

River training using surface screens

The legacy of M.V. Potapov

Erik Mosselman^{1,2}

¹ *Deltares, Delft, the Netherlands*

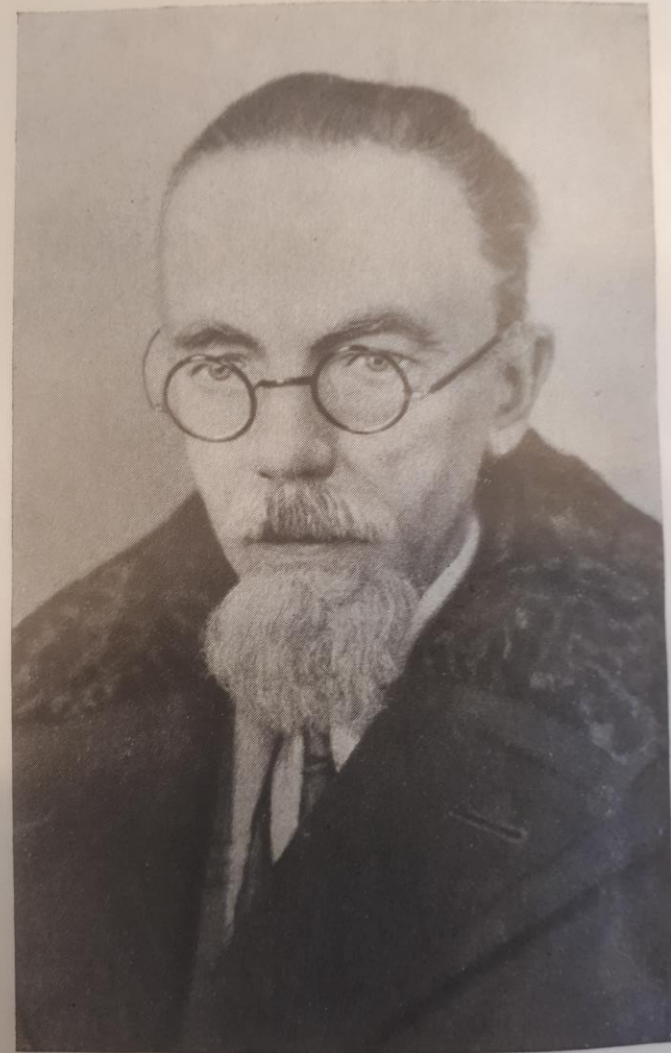
² *Delft University of Technology, Delft, the Netherlands*

Friday 6 August, 13:20-13:40 Moscow time

М.В. ПОТАПОВ

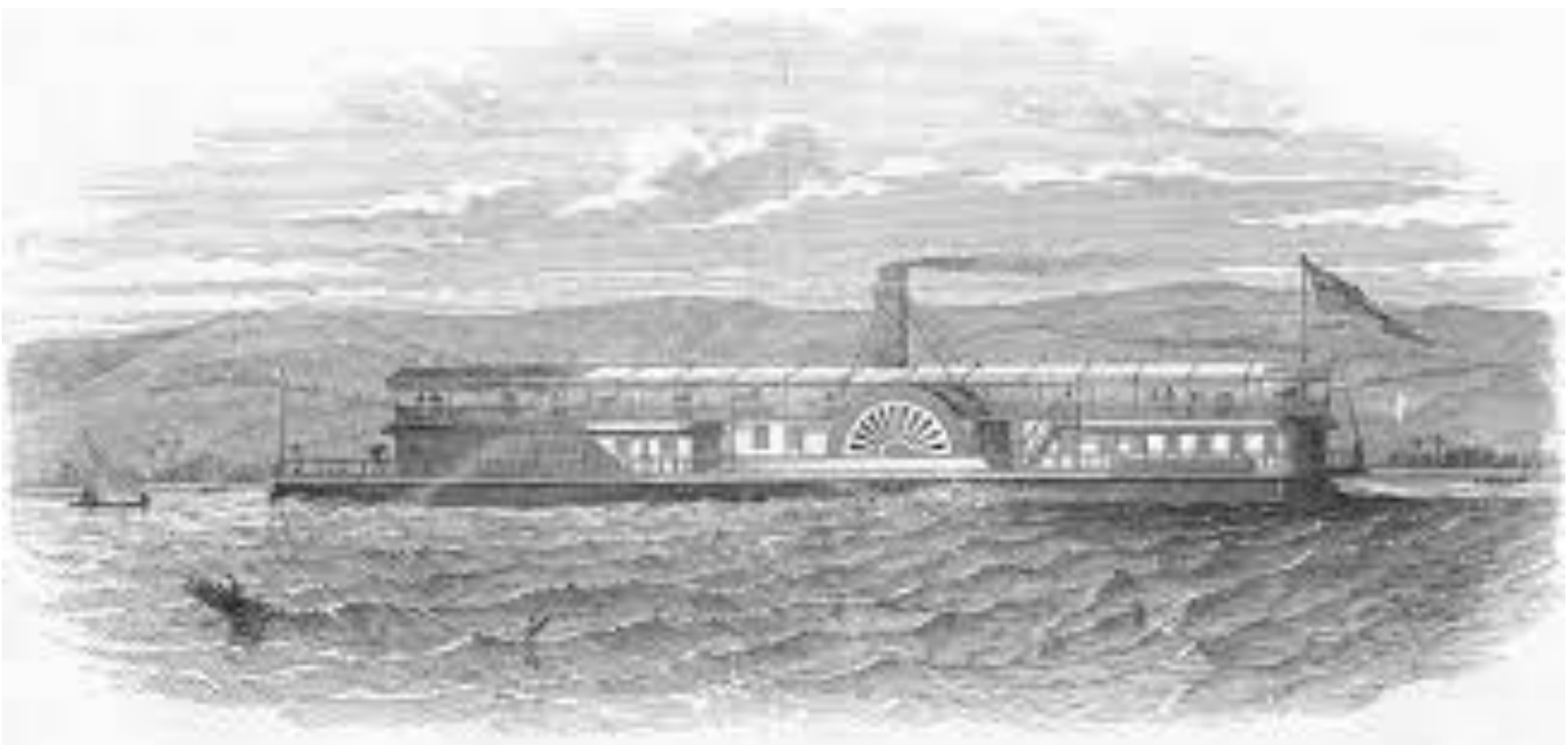
Μ.Υ. ΡΟΤΑΡΟΥ

1887 - 1949



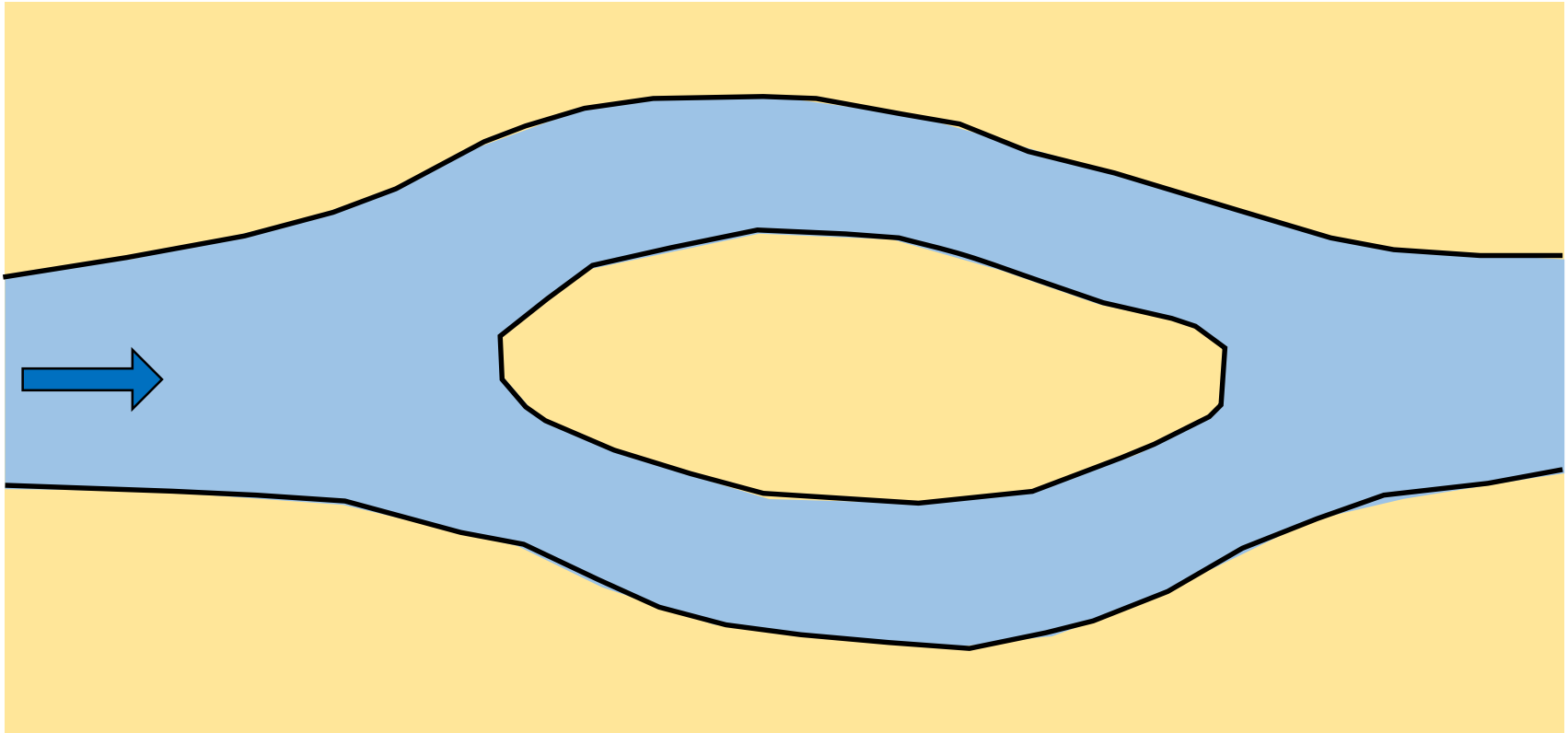
М. В. ПОТАПОВ

Prelude

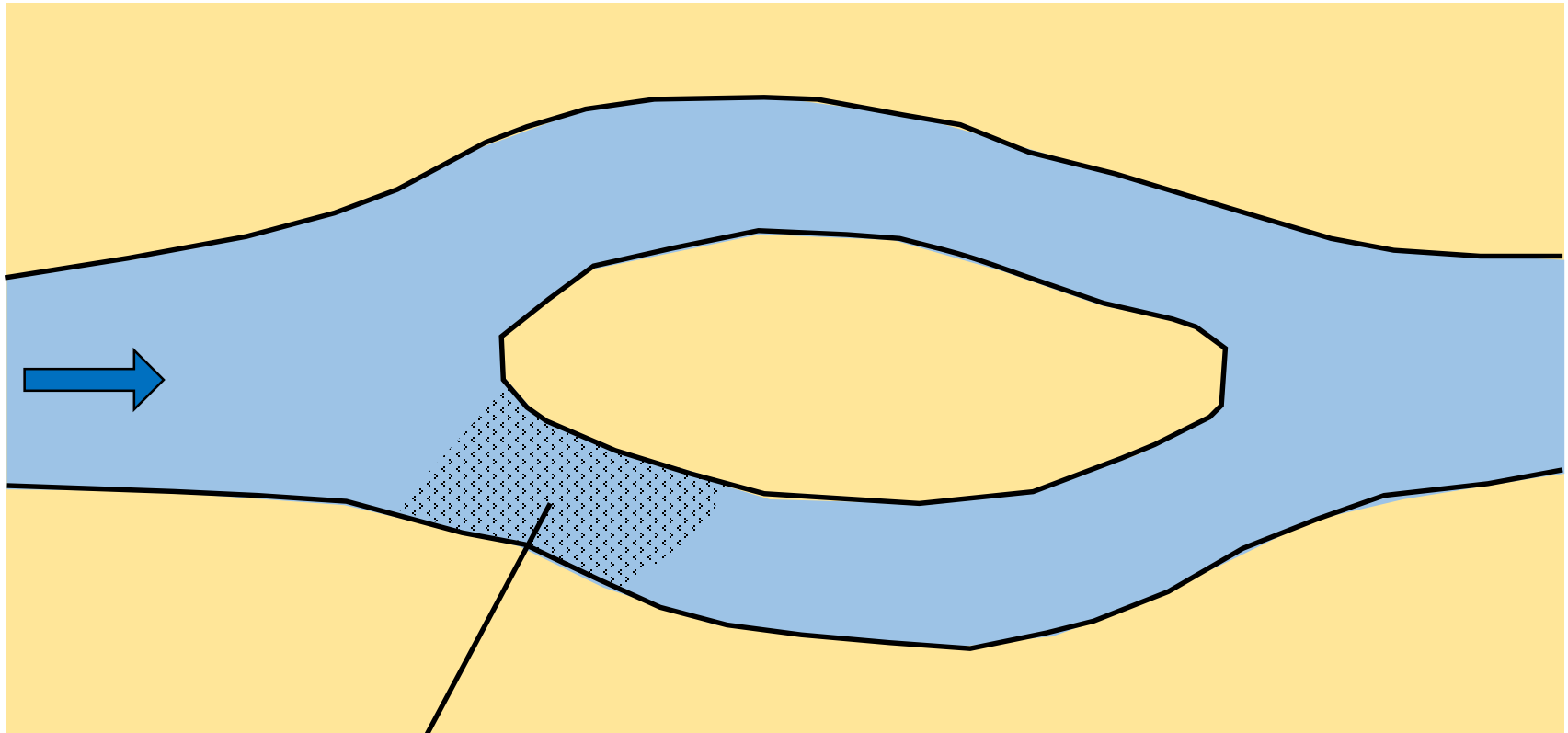


Paddle-wheel steamer on river Ganges in British India, 1847

Prelude

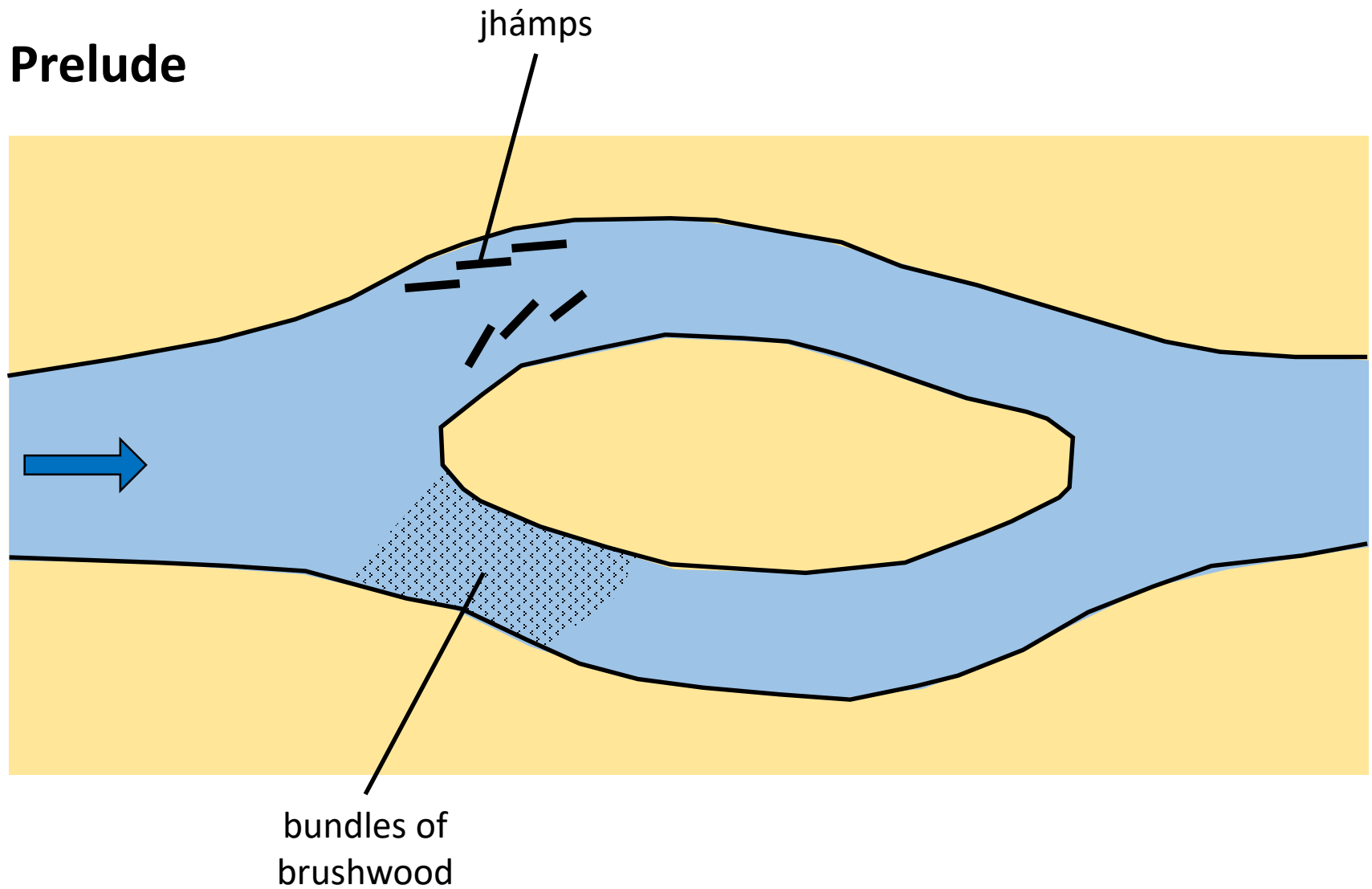


Prelude

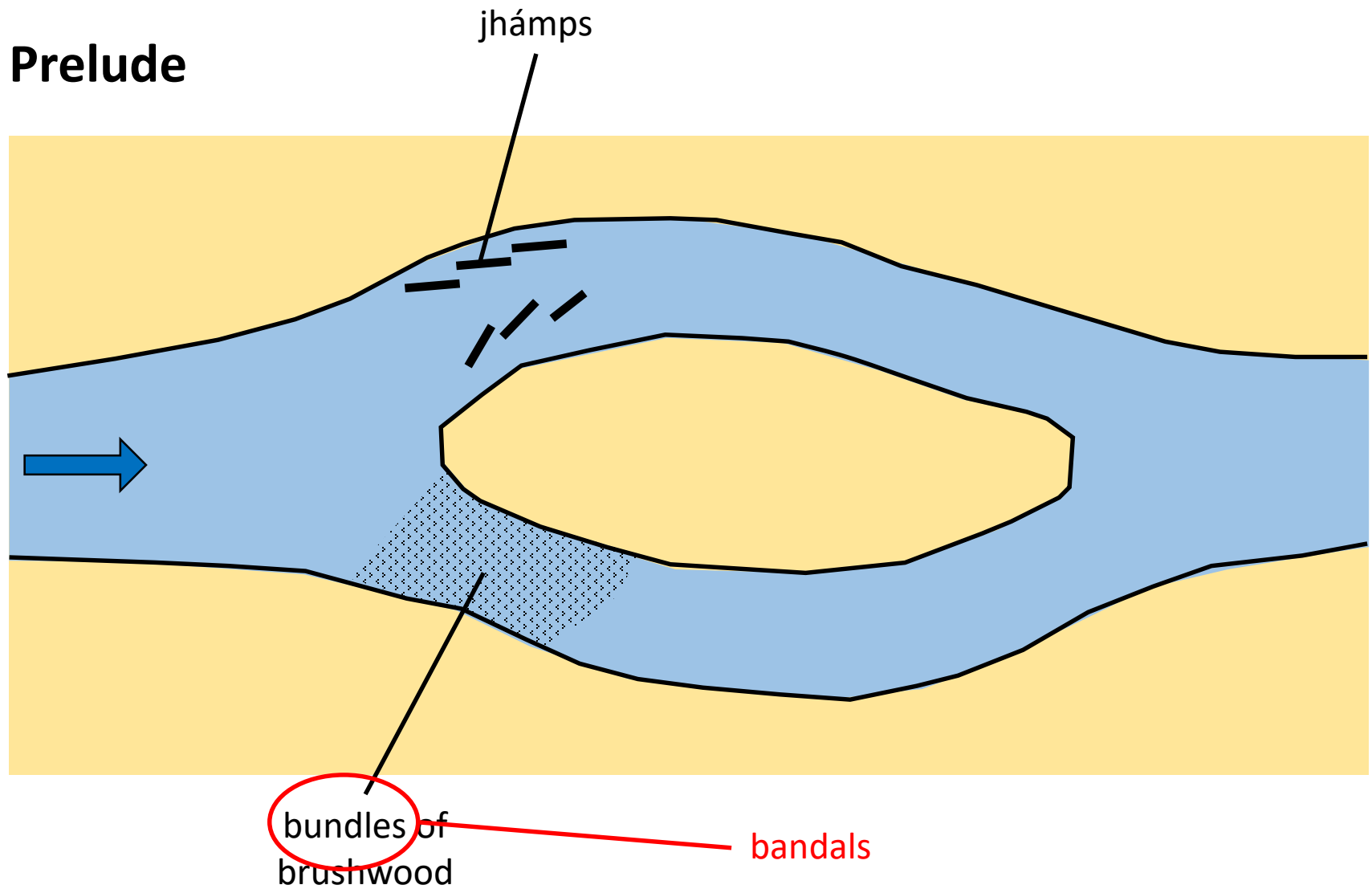


bundles of
brushwood

Prelude

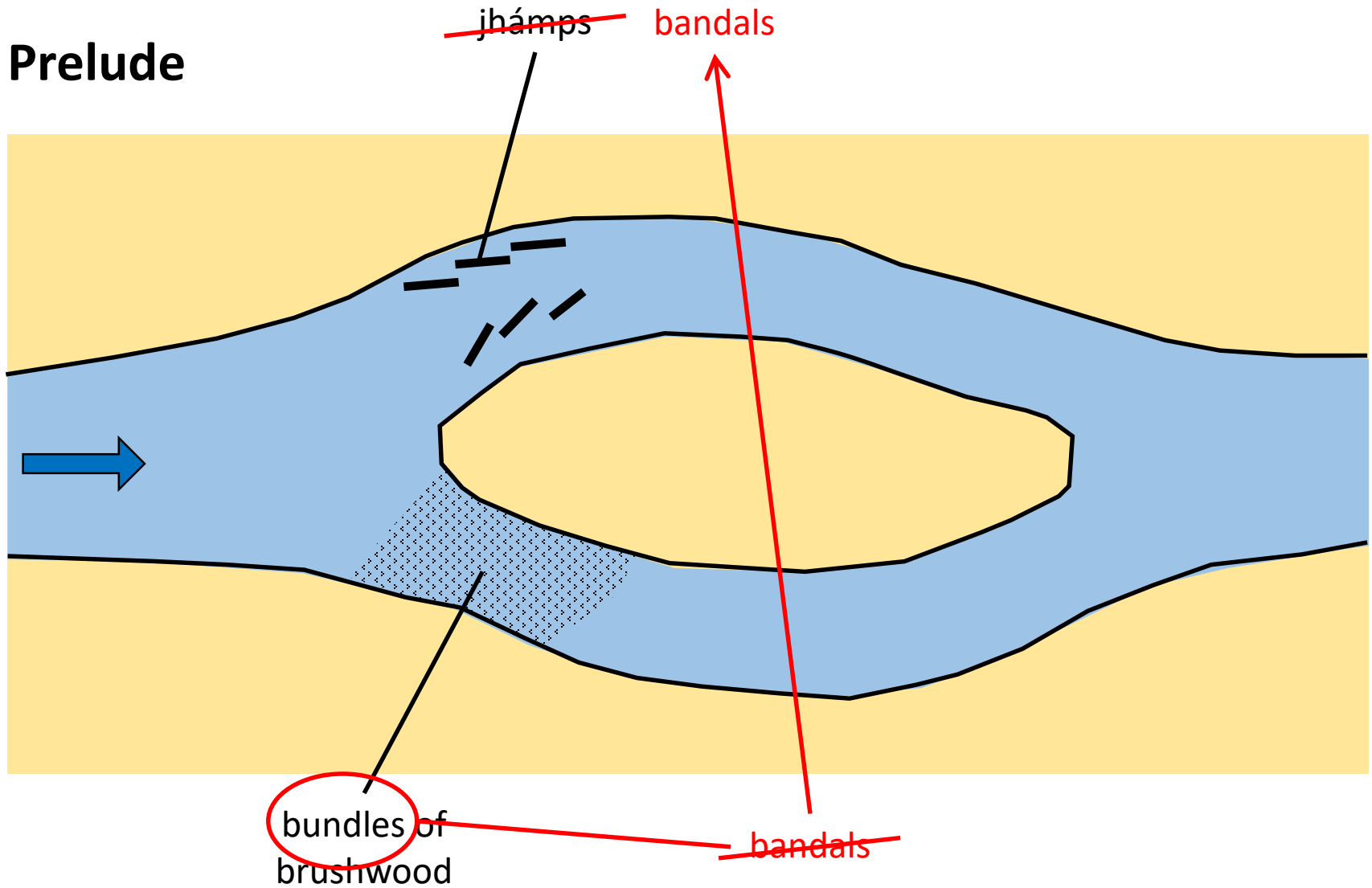


Prelude



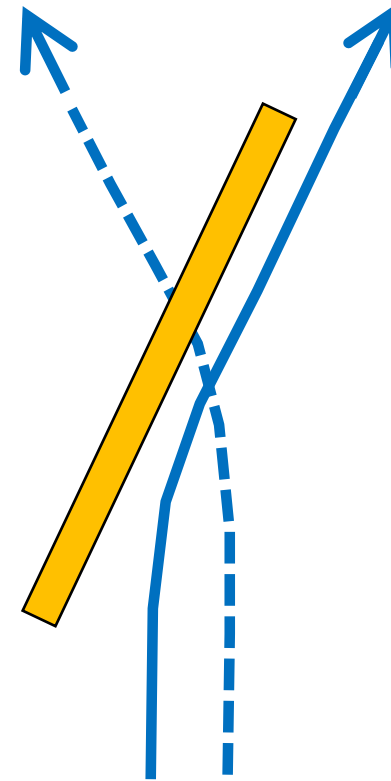
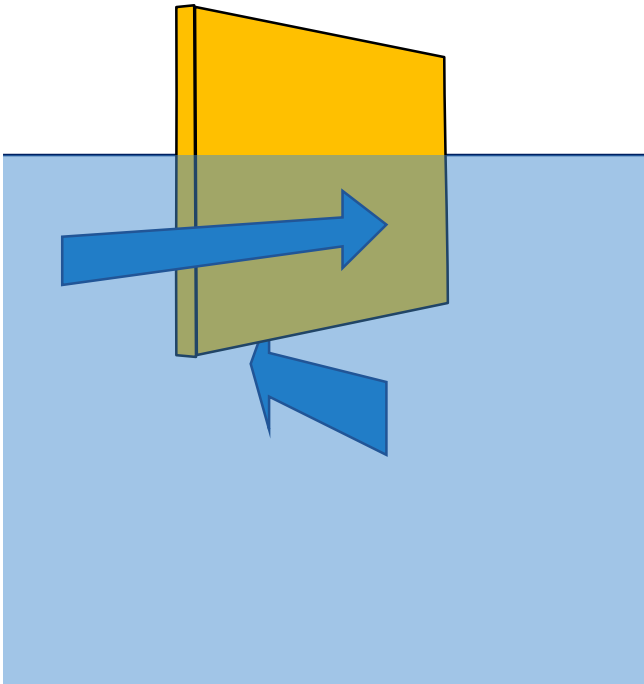
“bandalling”

Prelude

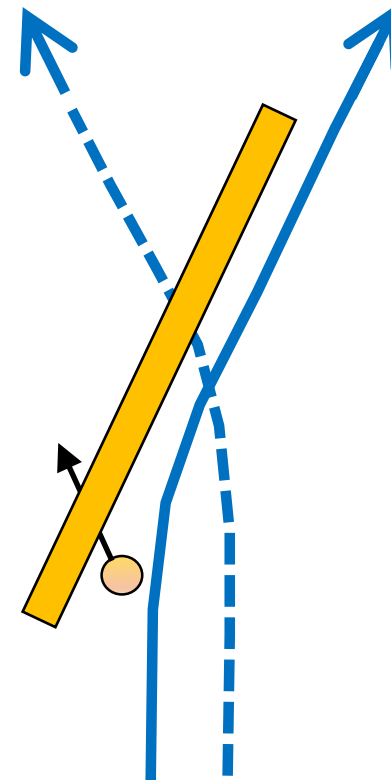
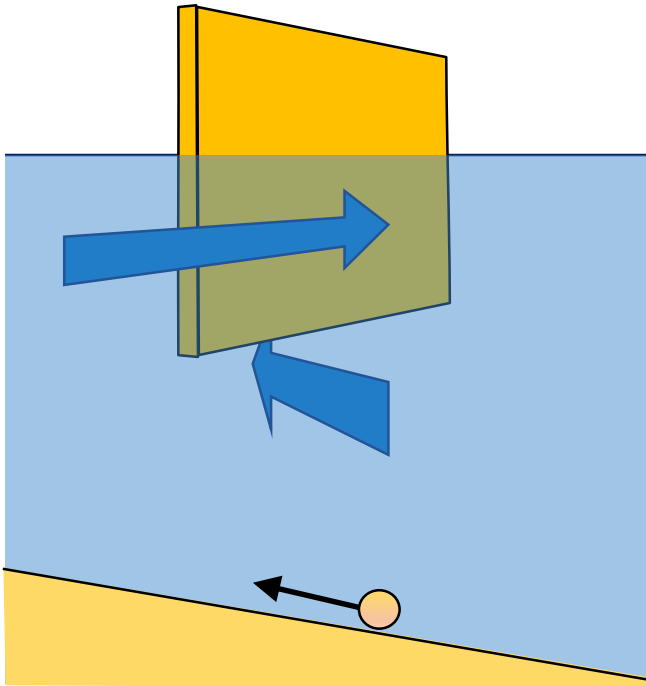


“bandalling”

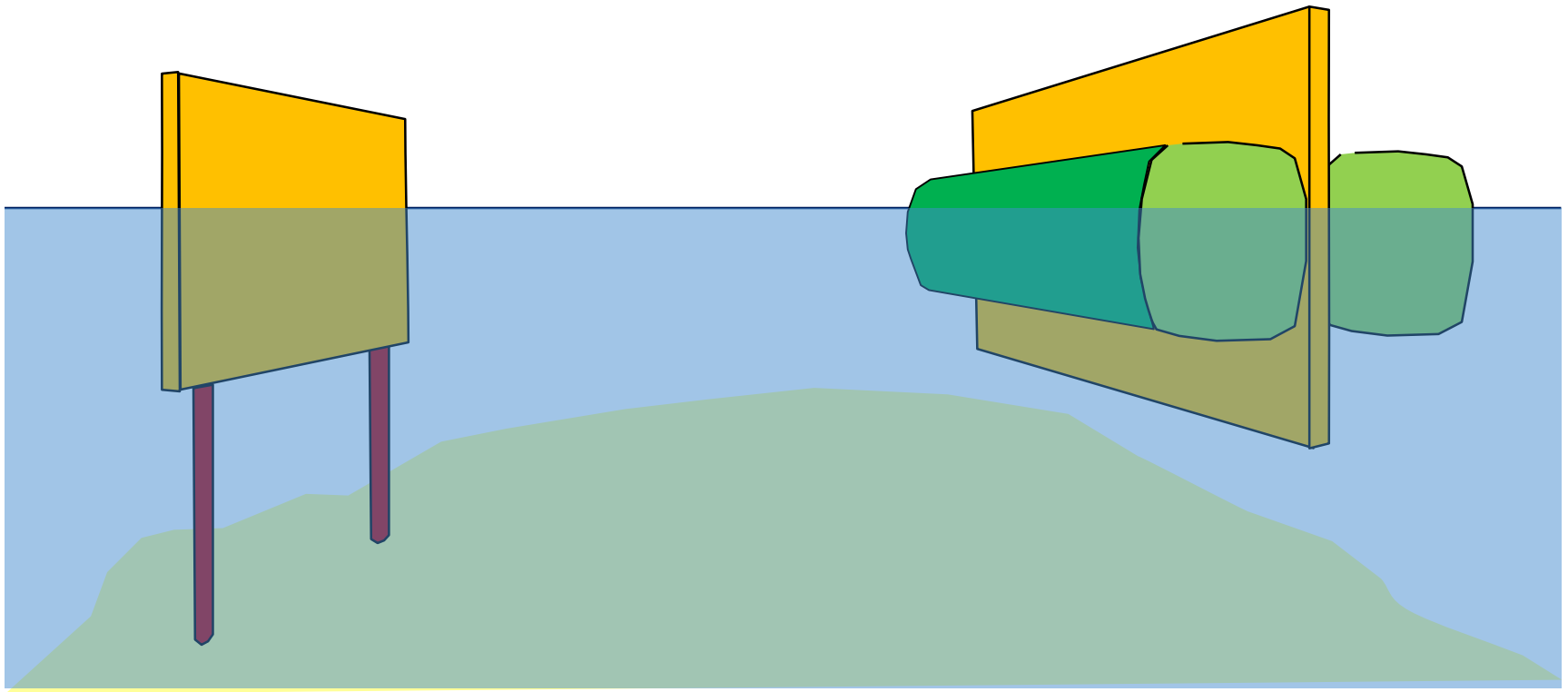
Prelude



Prelude



Prelude



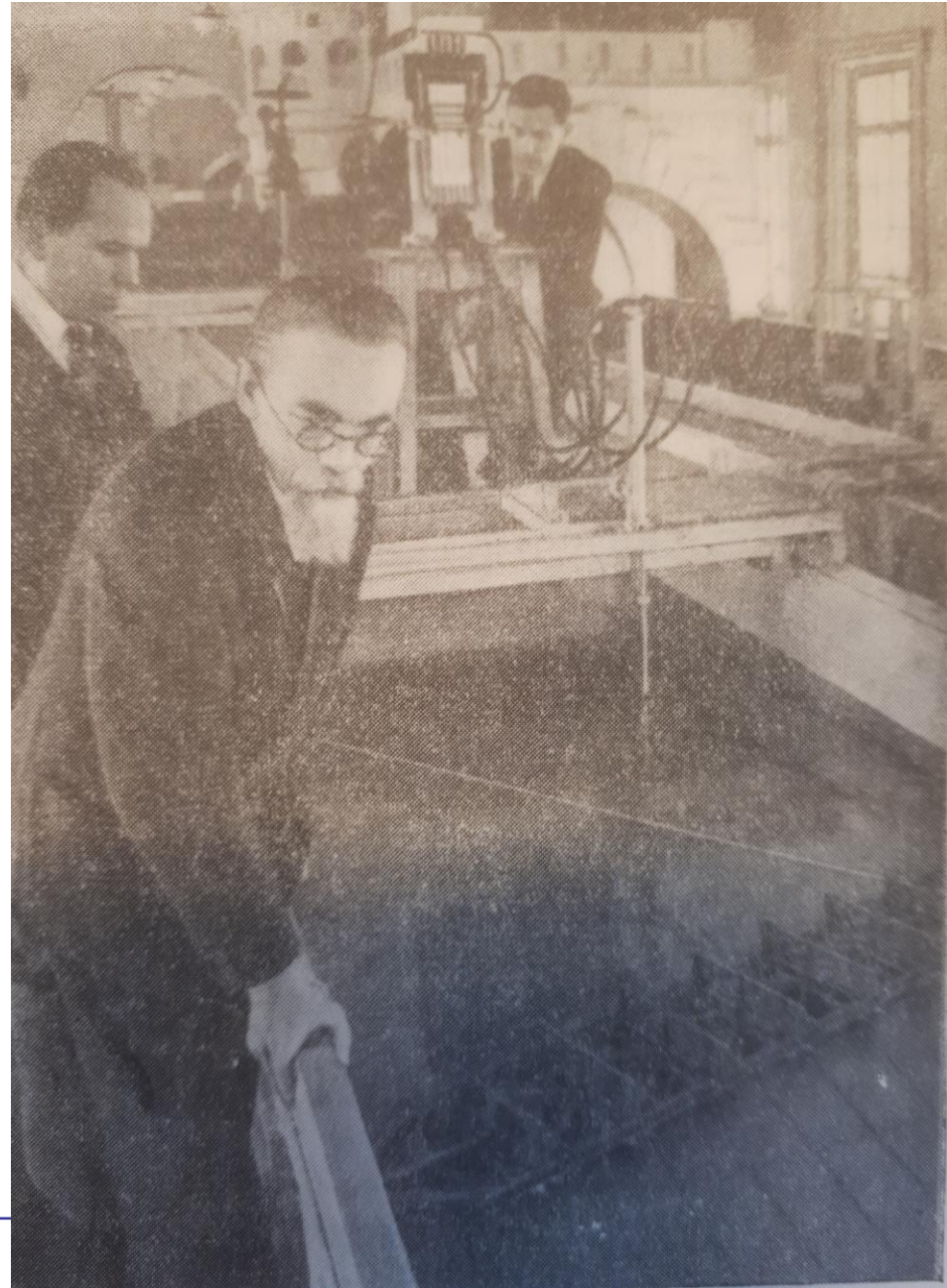
Standing vs floating

Potapov: systematic research

Lab experiments

МЕТОД ИСКУССТВЕННОЙ
ПОПЕРЕЧНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Method of artificial
transverse circulation

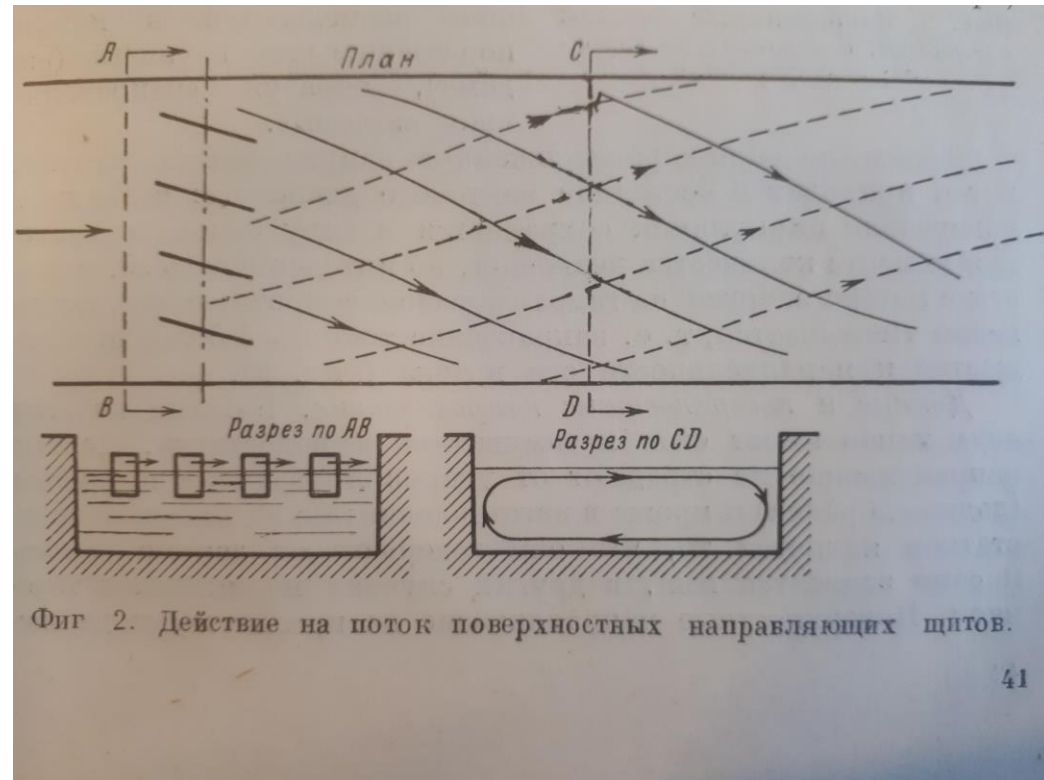


Potapov: systematic research

Explanation of mechanisms

МЕТОД ИСКУССТВЕННОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Method of artificial transverse circulation



Potapov: systematic research

Theory development

МЕТОД ИСКУССТВЕННОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Method of artificial transverse circulation

Подставив в (19), окончательно получим:

$$-\frac{dE}{dx} = \frac{2\nu}{u_0} \frac{1}{BH} \int_0^B \int_0^H \left(v \frac{\partial \xi}{\partial z} - w \frac{\partial \xi}{\partial y} \right) dy dz. \quad (20)$$

Среднее значение двойного интеграла в (20) вычислим отдельно для двух рассмотренных схем циркуляции, останавливаясь только на случае её полного затухания.

Для первой схемы представляем v и w по формулам (6), ξ по формуле (13); после соответствующих выкладок получаем:

$$v \frac{\partial \xi}{\partial z} - w \frac{\partial \xi}{\partial y} = \frac{\pi^2}{2} \frac{B^2 + H^2}{B^2 H^2} (v^2 + w^2) + \frac{3}{4} \frac{C^2 \pi^4}{B^4 H^2} \left[B^2 \sin \frac{2\pi y}{B} \cos^2 \frac{\pi z}{H} \cdot \left(\sin \frac{\pi y}{B} + \frac{1}{2} \sin \frac{2\pi y}{B} \right) + 2H^2 \cos \frac{2\pi y}{B} \sin^2 \frac{\pi z}{H} \left(\cos \frac{\pi y}{B} + \cos \frac{2\pi y}{B} \right) \right].$$

Далее вычисляем среднее значение этого выражения по площади поперечного сечения потока. Замечая, что

$$\frac{1}{BH} \int_0^B \int_0^H (v^2 + w^2) dy dz = \bar{v}_c^2$$

и произведя интегрирование последующих членов, находим

$$\begin{aligned} \frac{1}{BH} \int_0^B \int_0^H \left(v \frac{\partial \xi}{\partial z} - w \frac{\partial \xi}{\partial y} \right) dy dz &= \\ &= \frac{\pi^2}{2} \cdot \frac{B^2 + H^2}{B^2 H^2} \bar{v}_c^2 + \frac{3}{32} C^2 \pi^4 \frac{B^2 + 4H^2}{B^4 H^2}. \end{aligned} \quad (21)$$

Далее замечаем, что согласно (10²)

$$\bar{v}_c^2 = C^2 \pi^2 \frac{5B^2 + 8H^2}{16B^2 H^2}.$$

Заменяя соответствующие множители во втором члене выражения (21) и возвращаясь к формуле (20), находим:

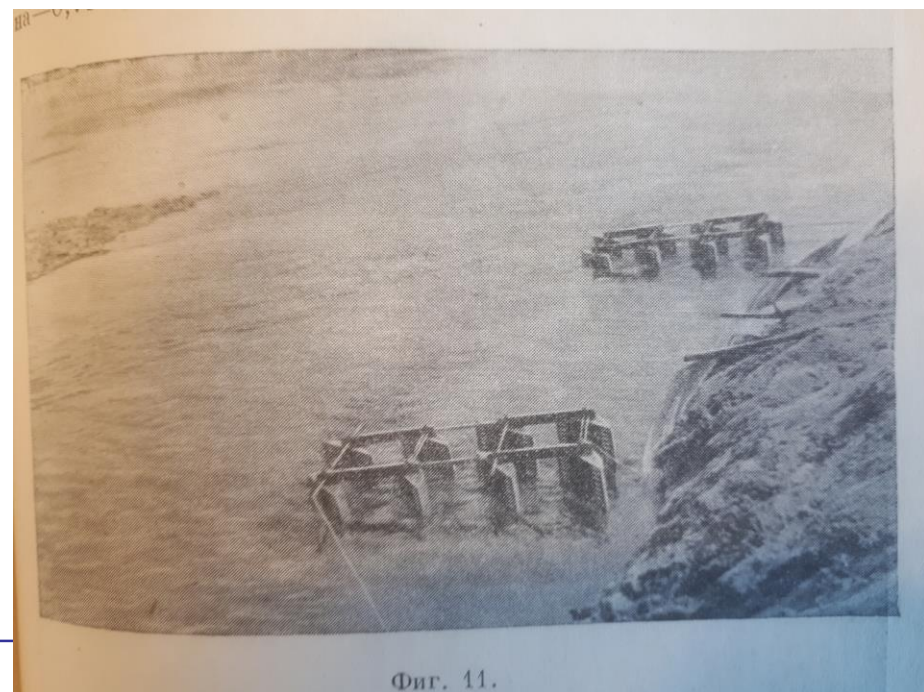
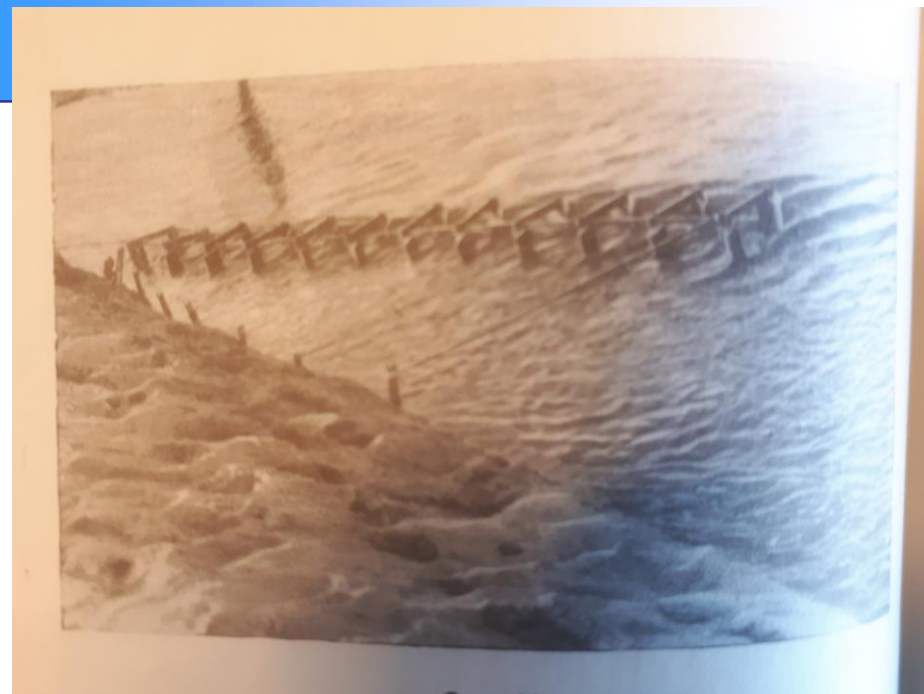
$$-\frac{dE}{dx} = \frac{\nu}{u_0} \left[\pi^2 \frac{B^2 + H^2}{B^2 H^2} \bar{v}_c^2 + 3 \frac{\pi^2}{B^2} \frac{B^2 + 4H^2}{5B^2 + 8H^2} \bar{v}_c^2 \right].$$

Potapov: systematic research

Field applications

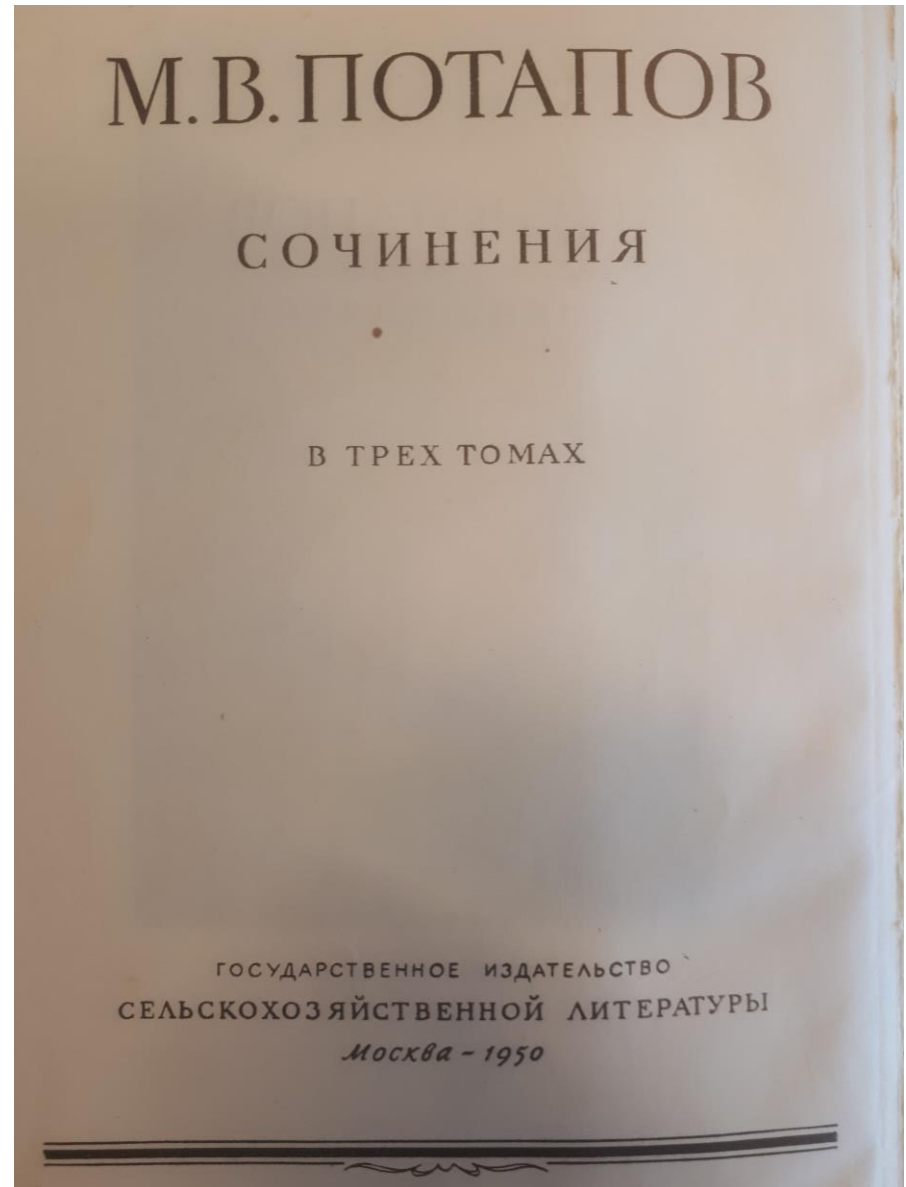
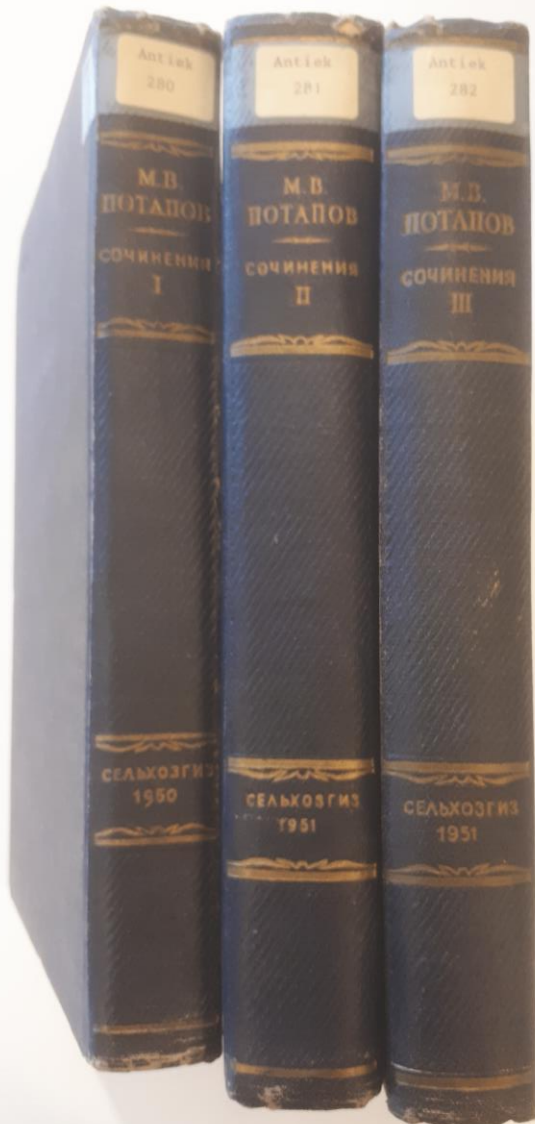
МЕТОД ИСКУССТВЕННОЙ
ПОПЕРЕЧНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Method of artificial
transverse circulation





Фиг. 35. Двухрядная пловучая система на реке.





Harold Jan Schoemaker



МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ СССР

ГЛАВЭНЕРГОПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИДРОТЕХНИКИ

им. Б. Е. ВЕДЕНЕЕВА

== ВНИИГ ==

Ленинград, К-64, Гжатская ул., 21.
Телеграфный адрес: Ленинград, 64, ВНИИГ

Телефоны: Г 2 80 44, Г 2 80 67

Т4-03-71

На В. № _____ 196 г.

Н/№ 3565 / 40 " 10 " X 1960 г.

Dear Mr. H.J.Schoemaker,

I am very glad I can fulfil, though partly, my
promise and send You M.B.Potapov's works (in three volumes).
In these books You'll find all that You are interested in.

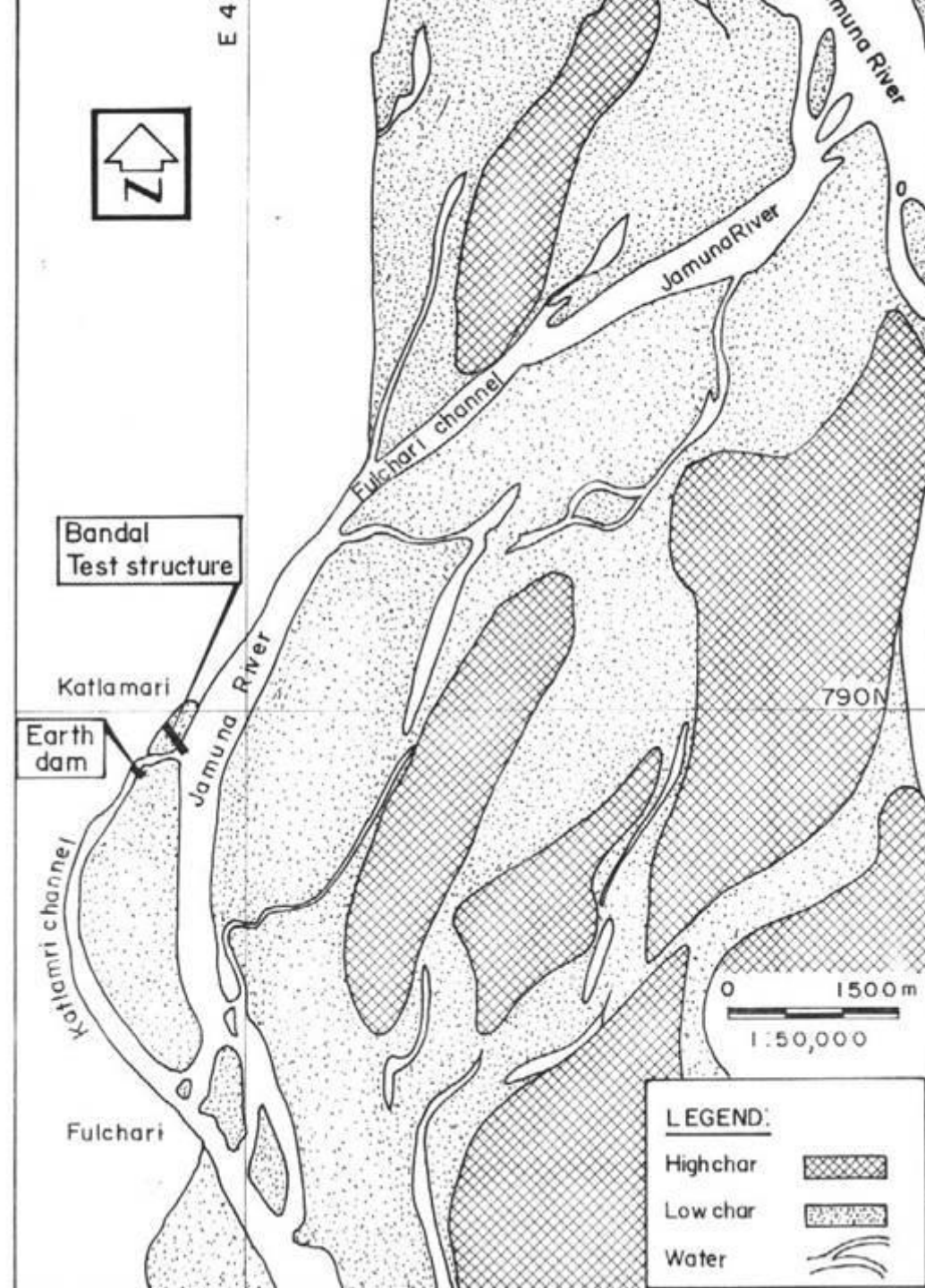
Sincerely Yours,

Proskouriakov

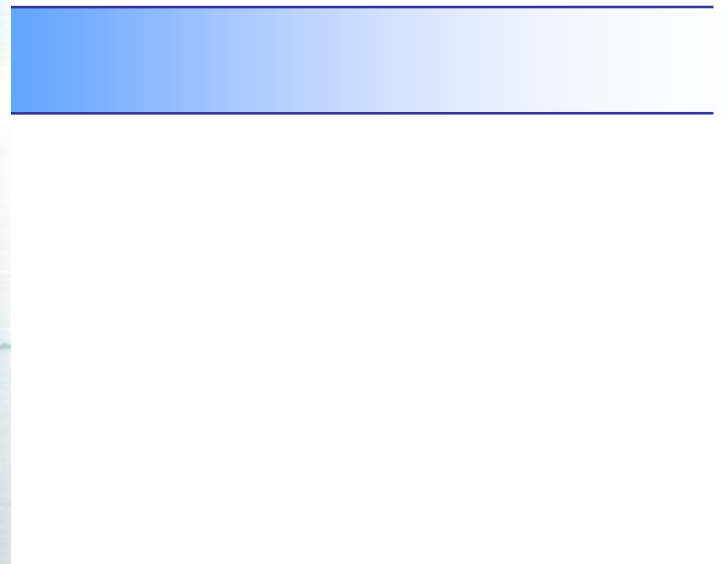
B.V.Proskouriakov,
Professor, Doctor of Science,
Director, All-Union Scientific
Research Institute of Hydro-
technics named for B.E.Vedeneev.

Channel closure in Brahmaputra-Jamuna River, Bangladesh

- Standing bandals
- Floating screens







Bandal Test structure

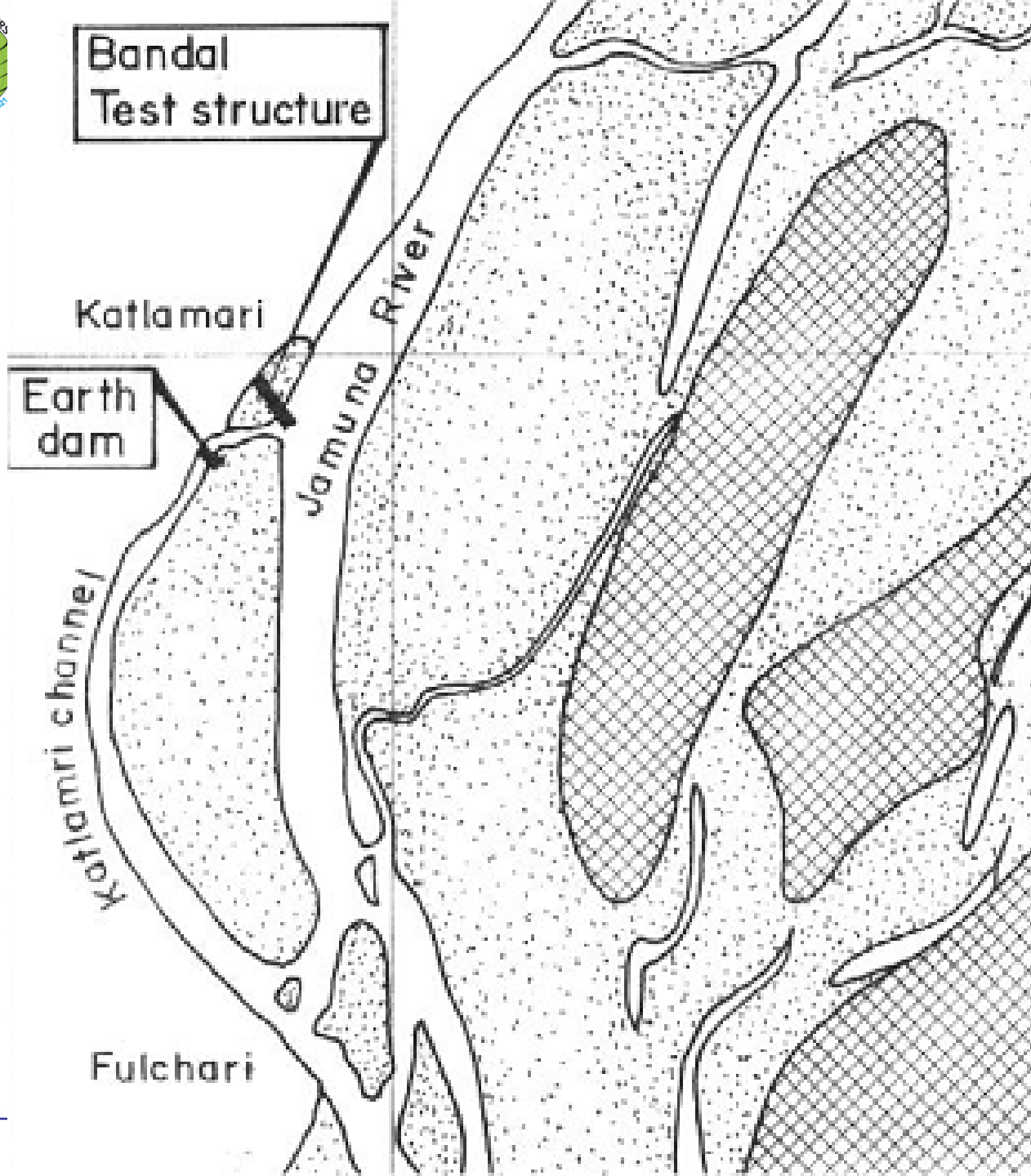
Kotlamari

Earth
dam

Jamuna River

Kotlamari channel

Fulchari



Bandal Test structure

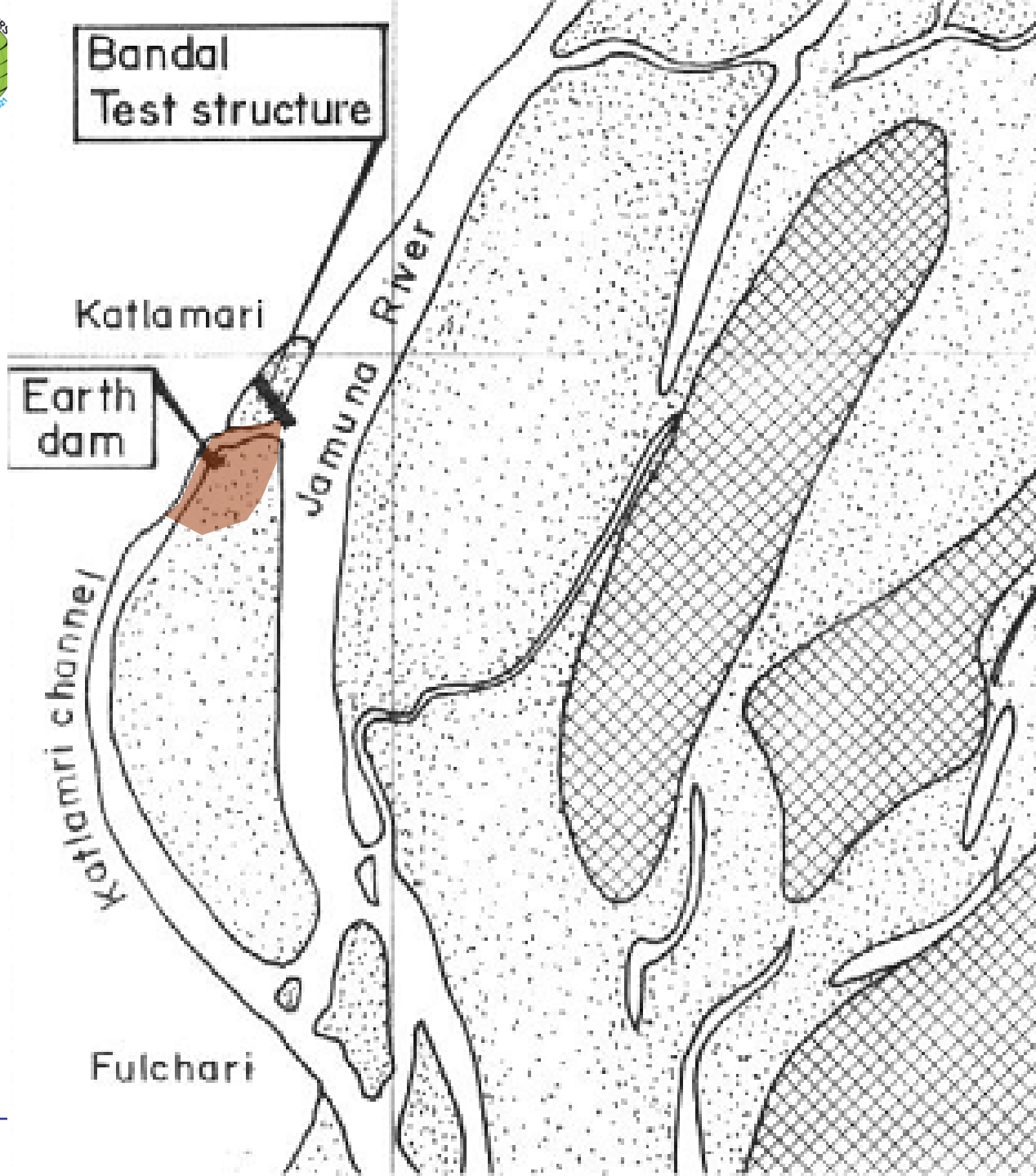
Kotlamari

Earth
dam

Jamuna River

Kotlamari channel

Fulchari



Bandal Test structure

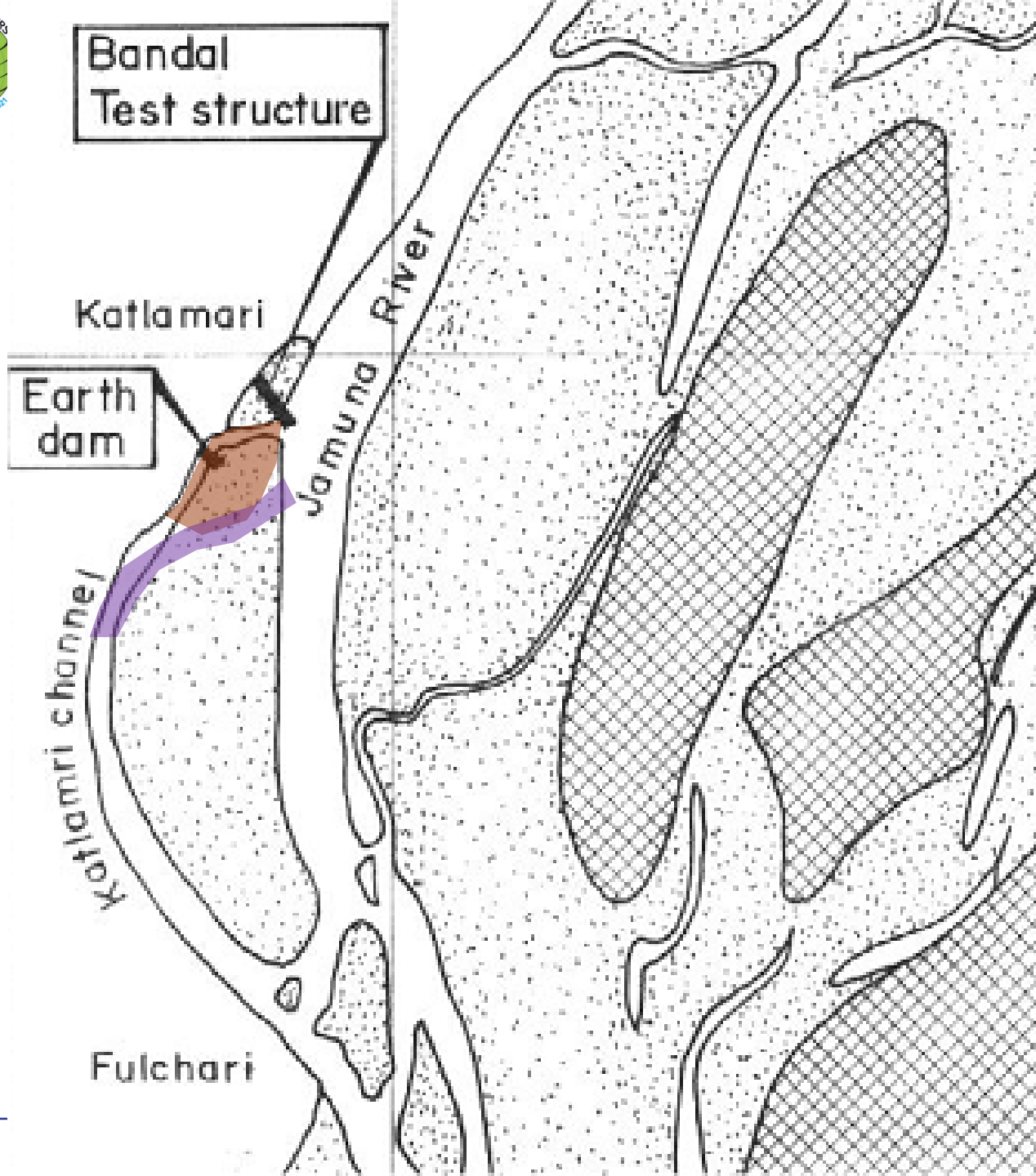
Kotlamari

Earth
dam

Jamuna River

Kotlamari channel

Fulchari





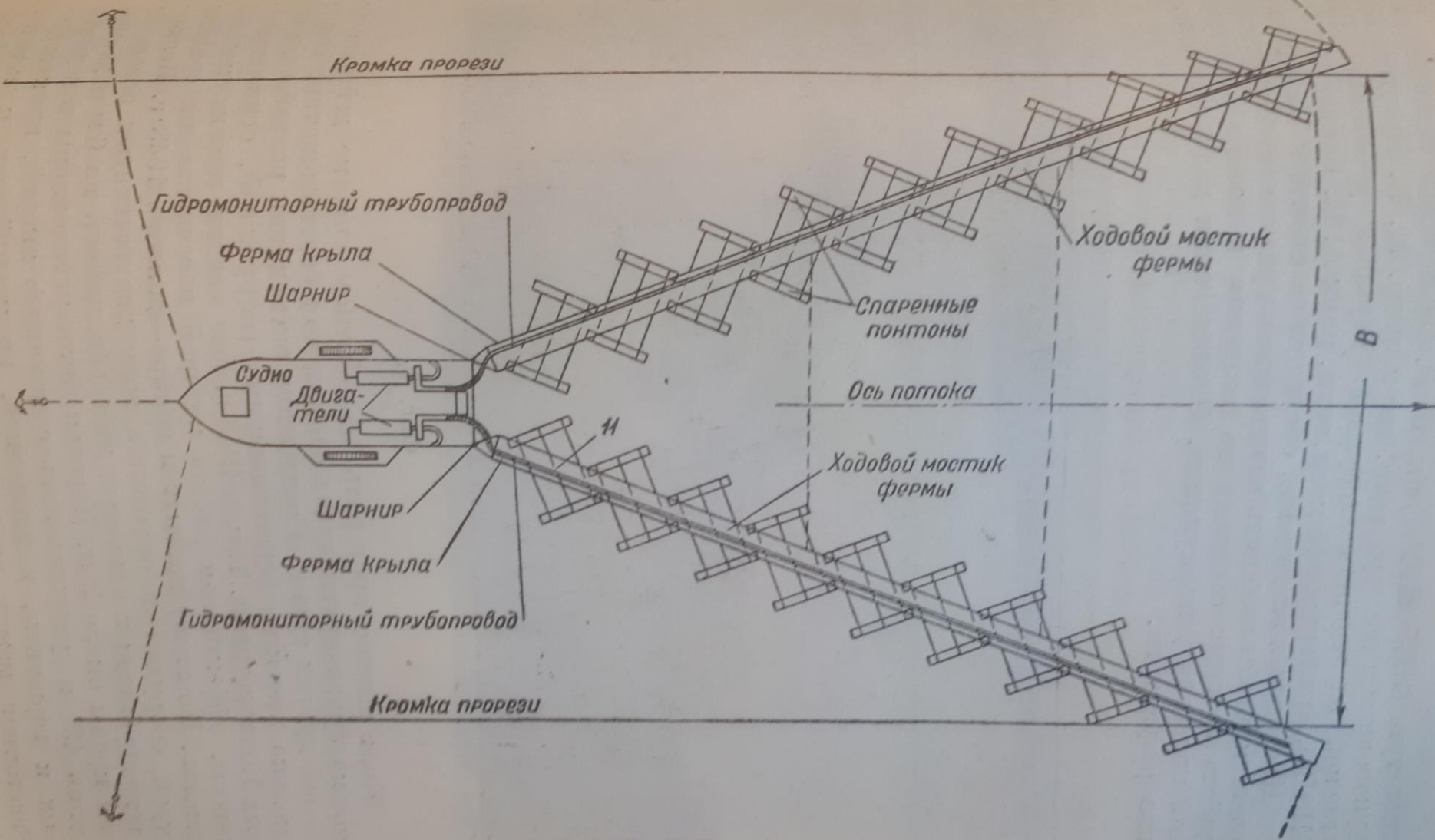
MSc student research in secondary channel of river IJssel (Rhine delta)

Erik Mosselman









Фиг. 6.



Thanks!

Фиг. 47. Общий вид направляющей системы на р. Волге.