

PRIAMA ODPOVEĎ

Kontrola PAPI overuje, že každá zo štyroch jednotiek presného indikátora zostupovej roviny mení farbu z bielej na červenú v uhle, na ktorý bola nastavená. TarmacView vykonáva priblíženie dronom, meria prechodový uhol každej jednotky, chromatickosť, vyváženie intenzity a zameranú polohu a vracia protokol vo formáte ICAO, EASA alebo FAA v ten istý deň.

● ● ○ ○ VLAJOVÁ LOĎ · ICAO DOC 9157 PART 4

Kontrola PAPI svetiel dronom

Plnohodnotne spravovaná služba s certifikovanými operátormi. Meranie uhla, fotometrickej intenzity, prechodu lúča a polohy na regulačnej úrovni podľa ICAO, EASA alebo FAA, s hláseniami v ten istý deň.

Zadajte rozsah kontroly PAPI

Ako prebieha návšteva

$\pm 3'$ tolerancia nastavovacieho uhla, voči ktorej sa posudzuje protokol	$< 20 \text{ min}$ zber na jednu PAPI, vykonaný medzi pohybmi
RTK $\pm 1 \text{ cm}$ zameraná poloha každej jednotky	v ten istý deň protokol vo formáte ICAO, EASA alebo FAA

VHODNOSŤ

Pre koho je určená

Túto službu kupuje osoba, ktorá musí podpísať, že presný indikátor zostupovej roviny ukazuje posádkam správny sklon. Hodí sa pre letisko, ktoré práve nechalo jednotky nainštalovať alebo premerať a potrebuje preukázať nastavenie pred opätovným uvedením pomôcky do prevádzky, a hodí sa aj pre manažéra údržby, ktorý dlhuje pravidelný protokol a radšej by nečakal na ďalší termín letovej inšpekcie.

PRE

- ✓ Prevádzkovatelia letísk, ktorých PAPI bolo práve nainštalované, premerané alebo vymenené a potrebujú overenie nastavenia pred uvoľnením dráhy do prevádzky s touto pomôckou.
- ✓ Manažéri letiskovej elektroinštalácie a údržby, ktorí dlhujú svojmu úradu pravidelný protokol vizuálnych pomôcok

a v súčasnosti čakajú na termín letovej inšpekcie, aby ho získali.

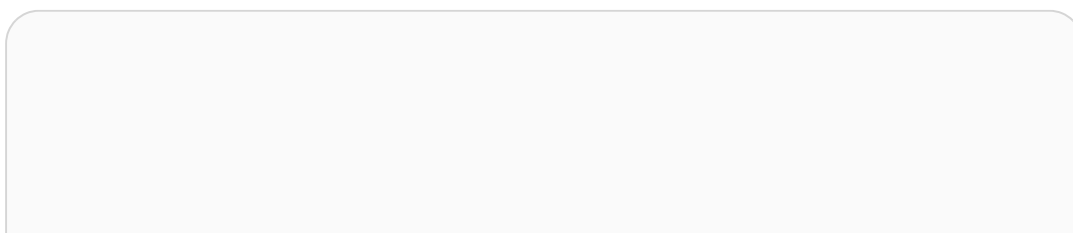
- ✓ Letiská, kde bola upravená zostupová rovina ILS alebo posunutý prah, takže je potrebné preukázať, že PAPI a ILS sú opäť v súlade.

NIE PRE

- × Certifikácia ILS alebo akéhokoľvek iného rádionavigačného zariadenia, ktorá zostáva v kompetencii organizácie letovej inšpekcie a jej lietadla.
- × Premeranie jednotiek. Protokol udáva korekčnú hodnotu na jednotku a elektrikársky dodávateľ letiska ju vykoná.
- × Samostatná kontrola ochrannej plochy pred prekážkami, ktorú ako samostatnú službu poskytuje kontrola prekážkovej bezpečnosti pri priblížení.

PRICHÁDZAME K VÁM

Jedna služba, obe časti vybavené



INŠPEKČNÝ LET · ZBER PAPI

NA LETISKU

Naša posádka, naše vybavenie

Certifikovaní operátori prinesú dron, kameru a polohovacie zariadenie na vaše letisko. Žiadny nákup dronu, žiadne školenie, nič, čo by váš personál musel nastavovať okrem prístupu na letiskovú plochu.

- ✓ Licencovaní operátori so skúsenosťami na letiskách
- ✓ Profesionálny dron, kalibrovaná kamera, RTK polohovanie

KONZOLA TARMACVIEW · ZOBRAZENIE MISIE

V SPRÁVE

Merania, nie dojmy

Záznam ide priamo do meracieho potrubia a protokol vychádza v ten istý deň vo formáte, ktorý váš úrad očakáva, s korekčnou hodnotou pre každú jednotku, ktorá ju potrebuje.

- ✓ Uhol, vyváženie intenzity, farba a poloha na jednotku
- ✓ Protokol v znení ICAO, EASA alebo FAA
- ✓ Presná korekcia pre každú jednotku mimo tolerancie

HODNOTENÉ PODĽA DODANIA

Výsledky a akceptačné kritériá

Tri výsledky sú to, podľa čoho sa služba hodnotí, a každý má stav, ktorý môžete skontrolovať pri dodaní, nie sľub, ktorému musíte dôverovať.

01

Vyhovuje/nevyhovuje na jednotku s uvedeným uhlom

Každá jednotka každej PAPI v rozsahu sa vracia s nameraným prechodovým uhlom, nominálnou hodnotou, na ktorú bola nastavená, rozdielom a

02

Korekčná hodnota pre každú jednotku mimo tolerancie

Ak jednotka nevyhovuje, protokol uvádza, o koľko a v akom smere, v jednotkách, v ktorých vaši elektrikári nastavujú skrinku, takže korekciu možno vykonať bez

toleranciou, voči ktorej bola posudzovaná. Sektor na zostupovej rovine zostavy je uvedený zo štyroch uhlov dohromady.

AKCEPTÁCIA

Otvorte riadok ktorejkoľvek jednotky a nájdete tam nameraný uhol, nominálnu hodnotu a snímky, z ktorých bol odčítaný.

druhého merania na zistenie, čo robiť.

AKCEPTÁCIA

Váš dodávateľ môže nastaviť jednotku len na základe protokolu.

03

Protokol, ktorý úrad uznáva ako dôkaz

Riadky sú riadkami PAPI protokolu vizuálnych pomôcok, ktorý váš inšpektor už používa, v znení ICAO, EASA alebo FAA, s priloženým záznamom letu a zdrojovými snímkami ku každému zisteniu.

AKCEPTÁCIA

Dokument sa archivuje ako pravidelná kontrola bez toho, aby sa musel prepisovať do iného formulára.

Čo služba nezahŕňa, je nastavenie jednotiek alebo certifikácia ILS. Prvé je prácou letiska na zariadení, ktoré vlastní, a jeho oddelenie od merania je to, čo robí meranie nezávislým. Druhé je rádionavigačné zariadenie certifikované podľa odlišných pravidiel organizáciou letovej

inšpekcie, a porovnanie dronu a letovej inšpekcie uvádza, kde je hranica. Samostatná kontrola ochrannej plochy pred prekážkami je kontrola prekážkovej bezpečnosti pri priblížení, ktorá zdieľa návštevu s touto službou, keď sú potrebné obe.

OVERENÉ PARAMETRE

Na čo protokol odpovedá

Riadky zostupovej roviny protokolu vizuálnych pomôcok, každý s toleranciou, voči ktorej je posudzovaný.

12 PARAMETRE

ICAO ANNEX 14 VOL I

01 Uhol zostupovej roviny

Uhol, na ktorý je nastavená každá jednotka, a nominálna zostupová rovina, ktorú štyri jednotky vytvárajú spoločne.

TOLERANCIA $\pm 0,15^\circ$

02 Prechodový uhol farby

Uhol, v ktorom jednotka mení farbu z bielej na červenú, meraný naprieč prechodom, nie odčítaný z neho.

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

03 Prechodové uhly medzi jednotkami

Uhlová vzdialenosť medzi susednými jednotkami, ktorá určuje šírku každého signálneho kroku v zostave.

TOLERANCIA $\pm 0,10^\circ$

04 Harmonizácia s ILS

Lietadlo letiace po zostupovej rovine ILS zostáva vnútri sektora na zostupovej rovine, ktorý indikuje PAPI.

TOLERANCIA $\pm 0,10^\circ$

05 Chromatickosť

Každá jednotka vyžaruje správnu farbu a žiadny červený filter nevybledol natoľko, že by lúč bol mimo špecifikácie.

TOLERANCIA Podľa ICAO Annex 14

06 Intenzita

Intenzita svetla na jednotku a pomer medzi jednotkami sú správne, pričom všetky štyri sú nastavené symetricky.

TOLERANCIA Symetrické naprieč jednotkami

07 Horizontálne pokrytie

Signál zostáva viditeľný v sektore na oboch stranách osi dráhy.

TOLERANCIA min $\pm 12^\circ$

08 Vertikálne pokrytie

Signál zostáva viditeľný na osi dráhy v celom pásme elevačných uhlov priblíženia.

TOLERANCIA 1° až $16,5^\circ$

09 Stmievacie kroky

Každá jednotka mení intenzitu spoločne a o požadovaný krok, v súlade so zvyškom letiskového osvetlenia.

TOLERANCIA 3 z 3 krokov

10 Minimálna výška oka

Signál videný nad prahom zodpovedá publikovanej minimálnej výške oka pre dráhu.

TOLERANCIA Správna indikácia sektora

11 Prekážková bezpečnosť

Ochranná plocha pred prekážkami je voľná, takže vizuálny kontakt s dráhou je udržiavaný počas celého priblíženia.

TOLERANCIA Bez prekážok

12 Zavádzajúce svetlá

Žiadne svetlo v blízkosti priblíženia nemôže byť zamenené za signál zostupovej roviny a žiadne neoslepuje posádku.

TOLERANCIA Žiadne zaznamenané

- Tolerancie podľa ICAO Annex 14 Vol I a ICAO Doc 9157 Part 4. Protokoly sú vydávané vo formáte vášho úradu pre ICAO, EASA alebo FAA.

Od geometrie dráhy k overenému nastaveniu

01

Zadávací hovor

Uvediete konce dráhy, publikovanú zostupovú rovinu a údaje o prahu a či boli jednotky práve nainštalované, premerané alebo vymenené.

Dohodneme, či je zahrnutý overovací let po nastavení a ktorú šablónu protokolu váš úrad požaduje. Výstupom je rozsah prác. Ak publikované údaje chýbajú, inšpekcia čaká na ne, pretože uhol nameraný voči neznámej nominálnej hodnote je číslo bez verdiktu.

02

Zostavenie misie

Prelety sú generované z geometrie dráhy, zameraných polôh jednotiek a nominálnych nastavovacích uhlov. Stúpanie cez prechody, klesanie pri priblížení a oblúk pokrytia sú vypočítané tak, aby každá jednotka bola zachytená vo vzdialenosti a elevácii, ktorú meranie potrebuje.

Výstupom je validovaná misia a žiadosť o časové okno pre zber vašej veži.

03

Zber

Let medzi pohybmi lietadiel, menej ako dvadsať minút na jednu PAPI. Dron sa drží na

04

Meranie

Každá jednotka je sledovaná v zázname a jej farba je odčítaná snímku po snímke.

predĺženej osi dráhy a stúpa cez prechod každej jednotky, potom letí priblíženie po nominálnej zostupovej rovine a preletí sektor pokrytia. Každá snímka nesie polohu RTK. Ak pohyb preruší prelet, prelet sa opakuje nezmenený.

Prechodový uhol je elevácia, pri ktorej sa farba mení, vypočítaná z polohy dronu na týchto snímkach. Chromatickosť, vyváženie intenzity, pokrytie a poloha pochádzajú z rovnakých preletov. Snímky, o ktorých si sledovač nie je istý, sú ponechané na kontrolu, nie vyradené.

05

Protokol

Riadky PAPI protokolu vizuálnych pomôcok sú vyplnené v znení vášho úradu, s nameranou hodnotou, nominálnou hodnotou a verdiktom na jednotku, a korekciou pre každú jednotku mimo tolerancie. Doručené v ten istý deň, s priloženým záznamom letu a zdrojovými snímkami.

06

Overovací let

Keď váš dodávateľ nastaví jednotku, rovnaké prelety sa vykonajú znova a protokol je vydaný s novými uhlami. Ak je možné nastavenie vykonať v ten istý deň, overenie je súčasťou tej istej návštevy. Akýkoľvek sporný bod je najprv preskúmaný na základe uchovaného záznamu.

VÝSTUP · NAMERANÉ PRECHODOVÉ UHLE NA JEDNOTKU

DÔKAZY A SCHOPNOSTI

Tvrdenie, ktoré stojí za overenie, je uhol

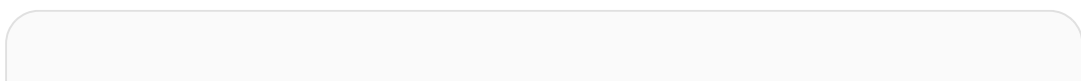
Jednotka PAPI ukazuje bielu farbu nad svojím nastavovacím uhlom a červenú pod ním. Inšpekcia sa preto redukuje na jednu otázku na jednotku: pri akej elevácii, videné z priblíženia, sa farba mení. Dron na ňu odpovedá stúpaním cez prechod v známej vzdialenosti na

predĺženej osi dráhy, zatiaľ čo kamera zaznamenáva jednotku a prijímač zaznamenáva polohu dronu. Snímky, v ktorých sa farba mení, fixujú prechodový uhol, a pretože zmena je odčítaná ako pomer červenej k bielej na mnohých snímkach, nie ako jediný úsudok, uhol nesie neistotu, ktorú možno uviesť.

To je tiež dôvod, prečo metóda nezávisí od toho, či je kamera fotometer. Pomer medzi dvoma farbami z tej istej jednotky je nezávislý od absolútnej odozvy senzora, takže uhol platí bez ohľadu na kalibráciu kamery. Riadky intenzity sú iná vec. To, čo prelety priamo poskytujú, je intenzita svetla každej jednotky v porovnaní so susednými jednotkami a v porovnaní s vlastnými stmievačmi krokmi, čo je to, čo riadky symetrie a stmievačov protokolu požadujú. Absolútna hodnota v kandelách vyžaduje externý referenčný zdroj, a ak ho úrad vyžaduje, dohodne sa pri zadávaní rozsahu.

Chromatickosť každej jednotky je odčítaná z toho istého záznamu, čo je spôsob, ako sa zachytí vyblednutý červený filter. Poloha jednotky pochádza z RTK polohovania a je kontrolovaná voči zameranému usporiadaniu, pretože jednotka, ktorá bola posunutá, ukazuje správny uhol z nesprávneho miesta. Zostupová rovina, ktorú štyri jednotky vytvárajú spoločne, je porovnaná s publikovanou geometriou ILS pre riadok harmonizácie, a riadok prekážkovej bezpečnosti je vyplnený z klesania pri priblížení, na ktorom čokoľvek stúpajúce do ochrannej plochy pretína líniu pohľadu na kamere.

Uchovaný záznam je to, čo umožňuje overiť sporný uhol. Ak váš inšpektor spochybní údaj jednotky, snímky, z ktorých bol odčítaný, sú stále k dispozícii, s ich polohami, a uhol možno pred ním prepočítať. Údaj v protokole, za ktorým nič nie je, nemožno vôbec preskúmať, čo je rozdiel medzi meraním a názorom.



AKO SA UHOL ODČÍTA

4 z 4

jednotky merané individuálne na každom prelete

každá snímka

nesie polohu a eleváciu dronu RTK

relatívna

intenzita, jednotka oproti jednotke a krok oproti kroku

AKO SA TVORÍ CENA

Štyri veci ovplyvňujú cenovú ponuku

Pre túto službu neexistuje zverejnená sadzba, pretože návšteva, ktorá meria jednu PAPI na letisku vzdialenom hodinu, a návšteva, ktorá meria štyri a zvyšok osvetlenia, sú rôzne dni práce na rovnakej metóde. Sprievodca nákladmi udáva tvar trhu a cenová ponuka udáva vašu sumu.

EUR

ZA LETISKO ZA NÁVŠTEVU

BEZ DPH

EÚ

SKONTROLOVANÉ 2026-09-08

Nákladový faktor 01

Inštalácie PAPI

Nákladový faktor 02

Overovací let

Každý koniec dráhy s PAPI je vlastnou sadou preletov. Dva konce na jednej dráhe zdieľajú prípravu a koordináciu s vežou.

Opakované meranie po nastavení je zahrnuté alebo nie, a je lacnejšie v ten istý deň ako ako opakovaná návšteva.

Nákladový faktor 03

Kombinovaná návšteva

Meranie okrajových a približovacích svetiel dráhy alebo skenovanie vozovky v rámci tej istej návštevy stojí menej ako nákup každej služby samostatne, pretože cestovné náklady a prístup sú zaplatené raz.

Nákladový faktor 04

Cestovné náklady

Prejavujú sa ako cestovné náklady, nie ako iná inšpekcia.

Povedzte nám letisko a konce dráhy a dostanete späť sumu a termín. [Sprievodca nákladmi na kalibráciu PAPI](#) uvádza, čo si trh účtuje za rovnakú prácu inými metódami, a [stránka s cenami](#) popisuje kombinovanú návštevu, ktorá pokrýva každé svetlo a každý povrch.

KAŽDÝ S MAJITEĽOM

Riziká a závislosti

Tri veci môžu zastaviť alebo zhoršiť inšpekciu a každá má majiteľa.

VLASTNÍK · POČASIE

Viditeľnosť a vietor

Farba jednotky musí byť čitateľne zachytená z priblíženia, takže hmla, zrážky a nízke slnko na osi zastavia zber. Vietor nad limitom dronu ho tiež zastaví. Misia sa letí, keď sa otvorí okno, nie meria sa cez počasie. Toto je najčastejší dôvod, prečo sa termín posúva.

VLASTNÍK · PREVÁDZKOVATEĽ

Prístup a publikované údaje

Zber potrebuje koordináciu s vežou a na väčšine letísk sprievod. Potrebuje tiež nominálne nastavovacie uhly, publikovanú zostupovú rovinu a údaje o prahu, pretože verdikt je porovnanie voči nim. Oboje je na strane prevádzkovateľa letiska a stojí za to potvrdiť pred rezerváciou cesty.

VLASTNÍK · OBOJE, PRI ZADÁVANÍ ROZSAHU

Stav jednotky

Jednotka s chybnou lampou nemá žiadny prechod na meranie a jednotka, ktorá sa počas návštevy nastavuje, udáva uhol, ktorý platí len na okamih. Pri zadávaní rozsahu sa dohodneme, že jednotky sú v stave na meranie, a jednotka nájdená v inom stave je nahlásená ako taká, nie hodnotená.

Zodpovednosť za zber, meranie a protokol nesie TarmacView a za prístup, publikované údaje a nastavenie jednotiek nesie prevádzkovateľ letiska. Nič na tejto stránke nie je vyhlásením o zhode. Či daný protokol

vyhovuje konkrétnemu úradu, je otázkou pre tento úrad, a [stránka o regulačnom prijatí](#) zhromažďuje doteraz známe informácie.

Často kladené otázky

Nahrádza meranie dronom lietadlo letovej inšpekcie?

Pre PAPI meria to isté, čo meria lietadlo – uhol, v ktorom každá jednotka mení farbu – a robí to z viacerých pozícií a bližšie. Či váš úrad akceptuje toto meranie ako pravidelnú kontrolu, je otázkou pre daný úrad a odpoveď sa líši medzi štátmi. Mnohé akceptujú dronový protokol pre PAPI, zatiaľ čo ILS ponechávajú organizácii letovej inšpekcie, pretože tieto dve pomôcky sú certifikované podľa odlišných pravidiel. Porovnávacia príručka uvádza obe metódy vedľa seba a stránka o regulačnom prijatí zhromažďuje doterajšie vyjadrenia úradov.

Ako dlho je dráha ovplyvnená?

Nie je uzavretá. Zber údajov pre jednu PAPI trvá menej ako dvadsať minút a vykonáva sa medzi pohybmi lietadiel v koordinácii s vežou. Dron sa drží na predĺženej osi dráhy, vnútri hraníc letiska, a na požiadanie veže opustí pás dráhy. Počítajte s približne hodinou na mieste na jeden koniec dráhy na prípravu, prelety a prípadné opakovanie, ak jeden preruší pohyb. Overovací let po nastavení je druhá návšteva rovnakej dĺžky, alebo v ten istý deň, ak váš dodávateľ dokáže nastaviť jednotky, kým čakáme.

Čo presne sa meria na každej jednotke?

Uhol, v ktorom mení farbu z bielej na červenú, videný z priblíženia. Dron stúpa cez prechod na predĺženej osi dráhy v známej vzdialenosti, pričom každá snímka zaznamenáva farbu jednotky a polohu dronu RTK, takže uhol je vypočítaný zo snímok, v ktorých sa farba mení, nie odhadnutý. Z rovnakých preletov pochádza chromatickosť jednotky, jej intenzita v porovnaní so susednými jednotkami a s vlastnými stmievačmi krokmi, sektor, v ktorom zostáva viditeľná, a jej zameraná poloha. Štyri uhly spolu udávajú sektor na zostupovej rovine, ktorý zostava ukazuje posádke.

Premeňte jednotky?

Nie. Protokol uvádza pre každú jednotku mimo tolerancie nameraný uhol, nominálny uhol a korekciu, ktorú treba aplikovať, v jednotkách, v ktorých pracuje váš údržbársky personál. Nastavenie skrinky je prácou letiska, zvyčajne ju vykonávajú jeho vlastní elektrikári alebo dodávateľ osvetlenia, pretože sa to týka zariadenia, ktoré letisko vlastní a certifikuje. Po nastavení jednotiek sa vykoná overovací let, ktorý ich znova zmeria, a protokol je vydaný s novými údajmi. Oddelenie týchto dvoch úloh umožňuje, aby meranie bolo nezávislé od nastavenia.

V akom formáte je protokol?

V protokole vizuálnych pomôcok, ktorý už váš inšpektor používa. Riadky sú riadkami PAPI tohto protokolu: prechodový uhol na jednotku, uhly medzi jednotkami, harmonizácia s ILS, chromatickosť, vyváženie intenzity, pokrytie, stmievače kroky, minimálna výška oka, ochranná plocha pred prekážkami a zavádzajúce svetlá, každý s toleranciou, voči ktorej bol posudzovaný. Šablóna sa riadi znením ICAO, EASA alebo FAA podľa požiadaviek vášho úradu. Záznam letu a snímky, z ktorých boli uhly odčítané, sú priložené, takže sporný údaj možno overiť na základe dôkazov, nie opakovaným letom.

Môžete skontrolovať PAPI voči zostupovej rovine ILS?

Áno, voči publikovanému uhlu zostupovej roviny a výške referenčného bodu. Kontrola spočíva v tom, či lietadlo letiace po zostupovej rovine ILS zostáva vnútri sektora na zostupovej rovine, ktorý indikuje PAPI, čo je porovnanie medzi nameranými uhlami PAPI a publikovanou geometriou ILS. Nejde o meranie samotného signálu ILS, ktoré vyžaduje lietadlo letovej inšpekcie a jeho prijímač. Ak bolo ILS práve recertifikované, pošlite nám nové údaje a riadok harmonizácie sa vypočíta voči nim.

Čo sa stane, ak má jednotka chybnú lampu alebo vyblednutý filter?

Je to nahlásené ako také, nie hodnotené ako mimo tolerancie. Jednotka, ktorá nesvieti, nemôže mať prechodový uhol, a protokol to uvádza a pomenúva jednotku. Červený filter, ktorý vybledol, sa prejaví v riadku chromatickosti, pretože prechod sa meria z farby svetla a vyblednutý filter ho posúva. Oba prípady sú nahlásené v deň zberu údajov, pred úplným protokolom, pretože ide o zistenia prevádzkyschopnosti, nie kalibrácie, a letisko na ne môže chcieť okamžite reagovať.

Referencie

[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/sk/products/papi/> · 2025-11-17