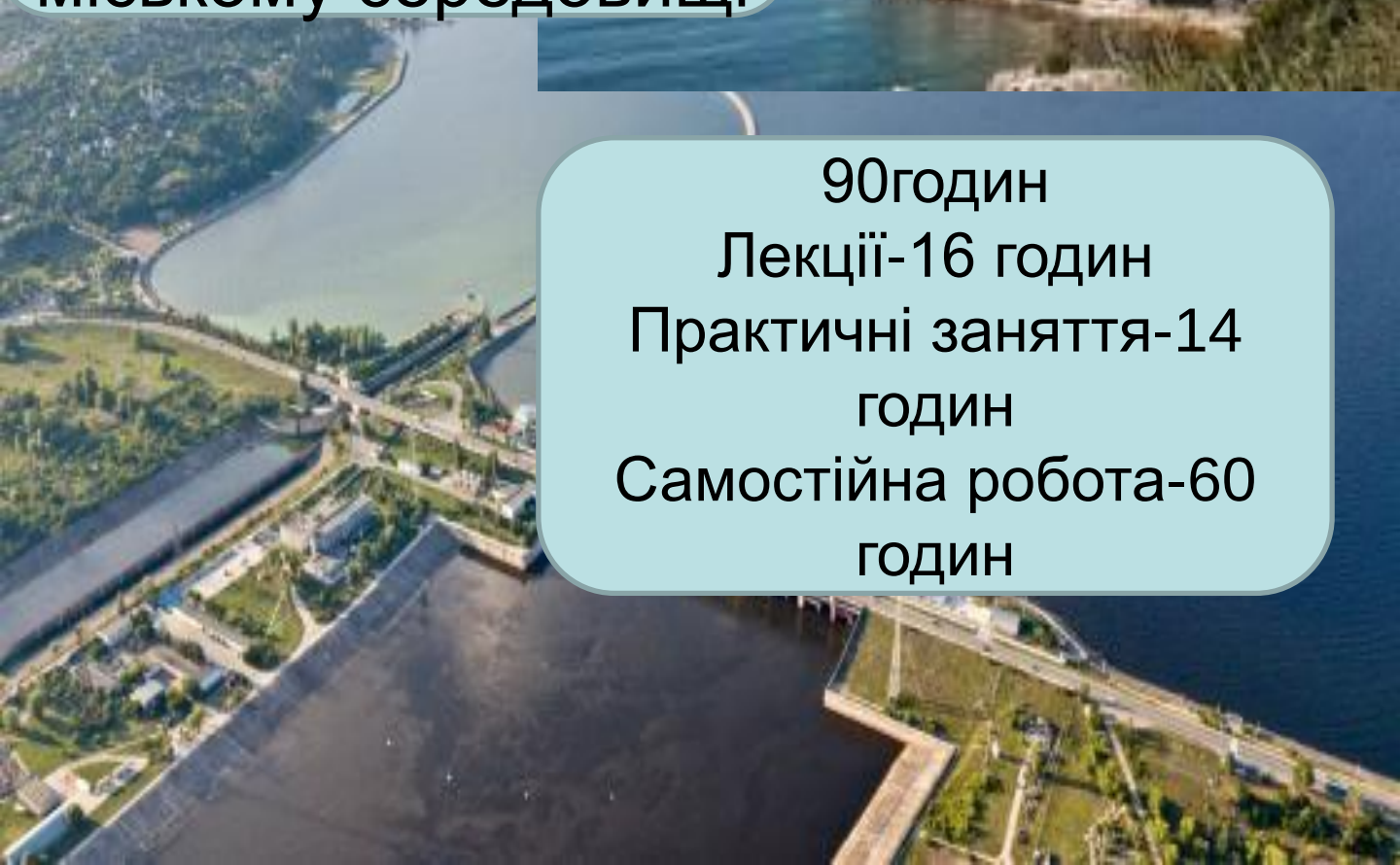
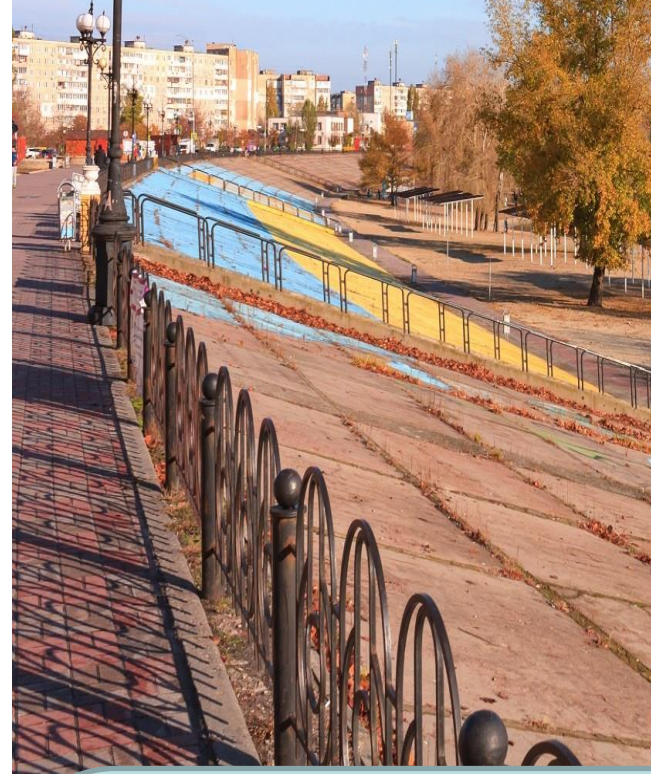
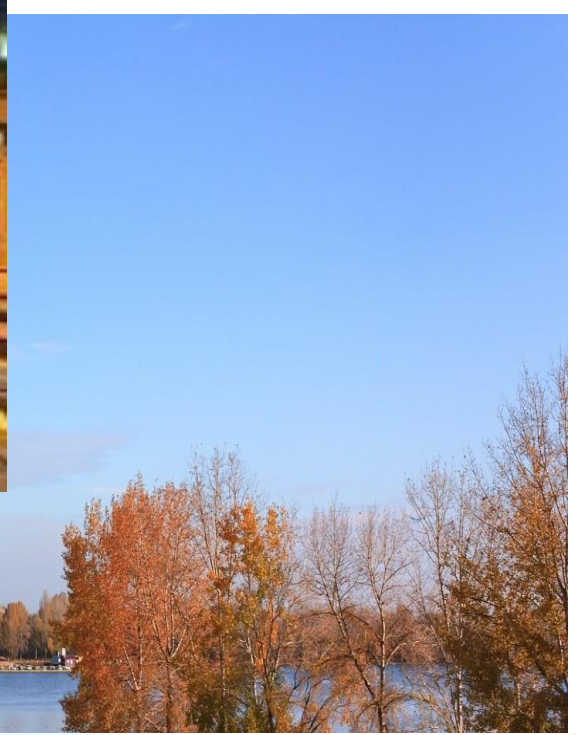




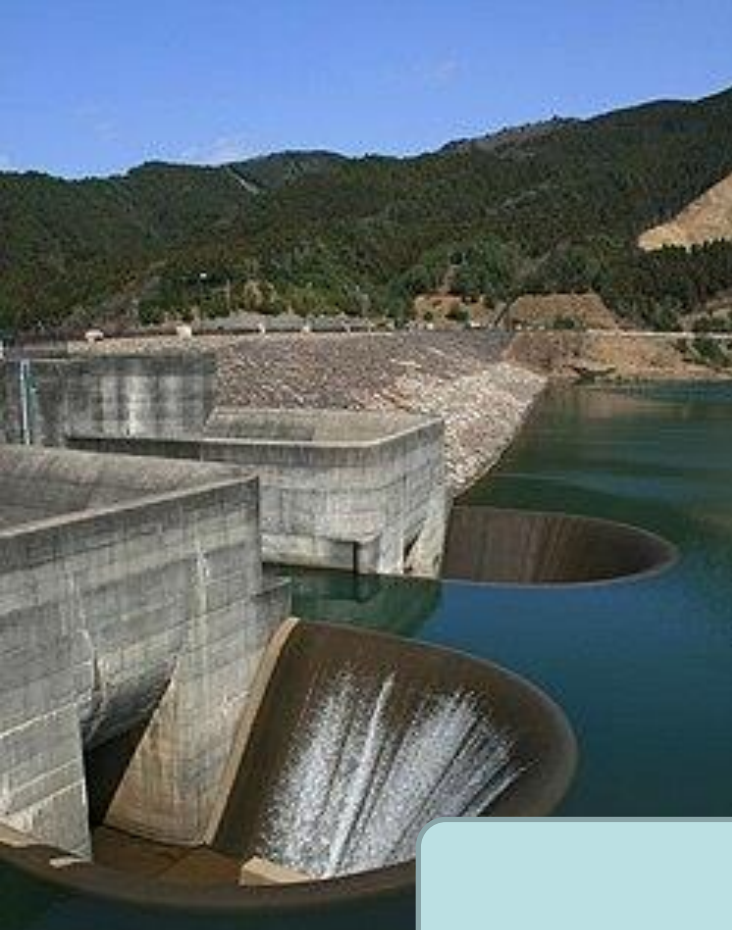
Гідротехнічні
будівельні об'єкти в
архітектурному
міському середовищі



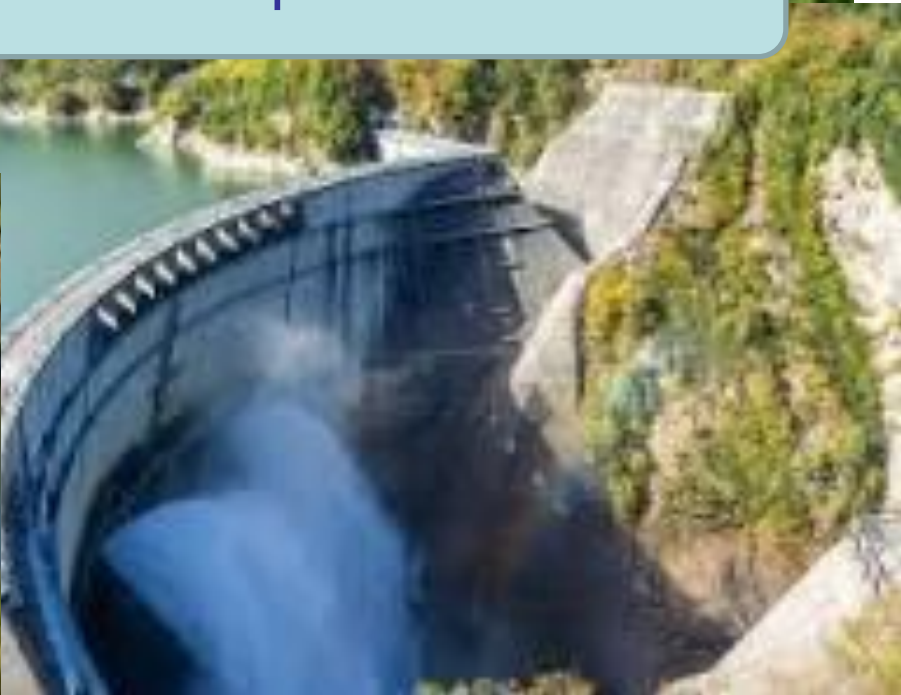
90годин
Лекції-16 годин
Практичні заняття-14
годин
Самостійна робота-60
годин



Дисципліна розкриває роль і значення гідротехнічних споруд у формуванні сучасного міського простору. Студенти ознайомляться з принципами проєктування набережних, фонтанів, водних каскадів, систем дренажу та водовідведення, які поєднують інженерну надійність із естетичною виразністю.



Греблі



Особлива увага приділяється сталим підходам до використання водних ресурсів, інтеграції природних водойм у архітектурні концепції та прикладам світового урбаністичного досвіду.



Реугуляційні споруди



Міські канали



Водоскидні споруди

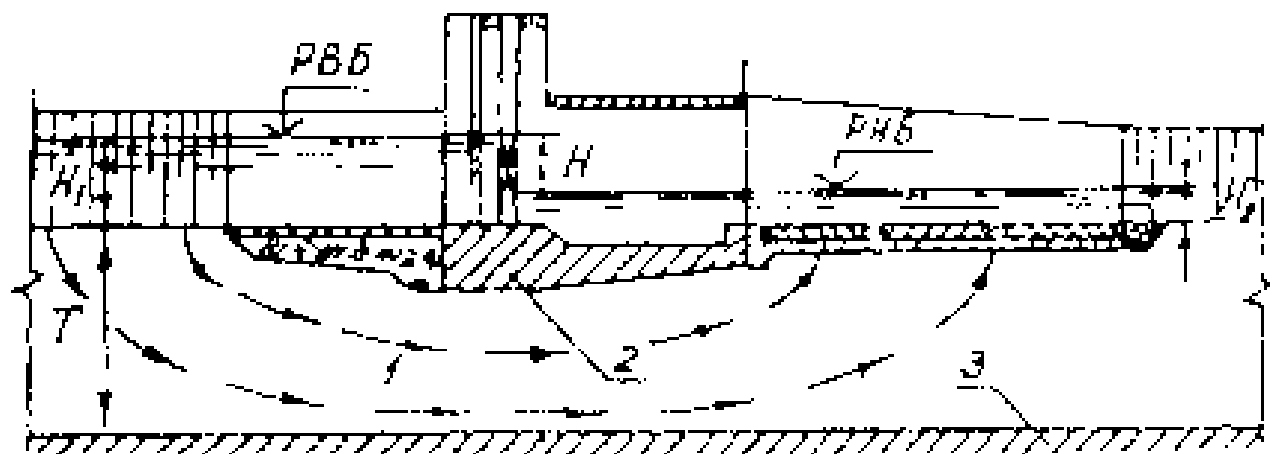
Навчальний курс спрямований на формування у майбутніх архітекторів і будівельників комплексного бачення взаємодії архітектури, ландшафту та водного середовища — від технічного проєктування до створення гармонійних, комфортних і екологічно збалансованих міських просторів.



Водонапірні вежі

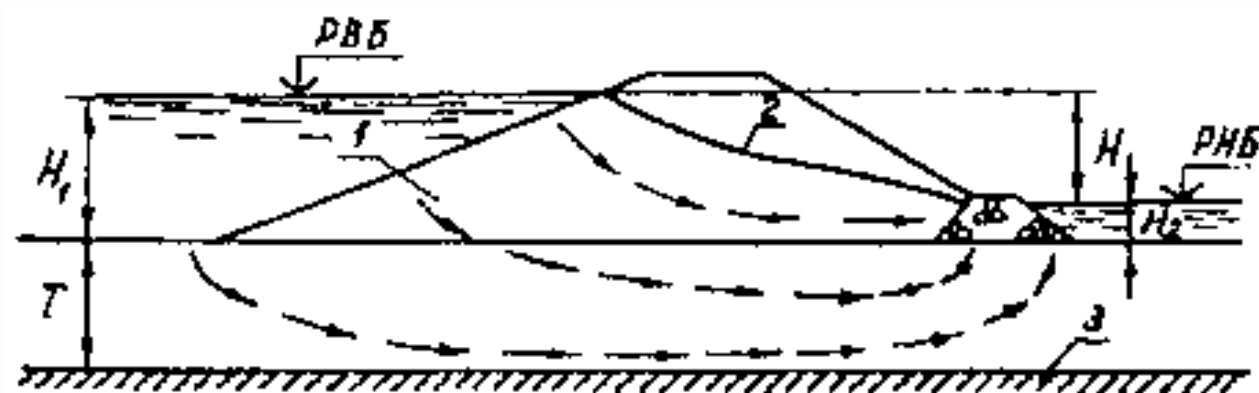


Напірний рух фільтраційного потоку в основі споруди



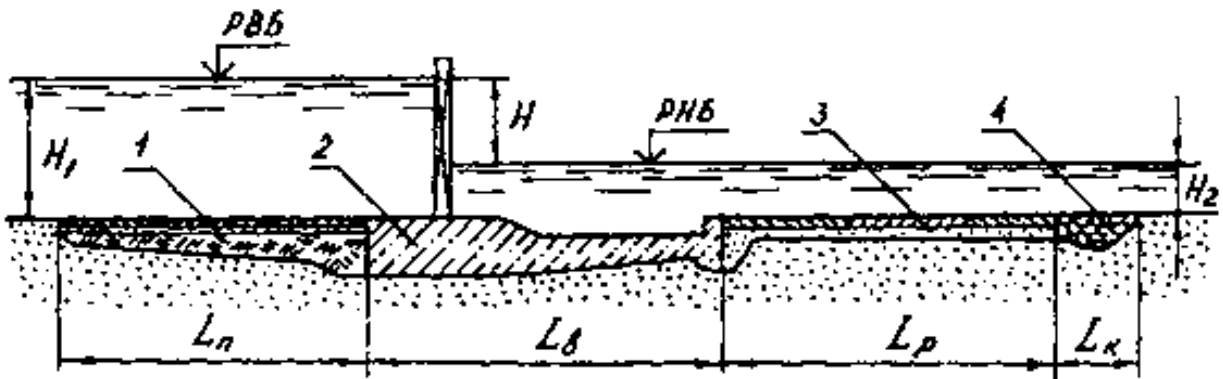
1 – область фільтрації, 2 – підшва споруди, 3 – водоупор.

Безнапірний рух фільтраційного потоку

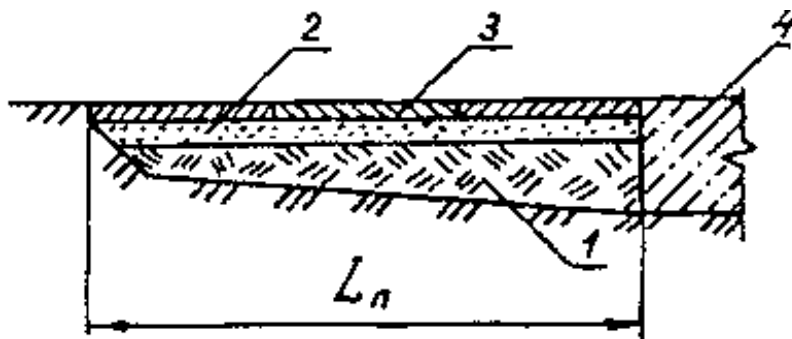


1 – область фільтрації, 2 – крива депресії, 3 – водоупор

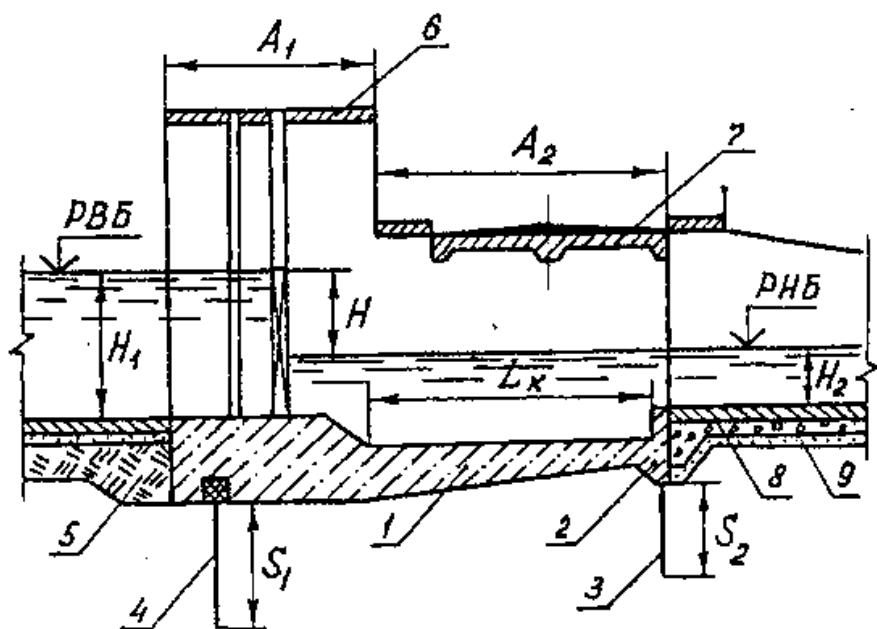
- Складові частини флютбету



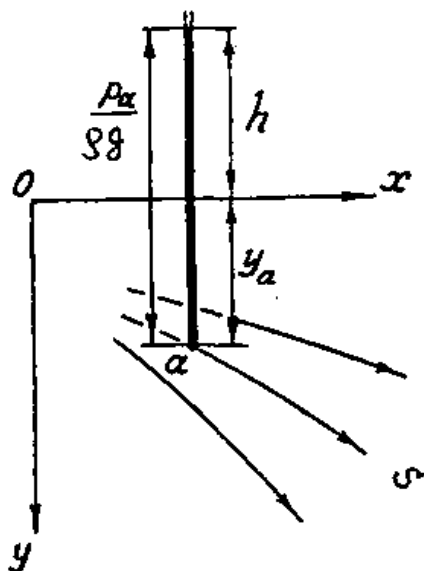
1 – понур; 2 – водобій; 3 – рисберма;
4 – кінцева частина



Конструкція водобою



1 – водобійна плита; 2 – низовий зуб; 3 – вихідний шпунт;
 4 – королівий шпунт; 5 – понур; 6 – службовий міст;
 7 – проїжджий міст; 8 – рисберма; 9 – зворотний фільтр.



Плоска картина руху
ґрунтового потоку

$$h = p_a / \rho g - y_a ,$$

де y_a – вертикальна ордината центра ваги струминки;

p_a - тиск в точці.

$$J_x = - \partial h / \partial x$$

$$J_y = - \partial h / \partial y,$$

Компоненти швидкості відповідно до закону
Дарсі у вибраній точці

$$U_x = - k \frac{\partial h}{\partial x} \quad U_y = - k \frac{\partial h}{\partial y}$$

$$\frac{\partial U_x}{\partial x} = -k \frac{\partial^2 h}{\partial x^2}; \quad \frac{\partial U_y}{\partial y} = -k \frac{\partial^2 h}{\partial y^2}$$

Підставивши в рівняння нерозривності

$$\frac{\partial U_x}{\partial x} + \frac{\partial U_y}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = 0$$

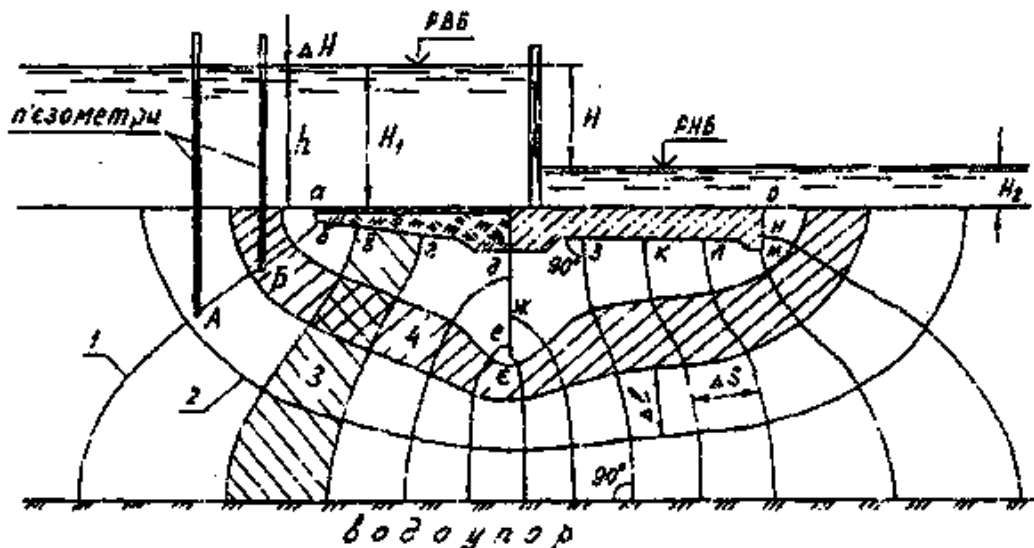
рівняння Лапласа

В усіх точках області фільтрації сума других частинних похідних від h по x і по y повинна дорівнювати нулю. Функція, яка має таку властивість, називається гармонічною

$$U_x = \frac{\partial \varphi}{\partial x}; \quad U_y = \frac{\partial \varphi}{\partial y}.$$

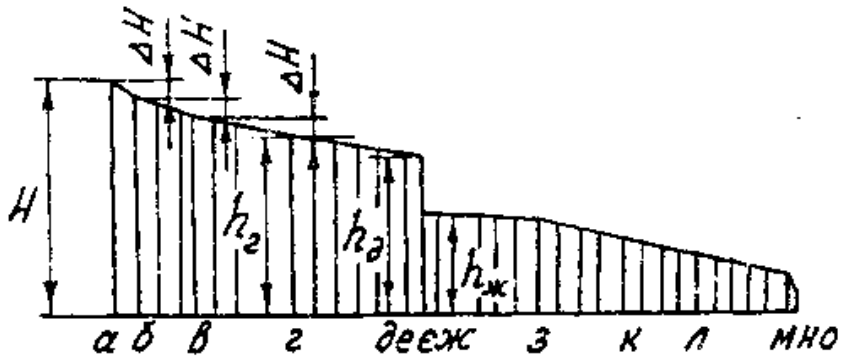
Якщо вибрати спряжену з φ функцією ψ , то вона теж є гармонічною в області фільтрації, тобто

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} = 0$$



Гідродинамічна сітка

- Епюра фільтраційних напорів на флютбет



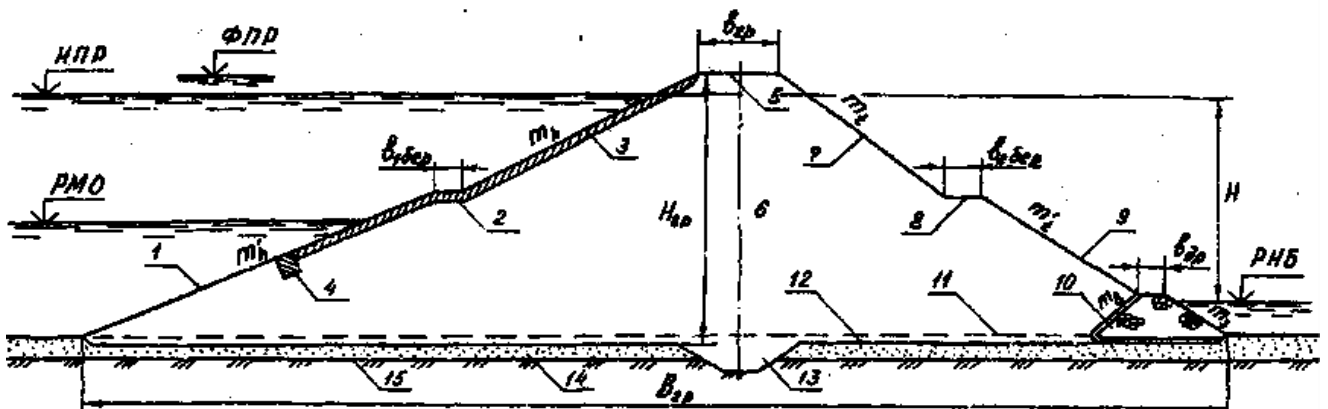
градієнт напору :

$$J_m = \frac{(h + \Delta H) - h}{\Delta S} = \frac{\Delta H}{\Delta S},$$

Швидкість фільтрації

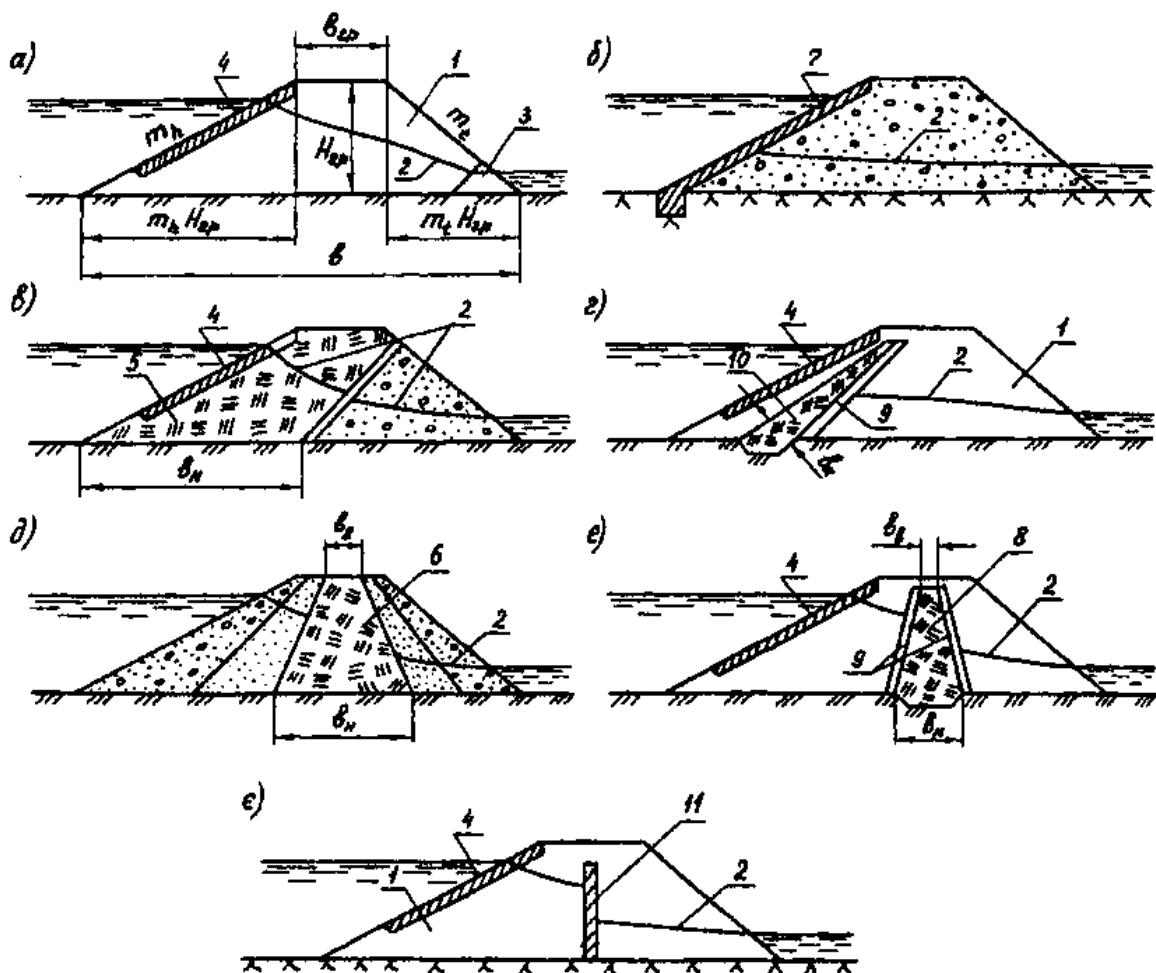
$$v_m = k J_m = k \frac{\Delta H}{\Delta S},$$

Греблі земляні з крупно уламкових ґрунтів та інші

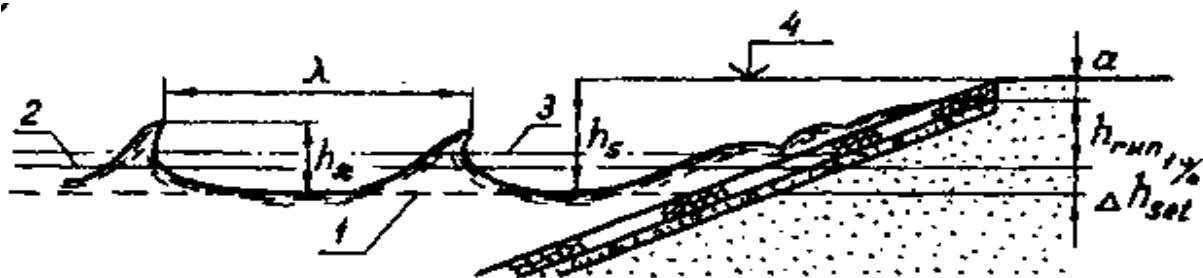


Ґрутова гребля

Типи гребель	Відмітні позначки
Земляні намівні	Ґрунти від глинистих до гравійно-галькових, наміваються засобами гідромеханізації
Земляні насипні	Ґрунти від глинистих до гравійно-галькових, відсипаються засухо з ущільненням або у воду
Кам'яно-земельні	Ґрунт тіла – крупноуламковий, профільтраційні пристрої від глинистих до дрібно піщаних
Кам'яно-накидні	Ґрунт тіла – крупноуламковий, профільтраційні пристрої з негрунтових матеріалів

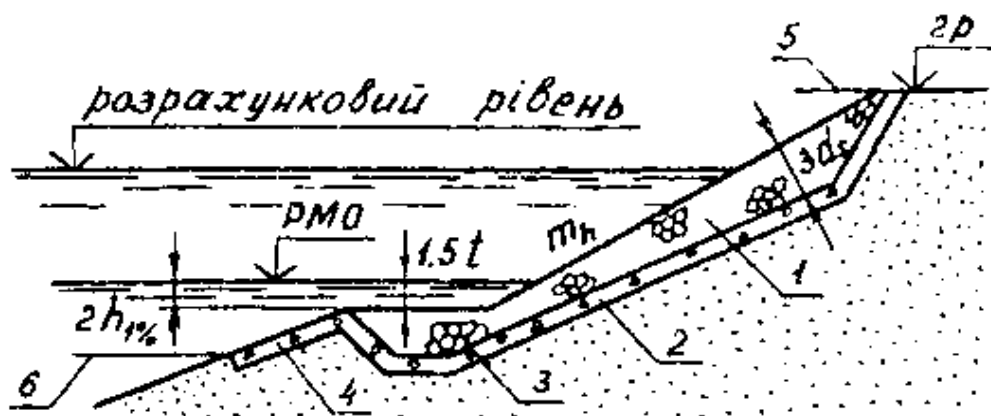


а – однорідна; в-е – неоднорідна; б – з екраном із негрунтових матеріалів;
г – з ґрунтовим екраном; е – з ґрунтовим ядром; 1 – тіло греблі; 2 – крива депресії;
3 – дренаж; 4 – кріплення укусу; 5 – верхова протифільтраційна призма;
6 – центральна протифільтраційна призма; 7 – екран з негрунтових матеріалів;
8 – ґрунтове ядро; 9 – перехідні зони; 10 – ґрунтовий екран; 11 – діафрагма;
 $H_{гр}$ – висота греблі; B – ширина греблі низом; b_n – ширина низом протифільтраційного пристрою; $b_{гр}$ – ширина гребеня греблі.



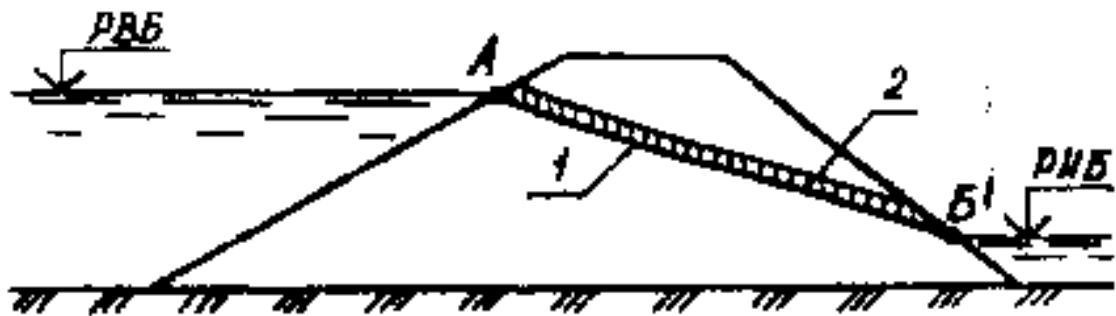
1 – розрахунковий статичний рівень; 2 – рівень води при вітровому нагоні;
3 – середня хвилюва лінія; 4 – відмітка гребеня.

Схема для визначення відмітки гребеня греблі без парапету



1 – кам'яний накид; 2 – зворотний фільтр; 3 – кам'яний упор на бермі;
4 – полегшене кріплення; 5 – верхня межа кріплення; 6 – нижня межа.

Рисунок – Конструкція кріплення укосу греблі каменем



- Схема фільтрації води через земляну греблю

$$J_{est,m} < \frac{1}{\gamma} J_{cr,m} ,$$

$$J_{est,m} = \frac{H}{L_1 + 0.88 \cdot T_p}$$

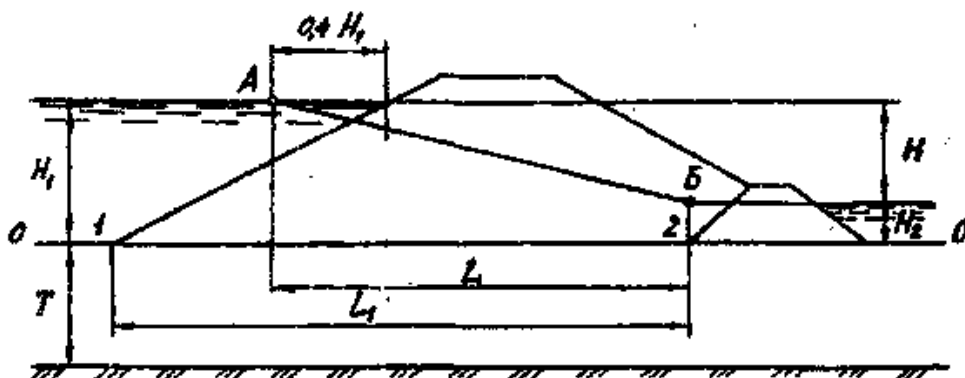
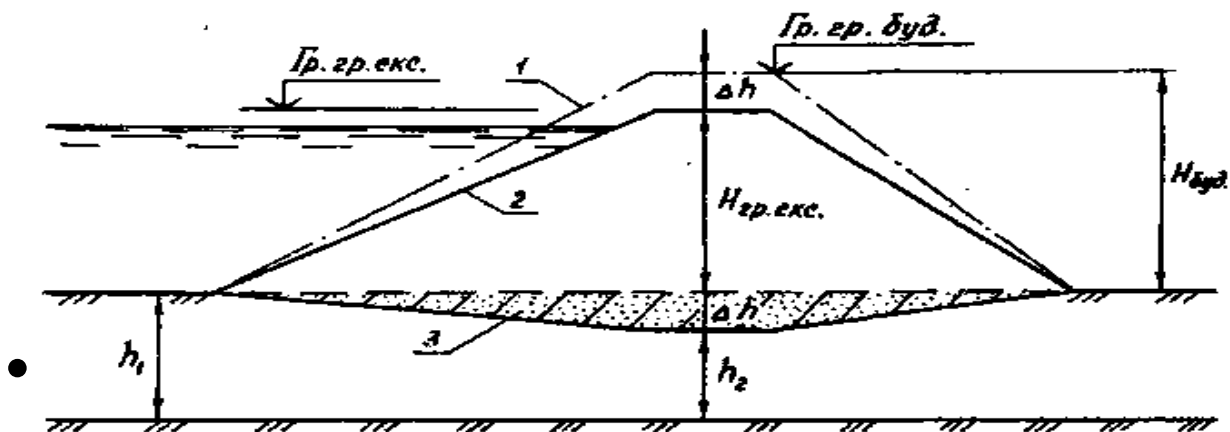


Схема до розрахунку фільтраційної міцності земляної греблі



“

$$\Delta h = h_1 - h_2$$

$$\Delta h = h_1 \cdot \frac{l_1 - l_2}{1 + l_1}$$