



INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

BIURO PROGNOZ HYDROLOGICZNYCH W KRAKOWIE
ul. Piotra Borowego 14
30-215 Kraków

Obliczenie przepływu maksymalnego rocznego o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$ dla Sanu w przekroju niekontrolowanym w miejscowości Bachów

Wykonawca:
mgr inż. Paweł Tworzewski

elektronicznie podpisany przez:

Michał Kasina
Kierownik
Wydziału Prognoz i Opracowań
Hydrologicznych w Krakowie

elektronicznie podpisany przez:

Małgorzata Gori
Z-ca Dyrektora
Centrum Hydrologicznej Ośłony Kraju

PAŹDZIERNIK 2021

Spis treści:

1. Podstawa opracowania	3
2. Materiały wejściowe	3
3. Zakres prac kameralnych	3
4. Charakterystyka stacji wodowskazowych	5
5. Obliczenie przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia	5
6. Wyniki obliczeń	6
7. Literatura	7

- Zamawiający po otrzymaniu danych nie ma prawa do dalszej ich redystrybucji, powielania, odstępowania i odsprzedaży,
- rozpowszechnianie i wykorzystanie danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej możliwe jest wyłącznie do celów określonych w zleceniu otrzymanym przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego,
- w przypadku, kiedy Zamawiający zamierza wykorzystać otrzymane dane do realizacji kolejnej pracy, musi ponownie złożyć zlecenie do Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego,
- wykorzystujący udostępnione dane zobowiązany jest do zamieszczenia we własnym opracowaniu klauzuli: „Dane pochodzą ze zbiorów Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowego Instytutu Badawczego”.

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania „Obliczenie przepływu maksymalnego rocznego o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$ dla Sanu w przekroju niekontrolowanym w miejscowości Bachów” było zlecenie firmy MK-Mosty Krzysztof Mac z Rzeszowa. Zgodnie z deklaracją Zamawiającego, dane zawarte w opracowaniu mają zostać wykorzystane w dokumentacji technicznej przebudowy kładki pieszo-jezdnej przez rzekę San w ciągu drogi gminnej w miejscowości Bachów.

2. Materiały wejściowe

Do realizacji pracy wykorzystano dane i materiały zgromadzone w bazach danych i zasobach archiwalnych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego oraz szkic z lokalizacją przekroju obliczeniowego dostarczony przez Zleceniodawcę.

3. Zakres prac kameralnych

Wskazany przez Zleceniodawcę przekrój obliczeniowy zlokalizowany jest na rzece San w miejscowości Bachów. Najbliższe stacje wodowskazowe to Dynów (powyżej) i Przemyśl (poniżej). Położenie przekroju obliczeniowego przedstawiono na rys. 1.

Zakres prac kameralnych obejmował:

- obliczenie przepływu maksymalnego rocznego o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$ dla stacji wodowskazowych Dynów i Przemysł na Sanie;
- przeliczenie wymienionych przepływów na profil obliczeniowy w miejscowości Bachów.



Rys. 1. Lokalizacja przekroju obliczeniowego na Sanie w miejscowości Bachów
Źródło mapy www.openstreetmap.org

4. Charakterystyka stacji wodowskazowych

Stacja wodowskazowa **Dynów** zlokalizowana jest w 248+020 kilometrze rzeki San i zamyka zlewnię o powierzchni 2 944,89 km² [1]. Rzędna zera wodowskazu wynosi 234,733 m n.p.m. w układzie Kronsztadt 86 (234,906 m w układzie EVRF 2007). Stacja usytuowana jest w wolnym profilu na prawym brzegu Sanu. Składa się z czterech łat wodowskazowych o łącznym zakresie od 80 do 690 cm oraz automatycznego czujnika rejestrującego stany wody.

Na przebieg stanów wody i przepływów w przekroju wpływa gospodarka wodna prowadzona na zespole zbiorników Solina – Myczkowce.

Stacja wodowskazowa **Przemyśl** zlokalizowana jest w 173+480 kilometrze rzeki San, na lewym brzegu rzeki, przy moście drogowym w centrum Przemyśla (most Orląt Przemyskich). Zamyka zlewnię o powierzchni 3687,50 km² [1]. Rzędna zera wodowskazu wynosi 190,365 m n.p.m. w układzie odniesienia Kronsztadt 86 (190,521 m w układzie EVRF 2007). Składa się z pięciu łat wodowskazowych o łącznym zakresie od 80 do 1020 cm oraz automatycznego czujnika telemetrycznego rejestrującego stany wody.

Na przebieg stanów wody i przepływów w przekroju wpływa gospodarka wodna prowadzona na zespole zbiorników Solina – Myczkowce.

5. Obliczenie przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia

Metodę statystyczną do obliczenia przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla danego wodowskazu stosuje się w przypadku dysponowania dla niego przynajmniej 30-elementowym, jednorodnym ciągiem przepływów maksymalnych rocznych (WQ). Metoda ta opiera się na założeniu, że

przepływy te podlegają określonej rozkładowi prawdopodobieństwa, którego parametry szacuje się na podstawie ich próby losowej [2, 3, 4].

Na podstawie analizy danych stwierdzono, że ciąg maksymalnych przepływów rocznych (WQ) jest jednorodny dla Sanu w przekroju stacji wodowskazowych Dynów i Przemyśl z lat hydrologicznych 1969 – 2016. Do obliczeń przepływów maksymalnych rocznych o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia, wykorzystano rozkład Pearsona III typu, który uznano za najbardziej wiarygodny spośród rozkładów niesprzecznych, estymując parametry rozkładu metodą największej wiarygodności.

Wartość przepływu maksymalnego rocznego o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$ dla Sanu we wskazanym przez Zleceniodawcę przekroju niekontrolowanym w miejscowości Bachów obliczono metodą interpolacji w funkcji wielkości powierzchni zlewni [2, 3]. Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli 1.

6. Wyniki obliczeń

Wyniki obliczeń dla Sanu w przekroju niekontrolowanym w miejscowości Bachów przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$ dla Sanu w przekroju niekontrolowanym w miejscowości Bachów wraz z górnym ograniczeniem przedziału ufności na poziomie $P_{\alpha}=0,84$

Prawdopodobieństwo przewyższenia p [%]	Przepływ $Q_{\max p}$ [m ³ /s]	Przepływ z błędem oszacowania dla $P_{\alpha}=0,84$ [m ³ /s]
1	1520	1730

7. Literatura

1. *Mapa podziału hydrograficznego Polski 1:50 000*, wersja 2010.
2. Ozga-Zielińska M., Brzeziński J., 1994: *Hydrologia stosowana*. PWN.
3. Byczkowski A., 1999: *Hydrologia*, t. I. SGGW, Warszawa.
4. Praca zbiorowa pod red. Stachy J., 1991: *Zasady obliczania maksymalnych rocznych przepływów rzek polskich o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się*, IMGW, Warszawa, seria Instrukcje i podręczniki.