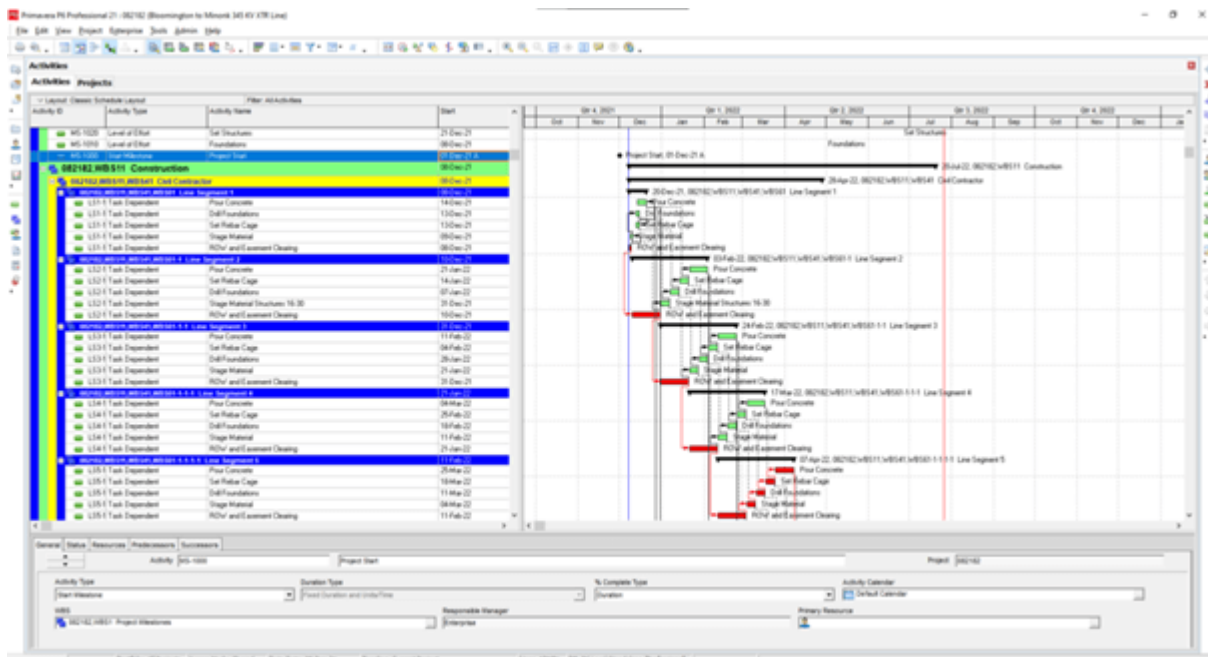


# Stabilna konstrukcja na bazie BIM i GIS

Choć polski rynek budowlany doświadczył w ciągu ostatniego roku wielu zawirowań, to na szczęście prognozy napawają optymizmem. Z danych GUS wynika, że wskaźnik koniunktury w kwietniu 2023 r. jest najlepszy od stycznia zeszłego roku. Wśród kluczowych problemów branża wciąż wskazuje na niedobór pracowników, spadającą produktywność i rosnące koszty materiałów budowlanych. Oznacza to, że organizacje z sektora inżynieryjnego i budowlanego muszą wiedzieć, jak planować, projektować i realizować projekty w sposób bardziej efektywny i oparty na współpracy. Wskazane problemy są możliwe do przezwyciężenia dzięki integracji systemów geograficznej informacji przestrzennej (GIS) i procesu modelowania informacji o budynku (BIM).

Jednym z kluczowych elementów projektu budowlanego każdej skali są harmonogramy. Pozwalają one oszacować czas trwania projektu, opracować logiczną sekwencję działań i zmierzyć ich postępy. Typowe harmonogramy zawierające przepływy pracy związane z planowaniem można stworzyć, aktualizować i raportować za pomocą narzędzi, takich jak Oracle Primavera Cloud, P6 Professional, P6 EPPM i Microsoft Project. Chociaż wszystkie projekty budowlane mają z natury charakter przestrzenny, tworzone harmonogramy powstają najczęściej bez uwzględnienia tego czynnika, ponieważ odnoszą się one jedynie do konkretnych działań.



*Dane harmonogramu projektu są zwykle wyświetlane w formie tabelarycznej i wykresu Gantta bez reprezentacji przestrzennej*

Włączenie planowania i harmonogramowania do przepływów pracy prezentowanych w oparciu o zintegrowane rozwiązania BIM i GIS z uwzględnieniem lokalizacji, pozwala zidentyfikować konflikty, które w przeciwnym razie mogą pozostać niezauważone. Współpraca tych dwóch rozwiązań daje możliwość usprawnienia pracy w oparciu o ograniczenia, których wcześniej nie można było dostrzec na podstawie harmonogramów powiązanych wyłącznie z rysunkami technicznymi. Zamiast przedstawiać harmonogramy projektów tylko w formie wykresu Gantta, powiązanie danych harmonogramu z obiektami przestrzennymi na mapie może pomóc planistom, projektantom, kierownikom projektów i innym interesariuszom w pracy ze szczegółowym harmonogramem budowy. Okazuje się, że wizualne rozwiązanie jest bardziej intuicyjne. W efekcie, ułatwia to zrozumienie kontekstu oraz prowadzi do szybszej analizy i trafniejszych decyzji.

**Podział na GIS i wielki harmonogram**

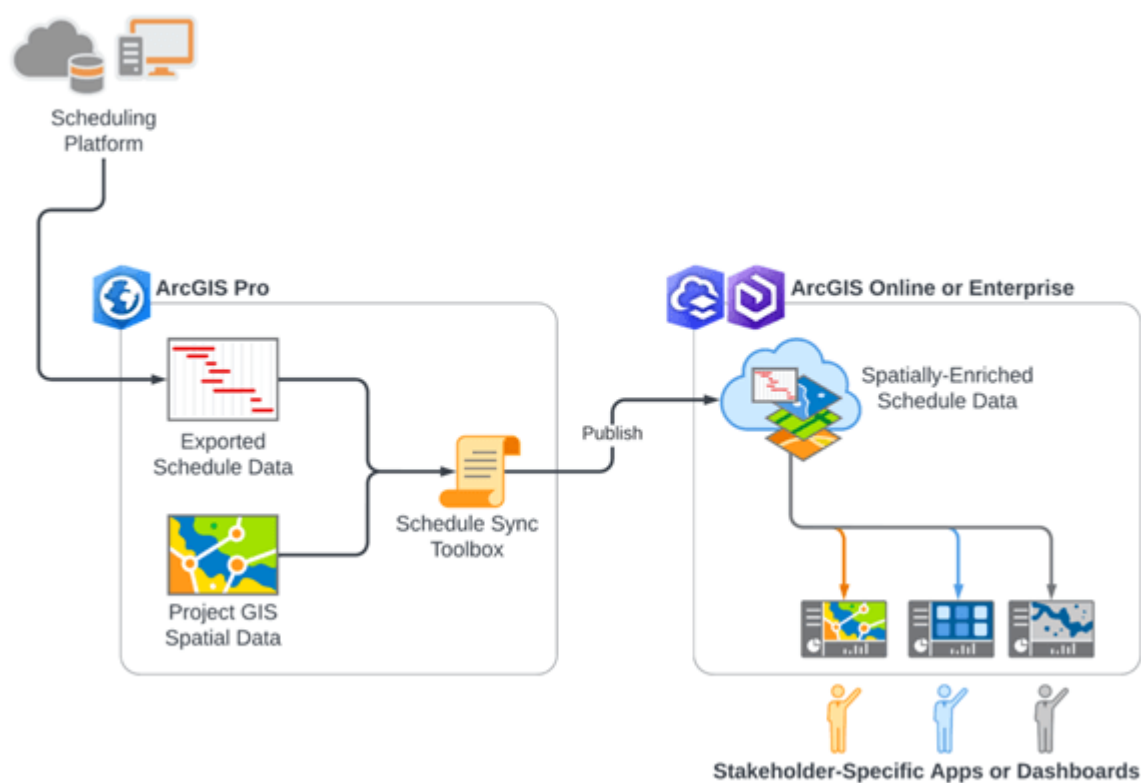
Harmonogramy projektów to zasadniczo oś czasu i sekwencja kroków wymaganych do zbudowania określonego zasobu. Brakuje w nich jednak elementu przestrzennego i, co szczególnie istotne, nie oferują one łatwego sposobu wizualizacji przestrzennych zależności. W rezultacie uczestnicy projektu często przełączają się między wieloma systemami i plikami, aby zrozumieć przestrzenny kontekst działań związanych z harmonogramem. Czasami prowadzi to do całkowitego wykluczenia krytycznych aspektów przestrzennych, które mogą zobrazować potencjalny konflikt, opóźnienie, konieczność przeróbek i inne zagrożenia.

Z drugiej strony, podczas gdy wiele organizacji włączyło dane BIM do swoich systemów GIS, integracja może pominąć składnik czasu, w tym istotne informacje o stanie projektu w czasie rzeczywistym. Bez danych GIS z uwzględnionym czynnikiem czasu nie możemy testować scenariuszy, które pozwolą wykryć określone kolizje. Bez danych o statusie nie możemy łatwo, bez ręcznego uzupełniania, zwizualizować tego, co zostało ukończone, a co jest opóźnione.

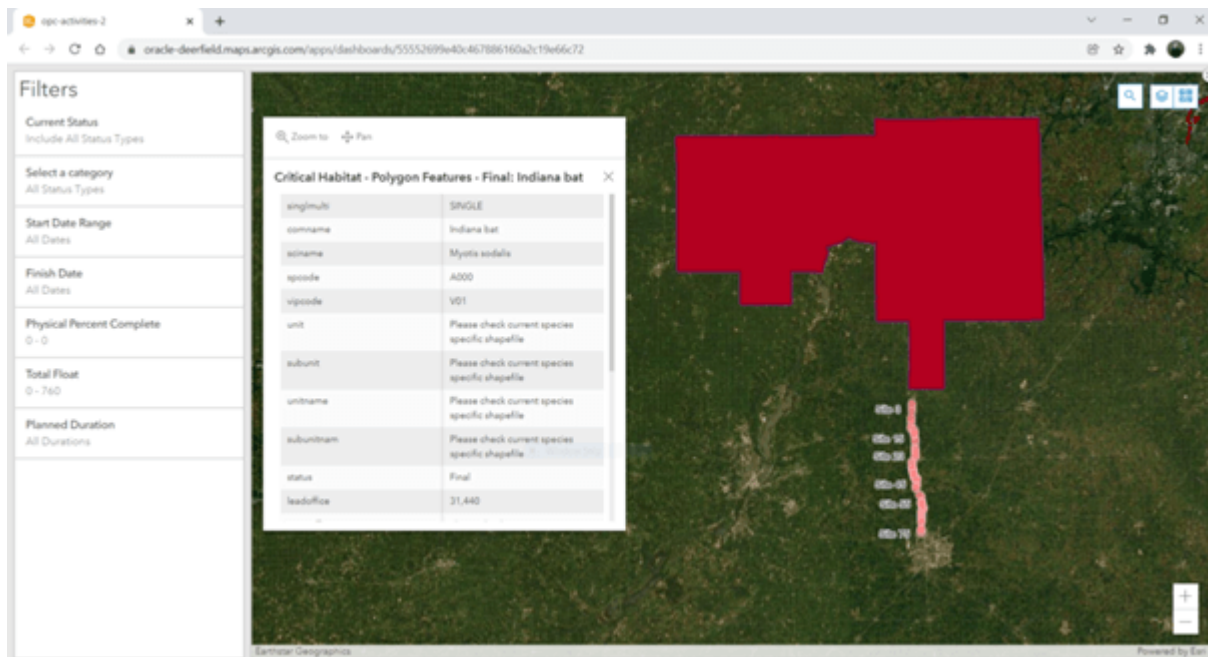
Niektóre zespoły budowlane poświęcają mnóstwo czasu na współpracę i tworzenie raportów łączących harmonogram i dane GIS. Często są to pracochłonne i żmudne działania, a dane szybko się dezaktualizują. Automatyzacja procesu integracji danych czasowych pochodzących z oprogramowania do tworzenia harmonogramów z danymi przestrzennymi w GIS przynosi korzyści wszystkim interesariuszom projektu. Umożliwia to międzydyscyplinarnym zespołom lepszą identyfikację i ograniczanie ryzyka przed rozpoczęciem budowy, zwiększenie wydajności operacyjnej i poprawę współpracy na etapie budowy.

## **Synergia harmonogramu przestrzennego**

Aby uzyskać intuicyjny, przestrzenny widok zestawień typowych dla prac architektonicznych, inżynierskich i budowlanych, stworzyliśmy standardowy przepływ pracy, który szybko i łatwo synchronizuje dane harmonogramu powiązane z danymi GIS. Udostępniliśmy narzędzie typu open source do synchronizacji harmonogramu ArcGIS Pro Toolbox, które umożliwia synchronizację przepływu pracy. Zestaw zawiera narzędzia do synchronizacji harmonogramów w wielu różnych formatach. Dzięki temu ArcGIS Pro Toolbox jest kompatybilny z danymi wyjściowymi z najpopularniejszych platform do planowania, w tym Oracle Primavera Cloud, P6 Professional, P6 EPPM, Microsoft Project, Asta Powerproject, InEight i dowolnej platformy do planowania, która może eksportować pliki CSV, Excel lub P6 XML .

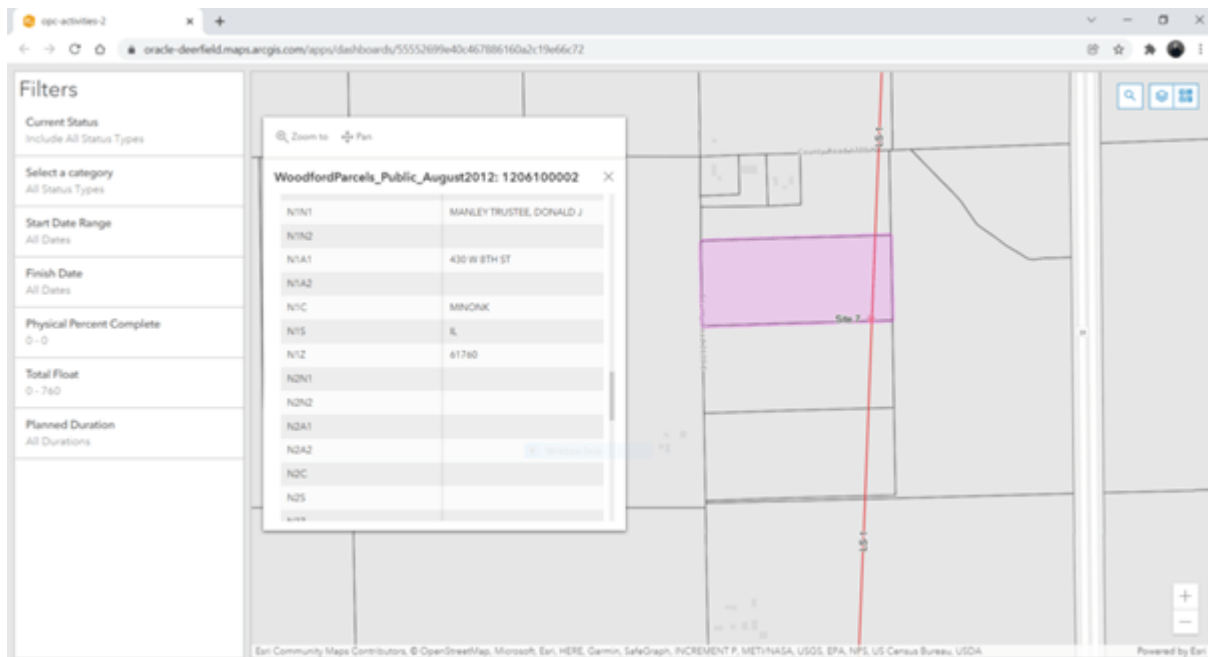


*Diagram koncepcyjny rozwiązania ArcGIS Schedule Sync Toolbox*



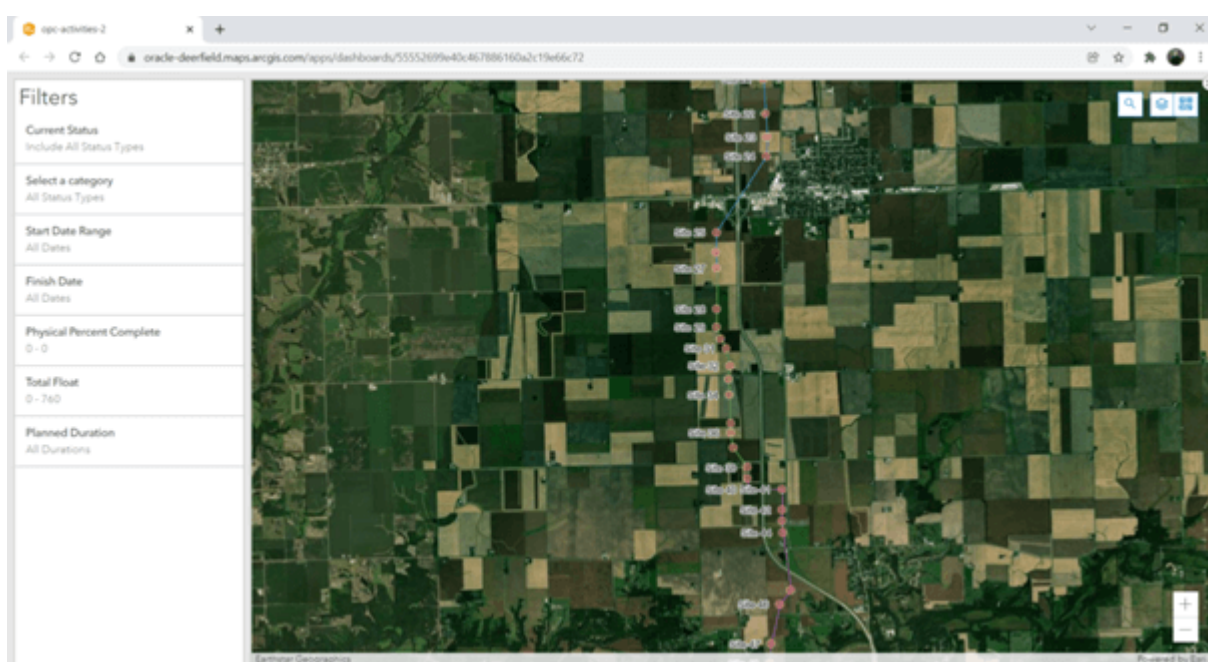
## *ArcGIS Living Atlas Critical Habitat i warstwy projektu synchronizacji harmonogramu*

Narzędzie do synchronizacji harmonogramów wzbogaca dane z harmonogramu za pomocą klasy obiektów zawierającej wektorowe dane przestrzenne – punkty, polilinie lub wielokąty. Wzbogacony harmonogram jest następnie publikowany w ArcGIS Enterprise lub ArcGIS Online jako hostowana usługa obiektowa. Jeśli została już opublikowana, narzędzie wykryje i zaktualizuje istniejącą hostowaną usługę obiektową. Można ją wówczas udostępnić osobie, wybranej grupie, organizacji lub zaprezentować publicznie.



## *Śledzenie statusu nabycia działki względem statusu projektu*

Połączenie danych z harmonogramu i systemu GIS zapewnia niezbędną synergii. Włączenie warstwy przestrzennej z danymi harmonogramu pozwala na analizę przestrzenno-czasową wykrywania kolizji. Możemy porównać rzeczywiste postępy z oczekiwanymi, zgodnie z planem lub harmonogramami podstawowymi.

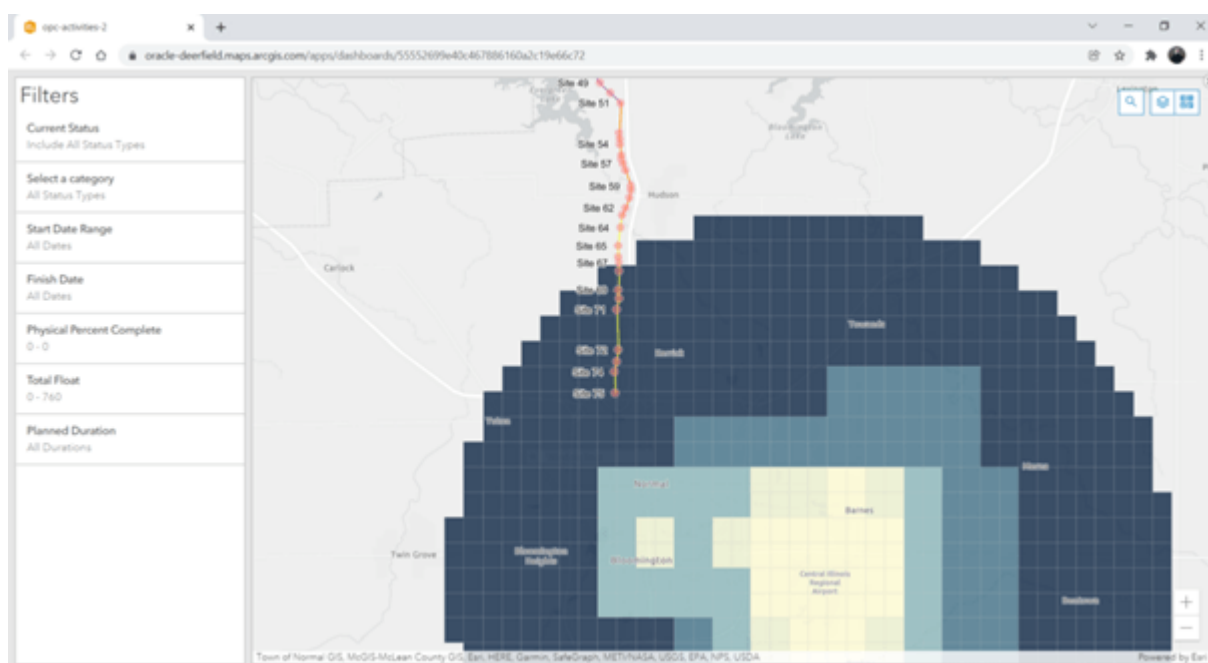


*Mapa bazowa w wysokiej rozdzielczości zapewniająca kontekst*

*dla zsynchronizowanego projektu*

## **Podejmowanie decyzji w określonym kontekście**

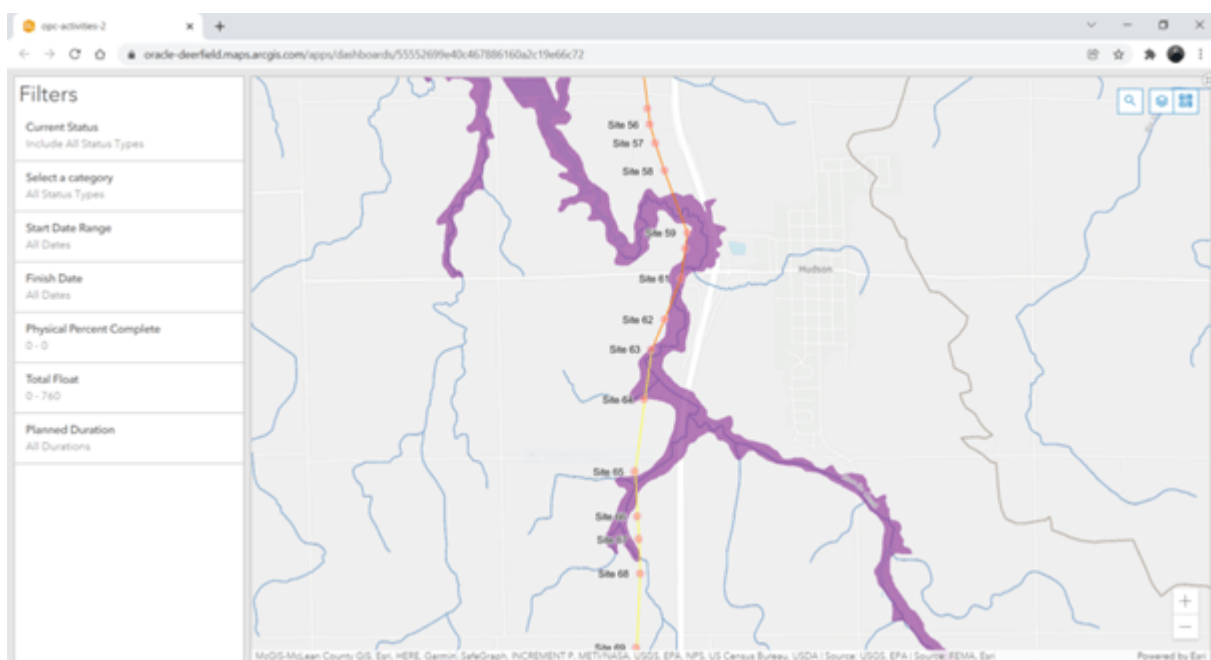
Włączenie do harmonogramów kontekstu przestrzennego pozwala interesariuszom zobaczyć działania projektowe w określonym czasie, w odniesieniu do otaczającej zabudowy i środowiska naturalnego. W efekcie prowadzi to do podejmowania skuteczniejszych decyzji. Porównanie zadań z obrazami wykonanymi z lotu ptaka w wysokiej rozdzielczości może pomóc decydentom w przewidywaniu i rozwiązywaniu problemów, zanim się pojawią. Dane otaczających działek w zestawieniu z danymi harmonogramu mogą pomóc interesariuszom projektu zidentyfikować właścicieli, użytkowane grunty i inne istotne informacje o sąsiednich nieruchomościach, przed wykonaniem zadań.



*Interaktywna mapa ograniczeń Federalnej Agencji Nadzoru Transportu Lotniczego (FAA) z funkcjami synchronizacji harmonogramu*



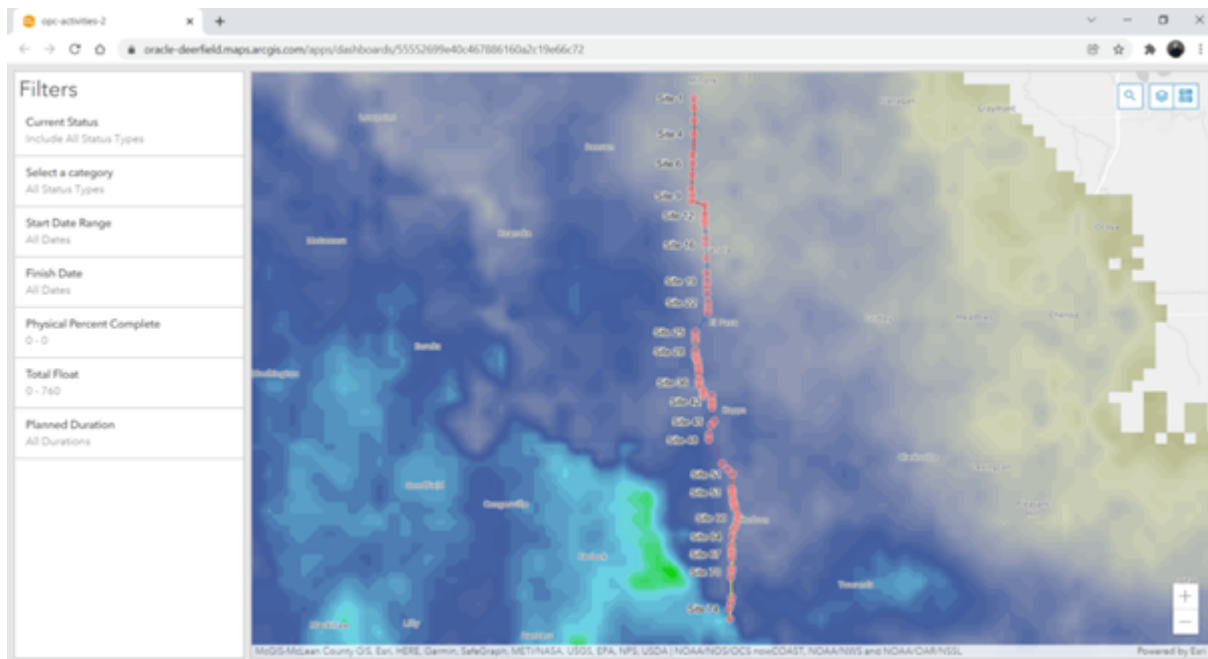
W ten sposób każda warstwa danych przestrzennych może teraz stać się cennym zasobem w zrozumieniu potencjalnych zagrożeń lub możliwości projektu. Warstwy hydrologiczne mogą pokazać, kiedy w harmonogramie i które działania mogą wiązać się z ryzykiem powodzi. Podobnie ograniczenia Federalnej Agencji Nadzoru Transportu Lotniczego (USA) dotyczące ruchu dronów można nałożyć na działania w harmonogramie projektu, aby zapewnić prawidłowe przestrzeganie przepisów dotyczących lotów dronami.



*Interaktywne funkcje hydro i przeciwpowodziowe ArcGIS Dashboard z funkcjami synchronizacji harmonogramu projektu*

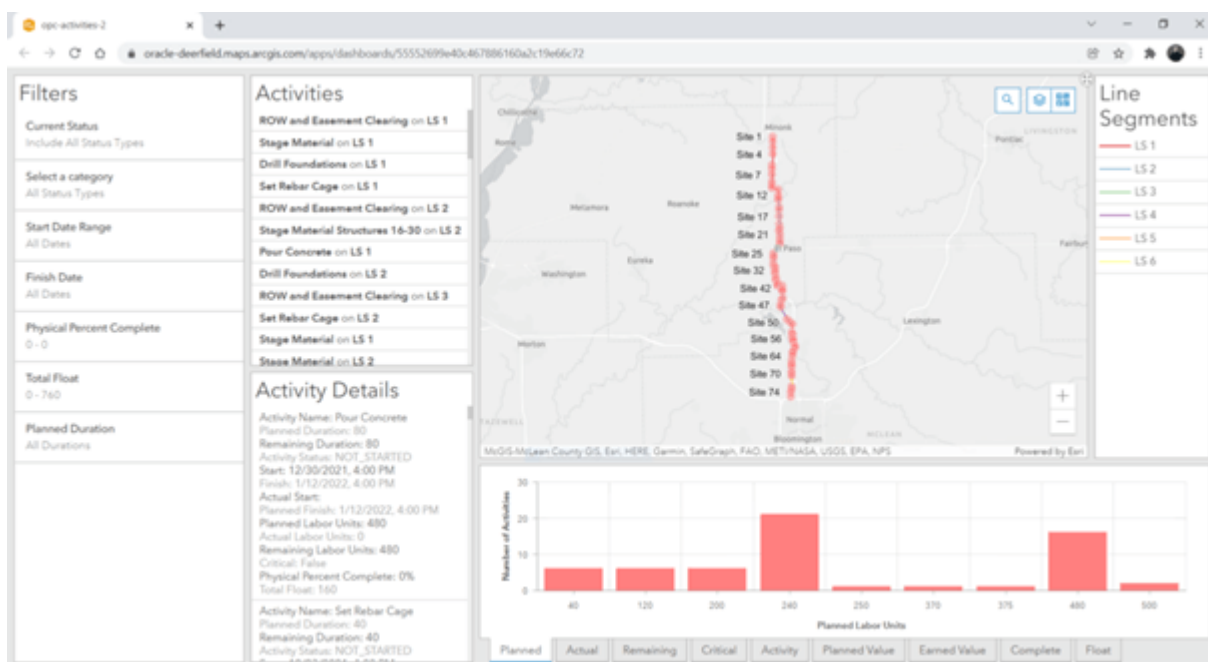
Mapy krytycznych siedlisk zwierząt pochodzące z ArcGIS Living Atlas można wykorzystać do sprawdzenia, kiedy działania w ramach projektu mogą mieć wpływ na wrażliwe gatunki. Możliwość korzystania z widżetu osi czasu z uwzględnionymi warstwami pogody pozwala zaobserwować, w jaki sposób warunki pogodowe nakładają się na zaplanowaną pracę w czasie rzeczywistym. Zrozumienie bogatego kontekstu geograficznego i czasowego projektu pozwala interesariuszom zoptymalizować swoją pracę, uniknąć konfliktów i zmaksymalizować wyniki.





*Synchronizacja projektu z warstwą ArcGIS Living Atlas pokazuje aktualną i przewidywaną pogodę*

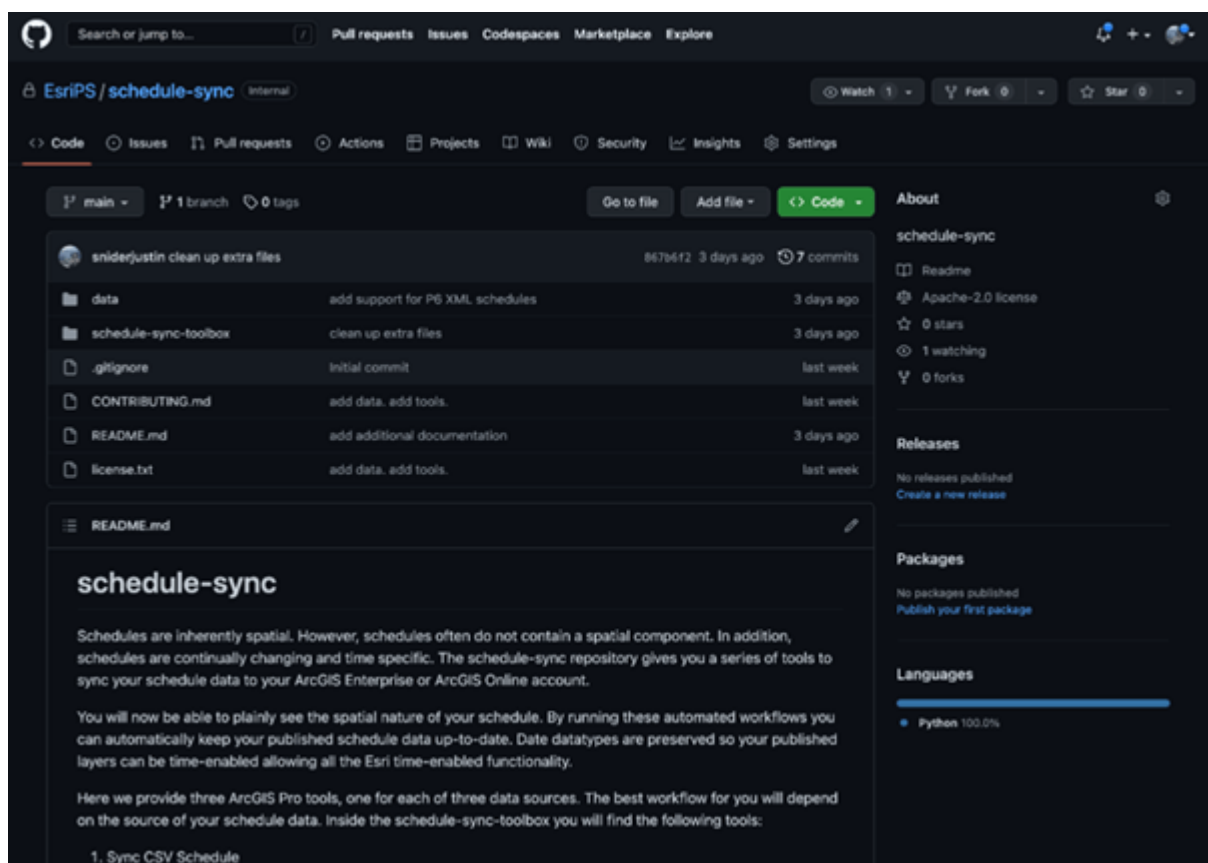
Zsynchronizowanie harmonogramów z ArcGIS Enterprise lub ArcGIS Online umożliwia zespołom wdrożenie innowacji, wprowadzając dane harmonogramu do map internetowych, aplikacji ArcGIS Dashboards, aplikacji ArcGIS Experience Builder i nie tylko.



*Pulpit nawigacyjny synchronizacji harmonogramu bez konieczności prac programistycznych (no code)*

## Rozpoczęcie pracy

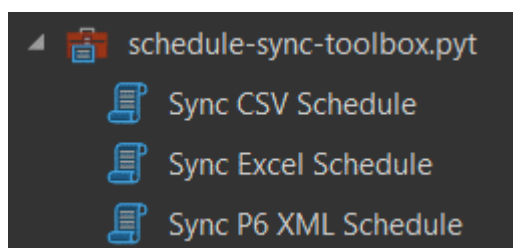
Zalecamy rozpoczęcie od jednego z naszych prostych przykładowych przepływów pracy, które umożliwią zdobycie pewnej praktyki przed zaplanowaniem i wdrożeniem własnego narzędzia. Możesz pobrać Open Source Schedule Sync Toolbox z [GitHub](#). W pobranych plikach można znaleźć katalog „example-workflows” w folderze głównym repozytorium, który zawiera podfoldery dla każdego typu przepływu pracy. Każdy folder zawiera wszystkie dane i instrukcje potrzebne do uruchomienia pełnego przepływu pracy.



*Repozytorium open source do synchronizacji harmonogramu*

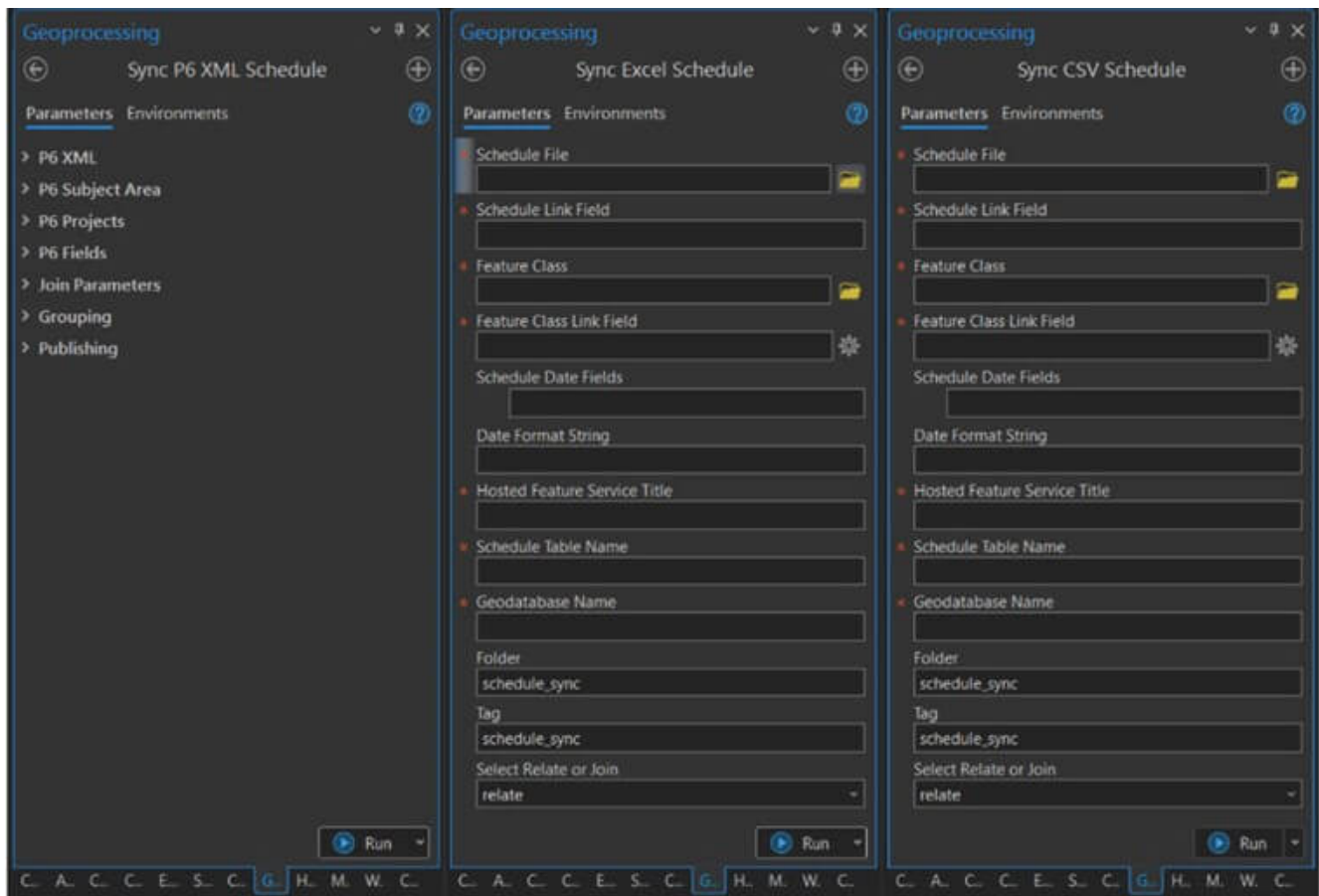
Korzystając z aplikacji ArcGIS Pro, [załaduj przyborek](#) w widoku katalogu lub okienku katalogu. Dołączyliśmy kilka narzędzi do zestawu, aby dostosować się do różnych platform planowania: narzędzie do synchronizacji harmonogramu CSV,

narzędzie do synchronizacji harmonogramu programu Excel i  
narzędzie do synchronizacji harmonogramu XML P6.



### *Zestaw narzędzi synchronizacji harmonogramu*

Korzystając z narzędzi podaj ścieżkę do pliku danych harmonogramu i klasę elementów używaną do włączenia funkcji przestrzennej w harmonogramie. Dodatkowo należy wpisać w pola powiązania oraz rodzaj powiązania użytego do połączenia harmonogramu i danych przestrzennych. Pole łączy jest unikalnym identyfikatorem zarówno w danych harmonogramu, jak i danych klasy obiektów, który działa jak klucz łączenia i umożliwia łączenie lub klasę relacji. Następnie wprowadź tytuł i lokalizację publikowanej treści. W zależności od używanego narzędzia mogą być dostępne dodatkowe funkcje, takie jak grupowanie lub niestandardowe formatowanie daty i godziny. Postępuj zgodnie z instrukcjami zawartymi w pliku [README.md](#), aby wypełnić dane wejściowe narzędzia synchronizacji harmonogramu CSV i uruchomić narzędzie.



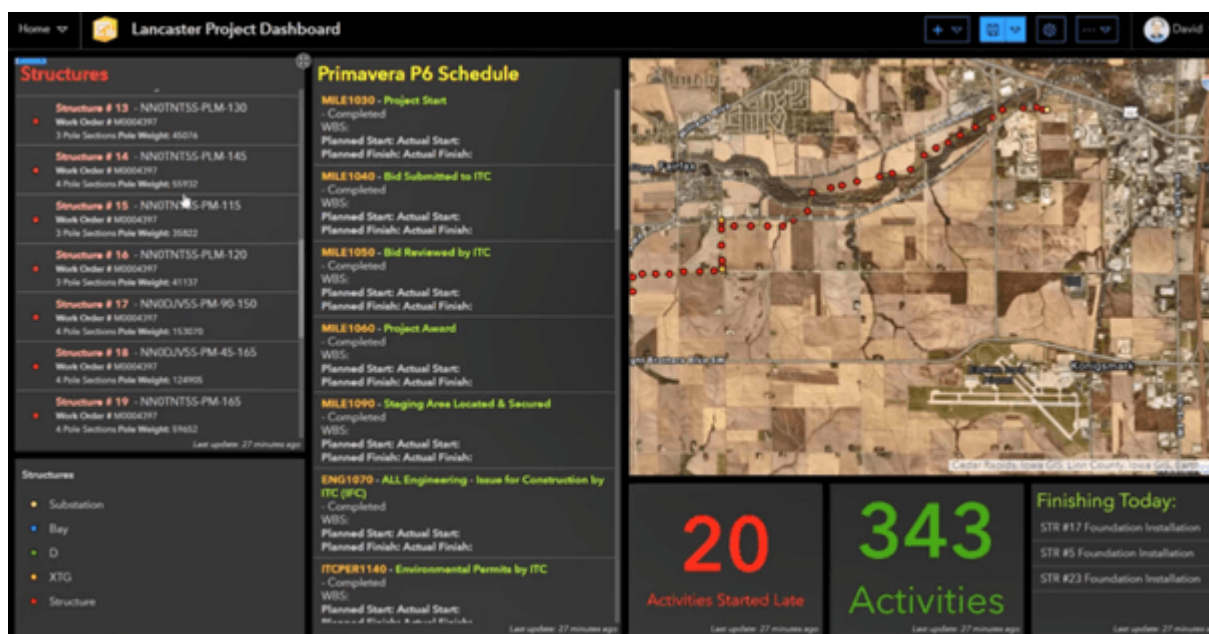
*Zestaw narzędzi synchronizacji harmonogramu*

## **Przeglądanie i interakcja z opublikowanymi danymi harmonogramu**

Po zakończeniu działania narzędzia zaloguj się do ArcGIS Enterprise lub ArcGIS Online za pośrednictwem przeglądarki i przejdź do folderu określonego w narzędziu. Zobaczysz dwa nowe elementy. Po pierwsze, tworzona jest geobaza plików w celu przekazania treści do organizacji. Po drugie, znajdziesz warstwę obiektową (hostowaną), która zawiera wzbogacone przestrzennie dane harmonogramu na żywo.

Korzystając z usługi obiektowej możesz zbudować i dostosować mapę internetową. Na stronie elementu usługi obiektowej kliknij „Otwórz w przeglądarce map”, aby utworzyć nową mapę internetową z usługą obiektową harmonogramu. Możesz ustawić preferowaną mapę bazową, a do mapy można dodać symbolikę i

informacje kontekstowe z wewnętrznych danych instytucji, publicznych zestawów danych i ArcGIS Living Atlas. Zapisz mapę internetową i opcjonalnie udostępnij ją w razie potrzeby. Możesz teraz tworzyć i udostępniać aplikacje ArcGIS Dashboards i ArcGIS Experience Builder oparte na nowych mapach harmonogramu. Aby zaktualizować harmonogram, wystarczy ponownie uruchomić narzędzie w aplikacji ArcGIS Pro, aby przesłać nowe lub zmodyfikowane dane harmonogramu do warstwy obiektowej, mapy internetowej i wszystkich innych produktów zbudowanych na mapie internetowej.



*Pulpit nawigacyjny budowy obsługiwany przez synchronizację harmonogramu*