

BEZPOŚREDNIA ODPOWIEDŹ

Inspekcja PAPI sprawdza, czy każda z czterech jednostek wskaźnika precyzyjnej ścieżki schodzenia zmienia kolor z białego na czerwony pod kątem, do którego została ustawiona. TarmacView wykonuje podejście dronem, mierzy kąt przejścia, chromatyczność, balans intensywności i pozycję geodezyjną każdej jednostki, a następnie tego samego dnia dostarcza protokół w formacie ICAO, EASA lub FAA.

● ● ○ ○ FLAGOWA USŁUGA · ICAO DOC 9157 CZĘŚĆ 4

Inspekcja świateł PAPI dronem

W pełni zarządzana usługa z certyfikowanymi operatorami. Pomiar kąta, natężenia fotometrycznego, przejścia wiązki i pozycji zgodny z normami ICAO, EASA lub FAA, z raportami tego samego dnia.

Zakresuj inspekcję PAPI

Jak przebiega wizyta

±3'

< 20 min

tolerancja kąta ustawienia, względem
której oceniany jest protokół

rejestracja na PAPI, wykonywana
pomiędzy ruchami

RTK ± 1 cm

pozycja geodezyjna każdej jednostki

tego samego dnia

protokół w formacie ICAO, EASA lub
FAA

DOPASOWANIE

Dla kogo to jest

Tę usługę kupuje osoba, która musi podpisać, że wskaźnik precyzyjnej ścieżki schodzenia pokazuje załogom właściwe nachylenie. Pasuje do lotniska, które właśnie zainstalowało lub przestawiło jednostki i potrzebuje potwierdzenia ustawienia przed przywróceniem pomocy do użytku, a także do kierownika utrzymania, który jest winien okresowy protokół i wolałby nie czekać na następny slot inspekcji lotniczej.

DLA

- ✓ Operatorzy lotnisk, których PAPI zostało właśnie zainstalowane, przestawione lub wymieniono w nim lampy i którzy potrzebują weryfikacji ustawienia przed dopuszczeniem drogi startowej do użytku z tą pomocą w służbie.
- ✓ Kierownicy elektryczni i utrzymania lotnisk, którzy są winni swojemu organowi nadzoru okresowy protokół pomocy wzrokowych i obecnie czekają na slot inspekcji lotniczej, aby go uzyskać.

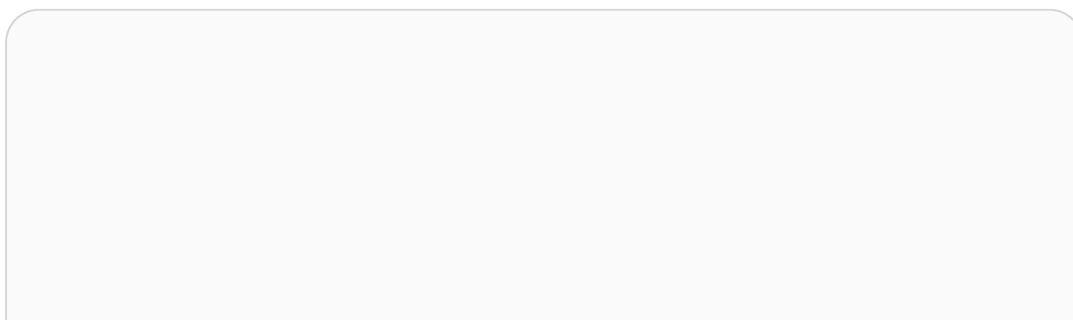
- ✓ Lotniska, na których skorygowano ścieżkę schodzenia ILS lub przesunięto próg, w związku z czym należy wykazać, że PAPI i ILS są ze sobą zgodne.

NIE DLA

- × Certyfikacja ILS ani żadnej innej radionawigacyjnej pomocy nawigacyjnej, która pozostaje w gestii organizacji inspekcji lotniczej i jej statku powietrznego.
- × Przesławianie jednostek. Protokół podaje wartość korekty dla każdej jednostki, a wykonawca elektryczny lotniska dokonuje regulacji.
- × Sprawdzenie samej powierzchni ochrony przed przeszkodami, które jest realizowane jako osobna usługa – sprawdzenie przeszkodowego podejścia.

PRZYJEŹDŹAMY DO CIEBIE

Jedna usługa, obie części obsłużone



LOT INSPEKCYJNY · REJESTRACJA PAPI

NA LOTNISKU

Nasz zespół, nasz sprzęt

Certyfikowani operatorzy przywożą drona, kamerę i sprzęt pozycjonujący na Twoje lotnisko. Żadnego zakupu drona, żadnego szkolenia, nic do konfiguracji przez Twój personel poza dostępem do strefy airside.

✓ Licencjonowani operatorzy z doświadczeniem lotniskowym

KONSOLA TARMACVIEW · WIDOK MISJI

W RAPORCIE

Pomiary, nie wrażenia

Materiał filmowy trafia bezpośrednio do potoku pomiarowego, a protokół jest gotowy tego samego dnia w formacie oczekiwanym przez Twój organ nadzoru, z wartością korekty dla każdej jednostki, która tego potrzebuje.

- ✓ Kąt, balans intensywności, barwa i pozycja na jednostkę
- ✓ Protokół w terminologii ICAO, EASA lub FAA

OCENIANE NA PODSTAWIE DOSTARCZONYCH EFEKTÓW

Efekty i kryteria akceptacji

Trzy efekty są podstawą oceny usługi, a każdy z nich ma stan, który można sprawdzić przy odbiorze, a nie obietnicę, której trzeba ufać.

01

Zaliczenie lub niezaliczenie na jednostkę, z podaniem kąta

Każda jednostka każdego PAPI w zakresie wraca z zmierzonym kątem przejścia, wartością nominalną, do której była ustawiona, różnicą i tolerancją,

02

Wartość korekty dla każdej jednostki poza tolerancją

W przypadku niezaliczenia jednostki protokół podaje o ile i w którym kierunku, w jednostkach, w których Twój elektryk ustawiają skrzynkę, aby korekta mogła być wykonana bez drugiego

względem której była oceniana. Sektor na ścieżce układu jest podany na podstawie wszystkich czterech kątów.

AKCEPTACJA

Otwórz dowolny wiersz jednostki, a znajdziesz tam zmierzony kąt, wartość nominalną i klatki, z których został odczytany.

pomiaru w celu ustalenia, co zrobić.

AKCEPTACJA

Twój wykonawca może wyregulować jednostkę na podstawie samego protokołu.

03

Protokół uznawany przez organ nadzoru za dowód

Wiersze to wiersze PAPI protokołu pomocy wzrokowych, którego Twój inspektor już używa, w terminologii ICAO, EASA lub FAA, z dołączonym do każdego ustalenia zapisem lotu i źródłowymi klatkami.

AKCEPTACJA

Dokument jest składany jako okresowe sprawdzenie bez konieczności przepisywania go do innego formularza.

Usługa nie podejmuje się regulacji jednostek ani certyfikacji ILS. Pierwsze to zadanie lotniska na sprzęcie, który posiada, a oddzielenie go od pomiaru sprawia, że pomiar jest niezależny. Drugie to

radionawigacyjna pomoc nawigacyjna certyfikowana według innych przepisów przez organizację inspekcji lotniczej, a [porównanie inspekcji dronem i lotniczej](#) pokazuje, gdzie przebiega granica. Sprawdzenie samej powierzchni ochrony przed przeszkodami to [sprawdzenie przeszkodowego podejścia](#), które dzieli wizytę z tą usługą, gdy obie są potrzebne.

ZWERYFIKOWANE PARAMETRY

Na co odpowiada protokół

Wiersze ścieżki schodzenia protokołu pomocy wzrokowych, każdy z tolerancją, względem której jest oceniany.

12 PARAMETRY

ICAO ANNEX 14 VOL I

01 Kąt ścieżki schodzenia

Kąt, do którego ustawiona jest każda jednostka, oraz nominalna ścieżka schodzenia, którą cztery jednostki tworzą razem.

TOLERANCJA $\pm 0,15^\circ$

02 Kąt przejścia barwy

Kąt, pod którym jednostka zmienia kolor z białego na czerwony, mierzony w poprzek przejścia, a nie odczytany z niego.

TOLERANCJA $3' / 0,05^\circ$

03 Kąty przejścia między jednostkami

Odstęp kątowy między sąsiednimi jednostkami, który określa szerokość każdego stopnia sygnału w układzie.

TOLERANCJA $\pm 0,10^\circ$

04 Harmonizacja z ILS

Statek powietrzny lecący ścieżką schodzenia ILS pozostaje wewnątrz sektora na ścieżce wskazywanego przez PAPI.

TOLERANCJA $\pm 0,10^\circ$

05 Chromatyczność

Każda jednostka emituje właściwy kolor, a żaden filtr czerwony nie wyblakł do punktu, w którym wiązka jest poza specyfikacją.

TOLERANCJA Według ICAO Annex 14

06 Natężenie

Natężenie światła na jednostkę i stosunek między jednostkami są prawidłowe, a wszystkie cztery są ustawione symetrycznie.

TOLERANCJA Symetryczne między jednostkami

07 Pokrycie poziome

Sygnał pozostaje widoczny w sektorze po obu stronach osi drogi startowej.

TOLERANCJA min $\pm 12^\circ$

08 Pokrycie pionowe

Sygnał pozostaje widoczny na osi drogi startowej w całym paśmie elewacji podejścia.

TOLERANCJA 1° do 16,5°

09 Stopnie ściemniania

Każda jednostka zmienia natężenie razem i o zadany stopień, zgodnie z resztą oświetlenia lotniskowego.

TOLERANCJA 3 z 3 stopni

10 Minimalna wysokość oka

Sygnał widziany nad progiem odpowiada opublikowanej minimalnej wysokości oka dla drogi startowej.

TOLERANCJA Prawidłowe wskazanie sektora

11 Ochrona przed przeszkodami

Powierzchnia ochrony przed przeszkodami jest wolna, więc kontakt wzrokowy z drogą startową jest utrzymany przez całe podejście.

TOLERANCJA Bez przeszkód

12 Światła mylące

Żadne światło w pobliżu podejścia nie może być pomyłone z sygnałem ścieżki schodzenia i żadne nie oślepia załogi.

TOLERANCJA Nie stwierdzono

- Tolerancje według ICAO Annex 14 Vol I i ICAO Doc 9157 Part 4. Protokoły są wydawane w formacie Twojego organu nadzoru dla ICAO, EASA lub FAA.

Od geometrii drogi startowej do zweryfikowanego ustawienia

01

Rozmowa zakresująca

Podajesz numery progów drogi startowej, opublikowaną ścieżkę schodzenia i dane progu oraz informację, czy jednostki były właśnie instalowane, przestawiane lub wymieniano w nich lampy. Uzgadniamy, czy uwzględniony jest lot weryfikacyjny po regulacji i który szablon protokołu chce Twój organ nadzoru. Wynikiem jest zakres. Jeśli brakuje opublikowanych danych, inspekcja czeka na nie, ponieważ kąt zmierzony względem nieznanej wartości nominalnej to liczba bez werdyktu.

02

Budowa misji

Przeloty są generowane na podstawie geometrii drogi startowej, geodezyjnych pozycji jednostek i nominalnych kątów ustawienia. Wznoszenie przez przejścia, zniżanie podejścia i łuk pokrycia są obliczane tak, aby każda jednostka była kadrowana w odległości i elewacji potrzebnej do pomiaru. Wynikiem jest zatwierdzona misja i wniosek o okno rejestracji do Twojej wieży.

03

Rejestracja

04

Pomiar

Wykonywana między ruchami statków powietrznych, poniżej dwudziestu minut na PAPI. Dron utrzymuje się na przedłużonej osi drogi startowej i wznosi się przez przejście każdej jednostki, następnie leci podejście na nominalnej ścieżce schodzenia i omiata sektor pokrycia. Każda klatka niesie pozycję RTK. Jeśli ruch przerwie przelot, przelot jest powtarzany bez zmian.

Każda jednostka jest śledzona w materiale filmowym, a jej barwa jest odczytywana klatka po klatce. Kąt przejścia to elewacja, przy której barwa się zmienia, obliczona z pozycji drona w tych klatkach. Chromatyczność, balans intensywności, pokrycie i pozycja pochodzą z tych samych przelotów. Klatki, co do których tracker nie jest pewny, są zatrzymywane do przeglądu, a nie odrzucane.

05

Protokół

Wiersze PAPI protokołu pomocy wzrokowych są wypełniane w terminologii Twojego organu nadzoru, z zmierzoną wartością, wartością nominalną i werdyktem na jednostkę oraz korektą dla każdej jednostki poza tolerancją. Dostarczany tego samego dnia, z dołączonym zapisem lotu i źródłowymi klatkami.

06

Lot weryfikacyjny

Gdy Twój wykonawca wyreguluje jednostki, te same przeloty są wykonywane ponownie, a protokół jest wydawany z nowymi kątami. Jeśli regulacja może być wykonana tego samego dnia, weryfikacja odbywa się podczas tej samej wizyty. Wszelkie sporne kwestie są najpierw ponownie analizowane na podstawie zachowanego materiału filmowego.

WYNIK · ZMIERZONE KĄTY PRZEJŚCIA NA JEDNOSTKĘ

DOWODY I MOŻLIWOŚCI

Twierdzeniem wartym sprawdzenia jest kąt

Jednostka PAPI pokazuje biały kolor powyżej swojego kąta ustawienia i czerwony poniżej. Inspekcja sprowadza się zatem do jednego pytania na jednostkę: przy jakiej elewacji, widzianej z podejścia, zmienia się

barwa. Dron odpowiada na nie, wznosząc się przez przejście w znanej odległości na przedłużonej osi drogi startowej, podczas gdy kamera rejestruje jednostkę, a odbiornik rejestruje pozycję drona. Klatki, w których barwa się zmienia, ustalają kąt przejścia, a ponieważ zmiana jest odczytywana jako stosunek czerwieni do bieli na wielu klatkach, a nie jako pojedynczy osąd, kąt niesie ze sobą niepewność, którą można podać.

To również powód, dla którego metoda nie zależy od tego, czy kamera jest fotometrem. Stosunek dwóch barw z tej samej jednostki jest niezależny od bezwzględnej odpowiedzi czujnika, więc kąt jest ważny niezależnie od kalibracji kamery. Wiersze intensywności to inna sprawa. To, co przeloty dają bezpośrednio, to natężenie światła każdej jednostki względem sąsiadów i względem własnych stopni ściemniania, czyli to, o co pytają wiersze symetrii i ściemniania protokołu. Wartość bezwzględna w kandelach wymaga zewnętrznego wzorca, a jeśli organ nadzoru go wymaga, jest to ustalane na etapie zakresowania.

Chromatyczność każdej jednostki jest odczytywana z tego samego materiału filmowego, co pozwala wykryć wyblakły filtr czerwony. Pozycja jednostki pochodzi z pozycjonowania RTK i jest sprawdzana względem geodezyjnego układu, ponieważ jednostka, która została przesunięta, pokazuje właściwy kąt z niewłaściwego miejsca. Ścieżka schodzenia, którą cztery jednostki tworzą razem, jest porównywana z opublikowaną geometrią ILS dla wiersza harmonizacji, a wiersz ochrony przed przeszkodami jest wypełniany na podstawie zniżania podejścia, podczas którego wszystko, co wznosi się w powierzchnię ochronną, przecina linię wzroku na kamerze.

Zachowany materiał filmowy sprawia, że sporny kąt można sprawdzić. Jeśli Twój inspektor zakwestionuje wartość jednostki, klatki, z których została odczytana, są nadal dostępne, wraz z ich pozycjami, a kąt można ponownie obliczyć na jego oczach. Wartość w protokole, za

którą nic nie stoi, w ogóle nie może być ponownie zbadana – to różnica między pomiarem a opinią.

JAK ODCZYTYWANY JEST KĄT

4 z 4

jednostki mierzone indywidualnie na każdym przelocie

każda klatka

niesie pozycję RTK i elewację drona

względne

natężenie, jednostka względem jednostki i stopień względem stopnia

JAK BUDOWANA JEST CENA

Cztery rzeczy wpływają na wycenę

Nie ma opublikowanej stawki za tę usługę, ponieważ wizyta mierząca jeden PAPI na lotnisku oddalonym o godzinę i wizyta mierząca cztery oraz resztę oświetlenia to różne dni pracy oparte na tej samej metodzie. Przewodnik kosztów pokazuje kształt rynku, a wycena podaje Twoją kwotę.

EUR

NA LOTNISKU NA WIZYTĘ

NETTO

EU

Czynnik kosztów 01

Instalacje PAPI

Każdy koniec drogi startowej z PAPI to własny zestaw przelotów. Dwa końce na jednej drodze startowej dzielą przygotowanie i koordynację z wieżą.

Czynnik kosztów 02

Lot weryfikacyjny

Ponowny pomiar po regulacji jest uwzględniony lub nie, a jest tańszy tego samego dnia niż jako wizyta powrotna.

Czynnik kosztów 03

Wizyta łączona

Pomiar świateł krawędziowych i podejścia drogi startowej lub skanowanie nawierzchni podczas tej samej wizyty kosztuje mniej niż zakup każdej usługi osobno, ponieważ koszty podróży i dostępu są płacone raz.

Czynnik kosztów 04

Podróż

Widoczna jako podróż, a nie jako inna inspekcja.

Powiedz nam lotnisko i numery progów drogi startowej, a otrzymasz kwotę i datę. [Przewodnik kosztów kalibracji PAPI](#) przedstawia, ile rynek pobiera za tę samą pracę innymi metodami, a [strona cennika](#) opisuje wizytę łączoną, która obejmuje każde światło i każdą nawierzchnię.

Ryzyka i zależności

Trzy rzeczy mogą zatrzymać lub pogorszyć inspekcję, a każda ma właściciela.

WŁAŚCICIEL · POGODA

Widzialność i wiatr

Barwa jednostki musi być czysto odczytana z podejścia, więc mgła, opady i niskie słońce na osi zatrzymują rejestrację. Wiatr powyżej limitu drona również ją zatrzymuje. Misja jest wykonywana, gdy otworzy się okno pogodowe, a nie mierzona przez pogodę. To najczęstszy powód przesunięcia terminu.

WŁAŚCICIEL · OPERATOR

Dostęp i opublikowane dane

Rejestracja wymaga koordynacji z wieżą i, na większości lotnisk, eskorty. Wymaga również nominalnych kątów ustawienia, opublikowanej ścieżki schodzenia i danych prognozy, ponieważ werdykt jest porównaniem względem nich. Oba leżą po stronie operatora lotniska i warto je potwierdzić przed rezerwacją podróży.

WŁAŚCICIEL · OBIE STRONY, NA ETAPIE ZAKRESOWANIA

Stan jednostek

Jednostka z uszkodzoną lampą nie ma przejścia do zmierzenia, a jednostka regulowana podczas wizyty daje kąt, który jest prawdziwy tylko przez chwilę. Uzgadniamy na

etapie zakresowania, że jednostki są w stanie do pomiaru, a jednostka znaleziona w innym stanie jest zgłaszana jako taka, a nie oceniana.

Odpowiedzialność spoczywa na TarmacView za rejestrację, pomiar i protokół, a na operatorze lotniska za dostęp, opublikowane dane i regulację jednostek. Nic na tej stronie nie jest oświadczeniem o zgodności. To, czy dany protokół spełnia wymagania konkretnego organu nadzoru, jest pytaniem do tego organu, a [strona akceptacji regulacyjnej](#) zbiera dotychczas znane informacje.

Często zadawane pytania

Czy pomiar dronem zastępuje samolot inspekcyjny?

W przypadku PAPI mierzy to samo, co mierzy samolot – kąt, pod którym każda jednostka zmienia barwę – i robi to z większej liczby pozycji i bliżej. To, czy Twój organ nadzoru uzna to za okresowe sprawdzenie, zależy od tego organu, a odpowiedź różni się w zależności od państwa. Wiele organów akceptuje protokół dronowy dla PAPI, pozostawiając ILS organizacji inspekcji lotniczej, ponieważ obie pomoce są certyfikowane według różnych przepisów.

Przewodnik porównawczy zestawia obie metody obok siebie, a strona akceptacji regulacyjnej zbiera dotychczasowe stanowiska organów.

Jak długo droga startowa jest wyłączona z użytku?

Nie jest zamykana. Rejestracja dla jednego PAPI trwa poniżej dwudziestu minut i jest wykonywana pomiędzy ruchami statków powietrznych w koordynacji z wieżą. Dron utrzymuje się na przedłużonej osi drogi startowej, dobrze wewnątrz granic lotniska, i opuszcza pas drogi startowej na żądanie wieży. Należy zaplanować około godziny na miejscu na każdy koniec drogi startowej na przygotowanie, przeloty i powtórkę, jeśli jeden z nich zostanie przerwany przez ruch. Lot weryfikacyjny po regulacji to druga wizyta o tej samej długości lub tego samego dnia, jeśli Twój wykonawca może wyregulować jednostki, podczas gdy my czekamy.

Co dokładnie jest mierzone na każdej jednostce?

Kąt, pod którym zmienia kolor z białego na czerwony, widziany z podejścia. Dron wznosi się przez przejście na przedłużonej osi drogi startowej w znanej odległości, podczas gdy każda klatka rejestruje barwę jednostki i pozycję RTK drona, więc kąt jest obliczany z klatek, w których barwa się zmienia, a nie szacowany. Z tych samych przelotów pochodzą: chromatyczność jednostki, jej intensywność względem sąsiednich jednostek i własnych stopni ściemniania, sektor, w którym pozostaje widoczna, oraz jej pozycja geodezyjna. Cztery kąty razem dają sektor na ścieżce, który układ pokazuje załodze.

Czy przestawiacie jednostki?

Nie. Protokół podaje dla każdej jednostki poza tolerancją: zmierzony kąt, kąt nominalny i korektę do zastosowania, w jednostkach, w których pracuje Twój personel utrzymania. Regulacja skrzynki jest zadaniem lotniska, zwykle wykonywanym przez jego własnych elektryków lub wykonawcę oświetlenia, ponieważ dotyczy sprzętu, który lotnisko posiada i certyfikuje. Po wyregulowaniu jednostek lot weryfikacyjny mierzy je ponownie, a protokół jest wydawany z nowymi wartościami. Rozdzielenie tych dwóch zadań sprawia, że pomiar jest niezależny od regulacji.

W jakim formacie jest protokół?

W formacie protokołu pomocy wzrokowych, którego już używa Twój inspektor. Wiersze to wiersze PAPI tego protokołu: kąt przejścia na jednostkę, kąty między jednostkami, harmonizacja z ILS, chromatyczność, balans intensywności, pokrycie, stopnie ściemniania, minimalna wysokość oka, powierzchnia ochrony przed przeszkodami i światła mylące – każdy z tolerancją, względem której był oceniany. Szablon jest zgodny z terminologią ICAO, EASA lub FAA, zgodnie z wymaganiami Twojego organu nadzoru. Do protokołu dołączony jest zapis lotu oraz klatki, z których odczytano kąty, więc sporna wartość może być zweryfikowana na podstawie dowodów, a nie przez ponowny lot.

Czy możecie sprawdzić PAPI względem ścieżki schodzenia ILS?

Tak, względem opublikowanego kąta ścieżki schodzenia i wysokości punktu referencyjnego. Sprawdzenie polega na tym, czy statek powietrzny lecący ścieżką schodzenia ILS pozostaje wewnątrz sektora na ścieżce wskazywanego przez PAPI, co jest porównaniem zmierzonych kątów PAPI z opublikowaną geometrią ILS. Nie jest to pomiar samego sygnału ILS, który wymaga samolotu inspekcyjnego i jego odbiornika. Jeśli ILS został właśnie ponownie certyfikowany, prześlij nam nowe wartości, a wiersz harmonizacji zostanie obliczony względem nich.

Co się dzieje, jeśli jednostka ma uszkodzoną lampę lub wyblakły filtr?

Jest to zgłaszane jako takie, a nie oceniane jako poza tolerancją. Jednostka, która nie świeci, nie może mieć kąta przejścia, a protokół to stwierdza i podaje nazwę jednostki. Wyblakły filtr czerwony ujawnia się w wierszu chromatyczności, ponieważ przejście jest mierzone na podstawie barwy światła, a wyblakły filtr ją przesuwają. Oba przypadki są zgłaszane w dniu rejestracji, przed pełnym protokołem, ponieważ są to ustalenia dotyczące zdolności do użytku, a nie kalibracji, i lotnisko może chcieć natychmiast podjąć działania.

Bibliografia

icao-annex-14-v1 Załącznik 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, Tom I: Projektowanie i eksploatacja lotnisk
Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego

icao-doc-9157-p4 Dokument 9157, Podręcznik projektowania lotnisk, Część 4: Pomoce wzrokowe
Organizacja Międzynarodowego Lotnictwa Cywilnego

easa-cs-adr-dsn-7 Specyfikacje certyfikacyjne i materiały doradcze dla projektowania lotnisk, CS-ADR-DSN Wydanie 7
(<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications/cs-adr-dsn-issue-7>)
Europejska Agencja Bezpieczeństwa Lotniczego

faa-ac-150-5345-28 AC 150/5345-28, Precision Approach Path Indicator (PAPI) Systems
(https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5345-28)
Federalna Administracja Lotnictwa

tarmacview-pricing Cennik: jedna wizyta, każde światło i każda nawierzchnia
(<https://www.tarmacview.com/pricing/>)
TarmacView
