

BEZPOŚREDNIA ODPOWIEDŹ

Skanowanie powierzchni drogi startowej obrazuje całą szerokość drogi startowej, drogi kołowania lub płyty postojowej w rozdzielczości terenowej obliczonej na podstawie kamery i wysokości lotu, tak aby każde pęknięcie, wykruszenie, ubytek w złączu i zanieczyszczenie zostało znalezione i zlokalizowane. TarmacView wykonuje skanowanie dronem i dostarcza zlokalizowane znaleziska oraz obrazy tego samego dnia.

Cała powierzchnia drogi startowej, w rozdzielczości, którą możesz zmierzyć

Nawierzchnia psuje się powoli, a potem nagle. Niski, serpentynujący przelot obrazuje całą szerokość drogi startowej lub drogi kołowania w znanej rozdzielczości terenowej, dzięki czemu pęknięcia, wykruszenia, zniszczenie złączy i zanieczyszczenia są znajdowane i lokalizowane, gdy są jeszcze kwestią utrzymania, a nie zamknięcia.

Określ zakres skanowania powierzchni

Jak przebiega wizyta

10 m AGL

wysokość skanowania nad
nawierzchnią

20–80%

zakładka boczna i wzdłużna

1 pass

RTK ± 1 cm

DOPASOWANIE

Dla kogo to jest

Ta usługa jest kupowana przez osobę, która chodzi po drodze startowej i wie, co umyka podczas obchodu. Pasuje do kierownika utrzymania, który chce każde pęknięcie i każde wykruszenie na pozycji, do której ekipa może dojechać, inżyniera mierzącego zakres ponownego uszczelniania lub usuwania gumy przed ogłoszeniem przetargu, oraz operatora, który potrzebuje zapisu stanu nawierzchni w określonym dniu, przed pracami, po pracach lub po zdarzeniu.

DLA

- ✓ Kierownicy utrzymania lotnisk, którzy chcą wiedzieć, gdzie nawierzchnia się rozpada, zanim następny obchód to znajdzie, i chcą każde znalezisko na pozycji, do której ekipa może dojechać.
- ✓ Inżynierowie lotniskowi przygotowujący wymianę nawierzchni, ponowne uszczelnianie złączy lub usuwanie gumy, którzy potrzebują zmierzyć zakres prac, a nie oszacować go krokami.
- ✓ Operatorzy, którzy potrzebują udokumentowanego zapisu stanu nawierzchni w określonym dniu, przed lub po pracach, przekazaniu lub zdarzeniu.

NIE DLA

- × Ocena stanu na sekcję lub lista priorytetów napraw, którą ocena stanu nawierzchni tworzy na podstawie tego skanowania i która jest zakresem tej usługi.
- × Nośność konstrukcyjna, wytrzymałość na obciążenie lub puste przestrzenie pod powierzchnią, które wymagają badań obciążeniowych, rdzeniowania lub georadaru, a nie obrazowania.
- × Pomiar tarcia i tekstury, który wymaga osobnego instrumentu i osobnej wizyty.

OCENIANE NA PODSTAWIE DOSTARCZENIA

Wyniki i kryteria odbioru

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

01

**Każde widoczne
znalezisko,
zlokalizowane**

Każde pęknięcie,
wykruszenie, ubytek w
złączu, łata, obszar ubytku i

02

**Obrazy w
rozdzielczości, która
została obliczona, a
nie wyczekiwana**

Powierzchnia jest
obrazowana w rozdzielczości

kawałek zanieczyszczenia na skanowanej powierzchni wraca z typem, zasięgiem, zmierzoną pozycją i obrazem, na którym zostało znalezione, tak aby ekipa mogła do niego pojechać, a nie go szukać.

AKCEPTACJA

Wybierz dowolne znalezisko, a jego pozycja, zasięg i klatka, z której pochodzi, są dostępne.

terenowej podanej w nocie zakresu, z zakładką w niej podaną, z przelotu, którego liczba przebiegów i odstęp między klatkami zostały wyprowadzone z kamery przed lotem.

AKCEPTACJA

Raport podaje rozdzielczość lotu, a obrazy ją potwierdzają w każdym miejscu, które sprawdzisz.

03

Zapis, z którym można porównać następne skanowanie

Znaleziska są pozycjonowane z precyzją RTK, a obrazy są georeferencjonowane, więc ponowne skanowanie tego samego obszaru raportuje, co urosło, co się pojawiło i co zostało naprawione, a nie świeżą listę.

AKCEPTACJA

Znalezisko z tego skanowania można znaleźć ponownie w następnym na podstawie jego pozycji.

Czego usługa nie podejmuje się dostarczyć, to ocena stanu lub priorytet naprawy. To jest ocena stanu nawierzchni, która bierze inwentarz tego skanowania, dzieli nawierzchnię na uzgodnione sekcje i ocenia każdą według kategorii ASTM D6433. Jest to właściwy zakup, gdy pytanie brzmi, które sekcje otrzymają pieniądze w tym roku. Skanowanie jest właściwym zakupem, gdy pytanie brzmi, gdzie nawierzchnia się rozpada i jak to wygląda.

Pokrycie, które jest obliczone, a nie szacowane

Skanowanie nawierzchni jest warte tyle, co jego najgorzej pokryty pas. Dlatego przełot jest wyprowadzany z kamery, a nie z domysłu.

Liczba przełotów wynika z optyki

Z wysokości skanowania, kąta głowicy i pola widzenia twojej kamery obliczany jest zasięg terenowy jednego obrazu, a z niego liczba równoległych przełotów potrzebnych do pokrycia szerokości powierzchni przy żądanej zakładce. Odstęp wzdłużny między klatkami wynika z tego samego zasięgu. Prędkość lotu jest następnie

sprawdzana względem liczby klatek na sekundę kamery przy użyciu tego odstępu, więc skanowanie z dużą zakładką nigdy nie może być wykonane zbyt szybko, aby faktycznie zarejestrować każdą planowaną klatkę. Wysokość podąża za terenem, więc zadana wysokość nad powierzchnią utrzymuje się nawet tam, gdzie powierzchnia opada.

Zeskanuj część, która Cię interesuje

Nie jesteś ograniczony do całych powierzchni. Okno wzdłuż toru może być ograniczone lub przycięte na obu końcach i mierzone od dowolnego końca drogi startowej, więc ponowne sprawdzenie pierwszych 600 metrów od jednego progu to jedno ustawienie. Pas w poprzek powierzchni może być zwężony do jednej strony, co pozwala na zeskanowanie pobocza lub połowy szerokiej płyty postojowej bez oblatywania reszty. Przeloty mogą być układane wzdłuż powierzchni lub w poprzek niej. Ten przelot spełnia również wymóg pomocy wzrokowych dotyczący przelotu nad całą długością drogi startowej na niskim poziomie, więc skanowanie nawierzchni i kontrola wzorów oraz przeszkód odbywają się podczas jednego sortie.

CO WRACA

Na co odpowiada raport

Każde znalezisko zlokalizowane na powierzchni, tak aby następne badanie porównywało się z tym, a nie zaczynało od nowa.

01 Pękanie

Pęknięcia podłużne, poprzeczne i blokowe zlokalizowane wzdłuż powierzchni, z zarejestrowanym zasięgiem i stopniem nasilenia na pęknięcie.

OCENIANE WZGLĘDEM ASTM D5340 (PCI)

02 Wykruszenia i złuszczenia

Ubytki powierzchni na złączach, krawędziach i narożnikach płyt, w tym tam, gdzie kruszywo zaczyna się luzować.

OCENIANE WZGLĘDEM ASTM D5340 (PCI)

03 Stan złączy

Utrata uszczelnienia, wykruszenie złączy i uskoki między płytami, badane wzdłuż całego złącza, a nie próbkowo.

OCENIANE WZGLĘDEM ICAO Doc 9157 Part 3

04 Ciała obce (FOD)

Luźny materiał na nawierzchni w momencie rejestracji, z pozycją, aby mógł być usunięty, zanim zostanie zassany.

OCENIANE WZGLĘDEM ICAO Annex 14

05 Guma i oznakowanie

Osady gumy w strefie przyziemienia oraz stan i kontrast malowanego oznakowania.

OCENIANE WZGLĘDEM ICAO Annex 14

06 Odwodnienie powierzchni

Zagłębienia i dowody zastoin wody tam, gdzie woda stoi, a nie spływa.

OCENIANE WZGLĘDEM ICAO Annex 14

07 Kontrola przeszkód i wzorów

Przelot na niskim poziomie wzdłuż całej drogi startowej potwierdza również, że kontakt wzrokowy z elementami drogi startowej nie jest utrudniony.

OCENIANE WZGLĘDEM Nieutrudniony

08 Pozycja każdego znaleziska

Każde znalezisko ma zmierzoną pozycję, więc zmiana między wizytami jest mierzona, a nie zapamiętywana.

OCENIANE WZGLĘDEM RTK ± 1 cm

DOSTAWA • 6 KROKÓW

Od rozdzielczości do zlokalizowanych znalezisk

01

02

Rozmowa zakresowa

Podajesz powierzchnie lub część powierzchni oraz pytanie, na które skanowanie ma odpowiedzieć. Zamieniamy pytanie na rozdzielczość terenową i zakładkę, uzgadniamy format eksportu i kto otrzymuje powiadomienie o zanieczyszczeniach tego samego dnia. Wynikiem jest nota zakresu, która podaje rozdzielczość, w jakiej skanowanie zostanie wykonane.

Budowa misji

Przeloty są obliczane na podstawie geometrii powierzchni, rozdzielczości i optyki kamery: wysokość lotu, liczba przelotów, odstęp między klatkami i prędkość wynikają z nich. Profil wysokości podąża za terenem. Wynikiem jest zatwierdzona misja i wniosek o okno rejestracji do twojej wieży.

03

Rejestracja

Wykonywana między ruchami statków powietrznych, około godziny na miejscu na pas startowy przy domyślnej rozdzielczości. Każdy obraz niesie swoją pozycję RTK. Jeśli ruch przerwie przelot, przelot jest wznowiany od miejsca, w którym się zatrzymał. Jeśli pogoda zamknie okno, misja jest powtarzana bez zmian, a nie odbudowywana.

04

Detekcja

Obrazy przechodzą przez potok analizy powierzchni, który znajduje i klasyfikuje uszkodzenia według typu oraz zaznacza luźny materiał. Każda detekcja jest pozycjonowana na podstawie georeferencji obrazu. Detekcje poniżej progu ufności są zatrzymywane do przeglądu przez człowieka, a nie odrzucane po cichu.

05

Powiadomienie tego samego dnia

Wszystko, co kwalifikuje się jako bezpośrednie zagrożenie operacyjne, zanieczyszczenia na polu manewrowym lub otwarte wykruszenie w strefie przyziemia, jest raportowane w dniu rejestracji wraz z pozycją. To jedyna część wyniku, która nie czeka na przetwarzanie.

06

Dostawa

Zlokalizowane znaleziska, georeferencjonowane obrazy i raport trafiają razem w uzgodnionym formacie. W przypadku skanowania powtórnego raport podaje, co urosło, co się pojawiło i co zostało naprawione w porównaniu z poprzednim skanowaniem tego samego obszaru. Wszystko, co jest kwestionowane, jest ponownie badane na podstawie zatrzymanych obrazów, a nie ponownie oblatane.

REJESTRACJA · FULL WIDTH · KAŻDY OBRAZ GEOREFERENCJONOWANY

DOWODY I MOŻLIWOŚCI

Twierdzeniem wartym sprawdzenia jest pokrycie

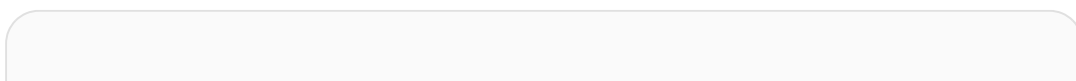
Skanowanie powierzchni jest twierdzeniem o pokryciu, zanim jest twierdzeniem o znaleziskach. Obchód pokrywa to, na co patrzy osoba idąca. Skanowanie pokrywa to, co przelot został obliczony, aby pokryć,

a obliczenia są wykonywane na podstawie pola widzenia kamery, wysokości lotu i zakładki, więc rozdzielczość terenowa jest podaną wartością, a najgorzej pokryty pas jest pokryty tak samo dobrze, jak najlepiej pokryty. To pozwala skanowaniu powiedzieć, czego nie ma, tak samo dobrze, jak co jest, czego obchód nie może.

Rodziny uszkodzeń, które raportuje skanowanie, to te, które może przenieść obraz powierzchni: pękanie we wszystkich orientacjach, [pękanie siatkowe](#) tam, gdzie się zadomowiło, [wietrzenie i wyługowanie](#), łaty, [wykruszenia](#) i utrata uszczelnienia na złączach, guma w strefie przyziemia oraz stan oznakowania. Luźny materiał jest raportowany jako [ciało obce](#), a nie jako wada nawierzchni, z powiadomieniem tego samego dnia, ponieważ zanieczyszczenia na polu manewrowym są znaleziskiem operacyjnym z innym właścicielem i innym zegarem. Tam, gdzie zanieczyszczenia pojawiają się wielokrotnie, wykruszenie, z którego pochodzą, jest zwykle na tej samej klatce.

Czego skanowanie nie robi, to ocena. [Wskaźnik stanu nawierzchni](#) jest stwierdzeniem o zdefiniowanej sekcji, obliczonym z gęstości uszkodzeń według kategorii [ASTM D6433](#), i to jest ocena stanu nawierzchni, która przyjmuje inwentarz tego skanowania jako swoje wejście. Skanowanie jest warstwą dowodową pod nią i stoi samodzielnie, gdy pytanie brzmi gdzie i co, a nie jak źle i w jakiej kolejności.

Każde znalezisko niesie pozycję z [pozycjonowania RTK](#), a obrazy są przechowywane. To sprawia, że sporne znalezisko można sprawdzić, a skanowanie powtórne porównać. Pęknięcie znalezione w tym roku można znaleźć ponownie w przyszłym roku na podstawie jego pozycji, a raport mówi, czy urosło. Zdjęcie w folderze bez pozycji nie może być w ogóle znalezione ponownie.



OBLICZONE VS PRZESZEDZONE

100 %

powierzchni obrazowanej, w jednej rozdzielczości, podczas każdej wizyty

obliczona

liczba przelotów i odstęp między klatkami, z optyki, przed lotem

na znalezisko

zmierzona pozycja i klatka, na której zostało znalezione

JAK BUDOWANA JEST CENA

Cztery rzeczy zmieniają wycenę

Nie ma opublikowanej stawki za tę usługę, ponieważ praca skaluje się z obszarem i rozdzielczością razem, a kwota właściwa dla jednej strefy przyziemia przy grubej rozdzielczości jest błędna dla całej płyty postojowej przy drobnej.

EUR

ZA LOTNISKO ZA SKANOWANIE

BEZ VAT

EU

SPRAWDZONE 2026-09-08

Czynnik kosztów 01

Obszar

Czynnik kosztów 02

Rozdzielczość

Czas rejestracji i przetwarzania skalują się z nim. Część powierzchni kosztuje mniej niż całość.

Drobniejsza rozdzielczość oznacza niższy lot, więcej przelotów i więcej obrazów na tym samym obszarze, a nota zakresu informuje, o ile.

Czynnik kosztów 03

Pomiar bazowy lub powtórny

Powtórzenie znanego obszaru wykorzystuje ponownie misję i porównuje bezpośrednio z ostatnim skanowaniem, kosztując mniej niż skanowanie, które je stworzyło.

Czynnik kosztów 04

Dojazd

Pojawia się jako dojazd, a nie jako inne skanowanie.

Powiedz nam lotnisko, powierzchnie i pytanie, a otrzymasz kwotę i datę. [Strona z cenami](#) przedstawia kształt wizyty, która łączy nawierzchnię z inspekcją oświetlenia, co jest tańszym sposobem zakupu obu.

KAŻDE Z WŁAŚCICIELEM

Ryzyka i zależności

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

WŁAŚCICIEL · POGODA

Pogoda i stan powierzchni

Stojąca woda, pokrywa śnieżna i silne zanieczyszczenie ukrywają powierzchnię przed kamerą, a wiatr powyżej limitu drona zatrzymuje niski przelot. Misja jest powtarzana, a nie skanowana przez przeszkodę. To nie jest niczyja wina i jest to najczęstszy powód zmiany daty.

WŁAŚCICIEL · OPERATOR

Dostęp

Skanowanie wymaga koordynacji z wieżą i, na większości lotnisk, eskorty, a niski przelot wzdłuż całej drogi startowej wymaga okien ruchu wystarczająco długich, aby wykonać przelot. Jeśli okna się nie pojawią, wizyta nie dochodzi do skutku. Ta zależność leży po stronie operatora lotniska i warto ją potwierdzić przed zarezerwowaniem podróży.

WŁAŚCICIEL · OBIE STRONY, PRZY OKREŚLANIU ZAKRESU

Pytanie

Skanowanie wykonane w złej rozdzielczości odpowiada na złe pytanie, a jego powtórzenie to druga wizyta. Zamieniamy twoje pytanie na rozdzielczość podczas określania zakresu i zapisujemy ją w nocie zakresu, a raport podaje rozdzielczość, w której wykonano lot, aby można było je porównać.

Odpowiedzialność za pokrycie, detekcję i pozycje spoczywa na TarmacView, a za dostęp, działania tego samego dnia w sprawie zanieczyszczeń i wykorzystanie znalezisk – na operatorze lotniska. Nic na tej stronie nie jest oświadczeniem o zgodności. To, czy dany zapis spełnia wymagania konkretnego organu, jest pytaniem do tego organu.

Często zadawane pytania

Jaka jest różnica między skanowaniem a oceną stanu nawierzchni?

Skanowanie znajduje i lokalizuje. Ocena ocenia i szereguje. Ta usługa dostarcza każde widoczne uszkodzenie i każdy kawałek zanieczyszczenia na powierzchni, każde z pozycją i obrazem, na którym zostało znalezione, oraz same obrazy w znanej rozdzielczości. Ocena stanu nawierzchni bierze ten inwentarz, dzieli nawierzchnię na uzgodnione sekcje, oblicza wskaźnik stanu dla każdej sekcji według kategorii ASTM D6433 i porządkuje sekcje do naprawy. Jeśli potrzebujesz liczby na sekcję i listy w kolejności, w jakiej pieniądze powinny być wydane, to jest ocena. Jeśli chcesz wiedzieć, gdzie nawierzchnia się rozpada i to zobaczyć, to jest skanowanie.

W jakiej rozdzielczości latacie?

W takiej, jakiej wymaga pytanie. Pęknięcie włoskowate wymaga drobniejszej rozdzielczości terenowej niż wykruszenie czy łąta, a rozdzielczość jest ustalana przez wysokość lotu i kamerę, więc obliczamy wysokość z rozdzielczości, o którą prosisz, a nie na odwrót. Domyślny przelot odbywa się na wysokości dziesięciu metrów nad nawierzchnią, co pozwala rozpoznać rodziny uszkodzeń raportowane w badaniu powierzchni. Tam, gdzie potrzebujesz drobniejszej rozdzielczości, skanowanie jest wykonywane niżej, co oznacza więcej przelotów i więcej obrazów, a nota zakresu informuje o tym przed lotem.

Ile czasu lotnisko musi nam poświęcić?

Okno rejestracji i nic więcej. Skanowanie jest wykonywane pomiędzy ruchami statków powietrznych w koordynacji z wieżą, a dron opuszcza drogę startową na żądanie. Zaplanuj około godziny na miejscu na pas startowy przy domyślnej rozdzielczości, z drogami kołowania i płytami postojowymi dodanymi proporcjonalnie do ich powierzchni. Przeloty są ułożone tak, że przerwany przelot jest wznawiany od miejsca, w którym się zatrzymał, a nie restartowany. Przetwarzanie i raport odbywają się później, poza miejscem.

Jak gwarantowane jest pokrycie?

Poprzez obliczenie go przed lotem, a nie sprawdzanie po. Na podstawie wysokości lotu, kąta głowicy i pola widzenia kamery znany jest zasięg jednego obrazu na nawierzchni. Z tego zasięgu i żądanej zakładki wynika liczba równoległych przelotów w poprzek szerokości powierzchni i odstęp między klatkami wzdłuż każdego przelotu, a prędkość lotu jest sprawdzana względem liczby klatek na sekundę kamery, tak aby każda zaplanowana klatka została faktycznie zarejestrowana. Wysokość podąża za terenem, więc rozdzielczość utrzymuje się tam, gdzie powierzchnia opada. Efektem jest to, że najgorzej pokryty pas powierzchni jest pokryty tak samo dobrze, jak najlepiej pokryty.

Co robicie z zanieczyszczeniami znalezionymi na powierzchni?

Raportujemy je w dniu rejestracji, wraz z pozycją, przed raportem. Luźny materiał na polu manewrowym jest zagrożeniem operacyjnym, a nie wadą nawierzchni, a lotnisko będzie chciało go usunąć przed następnym ruchem, a nie wymieniać w dokumencie, który dotrze później. Raport nadal go odnotowuje, wraz z obrazem, ponieważ miejsce, w którym zanieczyszczenia pojawiają się wielokrotnie, to często wykruszenie lub złącze, z którego pochodzą, a to jest znalezisko utrzymaniowe.

Czy możecie zeskanować tylko część powierzchni?

Tak, i często jest to właściwy zakup. Okno wzdłuż toru może być ograniczone lub przycięte na obu końcach i mierzone od dowolnego końca drogi startowej, więc ponowne sprawdzenie pierwszych sześciuset metrów od jednego progu to jedno ustawienie. Pas w poprzek powierzchni może być zwężony do jednej strony, co pozwala na zeskanowanie pobocza lub połowy szerokiej płyty postojowej bez oblatywania reszty. Przeloty mogą być układane wzdłuż powierzchni lub w poprzek niej. Ponowne skanowanie znanego obszaru problemowego jest tańsze niż pomiar bazowy całej powierzchni i umożliwia bezpośrednie porównanie z ostatnim skanowaniem tego samego obszaru.

Co otrzymujemy i w jakim formacie?

Zlokalizowane znaleziska jako tabela i jako warstwa, którą można otworzyć na powierzchni, każde znalezisko z typem, zasięgiem, pozycją i obrazem, na którym zostało znalezione. Obrazy w rozdzielczości lotu, georeferencjonowane. Oraz krótki raport, który mówi, co było oblatane, w jakiej rozdzielczości i co zostało znalezione. Format eksportu jest uzgadniany podczas określania zakresu, ponieważ to system odbierający decyduje o formacie, a nie my. Zatrzymane obrazy są przechowywane, aby sporne znalezisko mogło być ponownie zbadane na podstawie klatek, a nie ponownie oblatane.

Bibliografia

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-9137-p9 Doc 9137, Airport Services Manual, Part 9: Airport Maintenance Practices
International Civil Aviation Organization

astm-d5340 ASTM D5340-20, Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys (<https://www.astm.org/d5340-20.html>)
ASTM International

faa-ac-150-5210-24 AC 150/5210-24, Airport Foreign Object Debris (FOD) Management
(https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5210-24)
Federal Aviation Administration

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