

Jak narzędzia GIS wspierają naukę w technikum geodezyjnym?

Kiedy po raz pierwszy zetknęłam się z tematyką GIS, zaczęłam zastanawiać się, czy byłaby możliwość wykorzystania oprogramowania GIS-owego w technikum geodezyjnym. Dużo rozmawiałam z przedstawicielami Esri Polska, którzy zachęcali mnie do pracy w środowisku GIS-owym. Byłam sceptyczna wobec tych zagadnień. Nie potrafiłam sobie wyobrazić, jak te geograficzne zagadnienia przenieść do nauczania geodezji na poziomie szkoły średniej. W roku szkolnym 2022/2023 w Zespole Szkół Technicznych w Bytomiu wprowadziłam **innowację edukacyjną**, jaką jest „**geoinformatyka**”. Po wprowadzeniu zmian w podstawie programowej w 2019 roku każda ze szkół technicznych uzyskała możliwość wprowadzenia do systemu nauczania specjalizacji. Zaczęłam rozmawiać ze swoimi absolwentami, **jakich kluczowych umiejętności brakowało im po ukończeniu szkoły**. Większość z nich odparła, że zbyt mało godzin lekcyjnych odbyło się przy użyciu oprogramowania geodezyjnego, a część zwróciło uwagę, że warto również spróbować zmierzyć się z zagadnieniami GIS. Stąd też wspólnie z dyrekcją podjęliśmy decyzję, że wprowadzimy specjalizację – geoinformatyka.

Na początku chciałam wprowadzać przygotowanie mapy zasadniczej na bazie BDOT500. Niestety brak odbiornika GNSS utrudniał nam przygotowanie takiej mapy w państwowym układzie współrzędnych, a opracowanie takiej mapy z użyciem posiadanego przez szkołę sprzętu pomiarowego jest pracochłonne i młodzież szybko zniechęca się do tego typu rozwiązań. Jednak coraz częściej zerkałam w stronę możliwości, jakie obecnie daje GIS. Zainteresowałam się również opracowaniami fotogrametrycznymi z

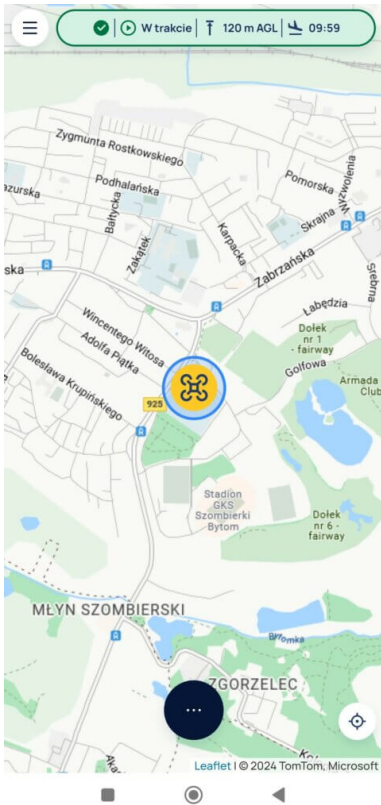
nalotów BSP. Niestety programy do opracowań fotogrametrycznych są drogie i szkoła nie mogła sobie pozwolić na taki zakup. Uczestnicząc w jednym ze szkoleń Esri Polska dowiedziałam się, że w ramach naszej bezpłatnej [licencji szkolnej](#) otrzymujemy również **dostęp do programu ArcGIS Drone2Map**. Wówczas zaczęłam wprowadzać do przedmiotu „geoinformatyka” **zagadnienia GIS** oraz podjęłam pierwsze próby opracowania **ortofotomapy terenu szkoły**.

W pierwszej kolejności dowiedziałam się, jakie uprawnienia są konieczne, aby móc **latać dronem na terenie szkoły**. Z powodzeniem ukończyłam kurs operatora i pilota drona w zakresie kategorii open A1/A3, a następnie A2. Podczas zajęć zachęcam swoich uczniów do zdobycia tych uprawnień. Pokazuję, w jaki sposób zarejestrować się na stronie Urzędu Lotnictwa oraz omawiam kilka wybranych związanych z tym zagadnień. Uczniowie, którzy chcą zdobyć podobne uprawnienia samodzielnie przechodzą kurs i przystępują do egzaminów. Następnie przechodzimy do praktycznej nauki obsługi dronów. Na początku uczymy się startować i lądować lżejszym dronem DJI Mini 2SE, który jest moją prywatną własnością, więc każdy, kto go obsługuje, zachowuje szczególną ostrożność. Następnie przechodzimy do obsługi cięższego drona, jakim jest DJI Mavic 2 Air (Obraz 1,2.).

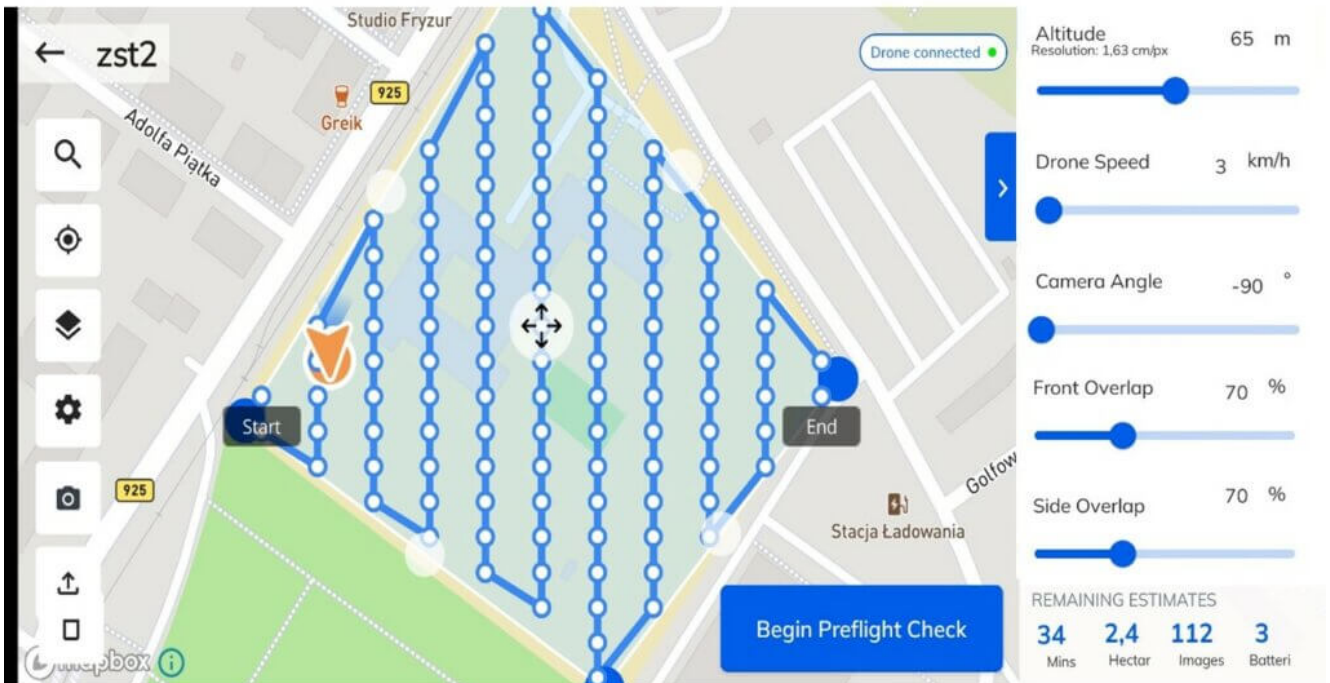


Obraz 1,2. Dron DJI Mavic 2 Air w akcji. Autor: Natalia Stefaniak.

Dron jest elementem wyposażenia pracowni geodezyjnej. Wybrałam ten model, ponieważ jego oprogramowanie pozwala na wykonanie nalotów fotogrametrycznych. Przed zaplanowaniem trasy przelotu drona sprawdzamy, na jakiej bezpiecznej wysokości możemy latać. Dla okolic naszej szkoły jest to 65 metrów. Po zgłoszeniu w aplikacji DroneTower (Obraz 3) przystępujemy do zaplanowania planu nalotu. Wykorzystujemy do tego gotową aplikację Mapware Fly, która współpracuje z dronami firmy DJI. W aplikacji należy ustawić wysokość lotu drona, jego prędkość, kąt nachylenia kamery, a także pokrycie zdjęcia. Aby dokładnie sfotografować cały teren wybrano wartości jak na załączonej grafice (Obraz 4). Aplikacja informuje nas, ile będzie trwał lot, jaka powierzchnia zostanie obfotografowana oraz ile zdjęć zostanie wykonanych.



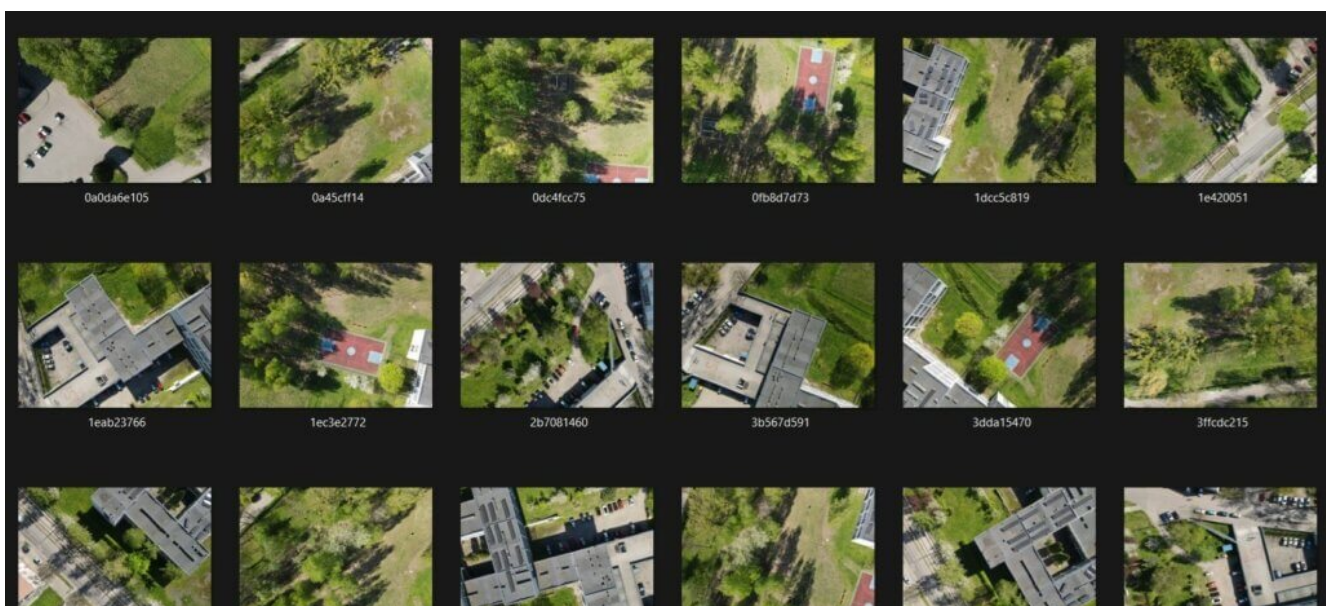
Obraz 3. Zgłaszanie lotu.



Obraz 4. Wprowadzenie parametrów lotu.

Ważne jest, aby pamiętać o zamontowaniu pełnej baterii, a także mieć pod ręką baterię zapasową, ponieważ przy 30%

baterii dron przerywa misję i wraca do miejsca startu. Kolejną rzeczą, o którą należy zadbać, jest ustawienie pilota drona oraz obserwatora w takich miejscach, aby dron był zawsze widoczny przez co najmniej jedną osobę. Jest to wymóg latania dronem w kategorii open. Kiedy udało nam się już dokonać wszystkich niezbędnych ustawień – startujemy. Teraz naszym zadaniem jest obserwowanie czy dron leci po wytyczonej trasie. Podczas robienia zdjęć słyszymy charakterystyczny dźwięk migawki. Kiedy zaplanowana misja dobiega końca, nasz dron wraca do punktu startu. Po wylądowaniu zdjęcia zostają skopiowane do wewnętrznej pamięci telefonu. Teraz należy zakończyć lot w DroneTower. Po powrocie do pracowni kopiujemy zdjęcia do komputera. Efekt jest interesujący, gdyż wykonane zdjęcia przedstawiają jedynie fragmenty terenu (Obraz 5).



Obraz 5. Zdjęcia wykonane podczas nalotu dronem.

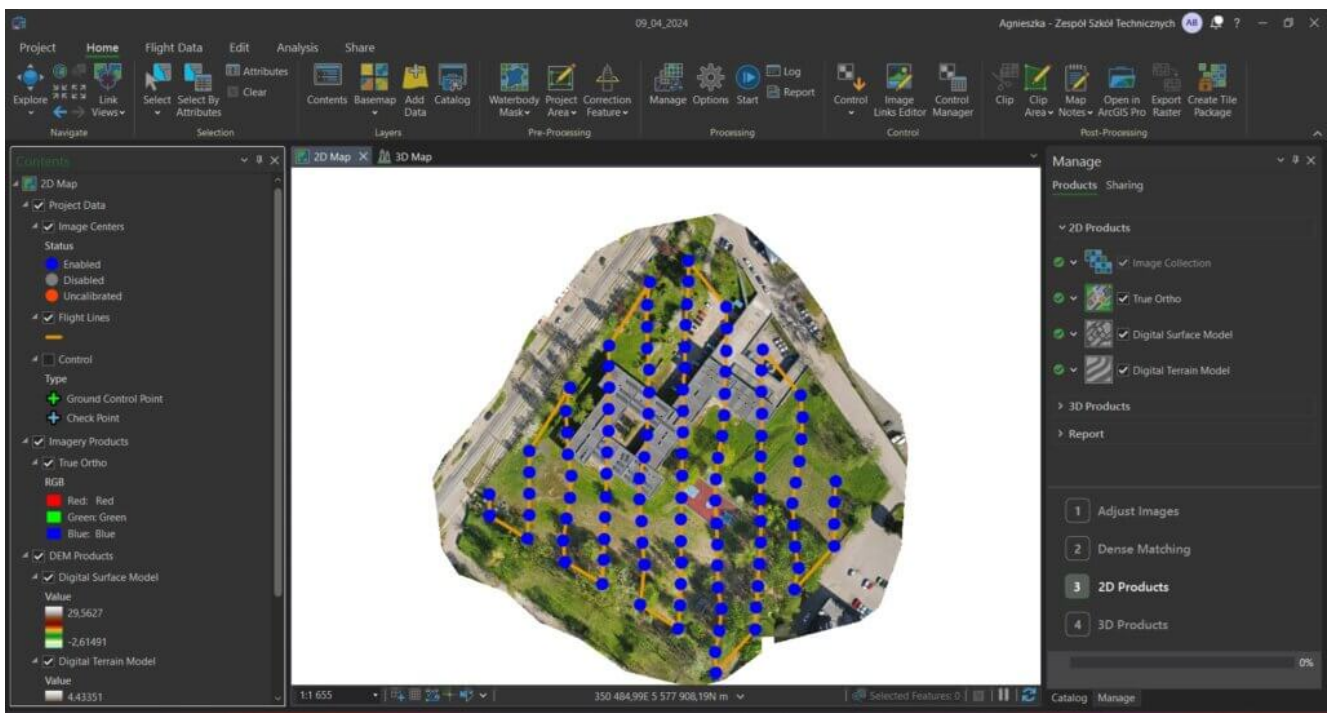
Następnie przystępujemy do wgrania wszystkich zdjęć do programu **ArcGIS Drone2Map**. Program jest dość **intuicyjny** i już po kilku próbach można samodzielnie zakładać nowe projekty oraz wgrywać zdjęcia, a następnie oczekiwać na wygenerowanie

ortofotomapy. Po około 40 minutach można podziwiać efekt swojej pracy (Obraz 6). W programie Drone2Map możemy wyświetlić trasę, jaką przebył nasz dron (Obraz 7). Zauważamy, że linie lotu są lekko falowane, co oznacza, że na pułapie 65 metrów wiatr był na tyle silny, że dron nie był w stanie utrzymać prostoliniowości trasy.



Obraz 6. Wygenerowana ortofotomapa; Obraz 7. Wyświetlenie trasy lotu dronem.

Program pozwala również na wykonanie **Numerycznego Modelu Terenu** i **Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu**. Młodzież była bardzo **zainteresowana** procesem tworzenia ortofotomapy. Powstało wiele **pomysłów**, w jaki sposób częściej wykorzystywać naloty dronem podczas zajęć geoinformatyki. Gotową ortofotomapę [wyeksportowaliśmy do ArcGIS Online](#), aby móc podzielić się wynikami naszych prac z szerszą grupą odbiorców.



Obraz 8. Gotowa ortofotomapa wraz z lokalizacją zdjęć w programie ArcGIS Drone2Map.

W kolejnych latach planujemy robić naloty raz w miesiącu, aby porównywać, w jaki sposób rozkładają się cienie na terenie szkoły. Dzięki współpracy z firmą Esri Polska możemy kontynuować naszą przygodę z GIS-em. W przyszłości planujemy wykorzystać również inne programy, które są dostępne dzięki [Programowi ArcGIS w Szkole](#). Sądzę, że jest to **dobry start** dla przyszłych geodetów, a **doświadczenie**, które zdobędą, zapoczątkuje w ich przyszłej pracy.