

## FROUDE VERSUS FROUDE IN FISH LADDER DESIGN

Carmen-Anca SAFTA<sup>1</sup>,  
Cătălina Cristina PETICĂ<sup>2</sup>, Lucian MÂNDREA<sup>3</sup>

**Rezumat.** Modelarea hidrodinamică se bazează pe teoria similitudinii și analiza dimensională. Complexitatea curgerilor în configurații geometrice și medii de lucru diferite necesită folosirea criteriilor de similitudine specifice atât în construcția unui model fizic cât și a unui model de simulare numerică. De aceea, exprimarea unui criteriu de similitudine este importantă. În modelarea curgerilor cu suprafață liberă se folosește criteriul de similitudine Froude. Prin definiție, ca raport între forța de inerție și forța masică de greutate, numărul Froude este dependent de pătratul vitezei. Și totuși sunt situații în care se preferă expresia numărului Froude ca dependență liniară de viteză. Lucrarea arată că modul de exprimare a numărului Froude este important mai ales atunci când dimensionăm o scară de pești.

**Abstract.** Hydrodynamic modelling is based on the similitude theory and dimensional analysis. The complexity of flows in different geometric environments and fluids requires the use of the similarity criteria in both the construction of a physical model and a numerical simulation model. That is why expressing a criterion of similarity is important. In modelling open channel flows, the Froude similarity criterion is used. By definition, as a ratio between the force of the inertia and the weight mass, the Froude number is dependent on the square of the velocity. And yet there are situations in which the Froude number expression is preferred as linear speed dependence. The paper shows that the way of expressing the Froude number is especially important when we scale and design a fish ladder or fish passage.

**Keywords:** the Froude number, hydrodynamic modelling, fish ladder.

### 1. Introduction

The meaning of “Froude versus Froude” is based on the definition of the Froude number and the various formulas used for the mathematical expression of the Fr (Froude number).

The Froude number is a dimensionless variable which is frequently used in the modelling of hydraulic phenomena encountered not only in free-flowing flows, as we are accustomed to in hydraulics or hydropower, but also in other areas of research.

---

<sup>1</sup>Prof., PhD, Power Engineering Faculty, Politehnica University of Bucharest, Romania, safta.carmenanca@gmail.com.

<sup>2</sup>PhD Student, Power Engineering Faculty, Politehnica University of Bucharest, Romania, catalinapetica@yahoo.com.

<sup>3</sup>Prof. Assist., PhD, Power Engineering Faculty, Politehnica University of Bucharest, Romania, mandrea\_lucian@hotmail.com.

---