

# Drone Power Hakaton Plus



## Opis problemu – proces paszportyzacji

Paszportyzacja sieci to inwentaryzacja zasobów technicznych wraz z ich opisem oraz identyfikacją podstawowych parametrów technicznych. Paszportyzacja sieci elektroenergetycznych jest procesem istotnym dla operatorów systemu dystrybucyjnego. Prawidłowo wykonana paszportyzacja daje pełną informację o posiadanej infrastrukturze i jest jedną z danych wejściowych do formułowania tzw. oceny stanu technicznego majątku sieciowego. Spółki dystrybucyjne posiadają majątek sieciowy często składający się z setek tysięcy, a nawet milionów obiektów. Sprawne zarządzanie takim zbiorem informacji w oparciu o metody tradycyjne, polegające na inwentaryzacji zasobów w formie papierowych teczek, jest trudne lub wręcz niemożliwe. Pozyskiwanie danych i ich przenoszenie do komputerowej bazy, jest bardzo kosztowne i czasochłonne. Każda praca eksploatacyjna wprowadzająca zmiany w danych, każda zmiana wynikająca z awarii jest dokumentowana i wprowadzana do systemu. Operatorom systemu dystrybucyjnego zależy na konkurencyjności na rynku i minimalizacji kosztów oraz sprawnym zarządzaniu majątkiem sieciowym. Zatem konieczne jest wprowadzanie nowoczesnych systemów inwentaryzacji majątku sieciowego.

Sieć dystrybucyjna to zbiór urządzeń, które współpracują ze sobą w celu realizacji zadania, jakim jest dostarczenie energii elektrycznej do odbiorców. Główne elementy tej sieci to linie napowietrzne, linie kablowe, stacje transformatorowo-rozdzielcze, transformatory. Stan sieci dystrybucyjnej ma zasadnicze znaczenie dla zrównoważonego rozwoju kraju i zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej. Rozwój infrastruktury elektroenergetycznej musi być ściśle skorelowany ze wzrostem gospodarczym, który wymusza zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną, z rozwojem źródeł rozproszonych, w tym szczególnie energetyki wiatrowej, oraz z celami i priorytetami krajowych oraz unijnych dokumentów strategicznych. Celem zabezpieczenia stałej realizacji w/w zadań operator dokonuje regularnych inspekcji/ogłędzin urządzeń lub ich grupy w celu monitorowania ich kondycji technicznej.

Operator Systemu Dystrybucyjnego (dalej. OSD) przeprowadza szereg działań identyfikowanych jako zabiegi eksploatacyjne. Istotnym zabiegiem eksploatacyjnym, z punktu widzenia zapewnienia poprawnej ciągłości zasilania realizowanej poprzez sieci elektroenergetyczne; są „ogłędziny elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej” – w szczególności linii napowietrznych. Ogłędziny elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej powinny być wykonywane w miarę możliwości podczas ruchu sieci, w zakresie niezbędnym do ustalenia jej zdolności do pracy i dzieli się je podstawowo na ogłędziny planowe i doraźne. Z reguły ogłędziny linii napowietrznych o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV („średnie napięcie” dalej. SN) realizuje się nie rzadziej niż raz na 5 lat. Doraźne ogłędziny linii wszystkich napięć wykonuje się według potrzeb w celu zlokalizowania uszkodzenia lub ustalenia zakresu podjęcia niezbędnych działań zapobiegawczych przed ich niewłaściwą pracą. Oba typy ogłędzin realizuje się podstawowo przy pomocy wykwalifikowanej kadry technicznej. W zakres ogłędzin linii napowietrznej SN wchodzi:

1. Stan konstrukcji wsporczych, fundamentów i izbic.
2. Stan przewodów i ich osprzętu.
  - 2.1) linie SN z przewodami izolowanymi lub w ostonie izolacyjnej
    - stan części metalowych osprzętu, szczególnie uchwyty;

# Drone Power Hakaton Plus



- stan osłon izolacyjnych i tulei izolatorów (kruszenie, pękanie tworzywa);
  - stan rożków łukochronnych;
  - zacisków odgałęźnych przebijających izolację.
3. Stan łączników, ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej, tłumików przeciw drganiom.
  4. Stan widocznych odcinków kablowych sprawdzanej linii napowietrznej wraz z przynależnym do nich osprzętem i urządzeniami oraz oględziny widocznych części kablowych.
  5. Stan izolacji linii (izolatory, izolacja przewodów izolowanych).
  6. Stan napisów informacyjnych, oznaczeń identyfikacyjnych i tablic ostrzegawczych
  7. Ocena stanu podwieszanej linii światłowodowej wraz z osprzętem mocującym lub innych systemów łączności montowanych na słupach - ocena zagrożenia dla prawidłowej pracy linii elektroenergetycznej.
  8. Stan instalacji oświetleniowej (ostrzegawczej , przeszkodowej) i jej elementów w tym także ocena stanu instalacji oświetlenia ostrzegawczego i jej elementów o ile jest zastosowana.
  9. Zachowanie prawidłowych odległości przewodów od ziemi, zarośli, gałęzi drzew, oraz od obiektów znajdujących się w pobliżu linii, kontrola wymaganych obostrzeń przy skrzyżowaniach i zbliżeniach linii napowietrznej z innymi obiektami przy uwzględnieniu istniejących warunków atmosferycznych (np. temperatura, sadź, wiatr).
  10. Zachowanie prawidłowych odległości od składowisk materiałów łatwo zapalnych (np. zbiorników z paliwem, stacji paliw ciekłych i gazowych).
  11. Wpływ na konstrukcje linii działania wód lub osiadania gruntu.
  12. Prowadzenie w pobliżu lub pod linią napowietrzną prac ziemnych lub budowlanych oraz występowanie odkształceń gruntu od szkód górniczych.
  13. Sprawdzenie zgodności przebiegu linii ze stanem faktycznym aktualizacja dokumentacji technicznej linii
  14. Sporządzenie protokołu/karty oględzin

Na podstawie wyników wniosków gromadzonych w wyniku przeprowadzonych oględzin formułuje się podstawowo ocenę stanu technicznego wg poniższej struktury:

ocena stanu technicznego ocena punkty	Opis	Opis rozszerzony
4	stan dobry	nie wymaga podejmowania żadnych kroków - brak zgłoszonych usterek dot. stanu technicznego
3	dostateczny	nadaje się do eksploatacji, ale z usterkami dot. pogorszenia stanu technicznego
2	zły	zgłoszone poważne usterki (niezbędne wykonanie prac naprawczych)

# Drone Power Hakaton Plus



1	Awaryjny	urządzenie nie nadaje się w tym stanie do dalszej eksploatacji
---	----------	--

## Opis wyzwania

**Pamiętaj interesuje nas zarówno całościowa koncepcja rozwiązania wyzwania jak i również rozwiązania cząstkowe, obejmujące fragment wyzwania lub tylko wybrane technologie. Pokaż swoją najsilniejszą stronę. Nie musisz się znać na wszystkim.**

Celem pracy zespołu jest opracowanie, zaprezentowanie koncepcji wykonywania paszportyzacji energetycznej sieci napowietrznej. Koncepcja paszportyzacji powinna obejmować co najmniej dwa z poniższych zakresów:

1. koncepcję technologiczną
2. koncepcję metodyki
3. koncepcję formalno-prawną (ze szczególnym uwzględnieniem prawa lotniczego)

przy czym jednym z tych zakresów musi być koncepcja technologiczna. Dla skuteczności działania systemu automatycznej paszportyzacji istotny jest zarówno dobór odpowiedniej technologii jak i metodyki dla poszczególnych funkcjonalności. Organizatorzy oczekują zaprezentowania działania wybranych elementów systemu podczas testów poligonowych w III etapie hakatonu ale nie jest to warunek przystąpienia do zawodów.

Celem działania opisanego w koncepcji systemu jest wsparcie procesu pozyskiwania danych technicznych i prowadzenia oględzin linii napowietrznych poprzez wykorzystanie technologii sztucznej inteligencji (AI) przy użyciu statków powietrznych. Organizatorzy w szczególności oczekują od systemu poniższych funkcjonalności systemu (wszystkich lub wybranych).

1. Paszportyzacja:
  - a) automatyczne pozyskiwanie i przetwarzanie danych technicznych za pomocą AI generowanie danych paszportyzacyjnych
  - b) weryfikacja, aktualizacja, uzupełnianie danych w systemie klasy GIS o zakresie danych i atrybutów podstawowo określonych wg załącznika na podstawie pkt a)
  - c) pozyskiwanie danych geoprzestrzennych: model terenu (chmura punktów) [np. w formacie LAS 1.2 pozyskany w efekcie skaningu laserowego wykonanego podczas oblotów] dla obszaru pozyskania danych w pkt. a) i b) oraz aktualizacja przebiegu/wrysowanie przebiegu w systemie klasy GIS
  - d) pozyskanie ortofotomapy w formie elektronicznej: format plików JPEG z plikiem World File (JGW) lub TIFF z plikiem World File (TFW), w układzie współrzędnych 1992 i WGS 84 z możliwością



# Drone Power Hakaton Plus



transformacji do innych układów współrzędnych (przede wszystkim 1965, 2000) oraz ich eksportowania do plików txt; dla obszaru pozyskania danych w pkt. a) i b)

## 2. Oględziny

- a) przeprowadzenie oględzin linii napowietrznej SN o zakresie co najmniej jak na Wstępie
- b) wykorzystanie w procesie oględzin zakresu określonego w pkt. 1 w celu stworzenia warunków umożliwiających wykorzystanie technologii AI i uczenia maszynowego do formułowania i identyfikacji uszkodzeń oraz oceny stanu technicznego wg struktury jak na Wstępie
- c) automatyczne generowanie „Karty oględzin” obejmującej co najmniej:
  - nagłówek informacyjny z nazwą ciągu/linii/odgałżenia,
  - wykaz wszystkich słupów/przęseł wraz z nr. Dp\_oid (ID systemu klasy GIS) i numerem słupa,
  - każdy słup winien mieć wykaz wszystkich obiektów z uwzględnieniem typu linii: linia napowietrzna, napowietrzno-kablowa,
  - ocenę stanu wszystkich wyszczególnionych elementów,
  - nazwę usterki,
  - współrzędne geograficzne XY miejsca usterki z układzie współrzędnym 1992 (1992 i WGS 84 z możliwością transformacji do innych układów współrzędnych (przede wszystkim 1965, 2000) oraz ich eksportowania do plików txt),
  - w przypadku wystąpienia usterki, link (hiperłącze) do raportu wizualnego składającego się z nagłówka informacyjnego o linii/ciągu/odgałżeniu i ocenianym stanowisku, numeru zbliżenia z bazy danych, zdjęcia usterki wykonanego z kamery inspekcyjnej z oznaczoną usterką za pomocą okręgu graficznego (oznaczenie graficzne nie może zastępować usterki), data i godzina zarejestrowanej usterki (format rrrrmmdd ggmm) oraz mapy o zaproponowanej skali, na której zaznaczono miejsce usterki, dojazd do tego miejsca (trasa dojazdu winna być wyznaczona na odcinku od najbliższej miejscowości do miejsca do którego dojazd jest możliwy drogami ogólnodostępnymi) oraz przebieg trasy linii oraz numerację słupów.
  - wyróżnienie oceny „1”, „2” poprzez czerwony kolor tła.
- d) zaproponowanie automatycznego mechanizmu analizy wpływu terenów zalesionych na pracę linii z możliwością predykcji potencjalnych zakłóceń z tym związanych i działań prewencyjnych (np. wycinka)

Zobacz też:

<https://www.elektro.info.pl/artykul/sieci-elektroenergetyczne/63598,podstawowe-wiadomosci-o-napowietrznej-sieci-dystrybucyjnej-energetyki-zawodowej>