

Виконав: студент 2 курсу ОПП магістр,  
групи ЕС-14м  
спеціальності 8.05070101 – «Електричні станції»  
Таті Філіпе ду Нашсіменту Бікангу

магістерська кваліфікаційна робота на тему:

# **ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЖИВЛЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ**

Науковий керівник  
кандидат технічних наук  
Тептя Віра Володимирівна

## Актуальність теми

Внаслідок скорочення власних традиційних енергетичних ресурсів для України вкрай необхідно вирішення важливої стратегічної задачі – підвищення ефективності виробництва, перетворення та використання всіх видів енергії.

Відновлювальна енергетика в Україні отримала визнання на державному рівні і знайшла підтримку в ряді державних програм, основною метою яких є побудова стабільної енергетичної бази.

Основною перевагою використання відновлювальних джерел енергії є їх невичерпність та екологічна чистота, що безумовно сприяє покращенню екологічного стану і не призводить до зміни енергетичного балансу на планеті.

Оскільки електричні мережі енергосистем проектувалися і споруджувалися за умов централізованого електропостачання, то розбудова в них розосереджених джерел призводить до зміни процесів в мережі. Вони зумовлені, в першу чергу, нестабільністю генерування ВДЕ через природній фактор, який відіграє головну роль.

Отже, дослідження методів проектування та аналіз впливу малих ГЕС на втрати потужності в електромережах є актуальною науково-прикладною задачею.

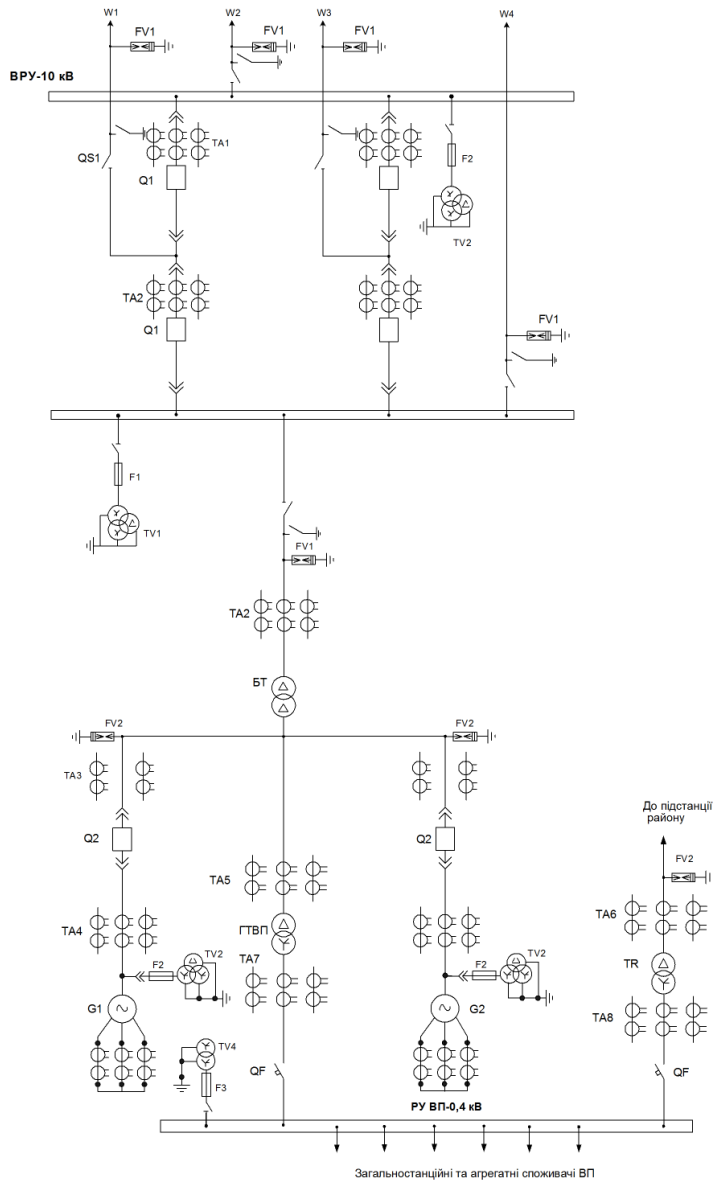
# ВИКОРИСТАННЯ МАЛИХ ГІДРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЖИВЛЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

**Метою** магістерської роботи є проектування малої гідроелектростанції потужністю 9 МВт та дослідження впливу розосереджених джерел енергії на роботу локальних електричних мереж.

**Відповідно до вказаної мети в роботі розв'язуються такі основні задачі:**

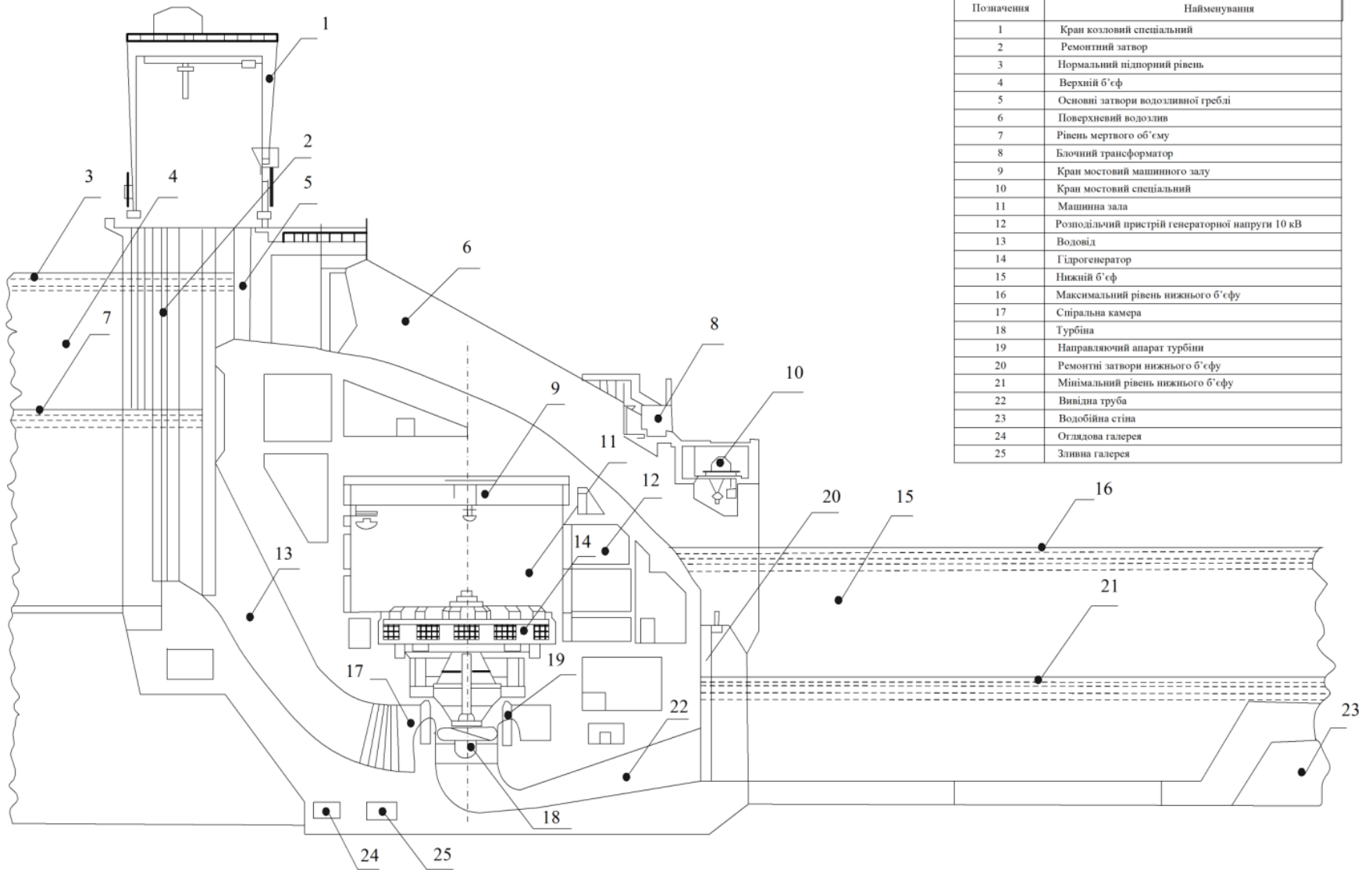
- техніко-економічне обґрунтування проектування ГЕС;
- проектування головної схеми електричних з'єднань ГЕС;
- вибір схеми власних потреб електростанції;
- вибір комутаційної апаратури, струмоведучих частин, вимірювальних трансформаторів, акумуляторної батареї, розрахунок грозозахисту та заземлення ВРУ високої напруги;
- дослідження впливу розосередженого генерування на роботу локальних електричних мереж;
- розрахунок основних техніко-економічних показників ГЕС.

# Схема електричних з'єднань головна

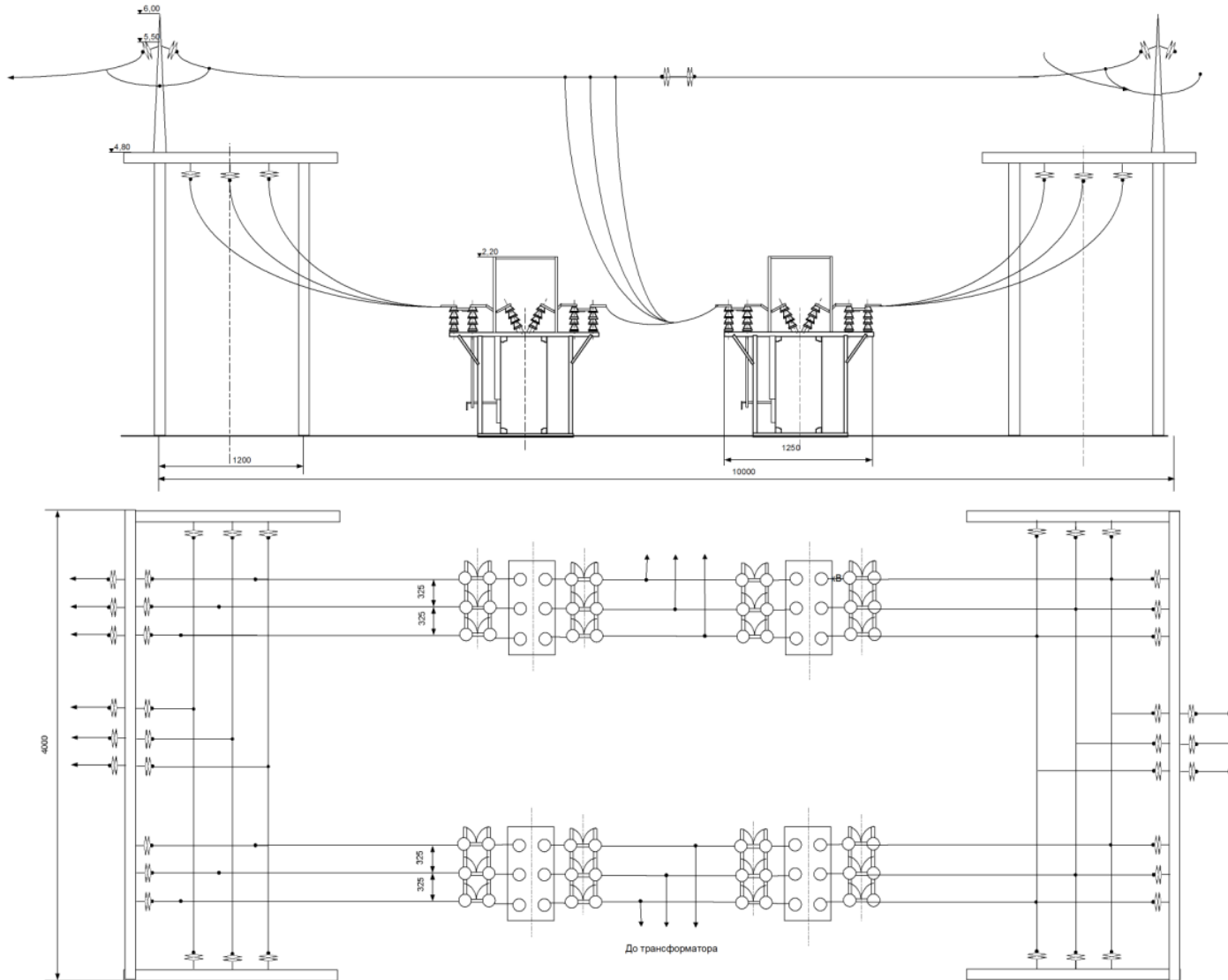


ПОЗНАЧЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	ТИП
G1, G2	ПДРОГЕНЕРАТОР	ВГС-4500/375-16
БТ	БЛОЧНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТДНС-16000/20
ГТВП	ГОЛОВНИЙ ТРАНСФОРМАТОР ВП	ТСЗ-160/10
TR	ПУСКОРЕЗЕРВНИЙ ТРАНСФОРМАТОР	ТСЗ-250/10
FV1	РОЗРЯДНИК	РВО-10У1
FV2	РОЗРЯДНИК	РВРД-6У1
TV1	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОЛ-06-10У3
TV2	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	ЗНОЛ-06-6У3
TV3	ТРАНСФОРМАТОР НАПРУГИ	НОС-0,5У3
TA1-5	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТПЛ-10
TA7,8	ТРАНСФОРМАТОР СТРУМУ	ТК-40
Q1	ВИМИКАЧ	ВВТЕЛ-10-12,5/1000
Q2	ВИМИКАЧ	ВВТЕЛ-10-12,5/630
QF	АВТОМАТ	A3790С
F1,2	ПЛАВКИЙ ЗАПОБІЖНИК	ПКТ-10
F3	ПЛАВКИЙ ЗАПОБІЖНИК	ПК-2

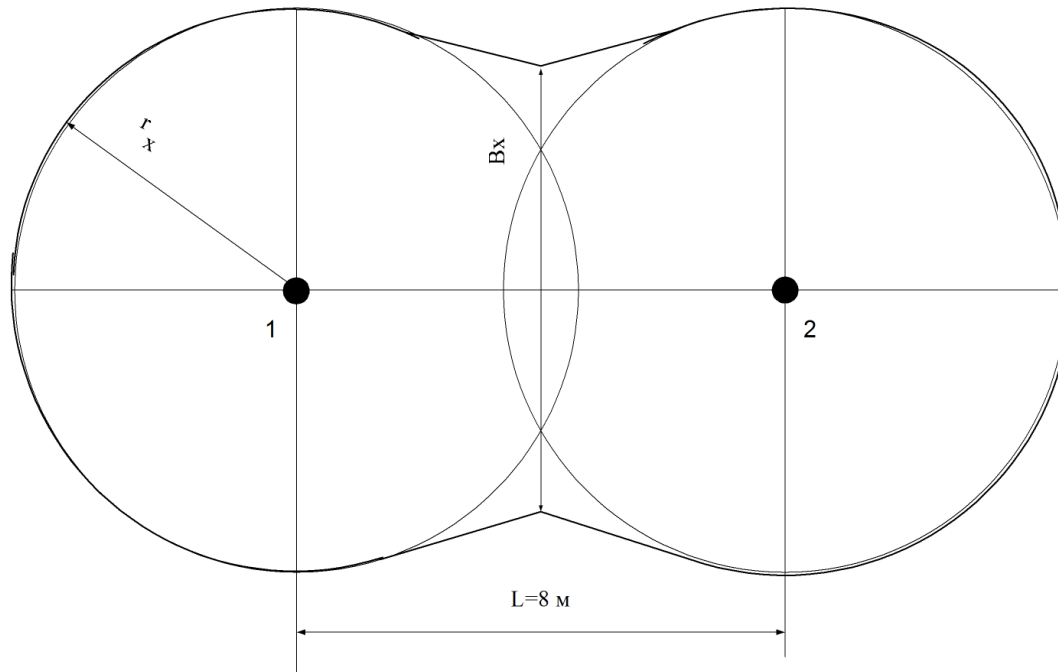
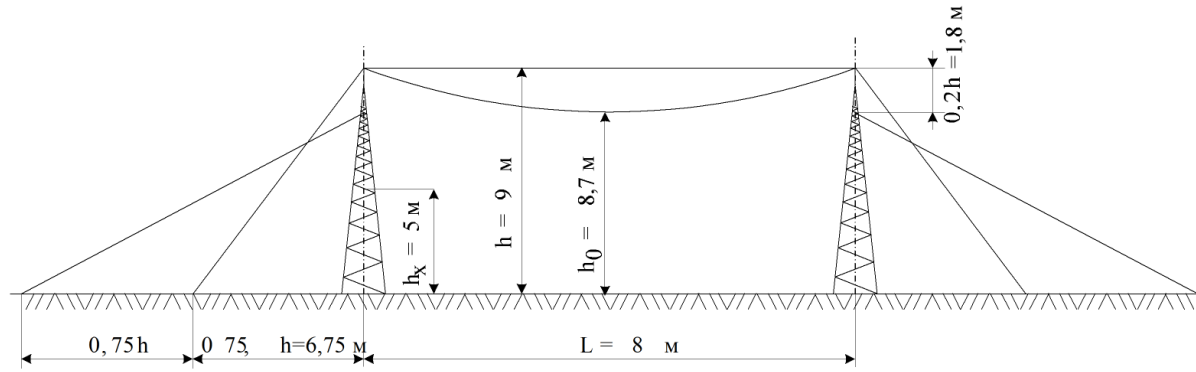
# Поперечний розріз головної будівлі станції



# План та поперечний розріз ВРУ-10 кВ

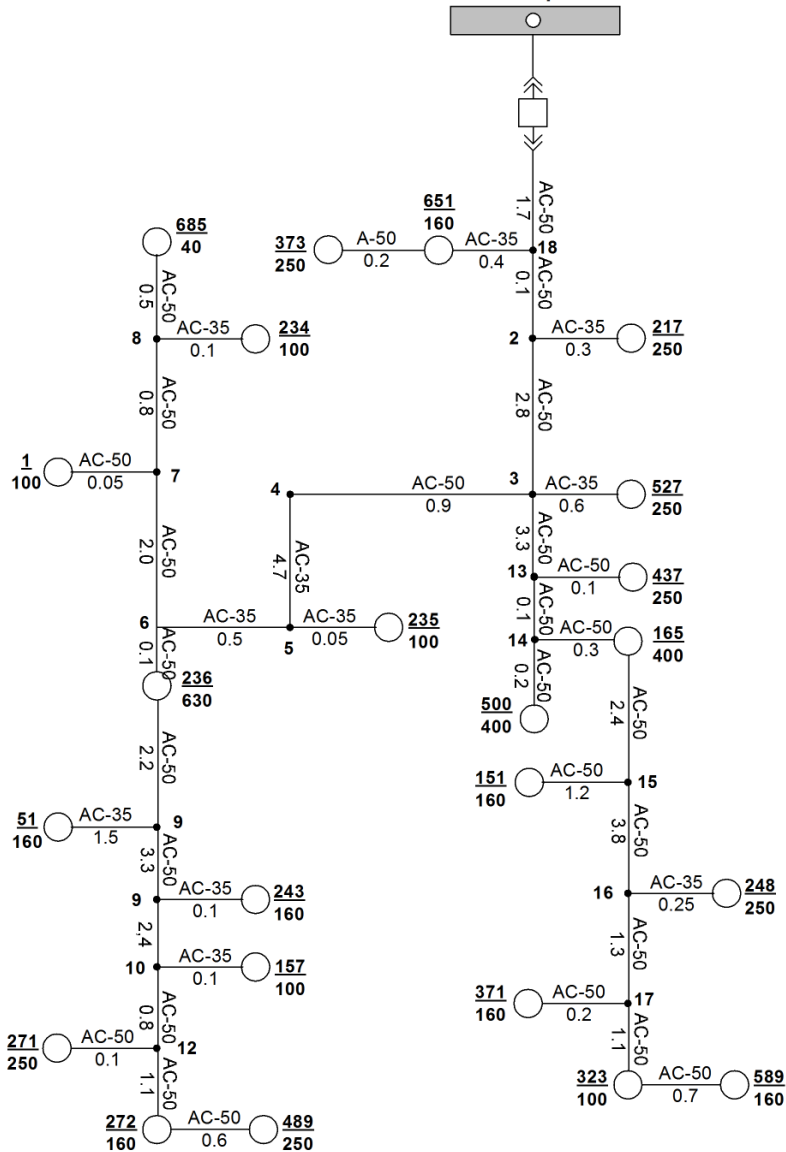


# Розрахунок блискавкозахисту ВРУ-10 кВ

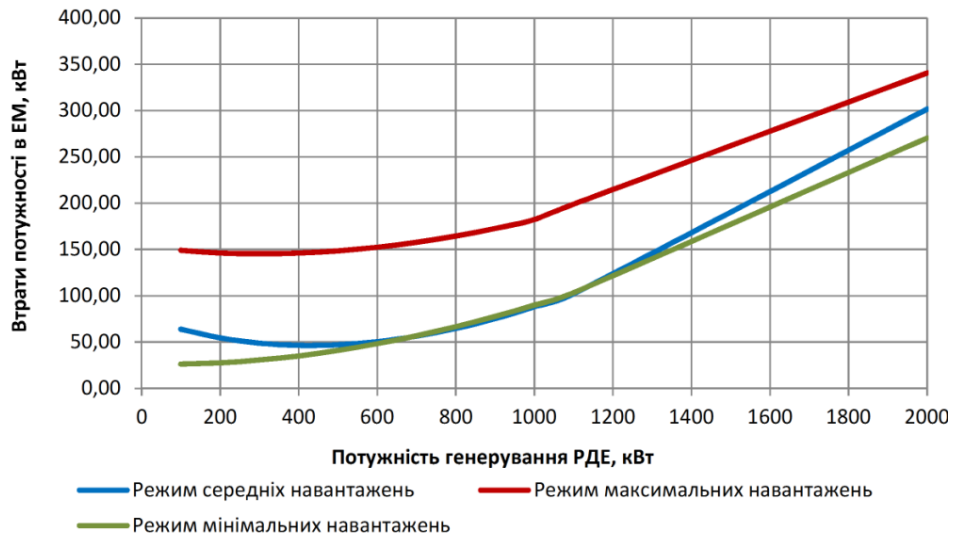


Вид на зону захисту блискавковідводів ВРУ – 10 кВ: збоку (а) та зверху (б)

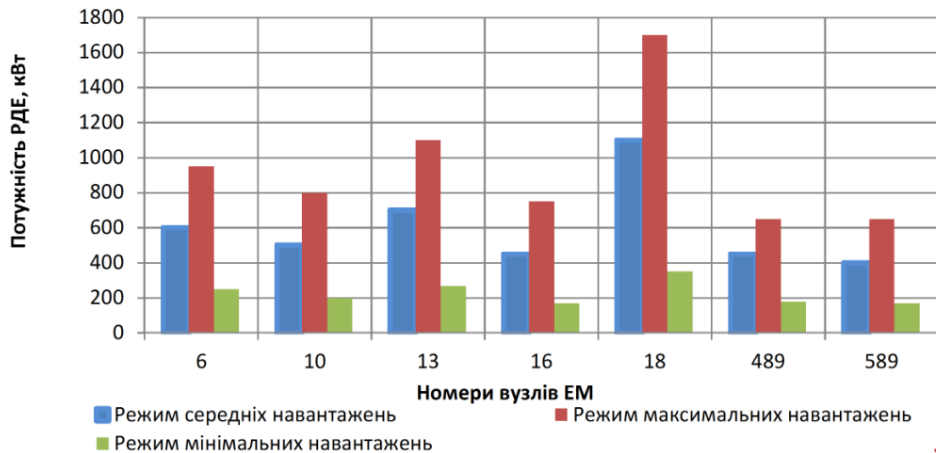
ПС 35/10 кВ "Яришів" Ф - 22



Дослідження впливу генерування ГЕС на режими електромережі 10 кВ фідера 22 підстанції «Яришів»



Розрахункові значення оптимальних потужностей генерування ГЕС у різних режимах споживання електромереж за критерієм мінімуму втрат потужності





# Техніко-економічні показники станції

Таблиця 1 – Результати визначення собівартості відпущеної електроенергії:

Елементи затрат	Сума річних затрат, тис. грн	Собівартість енергії	
		коп/кВт·год	%
Амортизація	4054195,8	13,28	61,82
Заробітна плата	318035,72	1,04	4,85
Інші витрати	2186115,76	7,16	33,33
Разом	6558347,28	21,48	100

Таблиця 2 - Основні техніко-економічні показники ЕС

Показник	Одиниця вимірювання	Значення
Потужність станції	МВт	9
Річний виробіток електроенергії	МВт·год	31561,33
Коефіцієнт витрати електроенергії на ВП	%	2
Коефіцієнт обслуговування	МВт / чел.	1,8
Кошторисна вартість промислового будівництва	тис. грн.	25693,2
Питомі капітальні вкладення	грн / кВт	2854,8
Собівартість відпущеної електроенергії	коп. / кВт·год	21,48

В магістерській кваліфікаційній роботі було отримано вирішення актуального завдання проектування електричної частини електростанції та дослідження використання малих ГЕС в локальних електричних мережах, як одного із перспективних видів відновлювальних джерел енергії.

Відповідно до мети в роботі розв'язано такі основні задачі:

- Розроблено техніко-економічне обґрунтування проектування ГЕС. Показано, що використання відновлюваних джерел енергії, а саме, малих ГЕС, є актуальним питанням в сучасних умовах функціонування енергетики.
- Запроектовано електричну частину ГЕС потужністю 9 МВт, яка має зв'язок з системою на напрузі 10 кВ.
- Обрано схему власних потреб електростанції. Основні споживачі системи ВП отримують живлення на напрузі 0,4 кВ від головного трансформатора власних потреб. Резервне живлення механізмів ВП забезпечується від найближчої підстанції району.
- За результатами розрахунків струмів КЗ обрано комутаційну апаратуру, струмоведучі частини, вимірювальні трансформатори, акумуляторну батарею. Розраховано грозозахист та заземлення ВРУ 10 кВ.
- Для виконання практичних розрахунків з дослідження впливу МГЕС на режими роботи локальних електричних мереж використано програмний комплекс «Втрати 10 кВ». Проаналізовано вплив генерування РДЕ на режими електромережі 10 кВ. Показано, що встановлення нових розосереджених джерел може мати як позитивний так і негативний вплив на мережі 10 кВ. Тому важливо на стадії передпроектних розрахунків оцінювати вплив РДЕ на ефективність електропостачання і уточнювати, на цій підставі, доцільні потужності та місця їх приєднання.
- Виконано розрахунок основних техніко-економічних показників ГЕС. Собівартість виробленої на станції електроенергії становить 21,48 коп/кВт\*год., що не виходить за межі середніх значень собівартості електроенергії на ГЕС.