

DOI: <https://doi.org/10.34862/rbm.2020.1.11>

Marek Magniszewski
Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza
magniszewski@prz.edu.pl
<https://orcid.org/0000-0002-9088-8159>

Nowoczesne technologie kontroli bezpieczeństwa stosowane w portach lotniczych

Streszczenie: Temat artykułu dotyczy bezpieczeństwa na lotniskach z wykorzystaniem nowoczesnych technologii. Omówiono najbardziej zaawansowane urządzenia do kontroli bezpieczeństwa. Omówiono także bardzo ważny aspekt wpływający na bezpieczeństwo lotniska, taki jak procedury i organizacja pracy w punktach kontroli bezpieczeństwa. Uwzględniono wyzwania stojące przed nowoczesnymi operatorami kontroli bezpieczeństwa. Opisano urządzenia najnowszej generacji, w tym skanery rentgenowskie 3D, bramki magnetyczne z lokalizacją niebezpiecznych obiektów oraz ręczne wykrywacze metali.

Słowa kluczowe: skanery 3D, bramka magnetyczna, ręczny wykrywacz metalu, kontrola bezpieczeństwa

Modern Safety Control Technologies Used At Airports

Summary: The subject of the article concerns security at airports using modern technologies. The most advanced safety inspection devices were discussed in the study. A very important aspect affecting airport security was discussed, such as procedures and organization of work at security checkpoints. The challenges faced by modern security control operators have been taken into account. The latest generation devices have been described, including 3D X-ray scanners, magnetic gates with hazardous objects location, and manual metal detectors.

Keywords: 3D scanners, magnetic gate, hand-held metal detector, security check

Wstęp

We współczesnym funkcjonowaniu portów i terminali lotniczych ciągle wprowadzane są nowe obostrzenia, co nie jest obojętne pod względem uciążliwości dla pasażerów i obsługi portów lotniczych. Warto więc zadać sobie pytania, czy kontrole bezpieczeństwa nie są zbyt rygorystyczne oraz czy urządzenia do kontroli bezpieczeństwa są wystarczające. Zdaniem autora wprowadzane nowoczesne

technologie skracają czas kontroli bezpieczeństwa do minimum, tym samym zwiększa się komfort pasażerów podczas przeprowadzanej procedury w punkcie kontroli bezpieczeństwa.

Kontrola bezpieczeństwa przeprowadzana na lotniskach europejskich, jak również innych państw spoza Europy, dotyczy przede wszystkim osób i bagażu rejestrowanego oraz kabinowego. Jest to podstawowy element umożliwiający realizację operacji lotniczych w porcie lotniczym. Kontrola bezpieczeństwa jest wykonywana przez Operatorów Kontroli Bezpieczeństwa, którzy posiadają odpowiednie, ważne certyfikaty do wykonywania zadań. Kontrola bezpieczeństwa oznacza stosowanie technicznych lub innych środków w celu identyfikacji lub wykrywania przedmiotów zabronionych (definicja WE 300/2008). Operatorzy Kontroli Bezpieczeństwa realizują swoje zadania za pomocą zarówno urządzeń technicznych, takich jak prześwietlarki rentgenowskie, pracujące w systemie wykrywania materiałów wybuchowych EDS (*Explosive Detection System*), bramki magnetyczne WTMD (*Walk Thru Metal Detektor*), ręczne detektory wykrywające metale HHMD (*Hand Held Metal Detection*), urządzenia do wykrywania śladowych ilości materiałów wybuchowych ETD (*Explosive Trace Detection*), jak i kontroli manualnej. „Często ma miejsce sytuacja, kiedy pasażer zaaferowany podróżą zapomina o zawartości bagażu podręcznego, błędnie informując OKB w tym zakresie. Zdarza się też, że pasażer celowo wprowadza w błąd, usiłując przenieść na pokład przedmiot zabroniony, licząc na błąd OKB, dokonującego analizy prześwietlanego obrazu” (Uchroński, 2018, s. 194).

Pasażerowie przed udaniem się do Punktu Kontroli Bezpieczeństwa poddawani są weryfikacji pod względem ważności karty pokładowej. Ta operacja nazywa się kontrolą dostępu, czyli sprawdzeniem, czy pasażer jest uprawniony do wejścia do strefy zastrzeżonej lotniska. Oczywiście nie tylko pasażerowie przechodzą kontrolę bezpieczeństwa, ale również kontrolowani są pracownicy portów lotniczych, którzy korzystają z Punktów Kontroli Bezpieczeństwa w większości wyznaczonych tylko dla nich. Coraz częściej jako zagrożenie bezpieczeństwa postrzegana jest nasilająca się islamizacja społeczeństwa nie tylko w krajach europejskich, ale też w innych państwach, np. w USA. Zdolność operacyjna lotniska jest ściśle powiązana z przepustowością Punktów Kontroli Bezpieczeństwa. Rozwój nowoczesnych technologii wprowadzanych do urządzeń służących kontroli bezpieczeństwa w coraz większym stopniu uniemożliwia przedostanie się do strefy zastrzeżonej materiałów wybuchowych, broni i amunicji oraz niebezpiecznych przedmiotów.

Tym samym zapobiega się zarówno wniesieniu na pokład samolotu przedmiotów niebezpiecznych przez osoby z bagażem kabinowym, jak i przedostanie się ich do bagażu rejestrowanego.

Ochrona lotnictwa

Celem ochrony lotnictwa (*security*) jest zapobieganie aktom terrorystycznym przeciwko statkom powietrznym, pasażerom oraz infrastrukturze portów lotniczych. W ostatnim dwudziestoleciu podejście do ochrony lotnictwa cywilnego na świecie zmieniło się na bardziej rygorystyczne. Na wprowadzenie bardziej rygorystycznych procedur w portach lotniczych wpłynęły między innymi następujące wydarzenia:

- zamach z dnia 11 września 2001 roku;
- zamach na lotnisku Domodiedowo w 2011 roku;
- zamach na lotnisku w Stambule w 2016 roku;
- zamach na lotnisku Zaventem w Brukseli w 2016 roku.

W związku ze wrastającą z roku na rok przepustowością portów lotniczych oraz wzrostem liczby odprawianych pasażerów rośnie również ryzyko prawdopodobnych zamachów terrorystycznych.

Podstawą systemu ochrony jest skuteczne wdrażanie wszelkich środków prewencyjnych odnośnie do kontroli dostępu, strefy ogólnodostępnej, statku powietrznego, pasażerów i ich bagażu. Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego (ICAO) nie pozostała bierna na bezprawne czyny, do których dochodziło na pokładach statków powietrznych oraz w obrębie infrastruktury lotniczej, w związku z czym zaproponowała kolejne konwencje, tworząc system tokijsko-hasko-montrealski, który buduje spójny katalog przestępstw w obrębie lotnictwa cywilnego. System ten pozwolił na skuteczne ściganie sprawców czynów bezprawnych oraz zagrażających bezpieczeństwu statku powietrznego i pasażerów, w tym również ataków o podłożu terrorystycznym (Nakonieczna, 2017, s. 122).

Lotnictwo cywilne narażone jest współcześnie na liczne zagrożenia. Transport powietrzny od zawsze był bowiem atrakcyjnym celem dla bezprawnych ataków, co związane jest z medialnością tego obszaru oraz skalą negatywnych skutków, jakie za sobą niosą tego rodzaju czyny. Tylko w latach 1948–1969 porwane zostały aż 172 statki powietrzne, Zaledwie na przestrzeni nieco ponad 20 lat doszło do ogromnej liczby przypadków hijackingu (porwań, uprowadzeń samolotów);

niewątpliwie ma to związek z rozwijającą się działalnością grup terrorystycznych i przemian społeczno-politycznych. Zamachy z 11 września 2001 roku są najlepszym przykładem uderzenia jednocześnie w tzw. cele miękkie, tj. dwie wieże World Trade Center w Nowym Jorku, i twarde – Pentagon w Waszyngtonie (Nakonieczna, 2017, s. 125). Ataki te miały charakter terrorystyczny. Cele miękkie znakomicie wpisują się w główne założenia terroryzmu, chodzi o wzbudzenie strachu, lęku czy ostatecznie paniki.

Uwarunkowania prawne lotnictwa cywilnego

Nie ulega chyba dla nikogo wątpliwości, że bardzo złożony system, jakim jest transport lotniczy, powinien być objęty jednolitym prawem, aby mógł bez przeszkód i jak najwydajniej funkcjonować na całym świecie. W tym celu wypracowano pewne standardy prawne, które zmieniały się wraz z rozwojem lotnictwa oraz w wyniku różnych historycznych wydarzeń, które w większym czy mniejszym stopniu wpłynęły na lotnictwo w wymiarze międzynarodowym (Siadkowski, 2013, s. 115–127). Międzynarodowe konwencje mają głównie ujednolicać zasady obowiązujące w lotnictwie, ale nie można zapomnieć o ich bardzo ważnej roli w czasie prowadzenia działań wojennych, podczas których jasno są wyznaczone granice postępowania wobec cywilów, aczkolwiek w przypadku ataków o charakterze terrorystycznym takie konwencje – niestety – nie mają dla terrorystów żadnego znaczenia (Gefert, 2017, s. 215).

Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego (ICAO) procedury dostępu do strefy zastrzeżonej lotniska reguluje między innymi Załącznikiem 17 „Ochrona międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnej ingerencji”. „Dokument ten jest źródłem wiedzy dla państw w zakresie ochrony portów lotniczych. Akty prawne na szczeblu europejskim odnoszące się do ochrony lotnictwa cywilnego, przyczyniają się do zwiększenia bezpieczeństwa w portach lotniczych” (Jurgilewicz, Zabłocki, 2015, s. 105–110).

„Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego jest najważniejszym i globalnym filarem międzynarodowego lotnictwa cywilnego. Jej priorytetem jest ustalanie i wdrażanie międzynarodowych norm i zalecanych metod postępowania w zakresie techniki i bezpieczeństwa żeglugi powietrznej” (Zajas, 2015, s. 59).

Do najważniejszych dokumentów prawnych dotyczących procedur dostępu do obiektów lotniczych należą:

- Załącznik 14, Lotniska, t. I – Projektowanie i eksploatacja lotnisk – ICAO

(Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego);

- Załącznik 17, Ochrona międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnej ingerencji – ICAO (Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego);
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) Nr 2015/1998 z dnia 05.11.2015 r. ustanawiające szczegółowe środki w celu wprowadzenia w życie wspólnych podstawowych norm ochrony lotnictwa cywilnego;
- Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 72/2010 z dnia 26.01.2010 r. ustanawiające procedury przeprowadzania inspekcji Komisji w zakresie ochrony lotnictwa;
- Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 18/2010 z dnia 08.01.2010 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 300/2008 w zakresie specyfikacji dla krajowych programów kontroli jakości w dziedzinie ochrony lotnictwa cywilnego;
- Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 1254/2009 z dnia 18.12.2009 r. ustanawiające kryteria pozwalające Państwom członkowskim na odstępstwo od wspólnych podstawowych norm ochrony lotnictwa cywilnego i przyjęcie alternatywnych środków w zakresie ochrony;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 300/2008 z dnia 11.03.2008 r. w sprawie wspólnych zasad w dziedzinie ochrony lotnictwa cywilnego i uchylające rozporządzenie (WE) Nr 2320/2002;

Regulacje krajowe ochrony lotnictwa cywilnego są zawarte w ustawie z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze. Artykuł 187 ust. 1 ustawy precyzuje: „§ 1. Ustala się Krajowy Program Ochrony Lotnictwa Cywilnego (KPOLC) realizujący zasady ochrony lotnictwa, określony w załączniku do rozporządzenia, uwzględniający w szczególności: 1) organizację ochrony, działania zapobiegawcze oraz działania w przypadkach aktów bezprawnej ingerencji; 2) obowiązki i współpracę w zakresie ochrony lotnictwa organów administracji publicznej i służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo publiczne, Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego, zarządzających lotniskami, przewoźników lotniczych, organów zarządzania ruchem lotniczym oraz innych organów i służb publicznych; 3) ponoszenie kosztów zapewnienia ochrony lotnictwa cywilnego; 4) wymagania bezpieczeństwa wobec sprzętu stosowanego do ochrony lotnictwa cywilnego”.

KPOLC został wprowadzony na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 31 lipca 2012 r. w sprawie Krajowego Programu Ochrony Lotnictwa Cywilnego.

Pomimo wprowadzenia w życie konwencji tokijskiej liczba incydentów uprowadzeń samolotów i przemocy na ich pokładzie ciągle utrzymywała się na wysokim poziomie. Dlatego 16 grudnia 1970 r. ICAO przyjęła tzw. konwencję haską. Miała ona na celu przede wszystkim uzupełnienie luk, które występowały w konwencji tokijskiej, zaostrenie zapisów i kar oraz przededefiniowanie niektórych pojęć. Zmieniono chociażby definicję „zawładnięcie statkiem powietrznym w locie”. Każde państwo zostało zobowiązane do zatrzymania osoby, która zagrażała bezpieczeństwu lotu, i uznania przestępstwa podlegającego surowej karze, popełnionego na pokładzie statku powietrznego znajdującego się w locie, gdy ten wylądował na jego terytorium. W przypadku braku podpisania odrębnej umowy ekstradycyjnej takie państwo ma prawo zastosować procedurę ekstradycyjną tylko na podstawie konwencji haskiej (Gefert, 2017, s. 218).

Konwencja haska – jak zauważa B. Nowak (2001) – wyszła naprzeciw konieczności szybkiego opracowania umowy międzynarodowej, która zakwalifikowałaby bezprawne zagarnięcie statku powietrznego jako przestępstwo oraz ustanowiła obowiązek ścigania osób winnych popełnienia takiego przestępstwa, niezmiernie niebezpiecznego i z reguły tragicznego w skutkach.

Z początkiem lipca 2018 r. weszła na świat w życie nowa konwencja międzynarodowa mająca na celu ochronę lotnictwa cywilnego przed wszelkimi zagrożeniami związanymi z terroryzmem: Konwencja o zwalczaniu bezprawnych czynów dotyczących międzynarodowego lotnictwa cywilnego (potocznie: konwencja pekińska). Nowa umowa jest konsekwencją aktów terroru, które silnie zachwiały lotnictwem cywilnym na początku XXI wieku. Zasadniczym celem tej konwencji jest znaczne rozszerzenie zakresu przestępstw międzynarodowych dotyczących lotnictwa cywilnego. Konwencja nie wprowadza nowych, kompletnych norm prawa karnego, zobowiązuje natomiast państwa do stosowania w ich wewnętrznych systemach prawnych surowych kar wobec sprawców. Oprócz przestępstw, które były już wymieniane we wcześniejszych umowach międzynarodowych, konwencja pekińska uznaje za nie użycie statku powietrznego w celu spowodowania śmierci, poważnego uszkodzenia ciała, poważnej szkody na mieniu lub środowisku. Konwencja identycznie traktuje zrzućenie lub odpalenie ze statku powietrznego broni biologicznej, chemicznej lub atomowej albo innego materiału, mogącego spowodować śmierć, obrażenia ciała lub znaczną szkodę w mieniu czy środowisku (Loga-Sowiński, 2018).

Podkreślić również należy, że pierwsza w historii konwencja o ujednoczeniu

niektórych zasad dotyczących międzynarodowego przewozu lotniczego podpisana została w Polsce, w Warszawie, już w 1929 roku. Umowa ta uregulowała wówczas zobowiązania międzynarodowego przewozu osób, bagażu, towarów w zamian za pobierane przez przewoźnika wynagrodzenie. Wraz z rozwojem lotnictwa pasażerskiego warunki transportu zmieniały się, co wymusiło konieczność dokonania zmian w przepisach. Dlatego też dokonywano aktualizacji wspomnianej konwencji – po raz pierwszy w 1955 roku w Holandii, a następnie w 1971 roku w Gwatemali. Ostatni, obowiązujący do dnia dzisiejszego zapis tego dokumentu jest z 1999 roku – z Montrealu (Gębska, 2019).

Systemy kontroli bezpieczeństwa w portach lotniczych

Kontrola bezpieczeństwa jest fundamentalnym elementem ochrony lotnictwa cywilnego. Ma ona na celu głównie wykrywanie przedmiotów niedozwolonych i niebezpiecznych, mogących wyrządzić szkody zarówno na ziemi po wejściu do strefy zastrzeżonej, jak i podczas lotu. Do dnia 18 marca 2013 r. za przeprowadzanie kontroli bezpieczeństwa była odpowiedzialna Straż Graniczna. Po nowelizacji ustawy – Prawo lotnicze zdecydowano się odpowiedzialność za realizację tych zadań przenieść na zarządzającego lotniskiem (Gefert, 2017, s. 224).

Polityka bezpieczeństwa w lotnictwie cywilnym na całym świecie jest bardzo złożona. Ta złożoność wynika z różnorodności wewnętrznych i zewnętrznych uwarunkowań funkcjonowania portów lotniczych i lotnictwa.

„Zasadniczą rolę w systemie ochrony portu lotniczego odgrywają systemy kontroli bezpieczeństwa osób i bagażu oraz kontroli dostępu. W nowoczesnych rozwiązaniach systemów ochrony zawarty jest klucz do skutecznego zarządzania ochroną obiektu lotniskowego” (Nita, 2014, s. 351).

Współcześnie zapewnienie bezpieczeństwa stanowi wyzwanie z uwagi na różnorodność zagrożeń. Jest wiele sposobów wykorzystania nowoczesnych urządzeń technicznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa, w tym związanych z kontrolą pasażerów, bagażu kabinowego i rejestrowanego. Kontrola bezpieczeństwa ładunku jest również prowadzona przy przewozach Cargo. Na wielu lotniskach często używa się systemów bramek do rozpoznawania twarzy i identyfikacji linii papilarnych. Systemy rozpoznawania twarzy działają w oparciu o kamery instalowane w terminalach portów lotniczych i na parkingach oraz coraz częściej na drogach i autostradach dojazdowych. Takim przykładem jest międzynarodowe lotnisko Schiphol w Amsterdamie. Nowoczesne punkty kontroli

stworzone przez Międzynarodowe Zrzeszenie Przewoźników Powietrznych (IATA) dzieli pasażerów na trzy kategorie:

- zielony – niegroźny,
- żółty – podejrzany,
- czerwony – niebezpieczny.

Zakwalifikowanie do którejś z tych grup pasażera różni się intensywnością kontroli, np. na zielono – kontrola będzie pobieżna, a na żółto – kontrola będzie dokładnie wykonywana.

„Można zdefiniować cztery podstawowe czynniki wpływające na stan bezpieczeństwa lotniska. Są to system kontroli bagażu, system kontroli osób, ochrona zewnętrzna, kultura bezpieczeństwa” (Skorupski, 2014, s. 115).

W portach lotniczych na całym świecie funkcjonują zespoły ochrony lotniska. W ich skład wchodzi: zarządzający lotniskiem, wyznaczona osoba odpowiedzialna za ochronę lotniska, przedstawiciel policji, przedstawiciel przewoźników lotniczych oraz inne podmioty w zależności od specyfiki lotniska.

Systemy i procedury kontroli bezpieczeństwa są następujące:

- kontrola za pomocą konwencjonalnego urządzenia rentgenowskiego z zainstalowaną opcją TIP (wykrywanie broni), kontrola za pomocą EDS (*Explosive Detection System*) – metoda taśmowa;
- kontrola pasażerów urządzeniem do wrywania śladowych ilości materiałów wybuchowych;
- kontrola pasażerów z zastosowaniem bramki magnetycznej do wykrywania przedmiotów niebezpiecznych z metalu;
- kontrola pasażerów za pomocą ręcznego detektora metalu;
- kontrola manualna bagażu kabinowego i pasażerów;
- kontrola z zastosowaniem kombinacji przynajmniej dwóch metod.

Kontrola bezpieczeństwa za pomocą urządzeń rentgenowskich i laserowych

Stanowiska odprawy, jak sama nazwa wskazuje, są przeznaczone do odprawy pasażerów. Na tych stanowiskach przydziela się pasażerowi miejsce w samolocie, ważony jest jego bagaż, który następnie jest oddzielany od pasażera i oddzielną drogą dociera do samolotu. Bagaż przed załadunkiem podlega sprawdzeniu przez urządzenia prześwietlające. Następnie pasażer przechodzi kontrolę dokumentów, bagażu podręcznego oraz odzieży osobistej na obecność przedmiotów

niebezpiecznych i zakazanych, których nie można wносить na pokład samolotu.

Ze względów bezpieczeństwa w terminalu instalowane są specjalne linie do obsługi bagażu, gdzie bagaż przechodzi wielostopniową kontrolę. Praktycznie każdy bagaż jest dokładnie prześwietlany i oglądany. Na większych lotniskach znajdują się ruchome ciągi komunikacyjne. Ważny jest również system informacyjny i oznakowania dla pasażera, tak aby mógł poruszać się po terminalu „po znakach”, bez konieczności kontaktowania się z punktami informacyjnymi (Rajchel, Zabłocki, 2009, s. 116–117).

Do kontroli bezpieczeństwa bagażu zarówno kabinowego, jak i rejestrowanego są stosowane prześwietlarki rentgenowskie (rysunek 1).

Rysunek 1. Prześwietlarka rentgenowska i skan obrazu zagrożeń.



Źródło: Skaner rentgenowski. Dostęp: <https://www.isb-company.pl/pl/katalog-produktow/skaner-rentgenowski-ei-5030a> [13.04.2020].

W zależności od tego, czy bagaż jest przeznaczony do transportu drogą powietrzną w luku bagażowym lub kabinie pasażerskiej, lista przedmiotów zabronionych różni się od siebie. Skanery rentgenowskie stosuje się na lotniskach w celu skanowania bagażu, aby wykryć obecność ukrytej broni, ładunków wybuchowych czy narkotyków. Coraz częściej wprowadza się na lotniskach urządzenia najnowszej generacji – skanery 3D. Nowoczesne urządzenia eliminują konieczność wyciągania z bagażu podręcznego elektroniki i płynów, zwiększają przepustowość i skracają kolejkę do kontroli bezpieczeństwa. Takie skanery używane są między innymi na lotnisku Heathrow i są stopniowo wprowadzane na inne lotniska w Wielkiej Brytanii. Brytyjski rząd nakazał większym lotniskom

wprowadzenie nowoczesnej technologii w postaci skanerów 3D do 2022 roku. Skanery te działają już na wspomnianym lotnisku Schipol w Amsterdamie, w Stanach Zjednoczonych na lotniskach w Chicago i Atlancie.

Zaletą tych urządzeń jest brak potrzeby usuwania przez pasażerów płynów i laptopów z bagażu podręcznego podczas kontroli bezpieczeństwa. Skanery 3D umożliwiają unikatową diagnostykę w czasie rzeczywistym, która pozwala użytkownikom w sposób bardziej czytelny interpretować skan obrazu zagrożeń. Funkcja obrazu wyświetlana jest standardowo w sześciu kolorach, każdy kolor powiązany jest z określoną wartością liczby atomowej. Liczba atomowa materiału będącego celem prześwietlenia pozwala poprzez najnowszej generacji oprogramowanie określić, czy jest to na przykład szklany obiektyw aparatu fotograficznego, kostka materiału wybuchowego czy tabliczka czekolady. Funkcja sześciu kolorów pozwala na lepsze zróżnicowanie przedmiotów, które zbudowane są z podobnych materiałów, tym samym zwiększa szybkość podejmowanych decyzji przez operatora kontroli bezpieczeństwa, dzięki czemu owe kontrole są bardziej skuteczne i efektywne. Wszystkie te operacje odbywają się w czasie rzeczywistym; operator ma do nich dostęp za pośrednictwem pulpitu sterującego.

Najnowsza generacja prześwietlarek rentgenowskich 3D jest często nazywana tomografem komputerowym do kontroli bezpieczeństwa. W poprzedniej generacji prześwietlarek rentgenowskich operator miał obraz skanu niepełny, zasłonięty przez inne przedmioty i często musiał powtórnie w innej pozycji prześwietlać bagaż, co zmniejszało przepustowość i efektywność kontroli bezpieczeństwa. Najnowsze prześwietlarki 3D posiadają ruchome głowice i obraz jest skanowany warstwowo. Następnie zsumowuje się poszczególne prześwietlenia (projekcje), które są wykonywane pod różnym kątem.

Specjalne oprogramowanie zastosowane do tych urządzeń pozwala na interpretację elementów broni palnej wyprodukowanej z materiałów polimerowych. Elementy broni po rozlokowaniu w różnych częściach bagażu są przez program komputerowy konfigurowane w jedną całość i interpretowane jako przedmiot niebezpieczny. Coraz częściej podejmowane są skuteczne próby wydrukowania broni palnej za pomocą drukarki 3D z materiałów niemetalowych. Przeprowadzone testy potwierdzają skuteczność broni wydrukowanej tą metodą, chociaż ich żywotność jest krótka, ale to nie ma znaczenia dla potencjalnych terrorystów. Prześwietlarki te są konstruowane do celów niemedycejskich, mimo to została zmniejszona dawka promieniowania rentgenowskiego poprzez

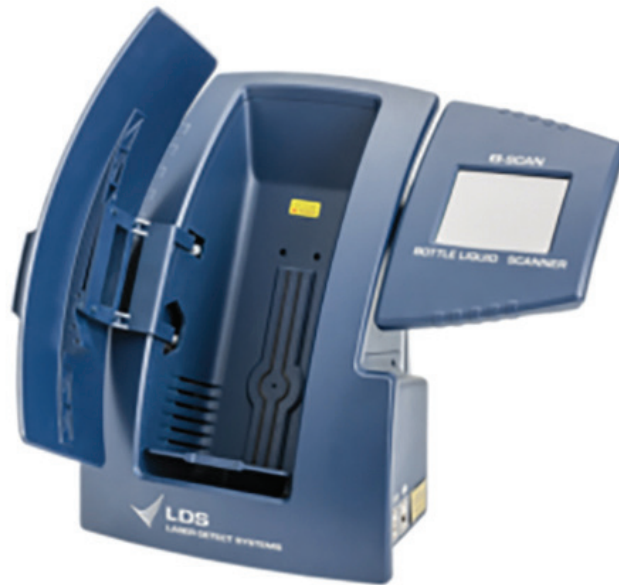
zastosowanie bardziej czułych detektorów. Ważnym elementem tego systemu jest szkolenie operatora kontroli bezpieczeństwa. Operatorzy poddawani są treningowi komputerowemu wraz z biblioteką obrazów przedstawiających różne skany zagrożeń. Takie szkolenie pozwala wyeliminować błędy w interpretacji skanowanych przedmiotów znajdujących się w bagażu kabinowym czy rejestrowanym. Czas pracy ciągłej operatora przy urządzeniu rentgenowskim w większości państw nie przekracza 20 minut, po czym następuje przerwa, a w jej trakcie operator wykonuje inne obowiązki, np. w postaci kontroli manualnej.

Wyżej wymienione prześwietlarki pracują w systemie EDS. System ten składa się z urządzeń i procedur niezbędnych do zachowania ustalonego stopnia bezpieczeństwa. Charakteryzuje się on wielopoziomą kontrolą bezpieczeństwa bagażu rejestrowanego i posiada możliwość automatycznego wykrywania i sygnalizowania materiałów wybuchowych umieszczonych w bagażu. Integralną częścią systemu EDS są taśmociągi do transportu bagażu. System najczęściej składa się z kilku (pięciu) logicznych poziomów, które inteligentnie kierują bagaż do odpowiednich prześwietlarek rentgenowskich lub na powtórne prześwietlenie. Gdy po powtórnym prześwietleniu nadal jest sygnalizowany alarm informujący o przedmiotach niedozwolonych, system kieruje bagaż do punktu kontroli manualnej.

Laserowy wykrywacz materiałów wybuchowych, narkotyków w płynie i proszku (rysunek 2) jest innowacyjnym systemem stosowanym w portach lotniczych. Urządzenie to wykorzystuje spektroskopię Ramana w połączeniu z precyzją lasera. Daje to bardzo wiarygodne wyniki podczas przeprowadzania badania cieczy i umożliwia wykrycie materiałów wybuchowych i narkotyków w butelkach lub puszkach itp. Badanie nie przekracza 5 sekund i urządzenie jest w stanie przebadać od 50 do 2500 mililitrów podejrzanej cieczy. Możliwości urządzenia mogą być aktualizowane poprzez rozszerzenie bazy biblioteki przykładowych materiałów niebezpiecznych. Jest to urządzenie mobilne, jego budowa pozwala na przenoszenie między stanowiskami kontroli bezpieczeństwa.

Ważnym elementem jest kontrola manualna, która uzupełnia pozostałe metody kontroli bezpieczeństwa. Przepisy nakazują, żeby taką kontrolą obejmować powyżej 20% osób losowo bez powodu i każdą osobę w razie wątpliwości po zaalarmowaniu przez bramkę magnetyczną lub skaner.

Rysunek 2. Laserowy wykrywacz materiałów wybuchowych i narkotyków.



Źródło: Laserowy wykrywacz materiałów wybuchowych i narkotyków. Dostęp: <https://www.spyshop.pl/laserowy-wykrywacz-materialow-wybuchowych-i-narkotykow-b-scan-1170.html> [13.04.2020].

Bramki magnetyczne, bramki do wyrywania niebezpiecznych substancji i ręczne detektory metalu

Ważnym elementem w kontroli bezpieczeństwa jest zastosowanie bramki magnetycznej. Powszechnie znane zjawisko indukcji elektromagnetycznej zastosowano, konstruując urządzenia wykrywające przedmioty metalowe. Podróżny znajdujący się w bramce zostaje poddany przez zaledwie 1–2 sekundy oddziaływaniu zmiennego pola elektromagnetycznego. Urządzenia najnowszej generacji posiadają detektory typu VLF (o bardzo niskiej częstotliwości). Generowane pole magnetyczne w przypadku obecności metalu zostaje zakłócone i w ten sposób następuje wykrycie obecności niebezpiecznych przedmiotów. Najnowocześniejsze urządzenia bramkowe są na tyle precyzyjne, że potrafią dokładnie określić, jaki typ metalu ma być wykrywany, a jaki ignorowany. Bardzo precyzyjne określenie zadziałania progu czułości powoduje sprawną kontrolę pasażerów bez fałszywych alarmów, np. na srebrny wisiołek na szyi. Jednocześnie bramkę kalibruje się tak, aby wykryć niewielkie ostrza przedmiotów

niebezpiecznych, które mogą później zagrozić załodze i personelowi pokładowemu w samolocie.

Bramkowe wykrywacze metali nowej generacji zapewniają pełną detekcję metali ferro- i nieferromagnetycznych. Urządzenia wyposażone są w 33 strefy wykrywania, co sygnalizowane jest za pomocą czerwonego światła LED. Umieszczone w panelach bocznych sygnalizatory diodowe wskazują położenie zabronionego przedmiotu podczas przechodzenia przez bramkę podróznego. (rysunek 3). Wykrywacze bramkowe są wyposażone w najnowocześniejsze programy do lokalizacji przedmiotu niebezpiecznego przy podróznym i określeniu jego położenia. Przedmioty niebezpieczne sygnalizowane są indywidualnie i nie sumują się, jeżeli jednocześnie jest ich kilka. Jest to ważne, gdy występuje kilka przedmiotów o wielkości mniejszej od zaprogramowanego progu działania detektora (np. jednocześnie długopis, moneta, obrączka, kluczyk samochodu) – nie spowoduje to włączenia alarmu.

Bramki magnetyczne losują około 20% pasażerów do kontroli manualnej; jest to podyktowane przepisami z zakresu bezpieczeństwa. Operatorzy kontroli bezpieczeństwa realizują także swoje zadania poprzez wykorzystanie ręcznego detektora do wykrywania metali. Ręczne urządzenia służące do kontroli osobistej generują bardziej skoncentrowane pole magnetyczne i są skutecznym uzupełnieniem bramki magnetycznej portu lotniczego. Urządzenie w momencie wykrycia metalu alarmuje za pomocą sygnału dźwiękowego lub świetlnego, po takim wykryciu operator przystępuje do kontroli manualnej. Ręczne wykrywacze metalu charakteryzują się długotrwałą pracą do kilkunastu dni na jednorazowym doładowaniu i są bardzo precyzyjne co do lokalizacji zagrożenia.

Innym rodzajem bramek są urządzenia służące do wrywania śladowych ilości materiałów wybuchowych i narkotyków. Ta nowoczesna technologia wykorzystuje podmuch powietrza z wewnętrznej ramy urządzenia, która szybko okręca się wokół podróznego. Powietrze to jest kierowane do bardzo czułych detektorów, które potrafią wykryć na skórze czy ubraniu kontakt z kokainą parę dni wcześniej. Detektory zbudowane są na bazie spektrometru, który analizuje skład chemiczny substancji. Niektóre urządzenia dodatkowo emitują falę milimetrową i rezonans kwadrupolowy do skanowania pasażerów i ich butów na obecność niebezpiecznych przedmiotów. Podobna zasada działania jest w przypadku wprowadzanych bramek do wykrywania broni biologicznej, np. wąglika. Takie urządzenia są powszechnie stosowane w Stanach Zjednoczonych.

„Do jednych z najnowocześniejszych rozwiązań należy bramka GE EntryScan, która w swoim działaniu opiera się na układach analizy opływu powietrza wokół ciała pasażera. Bramka jest urządzeniem w pełni zautomatyzowanym, wydającym komunikaty w formie dźwiękowej oraz wizualnej” (Żmigrodzka, Krakowiak, 2018).

Rysunek 3. Bramka magnetyczna.



Źródło: Profesjonalna bramka do wykrywania metali. Dostęp: <https://www.spysshop.pl/profesjonalna-bramka-do-wykrywania-metali-garrett-pd-6500i-537.html> [13.04.2020].

Innym rodzajem bramek magnetycznych są tzw. nagie skanery. Gdy jednak weszły do użycia na lotniskach w Stanach Zjednoczonych, stały się kontrowersyjne ze względu na obraz skanu, jaki przedstawiały. Poprawiono zatem oprogramowanie i zmodyfikowano detektory urządzenia, aby przedstawiony obraz był rozmyty i nie przedstawiał nagiej sylwetki pasażera, zwłaszcza że pliki zapisywane są na dysku. Takiej kontroli są szczególnie poddawane osoby mające wszczepione w ciało metalowe elementy lub gips ortopedyczny.

Podsumowanie

Polityka bezpieczeństwa prowadzona przez porty lotnicze jest ukierunkowana na wdrażanie coraz to nowocześniejszych urządzeń rentgenowskich do celów niemedycznych. Wprowadzane urządzenia rentgenowskie skracają czas kontroli bezpieczeństwa, są bardzo skuteczne przy wykrywaniu niebezpiecznych przedmiotów i materiałów wybuchowych oraz bezpieczne dla pasażerów. Bardzo ważne są wdrażane procedury i szkolenia okresowe operatorów kontroli bezpieczeństwa. Istotny jest tutaj czynnik ludzki oraz wzrost świadomości pasażerów na potencjalne zagrożenia.

Bibliografia

- Gebaska, N. (2019, 19 czerwca). *Konwencja Montrealska (1999) – czego dotyczy i w czym nam pomaga?* [Blog]. Dostęp: <https://www.airhelp.com/pl/blog/konwencja-montrealska-1999-czego-dotyczy-i-w-czym-nam-pomaga/> [13.04.2020].
- Gefert, K. (2017). Europejski model ochrony lotnictwa cywilnego przed terroryzmem i innymi bezprawnymi ingerencjami na przykładzie Polski. *Przegląd Bezpieczeństwa Wewnętrznego*, 17(9), 214–230. Dostęp: <https://www.abw.gov.pl/pl/pbw/publikacje/przegląd-bezpieczenstwa-9/1384,Przegląd-Bezpieczenstwa-Wewnetrznego-nr-17-9-2017.html> [10.04.2020].
- Glen, A. (2010). *Reagowanie państwa na zagrożenia terroryzmem lotniczym*. Warszawa: Akademia Obrony Narodowej.
- Grzywna, Z., Limański, A., Drabik, I. (2018). Zarządzanie bezpieczeństwem w portach lotniczych. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej (Seria Organizacja i Zarządzanie)*, 118, 181–197. DOI: <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2018.118.13>.
- Jurgilewicz, M., Zabłocki, E. (2015). Geneza i rozwój prawa powietrznego i lotniczego. *Zeszyty Naukowe WSIZiA*, 4(33), 103–113.
- Laserowy wykrywacz materiałów wybuchowych i narkotyków*. Dostęp: <https://www.spyshop.pl/laserowy-wykrywacz-materialow-wybuchowych-i-narkotykow-b-scan-1170.html> [13.04.2020].
- Litwiński, J. (2012). Porty lotnicze świata. *Lotnictwo*, 7. Dostęp: <http://www.magnum-x.pl/arttykul/portylotniczeswiata2011> [20.04.2020].
- Loga-Sowiński, K. (2018, 19 czerwca). *Konwencja Pekńska wchodzi w życie*. Portal pasazer.com. Dostęp: <https://www.pasazer.com/news/38809/konwencja,peknska,wchodzi,wzycie.html> [13.04.2020].
- Lorek, M. (2018). *Bezpieczeństwo w transporcie – zarys problematyki*. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej.
- Łukaszuk, L. (2012). *Współpraca i rywalizacja w przestrzeni kosmicznej*. Toruń: Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa „Dom Organizatora”.
- Maciejowski, K. (2014). Podmioty, metody oraz przepisy kształtujące bezpieczeństwo w portach lotniczych. *Security, Economy & Law*, 4, 22–40. Dostęp: http://security-economy-law.pl/wp-content/uploads/2015/07/2.SEL_1_22-40.pdf [10.04.2020].

- Markusik, S. (Red.). (2013). *Infrastruktura logistyczna w transporcie* (t. III, cz. 1). Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego [ICAO]. (2016). *Załącznik 14 – Lotniska. Projektowanie i eksploatacja lotnisk* (t. I, wyd. 7). Dostęp: https://www.ulc.gov.pl/_download/prawo/prawo_miedzynarodowe/konwencje/Za%C5%82%C4%85cznik_14_Tom_I.PDF [13.04.2020].
- Międzynarodowa Organizacja Lotnictwa Cywilnego [ICAO]. (2011). *Załącznik 17 do konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym: Ochrona międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnej ingerencji* (wyd. 9). Dostęp: https://www.ulc.gov.pl/_download/prawo/prawo_miedzynarodowe/konwencje/Zalacznik_17.pdf [13.04.2020].
- Nakonieczna, J. (2017). Ochrona lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnej ingerencji i zagrożeniami o charakterze terrorystycznym. *Roczniki Studenckie Akademii Wojsk Lądowych*, 1, 121-130. Dostęp: https://rsawl.awl.edu.pl/images/Roczniki/Rocznik_1/10_Nakonieczna.pdf [15.04.2020].
- Nita, P. (2014). *Projektowanie lotnisk i portów lotniczych*. Warszawa: Wydawnictwo Komunikacji i Łączności.
- Nowak, B. (2001). Problemy bezpieczeństwa w międzynarodowym lotnictwie cywilnym w świetle Konwencji Haskiej z 1970 r. *Studia Europejskie*, 3, 125–135. Dostęp: https://www.ce.uw.edu.pl/pliki/pw/3-2001_Nowak.pdf [13.04.2020].
- Profesjonalna bramka do wykrywania metali*. Dostęp: <https://www.spysshop.pl/profesjonalna-bramka-do-wykrywania-metali-garrett-pd-6500i-537.html> [13.04.2020].
- Rajchel, J., Zabłocki, E. (2009). *Port Lotniczy*. Dęblin: Lotnicza Akademia Wojskowa.
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) Nr 2015/1998 z dnia 5 listopada 2015 r. ustanawiające szczegółowe środki w celu wprowadzenia w życie wspólnych podstawowych norm ochrony lotnictwa cywilnego (Dz. Urz. Unii Europejskiej L 299/1 z dnia 15.11.2015).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 31 lipca 2012 r. w sprawie Krajowego Programu Ochrony Lotnictwa Cywilnego (Dz.U. 2012, poz. 912).
- Siadkowski, A. (2013). *Bezpieczeństwo i ochrona w cywilnej komunikacji lotniczej na przykładzie Polski, Stanów Zjednoczonych i Izraela. Studium politologiczno-prawne*. Szczytno: Wyższa Szkoła Policji.
- Skaner rentgenowski*. Dostęp: <https://www.isb-company.pl/pl/katalog-produktow/skaner-rentgenowski-ei-5030a> [13.04.2020].
- Skorupski, J. (2014). *Współczesne problemy inżynierii ruchu lotniczego*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
- Uchroński, P. (2018). Złożoność procesu kontroli bezpieczeństwa osób i bagażu kabinowego – zarys problematyki. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej*, 123, 189–202. Dostęp: <https://www.wt.pw.edu.pl/index.php/Badania-i-nauka/WUT-Journal-of-Transportation-Engineering/Zeszyty/Zeszyt-123> [10.04.2020].
- Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz. U. 2020, poz. 284).
- Zajas, S. (2015). Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego i jej wpływ na funkcjonowanie i rozwój lotnictwa. *Zeszyty Naukowe AON*, 101, 4, 47–60. Dostęp: <https://znaszwoj.publisherspanel.com/resources/html/article/details?id=132403> [12.04.2020].

Żmigrodzka, M., Krakowiak, E. (2018). Systemy zabezpieczeń technicznych w ochronie portu lotniczego. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej*, 122, 97–112. Dostęp: <https://www.wt.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/WUT-Journal-of-Transportation-Engineering/Zeszyty/Zeszyt-122> [15.04.2020].