

PŘÍMÁ ODPOVĚĎ

Inspekce PAPI ověřuje, že každá ze čtyř jednotek přesného náběhového ukazatele sklonu (PAPI) mění barvu z bílé na červenou v úhlu, na který byla nastavena. TarmacView provádí nálet dronem, měří přechodový úhel, chromatické vlastnosti, vyvážení intenzity a zaměřenou polohu každé jednotky a ještě tentýž den vrací protokol ve formátu ICAO, EASA nebo FAA.

● ● ○ ○ VLAJKOVÁ SLUŽBA · ICAO DOC 9157 PART 4

Kontrola světél PAPI dronem

Plně spravovaná služba s certifikovanými operátory. Měření úhlu, fotometrické intenzity, přechodu paprsku a polohy v regulační kvalitě podle ICAO, EASA nebo FAA se zprávou ještě tentýž den.

Nechat si specifikovat inspekci PAPI

Jak probíhá návštěva

$\pm 3'$ tolerance nastavovacího úhlu, vůči které je protokol posuzován	$< 20 \text{ min}$ snímání na jednu soustavu PAPI, provedené mezi pohyby
RTK $\pm 1 \text{ cm}$ zaměřená poloha každé jednotky	ještě tentýž den protokol ve formátu ICAO, EASA nebo FAA

VHODNOST

Pro koho je tato služba určena

Tuto službu kupuje osoba, která musí podepsat, že přesný náběhový ukazatel sklonu ukazuje posádkám správný sklon. Hodí se pro letiště, které právě nechalo jednotky instalovat nebo přenastavit a potřebuje prokázat nastavení před opětovným uvedením prostředku do provozu, a také pro vedoucího údržby, který dluží pravidelný protokol a raději by nečekal na další termín inspekčního letu.

PRO

- ✓ Provozovatelé letišť, jejichž PAPI bylo právě instalováno, přenastaveno nebo v něm byly vyměněny lampy a kteří potřebují ověřit nastavení před uvedením dráhy do provozu s tímto prostředkem v činnosti.
- ✓ Vedoucí elektroúdržby letišť, kteří dluží svému úřadu pravidelný protokol o vizuálních prostředcích a v

současnosti čekají na termín inspekčního letu, aby jej získali.

- ✓ Letiště, kde byl upraven sestupový paprsek ILS nebo posunuta mez, takže je třeba znovu prokázat shodu PAPI a ILS.

NENÍ PRO

- × Certifikace ILS nebo jiného radionavigačního prostředku, která zůstává v kompetenci organizace provádějící inspekční lety a jejích letadel.
- × Přenastavení jednotek. Protokol udává korekční hodnotu pro každou jednotku a její nastavení provádí elektrikářská firma letiště.
- × Samostatná kontrola ochranné plochy proti překážkám, kterou zajišťuje samostatná služba kontroly překážek v náletovém prostoru.

PŘIJEDEME K VÁM

Jedna služba, obě části zajištěny

INSPEKČNÍ LET · SNÍMÁNÍ PAPI

NA LETIŠTI

Náš tým, naše vybavení

Certifikovaní operátoři přivezou na vaše letiště dron, kameru a polohovací zařízení. Žádný nákup dronu, žádné školení, nic, co by váš personál musel připravovat kromě přístupu na odbavovací plochu.

- ✓ Licencovaní operátoři se zkušenostmi z letišť
- ✓ Profesionální dron, kalibrovaná kamera, RTK polohování

KONZOLE TARMACVIEW · POHLED NA MISE

VE ZPRÁVĚ

Měření, nikoli dojmy

Záběry jdou přímo do měřicího řetězce a protokol je hotový ještě tentýž den ve formátu, který očekává váš úřad, s korekční hodnotou pro každou jednotku, která ji potřebuje.

- ✓ Úhel, vyvážení intenzity, barva a poloha každé jednotky
- ✓ Protokol ve znění ICAO, EASA nebo FAA
- ✓ Přesná korekce pro každou jednotku mimo toleranci

HODNOCENO PODLE DODÁNÍ

Výsledky a akceptační kritéria

Tři výsledky jsou tím, podle čeho je služba hodnocena, a každý má stav, který můžete zkontrolovat při dodání, nikoli slib, kterému musíte věřit.

01

Vyhověl/nevyhověl pro každou jednotku s uvedeným úhlem

Každá jednotka každé soustavy PAPI v rozsahu se vrátí se svým naměřeným přechodovým úhlem, nominální hodnotou, na

02

Korekční hodnota pro každou jednotku mimo toleranci

Pokud jednotka nevyhoví, protokol uvádí o kolik a jakým směrem, v jednotkách, ve kterých vaši elektrikáři nastavují skříň, takže korekci

kterou byla nastavena, rozdílem a tolerancí, vůči které byla posuzována. Sektor na sestupové rovině soustavy je uveden ze všech čtyř úhlů dohromady.

PŘIJETÍ

Otevřete řádek libovolné jednotky a jsou zde naměřený úhel, nominální hodnota a snímky, ze kterých byl odečten.

Ize provést bez druhého měření, aby se zjistilo, co dělat.

PŘIJETÍ

Váš dodavatel může jednotku seřadit pouze na základě protokolu.

03

Protokol, který úřad uznává jako důkaz

Řádky jsou řádky PAPI protokolu o vizuálních prostředcích, který váš inspektor již používá, ve znění ICAO, EASA nebo FAA, s příloženým záznamem letu a zdrojovými snímky ke každému zjištění.

PŘIJETÍ

Dokument je založen jako pravidelná kontrola, aniž by bylo nutné jej přepisovat do jiného formuláře.

Co služba nezahrnuje, je seřízení jednotek nebo certifikace ILS. První je práce letiště na zařízení, které vlastní, a její oddělení od měření zajišťuje nezávislost měření. Druhý je radionavigační prostředek

certifikovaný podle odlišných pravidel organizací provádějící inspekční lety, a [srovnání dronu a inspekčního letu](#) uvádí, kde leží hranice. Samostatná kontrola ochranné plochy proti překážkám je [kontrola překážek v náletovém prostoru](#), která sdílí návštěvu s touto službou, pokud jsou požadovány obě.

OVĚŘOVANÉ PARAMETRY

Na co protokol odpovídá

Řádky sestupové roviny protokolu o vizuálních prostředcích, každý s tolerancí, vůči které je posuzován.

12 PARAMETRY

ICAO ANNEX 14 VOL I

01 Úhel sestupové roviny

Úhel, na který je nastavena každá jednotka, a nominální sestupová rovina, kterou čtyři jednotky dohromady vytvářejí.

TOLERANCE $\pm 0,15^\circ$

02 Úhel barevného přechodu

Úhel, pod kterým jednotka mění barvu z bílé na červenou, měřeno napříč přechodem, nikoli odečtem z něj.

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

03 Přechodové úhly mezi jednotkami

Úhlová vzdálenost mezi sousedními jednotkami, která určuje šířku každého signálního stupně v obrazci.

TOLERANCE $\pm 0,10^\circ$

04 Harmonizace s ILS

Letadlo letící po sestupovém paprsku ILS zůstává uvnitř sektoru na sestupové rovině, který indikuje PAPI.

TOLERANCE $\pm 0,10^\circ$

05 Chromatické vlastnosti

Každá jednotka vyzařuje správnou barvu a žádný červený filtr nevybledl natolik, že by paprsek byl mimo specifikaci.

TOLERANCE Dle ICAO Annex 14

06 Intenzita

Intenzita světla na jednotku a poměr mezi jednotkami jsou správné, všechny čtyři jsou nastaveny symetricky.

TOLERANCE Symetrické napříč jednotkami

07 Horizontální pokrytí

Signál zůstává viditelný napříč sektorem na obě strany od osy dráhy.

TOLERANCE min $\pm 12^\circ$

08 Vertikální pokrytí

Signál zůstává viditelný na ose dráhy v celém pásmu náletových výšek.

TOLERANCE 1° až 16,5°

09 Stmívací stupně

Každá jednotka mění intenzitu společně a o požadovaný stupeň, v souladu se zbytkem letištního osvětlení.

TOLERANCE 3 ze 3 stupňů

10 Minimální výška oka

Signál viděný nad prahem odpovídá publikované minimální výšce oka pro danou dráhu.

TOLERANCE Správná indikace sektoru

11 Odstraňování překážek

Ochranná plocha proti překážkám je volná, takže vizuální kontakt s dráhou je udržován po celou dobu sestupu.

TOLERANCE Nepřekáženo

12 Klamavá světla

Žádné světlo v blízkosti náletového prostoru nelze zaměnit za signál sestupové roviny a žádné neoslňuje posádku.

TOLERANCE Žádná zaznamenána

- Tolerance dle ICAO Annex 14 Vol I a ICAO Doc 9157 Part 4. Protokoly jsou vydávány ve formátu vašeho úřadu pro ICAO, EASA

DODÁNÍ · 6 KROKŮ

Od geometrie dráhy k ověřenému nastavení

01

Specifikační hovor

Uvedete konce drah, publikovanou sestupovou rovinu a údaje o prahu a zda byly jednotky právě instalovány, přenastaveny nebo v nich byly vyměněny lampy. Dohodneme se, zda je zahrnut ověřovací let po seřízení a jakou šablonu protokolu váš úřad požaduje. Výstupem je specifikace. Pokud publikované údaje chybí, inspekce na ně čeká, protože úhel měřený proti neznámé nominální hodnotě je číslo bez verdiktu.

02

Sestavení mise

Průlety jsou generovány z geometrie dráhy, zaměřených poloh jednotek a nominálních nastavovacích úhlů. Stoupání přechody, sestup po náletové dráze a oblouk pokrytí jsou vypočteny tak, aby každá jednotka byla snímána ve vzdálenosti a výšce potřebné pro měření. Výstupem je validovaná mise a žádost o časové okno pro snímání vaší věži.

03

Snímání

04

Měření

Probíhá mezi pohyby letadel, méně než dvacet minut na jednu soustavu PAPI. Dron se drží na prodloužené ose dráhy a stoupá přechodem každé jednotky, poté letí po nominální sestupové rovině a projíždí sektor pokrytí. Každý snímek nese polohu RTK. Pokud pohyb přeruší průlet, průlet se beze změny opakuje.

Každá jednotka je sledována v záběrech a její barva je čtena snímek po snímku. Přechodový úhel je výška, ve které se barva mění, vypočtená z polohy dronu v těchto snímcích. Chromatické vlastnosti, vyvážení intenzity, pokrytí a poloha pocházejí ze stejných průletů. Snímky, u kterých si sledovací systém není jistý, jsou ponechány k přezkoumání, nikoli vyřazeny.

05

Protokol

Řádky PAPI protokolu o vizuálních prostředcích jsou vyplněny ve znění vašeho úřadu, s naměřenou hodnotou, nominálem a verdiktem pro každou jednotku a korekcí pro každou jednotku mimo toleranci. Dodáno ještě tentýž den s přiloženým záznamem letu a zdrojovými snímky.

06

Ověřovací let

Jakmile váš dodavatel jednotky seřídí, stejné průlety se zopakují a protokol je vydán s novými úhly. Pokud lze seřízení provést v den návštěvy, ověření proběhne v rámci stejné návštěvy. Cokoli sporného je nejprve přezkoumáno proti uchovaným záběrům.

VÝSTUP · NAMĚŘENÉ PŘECHODOVÉ ÚHLY NA JEDNOTKU

DŮKAZY A SCHOPNOSTI

Tvrzení, které stojí za ověření, je úhel

Jednotka PAPI ukazuje bílou nad svým nastavovacím úhlem a červenou pod ním. Inspekce se tedy redukuje na jednu otázku na jednotku: v jaké výšce, pozorováno z náletu, se barva mění. Dron na ni odpovídá tak, že stoupá přechodem ve známé vzdálenosti na prodloužené ose

dráhy, zatímco kamera zaznamenává jednotku a přijímač zaznamenává polohu dronu. Snímky, na nichž se barva mění, fixují přechodový úhel , a protože změna je čtena jako poměr červené k bílé napříč mnoha snímky, nikoli jako jediný úsudek, nese úhel nejistotu, kterou lze uvést.

To je také důvod, proč metoda nezávisí na tom, zda je kamera fotometr. Poměr mezi dvěma barvami ze stejné jednotky je nezávislý na absolutní odezvě senzoru, takže úhel platí bez ohledu na kalibraci kamery. Řádky intenzity jsou jiná věc. To, co průlety přímo poskytují, je intenzita světla každé jednotky vůči sousedům a vůči vlastním stmívacím stupňům, což je to, co řádky symetrie a stmívání protokolu požadují. Absolutní hodnota v kandelách vyžaduje externí referenci, a pokud ji úřad vyžaduje, domlouvá se při specifikaci.

Chromatické vlastnosti každé jednotky jsou čteny ze stejných záběrů, což je způsob, jak je zachycen vybledlý červený filtr. Poloha jednotky pochází z RTK polohování a je kontrolována proti zaměřenému uspořádání, protože jednotka, která byla posunuta, ukazuje správný úhel z nesprávného místa. Sestupová rovina , kterou čtyři jednotky dohromady vytvářejí, je porovnávána s publikovanou geometrií ILS pro řádek harmonizace, a řádek odstraňování překážek je vyplněn z náletového sestupu, na kterém cokoli stoupajícího do ochranné plochy protíná zornou linii na kameře.

Uchované záběry jsou to, co umožňuje sporný úhel zkontrolovat. Pokud váš inspektor zpochybní údaj jednotky, snímky, ze kterých byl odečten, jsou stále k dispozici, se svými polohami, a úhel lze přepočítat před ním. Údaj v protokolu, za kterým nic není, nelze znovu přezkoumat vůbec – to je rozdíl mezi měřením a názorem.

4 ze 4

jednotky měřeny jednotlivě při každém průletu

každý snímek

nese polohu a výšku dronu RTK

relativní

intenzita, jednotka vůči jednotce a stupeň vůči stupni

JAK SE TVOŘÍ CENA

Čtyři věci ovlivňují cenovou nabídku

Pro tuto službu neexistuje zveřejněný ceník, protože návštěva, která změří jednu soustavu PAPI na letišti vzdáleném hodinu, a návštěva, která změří čtyři a zbytek osvětlení, jsou různé pracovní dny na stejné metodě. Průvodce náklady ukazuje tvar trhu a cenová nabídka vám dá vaši částku.

EUR

ZA LETIŠTĚ A NÁVŠTĚVU

BEZ DPH

EU

ZKONTROLOVÁNO 2026-09-08

Nákladový faktor 01

Instalace PAPI

Nákladový faktor 02

Ověřovací let

Každý konec dráhy s PAPI je vlastní sada průletů. Dva konce na jedné dráze sdílejí přípravu a koordinaci s věží.

Opakované měření po seřízení je buď zahrnuto, nebo ne, a je levnější ve stejný den než jako opakovaná návštěva.

Nákladový faktor 03

Kombinovaná návštěva

Měření okrajových a náletových světél dráhy nebo skenování vozovky při stejné návštěvě stojí méně než nákup každé služby zvlášť, protože doprava a přístup jsou zaplaceny jednou.

Nákladový faktor 04

Doprava

Projevuje se jako doprava, nikoli jako jiná inspekce.

Sdělte nám letiště a konce drah a dostanete zpět částku a termín.

[Průvodce náklady na kalibraci PAPI](#) uvádí, co si trh účtuje za stejnou práci jinými metodami, a [stránka s cenami](#) popisuje kombinovanou návštěvu, která pokrývá každé světlo a každý povrch.

KAŽDÝ S VLASTNÍKEM

Rizika a závislosti

Tři věci mohou zastavit nebo zhoršit inspekci a každá má vlastníka.

VLASTNÍK · POČASÍ

VLASTNÍK · PROVOZOVATEL

Viditelnost a vítr

Barva jednotky musí být čistě čitelná z náletu, takže mlha, srážky a nízko stojící slunce na ose zastaví snímání. Vítr nad limit dronu jej také zastaví. Míse se letí, když se otevře okno, nikoli měřením skrze počasí. To je nejčastější důvod posunu termínu.

Přístup a publikované údaje

Snímání vyžaduje koordinaci s věží a na většině letišť doprovod. Dále vyžaduje nominální nastavovací úhly, publikovanou sestupovou rovinu a údaje o prahu, protože verdikt je porovnáním proti nim. Obě záležitosti jsou na straně provozovatele letiště a stojí za to je potvrdit před rezervací dopravy.

VLASTNÍK · OBA, PŘI SPECIFIKACI

Stav jednotek

Jednotka s vadnou lampou nemá žádný přechod k měření a jednotka, která je během návštěvy seřizována, poskytuje úhel platný jen pro daný okamžik. Při specifikaci se dohodneme, že jednotky jsou ve stavu k měření, a jednotka nalezená v jiném stavu je uvedena jako taková, nikoli hodnocena.

Odpovědnost za snímání, měření a protokol nese TarmacView, za přístup, publikované údaje a seřízení jednotek nese odpovědnost provozovatel letiště. Nic na této stránce není prohlášením o shodě. Zda konkrétní protokol vyhovuje požadavkům konkrétního úřadu, je otázka

na tento úřad, a [stránka o regulační akceptaci](#) shrnuje dosud známé informace.

Často kladené otázky

Nahrazuje měření dronem inspekční letadlo?

U PAPI měří totéž, co měří letadlo – úhel, pod kterým každá jednotka mění barvu – a dělá to z více pozic a zblízka. Zda váš úřad akceptuje dron jako pravidelnou kontrolu, je otázka na tento úřad a odpověď se liší stát od státu. Mnozí akceptují protokol z dronu pro PAPI, zatímco ILS ponechávají organizaci provádějící inspekční lety, protože oba prostředky jsou certifikovány podle odlišných pravidel. Srovnávací příručka staví obě metody vedle sebe a stránka o regulační akceptaci shrnuje dosavadní vyjádření úřadů.

Jak dlouho je dráha ovlivněna?

Není uzavřena. Snímání jedné soustavy PAPI trvá méně než dvacet minut a probíhá mezi pohyby letadel v koordinaci s věží. Dron se drží na prodloužené ose dráhy, dobře uvnitř hranic letiště, a na pokyn věže uvolňuje pás dráhy. Počítejte s přibližně jednou hodinou na místě na jeden konec dráhy na přípravu, průlety a případné opakování, pokud jeden z nich přeruší pohyb. Ověřovací let po seřízení je druhá návštěva stejné délky, nebo proběhne tentýž den, pokud váš dodavatel může jednotky seřídít, zatímco čekáme.

Co přesně se měří na každé jednotce?

Úhel, pod kterým mění barvu z bílé na červenou, pozorováno z náletu. Dron stoupá přechodem na prodloužené ose dráhy ve známé vzdálenosti, zatímco každý snímek zaznamenává barvu jednotky a polohu dronu RTK. Úhel je tedy vypočten ze snímků, na nichž se barva mění, nikoli odhadnut. Ze stejných průletů se získávají chromatické vlastnosti jednotky, její intenzita vůči sousedům a vůči vlastním stmívacím stupňům, sektor, v němž zůstává viditelná, a její zaměřená poloha. Čtyři úhly dohromady udávají sektor na sestupové rovině, který soustava ukazuje posádce.

Přenastavujete jednotky?

Ne. Protokol uvádí pro každou jednotku mimo toleranci naměřený úhel, nominální úhel a korekci k aplikaci v jednotkách, ve kterých pracuje váš údržbářský personál. Seřízení skříně je práce letiště, obvykle prováděná jeho vlastními elektrikáři nebo dodavatelem osvětlení, protože se dotýká zařízení, které letiště vlastní a certifikuje. Jakmile jsou jednotky seřizeny, ověřovací let je znovu změřen a protokol je vydán s novými údaji. Oddělení obou úkolů zajišťuje, že měření je nezávislé na seřízení.

V jakém formátu je protokol?

V takovém, jaký již používá váš inspektor pro vizuální prostředky. Řádky jsou řádky PAPI tohoto protokolu: přechodový úhel na jednotku, úhly mezi jednotkami, harmonizace s ILS, chromatické vlastnosti, vyvážení intenzity, pokrytí, stmívací stupně, minimální výška oka, ochranná plocha proti překážkám a klamavá světla, každý s tolerancí, vůči které byl posuzován. Šablona se řídí zněním ICAO, EASA nebo FAA podle požadavků vašeho úřadu. Záznam letu a snímky, z nichž byly úhly odečteny, jsou přiloženy, takže sporný údaj lze ověřit proti důkazům, aniž by bylo nutné let opakovat.

Můžete zkontrolovat PAPI proti sestupovému paprsku ILS?

Ano, proti publikovanému úhlu sestupové roviny a referenční výšce prahu. Kontrola spočívá v tom, zda letadlo letící po sestupovém paprsku ILS zůstává uvnitř sektoru na sestupové rovině, který indikuje PAPI. Jedná se o porovnání naměřených úhlů PAPI s publikovanou geometrií ILS. Není to měření samotného signálu ILS, které vyžaduje inspekční letadlo a jeho přijímač. Pokud byl ILS právě recertifikován, pošlete nám nové údaje a řádek harmonizace bude vypočten proti nim.

Co se stane, když má jednotka vadnou lampu nebo vybledlý filtr?

Je to uvedeno jako takové, nikoli hodnoceno jako mimo toleranci. Jednotka, která nesvítí, nemůže mít přechodový úhel, a protokol to uvádí a jednotku jmenuje. Vybledlý červený filtr se projeví v řádku chromatických vlastností, protože přechod je měřen z barvy světla a vybledlý filtr jej posouvá. Oba případy jsou hlášeny v den snímání, ještě před úplným protokolem, protože se jedná o zjištění provozuschopnosti, nikoli kalibrace, a letiště na ně může chtít okamžitě reagovat.

Reference

[icao-annex-14-v1](#) Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Volume I: Aerodrome Design and Operations
International Civil Aviation Organization

[icao-doc-9157-p4](#) Doc 9157, Aerodrome Design Manual, Part 4: Visual Aids
International Civil Aviation Organization

[easa-cs-adr-dsn-7](#) Certification Specifications and Guidance Material for Aerodrome Design, CS-ADR-DSN Issue 7
(<https://www.easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications/cs-adr-dsn-issue-7>)
European Union Aviation Safety Agency

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)
Federal Aviation Administration

tarmacview-pricing Pricing: one visit, every light and every surface
(<https://www.tarmacview.com/pricing/>)
TarmacView

<https://www.tarmacview.com/cs/products/papi/> · 2025-11-17