

**Наукова робота
на тему:**

«ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РІЧКИ УСТЯ У МЕЖАХ МІСТА РІВНОГО»

Роботу виконала:
Крока Христина
Валеріївна,
учениця 10-А класу
Обласного наукового
ліцею в м.Рівне

Наукові керівники:
Крока Тетяна Петрівна,
викладач фізики Рівненського
технічного фахового коледжу НУВГП;
Рибалко Андрій Володимирович,
кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри хімії та фізики НУВГП;
Рибалко Олена Славянівна,
вчитель-методист, учитель фізики
комунального закладу
Обласного наукового ліцею в м.Рівне

Актуальність дослідження: Україна, бажаючи стати європейською країною з енергонезалежною системою, повинна будувати свою енергетичну політику, використовуючи нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії.

Мета дослідження: вивчення та дослідження гідропотенціалу р.Устя, що протікає в місті Рівне, оцінка доцільності будівництва гідроелектростанції на даній річці.

Об'єкт дослідження: процес перенесення енергії течією річки Устя.

Предмет дослідження: енергетичний потенціал річки Устя та перспективи його використання у народному господарстві

Місце дослідження річки Устя

вигляд з супутника



вигляд від озера Басів Кут



вигляд за мостом

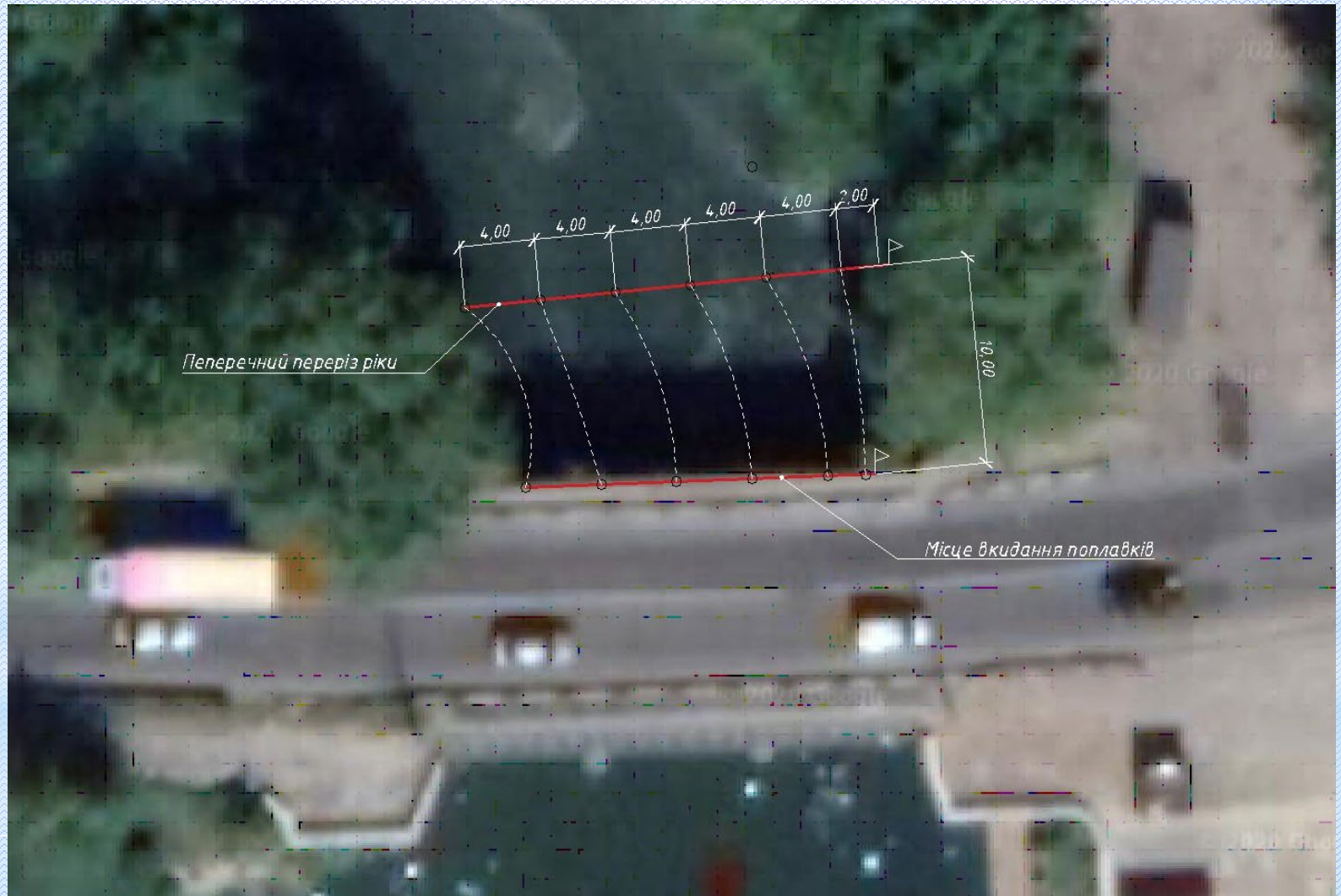


- Гідроенергетичний потенціал річки залежить від *витрати води* Q та потужності водного потоку N .
- *Витрата води* - це об'єм води, що проходить через поперечний переріз русла ріки за одиницю часу

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{S \cdot v \cdot t}{t} = S \cdot v .$$

- Визначення витрати води річки потребує знаходження:
 - ✓ площі водного перерізу ріки S
 - ✓ вимірювання швидкості течії v

Вимірювання швидкості течії методом поверхневих поплавків

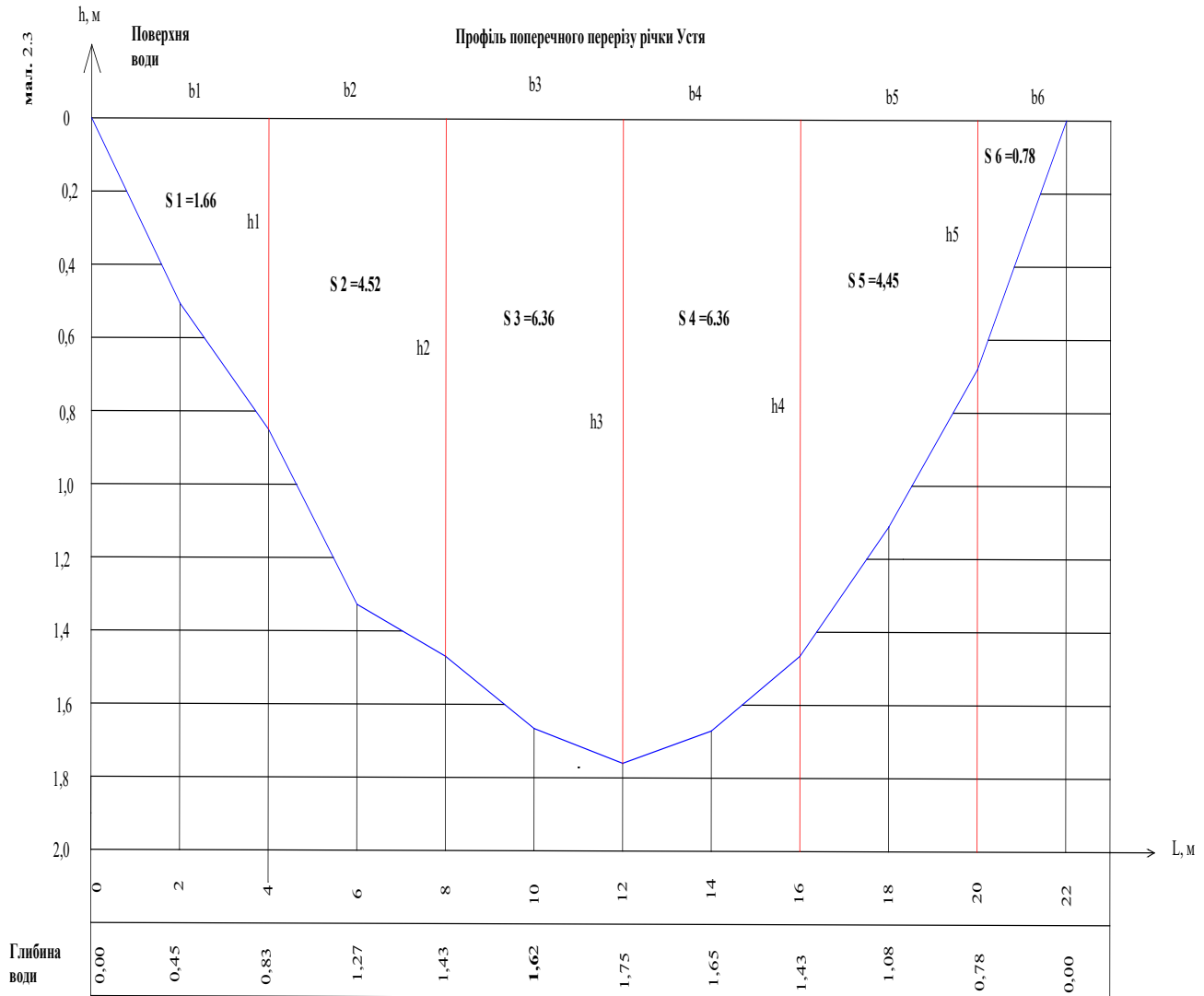


Таблиця 1.1

Обчислення середньої швидкості поверхневої течії річки Устя

№ п/п	Час t, с	Середнє значення часу t, с	База, м	Середня швидкість V, м/с
1	49	51	10	0,196
2	50			
3	54			

Профіль поперечного перерізу річки Устя



Знаходження площі водного перерізу ріки S

- Переріз потоку річки розбивається на окремі секції. Секції 0 - 4 м та 20 - 22 м - прямокутні трикутники. Площа прямокутного трикутника $S = \frac{1}{2} ab$
- Усі інші секції - це трапеції. Площа трапеції $S = \frac{a+b}{2} h$.
- Загальна площа перерізу є сумою площ усіх секцій.

Таблиця 1.2.

Визначення загальної площі перерізу річки у досліджуваному створі.

Межі, м	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-22	Загальна площа
Площа, м ²	1,66	4,52	6,36	6,36	4,45	0,78	24,13

Енергетичні розрахунки

- Визначення фіктивної витрати води річки Устя:

$$Q_{\phi} = \sum S \cdot v_c = 24,13 \cdot 0,196 = 4,73 \text{ м}^3/\text{с}$$

- Дійсна витрата води для малих річок становить 75% від фіктивної витрати:

$$Q = 4,73 \cdot 0,75 = 3,54 \text{ м}^3/\text{с}$$

- Потужність водного потоку річки Устя:

$$N = gQH\rho$$

- Потужність гідроагрегатів:

$$N_{\kappa} = 9,8QH\rho\eta,$$

де η - коефіцієнт корисної дії (ККД)

- Для досліджуваного створу напір H становить 3 м, тому потужність становитиме

$$N_{\kappa} = 9,8 \cdot 3,54 \cdot 3 \cdot 10^3 \cdot 0,85 = 88,5 \cdot 10^3 \text{ Вт}$$

Таблиця 1.3.

Енергетичні розрахунки

	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
%	5	13,6	32,4	9,9	4,9	4,2	6,9	3,4	3,3	4,1	6,4	5,9
Витрата, м ³ /с	0,55	1,49	3,54	1,08	0,54	0,46	0,75	0,3 7	0,3 6	0,45	0,70	0,64
Напір, м	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Потужність, кВт	13,6 6	37,1 5	88,5 1	27,0 4	13,3 9	11,4 7	18,8 5	9,2 9	9,0 1	11,2 0	17,4 8	16,1 2
Виробіток, кВт*год	9834,093	26748,734	63724,924	19471,500	9637,411	8260,638	13571,05	6687,1835	6490,502	8063,957	12587,639	11604,23

Розрахунок капіталовкладень та термін окупності будівництва ГЕС на річці Устя

- Середньорічна потужність становить 22,76 кВт (30 кВт).
- Виробіток електроенергії за рік становить 196681,87 кВт*год.
- Діючий «зелений» тариф: 1 кВт електроенергії = 0,155 євро (5,3 грн).
- Прибуток становить:

$$П = 196681,87 \text{ кВт} \cdot \text{год} \cdot 5,3 \text{ грн/кВт} = 1\,042\,413,91 \text{ грн/рік.}$$

- Вартість будівництва будівлі 1500 євро/кВт. Вартість обладнання 150 000 євро.

- Величина капіталовкладень:

$$\begin{aligned} K &= 30 \text{ кВт} \cdot 1500 \text{ євро} + 150000 \text{ євро} = 195\,000,00 \text{ євро} = \\ &= 6\,669\,000 \text{ грн.} \end{aligned}$$

- Термін окупності:

$$TO = K/P = 6\,669\,000 \text{ грн} / 1\,042\,413,91 \text{ грн/рік} = 6,4 \text{ роки.}$$

Висновки

- У досліджуваному створі можна побудувати станцію потужністю 30 кВт, яка буде приносити мільйон грн. прибутку в рік.
- Термін окупності ГЕС становить 6,4 роки.
- Побудова гідроелектростанції на Усті забезпечить:
 - виробіток електроенергії;
 - пом'якшення проходження паводків по річці;
 - аерацію нижнього б'єфу, що перешкоджає цвітінню води та позитивно впливає на іхтіофауну;
 - очищення ріки вниз по течії за рахунок утримання та утилізації сміття;
 - збільшення швидкості потоку течії, що запобігає заболоченню русла ріки.