

RAPORT DLA INWESTORÓW I GENERALNYCH WYKONAWCÓW

# Drony w budownictwie

Jak pomiar i monitoring z powietrza chronią budżet,  
harmonogram i rozliczenia inwestycji

**01** Pomiar mas ziemnych

**02** Monitoring postępu budowy

**03** Rynek, koszty i ROI

## SPIS TREŚCI

# Co znajdziesz w raporcie

|    |                                           |    |
|----|-------------------------------------------|----|
| 01 | Streszczenie dla zarządu                  | 3  |
| 02 | Gdzie budowa traci pieniądze              | 4  |
| 03 | Rynek: skala i kierunek                   | 5  |
| 04 | Jak działa pomiar z drona                 | 6  |
| 05 | Pomiary mas ziemnych                      | 7  |
| 06 | Co mówią badania: dron kontra GNSS        | 8  |
| 07 | Monitoring postępu budowy                 | 9  |
| 08 | Kto i co zyskuje: inwestor, GW, kierownik | 10 |
| 09 | Koszty i czas: porównanie metod           | 11 |
| 10 | ROI: przykład obliczeniowy                | 12 |
| 11 | Z praktyki DRONBUD                        | 13 |
| 12 | Wdrożenie i wybór wykonawcy               | 14 |
| 13 | DRONBUD: zakres usług i kontakt           | 15 |
|    | Źródła i nota metodologiczna              | 16 |



• DJI MATRICE 4E NA PLACU BUDOWY

## DLA KOGO JEST TEN RAPORT

Dla inwestorów, generalnych wykonawców, kierowników kontraktów i inspektorów nadzoru, którzy chcą wiedzieć, **co dokładnie** dzieje się na budowie, zanim zobaczą to w fakturze.

## JAK CZYTAĆ

Strona 3 zawiera najważniejsze wnioski. Dalsze rozdziały pokazują liczby, metodę i przykłady. Wszystkie dane zewnętrzne mają podane źródło (s. 16). Przykłady obliczeniowe są wyraźnie oznaczone.

Nie budujemy. Pomagamy budować lepiej, bo najwięcej kosztuje to, czego nikt nie zauważył na czas.

Krzysztof Kruczek, operator BSP, DRONBUD

## 01 STRESZCZENIE DLA ZARZĄDU

# Pięć rzeczy, które warto wiedzieć przed kolejną inwestycją

Dron nie zastępuje geodety ani kierownika budowy. Daje im jednak **pełny, mierzalny obraz całego placu** w ciągu godzin, a nie dni. To zmienia sposób kontrolowania kosztów robót ziemnych i postępu prac.

**1,1%**

różnicy objętości  
hałdy: dron vs  
pomiar GNSS

Raeva i in., ISPRS 2016

**<30 min**

nalot dronem wobec  
ok. 5 godzin  
pomiarów GNSS w  
tym samym badaniu

Raeva i in., ISPRS 2016

**500 m³**

ukrytej objętości na 1  
ha przy błędzie  
wysokości zaledwie 5  
cm

obliczenie: 0,05 m × 10  
000 m²

**+80%**

tyle mogą  
przekraczać budżet  
duże projekty  
budowlane

McKinsey & Company

## 1. Najdroższe są błędy w robotach ziemnych

Kilka centymetrów różnicy wysokości na hektarze to setki metrów sześciennych gruntu. W rozliczeniu to dziesiątki tysięcy złotych, których nikt nie widzi, dopóki nie zabraknie materiału albo nie trzeba wywieźć nadwyżki.

## 2. Dron mierzy całą powierzchnię, nie punkty

Fotogrametria tworzy gęstą chmurę punktów zamiast kilkudziesięciu pikiet. Znika interpolacja „na oko” między punktami, a z nią największe źródło błędów przy nieregularnych hałdach i wykopach.

## 3. Cykliczność daje kontrolę, nie tylko dokumentację

Nalot co 7 lub 14 dni pozwala porównać stan faktyczny z harmonogramem i rozliczeniem wykonawcy, zanim podpisze się protokół odbioru.

## 4. Rynek przyspiesza, także w Polsce

Globalny rynek dronów budowlanych ma rosnąć z 4,6 do 7,1 mld USD do 2030 r. W Polsce produkcja budowlano-montażowa w sierpniu 2026 r. była o 6,7% wyższa niż rok wcześniej.

## 5. Zwrot z inwestycji przychodzi z wykrytych różnic

W przykładzie na s. 12 półroczny monitoring wykopu (13 nalołów) kosztuje mniej niż jedna wykryta rozbieżność w rozliczeniu wywozu połączona z uniknięciem zbędnego zakupu piasku. Kluczowe jest nie samo zdjęcie, ale **raport z wnioskami i decyzjami**.



• BUDOWA HALI MAGAZYNOWEJ · NALOT DRONBUD 07.2026

## 02 GDZIE BUDOWA TRACI PIENIĄDZE

## Budżet ucieka między punktami pomiarowymi

Duże projekty budowlane trwają zwykle o **20% dłużej** niż zakładano i potrafią przekroczyć budżet **nawet o 80%** (McKinsey). Jednym z najbardziej wrażliwych etapów są roboty ziemne: tam ilości liczy się w tysiącach m<sup>3</sup>, a rozlicza często „z kwitów”.

### Trzy typowe źródła strat

- 01 Interpolacja między pikietami.** Klasyczny pomiar GNSS/tachimetrem daje wysoką dokładność w punkcie, ale teren między punktami jest „dorysowywany” liniami prostymi. Na nieregularnych hałdach i skarpach to systematyczny błąd objętości.
- 02 Rozliczanie po kursach wywrotek.** Grunt po odspojeniu zwiększa objętość (spulchnienie) o ok. 20–35%, zależnie od rodzaju. Płacąc za pojemność skrzyni, łatwo zapłacić za powietrze.
- 03 Załamanie bilansu mas.** Brak aktualnych danych o hałdach sprawia, że w połowie prac nagle brakuje materiału do zasypek albo trzeba wywieźć nieplanowaną nadwyżkę.

#### ILE KOSZTUJE KILKA CENTYMETRÓW?

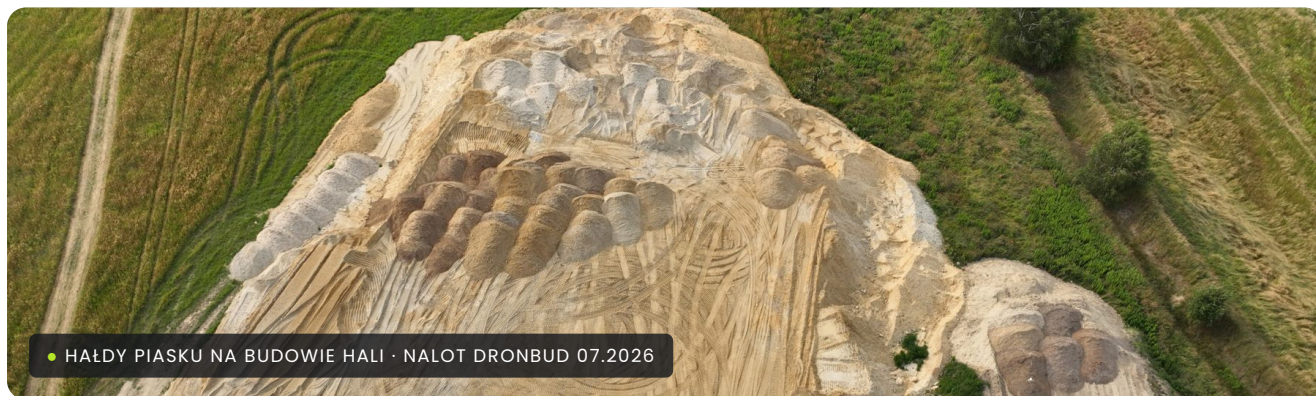
Ukryta objętość na **1 hektarze** przy średnim błędzie wysokości modelu terenu:

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 1 cm  | 100 m <sup>3</sup>   |
| 2 cm  | 200 m <sup>3</sup>   |
| 3 cm  | 300 m <sup>3</sup>   |
| 5 cm  | 500 m <sup>3</sup>   |
| 10 cm | 1 000 m <sup>3</sup> |

## 45–120 tys. zł

szacunkowy błąd rozliczeniowy na każdy hektar przy 5 cm różnicy (koszt odspojenia, transportu i utylizacji lub zakupu kruszywa)

Obliczenie: błąd wysokości × powierzchnia.  
Wycena: szacunek DRONBUD na podstawie stawek rynkowych, 2026.



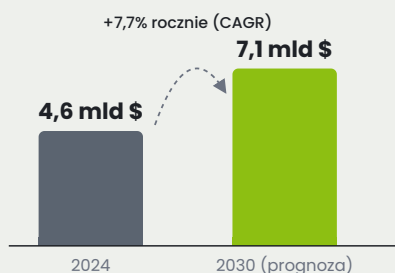
• HAŁDY PIASKU NA BUDOWIE HALI · NALOT DRONBUD 07.2026

## 03 RYNEK: SKALA I KIERUNEK

## Drony stają się standardem zarządzania budową

Budownictwo pozostaje jedną z najmniej zdigitalizowanych branż: nakłady na IT i badania to **poniżej 1% przychodów** (McKinsey). Dlatego proste narzędzia pomiarowe dają tu ponadprzeciętny efekt.

### GLOBALNY RYNEK DRONÓW BUDOWLANYCH



Źródło: Research and Markets, „Construction Drones – Strategic Business Report”, 2025.  
Najszybciej rosną drony wielowirnikowe (+9,1% rocznie).

### POLSKA: RYNEK Z PALIWEM NA KOLEJNE LATA

**400+** mld zł

prognozowana wartość rynku budowlanego w 2026 r., pierwszy raz w historii (2024: ponad 350 mld zł)

Spectis

**+6,7%**

wzrost produkcji budowlano-montażowej r/r w sierpniu 2026 r. (ceny stałe)

GUS, 09.2026

**72** mld €

środki polityki spójności UE 2021–2027 dla Polski

Spectis

**58** mld €

Krajowy Plan Odbudowy: kolej, drogi, energetyka

Spectis

### Więcej inwestycji

Programy drogowe i kolejowe, transformacja energetyczna, budownictwo wojskowe, CPK, morska energetyka wiatrowa i atom. To projekty z ogromnymi robotami ziemnymi.

### Większa presja na koszty

Wysokie stopy, drożące materiały i brak pracowników sprawiają, że każda niewykryta rozbieżność w rozliczeniu bardziej boli marżę.

### Wyższe wymagania raportowe

Banki, fundusze i inwestorzy publiczni oczekują obiektywnego, datowanego dowodu postępu prac. Ortofotomapa ze znacznikiem czasu spełnia tę rolę.



• ZABUDOWA MIESZKANIOWA, MYŚLOWICE · NALOT DRONBUD 07.2026

## 04 JAK DZIAŁA POMIAR Z DRONA

## Z setek zdjęć powstaje mierzalny cyfrowy model budowy

Fotogrametria (Structure from Motion) łączy setki nakładających się zdjęć w trójwymiarowy model terenu. Dzięki pozycjonowaniu **RTK** i naziemnym **fotopunktom** model jest osadzony w państwowym układzie współrzędnych, więc można go mierzyć jak mapę geodezyjną.

## KROK 1

**Plan nalogu**

trasa, wysokość, pokrycie zdjęć 75–80%

## KROK 2

**Osnowa**

RTK w dronie + fotopunkty GCP

## KROK 3

**Nalot**

15–30 min, bez wstrzymywania maszyn

## KROK 4

**Fotogrametria**

chmura punktów, NMT, ortofotomapa

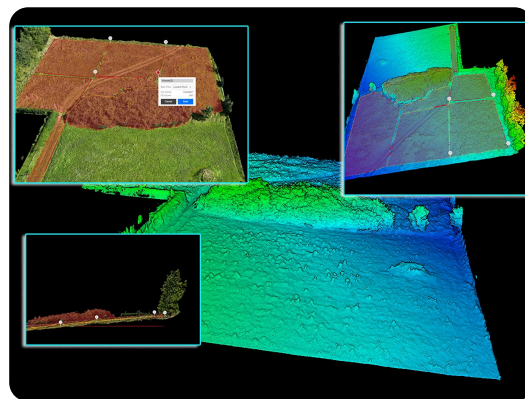
## KROK 5

**Raport**

objętości, porównania, wnioski

## CO DOSTAJE ODBIORCA

| PRODUKT                       | DO CZEGO SŁUŻY                                                                                       |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ortofotomapa                  | Metryczne zdjęcie całej budowy z góry, z datą. Pomiar odległości i powierzchni, nakładanie projektu. |
| Numeryczny model terenu (NMT) | Rzędne, spadki, przekroje, analiza odwodnienia, porównanie z projektem niwelacji.                    |
| Chmura punktów / model 3D     | Objętości hałd i wykopów, inwentaryzacja obiektów, pomiary elementów trudno dostępnych.              |
| Raport PDF z wnioskami        | Bilans mas, postęp względem harmonogramu, obserwacje BHP, decyzje do podjęcia.                       |
| Pliki wymiany                 | GeoTIFF, DXF, LAS, LandXML: do CAD, BIM i programów kosztorysowych.                                  |



Kolorowy model wysokościowy i przekroje terenu z nalogu DRONBUD.

**DOKŁADNOŚĆ W LICZBACH**

Przy prawidłowym reżimie nalogu błąd modelu wynosi typowo **1–3× GSD w poziomie i 1–4× GSD w pionie**. Przy niskim nalogie (GSD ok. 1–2 cm/px) daje to realne **2–5 cm** w wysokości.

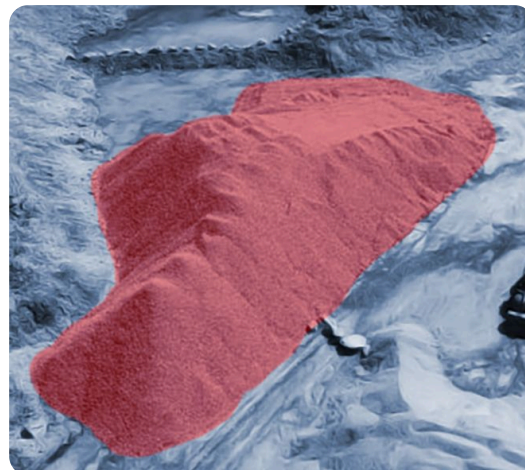
## 05 POMIARY MAS ZIEMNYCH

## Objętość hałdy, wykopu i nasypu w jeden dzień, nie w tydzień

To najczęstsze i najszybciej zwracające się zastosowanie drona na budowie. Jeden nalot daje objętości **wszystkich** hałd i wykopów na placu jednocześnie, a kolejny pokazuje, ile faktycznie przybyło lub ubyło.

| PARAMETR         | METODA PUNKTOWA (GNSS RTK / TACHIMETR)                            | FOTOGRAMETRIA Z DRONA                                                |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Dane             | Dziesiątki lub setki pikiet, teren między nimi interpolowany      | Od kilkudziesięciu do kilkuset punktów na m <sup>2</sup> powierzchni |
| Geometria hałdy  | Upraszczana, pomija lokalne nierówności                           | Ciągłe odwzorowanie skarp, uskoków i wgłębień                        |
| Bezpieczeństwo   | Geodeta chodzi po niestabilnych przymach, obok pracujących maszyn | Pomiar bezdotykowy, bez wstrzymywania robót                          |
| Wartość dowodowa | Tabela współrzędnych i rysunek CAD                                | Ortofotomapa i model 3D z datą, do weryfikacji wizualnej             |
| Ograniczenia     | Czas rośnie ze złożonością terenu                                 | Wysoka roślinność, woda, słabe oświetlenie. Wymaga osnowy            |

**Uczciwie:** fotogrametria nie zastępuje geodezji realizacyjnej, np. tyczenia osi czy kontroli konstrukcji. Jest natomiast najwydajniejszym narzędziem do **masowej inwentaryzacji objętości** i porównań w czasie.



Wyznaczona podstawa hałdy na modelu 3D. Objętość liczona z całej powierzchni, nie z pikiet.



Pomiar skarpy hałdy na modelu 3D: odległość, różnica wysokości i nachylenie.

### TYPOWE PYTANIA, NA KTÓRE ODPOWIADA POMIAR

- Ile m<sup>3</sup> faktycznie wywieziono w tym okresie?
- Czy materiału z hałd wystarczy na zasyпки?
- Czy wykop osiągnął rzędną projektową?
- Czy rozliczenie podwykonawcy zgadza się z pomiarem?

## 06 CO MÓWIĄ BADANIA

## Dron kontra GNSS: ta sama dokładność, ułamek czasu

Zespół z Uniwersytetu Architektury, Budownictwa i Geodezji w Sofii porównał obie metody na tej samej hałdzie w kopalni odkrywkowej. Wymagana w górnictwie tolerancja dla obliczeń objętości to  $\pm 3\%$ .

### OBLICZONA OBJĘTOŚĆ HAŁDY

Pomiar GNSS  12 606 m³

Nalot UAV  12 749 m³

# 1,1%

różnicy między metodami, czyli wynik w tolerancji  $\pm 3\%$

### CZAS PRACY W TERENIE

GNSS (cały obszar)  ok. 5 h

Nalot UAV  < 30 min

# ok. 10×

krócej w terenie. Sama hałda wymagała ok. 1,5 h pomiarów GNSS i 128 pikiet

Źródło: Raeva P.L., Filipova S.L., Filipov D.G., „Volume computation of a stockpile – a study case comparing GPS and UAV measurements in an open pit quarry”, ISPRS Archives XLI-B1, 2016, s. 999–1004.

### Co to znaczy dla budowy?

Jeśli dron mierzy w granicach tolerancji, a jest kilka razy szybszy, to pomiar można robić **częściej**. Zamiast jednego pomiaru na koniec etapu dostajesz serię pomiarów, więc widzisz trend i reagujesz, zanim problem urośnie.

Częstotliwość jest ważniejsza niż ostatni centymetr dokładności. Rozbieżność wykryta w 3. tygodniu kosztuje ułamek tej, którą odkrywa się przy odbiorze końcowym.



● HAŁDA PIASKU, WIDOK UKOŚNY · NALOT DRONBUD

## 07 MONITORING POSTĘPU BUDOWY

# Cykliczny nalot zamienia zdjęcia w system kontroli inwestycji

Zwykłe zdjęcie pokazuje stan. Raport fotogrametryczny pozwala go zmierzyć i porównać: z poprzednim nalotem, z harmonogramem i z projektem. Inwestor i GW widzą to samo, na tych samych danych.

PRZYKŁADOWY CYKL: NALOT CO 14 DNI



## Co zawiera raport cykliczny

- **Podsumowanie dla zarządu:** postęp w %, prognoza końca etapu, odchylenie od planu
- **Bilans mas:** wykop, wywóz, hałdy, zapotrzebowanie na zasyпки
- **Ortofotomapa z oznaczeniami:** problemy, zmiany, strefy do sprawdzenia
- **Obserwacje BHP i logistyki:** składowanie przy wykopach, drogi technologiczne, zastoiska wody
- **Decyzje do podjęcia:** co, kto i do kiedy
- **Parametry jakości pomiaru:** GSD, błąd RMSE, osnowa



Raport nie ma pokazać, że dron latał nad budową. Ma odpowiedzieć na cztery pytania: **czy zdążymy, ile zapłacić, czy zgodnie z projektem i gdzie jest ryzyko.**

## 08 KTO I CO ZYSKUJE

## Jedne dane, cztery perspektywy

Wartość drona rośnie, gdy z raportu korzysta więcej niż jedna strona. Wspólny, datowany obraz budowy **skraca dyskusje** i ogranicza spory o ilości.

## INWESTOR / DEWELOPER

### Kontrola budżetu bez wizyty na budowie

- Niezależna weryfikacja ilości przed zapłatą faktury
- Postęp względem harmonogramu i ryzyko opóźnienia
- Materiał dla banku, funduszu, rady nadzorczej
- Materiał marketingowy do sprzedaży mieszkań i lokali

## GENERALNY WYKONAWCA

### Twarde dane w rozliczeniach z podwykonawcami

- Rozliczenie robót ziemnych na podstawie pomiaru, nie kursów
- Bilans mas: mniej zbędnych zakupów i wywozów
- Dowód stanu na dany dzień w razie sporu
- Szybsza wycena i lepsze planowanie sprzętu

## KIEROWNIK BUDOWY

### Cały plac na jednym ekranie

- Rzędne, spadki i objętości bez czekania na geodetę
- Wczesne wykrycie kolizji i błędów wykonawczych
- Kontrola BHP: składowanie, drogi, strefy niebezpieczne
- Dokumentacja do dziennika budowy

## INSPEKTOR NADZORU / BANK

### Obiektywny dowód postępu

- Porównanie stanu z projektem i poprzednim okresem
- Archiwum stanów pośrednich, także robót zakrytych
- Podstawa do uruchamiania kolejnych transz
- Mniej wizyt, więcej faktów

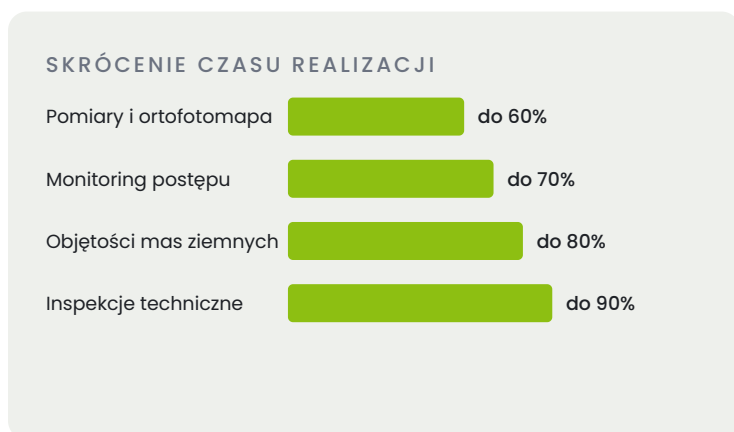
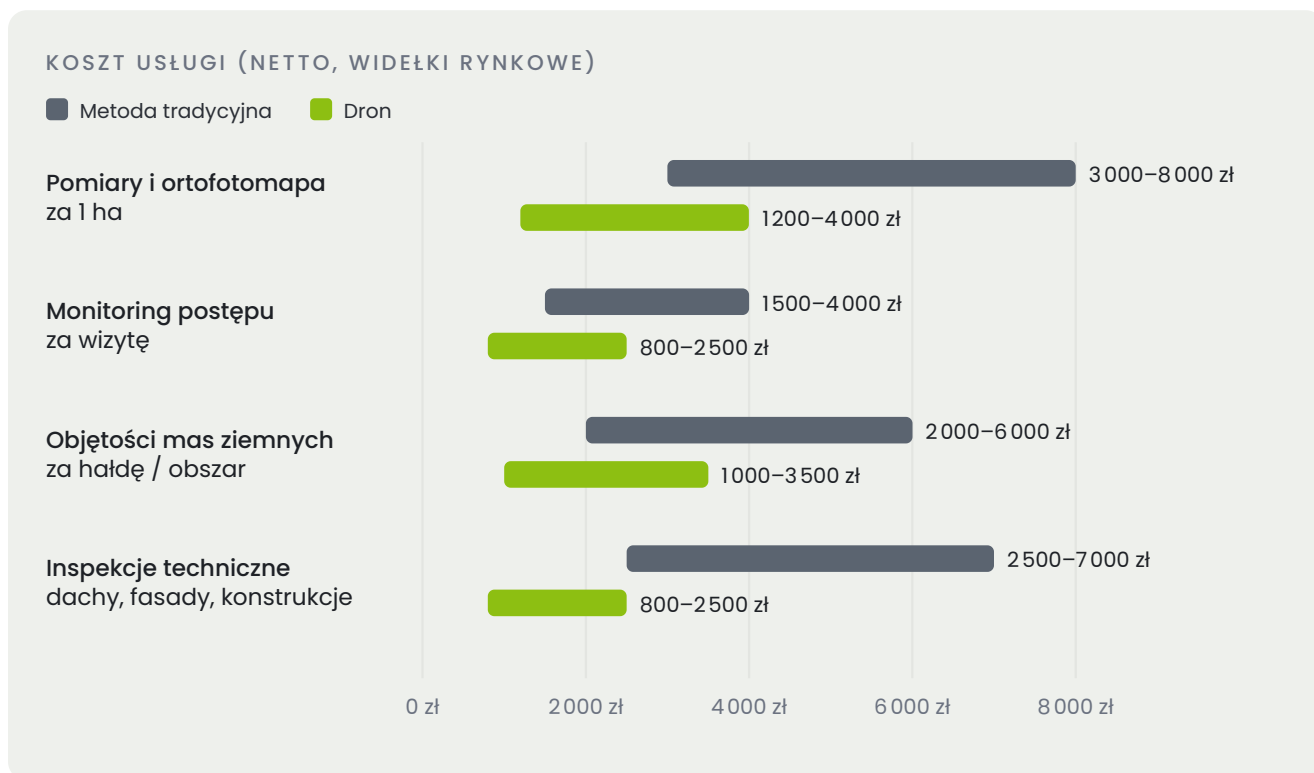


Wspólna ortofotomapa kończy dyskusję „u mnie wyszło inaczej”. Wszyscy patrzą na ten sam stan z tego samego dnia.

## 09 KOSZTY I CZAS: PORÓWNANIE METOD

## Taniej, a przede wszystkim szybciej do decyzji

Porównanie typowych widełek cenowych i czasu realizacji dla czterech najczęstszych zadań na budowie. Metoda tradycyjna to pomiar geodezyjny lub inspekcja z podnośnika czy rusztowania.



**do 50%**

niższy koszt pomiarów i obliczeń objętości

**godziny**

zamiast 1–3 dni na pomiar i obliczenia mas ziemnych

Źródło: zestawienie DRONBUD „Porównanie kosztów i czasu: dron vs tradycja” na podstawie ofert rynkowych w Polsce. Widełki orientacyjne, zależne od zakresu, powierzchni i dostępności terenu.

## 10 ROI: PRZYKŁAD OBLICZENIOWY

## Kiedy monitoring zwraca się sam

Poniższy przykład jest **ilustracyjny**: pokazuje sposób liczenia, a nie wynik konkretnej budowy. Założenia odpowiadają typowemu wykopowi pod halę logistyczną (wzór raportu DRONBUD).

## ZAŁOŻENIA

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Wykop ogólny            | 42 000 m <sup>3</sup>  |
| Czas etapu              | ok. 6 miesięcy         |
| Częstotliwość           | nalot co 14 dni        |
| Liczba raportów         | 13                     |
| Założony koszt raportu  | 2 500 zł netto         |
| Koszt wywozu (przyjęty) | 42 zł / m <sup>3</sup> |

## RACHUNEK

Koszt monitoringu **32 500 zł**  
13 × 2 500 zł

Wykryta rozbieżność w rozliczeniu wywozu **35 280 zł**  
2% objętości: 840 m<sup>3</sup> × 42 zł

Wstrzymany zbędny zakup piasku **ok. 90 000 zł**  
zapas na hałdzie 1 650 m<sup>3</sup> ponad potrzeby zasypek

Zidentyfikowane oszczędności **ok. 3,9×**  
wobec kosztu monitoringu

### Nie wliczono

Kosztów opóźnienia (kary umowne, dłuższy najem sprzętu), wartości dowodowej w sporach ani oszczędności czasu kadry.

### Próg opłacalności

W tym przykładzie monitoring zwraca się już przy rozbieżności ok. **1,8%** objętości wywozu, bez żadnych innych korzyści.

### Jak policzyć własny przypadek

Pomnóż objętość robót przez stawkę za m<sup>3</sup> i załóż realną rozbieżność 1–3%. Porównaj z kosztem cyklu nalotów.

## KOSZT A ZIDENTYFIKOWANE KORZYŚCI (ZŁ NETTO)

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Koszt monitoringu (13 raportów) | 32 500 zł      |
| Rozbieżność w wywozie (2%)      | 35 280 zł      |
| Uniknięty zakup piasku          | ok. 90 000 zł  |
| Korzyści łącznie                | ok. 125 000 zł |

Dane ilustracyjne. Stawki przyjęte na potrzeby przykładu. Rzeczywisty wynik zależy od budowy, umowy z wykonawcą i zakresu raportu.

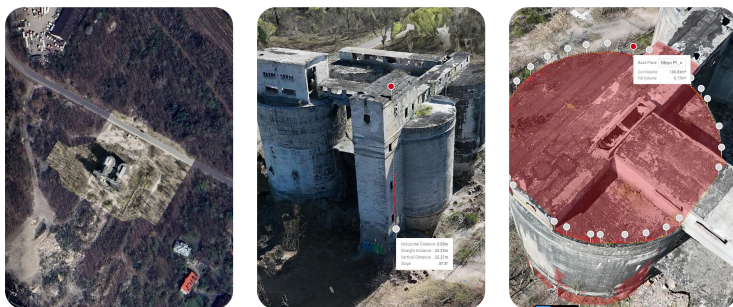
## 11 Z PRAKTYKI DRONBUD

# Jak to wygląda w realnych projektach

## CASE 1 · INWENTARYZACJA OBIEKTU PRZEMYSŁOWEGO

## Zabytkowy silos: pomiar bez rusztowań

Zadanie: udokumentować stan techniczny wysokiego obiektu i otoczenia oraz policzyć objętości bez wchodzenia na konstrukcję. Wynik: ortofotomapa całego terenu, model 3D i chmura punktów, pomiar objętości zbiornika, pomiary hałdy gruzu i skarp, zdjęcia uszkodzeń w wysokiej rozdzielczości.



Od lewej: ortofotomapa, model 3D, pomiar objętości zbiornika na modelu.



Detal uszkodzeń ściany z nalogu, bez podnośnika i bez ryzyka dla ludzi.

## CASE 2 · RAPORT COTYGODNIOWY Z BUDOWY

## Fundamenty obiektu usługowego, woj. śląskie

Cotygodniowy raport dla inwestora: prace wykonane, bilans mas, BHP, zagrożenia i plan na kolejny tydzień, wraz z raportem jakości pomiaru.

**1,28 cm/px**

rozdzielczość  
terenowa (GSD)

**2,1 cm**

błąd  
pozycjonowania  
RMSE

### CO WYKAZAŁ POMIAR

- Na hałdach leżało ok. **110 m<sup>3</sup>** urobku i gruzu, a zasypki fundamentów potrzebowały tylko ok. **25–30 m<sup>3</sup>**. Inwestor wiedział z wyprzedzeniem, że **65–70 m<sup>3</sup>** trzeba będzie wywieźć.
- Hałdę złożono tuż przy świeżej ścianie fundamentowej (1,3 m), co grozi parciem gruntu na konstrukcję. Zgłoszono to jako ryzyko BHP.
- Rzędne przepustów kanalizacyjnych (+30 i +50 cm) udokumentowano, zanim zostały zakryte. Na mapie zasadniczej jeszcze ich nie było.

## 12 WDROŻENIE I WYBÓR WYKONAWCY

# Jak zacząć i na co zwrócić uwagę przy wyborze usługi

## WDROŻENIE W 5 KROKACH

- 01 Cel i pytania.** Ustalcie, na jakie decyzje raport ma odpowiadać: rozliczenia, harmonogram, bilans mas, BHP.
- 02 Nalot bazowy.** Wykonajcie go przed rozpoczęciem robót ziemnych. Bez stanu zerowego nie ma porównań.
- 03 Rytm.** Ustalcie częstotliwość: co 7 dni przy intensywnych robotach ziemnych, co 14–30 dni przy konstrukcji.
- 04 Odbiorcy i format.** Zdecydujcie, kto dostaje raport PDF, a kto pliki CAD/BIM (DXF, LandXML, GeoTIFF).
- 05 Zapis w umowie.** Wpiszcie pomiar z drona do umowy z podwykonawcą jako podstawę rozliczenia robót ziemnych.

## Formalności są po stronie operatora

Loty komercyjne nad budowę wymagają rejestracji operatora, odpowiednich uprawnień pilota, ubezpieczenia OC i sprawdzenia stref w przestrzeni powietrznej. Od 2026 r. obowiązują europejskie scenariusze standardowe STS; krajowe scenariusze NSTS wygasły z końcem 2025 r.

## LISTA KONTROLNA WYBORU WYKONAWCY

| SPRAWDŹ                     | DLACZEGO                                                               |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| RTK i fotopunkty (GCP)      | Bez osnowy model ma dobre proporcje, ale może być przesunięty o metry. |
| Raport jakości              | GSD i RMSE w każdym raporcie to dowód, że liczby są wiarygodne.        |
| Raport z wnioskami          | Sama ortofotomapa to dane. Wartość daje interpretacja i lista decyzji. |
| Stały rytm i ta sama metoda | Tylko porównywalne naloty pozwalają rzetelnie liczyć różnice w czasie. |
| Formaty plików              | Kompatybilność z CAD, BIM i kosztorysem oszczędza pracę biura.         |
| Uprawnienia i OC            | Wymóg prawny i zabezpieczenie inwestora oraz GW.                       |
| Znajomość budowy            | Operator, który rozumie roboty ziemne, wie, co mierzyć i o co pytać.   |



## 13 DRONBUD

# Precyzja z powietrza dla Twojej inwestycji

DRONBUD to firma z Mysłowic (Śląsk), która specjalizuje się w **pomiarach mas ziemnych i cyklicznym monitoringu budów**. Pracujemy z inwestorami, generalnymi wykonawcami i kierownikami budów. Dostarczamy liczby, nie tylko ładne ujęcia.

## PAKIET 1

**Pomiar mas ziemnych**

- Objętości hałd, wykopów, nasypów
- Bilans mas (cut/fill) wobec projektu
- Raport PDF i pliki do CAD
- Jednorazowo lub cyklicznie

## PAKIET 2

**Monitoring postępu**

- Nalot co 7, 14 lub 30 dni
- Ortofotomapa i porównanie w czasie
- Zdjęcia i wideo z lotu ptaka
- Krótkie podsumowanie dla zarządu

## PAKIET 3 · PEŁNY

**Raport cyfrowy 3D**

Ortofotomapa, NMT, chmura punktów, model 3D

Nałożenie projektu na stan faktyczny

Bilans mas, BHP, lista decyzji

Raport jakości (GSD, RMSE)

Wycena indywidualna: zależy od powierzchni, częstotliwości i zakresu. Chętnie przygotujemy przykładowy raport dla Twojej budowy.



## KONTAKT

## Krzysztof Kruczek

Operator BSP · DRONBUD

tel. 797 296 620

@ biuro@dronbud.pl

wwwdronbud.pl

fb @dronbud.pl

## ŹRÓDŁA I NOTA METODOLOGICZNA

## Źródła

1. McKinsey & Company, „Imagining construction’s digital future”: projekty dłuższe o 20%, budżety do +80%, IT i R&D poniżej 1% przychodów. mckinsey.com
2. Research and Markets / GlobeNewswire, „Construction Drones – Strategic Business Research Report 2025”, 30.09.2025: rynek 4,6 mld USD (2024) → 7,1 mld USD (2030), CAGR 7,7%.
3. GUS, „Produkcja budowlano-montażowa w sierpniu 2026 r.”, stat.gov.pl: +6,7% r/r (ceny stałe).
4. Spectis, „Rynek budowlany w Polsce: prognozy 2025–2031” (za technologieibudownictwo.pl): ponad 350 mld zł w 2024 r., ponad 400 mld zł w 2026 r., fundusze UE 72 mld € i KPO 58 mld €.
5. Raeva P.L., Filipova S.L., Filipov D.G., „Volume computation of a stockpile – a study case comparing GPS and UAV measurements in an open pit quarry”, ISPRS Archives XLI-B1, 2016, s. 999–1004.
6. Urząd Lotnictwa Cywilnego, kategoria szczególna BSP (ulc.gov.pl); zmiany od 01.01.2026 (wygaśnięcie NSTS).
7. DRONBUD: „Audyt ryzyk robót ziemnych”, zestawienie kosztów i czasu „Dron vs tradycja”, wzór raportu postępu robót ziemnych, raporty i portfolio z realizacji.

## Nota

Dane rynkowe pochodzą z publicznych źródeł, aktualnych na wrzesień 2026 r. Widelki cenowe są orientacyjne. Przykład ROI (s. 12) jest ilustracyjny i nie stanowi oferty ani gwarancji wyniku. Zdjęcia: naloty DRONBUD, jeśli nie zaznaczono inaczej.



**Zobacz swoją budowę  
z perspektywy, która liczy.**

biuro@dronbud.pl · 797 296 620 · www.dronbud.pl