



INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
BIURO PROGNOZ HYDROLOGICZNYCH W KRAKOWIE
ul. Piotra Borowego 14, 30-215 Kraków

DATA 26-11-2025 r.

Obliczenie wybranych charakterystyk hydrologicznych
dla Raby w przekroju niekontrolowanym
tuż poniżej ujścia potoku Kobylak w Myślenicach

Wykonawcy:

mgr inż. Paweł Tworzewski

Dokument podpisany elektronicznie przez:

Dokument podpisany elektronicznie przez:

dr Michał Kasina
Kierownik
Wydziału Prognoz i Opracowań
Hydrologicznych w Krakowie

mgr inż. Małgorzata Gori
Z-ca Dyrektora
Centrum Hydrologicznej Ostryki Kraju

Spis treści:

1. Podstawa opracowania	2
2. Materiały wejściowe	2
3. Zakres opracowania	2
4. Charakterystyka stacji hydrologicznej	4
5. Obliczenie przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia	4
6. Obliczenie przepływu średniego ze średnich rocznych SSQ	5
7. Wyniki obliczeń	5
8. Literatura	6

- 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 Państwowy Instytut Badawczy,
- 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 wybranych charakterystyk hydrologicznych dla Raby w przekroju niekontrolowanym tuż poniżej ujścia potoku Kobylak w Myślenicach” było zlecenie firmy Pracownia Inżynierska PRO-DM Iwona Grylak z Drogini. Zgodnie z deklaracją Zamawiającego, dane zawarte w opracowaniu zostaną wykorzystane w obliczeniach światła kładki na Rabie.

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 Zlecniodawcę.

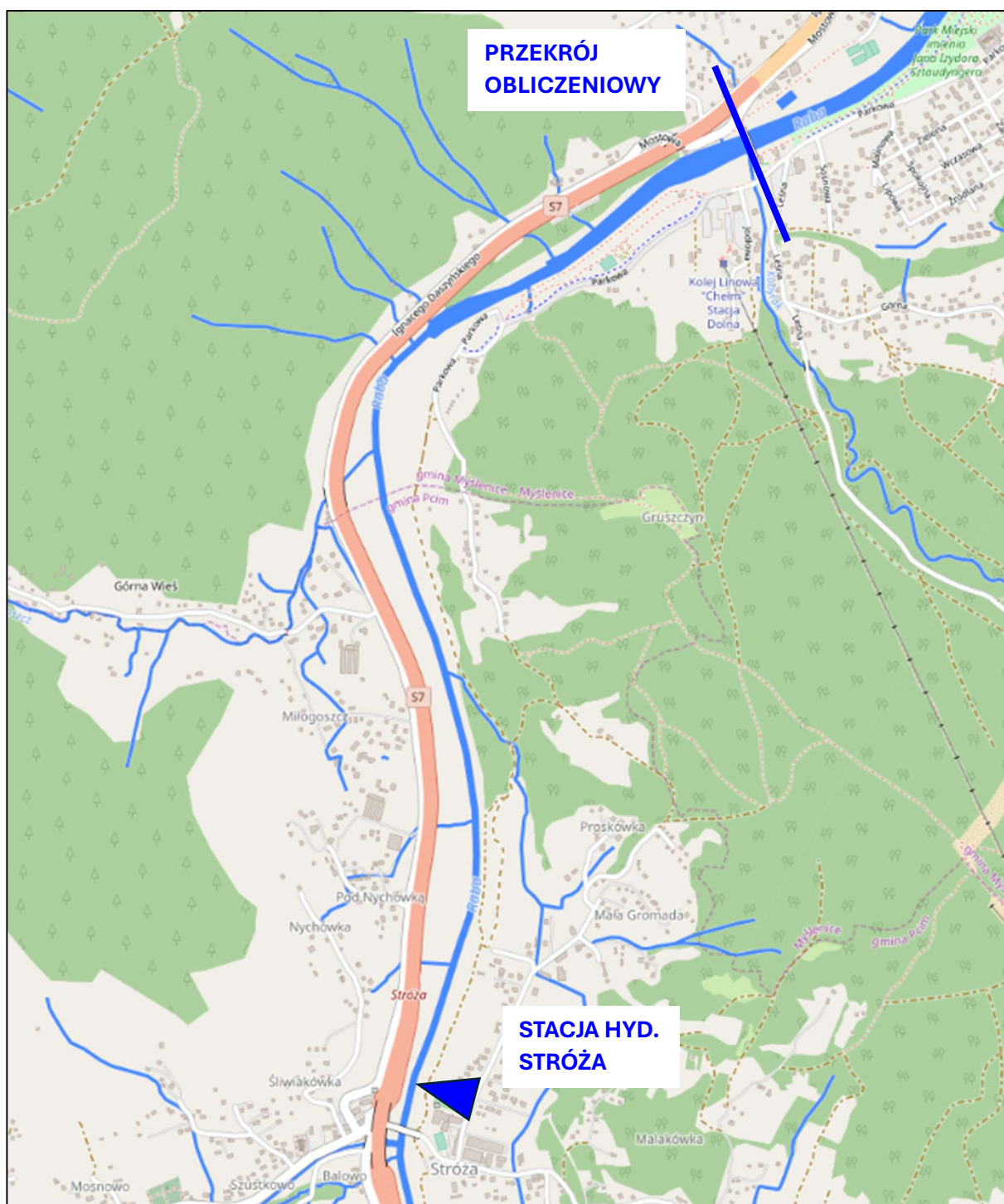
3. Zakres opracowania

Wskazany przez Zlecniodawcę przekrój obliczeniowy na rzece Rabie zlokalizowany jest w Myślenicach w dzielnicy Zarabie tuż poniżej ujścia potoku Kobylak. IMGW-PIB posiada stację hydrologiczną Stróża zlokalizowaną około 3,1 km powyżej wskazanego przekroju obliczeniowego, dla której dostępne są długie ciągi przepływów. Przyrost powierzchni zlewni między profilem obliczeniowym i stacją hydrologiczną Stróża jest nieznaczny, a na odcinku rzeki między nimi i w zlewni różnicowej nie stwierdzono czynników istotnie zmieniających warunki przepływu. Wartości charakterystyk przepływów dla stacji hydrologicznej Stróża uznano za reprezentatywne dla wskazanego przez Zlecniodawcę przekroju obliczeniowego.

W ramach prac kameralnych dla stacji hydrologicznej Stróża obliczono:

- przepływy maksymalne roczne o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$ i $0,5\%$;
- przepływ średni ze średnich rocznych SSQ.

Lokalizację przekroju obliczeniowego oraz stacji hydrologicznej Stróża przedstawiono na rys. 1



Rys. 1. Fragment zlewni rzeki Raby z lokalizacją przekroju obliczeniowego
oraz stacji hydrologicznej Stróża

(źródło podkładu mapowego: www.openstreetmap.org)

4. Charakterystyka stacji hydrologicznej

Stacja hydrologiczna **Stróża** jest zlokalizowana w 77+970 km biegu rzeki Raby [1], na prawym brzegu, w wolnym profilu około 100 m poniżej mostu drogowego na obszarze wsi Stróża, gm. Pcim. Stacja zamyka zlewnię o powierzchni 643,79 km² [1]. Rzędna zera wodowskazu wynosi 297,158 m n.p.m. (podana w wysokościowym układzie odniesienia PL EVRF2007 NH). Stróża jest stacją hydrologiczną II rzędu ze stanowiskiem pomiarowym stanu wody składającym się z czternastu lat wodowskazowych o łącznym zakresie od 10 do 600 cm, wyposażoną w automatyczny czujnik z funkcją telemetrycznego przesyłu danych. W przekroju stacji występują częste zmiany koryta rzeki po wezbraniach. Lokalizację stacji hydrologicznej Stróża przedstawiono na Rysunku 1.

5. Obliczenie przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia

Metodę statystyczną do obliczenia przepływów maksymalnych rocznych 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 podlegają określonemu rozkładowi prawdopodobieństwa, którego parametry szacuje się na podstawie ich próby losowej [2, 3, 4, 5, 6].

Na podstawie analizy danych stwierdzono, że ciąg maksymalnych przepływów rocznych (WQ) jest jednorodny dla Raby w przekroju stacji hydrologicznej Stróża z lat hydrologicznych 1959 – 2023. Do obliczeń przepływów maksymalnych rocznych o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=1\%$ i $0,5\%$ wykorzystano rozkład Pearsona III typu, który uznano za najbardziej wiarygodny spośród rozkładów niesprzecznych, estymując parametry rozkładu metodą największej wiarygodności. Wartości przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla stacji hydrologicznej Stróża uznano za reprezentatywne dla wskazanego przez Zleceniodawcę przekroju obliczeniowego tuż poniżej ujścia potoku Kobylak w Myślenicach. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 1.

6. Obliczenie przepływu średniego ze średnich rocznych SSQ

Przepływ SSQ (średni roczny z wielolecia; średni ze średnich rocznych) należy do przepływów charakterystycznych głównych drugiego stopnia. W przypadku posiadania kompletnych danych pomiarowych – tj. dla profili wodowskazowych, dla których są dostępne długie, jednorodne ciągi przepływów – określa się go bezpośrednio metodą statystyczną, jako średnią arytmetyczną z średnich rocznych przepływów (SQ) w zadanym wieloleciu hydrologicznym [2, 3]. Ciąg SQ tworzą średnie roczne wartości przepływu wyznaczane na podstawie wartości średnich dobowych. Wartości dobowe opracowuje się w oparciu o obowiązującą krzywą natężenia przepływu i jeśli jest to uzasadnione – współczynniki redukcyjne (np. związane z zarastaniem), na podstawie pomiarów stanów wody wykonanych przez automatyczne czujniki i limnigrafy analogowe, a w razie braku tego typu urządzeń – na podstawie obserwacji realizowanych przez obserwatorów ryczałtowych.

Na potrzeby niniejszego opracowania, wartość przepływu średniego ze średnich rocznych SSQ dla stacji hydrologicznej Stróża wyznaczono z okresu hydrologicznego 1995 – 2024. Obliczenia poprzedzono badaniem jednorodności ciągu SQ. Wartość przepływu SSQ dla stacji hydrologicznej Stróża uznano za reprezentatywną dla wskazanego przez Zleceniodawcę przekroju obliczeniowego tuż poniżej ujścia potoku Kobylak w Myślenicach. Wynik obliczeń przedstawiono w tabeli 2.

7. Wyniki obliczeń

Tab. 1. Przepływy maksymalne roczne o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla rzeki Raby w przekroju niekontrolowanym tuż poniżej ujścia potoku Kobylak w Myślenicach wraz z błędem oszacowania dla górnej granicy przedziału ufności $P_{\alpha}=0,84$

Prawdopodobieństwo przewyższenia p [%]	Przepływ $Q_{\max p}$ [m ³ /s]	Przepływ z błędem oszacowania dla $P_{\alpha}=0,84$ [m ³ /s]
1%	719	805
0,5%	810	910

Tab. 2. Przepływ średni ze średnich rocznych SSQ dla rzeki Raby w przekroju niekontrolowanym tuż poniżej ujścia potoku Kobylak w Myślenicach

Charakterystyka	Wartość
Przepływ średni ze średnich rocznych (SSQ) [m ³ /s]	10,7

8. Literatura

1. *Mapa Podziału Hydrograficznego Polski* w skali 1:10 000 wersja nr 16 z 2021 r., Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.
2. Ozga-Zielińska M., Brzeziński J., 1997: *Hydrologia stosowana*. Wyd. Naukowe PWN.
3. Byczkowski A., 1999: *Hydrologia*, t. I, II. 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.
5. Banasik K., Wałęga A., Węglarczyk S., Więzik B., 2017: *Aktualizacja metodyki obliczania przepływów i opadów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla zlewni kontrolowanych i niekontrolowanych oraz identyfikacji modeli transformacji opadu w odpływ*. Wykonawca: Stowarzyszenie Hydrologów Polskich. Opracowanie zlecone przez KZGW (umowa nr KZGW/DPiZW-ops/3/2017 z dnia 6.03.2017 r.).
6. Ozga-Zielińska M., Brzeziński J., Ozga-Zieliński B., 1999. *Zasady obliczania największych przepływów rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia przy projektowaniu obiektów budownictwa hydrotechnicznego. Długie ciągi pomiarowe przepływów*, IMGW, Warszawa, Materiały Badawcze seria: Hydrologia i Oceanologia – 27.