

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ТА СИСТЕМ

МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА НА ТЕМУ:

**«ПРОЕКТУВАННЯ ФОТОВОЛЬТАЇЧНОЇ
ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ У СМТ.ГОЛОБИ
КОВЕЛЬСЬКОГО Р-НУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛ. З
ДОСЛІДЖЕННЯМ ЕФЕКТИВНОСТІ
ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ
РІЗНИХ ТИПІВ»**

Розробила: ст.гр ЕСМ-18м
Герасимчук А.А.

Керівник: к.т.н., доц. каф. ЕСС
Бурикін О.Б.

АКТУАЛЬНІСТЬ:

- ПОТЕНЦІАЛ ТАКОГО ДЖЕРЕЛА АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ, ЯК СОНЦЕ, Є В УКРАЇНІ ДУЖЕ ПОТУЖНИМ. ПО РІВНЮ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НАША ДЕРЖАВА ВИПЕРЕДЖАЄ МАЙЖЕ ВСІ РОЗВИНЕНІ КРАЇНИ ЄВРОПИ, ЗА ВИНЯТКОМ ІТАЛІЇ, ГРЕЦІЇ ТА ІСПАНІЇ. АЛЕ ПОКИ ЩО ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ВІТЧИЗНЯНІ ФАХІВЦІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ НЕДОСТАТНЬО.
- ЗА ПІДСУМКАМИ 2018 РОКУ ЛІДЕРАМИ ЗА КІЛЬКІСТЮ ВСТАНОВЛЕНИХ ПРИВАТНИХ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ (СЕС) Є КИЇВСЬКА, ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ТА ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТІ. У КІЛЬКОСТІ 517, 362 ТА 261 СЕС ВІДПОВІДНО. НА ПЕРІОД КВІТНЯ-ЧЕРВНЯ 2019 РОКУ БУЛО ВВЕДЕНО 656 МВТ ПОТУЖНОСТЕЙ, ЩО У ШІСТЬ РАЗІВ БІЛЬШЕ, НІЖ ЗА АНАЛОГІЧНИЙ ПЕРІОД МИНУЛОГО РОКУ.
- СТАНОМ НА 3-Й КВАРТАЛ 2019 РОКУ ВСТАНОВЛЕНО СЕС ЗАГАЛЬНОЮ НОМІНАЛЬНОЮ ПОТУЖНІСТЮ 2640,4 МВТ БЕЗ УРАХУВАННЯ БЛИЗЬКО 407,9 МВТ ПОТУЖНОСТЕЙ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ НА [ОКУПОВАНІЙ РОСІЄЮ](#) ТЕРИТОРІЇ, ЯКІ ГЕНЕРУЮТЬ 1,265 МЛРД КВТ-ГОД ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ. ЧАСТКА СЕС НА 2019 РІК У ЗАГАЛЬНІЙ ГЕНЕРАЦІЇ УКРАЇНИ СКЛАДАЄ 1,65%, АБО 52% ВІД УСІХ ДЖЕРЕЛ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕГРЕТИКИ.
- СТРИМКИЙ ПОПИТ НАСЕЛЕННЯ НА “СОНЯЧНУ” ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ ПОЯСНЮЄТЬСЯ ПРИЙНЯТИМ У 2015 Р. [ЗАКОНОМ УКРАЇНИ № 514-VIII](#), ЯКИМ НАДАНО ВИГІДНИЙ «ЗЕЛЕНИЙ» ТАРИФ ІЗ ПРИВ’ЯЗКОЮ ЙОГО ДО КУРСУ ЄВРО. ЦЕ ОЗНАЧАЄ, ЩО ДОМОГОСПОДАРСТВО МОЖЕ ПРОДАВАТИ НАДЛИШОК ЗГЕНЕРОВАНОЇ «ЧИСТОЇ» ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖУ І ШВИДКО ПОВЕРТАТИ КОШТИ, ВКЛАДЕНІ У СОНЯЧНІ ПАНЕЛІ.

- **ОБ'ЄКТОМ ДОСЛІДЖЕННЯ Є** ФОТОВОЛЬТАЇЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ У СМТ.ГОЛОБИ КОВЕЛЬСЬКОГО Р-НУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛ.
- **ПРЕДМЕТОМ ДОСЛІДЖЕННЯ Є** ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОБУДОВИ ФОТОВОЛЬТАЇЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ З ПАНЕЛЯМИ РІЗНИХ ТИПІВ.
- **В ХОДІ РОЗРОБКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ** БУДЕ РОЗГЛЯДАТИСЯ ПРОЕКТ, РОЗРОБЛЕНИЙ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ФОТОВОЛЬТАЇЧНОЇ ЕС В СМТ. ГОЛОБИ КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ. ВЕЛИЧИНА МАКСИМАЛЬНОГО РОБОЧОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДАНОЇ ЕС – 80 КВТ, А НАПРУГА В ТОЧЦІ ПРИЄДНАННЯ 380 В (0,4 КВ).
- **МЕТОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ** ПРОЕКТУВАННЯ ФЕС У СМТ. ГОЛОБИ КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ З ПАНЕЛЯМИ, ЯКІ Є НАЙЕФЕКТИВНІШИМИ.

ФОТОВОЛЬТАЇЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ



ТИПИ СЕС

БАШТОВОГО ТИПУ



ТАРІЛЬЧАСТОГО ТИПУ



З ВИКОРИСТАННЯМ ФОТОБАТАРЕЙ



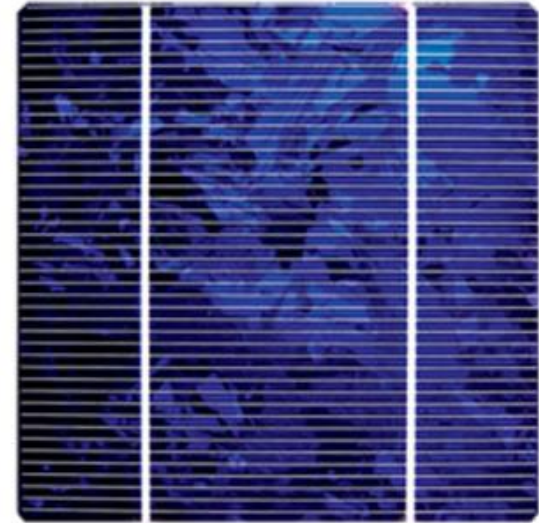
З ВИКОРИСТАННЯМ ПАРАБОЛІЧНИХ
КОНЦЕНТРАТОРІВ



ТИПИ ПАНЕЛЕЙ



Монокристалічна



Полікристалічна

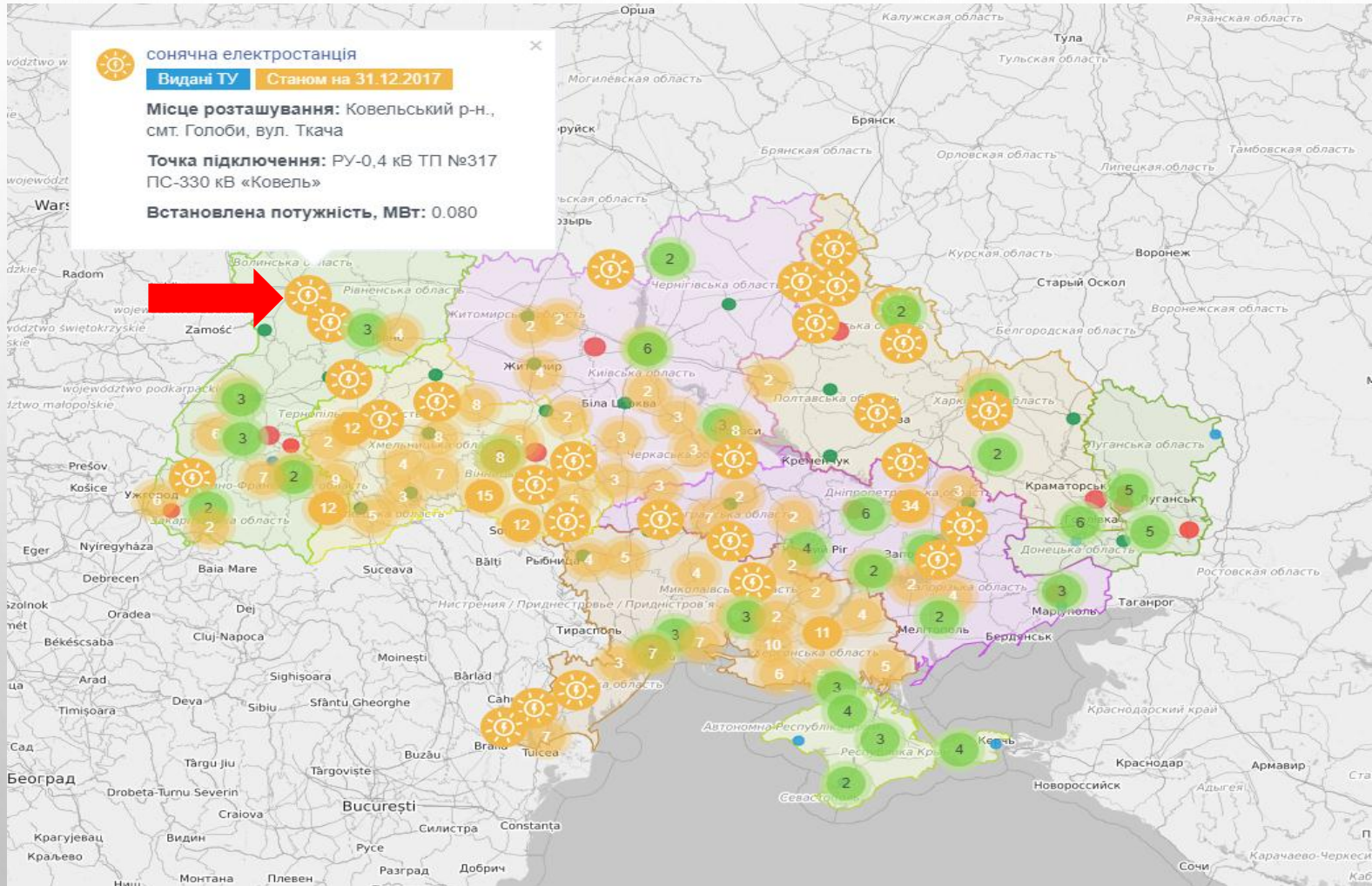


Тонкоплівкова

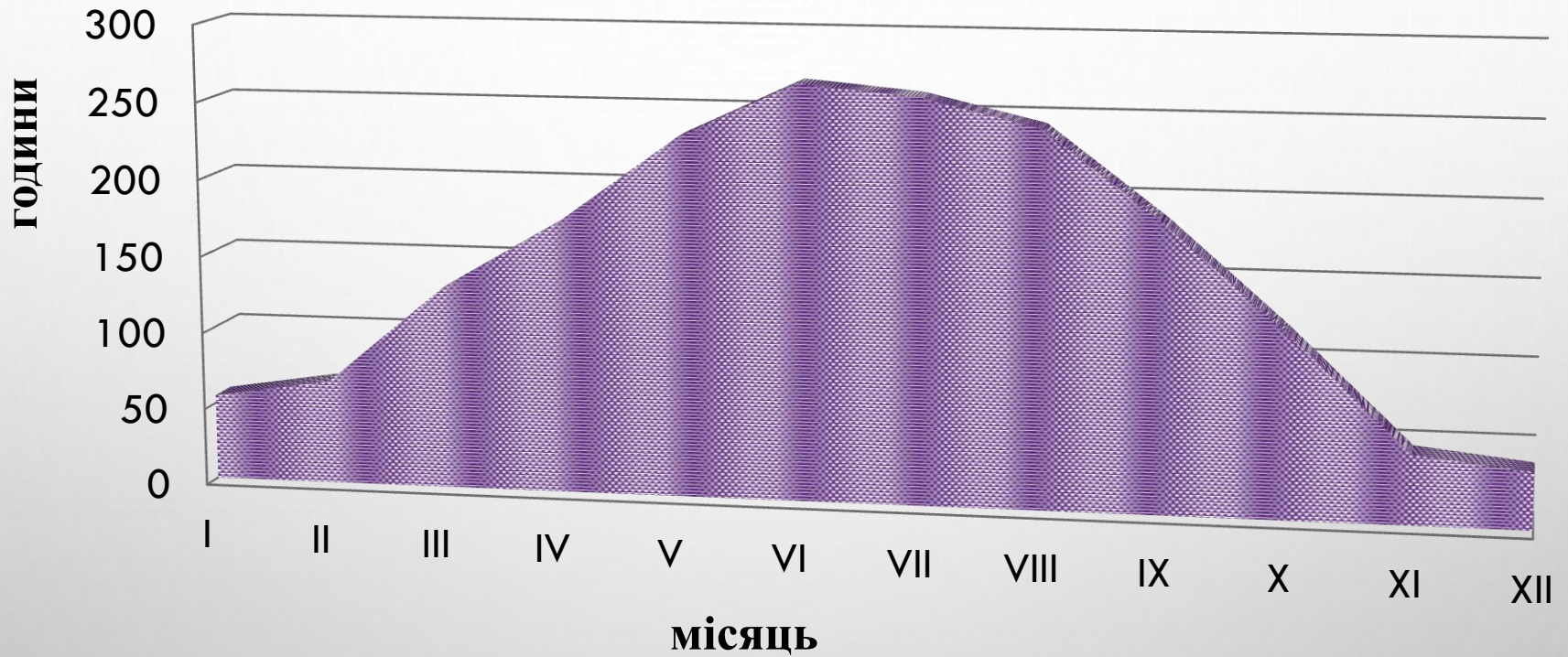
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПІВ ПАНЕЛЕЙ

Характеристика Тип панелей	Монокристалічні	Полікристалічні	Тонкоплівкові
ККД, %	15-18	13-16	5-11
Вартість	Висока	Середня	Низька
Термін експлуатації, років	25	25	20
Вага, кг	21,1	18	1
Місце використання	Домогосподарства і промисловість	Промисловість	Домогосподарства

АНАЛІЗ ЕКОСИСТЕМИ КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

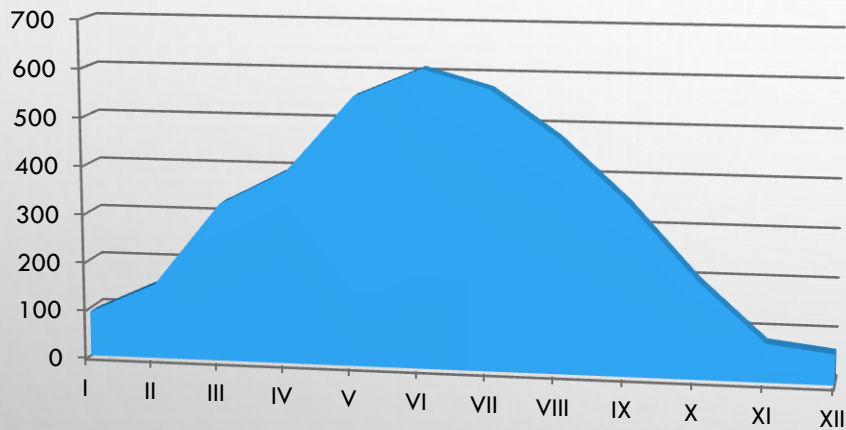


СЕРЕДНЯ ТРИВАЛІСТЬ СОНЯЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ У С.М.Т. ГОЛОБИ, ГОДИН.



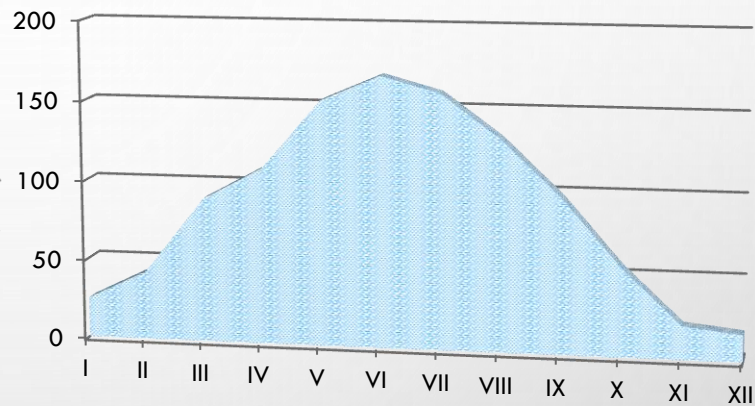
СУМАРНЕ НАДХОДЖЕННЯ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ НА ГОРИЗОНТАЛЬНУ ПОВЕРХНЮ

МДж/м²



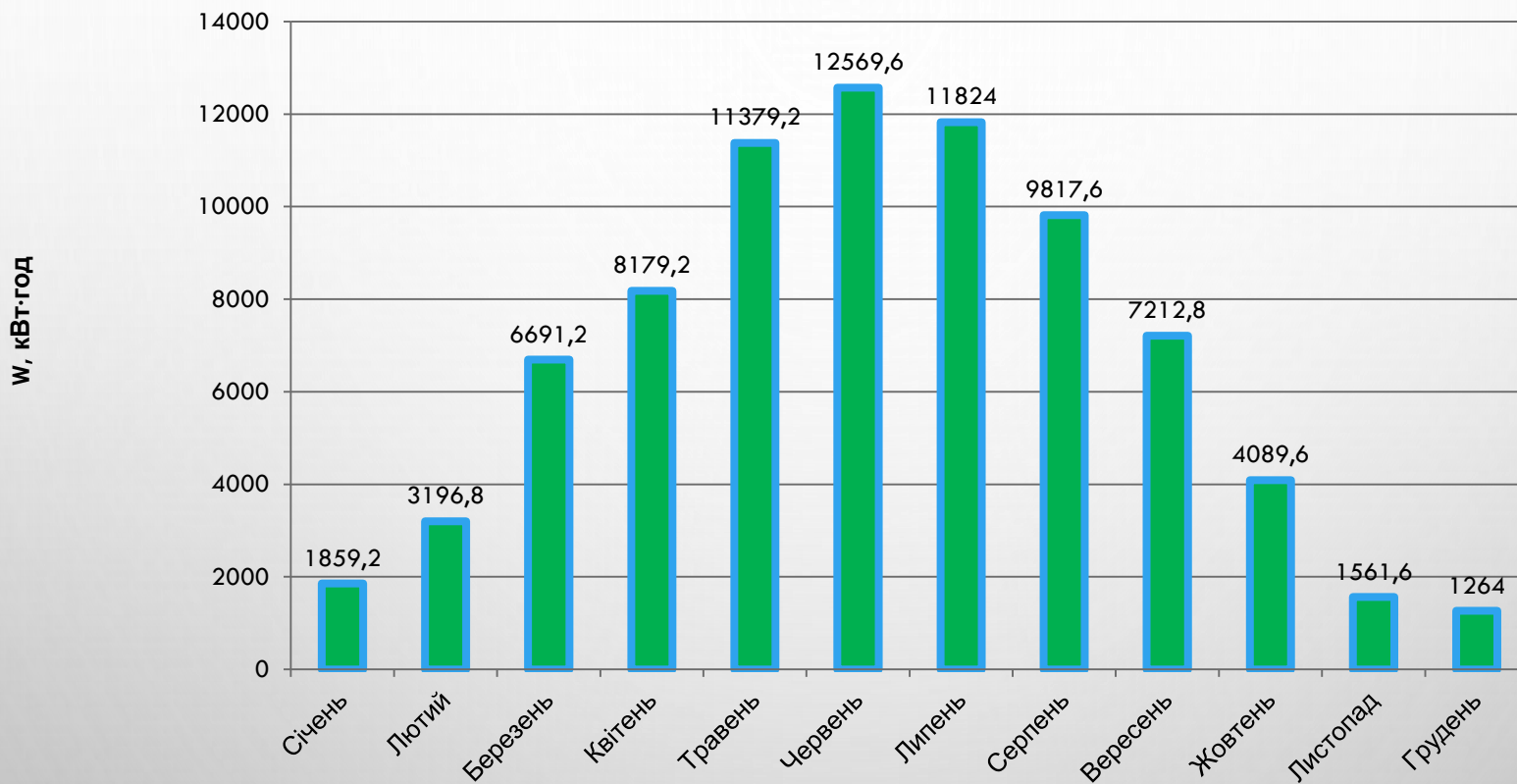
місяць

кВт·год/м²

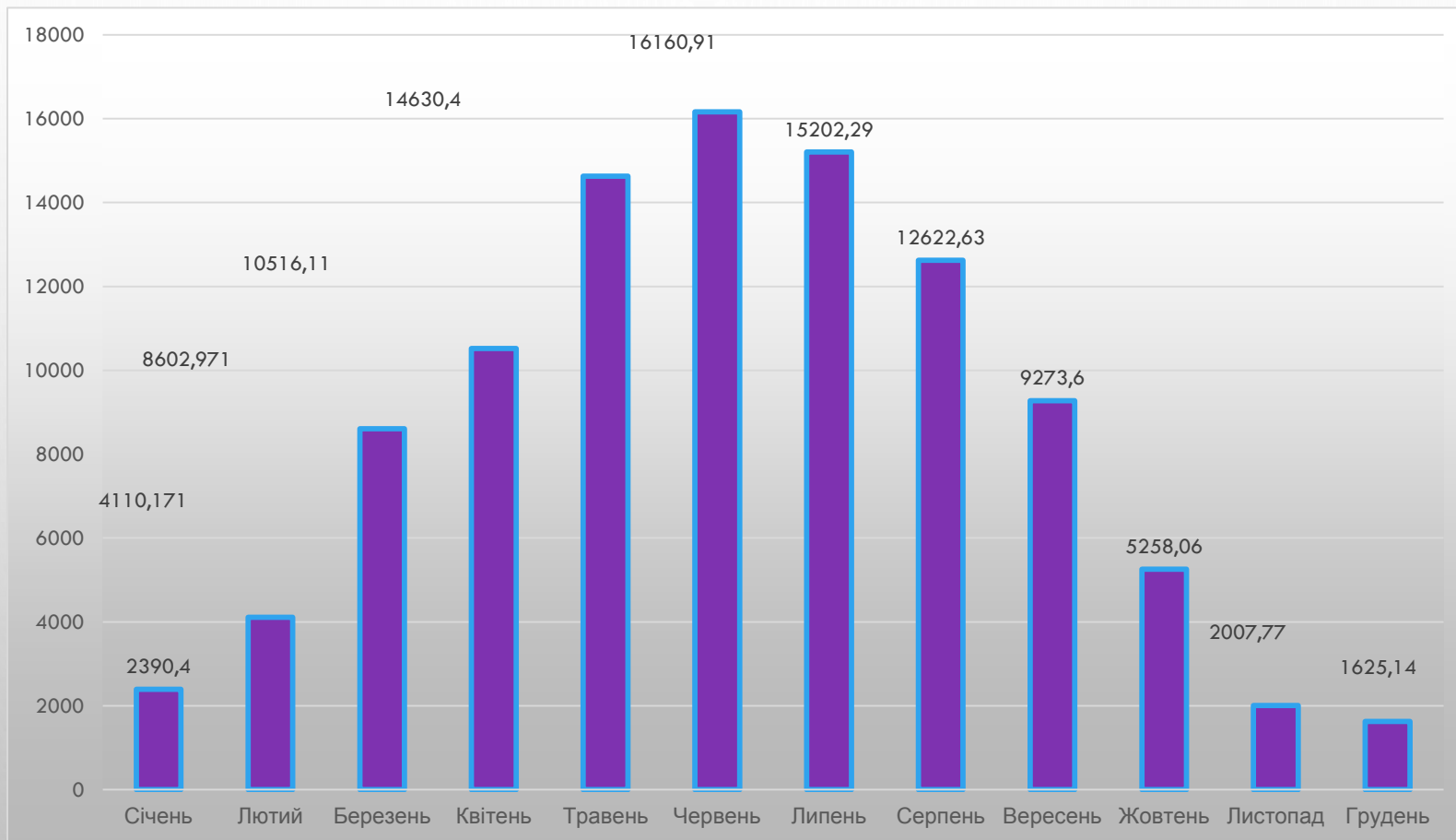


місяць

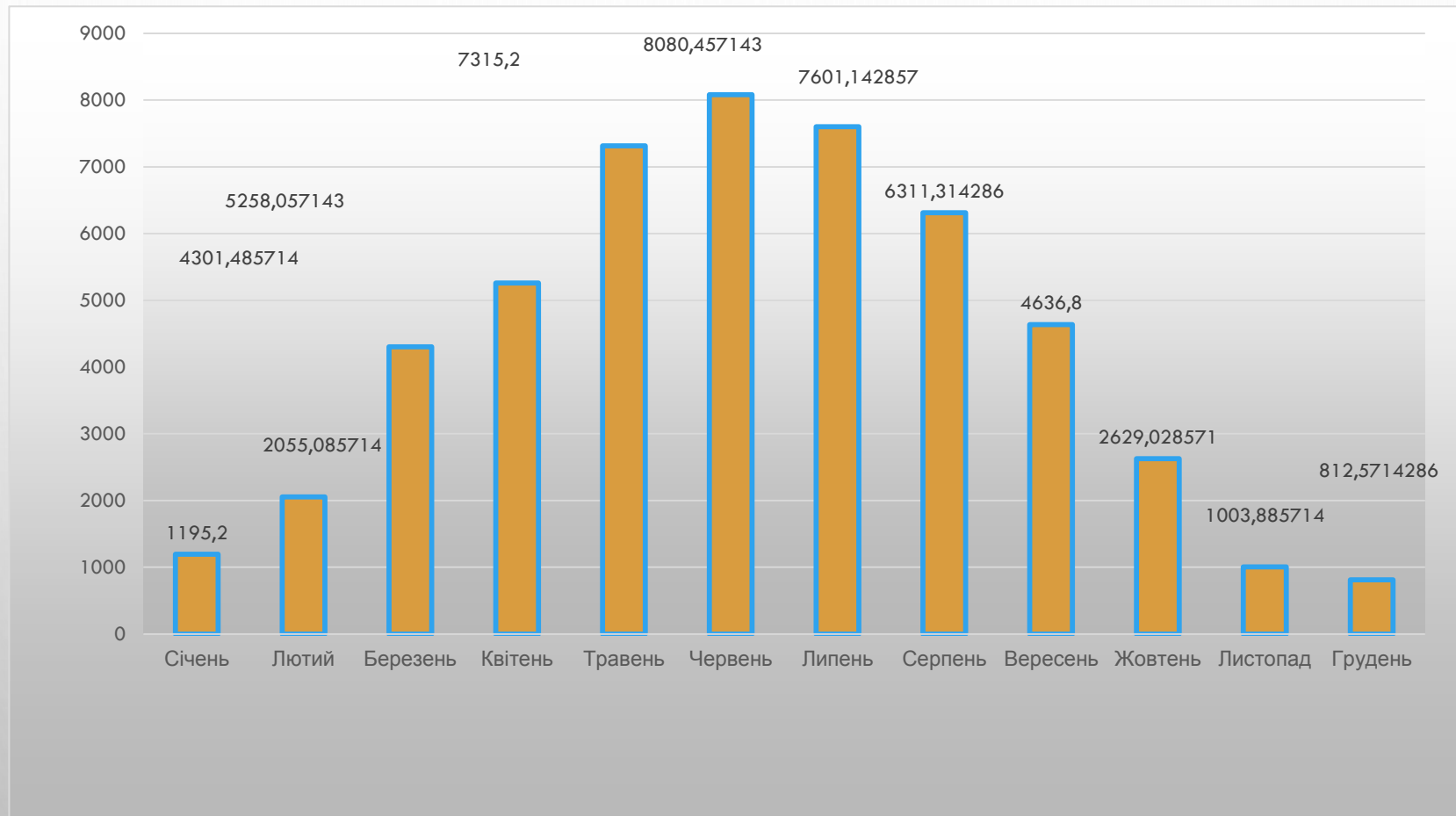
ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ СОНЯЧНИМИ ПОЛІКРИСТАЛІЧНИМИ ПАНЕЛЯМИ ПРОТЯГОМ РОКУ



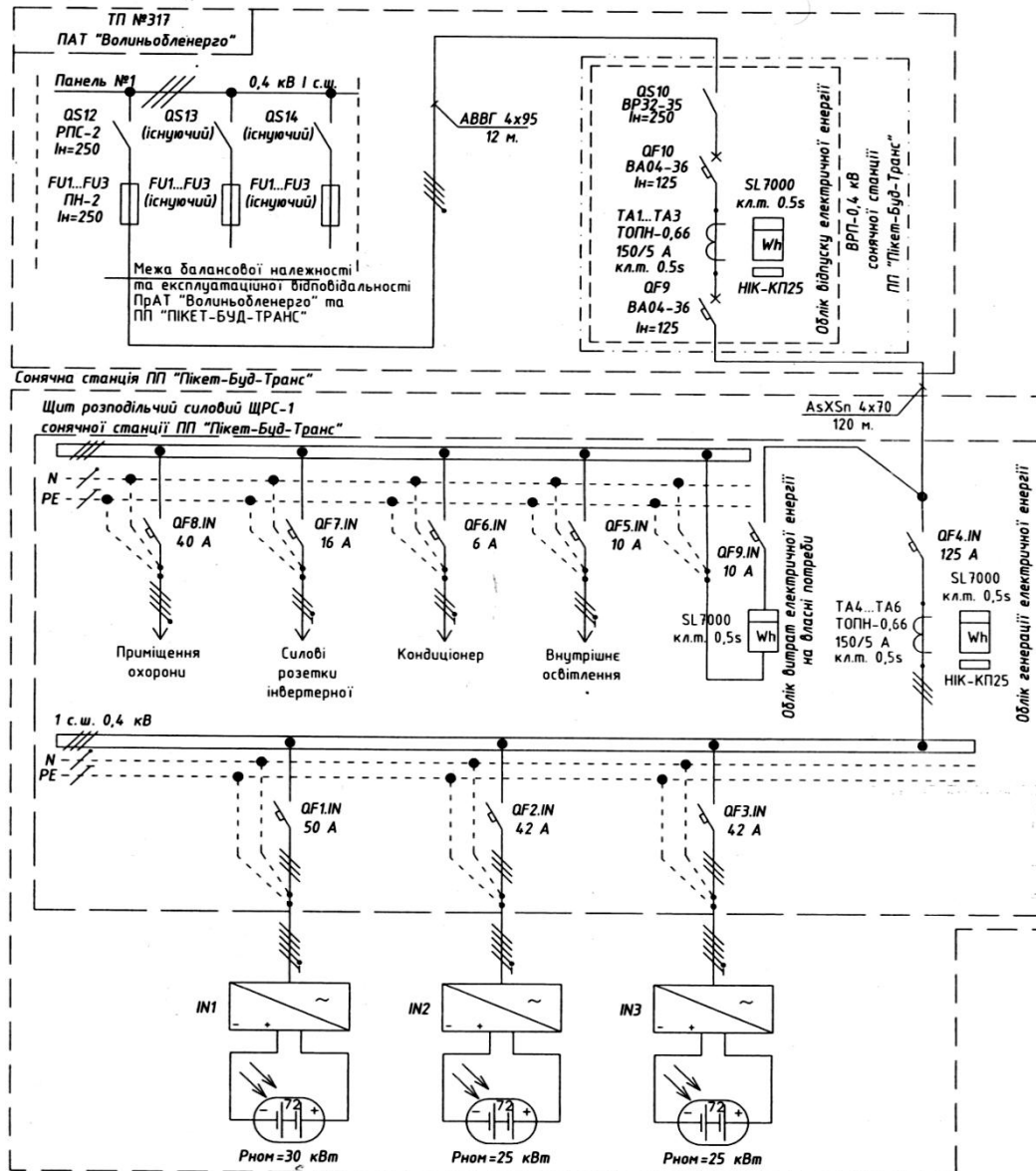
ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ СОНЯЧНИМИ МОНОКРИСТАЛІЧНИМИ ПАНЕЛЯМИ ПРОТЯГОМ РОКУ



ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ СОНЯЧНИМИ ТОНКОПЛІВКОВИМИ ПАНЕЛЯМИ ПРОТЯГОМ РОКУ



ОДНОЛІНІЙНА СХЕМА З ЗАЗНАЧЕННЯМ ТОЧОК ОБЛІКУ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ПОТУЖНІСТЮ 80 КВТ.



ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Інвертор марки
STP25000TL



Лічильник марки
SL 7000



Трансформатор
ТОПН-0,66 150/5 А



Інвертор марки Huawei Sun
2000 33KTL-A



ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

$E_{\text{річ}}$ – величина чистого річного економічного ефекту	Вартість 320 сонячних панелей	Загальна вартість інверторів	Додаткові витрати
374330,56 грн	374330,56 грн	342999 грн	128500 грн

$T_{\text{ок}} \approx 4$ роки.

ВИСНОВКИ

- У МАГІСТЕРСЬКІЙ КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ РОЗГЛЯНУТО СОНЯЧНУ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЮ ПОТУЖНІСТЮ 80 КВТ ТА ЇЇ РОБОТУ В ЕЛЕКТРИЧНІЙ МЕРЕЖІ.
- В РЕЗУЛЬТАТІ ПРОВЕДЕНОЇ РОБОТИ БУВ ЗМОДЕЛЬОВАНИЙ ТАКИЙ КОМПЛЕКС, ЩО СКЛАДАЄТЬСЯ ІЗ 320 СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ , ПОТУЖНІСТЬ КОЖНОЇ З ЯКИХ = 250 ВТ ТА ТРЬОХ ІНВЕРТОРІВ ПОТУЖНІСТЬ ОДНОГО З ЯКИХ 30 КВТ, ДВОХ ІНШИХ – 25 КВТ.
- В РЕЗУЛЬТАТІ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ БУЛО ВИЯВЛЕНО, ЩО НАЙКРАЩИЙ КОЕФІЦІЄНТ КОРИСНОЇ ДІЇ У МОНОКРИСТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, А ТОМУ ВОНИ Є НАЙЕФЕКТИВНІШИМИ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ЇХ НА ДАНІЙ ФЕС.
- ДОСЛІДЖЕНА ЕКОНОМІЧНА СКЛАДОВА ПРОПОЗИЦІЇ. СОНЯЧНІ ПАНЕЛІ ТА УСТАТКУВАННЯ ДО НИХ Є РЕНТАБЕЛЬНИМИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ КОВЕЛЬСЬКОГО РАЙОНУ У СМТ. ГОЛОБИ І ОКУПЛЯТЬ СЕБЕ МЕНШЕ, НІЖ ЗА 5 РОКІВ ІЗ ЗАПАСОМ ПОДАЛЬШОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ 15-20 РОКІВ.

**ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ!**