Wydawało mi się, że się przesłyszałem.

- Czego nie ma?!
- PODEJŚCIA BIZNESOWEGO, drogi panie kierowniku.

Zatkało mnie kompletnie. Podejście biznesowe w przeprosinach?! Musiałem mieć chyba niezbyt mądrą minę, bo B. napawając się moim zdumieniem, zaczął łagodnie tłumaczyć:

- Wiesz, jesteś młodym kierownikiem, więc jeszcze możesz nie czuć bluesa... Idzie NOWE i musimy patrzeć przed siebie wdrażając nowe trendy w zarządzaniu. PODEJŚCIE BIZNESOWE jest jednym z nich. Co ja mówię, to MUS w dzisiejszych czasach.
- To co mam właściwie zmienić w tym piśmie?

– No dobra, powiem ci – odparł B. – Sam opis zdarzenia, przeprosiny i podjęte środki zaradcze by sytuacja się nie powtórzyła – zostaw, one są ok. Ale dodaj tam takie zdanie:

„Wszelako musi Pan przyznać drogi pilotcie, że w trakcie próby zajęcia miejsca w fotelu, mebel ten uległ całkowitej destrukcji i dezintegracji. W związku z powyższym do niniejszych przeprosin dołączamy fakturę na 200 euro z tytułu zniszczonego fotela.”

Nasze spotkanie zakończyło się potężnym wybuchem śmiechu.



Klaudiusz Dybowski

W lotnictwie od 9 stycznia 1978 roku.

Kariera zawodowa: ATC, AIS, ASM1, OSPA

Obecne stanowisko/funkcja:

główny specjalista ds. Przygotowania i Standaryzacji

Dokumentacji Szkoleniowej Ostatecznie

Instruktor szkolenia teoretycznego

SAFE SKY

Biuletyn Bezpieczeństwa
Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej



PANSA

Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

ul. Wieżowa 8
02-147 Warszawa
tel. +48 22 574 67 28
www.pansa.pl