



**PODHALAŃSKIE
PRZEDSIĘBIORSTWO
KOMUNALNE**

Spółka z o.o.

Case Study

Matematyczny model hydrauliczny sieci kanalizacji sanitarnej

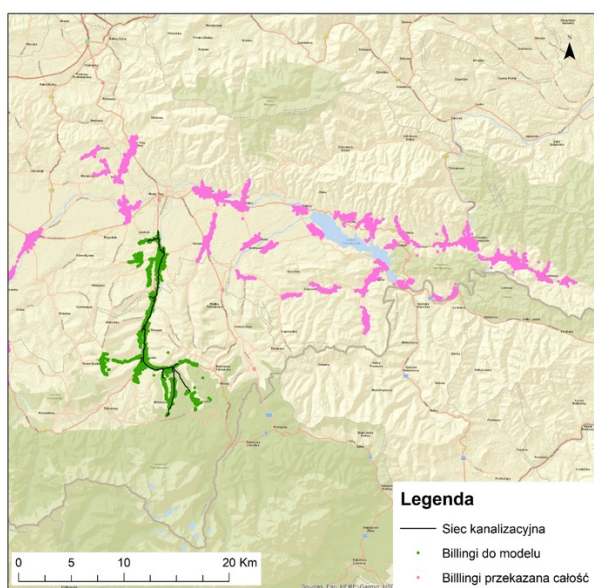
Biały Dunajec, Poronin i Szaflary

Opracowanie matematycznego modelu hydraulicznego
sieci kanalizacji sanitarnej

Celem projektu było wykonanie kampanii pomiarowej, zbudowanie matematycznego modelu hydraulicznego sieci kanalizacji sanitarnej oraz jego kalibracja. Model obejmował kanalizację sanitarną w miejscowościach Biały Dunajec, Poronin i Szaflary. Wykonane obliczenia na skalibrowanym modelu wsparły proces decyzyjny dotyczący nowych podłączeń do sieci kanalizacyjnej.

Wyzwanie

Zamierzeniem Klienta było określenie stanu wypełnienia kolektorów sieci sanitarnej, do której planowane były nowe podłączenia. W ramach projektu zinwentaryzowany został główny tranzyt sieci kanalizacji sanitarnej, stworzone zostały odpowiednie warstwy GIS z przebiegiem kolektorów oraz lokalizacją zrzutów sanitarnych. Dane te wykorzystane zostały do budowy modelu hydraulicznego. W trakcie trwania projektu przeprowadzona została kampania pomiarowa, której wyniki posłużyły do kalibracji modelu.



O Kliencie

Podhalańskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. w Nowym Targu świadczy usługi zbiorowego odprowadzania ścieków i ich oczyszczania na terenie 10 gmin. W eksploatacji Spółki znajduje się 15 oczyszczalni ścieków oraz ponad 600 km sieci kanalizacyjnej, z czego około 100 km to sieć eksploatowana przez PPK Sp z o.o., ale nienależąca do majątku Spółki.

Data projektu

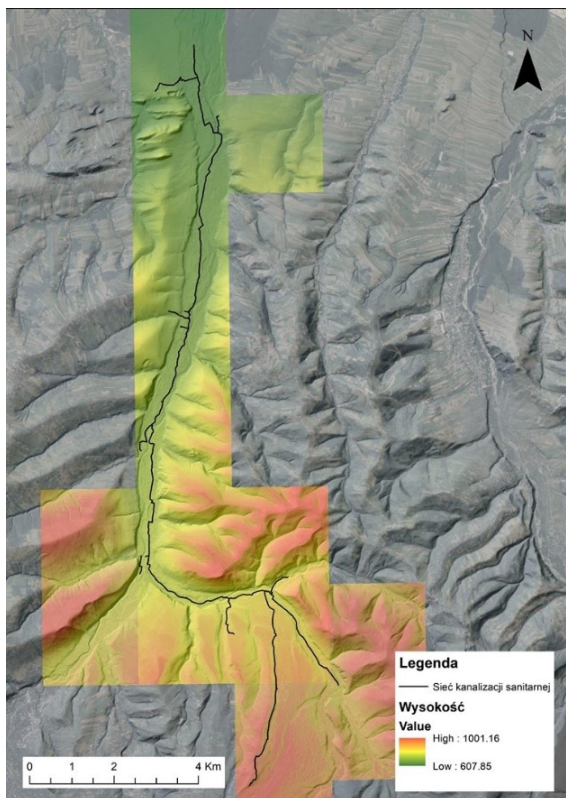
08.2022 - 07.2023 r.

Lokalizacja / Kraj

Biały Dunajec, Poronin i Szaflary

Zastosowane Oprogramowanie

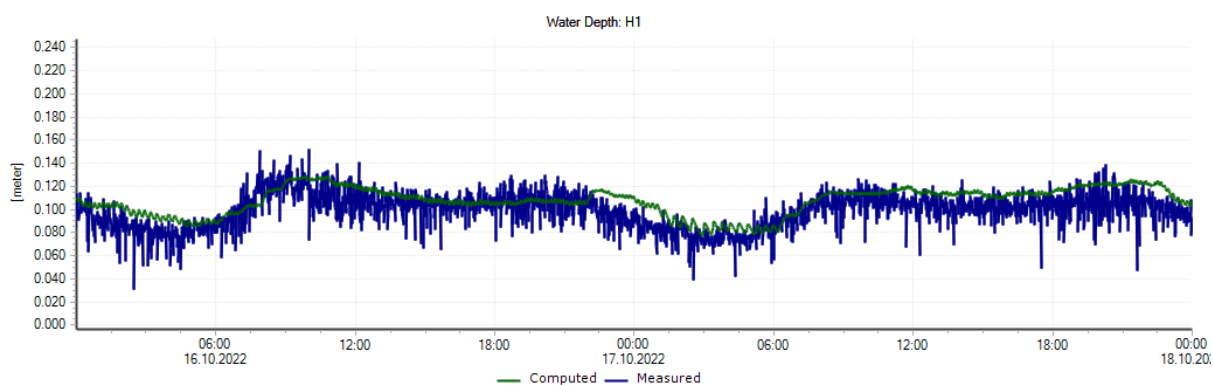
Mike+ z silnikiem SWMM

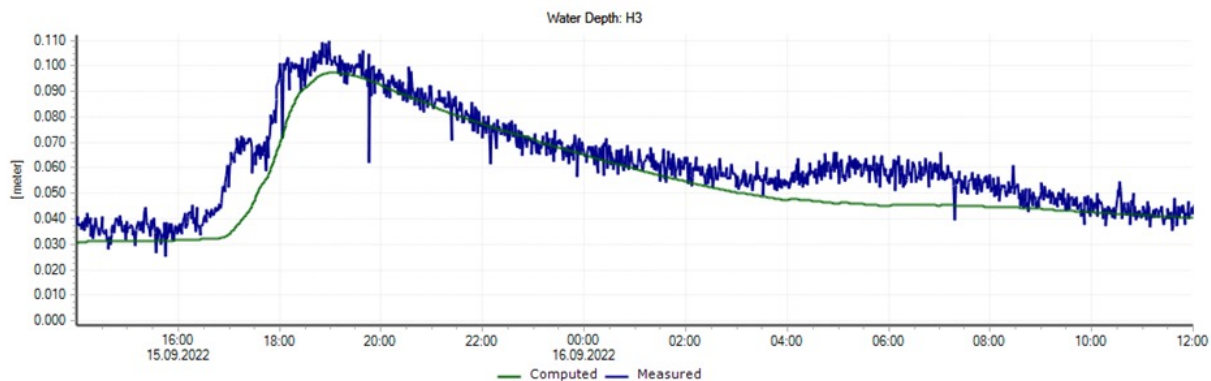


Cechą charakterystyczną obszaru projektu jest duży spadek terenu.

Rozwiązanie

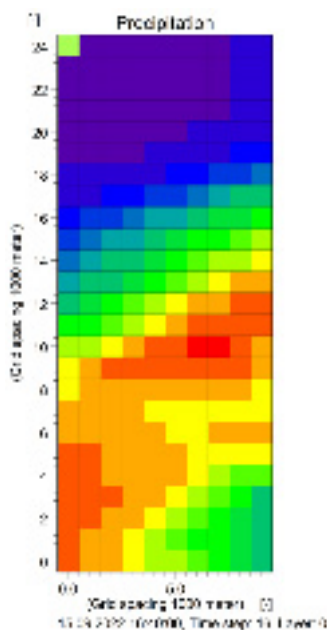
Zadaniem DHI Polska była budowa i kalibracja modelu hydraulicznego w oparciu o dane przestrzenne, wymagające obrobienia w programach GIS, oraz dane z systemu billingowego. Bardzo ważnym etapem była kampania pomiarowa obejmująca 8 punktów mierzących napełnienie w kanałach. Kalibracja objęła również 3 pompownie znajdujących się w modelu. W ramach prac modelowych wyznaczono napływ wód deszczowych, w oparciu o zlewnie wokół kolektorów sanitarnych. Wyznaczono też krzywe nierównomierności przepływu. Dzięki symulacjom dla np. różnych dni (robocze, świąteczne, weekendy) można przewidywać napełnienia w kolektorach (minimalne, średnie, maksymalne), a także uwzględnić infiltrację wód przypadkowych. Model umożliwia także symulację możliwości obciążenia sieci dodatkowymi napływami z terenów rozwojowych (planowanych inwestycji). Jednym ze źródeł danych w sieci zarządzanej przez PPK Podhale są punkty bilingowe, którym nadano odniesienie przestrzenne, prawidłowo definiujące rozkład przestrzenny zrzutów w modelu hydraulicznym z wykorzystaniem funkcji geokodowania w MIKE+. W ramach projektu wykonano scenariusz przyszłościowy wraz z analizą pracy sieci w trakcie opadu syntetycznego.



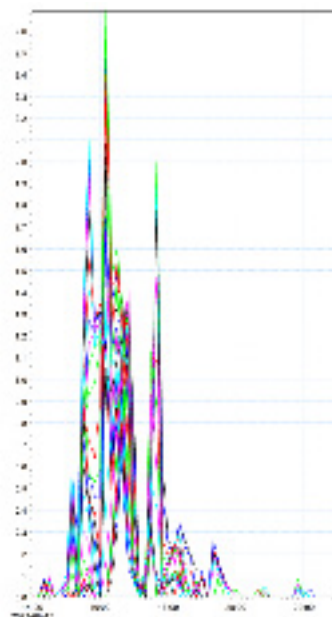


W celu kalibracji modelu na zdarzenia opadowe zakupiono dane opadowe od Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Wytypowano trzy zdarzenia, dla których zakupiono dane z modelu RainGRS w rozdzielczości przestrzennej 1 km i czasowej co 10 min. Każdy plik rastrowy przedstawiał dane z kroku czasowego 10 minut. Rastry te zostały scalone w jeden plik dfs2, stanowiący plik rastrowy zmienny w czasie. Następnie, plik dfs2 został przerobiony na serie czasowe,

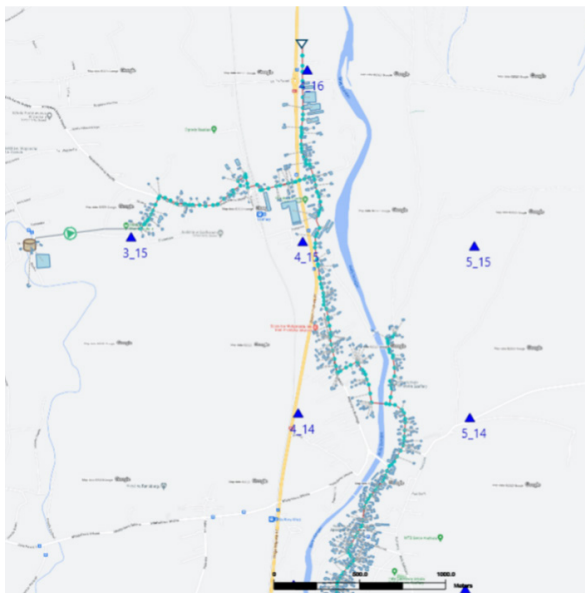
zapisane w pliku dfs0, dla poszczególnych pikseli. Spośród wszystkich pikseli zostały wyselekcjonowane tylko te będące w bliskiej odległości do modelowanego obszaru. Do modelu zaimportowane zostały centroidy poszczególnych pikseli, które stanowią swego rodzaju umiejscowienie deszczomierzy, każdy z deszczomierzy zasilony został rzeczywistymi danymi opadowymi pochodzącymi z serii czasowych.



Dane rastrowe z opadem.

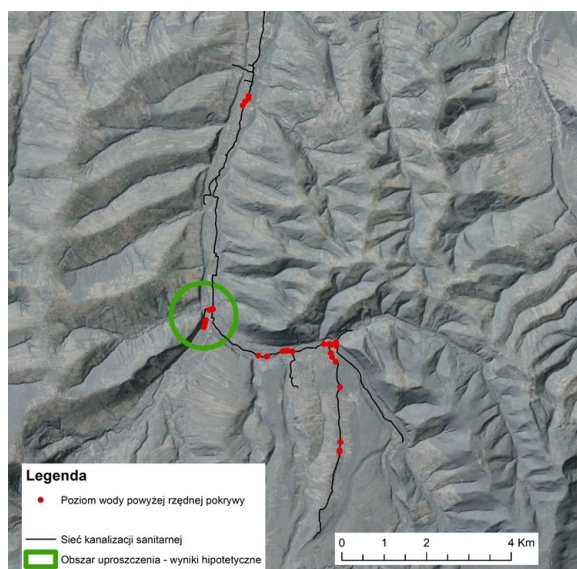
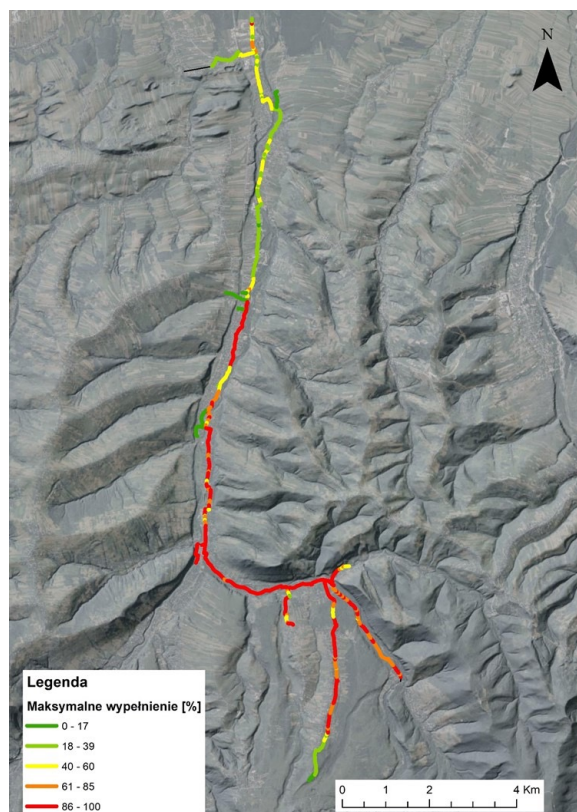


Serie czasowe dla poszczególnych pikseli.



Widok w modelu – trójkąty przedstawiają deszczomierze w modelu SWMM, będące centroidami poszczególnych pikseli i zawierające dane opadowe w postaci serii czasowych.

Wyniki scenariusza obliczeniowego z opadem syntetycznym wskazały kilka miejsc problematycznych, które mogą być narażone na wylewanie się wody ze studzienek.



Wyniki

Analizowane scenariusze z planowaną rozbudową sieci pokazały, że napełnienia nie wzrosną znacząco wraz z przyłączeniem nowych fragmentów sieci. Porównanie scenariuszy pogody bezdeszczowej cechuje się maksymalnym wzrostem napełnienia o niecałe ok. 1,5 cm.

Sieć sanitarna została podzielona na strefy punktów pomiarowych, na podstawie których wykonano kalibrację modelu. Pozwoliło to w późniejszym etapie wykonać analizę stref najmocniej obciążonych przez wody deszczowe. Wskazano dwie strefy, w których obliczono, że wody infiltracyjne stanowią sumarycznie ponad 50% całkowitej sumy wód przypadkowych w sieci.



Biura DHI Polska

- Gdynia**
Al. Zwycięstwa 96/98 pok. A 209
81-451 Gdynia
- Kraków**
ul. Wadowicka 8A, Budynek D
30-415 Kraków
- Rzeszów**
ul. Rejtana 36
35-310 Rzeszów
- Warszawa**
ul. Bagno 2/89
00-112 Warszawa
- Wrocław**
ul. Kwidzińska 71 pok. 315
51-415 Wrocław

Tel +48 226 359 332
Fax +48 226 351 025
dhipolska@dhigroup.com

Wsparcie techniczne:
+48 539 505 040
wsparcie@dhigroup.com

Oprogramowanie MIKE:
+48 539 505 040

Szkolenia:
szkolenia@dhigroup.com

dhi.pl

