

Rejestracja prac na mapie

ANALIZY PRZESTRZENNE

Bogdan Skrzipek

MPWiK Sp. z o.o. w Mysłowicach

Analizy przestrzenne prac prowadzonych przez przedsiębiorstwo wod-kan to źródło informacji niezbędnych w procesie zarządzania firmą. Taki sposób ich prezentacji jest znacznie atrakcyjniejszy niż zestawień tabelarycznych czy wykresów.

Jedną z istotnych składowych kosztów funkcjonowania przedsiębiorstw wodociągowych są nakłady poniesione na usuwanie awarii sieci i przeprowadzanie bieżących remontów. Naturalnym działaniem jest więc ewidencjonowanie informacji na ich temat.

Zakres danych gromadzonych w rejestrach prac decyduje o ilości możliwych do przeprowadzenia analiz oraz o jakości ich wyników. Rodzaj prac, ich charakter, zakres, przyczyny powstania uszkodzeń, czas wykonywania prac czy wreszcie ich koszty, to najczęściej analizowane dane. Rozszerzenie rejestru prac o parametr przestrzenny pozwoli dodatkowo określić obszary problematyczne, zawęzić działania, czy podjąć próbę określenia przyczyn złego stanu sieci.

Analizowanie danych o wykonanych pracach na sieci w odniesieniu do ich lokalizacji może dać wyniki, które w znaczący sposób wzbogacają wiedzę o stanie sieci, głównych źródłach zagrożenia, skuteczności dotychczasowych działań i wiele innych

W zestawieniach prac na sieci, prowadzonych przez większość przedsiębiorstw wodociągowych, pojawia się z reguły zakres danych obejmujący charakter prac: czy jest to naprawa awaryjna czy planowana, czas wystąpienia i czas realizacji, zakres prac, użyte metody i materiały naprawcze, sposób odtworzenia nawierzchni, osoby odpowiedzialne itd. Dane gromadzone w formie tabelarycznej pozwalają na sporządzanie różnego rodzaju statystyk i analiz porównawczych. Możliwe jest przede wszystkim badanie liczby poszczególnych rodzajów zdarzeń i zmiany w poszczególnych okresach, średni czas reakcji na zdarzenie awaryjne, średni czas realizacji prac, rodzaj i ilość materiałów czy wreszcie koszty wykonywania poszczególnych robót. O ile takie statystyki są bardzo przydatne dla zarządzających przedsiębiorstwem, pomagają usprawniać działalność firmy oraz służą jako składowa sporządzania planów inwestycyjnych, to z reguły są sporządzane

dla całego obszaru działalności przedsiębiorstwa i nie odpowiadają na pytanie, gdzie występują największe problemy, czy też gdzie działania inwestycyjne przyniosły najlepszy skutek.

Uwmieszczenie miejsca awarii na mapie – zalety

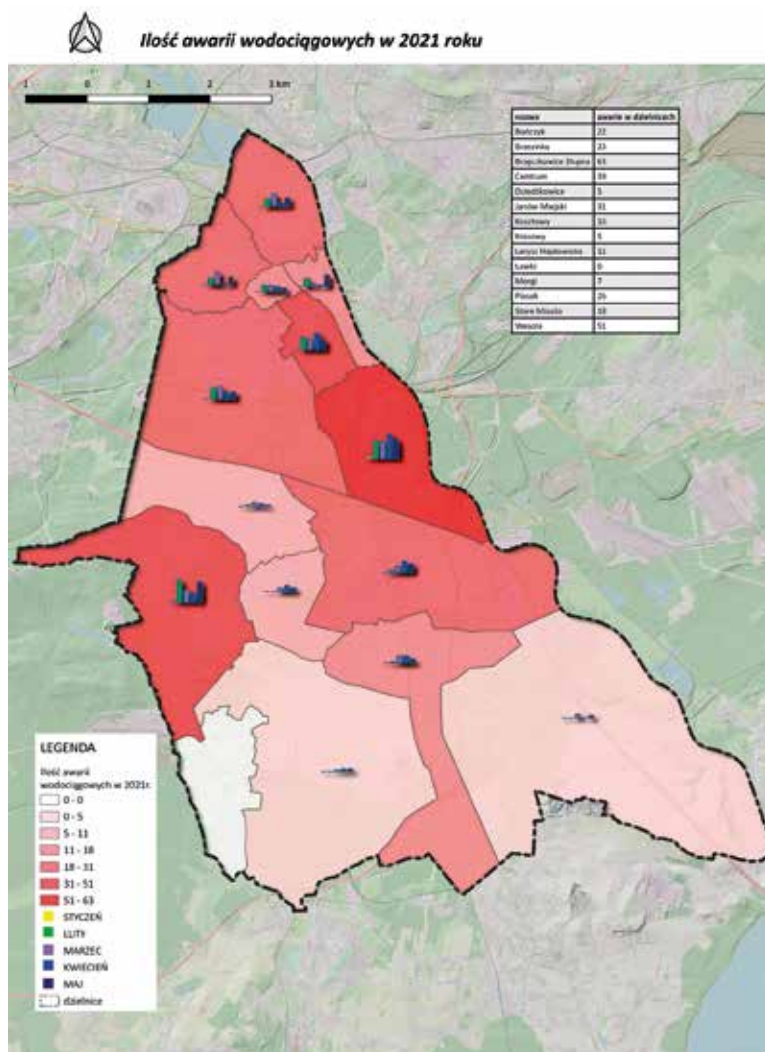
Odpowiedzią na wyżej postawione pytania jest ewidencja prac na sieciach z uwzględnieniem ich lokalizacji. Umieszczenie miejsca awarii czy remontu na mapie dodaje dodatkową zmienną do przeprowadzanych statystyk. Parametr przestrzenny wprowadzony do rejestru prac na sieciach pozwala całkowicie zmienić sposób zarządzania bieżącą eksploatacją sieci wod-kan. Odpowiedź na pytanie „gdzie?” daje wiele dodatkowych możliwości optymalizacji robót przez wyznaczenie obszarów problematycznych i zawężenie rejonów działania, zintensyfikowania prac czy sporządzania lub modyfikacji planów techniczno-ekonomicznych.



Dodatkowym atutem umieszczenia punktu prac na mapie jest możliwość ustanowienia relacji pomiędzy nim a obiektami reprezentującymi odcinki sieci czy urządzenia z nią związane.

Pierwszą korzyścią ze zlokalizowania prac na mapie jest możliwość uzyskania w miarę szybko wykazu nieruchomości, które będą pozbawione dostawy wody w wyniku prac naprawczych. Oczywiście, aby taka analiza była możliwa do wykonania, konieczne jest poprawne umieszczenie punktu prac na mapie, ustanowienie relacji pomiędzy warstwami prac na sieciach, przewodów, uzbrojenia i punktów adresowych. Różne aplikacje proponują odmienne rozwiązania w tym zakresie, ale wynik jest podobny – zestaw adresów nieruchomości, które w wyniku zamknięcia zasilania w sieci na czas wykonywania prac naprawczych będą pozbawione zasilania w wodę. W zależności od konfiguracji i integracji aplikacji, wynik możemy otrzymać w postaci tabeli adresów, zaznaczenia na mapie, a w bardziej zaawansowanych systemach zestaw takich adresów może być przesłany bezpośrednio do centrali telefonicznej i mieszkańcy mogą automatycznie zostać powiadomieni o przerwie w dostawie wody SMS-em,

RYS. 1
Przykład prezentacji
liczby awarii



e-mailem, a odpowiedni komunikat pojawi się na stronie www przedsiębiorstwa.

Podstawowym celem funkcjonowania przestrzennego rejestrowania prac na sieciach jest możliwość analizowania liczby poszczególnych rodzajów prac w wyznaczonych rejonach, zmiany tych liczb w czasie, badanie zależności pomiędzy występowaniem zdarzeń niepożądanych a działaniami przedsiębiorstwa lub wpływem czynników zewnętrznych.

Określenie celu i kluczowych parametrów

Podstawowym sposobem badania rozkładu przestrzennego prac na sieciach jest sumowanie liczby wykonanych robót w określonych jednostkach terytorialnych. Mogą to być zarówno obszary zdefiniowane jak np. dzielnice, strefy zasilania czy zlewnie, ale i obszary, które definiujemy na potrzeby konkretnej analizy, np. fragment osiedla. Dla statystyk wykonywanych okresowo wskazane jest określenie stałych podziałów analizowanego terenu, dzięki czemu możliwe będzie obserwowanie trendów i skutków działań przedsiębiorstwa. Przed przystąpieniem do analiz przestrzennych warto określić ich cel, jakie konkretnie wyniki chcemy uzyskać, które parametry będą kluczowe. Ilość możliwych do uzyskania wyników jest dość duża, zasadne więc będzie określenie wstępnie ścieżki postępowania – optymalnym jest podejście „od ogółu do szczegółu”. W pierwszym kroku warto stworzyć punkt odniesienia, którym może być ogólna liczba prac wybranego typu wykonana w zadanym okresie. Wynik analizy można zaprezentować w różnorodny sposób, zależny od środowiska, w którym została przeprowadzona. Oczywiście, skoro uwzględniamy aspekt przestrzenny, najwłaściwsze i najbardziej efektywne będzie zaprezentowanie wyników na mapie. Sposób ten daje duże pole manewru; istnieje spora gama możliwości redakcji mapy: od wyboru podkładu, przez dobór gamy kolorystycznej po wybór treści mapy. Wynik pojedynczej analizy możemy zaprezentować w różnorodny sposób, do wyboru w zależności od możliwości aplikacji: przypisanie odpowiednich kolorów do konkretnych wartości, prezentacja za pomocą wykresów, klastra punktów itd. Warto też wziąć pod uwagę przedstawienie wyników kilku statystyk na jednym arkuszu mapy, np.: sumarycznej liczby awarii i liczby awarii w poszczególnych miesiącach.

Dzięki takim połączeniom uzyskujemy bardziej skondensowane informacje, pozwalające na łatwiejsze wyciąganie wniosków. Należy jednak zwrócić uwagę na przejrzystość mapy, aby zbyt duża ilość danych lub dobór informacji niezbieżnych ze sobą, nie zaciemniły przekazu. Opisane metody prezentacji można stosować dla danych ogólnych, jak i zawężonych zbiorów danych, np. konkretnego rodzaju sieci, wybranej przyczyny awarii czy też określonego zakresu robót. Mapa wraz z załączonym wykazem

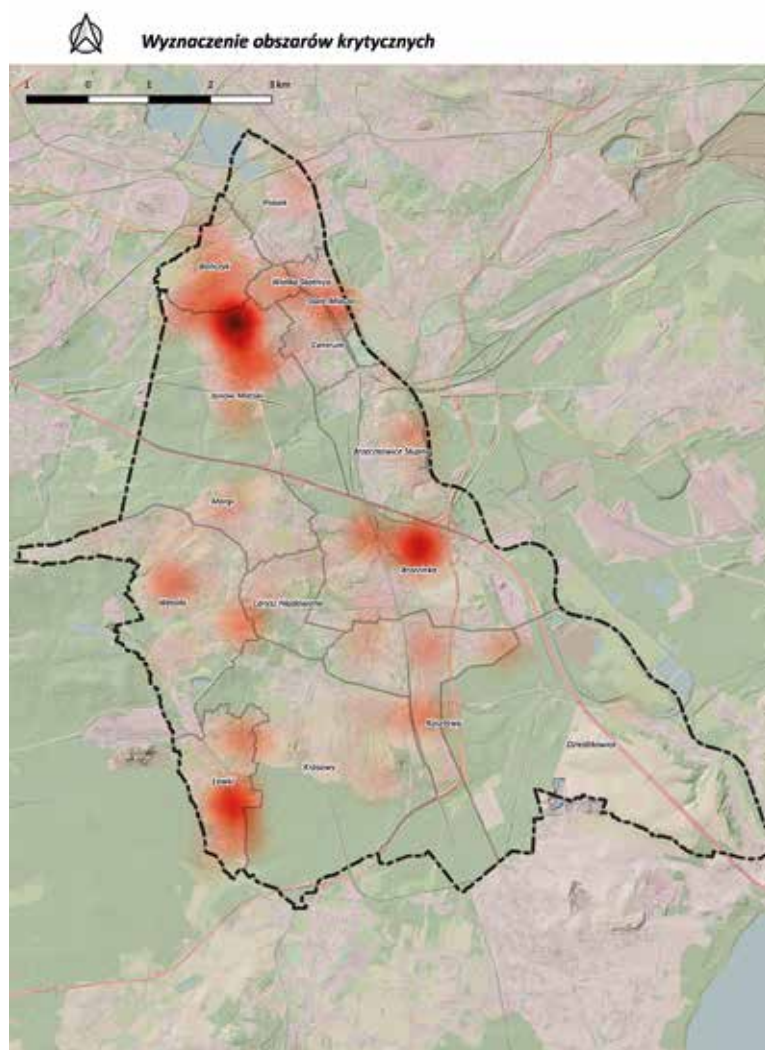
tabelarycznym lub wykresami dobrze sprawdza się jako przyczynek do dyskusji nad celowością działań eksploatacyjnych.

Wyliczenie współczynnika awaryjności

Liczba wystąpień awarii w danym rejonie nie zawsze jest wielkością miarodajną, która uzasadnia podjęcie nadzwyczajnych środków naprawczych. O liczbie zdarzeń niepożądanych w znacznym stopniu decyduje stopień zurbanizowania badanego obszaru. Pełniejszy ogląd sytuacji może dać wyliczenie współczynnika awaryjności sieci, czyli ujmując to inaczej – wyliczenie liczby awarii przypadających na wybraną jednostkę długości sieci, ilości konkretnego typu uzbrojenia itp. Po zestawieniu liczby awarii w poszczególnych rejonach ze wskaźnikiem awaryjności może okazać się, że te obszary, na których wystąpiło stosunkowo dużo uszkodzeń sieci, nie wymagają wcale szczególnej intensyfikacji działań, natomiast wymagają ich rejon, które pomimo mniejszej liczby awarii wykazują znacznie większy współczynnik awaryjności od innych ze względu na niski stopień zurbanizowania. W podobny sposób można podejść do kwestii finansowych. Jeżeli w rejestrze prac na sieciach gromadzimy informacje o kosztach poszczególnych prac, możemy się pokusić o porównanie wielkości nakładów ponoszonych w poszczególnych obszarach sumarycznie lub w rozbiciu na konkretne rodzaje robót. I, tak jak w przypadku współczynnika awaryjności, może się okazać, że liczba wykonanych prac nie determinuje wielkości nakładów, a raczej decyduje o tym charakter prowadzonych napraw. Sposób prezentacji wyników takich analiz może być identyczny jak w przypadku bezwzględnej liczby prac. Podczas sporządzania sprawozdań składających się z większej liczby analiz warto przyjąć jeden szablon prezentacji, wtedy odbiorcy są w stanie szybciej zidentyfikować sedno problemu lub ocenić skuteczność swoich działań.

Wyznaczenie rejonów krytycznych

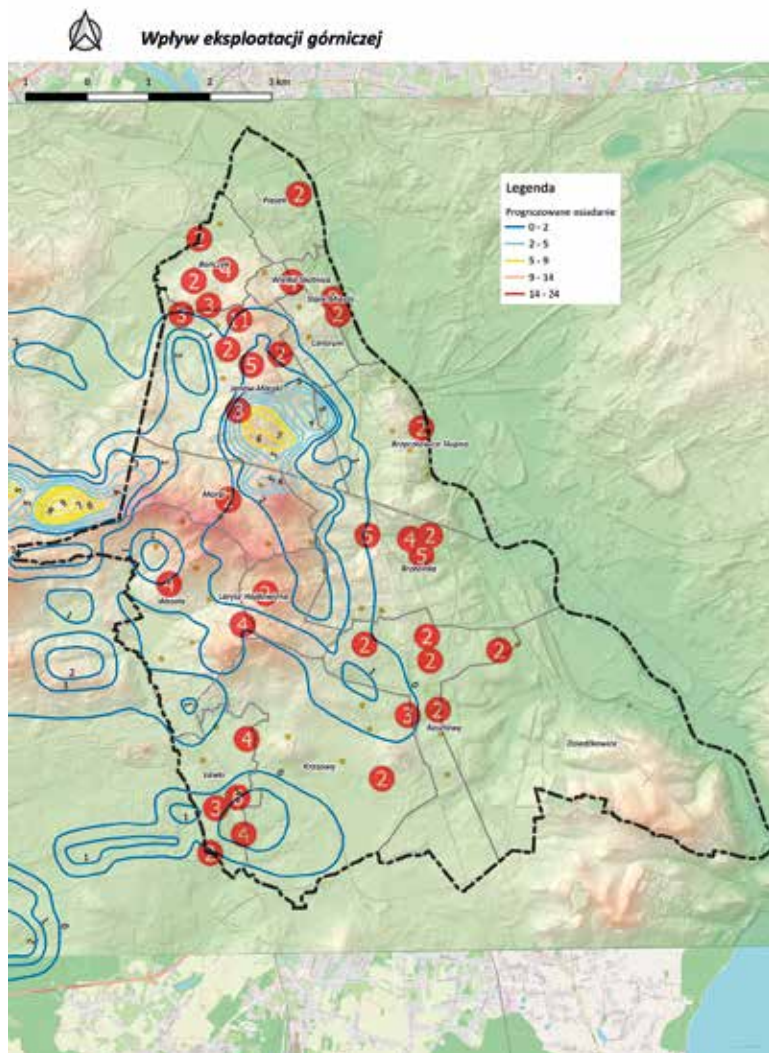
Badanie awaryjności sieci w zdefiniowanych jednostkach terytorialnych może okazać się niewystarczające, chociażby z powodu występowania uszkodzeń sieci na ich styku. Ukierunkowanie działań w jednym rejonie może nie przynieść wtedy oczekiwanych skutków. Jednakże, zamiast definiowania obszarów, dla których będą wykonywane analizy, powinniśmy wyznaczyć rejon krytyczny na podstawie lokalizacji występowania interesujących nas zdarzeń. Po dokonaniu selekcji badanego rodzaju prac niektóre aplikacje GIS umożliwiają wygenerowanie map skupień, klastrów, punktów lub podobnych w efekcie map, w wyniku czego uzyskamy miejsca, gdzie występuje największe nagromadzenie badanego zjawiska. W dalszym postępowaniu można już skupić działania na wyznaczonych w ten



RYŚ. 2
Przykład
prezentacji
wyznaczenia
obszarów
krytycznych

sposób rejonach. Dzięki zawężeniu analizowanych rejonów możemy pokusić się o skonstruowanie bardziej szczegółowych zapytań dotyczących charakteru uszkodzeń, rozkładu czasowego czy też innych parametrów gromadzonych w bazie danych, łącznie z kosztami prac naprawczych. Dzięki zmniejszeniu zakresu danych, ich prezentacja będzie bardziej przejrzysta.

Wyznaczenie miejsc o szczególnie dużym nagromadzeniu uszkodzeń sieci w badanym okresie daje też powód do zapytania o przyczyny takiego stanu. Niektóre wnioski nasuną się po analizie wieku sieci, użytych materiałów czy charakteru uszkodzeń. Warto jednak wziąć pod uwagę również czynniki zewnętrzne, takie jak ukształtowanie terenu, sposób zagospodarowania terenu czy tak istotny na Górnym Śląsku wpływ eksploatacji górniczej. Do tego celu niezbędne jest wzbogacenie bazy o dodatkowe dane. Na szczęście pozyskanie informacji ze źródeł zewnętrznych jest dziś w znacznym stopniu ułatwione. Dane z numerycznego modelu terenu, ortofotomapy czy z bazy danych obiektów topograficznych można pobrać nieodpłatnie z serwisu



RYS. 3
Przykład prezentacji wpływu czynników zewnętrznych

Geoportal Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Nałożenie na siebie danych o sieciach z danymi z serwisów zewnętrznych znacznie zwiększa zakres analizowanych danych, a co za tym idzie, otrzymane wyniki będą coraz bardziej miarodajne.

Ilość i zakres analiz przestrzennych ogranicza jedynie liczba gromadzonych danych i inwencja analityków. Analizowanie danych o wykonanych pracach na sieci w odniesieniu do ich lokalizacji może dać wyniki, które w znaczący sposób wzbogacają wiedzę o stanie sieci, głównych źródłach zagrożenia, skuteczności dotychczasowych działań i wiele innych. Mając do dyspozycji zestaw informacji dotyczący ilości, rodzajów czy charakteru prac, ich rozmieszczenia, zmian w czasie czy wreszcie nakładów poniesionych na utrzymanie sieci w dobrym stanie technicznym, możemy znacznie uprościć proces decyzyjny i skrócić jego czas. Szybka i trafna decyzja jest sprawą kluczową w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Warto też zaznaczyć, że wyniki analiz przestrzennych stanowią znaczący argument podczas prób pozyskania

finansowania działalności ze źródeł zewnętrznych. Wedle zasady, że obraz jest wart tysiąca słów, mapa dołączona wraz z zestawieniami tabelarycznymi do wniosku o dofinansowanie potrafi być decydująca w procesie przyznawania dotacji.

Mając do dyspozycji zestaw informacji dotyczący ilości, rodzajów czy charakteru prac, ich rozmieszczenia, zmian w czasie czy wreszcie nakładów poniesionych na utrzymanie sieci w dobrym stanie technicznym, możemy znacznie uprościć proces decyzyjny i skrócić jego czas

Analizy przestrzenne prac prowadzonych przez przedsiębiorstwo nie tylko są źródłem informacji niezbędnych w procesie zarządzania firmą, ale także, a może przede wszystkim, sposób ich prezentacji jest znacznie atrakcyjniejszy niż zestawień tabelarycznych czy wykresów. Ponadto niosą ze sobą dodatkowo dane o lokalizacji, co również znacznie ułatwia przyswojenie wyników i zachęca do szczegółowszej analizy dostarczanych danych.

