

Wykrywanie zrzutów wód opadowych do kanalizacji sanitarnej część 2.

Partner artykułu:



Ostatnio zajmowaliśmy się tematem wykrywania zrzutów wód opadowych do kanalizacji sanitarnej poprzez badanie częstotliwości pracy pompy na małej przepompowni. W tej części naszego bloga opiszemy metodę szacowania ilości wód opadowych płynących w grawitacyjnym kanale kanalizacji sanitarnej.

Poniższy artykuł opracowaliśmy na podstawie zlecenia wykonanego dla spółki Gdańska Infrastruktura Wodociągowo-Kanalizacyjna Sp. z o.o.. Opisywana kampania pomiarowa miała miejsce jesienią 2021r.

Aby oszacować ilość wód opadowych jaka płynie kanałem grawitacyjnym kanalizacji sanitarnej potrzebujemy dwóch urządzeń. Pierwsze z nich to [deszczomierz](#), który dostarczy nam informacji o tym, kiedy i ile pada. Deszczomierz powinien być tak zlokalizowany, aby mierzony opad był reprezentatywny dla obszaru, z którego płyną ścieki sanitarne przez badany kolektor. Jeśli obszar ten jest duży, należy zastosować większą liczbę deszczomierzy. Pozwoli nam to oszacować równomierność opadu i tym samym wyeliminować z analizy deszcze o dużym zróżnicowaniu przestrzennym w obszarze spływu.

Drugie urządzenie to przepływomierz [AQUA LOGGER FLOW](#), dedykowany do kanałów grawitacyjnych. Jest to urządzenie, które po przeprowadzeniu odpowiedniej kalibracji, dokonuje pomiaru przepływu w sposób bezkontaktowy. Poniżej prezentujemy kilka zdjęć z instalacji tego urządzenia w ramach opisywanej kampanii pomiarowej.



Zdjęcie 1. Instalacja urządzenia

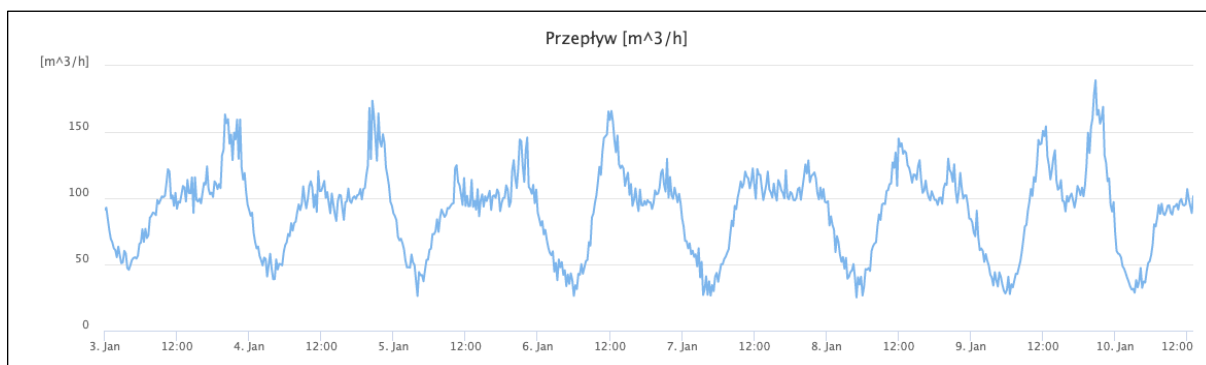


Zdjęcie 2. Moduł centralny urządzenia. Bezpośrednio poniżej widoczny akumulator w obudowie zabezpieczającej.



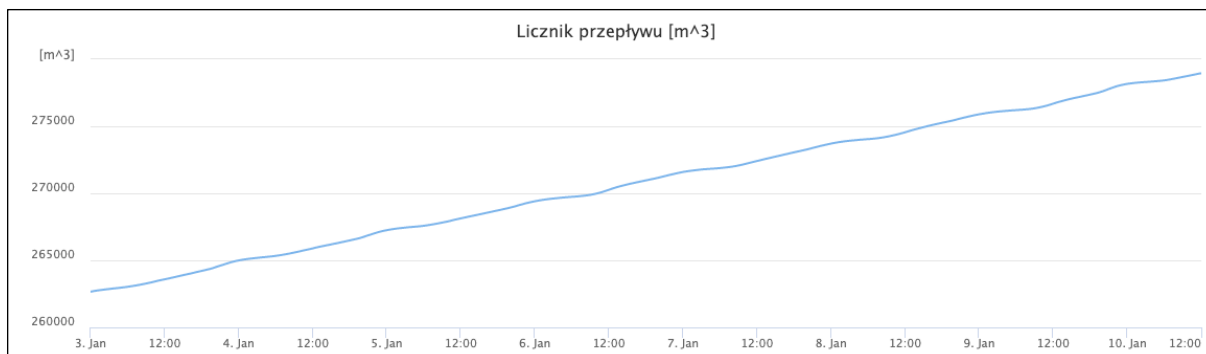
Zdjęcie 3. Sondy urządzenia wewnątrz komory.

Po instalacji przepływomierza, w pierwszej kolejności oszacowaliśmy średnie dobowe przepływy dla pogody bez opadów. Zazwyczaj przepływ w soboty i niedziele różni się od przepływu w dni powszednie. Dlatego warto wyznaczyć dla nich przepływ oddzielnie. Poniżej pokazujemy wykres przepływu dla analizowanego kanału sanitarnego z okresu jednego tygodnia, w którym nie wystąpiły opady.



Wykres 1. Wykres przepływu dla analizowanego kanału przy pogodzie bezdeszczowej. Okres jednego tygodnia.

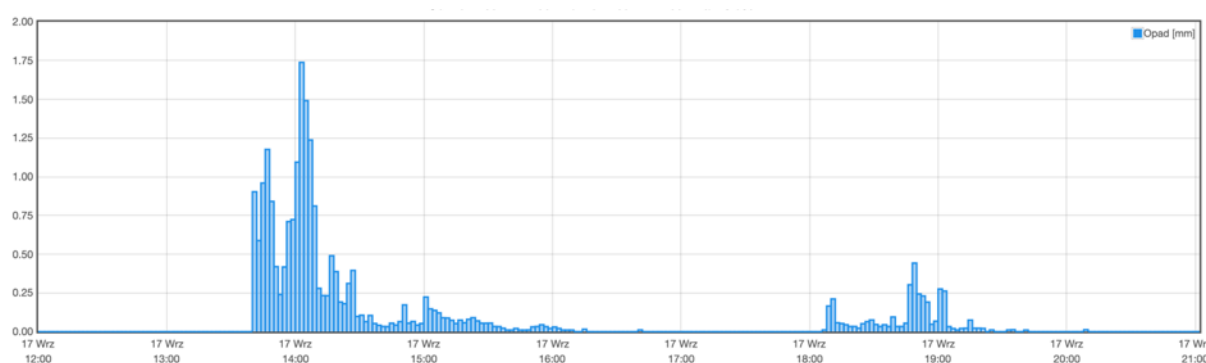
Korzystając z licznika przepływu urządzenia lub modułu raportów, można łatwo wyznaczyć wielkość przepływu dla pogody bezdeszczowej. Przepływy na kanalizacji sanitarnej ulegają zawsze delikatnym wahaniom, dlatego najlepiej postąpić się średnią z kilku lub kilkunastu dni, w których nie wystąpiły opady.



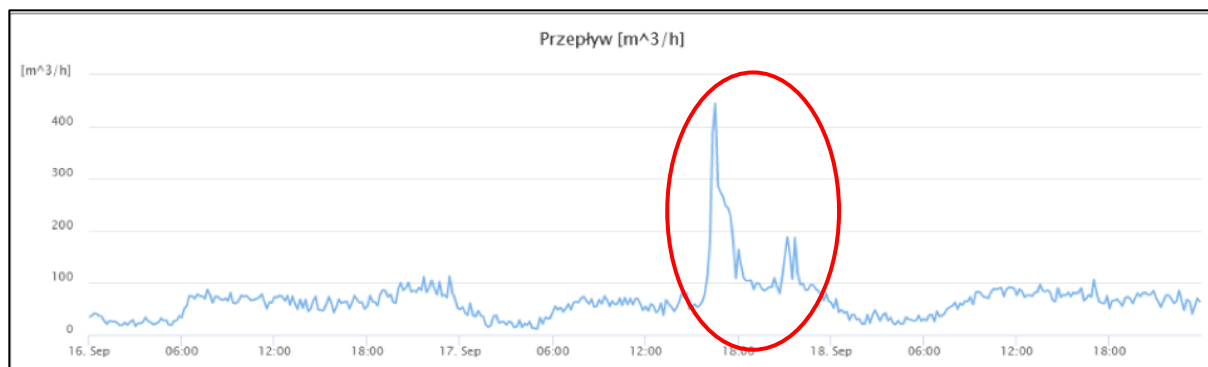
Wykres 2. Przykładowy wykres licznika przepływu. Urządzenie i okres prezentowany na wykresie 1 i 2 są tożsame.

Dla kanału, dla którego dane pomiarowe przepływu zostały zaprezentowane na wykresie 1 i 2, wyznaczono na podstawie pomiarów średni dobowy przepływ przy pogodzie bezdeszczowej wynoszący 2389 m³ dla dni powszednich oraz 2345 m³ dla sobót i niedziel. W tym wypadku różnica między dniami powszednimi a weekendem jest niewielka.

Następnym krokiem jest analiza przepływu w dni deszczowe. Porównanie wielkości przepływu w dni z deszczem w stosunku do wyznaczonego wcześniej przepływu w dni bezdeszczowe pozwoli nam na oszacowanie przepływu nadmiarowego spowodowanego przez opad. Należy przeanalizować wszystkie istotne zjawiska opadowe jakie wystąpią podczas prowadzenia pomiarów. Dla skrócenia tekstu, poniżej została zaprezentowana analiza jednego istotnego opadu, który miał miejsce w dniu 17 września 2021r.



Wykres 3. Wielkość i rozkład opadu z deszczomierza referencyjnego w dniu 17 września. Suma opadu wyniosła 24,55 mm. Dane z systemu spółki Gdańskie Wody.



Wykres 4. Widoczny wzrost przepływu w kanale spowodowany analizowanym opadem deszczu.

Na podstawie porównania wartości przepływu w trakcie deszczu, oraz dla pogody bezdeszczowej, w tym konkretnym przypadku wyliczyliśmy, że przepływ spowodowany przez opad wyniósł 546,4 m³. Był to wzrost o 40,1% w stosunku do wartości bazowej.

Idąc dalej, opad zmierzony przez deszczomierz w wysokości 24,55mm oznacza, że na każdy metr kwadratowy spadło 24,55 litra wody. Dzieląc nadmiarowy przepływ przez tę wartość możemy szacować, że tym kanałem grawitacyjnym spływa woda opadowa z obszaru około 2,22 ha. Wyliczenie to daje nam bardzo dobre spojrzenie na wielkość problemu wody opadowej w analizowanym kanale. Na podstawie tego obliczenia oraz wielkości obszaru obsługiwanego przez kolektor można podjąć racjonalną decyzję czy problem jest istotny i czy warto się nim zająć.

Dla wszystkich Państwa, którzy mierzą się z podobnymi problemami obecności wód opadowych w kanalizacji sanitarnej i planują się zająć tym problemem krótka informacja dotycząca urządzeń pomiarowych. Otóż zakup niezbędnych do tej analizy urządzeń oraz nauka ich obsługi (w szczególności przepływomierza) to stosunkowo duży nakład środków pieniężnych i czasu pracowników. Według nas, najsensowniej jest zacząć od przeprowadzenia kampanii pomiarowej, która nie wymaga od Państwa żadnego zaangażowania a jest znacząco tańsza. Kampania kończy się raportem z dokładnymi wyliczeniami przedstawionymi w tym artykule.