ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет електроенергетики та електромеханіки
Кафедра електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему: РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ МОДУЛІВ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «KNESS» (ПОДІЛЬСЬКИЙ ЕНЕРГОКОНСАЛТИНГ), МІСТО ВІННИЦЯ

Виконав: студент 2 курсу, групи ЕСЕ-18м
Кутик Є. Б.
Керівник: к.т.н., доц.
Шуллє Ю. А.

Вінниця – 2019

Об’єкт дослідження: процеси генерації та споживання електричної енергії.

Предмет дослідження: встановлення фотоелектричної станції на даху підприємства.

Мета дослідження: поліпшення електропостачання підприємства та згладження його графіка навантаження за рахунок встановлення на ньому сонячних батарей.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв’язати такі задачі:

- виконати розрахунок заживлення заводу з виробництва сонячних батарей;
- виконати розрахунок по встановленню сонячних батарей;
- виконати техніко-економічні розрахунки.

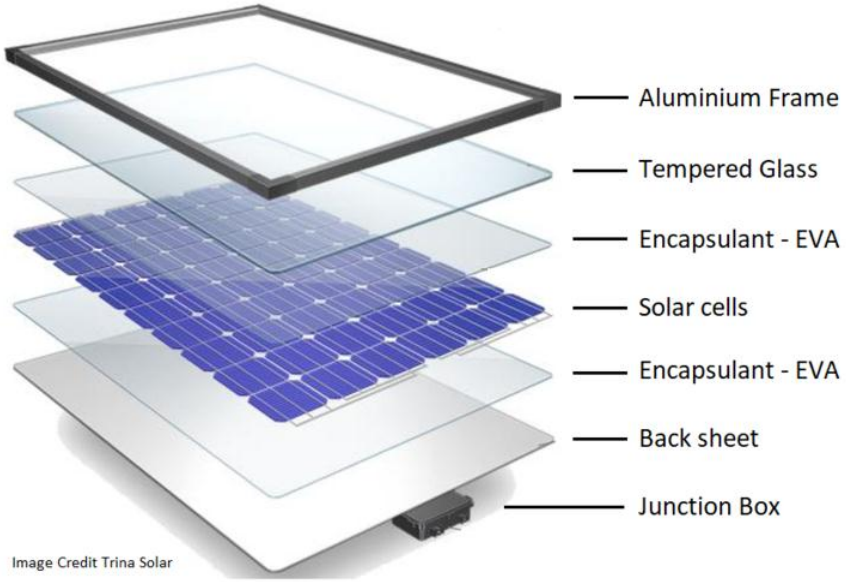
Наукова новизна роботи полягає у аналізі електропостачання підприємства KNESS PV та його поліпшенні за рахунок встановлення сонячних панелей.

Практична цінність роботи полягає в розробці рекомендацій щодо поліпшення електропостачання підприємства за рахунок встановлення на ньому сонячних панелей.

Економічний ефект полягає в можливості зменшення витрат на оплату електричної енергії з мережі за рахунок енергії, виробленої СЕС.

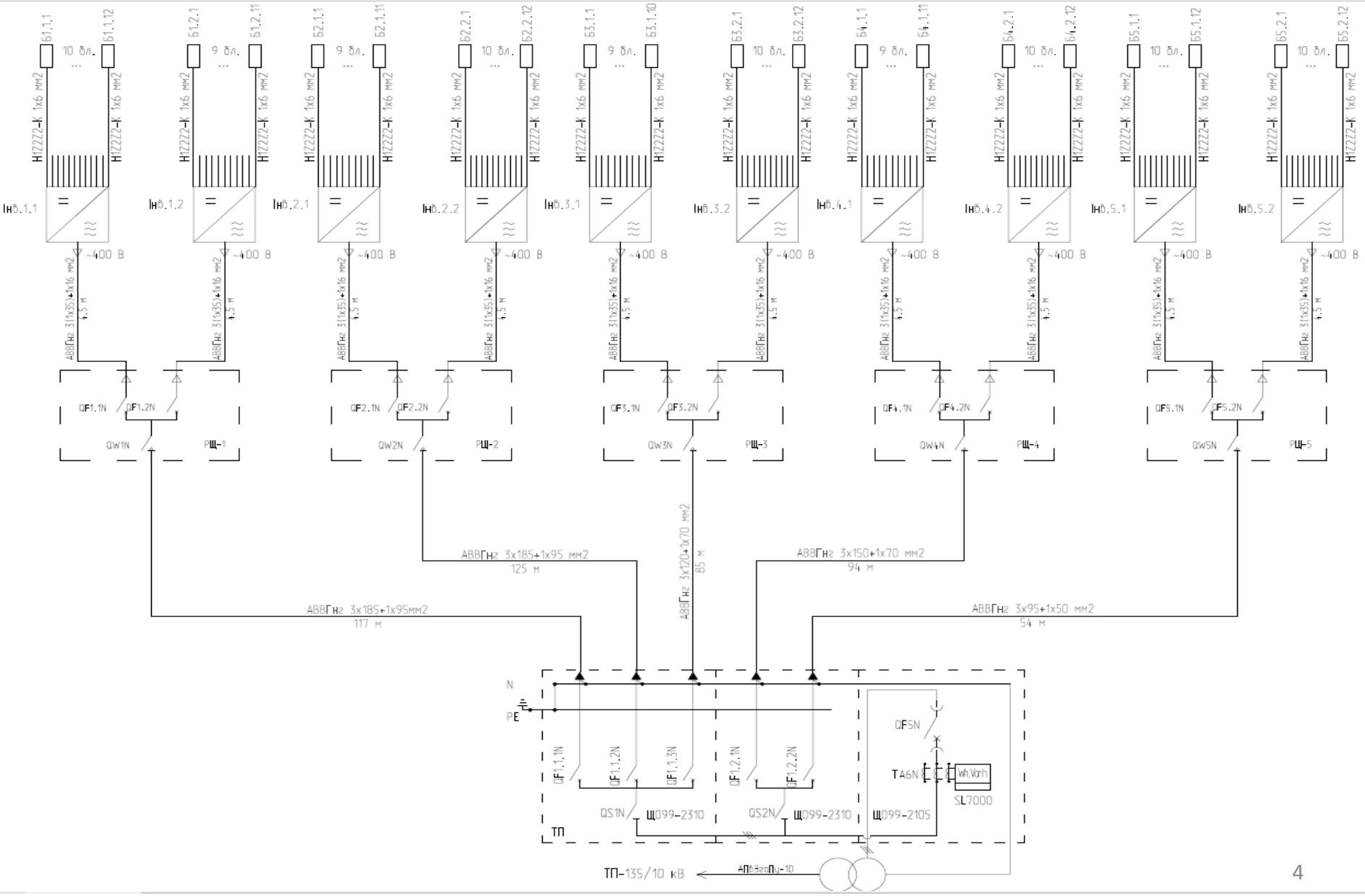
Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи. Основні теоретичні положення й найвагоміші практичні результати виконаного дослідження було обговорено на науково-технічних конференціях професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів університету за участю працівників науково-дослідних організацій та інженерно-технічних працівників підприємств м. Вінниці та області у 2018, 2019 роках. За результатами опубліковані тези доповідей.

ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ



Процес виготовлення сонячних батарей починається з виробництва технічного кремнію. Для цього плавиться кварцовий пісок з-за впливу високих температур, потім з-за впливу хімічних реагентів відбувається процес синтезу. В результаті отримують технічний кремній, який потім перевіряють на наявність домішок, і якщо їх концентрація не більше 0,001%, то очищений кремній можна застосувати для виробництва сонячних батарей.

СХЕМА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВА



ЗАЖИВЛЕННЯ ЗАВОДУ KNESS PV ВІД ПС 110/10 КВ «ВЗТА» Ф-436 ДО ТП 10/0,4 КВ

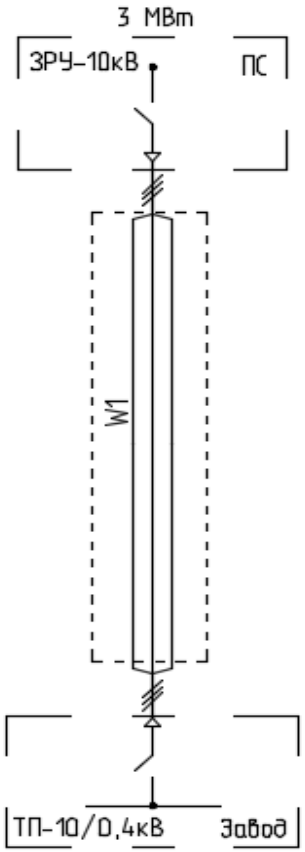
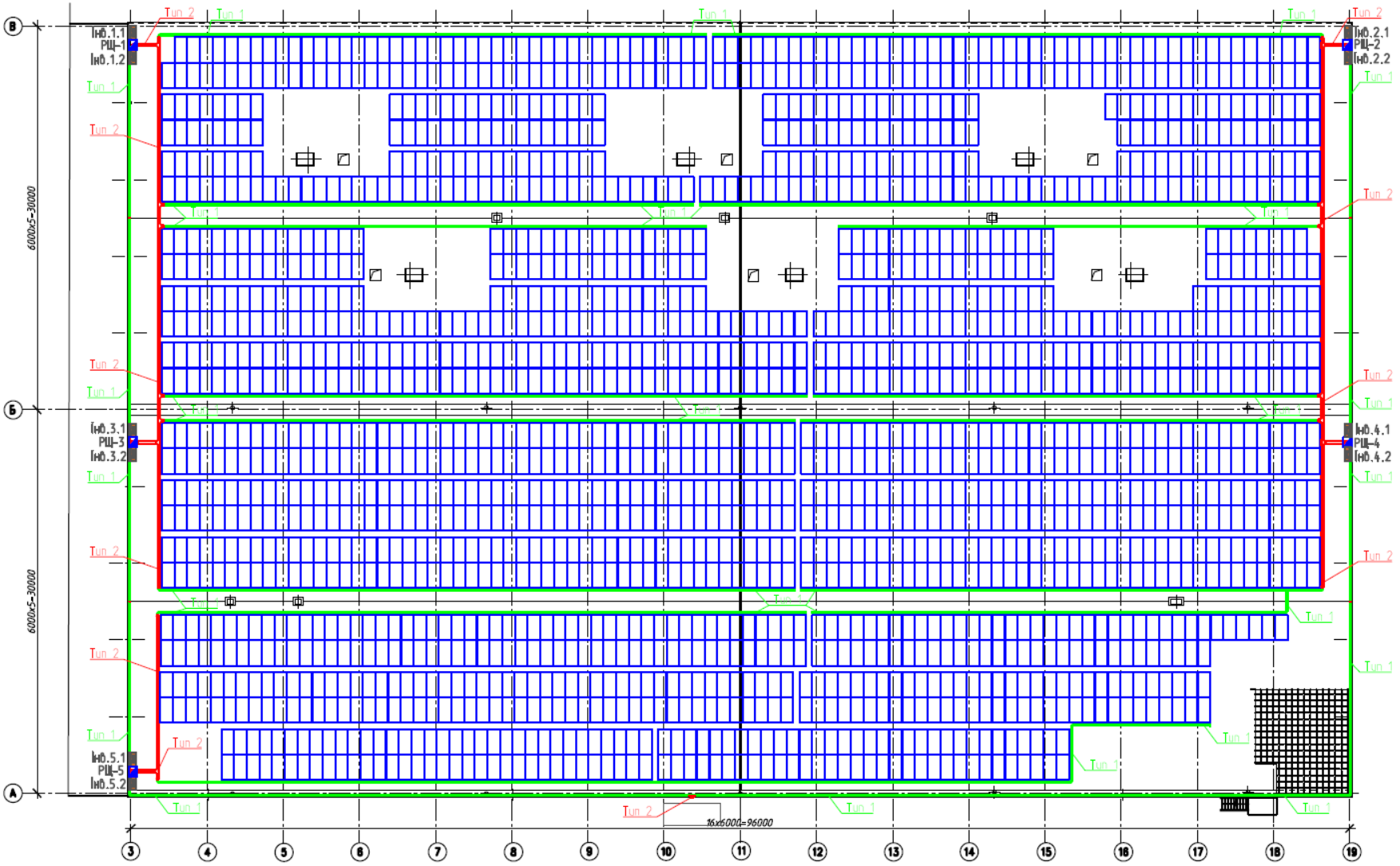


Рисунок 5.1 - Структурна схема передачі потужності по КЛ

До прокладання прийнято КЛ, яка складається з трьох одножильних кабелів, які укладаються по схемі «у трикутник» в землі. КЛ-10 кВ виконується з трьох одножильних кабелів в ізоляції із зшитого поліетилену із алюмінієвими струмопровідними жилами та мідним екраном кожна, марки АПвЭгаПу-15-1х120(г)/35:

- алюмінієва струмопровідна жила (А);
- ізоляція із зшитого поліетилену (Пв);
- мідний екран по ізольованій жилі (Э);
- повздовжня та поперечна герметизація екрану водоблокуючими матеріалами та алюмополімерною стрічкою (га);
- посилена зовнішня оболонка із поліетилену (Пу).

ПЛАН ЗАВОДУ KNESS PV ТА РОЗТАШУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ



ПРОЦЕС ГЕНЕРУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Електрична потужність постійної напруги отримана з фотоелектричних модулів, одиничною потужністю 375 Вт та 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 інвертора на кожен РЩ. Кількість РЩ складає 5 шт. (5 шт. на два приєднання). Далі змінна напруга передається до КТП-0,4/10 кВ.

В світлу пору дня підприємство споживає електроенергію, що виробляється додатковим джерелом енергії, наприклад, автономною сонячною електростанцією. А в другу половину дня потрібно забезпечувати електропостачання підприємства із енергосистеми. Адже сонячна станція не в змозі забезпечити підприємство у темну пору доби. А саме, якщо підприємству потрібно спожити більше енергії чим виробляє сонячна станція, то за допомогою реле навантаження, відбувається автоматичне споживання електроенергії із енергосистеми.

ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ З БУДІВНИЦТВА ФЕС

Таблиця 8.1 – Відомості про обладнання, що прийняті до установки

№ З/п	Найменування обладнання	Кількість
1	Фотоелектричні модулі типу SNRG-FR72-5BB-MONOPERC-375 W	897 шт.
2	Фотоелектричні модулі типу SNRG-FR72-5BB-MONOPERC-380 W	1012 шт.
3	Стрінгові інвертора типу SUN2000-60KTL-M0	10 шт.
4	Розподільчі щити (РЩ) типу EMITER UMO OS80x80+K	5 шт.
5	КТП 10/0,4 В	1 компл.

Таблиця 8.2 – Основні техніко-економічні показники об’єкту

№ З/п	Найменування показника	Показник
1	Найменування об’єкту	Будівництво ФЕС на даху будівлі заводу по виготовленню сонячних панелей
2	Місце розташування об’єкту	Вінницька обл., м. Вінниця вул. С.Зулінського б/н
3	Кількість змін	одна
4	Встановлена потужність станції	600 кВт
5	Сумарна пікова потужність фотоелектричних модулів	720,935 кВт
6	Загальна кількість працюючих	2 чоловіка в зміні, з яких: охорона - 0 чол.; оперативний персонал - 2 чол.
9	Тривалість будівництва	2 місяці
11	Розрахунковий річний виробіток електроенергії	0,6871 млн.кВт·г
12	Річна потреба об’єкта в ресурсах на технологію	відсутня
13	Загальна кількість будівель, що використовується для встановлення фотоелектричних модулів	1 шт.

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

Таблиця 9.1 –Результати розрахунків

Показники	Позначення	Величина показників	Одиниця вимірювання
Кількість корисно спожитої електроенергії	Еа	2508000	кВт·год.
Річне споживання електроенергії із втратами	Е	2545533,25	кВт·год.
Плата за електроенергію	$П_1$	5091066,5	грн.
Витрати на передачу і розподіл електроенергії	$С_п$	1436745,6	грн.
Сумарні витрати підприємства	$С_{сум}$	6527812,1	грн.
Собівартість електроенергії	S	260,28	коп/кВт·год.

ВИСНОВКИ

В магістерській кваліфікаційній роботі було досліджено завод з виготовлення сонячних панелей, був розглянутий варіант його заживлення від сонячних панелей і тим самим зменшити витрати на електроенергію. Здійснено аналіз заводу «KNESS PV», було досліджено технологічний процес заводу, розроблене техніко-економічне обґрунтування щодо доцільності будівництва дахової ФЕС.

Було виконано заживлення заводу від ПС 110/10 кВ «ВЗТА» Ф-436 до ТП 10/0,4 кВ, для того щоб забезпечити електропостачання заводу при неможливості споживання електроенергії із дахової ФЕС. Були проведені розрахунки щодо вибору кабеля, розроблені умови його прокладання в ґрунті та пораховано тривалість будівництва КЛ. Передбачено вибір кабельних муфт, а саме: кінцевих та з'єднувальних.

Розроблено план щодо організації встановлення сонячних панелей на даху заводу. Було проведено розрахунок щодо вибору обладнання та його кількості, його місце встановлення. Проведені розрахунки необхідні для вибору електротехнічного обладнання та було перевірено вибране обладнання; виконано перевірку граничної вимикаючої здатності, перевірено чутливість захистів, проведено розрахунок параметрів блоків фотогальванічних панелей та виконаний розрахунок втрат напруги в лініях.

Були проведені розрахунки з економічної точки зору, тобто розраховано всі витрати при будівництві дахової ФЕС та подальшому її обслуговуванні, були пораховані заробітні плати всього персоналу та затрати на весь матеріал для будівництва ФЕС.

Розглянуті питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Дякую за увагу!