

## BYSTRZA O ZWIĘKSZONEJ SZORSTKOŚCI - BUDOWLE HYDROTECHNICZNE O NISKIM PIĘTRZENIU WODY

Prof. dr hab. inż. Artur Radecki-Pawlik

Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej, Instytut Mechaniki Budowli, Katedra Statyki i Dynamiki Budowli

Plany związane z utrzymaniem koryt potoków górskich i rzek powinny uwzględniać kompromis pomiędzy wymogami środowiska przyrodniczego a ingerencją człowieka. Potok naturalny, o zarośniętych brzegach, znajduje się zwykle w stanie równowagi dynamicznej i biologicznej. Naruszenie stanu naturalnego potoku powoduje zmniejszenie szorstkości, a tym samym zaburzenie równowagi dynamicznej.

Stabilizację koryt potoków górskich charakteryzujących się dużymi spadkami podłużnymi, znaczną zmiennością stanów wody, nagłymi wezbrzeniami i intensywnym transportem rumowiska uzyskuje się przeważnie poprzez budowę stopni lub progów w celu wytworzenia określonego spadku granicznego dna. Działania takie mają jednak negatywny wpływ na środowisko naturalne.

Najwłaściwszym rozwiązaniem przy ochronie dna koryt rzecznych przed skutkami gwałtownych spływów wód w momencie konieczności redukcji spadku podłużnego ciekłu wydaje się być stosowanie bystrzy o zwiększonej szorstkości.

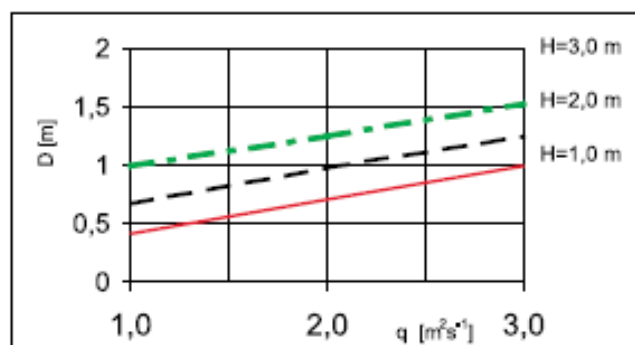
Budowle te umożliwiają migrację ryb oraz makrobezkręgowców dennych (bentosu), powodują natlenienie wody oraz dobrze harmonizują z krajobrazem. Na odcinkach pomiędzy bystrzami należy zachować formy przegłębień, których obecność jest uzasadniona hydrodynamiką przepływu. W dnie należy rozmieścić kamienie o różnej wielkości, stwarzając schronienia dla ryb i innych organizmów żywych. Schronienia takie powinny znajdować się także wzdłuż brzegów rzeki. Proponowane rozwiązania zapewniają spełnienie wymogów związanych zarówno ze stabilizacją koryta potoku, jak i ekologii w harmonii z krajobrazem.

Istotny wpływ na skuteczność działania bystrza oraz jego współpracę ze środowiskiem przyrodniczym ma właściwe dobranie wielkości kamieni na bystrzu i sposób ich rozmieszczenia. W tab. I przedstawiono wielkości kamienia na płycie spadkowej bystrza w zależności od prędkości obliczeniowej oraz spadku bystrza [Knauss 1980 – Tabela 1].

**Tabela I. Wielkość kamieni na bystrzu w zależności od spadku płyty bystrza i prędkości wody według Knaussa [1980]**

Prędkość $v$ [ $m\ s^{-1}$ ] dla nachylenia płyty bystrza 1:8	Prędkość $v$ [ $m\ s^{-1}$ ] dla nachylenia płyty bystrza 1:10	Prędkość $v$ [ $m\ s^{-1}$ ] dla nachylenia płyty bystrza 1:15	Wielkość kamienia [m]
2,50	2,70	3,70	0,6
4,60	4,90	5,80	0,8
7,00	7,60	8,90	1,2

Doboru kamieni na płycie bystrza można również dokonać stosując wykres zaproponowany przez Ślizowskiego i in. [1997] (Rys. 1).



**Rys. 1. Wykres doboru wielkości kamieni na płycie bystrza, wg Ślizowskiego, Radeckiego-Pawlika i Sambu. Oznaczenia:  $D$  – wielkość kamieni naturalnych [m],  $q$  – przepływ jednostkowy [m<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>],  $H$  – wysokość bystrza [m]**

Jako przykłady wykonanych bystrz pokazano bystrze na potoku Porębianka (Fot. 1). Seria 24 bystrz tam wykonanych to rampy kamienne pozwalające na swobodną wędrówkę ryb oraz makrobentosu oraz na odtwarzanie łąk korytowych powyżej i poniżej tych budowli. Dodatkowo bystrze wykonane na potoku Porębianka jest wyposażone w część przelewową, która przechodzi w skoncentrowane korytko przebiegające wzdłuż płyty spadowej budowli.



Fot. 1. Bystrze z kamienia łamanego na potoku Porębianka w Gorcach.