DRONBUD

CASE STUDY

Bilans mas ziemnych pod halę magazynową: nalot dronem i geodezja w jednym procesie

Inwestycja logistyczna · ponad 10 ha robót ziemnych · Polska południowa · 2026 · dane inwestycji zanonimizowane



100+ mln
punktów pomiarowych z jednego nalotu; teren odwzorowany w siatce co 0,5 m

±3,3 cm
zgodność modelu z osnową geodezyjną (11 punktów)

±3%
zgodność bilansu z niezależnym obliczeniem geodety

48%
o tyle zawyżony byłby wykop, gdyby nie usunąć roślinności z modelu

Wyzwanie

Klient przygotowywał wycenę niwelacji terenu pod halę magazynową z drogami i placami manewrowymi. Teren był nachylony, z różnicą wysokości kilku metrów, a w części zachodniej potrzebny był nasyp, w części wschodniej wykop. Do wyceny potrzebna była pewna liczba, na której można oprzeć ofertę.

- Teren był porośnięty trawą, krzewami i kępami drzew – zwykły model z drona pokazuje wierzch roślin, a nie grunt.
- Dane pochodziły z kilku źródeł: projekt zagospodarowania w lokalnym układzie CAD, obliczenie geodety, osnowa GPS, dokumentacja geotechniczna.
- Wysokości z różnych źródeł nie były w tym samym układzie odniesienia – różnica sięgała kilkudziesięciu metrów.

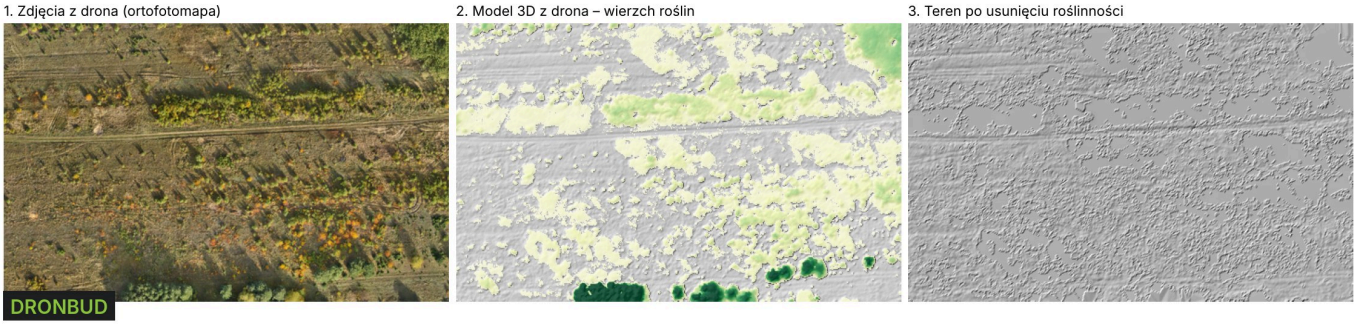
Co zrobiliśmy

1. Osnowa i nalot
Geodeta założył punkty osnowy, które posłużyły jako fotopunkty. Jeden nalot objął cały teren.

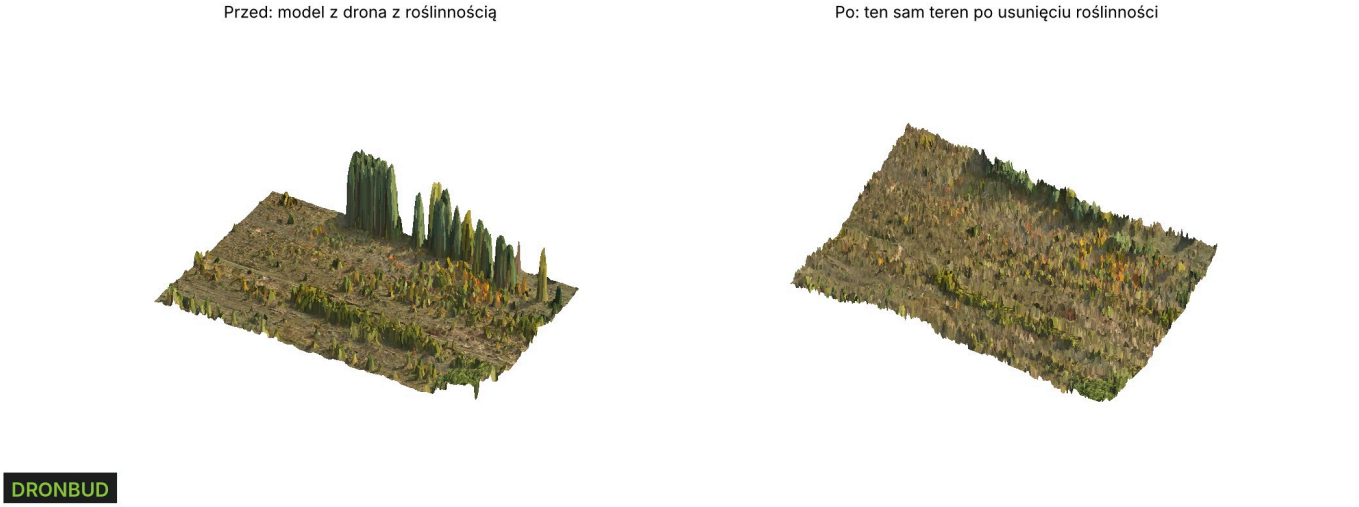
2. Jeden układ
Wszystkie dane sprowadzone do PL-2000 i krajowego układu wysokości. Projekt CAD wpasowany w układ państwowy.

3. Usunięcie roślinności
Drzewa, krzewy i trawa usunięte z modelu w trzech krokach, z kontrolą na pikietach geodezyjnych.

4. Obliczenie i weryfikacja
Wykop i nasyp liczone co 0,5 m, porównanie z niezależnym obliczeniem geodety.



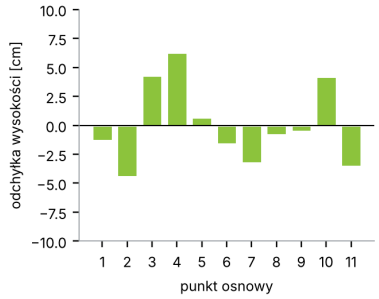
Ten sam fragment terenu: zdjęcia z drona, model z roślinnością i grunt po jej usunięciu, który trafia do obliczeń.



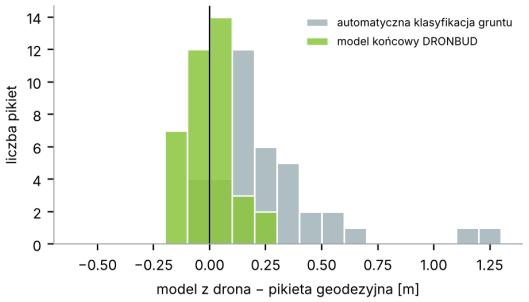
Widok 3D przed i po usunięciu roślinności (wysokości przewyższone dla czytelności).



Po lewej: tarcza punktu osnowy na ortofotomapie. Po prawej: gęstość pomiaru – pikiety co ok. 50 m wobec rzędnej z drona co 0,5 m.



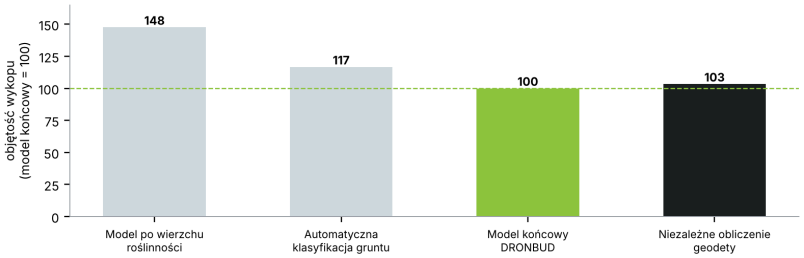
Odchyłki modelu z drona na 11 punktach osnowy. Odchylenie standardowe 3,3 cm.



Różnica między modelem a pikietami geodety. Po usunięciu roślinności 95% pikiet mieści się w ±20 cm (mediana 0,00 m).

Wynik

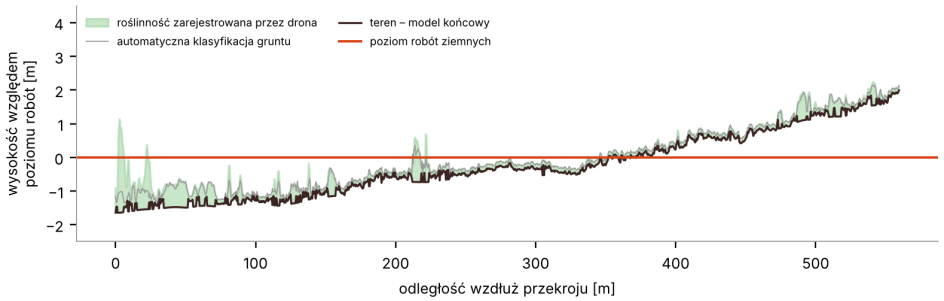
Dwie niezależne metody – obliczenie geodety z pikiet oraz model z ponad 100 mln punktów z drona – dały zgodny bilans: **różnica ±3% na wykopie i nasypie**. Klient dostał liczbę potwierdzoną z dwóch źródeł, a nie jedną wartość „do wiary".



Objętość wykopu w zależności od sposobu wyznaczenia terenu (model końcowy = 100). Użycie surowego modelu z drona zawyżyłoby wykop o 48%, a sama automatyczna klasyfikacja gruntu – o 17%.



Fragment mapy wykopu i nasypu. Czerwony – wykop, niebieski – nasyp.



Przekrój przez teren hali. Zielone pole to roślinność, którą dron zarejestrował i którą usunęliśmy z modelu. Powyżej czerwonej linii jest wykop, poniżej nasyp.

Co dostał klient

Element	Znaczenie dla wyceny
Bilans wykop / nasyp z podziałem na halę oraz drogi i place	podstawa oferty, z nadwyżką gruntu do wywozu i współczynnikiem spulchnienia
Weryfikacja obliczenia geodety drugą metodą	pewność liczby w ofercie bez dokładania „zapasu na wszelki wypadek"
Mapa wykopu i nasypu w siatce 0,5 m	widać, gdzie wykop jest najgłębszy i skąd przewozić grunt na nasyp
Mapa roślinności (krzewy, drzewa)	zakres wycinki i karczowania do wyceny
Zestawienie z badaniami geotechnicznymi	wskazanie stref, gdzie w dnie wykopu może wystąpić trudniejszy grunt
Ortofotomapa i model 3D stanu przed robotami	dokument stanu wyjściowego do rozliczenia robót

Wnioski: na terenie porośniętym roślinnością najlepszy wynik daje połączenie geodezji i drona. Geodeta zapewnia osnowę i kontrolę, dron – gęsty pomiar całego terenu i niezależną weryfikację. Gdy grunt jest odsłonięty (np. po zdjęciu humusu), dron mierzy go bezpośrednio z dokładnością kilku centymetrów i pozwala rozliczać wykonane roboty etapami, bez ponownego tyczenia całego terenu.

Planujesz roboty ziemne? Bilans mas, kontrola obliczeń geodezyjnych, rozliczenia etapowe i dokumentacja stanu terenu z drona.
DRONBUD – Krzysztof Kruczek · biuro@dronbud.pl · tel. 797 296 620 · www.dronbud.pl