

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет електроенергетики та електромеханіки

Кафедра електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту

**УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА
ОСНОВІ ФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ ПАНЕЛЕЙ НА ПІДПРИЄМСТВІ
ПО ПЕРЕРОБЦІ ДЕРЕВИНИ СЕЛИЩА МІСЬКОГО ТИПУ
СЛОВЕЧНО ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконав: студент II курсу, групи ЕСЕ-18м

Гриб А.М.

Керівник: к.т.н., доцент Шулле Ю.А

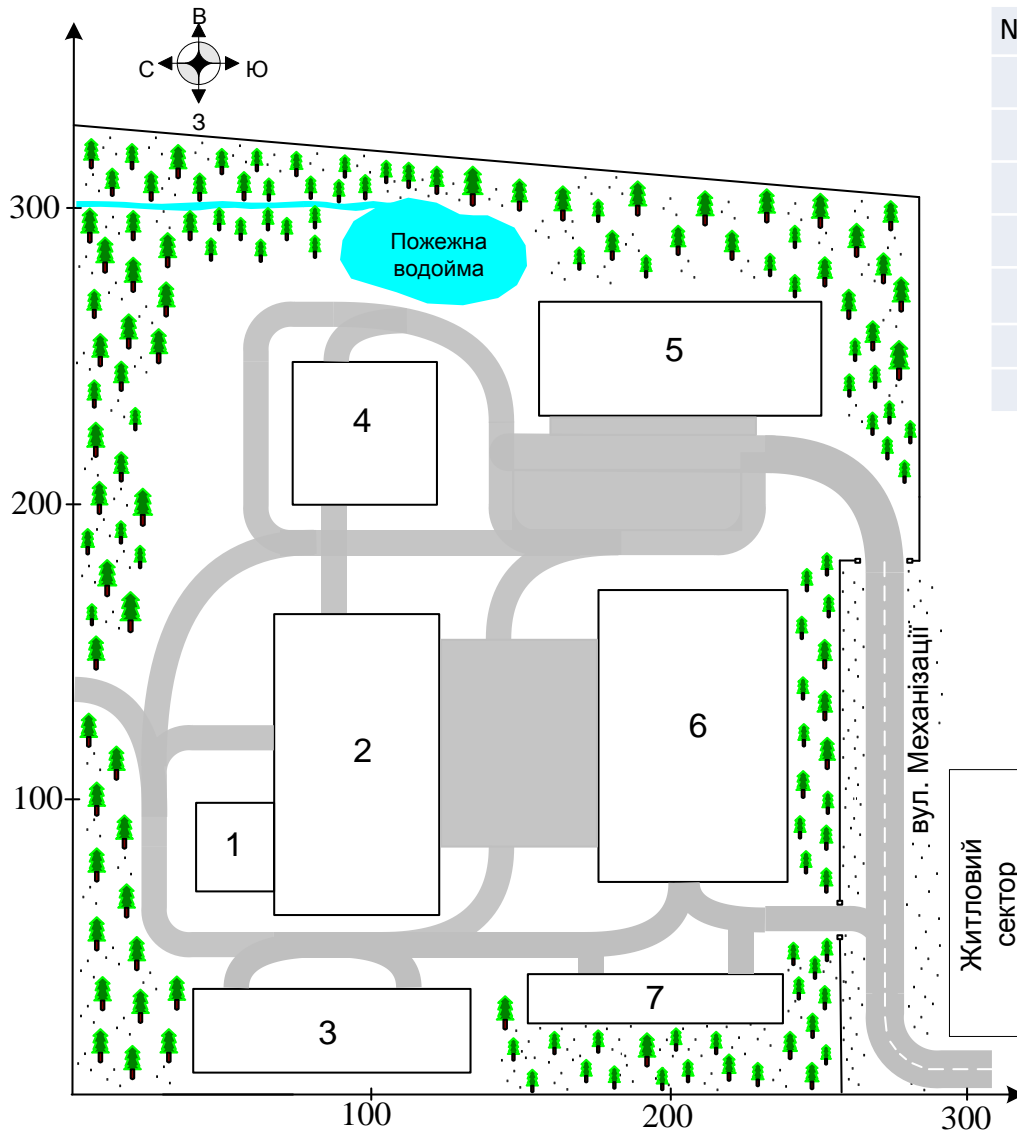
Вінниця ВНТУ – 2019 року

Мета і задачі дослідження. Основною метою роботи є оптимізація та удосконалення споживання енергетичних ресурсів і підвищення надійності СЕП промислового підприємства за рахунок фотовольтаїчних панелей. Енергетична незалежність та прогнозованість виробництва продукує перспективне майбутнє підприємства та галузі в цілому.

Предметом даної роботи є конкретні методи та засоби, що використовуються для якісного та раціонального розрахунку системи електропостачання та удосконалення даного підприємства, виборі схем його заводських мереж та підборі відповідних пристроїв автоматики та релейного захисту.

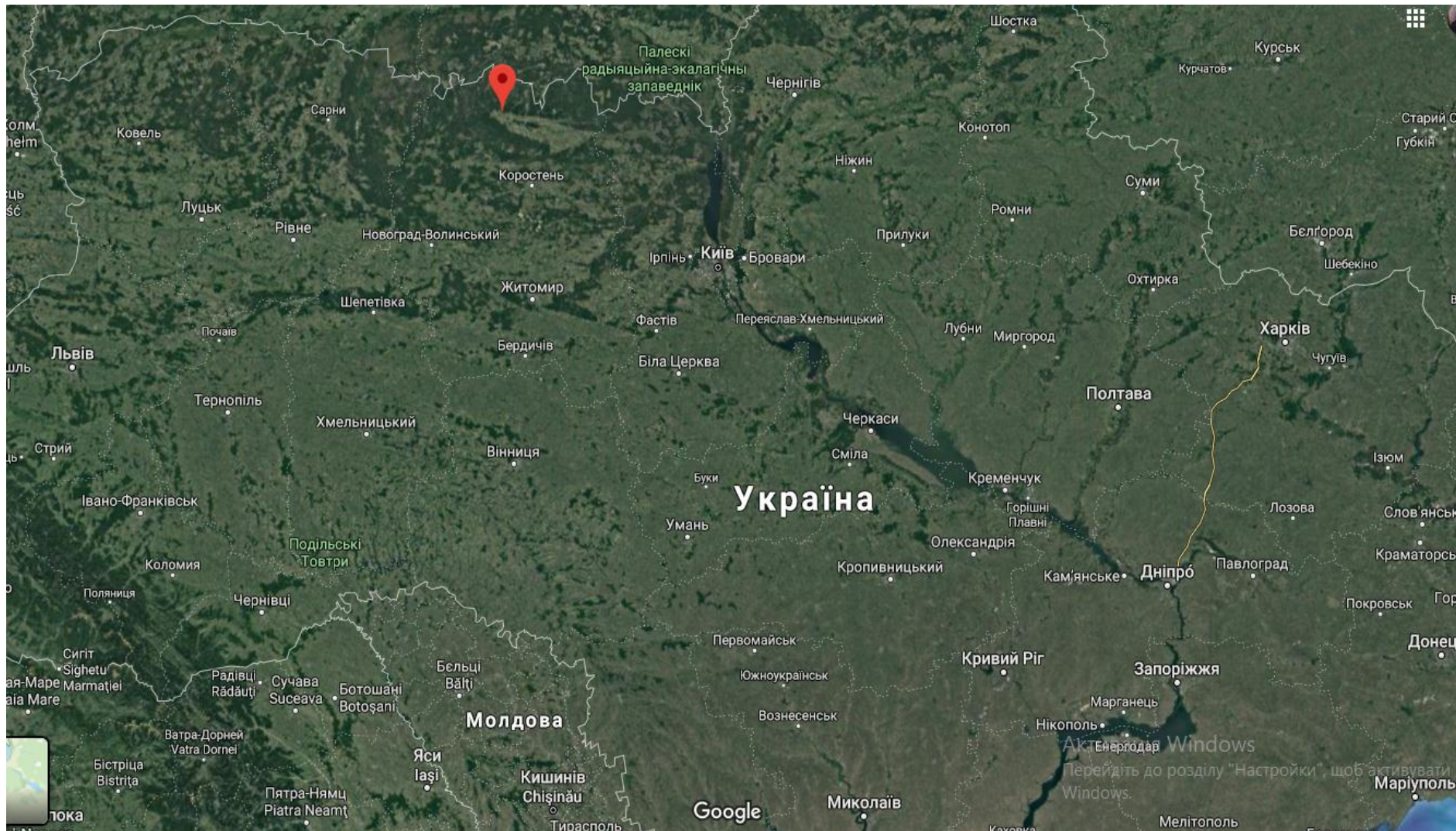
Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні системи споживання енергетичних ресурсів і підвищенні надійності СЕП промислового підприємства за рахунок фотовольтаїчних панелей, а також впровадження нових технічних рішень та розробок енергетичного обладнання.

Об'єктом дослідження є процес споживання електричної енергії та його удосконалення на підприємстві по переробці деревини в с/мт Словечно, Житомирської області.



№ на плані	Назва будівлі	Рн, кВт
1	Котельня	110
2	Виробничий корпус	400
3	Цех первинної обробки сировини №1	280
4	Цех первинної обробки сировини №2	400
5	Склад обробленої сировини	80
6	Склад готової продукції	110
7	Механічний цех	220

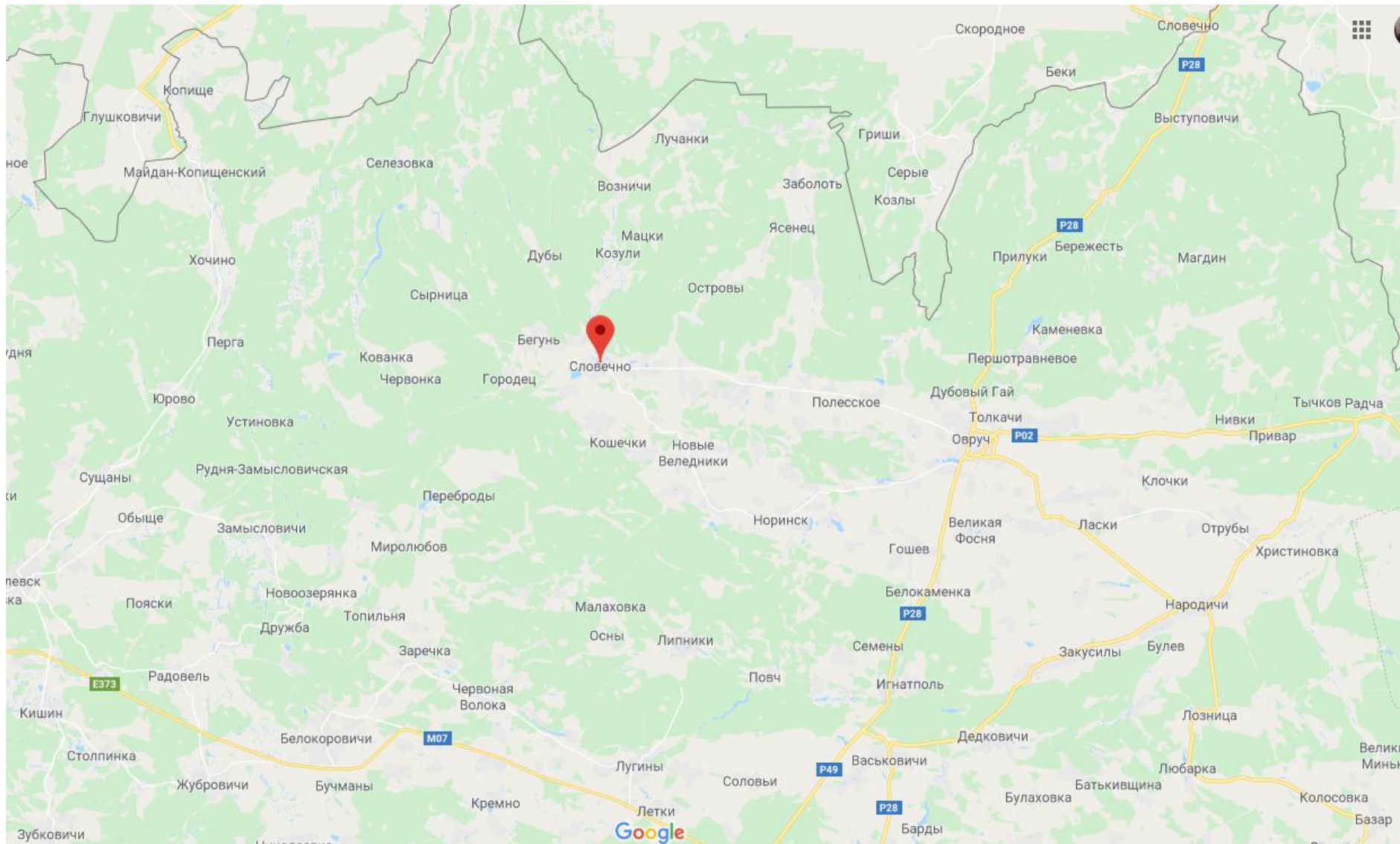
Географічне положення об'єкту дослідження



Відстань до найближчої підстанції живлення:

ПС “ОВРУЧ” 110/35/10 - 37 км

Словечанська мережна ділянка 35/10 – 5 км

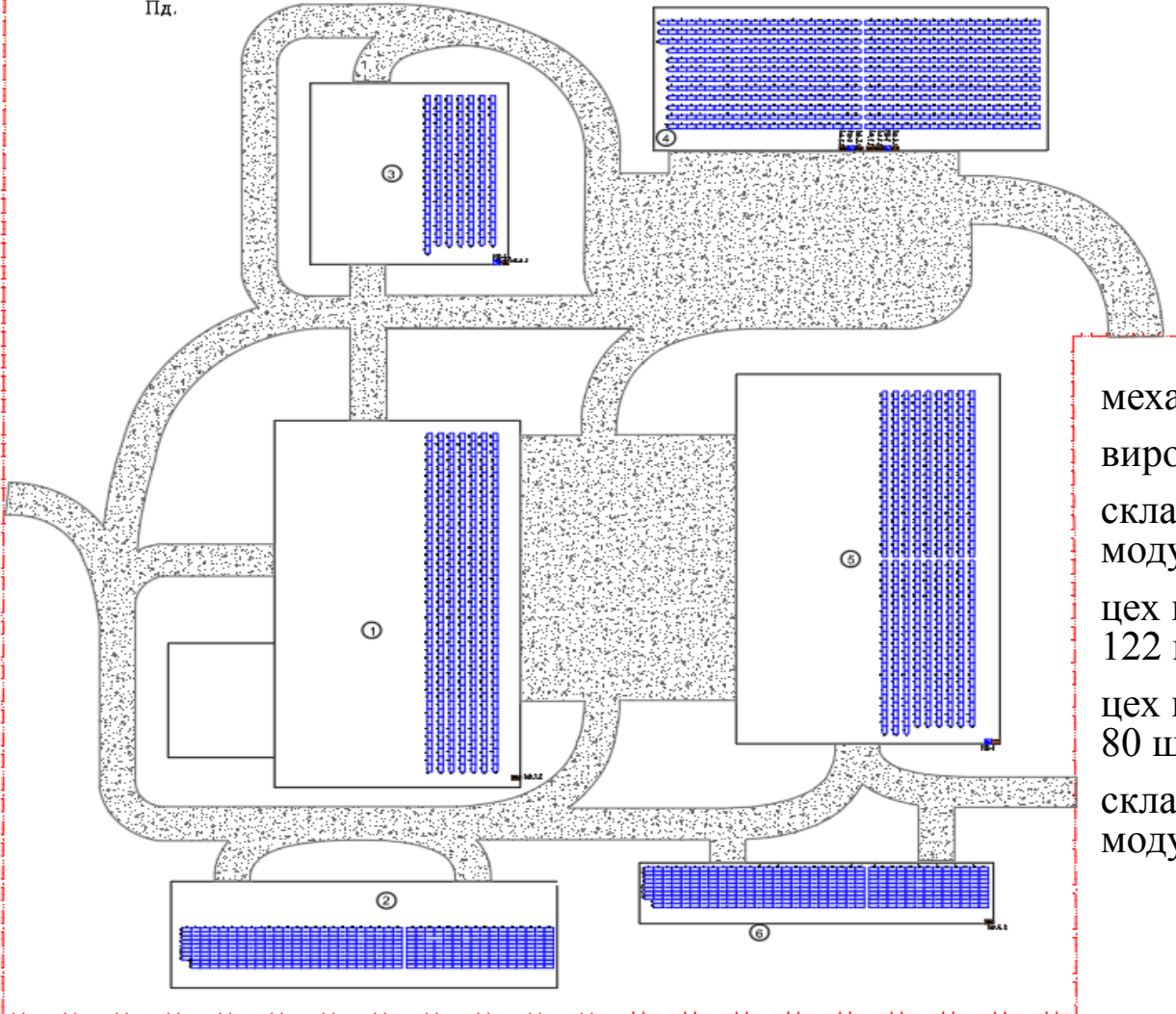


Встановлення фотоелектричних модулів передбачається на дахах будівель та споруд деревообробного підприємства з південного та північного боку, а саме на покрівлі виробничого корпусу будівлі, складу обробленої сировини, склад готової продукції, механічного цеху, цехах первинної обробки сировини №1 та №2. Кут нахилу фотоелектричних модулів відповідає куту нахилу даху на будівлях: цех первинної обробки сировини №1 та №2 та на двох південних схилах складу готової продукції.

На покрівлях виробничого корпусу передбачається розміщення фотоелектричних модулів на опорні металоконструкції з кутом нахилу від 5° до 37° . На покрівлях складу обробленої сировини, механічного цеху, розробляється використання металоконструкцій під фотоелектричні модулі з антикутом, та кутом нахилу фотоелектричних модулів 10° . Всього передбачається використання 6 споруд.

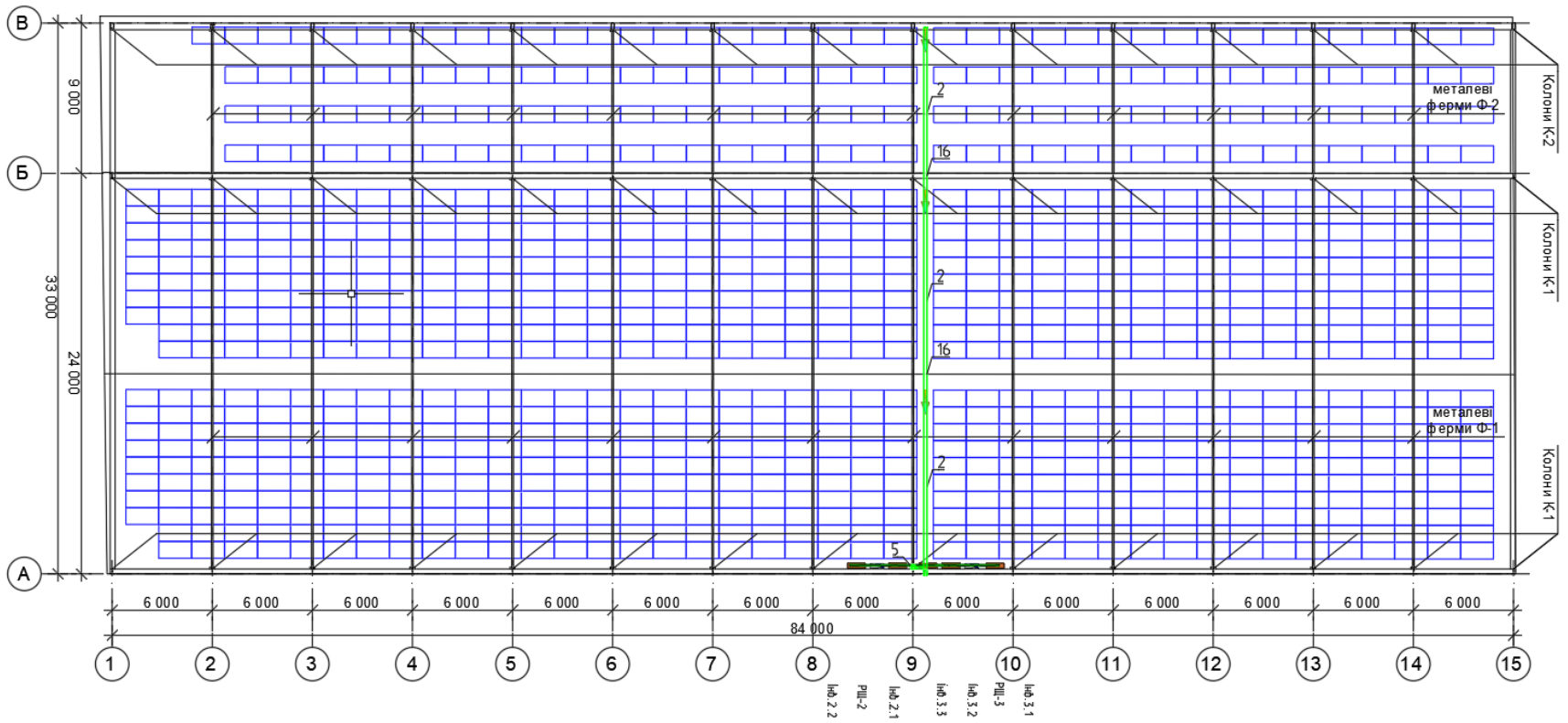
Електрична потужність постійної напруги отримана з фотоелектричних модулів, одиничною потужністю 380 Вт збирається по радіальній мережі до 1000 В в стрінгових інверторах. В інверторах відбувається перетворення потужності з постійної напруги в змінну. Від них вона збирається до розподільчих щитів (РЩ) по 2 або 3 інвертора на кожен РЩ. Кількість РЩ складає 4 шт. (3 шт. на два приєднання та 1 шт. на три приєднання).

Відповідно до розрахованих рішень передбачається використовувати для встановлення фотоелектричних модулів шість дахів будівель, а саме:

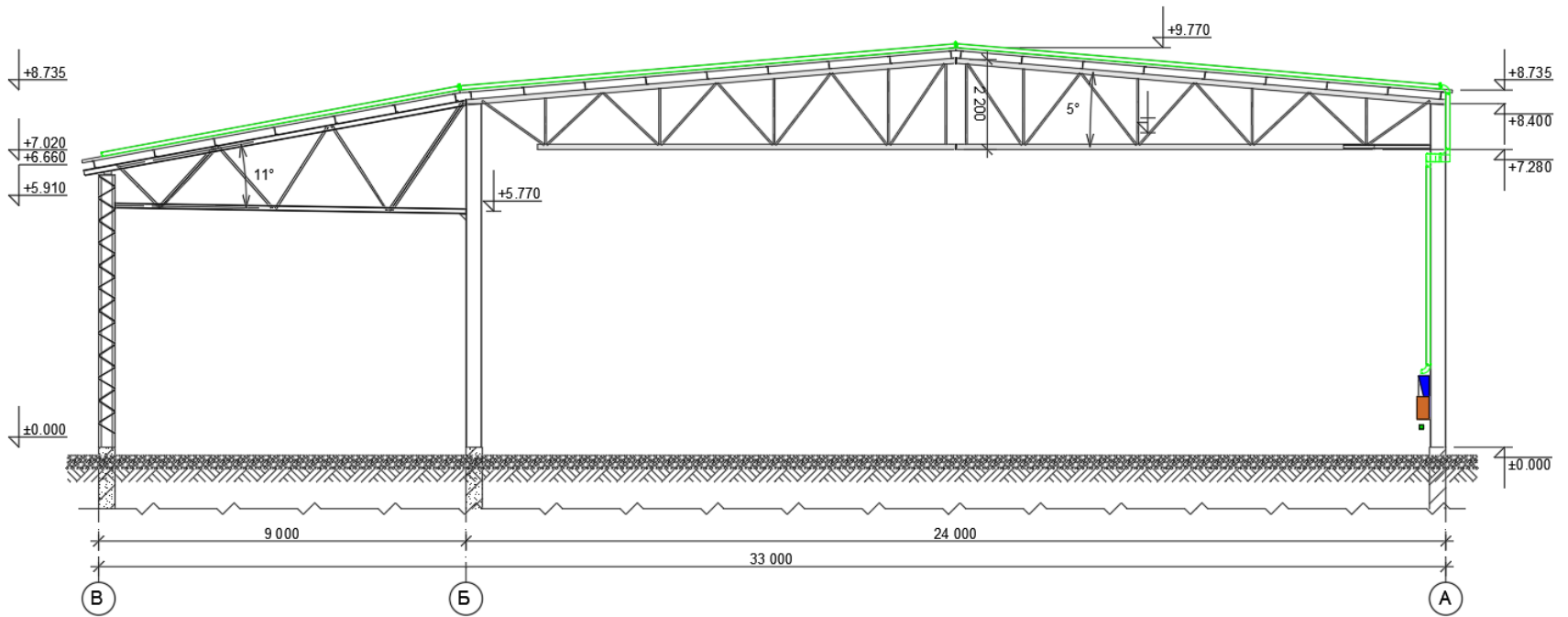


- механічний цех – 125 шт. модулів;
- виробничого корпусу – 140 шт. модулів;
- склад готової продукції – 160 шт. модулів;
- цех первинної обробки сировини №1 – 122 шт. модулів;
- цех первинної обробки сировини №2 – 80 шт. модулів;
- складу обробленої сировини – 920 шт. модулів;

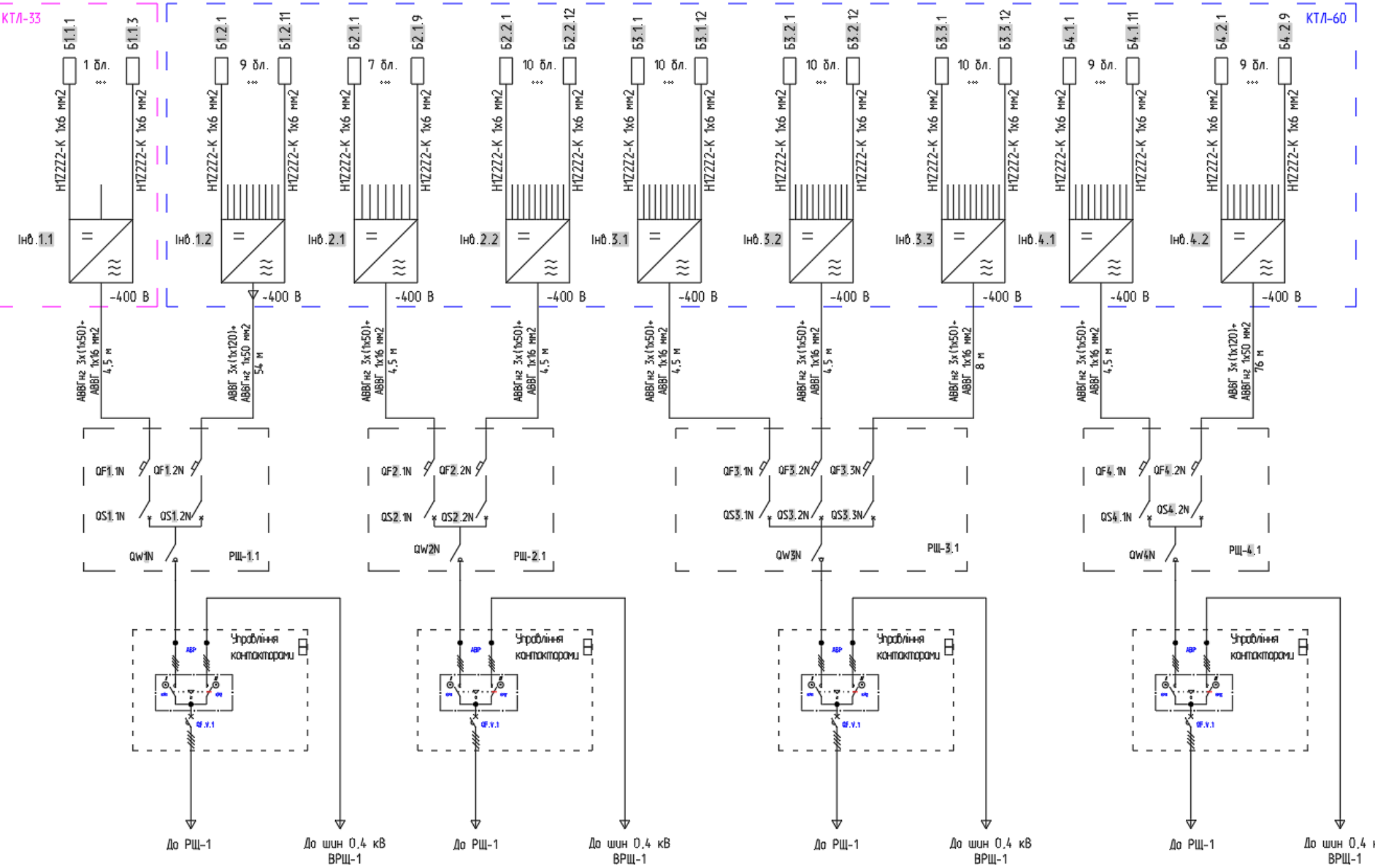
План електричних з'єднань фотоелектричних модулів на покрівлі складу обробленої сировини



Організація спусків провідників з покрівлі складу обробленої сировини до РЩ у металевих лотках



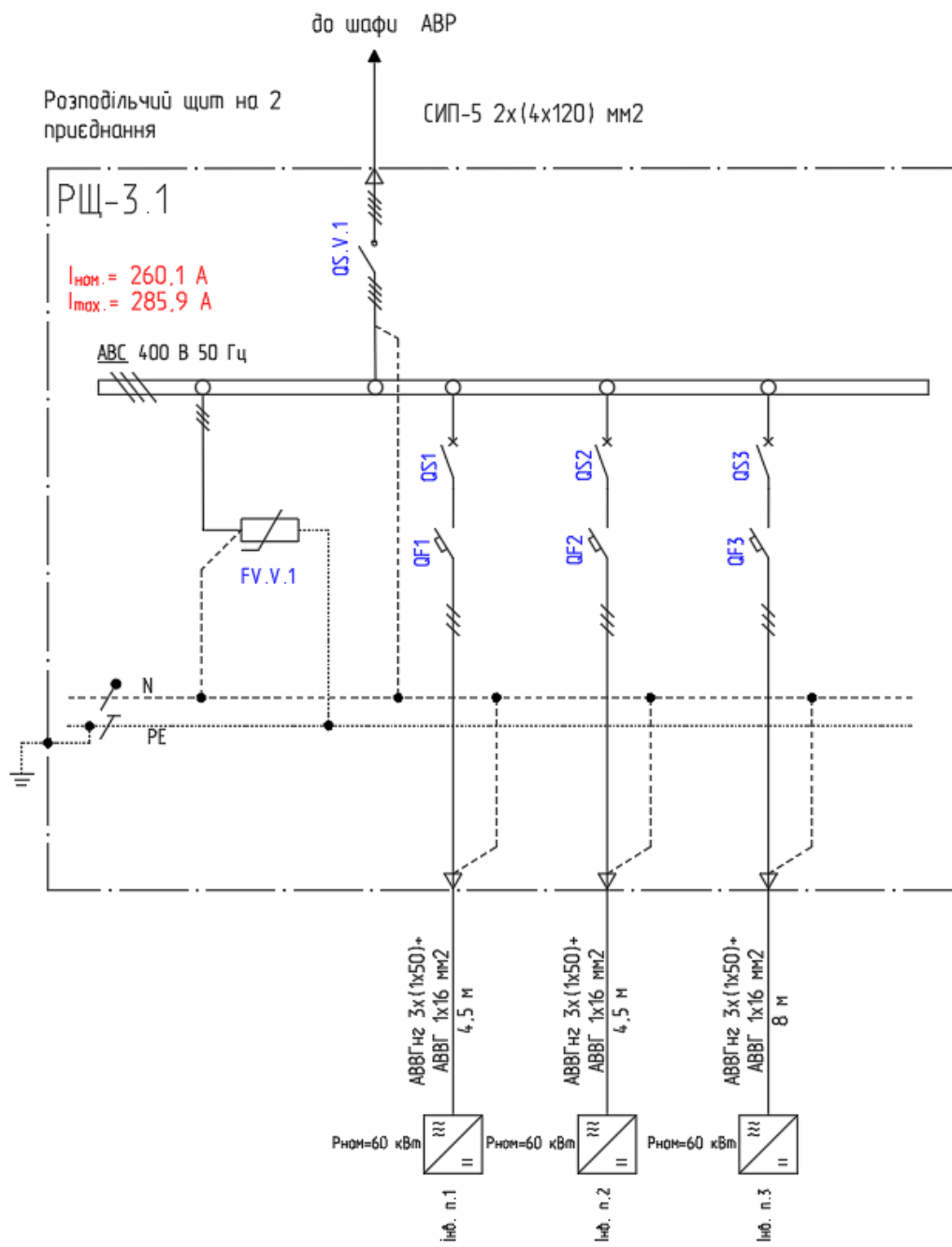
Головна схема електричних з'єднань



КТЛ-33

КТЛ-60

Схема електричних з'єднань РЩ



- В даному розділі передбачено послідовне з'єднання фотоелектричних модулів по 17 шт. в блоки. Електричні параметри блоків з фотоелектричних модулів потужністю 380 Вт:
 $P_M = 6,46 \text{ кВт}$, $U_{МП} = 683,4 \text{ В}$, $I_{МП} = 9,45 \text{ А}$.
- Перетворення потужності, що генерується фотоелектричними модулями з постійної напруги на змінну відбувається у стрінгових інверторах. В проекті передбачене встановлення 8 стрінгових інверторів типу SUN2000-60KTL-M0 та 1 стрінгового інвертору типу SUN2000-33KTL-A виробництва компанії HUAWEI.



Результати розрахунку економічної частини роботи.

Показники	Позначення	Величина показників	Одиниця вимірювання
К-сть корисно спожитої ел.енергії	E_a	2039556,933	кВт·год.
Річне споживання ел.енергії із втратами	E	2085430,59	кВт·год.
Плата за електроенергію	Π_1	4170861,172	грн.
Витрати на передачу і розподіл ел.ен.	C_{Π}	578540,04	грн.
Сумарні витрати під-ва	$C_{\text{сум}}$	4749401,21	грн.
Собівартість ел.енергії	S	232,86	коп/кВт·год.

- **Висновок**

- В результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи було проведено розробку енергопостачання та удосконалення системи електропостачання на основі фотовольтаїчних панелей на підприємстві по переробці деревини селища міського типу Словечно, Житомирської області.
- Проаналізовано усі можливі пристрої, що споживають електроенергію, шляхи можливого підвищення та удосконалення енерговикористання на деревообробному підприємстві, що направлені на забезпечення надійного та безперебійного електропостачання встановлених приймачів.
- Обрані комутаційно-захисна апаратура та живлячі провідники заводської мережі перевірені на допустимість, та термічну стійкість на основі розрахунку коротких замикань. На території підприємства було обрано, що споживачі підприємства доцільно розподілити між двома ЦТП: ЦТП1 – ТМ 630 та ЦТП2 – ТМ 1000.
- Основний розділ МКР присвячений удосконаленню системи електропостачання на основі фотовольтаїчних панелей на деревообробному підприємстві. Головною перевагою відповідного удосконалення є часткова незалежність від енергосистеми та відсутність проміжних фаз перетворення енергії.
- Відновлювальна енергетика дозволяє мінімізувати проблеми екології, які починають переважати економічні показники, та відповідають світовій стратегії розвитку.
- В економічній частині роботи було розраховано величину капіталовкладень в енергосистему підприємства, яка становить 594,48 тис. грн, а також розраховано витрати по заробітній платі експлуатаційного персоналу, яка становить 88622,207 грн та ремонтного персоналу 3545,3539 грн. В пункті 4.6 було визначено кошторис річних поточних витрат у розмірі 578540,04 грн. Також були розраховані витрати електроенергії в трансформаторах та ЛЕП 45301,17 та 572,487 (кВт·год./рік) відповідно. В результаті отримали плату за електроенергію яка становить 4170861,172 грн, сумарні витрати підприємства становлять 4749401,21 грн .

- Дякую за увагу