

Karolina MAZURKIEWICZ, Marcin SKOTNICKI, Marek SOWIŃSKI

*INSTYTUT INŻYNIERII ŚRODOWISKA
POLITECHNIKA POZNAŃSKA*

WYZNACZENIE CZASU TRWANIA DESZCZU OBLICZENIOWEGO NA POTRZEBY MODELOWANIA ODPŁYWU ZE ZLEWNI MIEJSKIEJ

A DETERMINATION OF THE DURATION OF DESIGN STORM FOR MODELING RUNOFF FROM URBAN CATCHMENT

Design storm is the precipitation pattern defined for the use in planning, design and capacity verification of engineering projects concerning e.g. sewerage systems. Design rainfalls are input data to hydrodynamic modeling of runoff from the catchment and can be defined by synthetic hyetographs (time distribution of rainfall). The Euler rainfall hyetographs of II type (according to German Standards ATV-A118) were developed with the use of IDF (Intensity-Duration-Frequency) Curves based on IMGW formula, for the frequency $c = 2$ years of the rainfall exceedance recommended by Polish Standard (PN-EN 752-2) for residential area. According to ATV-A118 the peak of rainfall intensity was set at 0.3 of the rainfall duration. The rainfall time durations used during the computer simulations varied from 15 min to 360 min (the increment was set at 15 min). The computer models were built on basis of four real urban catchments located in Bydgoszcz, Poland. The catchment areas varied from 50 ha to 300 ha. For the storm water outflow simulation the EPA SWMM5 package was used. The aim of the research presented in the paper was to determine the design rainfall duration for which the outflow from the experimental catchment reaches maximum intensity. The analyses of the maximum flow as the function of design rainfall duration and design rainfall duration as the function of catchment area and flow time through concerned storm sewer system were performed. They allowed to evaluate the rainfall durations for which the outflow in the considered cross-sections reaches maximum intensity. Obtained results can be useful for determination of design storm duration in hydrodynamic modeling of storm sewer systems.

Deszcze obliczeniowe to wzorce deszczy rzeczywistych wykorzystywane do planowania, projektowania i weryfikacji przepustowości systemów kanalizacyjnych. Deszcze te stanowią dane wejściowe do modeli hydrodynamicznych służących do obliczania odpływu ze zlewni i mogą przyjmować postać hietogramów wzorcowych obrazujących czasową zmienność deszczy rzeczywistych. W prezentowanych badaniach wykorzystano hietogramy Eulera typu II (zgodnie z zaleceniami ATV-A118) wyznaczone na podstawie formuły IMGW (Bog-danowicz-Stachy) dla częstości przewyższenia deszczu $c = 2$ lata zalecanej przez PN-EN 752-2 dla terenów mieszkalnych. Zgodnie z wytycznymi ATV-A118 maksymalne natężenie deszczu (tzw. pik) pojawiało się w 0.3 czasu trwania deszczu obliczeniowego. Podczas symulacji odpływu wykorzystano czasy trwania deszczu od 15 min do 360 min z przyrostem co 15 min. Modele komputerowe zlewni i sieci kanałów deszczowych zbudowano na podstawie czterech rzeczywistych zlewni miejskich zlokalizowanych w Bydgoszczy. Powierzchnie analizowanych zlewni mieściły się w przedziale od 50 ha do 300 ha. Do modelowania odpływu ze zlewni wykorzystano program EPA SWMM5. Celem prezentowanych badań było wyznaczenie czasu trwania deszczu obliczeniowego, dla którego odpływ ze zlewni osiągał wartość maksymalną. Wykonano dwie analizy - maksymalnego odpływu ze zlewni w funkcji czasu trwania deszczu obliczeniowego oraz czasu trwania deszczu obliczeniowego w funkcji wielkości zlewni i czasu przepływu przez sieć kanałów. Przeprowadzone analizy pozwoliły na wyznaczenie czasu trwania deszczu, dla którego odpływ w rozpatrywanym przekroju kontrolnym osiąga wartość maksymalną. Wyniki prezentowanych badań mogą być pomocne w wyznaczaniu czasu trwania deszczu obliczeniowego na potrzeby hydrodynamicznego modelowania odpływu ze zlewni miejskich.