

**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова**

Факультет екологічної та техногенної безпеки
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра екології та природоохоронних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему Оцінка впливу на основні компоненти довкілля будівництва та експлуатації
вітроенергетичних об'єктів в умовах степу півдня України

Виконав: студент 6 курсу, групи 6271мз
напряму підготовки (спеціальності)
спеціальності 101. Екологія

спеціалізації «Екологія»

галузі знань 10. Природничі науки

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Грубий М. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Тимченко І.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Гаврилюк. Р.Б.

(прізвище та ініціали)

м. Миколаїв – 2020 року

Анотація

В роботі представлено процедуру оцінки впливу на основні компоненти довкілля при планованому будівництві вітроелектростанції в умовах південного степу на основі екосистемного підходу. Проведена оцінка за данною процедурою потенційно планованої вітроелектростанції на прикладі Березанської громади Миколаївської області. Проведено аналіз сучасного стану вітроенергетики України, зокрема, розглянуто особливості будівництва ВЕС, проведено картографічний аналіз природоохоронної території за космічними знімками та дослідження поточний стан довкілля та динаміку його зміни. Проведено аналіз наслідків впливу на основні компоненти довкілля при будівництві ВЕС, зокрема, на флору та фауну, природозаповідні території. Досліджено правила охорони праці при будівництві та експлуатації ВЕС.

Ключові слова: вітроелектростанція, природозаповідні території, орнітофауна, вплив вітроелектростанцій.

Annotation

The paper presents the procedure for assessing the impact on the main components of the environment during the planned construction of a wind farm in the southern steppe on the basis of an ecosystem approach. The estimation according to this procedure of potentially planned wind power plant on an example of the Berezansky community of the Nikolaev area is carried out. The analysis of the current state of wind energy of Ukraine is carried out, in particular, the peculiarities of wind farm construction are considered, the cartographic analysis of the protected area according to space images is carried out and the current state of the environment and dynamics of its change are investigated. The analysis of the consequences of the impact on the main components of the environment during the construction of wind farms, in particular, on the flora and fauna, nature reserves. The rules of labor protection during the construction and operation of wind farms are studied.

Key words: wind power plant, nature reserves, avifauna, influence of wind power plants.

					101.6271МЗ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Аналіз сучасного стану вітроенергетики України.....	
1.1. Потенціал відновлювальної енергетики півдня України.....	
1.2. Сучасні ВЕУ.....	
1.3. Перспективи розвитку вітроенергетики в Україні.....	
РОЗДІЛ 2. Опис планованої діяльності по будівництву ВЕС в степовій зоні півдня України (на прикладі Березанської громади Миколаївської області)	
1.1. Опис сучасного стану основних компонент довкілля південного степу (на прикладі Березанської громади Миколаївської області) з використанням засобів ДЗЗ.....	
1.2. Опис основних етапів будівництва об'єктів вітроенергетики.....	
РОЗДІЛ 3. Оцінка впливу вітроенергетики на основні компоненти довкілля	
3.1. Визначення факторів впливу на довкілля будівництва та експлуатації ВЕС	
3.2. Прогноз наслідків впливу на основні компоненти довкілля при будівництві вітроелектростанцій на території Березанської громади Миколаївської області (клімат та мікроклімат, атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти).....	
3.2.1 Вплив на клімат та мікроклімат.....	
3.2.2. Вплив на якість повітря.....	
3.2.3 Вплив на водне середовище.....	
3.2.4 Вплив на ґрунти.....	
РОЗДІЛ 4. Дослідження впливу вітроелектростанцій на біорізноманіття природно-заповідних територій Березанського району.....	
4.1. Оцінка впливу ВЕС на флору та фауну.....	
4.1.1 Оцінка впливу ВЕС на лісосмуги.....	
4.1.2 Оцінка впливу ВЕС на фауну.....	
4.2. Оцінка впливу ВЕС на орнітофауну та хіроптерофауну.....	
4.3 Розробка природоохоронних заходів для пом'якшення та компенсації впливів ВЕС на основні компоненти довкілля.....	
РОЗДІЛ 5. Охорона праці.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	19

ВСТУП

Актуальність теми. За прогнозами галузевих експертів в найближчі роки розвиток вітрової енергетики в Україні може значно прискоритися. В перспективних планах компаній будівництво десятків нових вітропарків загальною потужністю понад 2 ГВт – еквівалент двох атомних енергоблоків.

На сьогодні проєвропейський курс розвитку передбачає перехід енергетики України на 100% відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) до 2050 року. І хоча даний план для України розглядається як амбітний і нездійснений, тенденція до збільшення частки ВДЕ в енергетичній системі продовжуватиме зростати.

На сьогодні саме вітроенергетика може розглядатися як найбільш ймовірне джерело переходу України на ВДЕ через постійне збільшення потужності вітроенергетичних установок. Разом з тим впровадження ВДЕ і, зокрема, вітроенергетики потребує детальної оцінки впливу на довкілля [10,11,13].

Україна має гарний вітровий потенціал і значні території, придатні для розвитку вітрових проєктів. Найбільш перспективними для будівництва вітроелектростанцій вважаються південні й південно-східні регіони країни, де середня швидкість вітру на висоті осі ротора сягає 7м/с і вище. За рахунок різниці температур Чорного та Азовського морів, що провокує переміщення повітряних мас, на території від Одеської до Херсонської області утворилася так звана «повітряна труба». Згідно з дослідженням вітроенергетичного потенціалу сходу, центру та півдня України, яке проводилося Інститутом сталого розвитку спільно з німецьким холдингом WSB Green Energy протягом 2 років, у Харківській, Дніпропетровській та на південному-сході Черкаської областей середні швидкості вітру на висоті 100 м сягають 7,8 м/с. Для порівняння: південні області, особливо на Чорноморському узбережжі, мають швидкості вітру 8,7-10,2 м/с. Такі дані були отримані завдяки 25 моніторинговим пунктам, які були змонтовані або на баштах телекомунікаційних систем, або на окремо встановлених моніторингових вежах. Миколаївська області входить в тріку найбільших за потенціалом вітроенергії, а найбільший потенціал серед районів мають Очаківський та Березанський райони.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Разом з тим, більшість територій даних районів відносяться до об'єктів природно-заповідного фонду, також дані території характеризуються значними міграційними коридорами птахів, що ще раз підкреслює важливість екосистемного підходу до впровадження та будівництва вітроелектростанцій.

Мета магістерської роботи. Розробити екосистемний підхід до оцінки впливу на основні компоненти довкілля при планованому будівництві вітроелектростанції в умовах південного степу (на прикладі Березанської громади Миколаївської області)

Для досягнення мети поставлені наступні завдання:

1. Провести аналіз сучасного стану вітроенергетики України.
2. Описати особливості будівництва ВЕС в степовій зоні півдня України (на прикладі Березанської громади Миколаївської області).
3. Дослідити поточний стан компонент довкілля Березанського району, провести картографічний аналіз природоохоронної території за космічними знімками;
3. Дослідити наслідки впливу на основні компоненти довкілля при будівництві ВЕС на території Березанського району;
4. Дослідити вплив вітроелектростанцій на флору та фауну природно-заповідних територій;
5. Дослідити вплив вітроелектростанцій на орнітофауну та хіроптерофауну природно-заповідних територій.

Об'єкт дослідження. Вітроелектростанція на території Березанської громади Миколаївської області.

Предметом дослідження є засоби та методи розробки екосистемного підходу до впровадження вітроенергетичних об'єктів на території Березанського району.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

1.1. Потенціал відновлювальної енергетики півдня України

Сьогодні головними інвесторами у вітроенергетику України залишаються українські національні компанії, які намагаються залучати партнерів з Німеччини, Данії, Польщі. Більшу частину ринку наразі мають чотири компанії: Управляюча компанія «Вітряні парки України», ДТЕК ВДЕ, Група компаній «Віндкрафт Україна», «Еко-Оптіма». Так, «Вітряні парки України» побудувала і експлуатує 8 ВЕС на території України загальною потужністю понад 218,5 МВт. Це перша і єдина компанія, яка використовує у своїх проектах вітротурбіни українського виробництва за німецькою ліцензією. ДТЕК ВДЕ ось вже п'ять років експлуатує розташовану у Запорізькій області Ботієвську вітроелектростанцію потужністю 200 МВт, яка увійшла у п'ятірку найбільших у Центральній та Східній Європі і стала однією з найсучасніших в Україні за технічними рішеннями. Також компанія будує Приморську ВЕС 1 та Приморську ВЕС 2 загальною потужністю 200 МВт у Запорізькій області. «Віндкрафт Україна» володіє та оперує розташованими у Херсонській області вітроенергетичними активами загальною потужністю 74 МВт. Компанія не йде в інші сектори відновлюваної енергетики, надаючи перевагу виключно вітру: будує Новотроїцьку та Овер'янівську вітроелектростанції загальною потужністю 140МВт і проектує Мирненську ВЕС потужністю 163МВт.

«Еко-Оптіма» побудувала і обслуговує розташовані у Львівській області дві вітроелектростанції загальною потужністю 33,9 МВт. Компанія також зводить Сколівську вітроелектростанцію потужністю 46,2 МВт та «Сокальський вітропарк» потужністю 33,3 МВт. Іноземні інвестори поки що не дуже поспішають вкладати кошти в українську вітроенергетику. Зараз реальну зацікавленість демонструють китайські, турецькі та норвезькі компанії, які вивчають можливість розвитку, спостерігають за об'єктами, які будуються. Натомість американці лише декларують

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

готовність інвестувати в українські вітропроекти, а європейці будують невеличкі ВЕС.

«Наразі ми маємо єдиний приклад західних інвестицій – турецька компанія «Гюріш», яка будує на Одещині вітроелектростанцію потужністю 32МВт, – пояснює Андрій Конеченков. – Норвезька компанія NBT має намір побудувати ВЕС потужністю 250 МВт у Херсонській області, а загалом європейці дуже повільно розглядають цей ринок України, бачачи великі політичні, фінансові та економічні ризики».

Місцеві громади неоднозначно реагують проекти спорудження вітропарків. За словами голови правління УВЕА, в цілому українці розуміють, що краще мати під боком «зелену» енергетику, а не сховище ядерних відходів чи задушливу вугільну станцію. «Втім на громадських слуханнях селян більше цікавить не питання екології, а наскільки вплине будівництво вітроелектростанції на ціну землі, якою вони володіють», – пояснює він. Українські вітропарки працюють на найсучасніших вітротурбінах: Ботіївська, Новотроїцька ВЕС та ВЕС «Старий Самбір» побудовані на данських «Vestas», Очаківський та Причорноморський вітропарки – на турбінах FWT (Фурлендер Вінд Технолоджі), що виробляються у Краматорську на базі німецької ліцензійної технології W2E, перша в Одеській та в Запорізькій областях вітроелектростанції, які планують добудувати в цьому році, генеруватимуть електроенергію завдяки американським «General Electric».

Наразі за кількістю встановлених вітроенергетичних потужностей лідирують Запорізька, Миколаївська та Херсонські області, але перші вітропарки також з'являються в багатьох інших областях.

«Вітроенергетика освоює нові регіони України, бо на півдні вже проблемно підключитися до електромереж, там спостерігається надлишок електроенергії, – пояснює голова правління Української вітроенергетичної асоціації, віце-президент Всесвітньої вітроенергетичної асоціації (WWEA) Андрій Конеченков. – Виняток становить Одеська область, де планом на десять років передбачено додаткове підключення потужностей».

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Станом на 1 липня 2019 року загальна встановлена потужність вітростанцій материкової частини України становила 515,5 МВт з урахуванням чотирьох ВЕС загальною потужністю 138 МВт розташованих на непідконтрольних територіях Донбасу. Ще 87,8 МВт залишилося в анексованому Криму.

Сьогодні 47% чистої відновлювальної електроенергії Україна отримує від вітру. За перше півріччя вітроенергетична галузь виробила 568 млн кВт-год електроенергії, що наразі складає близько 1% від загальних потреб країни.

Торік були введені в експлуатацію 4 вітропарки: у Херсонській області – перша черга Новотроїцької ВЕС потужністю 43,8 МВт, у Миколаївській – друга черга Причорноморського вітропарку потужністю 3,2 МВт, у Львівській – ВЕС «Старий Самбір-2» потужністю 20,7 МВт та у Івано-Франківській – перша ВЕС «Шевченкове-1», яка складається з однієї вітротурбіни потужністю 600 кВт.

В нових проектах використовуються тільки трьохлопатеві вітроенергетичні установки потужністю більш ніж 3 МВт, які починають працювати при швидкості вітру від 3,5 м/с. Очікується початок застосування вітротурбін потужністю 4 МВт і вище. За прогнозом Інституту відновлюваної енергетики НАН України, до 2030 року в Україні будуть побудовані вітрові електростанції потужністю понад 10 ГВт.

Україна має гарний вітровий потенціал і значні території, придатні для розвитку вітрових проектів. Найбільш перспективними для будівництва вітроелектростанцій вважаються південні й південно-східні регіони країни, де середня швидкість вітру на висоті осі ротора сягає 7м на секунду і вище. За рахунок різниці температур Чорного та Азовського морів, що провокує переміщення повітряних мас, на території від Одеської до Херсонської області утворилася так звана «повітряна труба». Гарний вітроенергетичний потенціал мають і Карпати, Івано-Франківська та Львівська області.

«Ми вивчали всі області: ставили пости, щогли, аналізували дані за 40 років – вітропотенціал дуже високий, – розповідає директор Інституту відновлюваної енергетики НАНУ Степан Кудря. – До того ж Україна має другий в Європі після Великобританії потенціал офшорної вітрової енергетики – 180 ГВт», – коментує Степан Кудря, директор Інституту відновлюваної енергетики НАН України.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно з дослідженням вітроенергетичного потенціалу сходу, центру та півдня України, яке проводилося Інститутом сталого розвитку спільно з німецьким холдингом WSB Green Energy протягом 2 років, у Харківській, Дніпропетровській та на південному-сході Черкаської областей середні швидкості вітру на висоті 100 м сягають 7,8 м/с. Для порівняння: південні області, особливо на Чорноморському узбережжі, мають швидкості вітру 8,7-10,2 м/с. Такі дані були отримані завдяки 25 моніторинговим пунктам, які були змонтовані або на баштах телекомунікаційних систем, або на окремо встановлених моніторингових вежах.

«Розробляючи вітроенергетичні проекти, необхідно враховувати не лише вітровий потенціал регіону, а й можливості енергомережі, – наголошує Андрій Конеченков. – Будуючи нові ВЕС необхідно впроваджувати систему нових маневрених потужностей для збалансованої роботи енергомережі та нові системи накопичення енергії, а також використовувати для цього існуючі гідроелектростанції та гідроакumuлюючі станції».

На рис.1 наведено карту вітроенергетичного потенціалу Південно-Східної Європи. Помаранчевим та червоним кольором виділені області з постійними вітрами великої швидкості (понад 7 м/с). Джерело: IRENA.

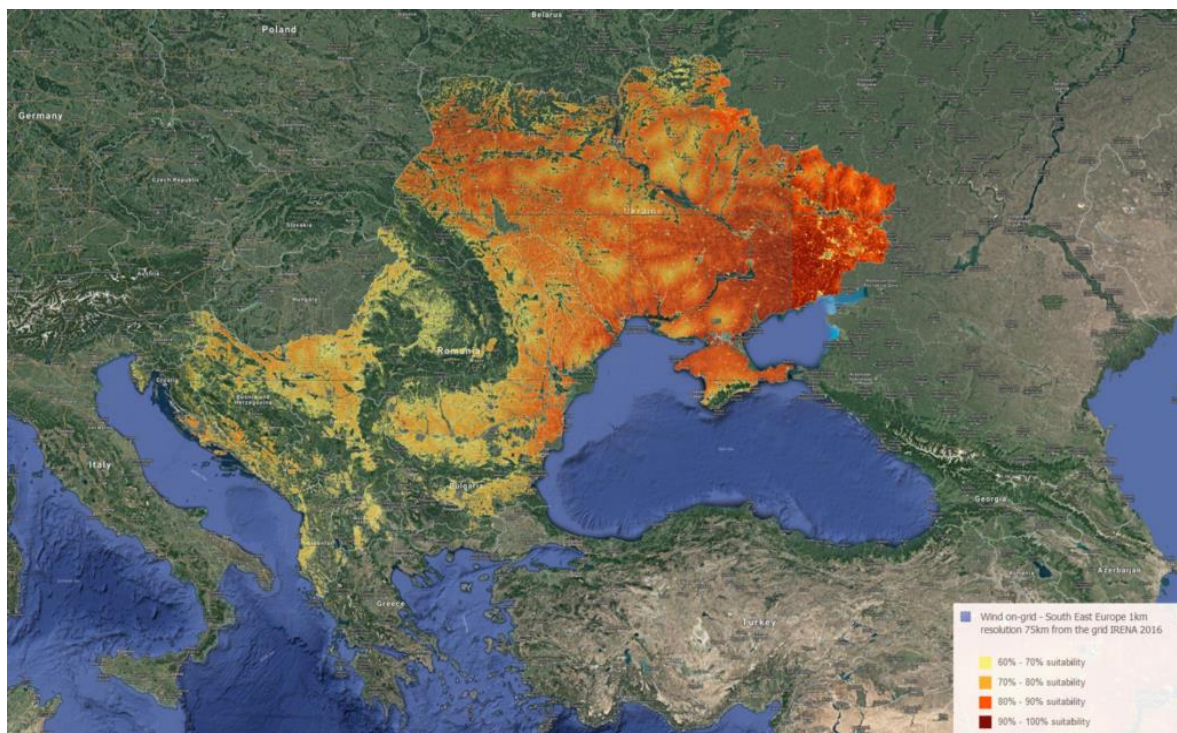


Рис.1.1. Карта вітроенергетичного потенціалу Південно-Східної Європи

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний економічний потенціал вітрової енергетики на основі супутникових даних та кліматичних моделей оцінюється Міжнародним агентством з відновлюваної енергетики (IRENA) у 119 ГВт – він є достатнім щоб з надлишком забезпечити електроенергією всю країну, адже зараз потужність електростанцій всіх видів в державі складає 54 ГВт.

До розвитку вітроенергетики у 2019 році долучаються як південно-східні області з високим вітроенергетичним потенціалом, так і центральні та західні регіони.

Так, у Запорізькій області ДТЕК ВДЕ активно будує Приморську вітроелектростанцію потужністю 200 МВт. ВЕС буде розташована на двох майданчиках: Приморськ 1 — поблизу одноіменного міста та Приморськ 2 — поблизу діючої Ботієвської вітроелектростанції – з 26 вітровими турбінами на кожному. Згідно з планом, перші 100 МВт Приморської ВЕС будуть введені в експлуатацію до січня 2020 року, другі 100 МВт — до січня 2021 року.

Цьогоріч на Херсонщині продовжується будівництво вітрових електростанцій загальною потужністю 140 МВт. Так, «Віндкрафт Україна» добудовує Новотроїцьку вітроелектростанцію потужністю 70МВт і почала Овер'янівську такої ж потужності, введення якої в експлуатацію планується на початок 2020 року.

На додачу, потужність вітроелектростанції компанії “Сивашенергопром”, розташованої біля озера Сиваш, мають намір збільшити з 3 до 250 МВт.

Вже у вересні на Одещині з'явиться перша в області вітроелектростанція. Турецька компанія “Гюріш Іншаатве Мюхендіслік А.Ш.” добудовує першу чергу ВЕС потужністю 32,4 МВт.

Разом з тим, у Лиманському районі Одеської області американська компанія “Юкраїніан Пауер Ресурс” планує встановити вітрову електростанцію на 120 МВт, а литовська “Южне Енерджі” — на 72,5 МВт. Наразі підписаний відповідний меморандум, роботи повинні розпочатися вже цієї осені.

У Білгород-Дністровському районі ТОВ “Дністровська вітроелектростанція” має намір побудувати ВЕС потужністю 150 МВт до 2021 року.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У селі Павлів, що на Тернопільщині, ТЗОВ “Біоенергопродукт” побудувало вітрову електростанцію потужністю 16,6 МВт і зараз підключає об’єкт до електромережі.

Досить активно розробляються вітропроекти у Івано-Франківській та Львівській областях. Так, у селі Шевченково на Франківщині будується ВЕС потужністю 6,4 МВт. Крім того, литовські інвестори домовилися на громадських слуханнях про встановлення у селищі міського типу Єзупіль Івано-Франківської області шість вітрогенераторів загальною потужністю понад 10 МВт.

На додачу, вітрова генерація може з’явитися навіть у Чорнобильській зоні відчуження – компанія «Вітропарки України» планує встановити на території «з гарним вітропотенціалом та вільними мережами» першу вітротурбіну потужністю 4,5 МВт.

1.2. Сучасні ВЕУ

Сучасні вітроенергетичні установки – це комплекс обладнання та споруд, які перетворюють енергію вітру в електричну енергію, за рахунок механічної енергії обертання вітротурбіни.

По співвідношенню потужності енергосистеми і потужності ВЕУ:

- клас А. До цього класу належить ВЕУ, потужністю не більше 5...10 кВт. Такі вітрогенератори не підключені до єдиної енергосистеми, оскільки частота вихідної напруги не стабілізована. Вони мають застосування для освітлення, електроживлення засобів зв'язку та сигнальних пристроїв;

- клас В. Потужність ВЕУ такого класу можна порівняти з потужністю мережі. Параметри вихідної напруги в вітрогенераторах такого типу досить стабільні. У таких системах вітроенергетичних установок ефективно застосовуються великі акумулюючі пристрої та споруди, типу водневих акумуляторів;

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- клас С. Встановлена потужність ВЕУ значно нижче потужності мережі. Такий клас відноситься до системної вітроенергетики. Вітроенергетичні установки здатні вплинути на енергетичний баланс великого регіону або країни. У класі С застосовуються вітрогенератори з потужністю від 100 кВт до декількох мегават. Внаслідок цього з'являються проблеми, пов'язані з геометричними розмірами, що призводить до напруженої роботи механічних частин. У цьому класі баланс потужності здійснюється за рахунок енергосистеми, що може привести до досягнення найкращих техніко-економічних показників.

У класах А і В для цієї мети необхідні, додаткові генеруючі або акумулюючі пристрої, вартість яких порівнянна з вартістю ВЕУ.

Класифікація за типом електромашини: в сучасних генераторах ВЕУ частіше використовуються асинхронні генератори з короткозамкненим ротором, вони мають більшу надійність, меншу масу та простоту конструкції в порівнянні з синхронними, це необхідно для підвищення надійності вітроенергетичної установки. Вітроенергетичні агрегати можуть працювати як автономно так і паралельно з енергетичною системою. При автономному режимі роботи частота обертання вітродвигуна знаходиться в межах $\pm 50\%$ і більше не регулюється, напруга і частота в такому режимі на затискачах генератора непостійні, це означає що електрична енергія неякісна. Для того щоб енергія стала якісною застосовуються стабілізатори, що складаються з випрямляча, інвертора та акумулятора.

Генератор віддає в мережу якісну електроенергію за рахунок роботи вітродвигуна зі змінною частотою обертання, при використанні асинхронного генератора. Для збудження синхронний генератор створює реактивну потужність, а асинхронний споживає від спеціальної конденсаторної батареї або з мережі. По типу застосовуваної віротурбіни: На сьогоднішній день знайшли застосування дві основні конструкції вітрогенераторів: горизонтально-осьові та вертикально-осьові вітродвигуни. Ці конструкції вітрогенераторів мають приблизно однаковий ККД, проте найбільше використовуються горизонтально-осьові вітроагрегати.

До найбільших переваг вертикальних вітрогенераторів можна віднести відсутність необхідності орієнтуватися щодо вітру.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обмеженість діапазону застосування та не високі якісні показники роботи є головними недоліками, в порівнянні з класичними вітрогенераторами, при однакових показниках потужності та ометаємій площі [2]. Ортогональні вітрогенератори (рис. 1.2) мають вертикальну вісь обертання і паралельну їй декілька лопатей. На роботу ортогональних вітрогенераторів не впливає напрямок вітрового потоку, тому в їх конструкції не використовуються направляючі механізми, що є перевагою. У зв'язку з високим динамічним навантаженням при обертанні ротора зменшується термін роботи опорних вузлів. Ці додаткові навантаження викликані зміною напрямку підйомної сили під час обертання кожної із лопатей.



Рис.1.2 – ВЕУ з вертикальною віссю

Ротор Савоніуса (рис. 1.3) конструктивно має високий пусковий момент, високу залежність до технологічності виробництва і має високу ефективність при низьких швидкостях. Це обумовлюється використанням двох або декількох напівциліндрів в лопаті ротора Савоніуса.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис.1.3 – ВЕУ з ротором Савоніуса

Вітрогенератори з ротором Дар'є (рис. 1.4) мають дві або три лопаті, які не мають аеродинамічного профілю, і являють собою плоску смугу. До переваг конструкцій ротора можна віднести: незалежність позиціонування щодо руху повітряних мас; простий технологічний процес виготовлення лопатей; у зв'язку з розміщенням конструкції вітрогенератора на рівні землі значно покращуються умови технічного обслуговування. При рівномірному вітровому потоці дволопатевий вітрогенератор не може запускатися самостійно, що є значним недоліком цієї системи. Для підвищення пускового моменту, його комбінують з ротором Савоніуса [22].

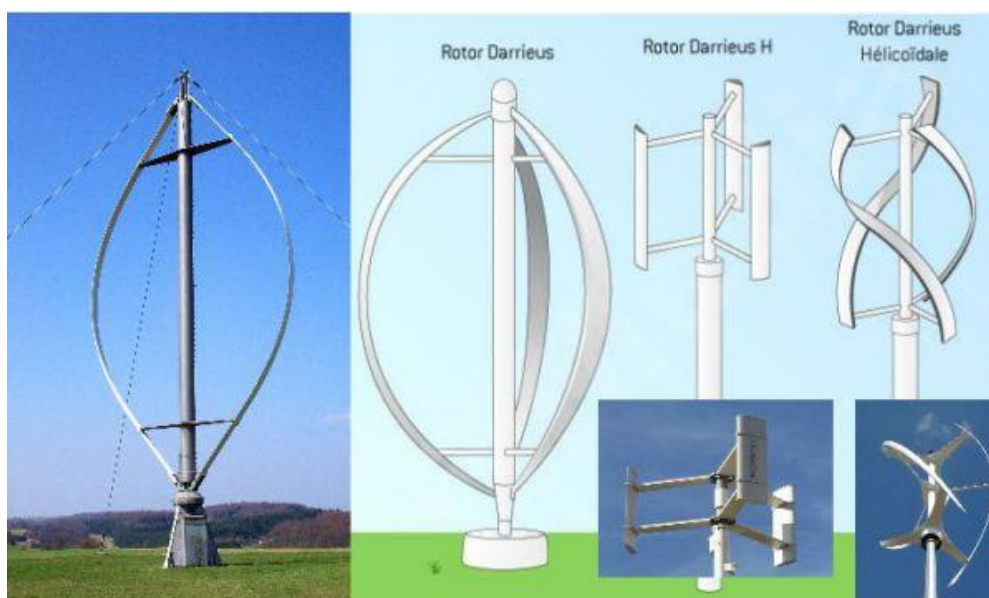


Рис.1.4 – ВЕУ з ротором Дар'є

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Перспективи розвитку вітроенергетики в Україні

В Україні будуть значно більше використовувати поновлювані джерела енергії, зокрема, енергію вітру. У той же час, сучасні вітряки додають шумової забрудненості і без того неспокійних мегаполісів, не дуже доброзичливі до птахів і знаходяться далеко від споживачів електрики. Але є оригінальна альтернатива, яка допоможе позбутися від цих недоліків. Спорудження, являє собою інноваційний вітрогенератор з вертикальною віссю обертання, який додатково оснащений сонячними панелями для виробництва електроенергії на місці (рис 1.5).

Він працює як крило літака, яке перетворює напрям вітру з горизонтального на вертикальний потік, що обертає центральну турбіну і виробляє енергію. За допомогою цього пристрою можна забезпечувати локальною енергією будь-який будинок, без використання електроенергії з мережі, яка надходить з теплових чи атомних електростанцій. Гібридний вітряк виробляє енергію двома способами: високоефективні сонячні панелі генерують електрику, коли стоїть сонячна погода. Разом з тим, горизонтальні лопаті ротора працюють незалежно від напрямку вітру. Вітрова турбіна з ротором діаметром 1,75 м має номінальну потужність в 2060 Вт при швидкості вітру 10 м/с і здатна виробляти пікову потужність до 3500 Вт. Обертання лопатей починається вже при швидкості вітру 1,5 м/с, а максимально допустима швидкість вітру—45 м/с. Опціонально вітрове колесо, виготовлене з армованого поліаміду оснащується сонячними модулями загальною потужністю від 70 до 800 Вт. Масив фотоелементів розділений на три незалежні зони, кожна з яких отримує окремий мікроінвертор. Із заходом сонця проявляється одна з найяскравіших застосувань цієї технології—автоматично включаються світлодіодні ліхтарі, використовуючи накопичену енергію розміщених в корпусі акумуляторів.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

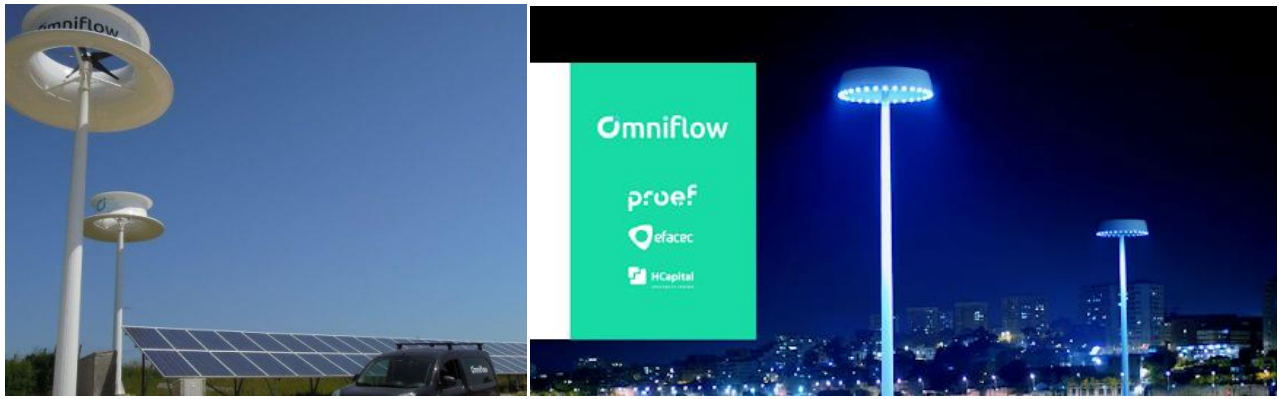


Рис.1.5 – БЕУ з сонячними панелями Omnicflow

Пристрій спроектовано таким чином, щоб можна було інтегрувати різні компоненти в залежності від конкретної мети застосування. Передбачені внутрішні порожнини дозволяють встановлювати всі види електронних пристроїв, які можуть, наприклад, забезпечувати бездротовий зв'язок у віддалених районах. Одним з варіантів може бути установка антени для забезпечення інтернет з'єднання в важкодоступних місцях [2].

Але, певно, найбільш ефективним на сьогодні можна розглядати комбінації вітрогенераторів та сонячних панелей, які дозволяють підвищити ККД станції та оптимально використовувати земельні ділянки (рис.1.6). На рис.1.6а наведено вітро-сонячна електростанція для встановлення на даху, яка представляє собою ротор з горизонтальною віссю. Вона призначена для використання на покрівлях будівель з кутом нахилу від 30° до 45° або на плоских дахах багатоповерхових будинків, тому що саме в цих місцях переважають збільшені швидкості вітру, які і використовуються вітряними турбінами для вироблення електроенергії.



а)

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



б)

Рис.1.6 – Вітро-сонячна електростанція

Концепція вітрогенератора складається з ротора, який знаходиться у спеціальному контейнері на даху. Через ефект підйому, який виникає, коли вітер ковзає по даху або панелях сонячних електростанцій, вал приводиться в рух, і таким чином, приводить в дію генератор.

Швидкість вітру на гребені іноді в три рази вище нормінальної швидкості вітру. Вітроелектроустановка встановлюється як окремо, так і спільно з сонячними панелями. Працює не тільки вдень, але і вночі і навіть при низькій швидкості вітру.

1.4. Аналіз сучасних моделей БЕУ для встановлення на території Березанської громади Миколаївської області

Розглянемо сучасні БЕУ номінальною потужністю від 3,9 МВт до 6,0 МВт, які можна обрати для ВЕС моделей однієї з компаній: Nordex, Vestas, Siemens або General Electric. Висота БЕУ становитиме орієнтовно 150-230 м, в залежності від типу виробника.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ВЕУ компанії *Nordex*.

а) ВЕУ марки *Nordex*, модель N 149/4.0-4.5 (номінальна потужність 4,0-4,5 МВт, висота до осі ротора 105 та 125 метрів). Зображення цієї ВЕУ наведено на Рис. 1..



Рис. 1.7 – ВЕУ марки *Nordex*, модель N 149/4.0-4.5

Основна технічна інформація про ВЕУ *Nordex*, модель N 149/4.0-4.5 наведена в Табл. 1.1.

Табл. 1.1 – Основні технічні характеристики ВЕУ *Nordex*, модель N 149/4.0-4.5

№	Параметр	Значення
Експлуатаційні дані		
1	Номінальна потужність	4 000-4 500 кВт
2	Мінімальна швидкість вітру	3,0 м/с
3	Максимальна швидкість вітру	20 м/с
Ротор		
4	Діаметр	149,0 м
5	Площа обертання	17,460 м ²

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Параметр	Значення
6	Робочий діапазон обертальної швидкості	7,9–14,4 об/хв.
7	Номінальна швидкість обертання	12,6 об/хв.
8	Окружна швидкість	86,2 м/с
9	Контроль швидкості	здійснюється через мікропроцесор
10	Контроль перевищення швидкості	Кут нахилу
Коробка передач		
11	Тип	3-ступінчаста коробка передач
Генератор		
12	Конструкція	Асинхронний генератор
13	Охолоджуюча система	Рідке/повітряне охолодження
14	Напруга	660 В
15	Частота мережі	50/60 Гц
Гальмівна система		
16	Головні гальма	Аеродинамічне гальмо
17	Утримуючі гальма	Дискове гальмо
Захист від блискавки		Повністю сумісний з ІЕС 61400-24
18	Висота ступиці	105 м, 125 м

б) ВЕУ марки Nordex, модель N131/3900 (номінальна потужність 3,9 МВт, висота до осі ротора до 134 метрів). Зображення цієї ВЕУ наведено на Рис.



Рис.1.8 – ВЕУ марки Nordex, модель N131/3900

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основна технічна інформація про ВЕУ марки Nordex, модель N131/3900 наведена в Табл. 1.2.

Табл. 1.2 – Основні технічні характеристики ВЕУ Nordex, модель N131/3900

№ з/п	Параметр	Значення
Експлуатаційні дані		
1	Номінальна потужність	3 900 кВт
2	Мінімальна швидкість вітру	3,0 м/с
3	Максимальна швидкість вітру	25 м/с
Ротор		
4	Діаметр	131,0 м
5	Площа обертання	13,478 м ²
6	Робочий діапазон обертальної швидкості	7,9–14,4 об/хв.
7	Номінальна швидкість обертання	12,6 об/хв.
8	Окружна швидкість	86,2 м/с
9	Контроль швидкості	здійснюється через мікропроцесор
10	Контроль перевищення швидкості	Кут нахилу
Коробка передач		
11	Тип	3-ступінчаста коробка передач
Генератор		
12	Конструкція	Асинхронний генератор
13	Охолоджуюча система	Рідке/повітряне охолодження
14	Напруга	660 В
15	Частота мережі	50/60 Гц
Гальмівна система		
16	Головні гальма	Аеродинамічне гальмо
17	Утримуючі гальма	Дискове гальмо
Захист від блискавки		
18	Висота ступиці	134 м

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ВЕУ компанії Vestas.

а) ВЕУ марки Vestas, модель V150-5.6 (номінальна потужність 5.6 МВт), висота до осі ротора від 105 до 155 метрів). Зображення цієї ВЕУ наведено на Рис. 1..



Рис. 1.9 – ВЕУ марки Vestas, модель V150-5.6

Основна технічна інформація про ВЕУ марки Vestas, модель V150-5.6 наведена в Табл. 1.3.

Табл. 1.3 – Основні технічні характеристики ВЕУ Vestas, модель V150-5.6

№ з/п	Параметр	Значення
Загальні відомості		
1	Номінальна потужність	5 600 кВт
2	Мінімальна швидкість вітру	3 м/с
3	Максимальна швидкість вітру	25 м/с
4	Клас вітру	IEC S
5	Гнучка номінальна потужність	4.2-4.8 МВт
6	Стандартні робочі температури	Від -20°C до +45°C
Ротор		
7	Діаметр	150 м
8	Площа обертання	17,671 м ²

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Параметр	Значення
Генератор		
9	Частота генератора	50/60 Гц
10	Конвертер	Повномасштабний
Коробка передач		
11	Тип	2-ступінчаста коробка передач
Башта		
12	Висота башти	105m (IEC S), 125m (IEC S/DIBt S), 148m (DIBt S), 155m (IEC S),

б) БЕУ марки Vestas, модель V150-4.2 (номінальна потужність 4.2 МВт), висота до осі ротора 105 метрів). Зображення цієї БЕУ наведено на Рис. 1..

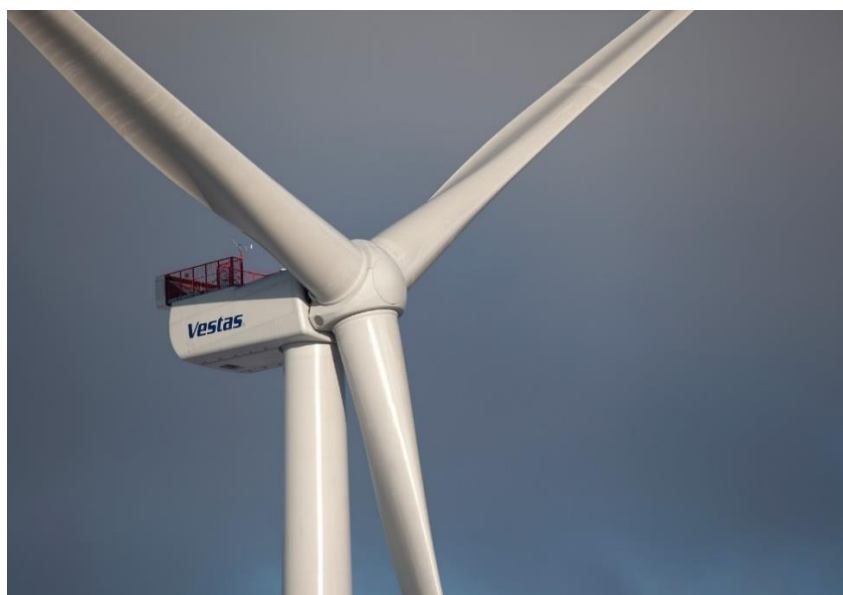


Рис. 1.10 – БЕУ марки Vestas, модель V150-4.2

Основна технічна інформація про БЕУ Vestas, модель V150-4.2 наведена в Табл. 1.4.

Табл. 1.4 – Основні технічні характеристики БЕУ Vestas, модель V150-4.2

№ з/п	Параметр	Значення
Загальні відомості		

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Параметр	Значення
1	Номінальна потужність	4000/4200 кВт
2	Мінімальна швидкість вітру	3 м/с
3	Максимальна швидкість вітру	22.5 м/с
4	Кутова швидкість	20м/с
5	Клас вітру	ІЕС ІІІВ/ІЕС S
6	Стандартні робочі температури	Від -20°С до +45°С
Ротор		
7	Діаметр	150 м
8	Площа обертання	17,671 м ²
Генератор		
9	Частота генератора	50/60 Гц
10	Конвертер	Повномасштабний
Коробка передач		
11	Тип	2-ступінчаста коробка передач
Башта		
12	Висота башти	Залежно від майданчику та країни
Розміри лопатей		
13	Висота для транспорту	3,4 м
14	Довжина	12,8 м
15	Ширина	4,2 м

3. ВЕУ компанії *Siemens Gamesa*.

ВЕУ марки *Siemens Gamesa* (Іспанія), модель SG 4.5-145 (номінальна потужність 4.5 МВт), висота до осі ротора 107,5 метрів). Зображення цієї ВЕУ наведено на Рис. 2.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.11 – ВЕУ марки Siemens Gamesa, модель SG 4.5-145

Основна технічна інформація про ВЕУ марки Siemens Gamesa, модель SG 4.5-145 наведена в Табл. 1.5.

Табл. 1.5 – Основні технічні характеристики ВЕУ Siemens Gamesa, модель SG 4.5-145

№ з/п	Параметр	Значення
Загальні відомості		
1	Номінальна потужність	4 500 кВт
2	Клас вітру	IEC II B
3	Гнучка номінальна потужність	4.2-4.8 МВт
4	Контроль	Крок і змінна швидкість
5	Стандартні робочі температури	Від -20 °C до 35 °C
Ротор		
6	Діаметр	145 м
7	Площа обертання	16,513 м ²

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Параметр	Значення
8	Номінальна швидкість обертання	10,77 об/хв
9	Питома потужність (power density)	254,35 В/м ²
Лопаті		
10	Довжина	71 м
11	Аеродинамічний профіль	Siemens Gamesa
12	Матеріал	Армоване скловолокно з епоксидним наповнювачем
Башта		
13	Тип	Доступні кілька технологій
14	Висота	107,5 м, 127,5 м, 157,5 м (в залежності від особливостей майданчику)
Коробка передач		
15	Тип	3-ступінчаста коробка передач
16	Співвідношення	1:103,99 (50 Hz) 1:124,79 (60Hz)
Генератор		
17	Конструкція	Подвійна індукційна машина
18	Напруга	660 В
19	Частота мережі	50/60 Гц
20	Клас захисту	IP 54

4. БЕУ компанії *General Electric* GE 5,3- 158

БЕУ марки General Electric, модель GE 5,3-158 (потужність БЕУ 5,3 МВт), висота до осі ротора від 101 до 150 метрів). Зображення цієї БЕУ наведено на Рис. 1.12.

Основна технічна інформація про БЕУ General Electric, модель GE 5,3-158 наведена в Табл. 1.6.

Загалом в комплекті поставки всіх типів БЕУ входять: гондола, ротор, редуктор, вал редуктора, генератор, система охолодження і фільтрації, система

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гальмування, гідравлічна система, поворотна система, щогла і основа, пакет для приєднання до зовнішніх мереж, система контролю і безпеки, захист від блискавки, система оперативного контролю, засоби гасіння пожежі, аварійне автономне освітлення.



Рис. 1.12 – ВЕУ марки General Electric, модель GE 5,3- 158

Табл. 1.6 – Основні технічні характеристики ВЕУ General Electric, модель GE 5,3-158

№ з/п	Параметр	Значення
Загальні відомості		
1	Номінальна потужність	5 300 кВт
2	Мінімальна швидкість вітру	3 м/с
3	Максимальна швидкість вітру	25 м/с
4	Стандартні робочі температури	Від -20°С до +45°С
Ротор		
5	Діаметр	158 м
6	Площа обертання	19 596 м ²
Генератор		
7	Частота генератора	50/60 Гц

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ з/п	Параметр	Значення
Коробка передач		
8	Тип	2-ступінчаста коробка передач
Башта		
9	Висота башти	101-155 м

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ОПИС ПЛАНОВАНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПО БУДІВНИЦТВУ ВЕС В СТЕПОВІЙ ЗОНІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ БЕРЕЗАНСЬКОЇ ГРОМАДИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

2.1. Опис сучасного стану основних компонент довкілля південного степу (на прикладі Березанської громади Миколаївської області) з використанням засобів ДЗЗ

Березанський район займає територію площею 1378 км². Район розташований в Південно-західній частині області і межує з Березівським (Одеська область) та Веселинським районом на півночі, Миколаївським та Очаківським районами на сході, Лиманським районом (Одеська область) на заході. Районний центр – місто Березанка. Район розташований у межах природних підзон:

- до степу південного відноситься північна частина Березанського району;
- до степу сухого — південна частина Березанського району.

З півдня територія району омивається водами Чорного моря, західне узбережжя омиває Тилігульський лиман, південно-східне узбережжя омивається водами Березанського лиману. В районі розташовано РЛП Тилігульський.

Прибережні смуги лиманів та самого Чорного моря перетинаються короткими, але широкими та глибокими балками. Клімат району континентальний, дуже теплий, посушливий. Середньорічна температура повітря — +9,2 С°. Тривалість безморозного періоду — 160—205 днів, вегетаційного — 215—225 днів. Переважаючими вітрами в холодний період є північно-східні, в теплий — північно-західні, з середньорічною швидкістю 4,2-4,3 м/сек. В окремі роки, особливо ранньою весною, швидкість вітру набуває значної сили (понад 15 м/сек і більше). Інколи вітри переходять у пилові бурі, видуваючи ґрунт та пошкоджуючи сільськогосподарські культури. Число днів з сильним вітром 10-20 днів, а з пиловими бурями — 2 дні. Сума опадів за рік — 340 мм. Найбільша кількість опадів випадає на червень, найменша — на березень. Основна частина опадів (70 %)

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

випадає в теплий період року, переважно у вигляді злив, які спричиняють полягання посівів, створення ґрунтової кірки і викликають водну ерозію ґрунтів. Сніговий покрив нестійкий, середня висота його в період найбільшого нагромадження (лютий) досягає 3-6 см. Кількість днів зі сніговим покривом — 40-60. Промерзання ґрунту починається в перших числах грудня і становить 38-43 см. Максимальна глибина промерзання — 120—140 см, мінімальна — 10-20 см. Повне розмерзання ґрунту спостерігається у середині березня. Відносна вологість повітря за рік дорівнює 60-70 %, яка в теплий період зменшується до 40 %.

Рельєф району рівнинно-хвилястий. В геоморфологічному відношенні територія району знаходилася, в основному, на первинно акумулятивній рівнині Причорноморської низовини.

Природна рослинність на території району лишилася на схилах, днищах балок та на незначних ділянках заплав річок, що використовуються як пасовища. Трав'яний покрив на схилах дуже зріджений і не завжди уберігає від ерозії. Тут зустрічаються типчина, тонконіг бульбистий, лобода татарська, тонконіг вузьколистий, пирій повзучий, люцерна, житняк, костриця овеча, молочай, чебрець, полин австрійський і такі однорічники як стоколос, гусятник малий, конюшина польова, вероніка весняна, роговик український. Влітку, коли злаки вигорають, у рослинному покриві переважає різнотрав'я, представлене найбільш ксерофітними видами — гвоздиною, віниччям розлогим, польовими волошками та полином. На днищах балок і на заплавах річок, де умови зволоження сприятливі для розвитку вологолюбної рослинності, ростуть пирій повзучий, молочай лозовий, осока, тонконіг бульбистий, вузьколистий та інші. На засолених ґрунтах заплав ростуть солевитривалі рослини — кермек, айстра солончакова, солянка. Заболочені ділянки заплав вкриті заростями очерету, рогози та осоки. На подових землях ростуть пирій повзучий, пирій подовий, осока, гірчак подовий, молочай лозовий, спориш, ромашка.

Можна виділити наступні природні особливості досліджуваного району, які характерні більшості території південного степу:

- посушливий клімат, обмеженні прісноводні та лісові ресурси,

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дослідження природного стану компонент довкілля проводилось з застосуванням ДЗЗ і включало: дослідження зміни гідрологічного режиму Тилігульського лиману, зелених насаджень та ґрунтового покриву.

Внаслідок антропогенної діяльності та кліматичних змін водні ресурси Тилігульського лиману перебувають під загрозою знищення. Зменшення кількості опадів та зростання випаровування як з поверхні суші, так і з водного дзеркала лиману, які відбуваються в умовах глобального потепління на території північнозахідного Причорномор'я, у поєднанні із впливом водогосподарської діяльності обумовлюють зменшення водних ресурсів річок, що живлять лиман, та ініціюють процес обміління самого лиману. Зменшення припливу прісних вод до Тилігульського лиману та значний прогрів води улітку викликають «цвітіння» водойми, що призводить до розвитку в її шарах гіпоксії та аноксії, й сприяють поступовому збільшенню солоності води (засоленню) лиману. У 1960-х роках при наявності епізодичного водообміну з морем через з'єднувальний канал (навесні та восени), солоність води в північній частині лиману коливалась у межах 1–14‰, а в центральній та південній – 10–15‰ (Розенгурт М. Ш., 1974). В сучасних умовах, наприкінці літа та початку осені солоність води як в південній, так і в північній частинах лиману може збільшуватись до 19–22‰. Зростання солоності води обумовлює зміни домінуючого солоновато-водного комплексу риб на морський, для якого характерне значно менше видове різноманіття. У таких складних умовах формування гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режиму Тилігульського лиману особливу практичну значущість набуває задача установа припливу прісних вод від водотоків, які впадають у лиман, й впливають на його водно-сольовий баланс [2,5].

Проведено аналіз зміни водності Тилігульського лиману за 2017-2020 роки, за допомогою космічних знімків Sentinel 3 [14, 23]. На рис.2.2. наведено динаміку водності Тилігульського лиману за 2017, 2018, 2020 рр. В 2019-2020 році площа лиману значно збільшилась (в 2020 році склала орієнтовно 139 кв.км) за рахунок того, що відкрили канал, який на разі періодично (при відкритті шлюзів) з'єднує

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лиман з Чорним морем. Хоча й зміни клімату відображаються на загальному стані водойм, зокрема і лиману.

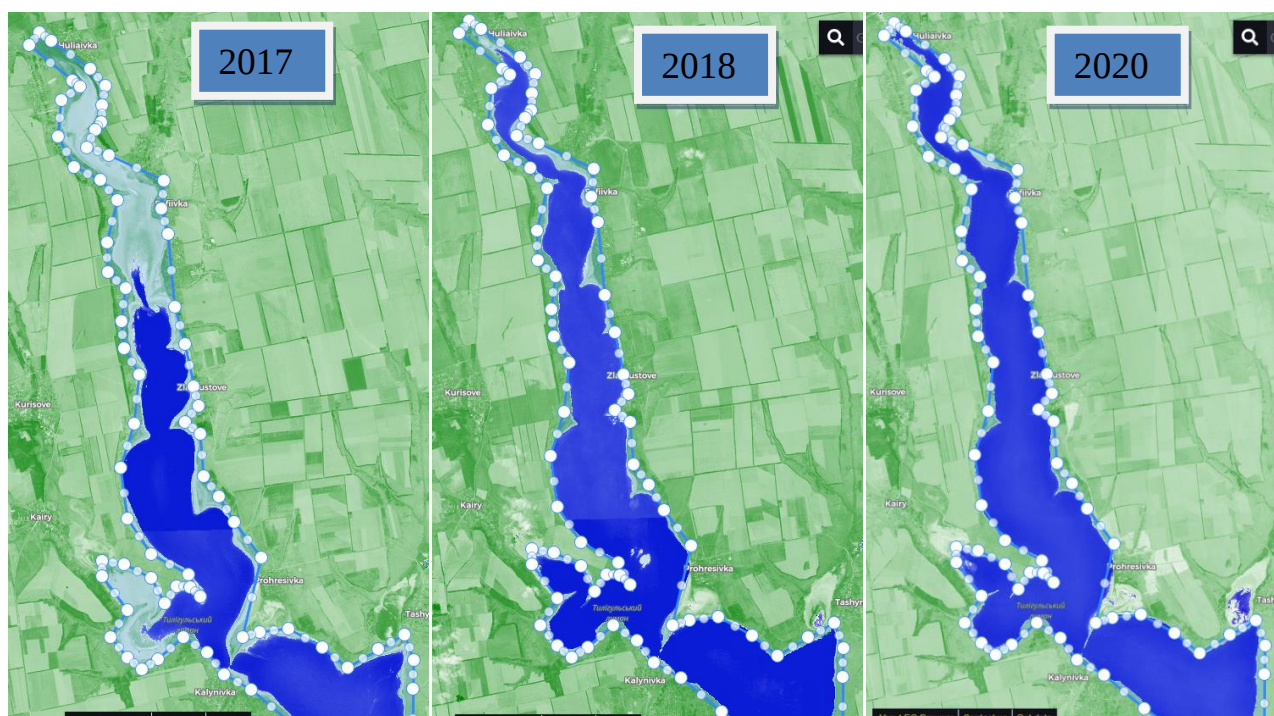


Рис.2.2 - Динаміка водності Тилігульського лиману

На рисунок 2.3 наведено водність лиману у вересні 2020 року за показником водного індексу, де червоний колір це найменша водність, а зелений більша. Можна побачити, що водність лиману неоднорідна по площі.

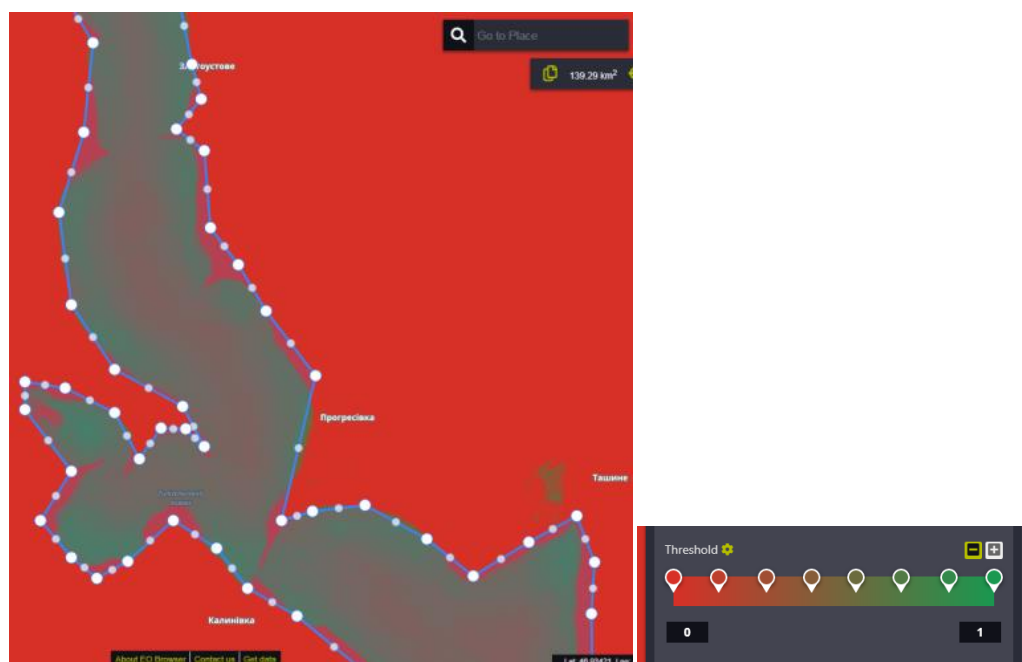


Рис.1.3 – Водність лиману в 2020 році (за водним індексом)

					101.6271МЗ.02.ПЗ	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміна рослинного покриття території, де можна будувати ВЕС була оцінена на основі вегетаційного індексу. Можна побачити, що на відмінну від водності лиману рослинність території, в тому числі поблизу лиману, значно зменшилась. також на знімках помітно деградацію лісових смуг.

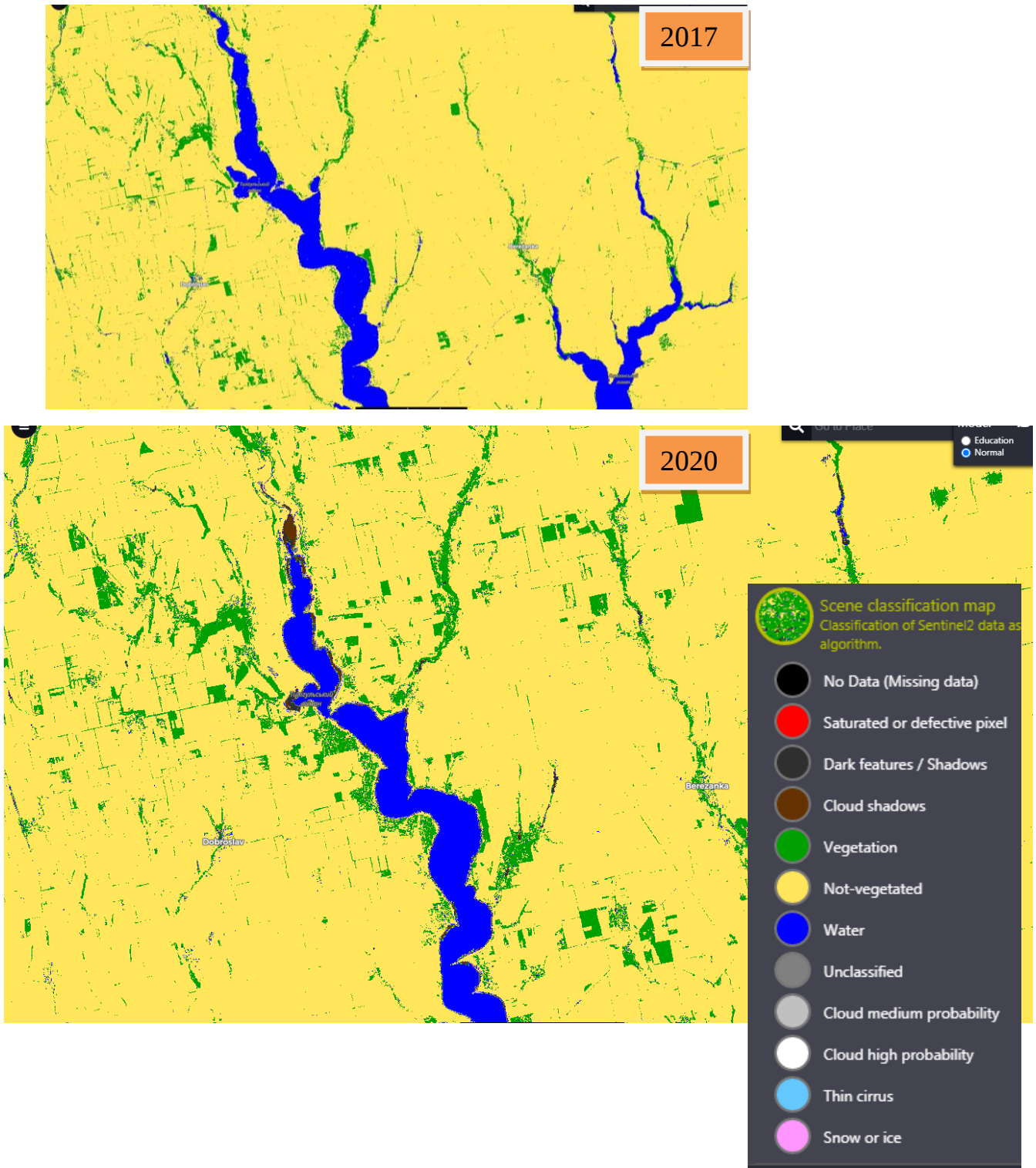


Рис.2.4 – Зміна зеленого покрову на основі вегетаційного індексу

Космічні знімки на рисунку 2.4. демонструють зміни, які відбулись з рослинністю за останні 3 роки.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найбільш ймовірною причиною цього є зміни клімату і засушливе літо. На рис.2.5 наведено космічні знімки в комбінації каналів, які дозволяють чітко розрізнити всі природні та штучні об'єкти. На рисунку видно як змінились лісосмуги та росинний покрив загалом.



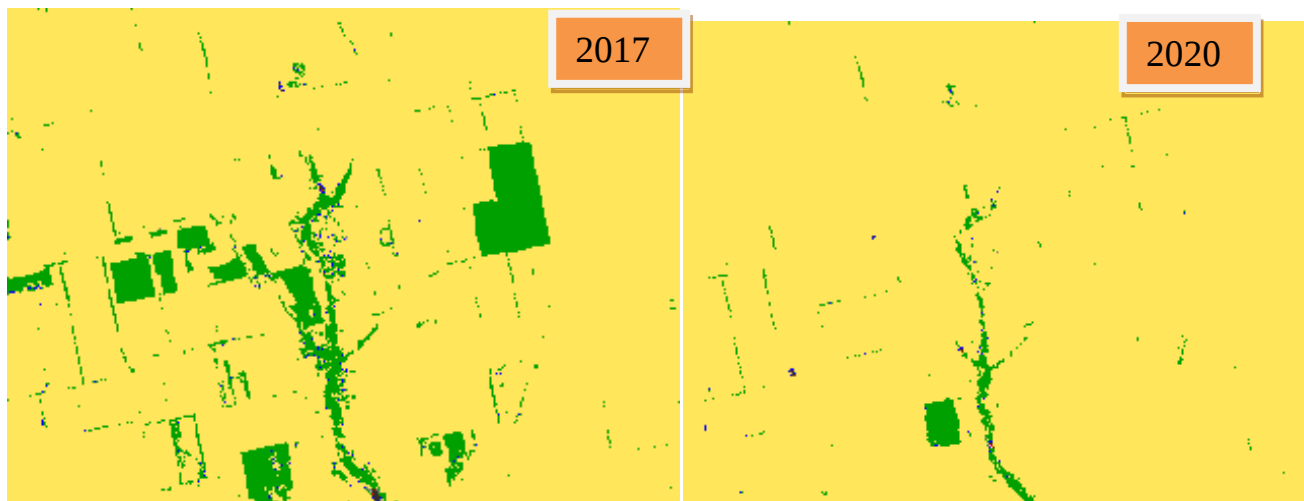


Рис.2.5 – Космічні знімки території можливого будівництва ВЕС

Також було проведено аналіз змін рослинності в районі рекреаційного пункту РЛП «Тилігульський» «Устриці Скіфії» та Чилової коси.

Для зручності було обрано загальну ділянку, разом з селом Українка (рис.2.6).



Рис.2.6 Дослідна ділянка

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

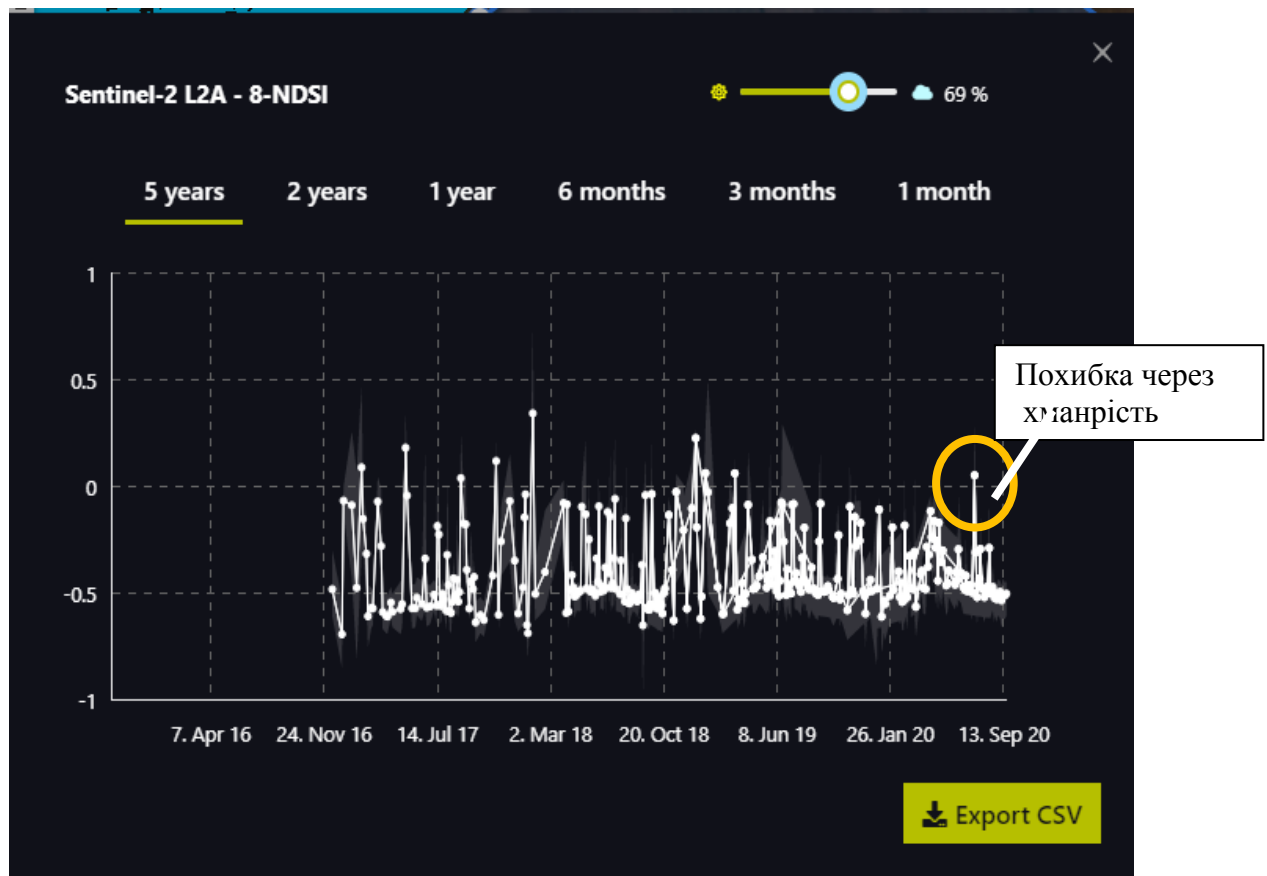
Дослідження було проведено за період 2017-2020 рік, за вегетаційним індексом (рис.2.7а), індексом снігу (рис.2.7б) та індексом вологості (рис.2.7в).

Результати відповідають загальній ситуації, зокрема, рослинність значно зменшилась в 2020 році. Індекс вологості говорить перш за все про кількість опадів, і за діаграмою видно, що в 2020 році він вкрай низкий. За індексом снігу видно, що в 2020 році на данній території снігових опадів не було.

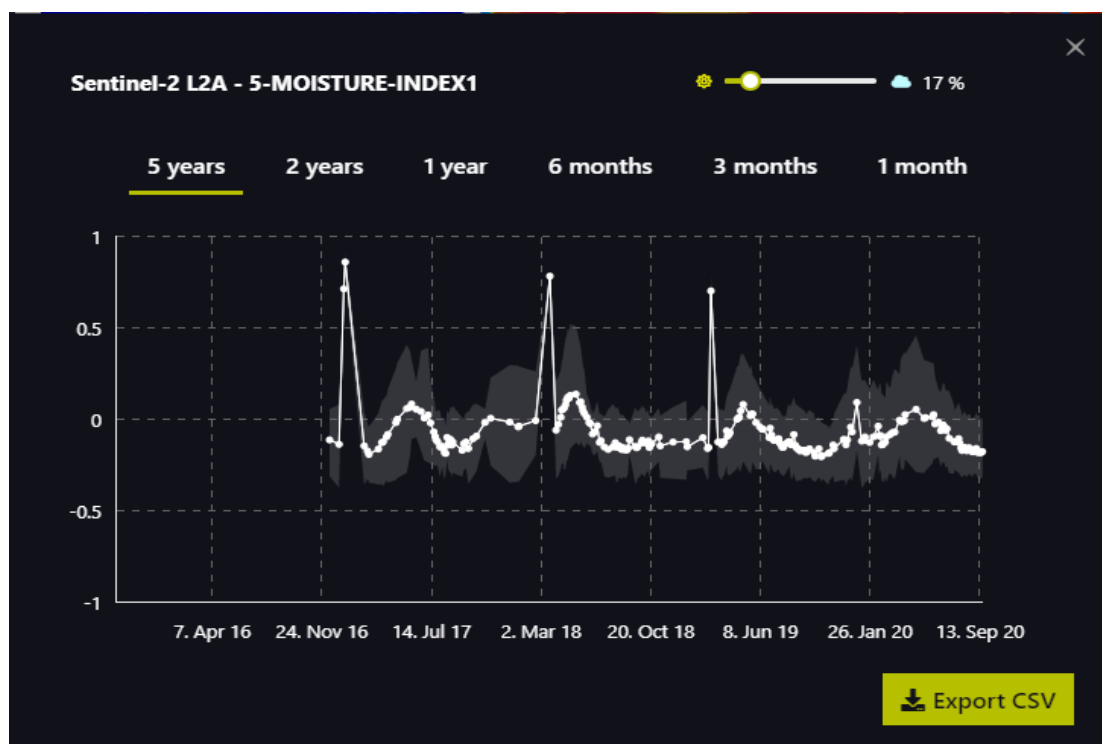


а)

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



б)



в)

Рис.2.7 – Діаграма динаміки вегетаційного (а), снігового індексу(б) та індексу вологості(в)

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Можна зробити висновки про пряму залежність зменшення кількості опадів, снігу та зменшення рослинності. Слід зазначити, що дана тенденція особливо помітна саме в степових екосистемах півдня, де флора дуже уразлива і при зменшенні кількості опадів одразу страждає рослинність. Крім того підвищення температур повітря та затяжна засуха призводять до частих пожеж.

2.2. Опис основних етапів будівництва об'єктів вітроенергетики

Огляд проекту і цілі планової діяльності будівництва ВЕС. В курсовій роботі розглянуто типовий проект будівництва та експлуатації ВЕС (на прикладі проекту ВЕС в Березанському районі), в тому числі: вітрових електроустановок (далі – ВЕУ) та фундаментів під них; підстанцій збору потужності (далі – ПЗП) напругою 35 кВ закритого типу; повітряних ліній електропередачі (далі – ПЛ) напругою 35 кВ; підземних кабельних ліній (далі – КЛ) напругою 35 кВ; центральної підстанції збору потужності 35 кВ (далі – ЦПС); будівлі адміністративно-побутового комплексу з диспетчерським пунктом (далі – АПК із ДП); під'їзних шляхів та автодоріг; пожежного депо на 2 (два) машино-місця; майданчиків для зупинки кранів; майданчиків для розташування будмістечків та бетонних розподільчих вузлів (далі – БРВ); майданчиків для супутнього обладнання та матеріалів; майданчиків для складування матеріалів та обладнання; майданчиків під будівництво фундаментів метеорологічних щогл; а також зміну цільового призначення земель сільськогосподарського призначення на землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

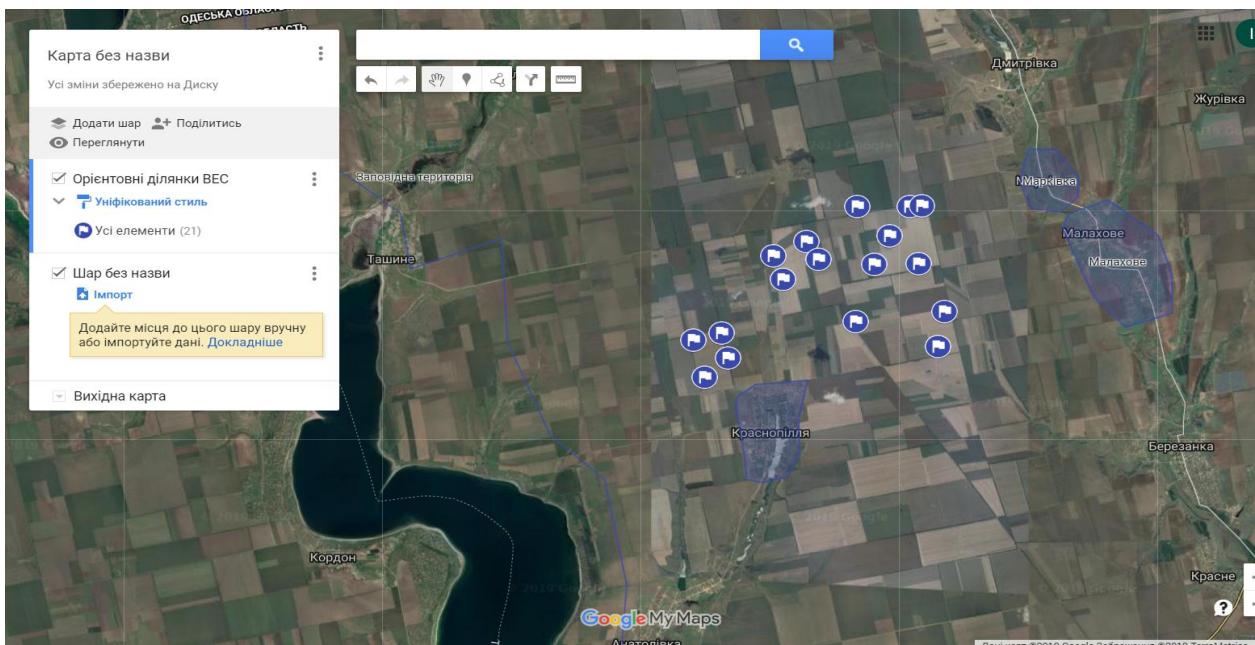
Метою будівництва ВЕС є виробництво електричної енергії для забезпечення безперебійного електропостачання на півдні України та зменшення залежності від зовнішніх джерел енергозабезпечення.

Планована діяльність, матиме позитивний вплив також на соціально-економічне середовище даного району, а саме:

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

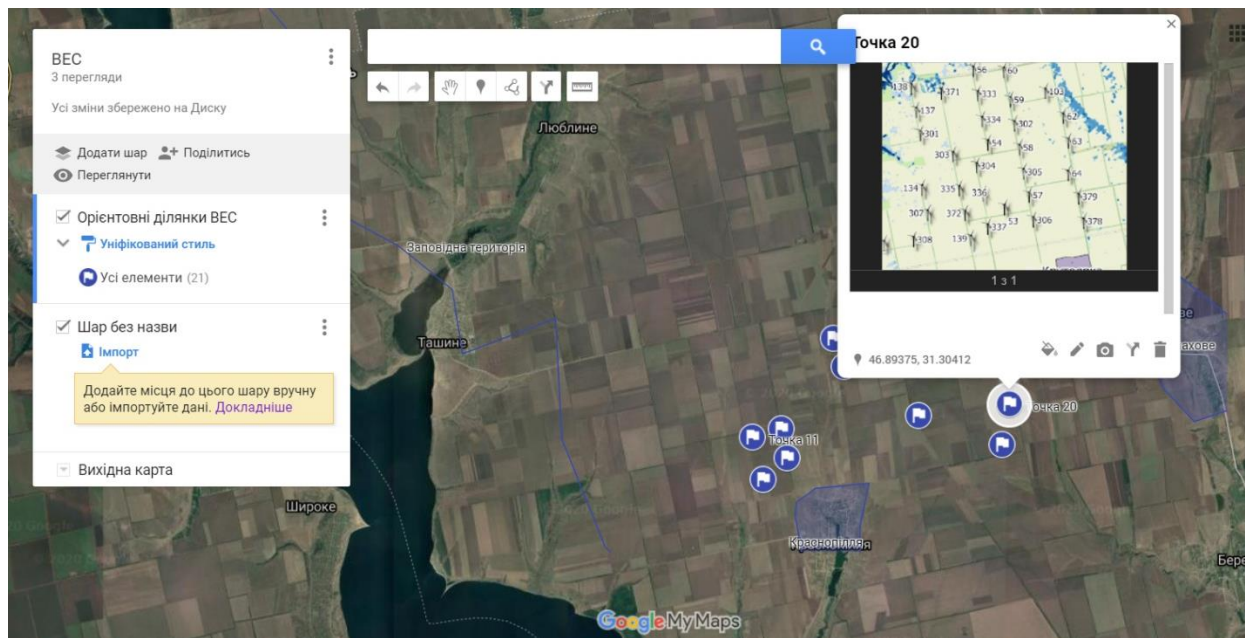
- створення нових робочих місць (орієнтовно 30);
- забезпечення робочими місцями працездатного населення на період будівництва;
- залучення місцевих підприємств до постачання будівельних матеріалів;
- відрахування до місцевого бюджету у вигляді орендної плати за користування земельними ділянками;
- сплати податків;
- забезпечення економічної основи для захисту соціально-економічних інтересів населення (меморандуми соціального партнерства);
- покращення забезпечення стану пожежної безпеки;
- залучення прямих інвестицій у місцеву економіку та вдосконалення інфраструктури;
- поліпшення транспортної інфраструктури місцевого значення.

Місцезорозташування планованої діяльності. Провадження планованої діяльності передбачається на території Березанської громади Миколаївської області. (Ошибка! Источник ссылки не найден.).



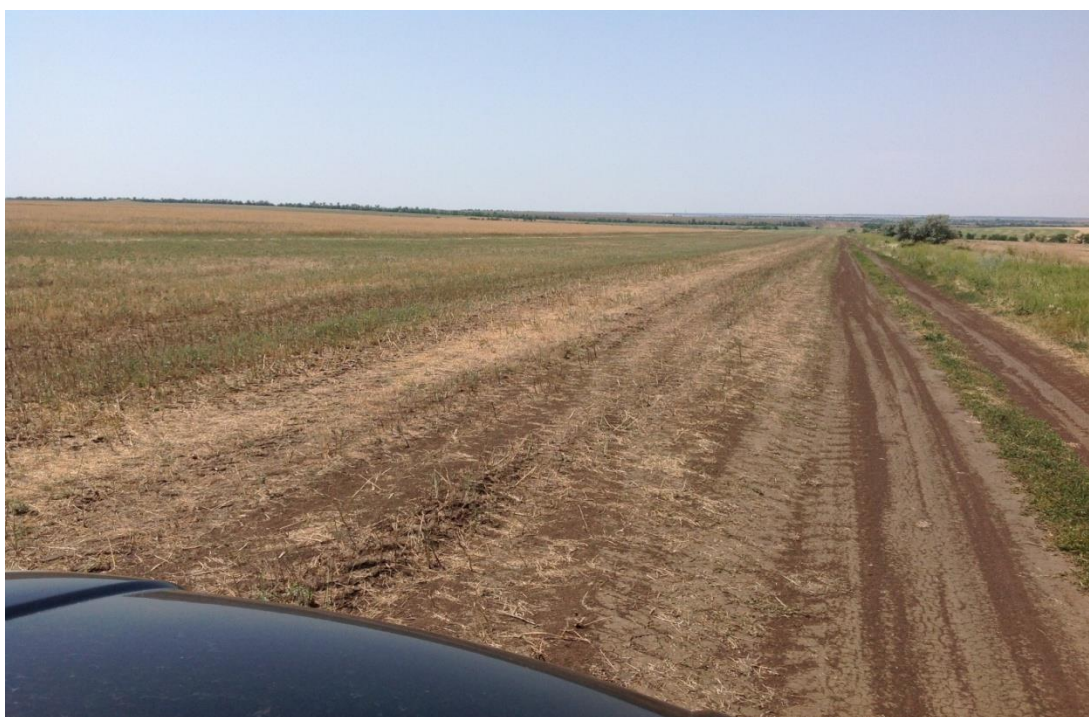
а)

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



б)

Рис.2.6 Орієнтовне розташування ВЕУ



а)

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



б)

Рис.2.7 - Приклади типових ділянок під ВЕУ в районі Березанської громади

При цьому при виборі ділянок для розміщення основних об'єктів ВЕС, повинні враховуватись наступні планувальні обмеження:

- санітарно-захисні зони об'єктів, що є джерелом шкідливих речовин, підвищеного рівня шуму, вібрації, ультразвукових і електромагнітних хвиль, електромагнітних полів, іонізуючого випромінювання та ін.;
- зони санітарного захисту підземних і відкритих джерел водопостачання, водозабірних і водоочищувальних споруд, водоводів та ін.;
- охоронні зони об'єктів інженерної інфраструктури;
- обмежувальні лінії та сектори об'єктів транспортної інфраструктури;
- охоронні зони об'єктів культурної спадщини;
- охоронні зони об'єктів природно-заповідного фонду;
- рекомендовані буферні зони для розміщення об'єктів ВЕС;
- наявні особливості рельєфу та ін.

Суттєвими чинниками, які повинні бути враховані при виборі ділянки є:

- використання території вільної від забудови;

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

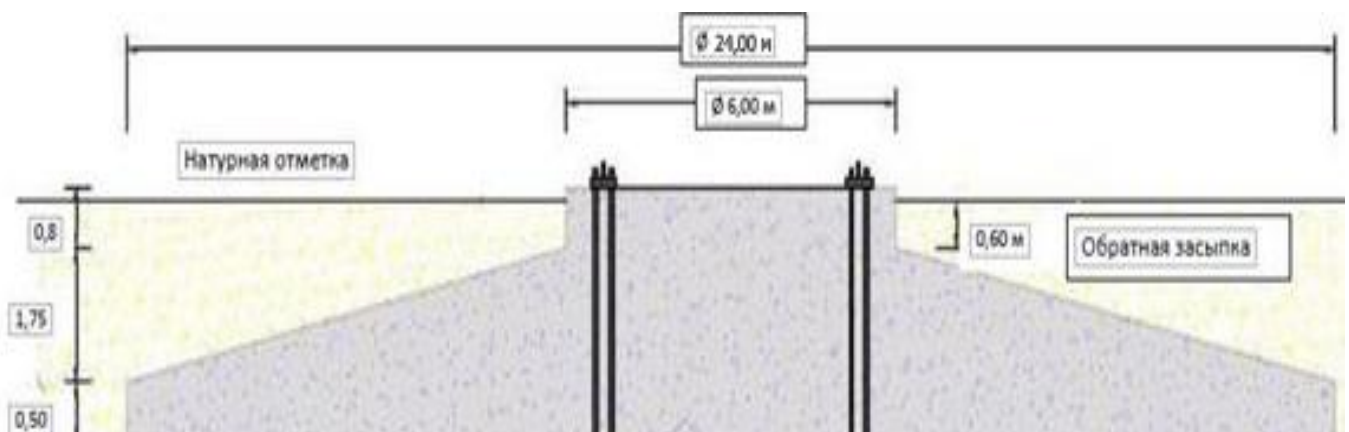
- наявність стійкого режиму вітроутворення в усі періоди року;
- відкрита рівнинна місцевість;
- наявність транспортної інфраструктури, що забезпечує можливість доставки великогабаритного обладнання до місць його розміщення;
- мінімальний вплив об'єктів ВЕС на довкілля та населення найближчих населених пунктів;
- відсутність впливу на роботу цивільної і військової авіації, а також на об'єкти теле- та радіо зв'язку;
- наявність на доступній відстані об'єктів енергосистеми для видачі електроенергії, що генерується в енергосистему України.

Об'єкти ВЕС. Фундаменти та підкранові майданчики. Зважаючи на розміри і тип ВЕУ, необхідно буде забезпечити значні площі під фундаменти.

Для кожної ВЕУ буде побудовано наступне:

1) Фундамент діаметром не менше 20 м. Фундамент має усічену форму конуса, висотою не менше 3 м в центральній частині та близько 1,0 м по зовнішньому краю. Частина фундаменту над поверхнею ґрунту має діаметр приблизно 6,0 м.

З'єднання башти ВЕУ з фундаментом здійснюється за допомогою анкерного пристрою, що постачається виробником ВЕУ. Кожен фундамент потребує приблизно 800 м³ земляних робіт і близько 1200 м³ бетону, Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8.



					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8** – Розміри фундаменту ВЕУ

2) Майданчик для розміщення ВЕУ та підкрановий майданчик на ділянці довжиною 80 м та шириною 40 м. Площа кожного майданчику ВЕУ становить до 3200 м², з урахуванням ділянки під фундамент ВЕУ.

Роботи по влаштуванню підкранового майданчика здійснюється відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.1-28 «Настанова щодо проведення земляних робіт, влаштування основ та спорудження фундаментів».

3) Майданчики для розвантаження та складування компонентів ВЕУ перед їх монтажем облаштовуються у безпосередній близькості до фундаменту ВЕУ. Передбачуваний розмір таких майданчиків для розвантаження складе приблизно 43×80 м та 20×40 м.

Перед влаштуванням фундаменту ґрунтово-рослинний шар буде видалятися та складуватися в межах майданчика для подальшого використання під час проведення робіт з благоустрою та рекультивації.

Типова схема майданчику для розвантаження та складування компонентів ВЕУ (на прикладі ВЕУ Vestas, модель V150) наведена на 2.9.

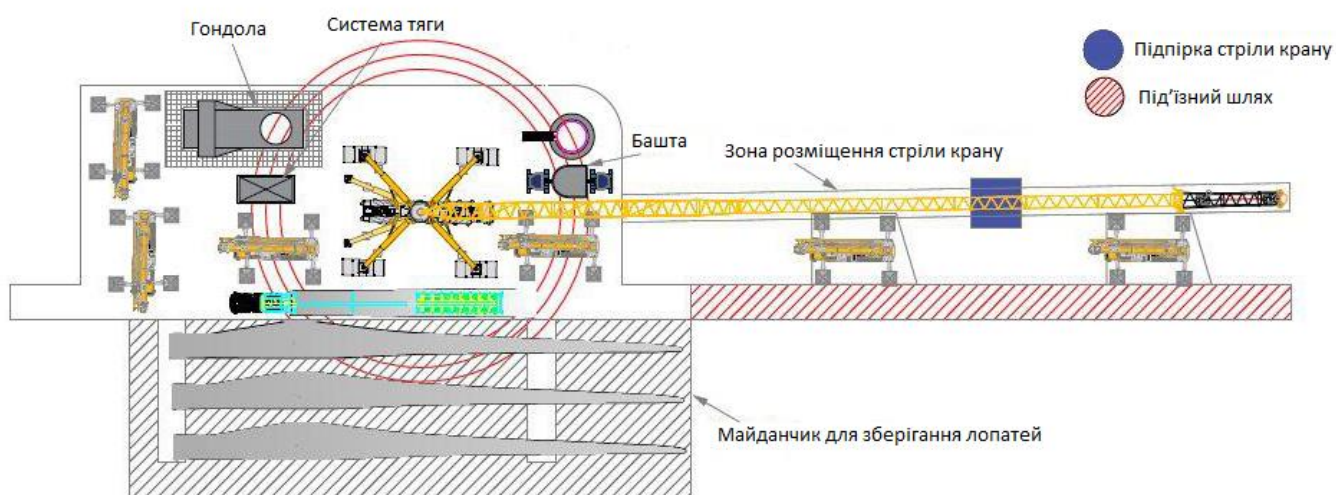


Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..9** – Типова схема майданчику для розвантаження та складування компонентів ВЕУ (на прикладі ВЕУ Vestas, модель V150)

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Конструкція ВЕУ включає в себе систему заземлення та захист від прямих ударів блискавки конструкцією башти, яка є природним вертикальним провідником блискавки.

До основних робіт з встановлення ВЕУ можна віднести:

- транспортування ВЕУ на ділянку з використанням ряду автопричепів-платформ і вантажівок. Розвантаження на ділянці буде проводитися підйомними кранами;
- збірка гондоли і лопатей;
- зведення башти ВЕУ за допомогою крана великої вантажопідйомності;
- монтаж башти, гондоли, маточини ротора і лопатей за допомогою крана великої вантажопідйомності та «хвостового» крана, який використовується для стабілізації навантажень під час зведення ВЕУ.

Після монтажу ВЕУ виконується необхідний обсяг робіт по налагодженню обладнання, підключенню до електричних мереж та введенню в експлуатацію.

Центральна підстанція збору потужності 35 кВ та підстанції збору потужності 35 кВ. Розглянемо будівництво центральної підстанції збору потужності (далі – ЦПС) та 3-х підстанцій збору потужностей 35 кВ (далі – ПЗП) для збору потужностей всіх ВЕУ ВЕС, Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..**2.**

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..20** – Типовий вигляд підстанції збору потужностей

На ЦПС будуть використовуватися трансформатори двох типів: ТМГ 630 кВА 35/0,4 – 2 шт, об'єм масла в одному трансформаторі – 0,9 т. Маслозбірник суміщений з маслоприймачем.

Основними елементами ЦПС 35 кВ є:

- РУ 35 кВ для приєднання кілець збору потужності ВЕУ та ПЗП 35 кВ. Розподільча установка передбачається закритого типу, Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..31**. Для пришвидшення будівництва будуть використані модулі швидкого монтажу;
- трансформатори власних потреб 35/0,4 кВ, що встановлюються на вулиці;
- нейтраллери 35 кВ, що встановлюються на вулиці;
- фільтр-компенсуючі пристрої (далі – ФКП), що встановлюються на вулиці.

Розглянемо варіант підключення ЦПС 35 кВ до існуючої підстанції 330 кВ.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..31 – РУ 35 кВ
закритого типу

Для під'єднання кілець збору потужності ВЕУ, віддалених від ЦПС 35 кВ, пропнується будівництво трьох ПЗП 35 кВ, які складаються з розподільчої установки 35 кВ для приєднання кабельних ліній 35 кВ кілець збору потужності та повітряних ліній до ПЗП 35 кВ.

Основними елементами ПЗП 35 кВ є:

- РУ 35 кВ для приєднання кілець збору потужності ВЕУ та ЦПС 35 кВ. Розподільча установка передбачається закритого типу, Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..3. Для пришвидшення будівництва будуть використані модулі швидкого монтажу;
- трансформатори власних потреб 35/0,4 кВ, що встановлюються на вулиці;
- нейтраллери 35 кВ, що встановлюються на вулиці.

На кожній з ПЗП будуть використовуватися трансформатори двох типів: ТМГ 630 кВА 35/0,4 – 2 шт, об'єм масла в одному трансформаторі – 0,9 т та трансформатори ТМГ 100 кВА 35/0,4 – 2 шт, об'єм масла в одному трансформаторі – 0,4 т. Маслозбірник суміщений з маслоприймачем.

Для пришвидшення будівництва закритого РУ 35 кВ будуть використані модулі швидкого монтажу. Підстанції будуть без постійного обслуговуючого персоналу.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдяки використанню бетонного фундаменту, який захищає від проникнення в ґрунт можливого витікання масла з силового трансформатора 35 кВ дотримується повна екологічна безпека.

Монтаж, а також обслуговування силових трансформаторів 35 кВ проводиться через металеві ворота трансформаторних відсіків. Силові трансформатори 35 кВ надійно закріплені до підлоги і до стін.

Управління устаткуванням, встановленим на підстанції, – місцеве, автоматичне та з диспетчерського пункту ВЕС.

До основних робіт з будівництва ЦПС та ПЗП можна віднести:

- влаштування фундаментів;
- влаштування кабельних каналів;
- доставка елементів ЦПС та ПЗП та електротехнічного обладнання на будівельний майданчик;
- монтаж конструкцій ЦПС та ПЗП;
- монтаж обладнання ЦПС та ПЗП.

Після завершення будівництва ЦПС та ПЗП виконується необхідний обсяг робіт по налагодженню обладнання, підключенню КЛ 35кВ та ПЛ 35кВ та введенню в експлуатацію. З урахуванням досвіду реалізації аналогічних робіт, під час будівництва ЦПС та ПЗП буде задіяно орієнтовно 30 працівників.

Розташування ПЗП заплановано на місцях колишніх польових станів, на трьох земельних ділянках загальною площею до 2,0 га.

Розташування ЦПС заплановано на земельній ділянці неправильної форми завдовжки до 260 м, шириною до 100 м, загальною площею до 9,00 га.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підземні кабельні лінії. ВЕУ будуть з'єднані між собою, з ПЗП та з ЦПС підземними силовими кабельними лініями напругою 35 кВ (далі – КЛ) та волоконно-оптичними кабелями управління та зв'язку. Силові підземні кабельні лінії призначені для передачі виробленої електроенергії від ВЕУ до ПЗП та ЦПС. Для передачі електроенергії передбачається прокладання одножильного кабелю з XLPE ізоляцією, алюмінієвою струмопровідною жилою та мідним екраном марки АПвЭгАП (або аналог).

Підземні кабельні лінії прокладаються на піщаній подушці в траншеї шириною близько 0,8-2,5 м на глибині не менше 1,0 м вздовж узбіччя технологічних проїздів та/або під внутрішніми дорогами ВЕС, що дозволить забезпечити скорочення обсягів земляних робіт і відповідно зменшити впливи на ґрунти. На перетині з автодорогами та проїздами кабель прокладається на глибині 1,2-1,5 м від верхньої позначки полотна у пластикових трубах. Волоконно-оптичні кабелі управління та зв'язку прокладаються в тих же траншеях, що і силові кабелі 35 кВ, Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2.

Траншея буде вирита за допомогою самохідного траншейного екскаватора або екскаватора зі зворотною лопатою.



Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..12 – Приклад прокладання підземних кабельних ЛЕП

По всій протяжності КЛ передбачається її захист від механічних пошкоджень, в тому числі шляхом укладання сигнальної стрічки.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарна довжина підземних кабельних ліній 35 кВ ВЕС складатиме орієнтовно 350 км. Відповідно до діючих Правил охорони електричних мереж, над підземними кабельними лініями напругою вище 1 кВ встановлюються охоронні зони на відстані 1,0 м від крайнього кабелю.

Загальна площа охоронних зон кабельних ліній електропередачі складатиме приблизно 64 га. Роботи з прокладання підземних кабельних ліній виконуватиме спеціалізована будівельно-монтажна компанія, залучаючи орієнтовно 35 робітників.

Під'їзні шляхи та автодороги. Існуюча мережа автомобільних доріг забезпечить можливість доставки вітроенергетичного обладнання, а також підвезення матеріалів і побутового забезпечення на територію будівництва ВЕС.

Зазвичай найкращим варіантом є використання існуючих дорік, після їх зміцнення та облаштування.

Проектування та будівництво під'їзних доріг повинно здійснюватися відповідно до Eurocode 7 (*EN 1997-1 Geotechnical Design та EN1997-2 Ground Research та випробування*), так і місцевих законів та правил.

Проїзди до ВЕУ на майданчику ВЕС повинні бути спроектовані, так, щоб вони проходили уздовж існуючих ґрунтових доріг, для того, щоб звести до мінімуму втручання в довкілля і землекористування, в першу чергу, уздовж вже існуючих ліній поділу пайових земельних ділянок (вздовж пайових ліній).

Крім того, з метою мінімізації негативного впливу на довкілля, зокрема ґрунт і підземні води, за можливості, також будуть враховуватися основні екологічні та санітарні норми та вимоги щодо будівництва доріг.

Будівництво проїздів на майданчику ВЕС зазвичай включає наступні види робіт:

- розчищення земельних ділянок із використанням екскаватора, бульдозера, зняттям верхнього шару ґрунту та виїмка суглинку. Вийнятий під час земельних робіт суглинок буде зберігатися в безпосередній близькості від місць прокладання і/або оновлення проїздів з подальшим його використанням в якості будівельного матеріалу;

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- улаштування дорожнього полотна планується за рахунок ущільнення завезеного шару суглинку з наступним улаштування верхнього шару дорожнього полотна для забезпечення стійкості дороги під навантаженням, достатнім для транспортування ВЕУ, кранів та іншого важкого устаткування. Всі дороги і проїзди, за якими буде здійснюватися доставка компонентів ВЕУ, будуть підсипані щебнем і ущільнені;
- передбачається, де необхідно, прокладання тимчасових проїздів на період будівельних робіт. Проїзди шириною не менш 4,5 м, що проходять по земельних ділянках, де будуть розташовані ВЕУ, на період будівництва також підсипаються щебнем і ущільнюються до проектної позначки;
- після завершення будівельно-монтажних робіт землі під проїздами, які будуть не потрібні в процесі експлуатації, будуть відновлені (очищені від щебню та будівельного сміття) з метою повернення їх до первинного використання, тобто їх можна буде використовувати для сільськогосподарського виробництва.

Для забезпечення безпеки на дорогах і проїздах під час проведення будівельних робіт будуть встановлені відповідні дорожні знаки.

Будь-які тимчасові перешкоди на дорогах і проїздах повинні бути позначені відповідними попереджувальними знаками.

Стан дорожньої поверхні повинен підтримуватися в ході будівництва та монтажу ВЕУ (Рис.2.13-2.14).



					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..13** –
Прокладання під'їзних доріг (технологічних проїздів) до майданчиків



Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..44** –
Технологічний проїзд до майданчика ВЕУ

Роботи з будівництва проїздів і оновлення доріг буде проводити компанія з досвідом виконання відповідних видів робіт, із залученням близько 40 робітників.

Повітряні лінії. Розглянемо будівництво трас повітряних ліній електропередачі напругою 35 кВ від 3-х ПЗП до ЦПС загальною протяжністю близько 30 км, з використанням металевих решітчастих опор.

Висота опор становить приблизно 30-40 м, відстань між опорами – 100-200 м. Фундаменти під опори – збірні залізобетонні. Передбачається використання сталевалюмінієвих проводів перетин та кількість яких будуть визначені в ході проектування.

Будівництво повітряної лінії передбачає наступні види робіт:

- улаштування котлованів під фундаменти. Розробка ґрунту буде виконуватися за допомогою екскаватора. Ґрунт, необхідний для зворотної

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

засипки, залишається по місцю робіт. Надлишок ґрунту розрівнюється бульдозером;

- улаштування фундаментів та зворотна засипка. Зворотну засипку котлованів буде виконано безпосередньо після влаштування і вивіряння фундаментів. Зворотна засипка пазух котлованів буде виконуватися місцевим ґрунтом;
 - транспортування металевих деталей опор до місць їх установки;
 - збирання опор;
 - підйом опор за допомогою «монтажної стріли» або крану, Рис. Ошибка!
- Текст указанного стиля в документе отсутствует..155;
- монтаж проводів і тросів.



Рис. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..155** – Приклад монтажу опори ПЛ

Будівельні і монтажні роботи в охоронній зоні діючих ПЛ, на переходах і перетинах будуть проводитися з дотриманням вимог на правил діючого законодавства за нарядом допуску. Загальна площа охоронних зон повітряних ліній електропередачі складає приблизно 153 га. Для виконання робіт з будівництва ПЛ буде задіяна спеціалізована організація, що залучить близько 25 робітників.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Майданчики для розташування будівельних містечок та бетонних розподільчих вузлів. З метою належної організації будівництва ВЕС необхідно передбачити організацію двох будівельних містечок на спеціально облаштованих майданчиках.

Облаштування майданчиків для розташування будівельних містечок полягає в:

- виконанні підготовчих робіт;
- влаштування огорожі території;
- забезпечення електропостачання;
- влаштування тимчасових під'їзних шляхів;
- встановлення тимчасових споруд для розміщення персоналу, задіяного у будівництві.

У період підготовки майданчики для будівництва будуть розчищені від рослинності, вирубані дерева й чагарники. Зовнішня огорожа території буде виконана із застосуванням оцинкованої сітки. Електропостачання будмістечок передбачається від діючих електричних мереж та дизель-генераторів. Для всіх видів загально-будівельних робіт буде використовуватись сучасне обладнання й устаткування з дотриманням всіх норм і вимог діючого законодавства. З метою забезпечення потреб будівництва у бетонних сумішах передбачається влаштування на трьох майданчиках бетонно-розподільчих вузлів загальною потужністю 120 м³.

Кожен з БРВ передбачає:

- артезіанську свердловину, з дебетом 30 м³/год.;
- дизель-генератор 130 кВт;
- вузол підігріву сипких матеріалів та води в зимовий час;
- лабораторію для випробування зразків бетону, вхідного контролю якості та підбору сипких матеріалів матеріалів;
- майданчик для створення запасу сипучих матеріалів, в обсязі не менше 10 000 м³;
- склад під цемент обсягом не менше 1 500 т.

Доставка та розподіл бетонних сумішей буде здійснюватися бетоновозами, в кількості не менше 16 одиниць, та автобетононасосами продуктивністю 60 м³/год. в

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кількості не менше 2 одиниць. Земельні ділянки для розташування будівельного містечка та бетонно-розподільчих вузлів мають загальну площу до 40 га.

Майданчики для розташування метеорологічних щогл. З метою вимірювання параметрів вітру на території ВЕС необхідно встановити метеорологічні щогли висотою 120 м.

До інфраструктури кожної метеорологічної щогли входять:

- металева секційна щогла висотою 120 метрів, яка встановлюється на залізо-бетонній основі;
- система тросових відтяжок закріплених до залізних анкерів, які утримують опору у вертикальному положенні;
- комплект вимірювального обладнання;
- сонячна батарея для електроживлення обладнання;
- герметичний акумулятор;
- комплект охоронної системи освітлення на базі ліхтарів разом із автономною системою живлення;
- контур блискавкозахисту.

Будівля адміністративно-диспетчерського пункту. В рамках реалізації проекту з будівництва ВЕС планується будівництво адміністративно-побутового комплексу із диспетчерським пунктом (далі – АПК із ДП), в якому будуть розміщені: диспетчерська, кабінети персоналу, побутові приміщення, лабораторії та інше, з необхідним інженерним забезпеченням.

Приміщення диспетчерського пункту обладнується всім необхідним інженерним забезпеченням, персональними комп'ютерами, засобами зв'язку для цілодобової роботи у ньому адміністративно-оперативного персоналу з диспетчерської служби.

Заходи з підготовки до будівництва та інженерне планування території. У підготовчий період будівництва ВЕС на відведених земельних ділянках необхідно передбачити виконання комплексу робіт підготовчого характеру, які включають в себе:

- проведення геодезичних розбивочних робіт;

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розчищення смуги відводу;
- закріплення на місцевості межі відведення земельних ділянок під об’єкти ВЕС;
- влаштування тимчасових доріг;
- зняття родючого шару ґрунту.

Підготовчі роботи з будівництва об’єктів ВЕС необхідно виконати відповідно до Порядку виконання підготовчих та будівельних робіт, зокрема:

- роботи з підготовки земельної ділянки (відведення в натурі майданчика, зняття ґрунтового покриву – родючого шару, складування його в спеціально відведених місцях для використання його для подальшої рекультивації, вертикальне планування території з виконанням заходів із захисту території та оточуючого середовища від можливого негативного впливу);
- влаштування огорожі будівельного майданчика на території будівництва, встановлення тимчасових огорож навколо будівельних майданчиків ВЕУ;
- порушення елементів благоустрою в межах відведеної земельної ділянки;
- вишукувальні роботи;
- роботи із спорудження тимчасових виробничих та побутових споруд, необхідних для організації і обслуговування будівництва;
- улаштування під’їзних шляхів;
- підведення тимчасових інженерних мереж;
- видалення зелених насаджень.

Організація будівельно-монтажних робіт по спорудженню ВЕС передбачається за загальноприйнятими технологіями, з використанням відповідних технологічних схем та карт.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тимчасові (будівельні) споруди. Підготовчими роботами при будівництві ВЕС є організація і влаштування тимчасових (будівельних) споруд – майданчиків для розташування будмістечок та бетонних розподільчих вузлів тимчасової бази, майданчиків складування. Для організації тимчасової бази необхідно запланувати наступні роботи:

- розчистка території від сторонніх предметів;
- зрізання верхнього шару ґрунту і тимчасове резервування його на майданчиках, що вказані місцевою адміністрацією;
- проведення планування території майданчика;
- виконання підсипки щебнем на всій площі території бази і ретельне ущільнення;
- виділення транспортної зони, відповідно до схеми організації тимчасової будівельної бази та виконання підсипки щебнем додатково під дороги;
- огороження території бази тимчасовим щитовим захисно-охоронним парканом;
- встановлення тимчасових опор зі світильниками для освітлення території.

На території передбачається розташування:

- тимчасових майданчиків складування;
- бетонних розподільчих вузлів тимчасової бази;
- майданчика під навіс;
- вагончиків для адміністративно-побутових потреб будівельників;
- біотуалетів, умивальників, душових;
- приміщення охорони.

З метою запобігання забрудненню прилеглої території передбачене встановлення на твердому покритті контейнерів для роздільного збору будівельного сміття, харчових відходів і поліетиленових упаковок.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ НА ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ

3.1. Визначення факторів впливу на довкілля будівництва та експлуатації ВЕС

Екоцентричний підхід до впровадження ВДЕ і, зокрема, будівництва ВЕС передбачає проведення оцінки впливу ВЕС на стадії будівництва, експлуатації та зняття експлуатації наступних чинників, які наведено на схемі рисунку 3.1.

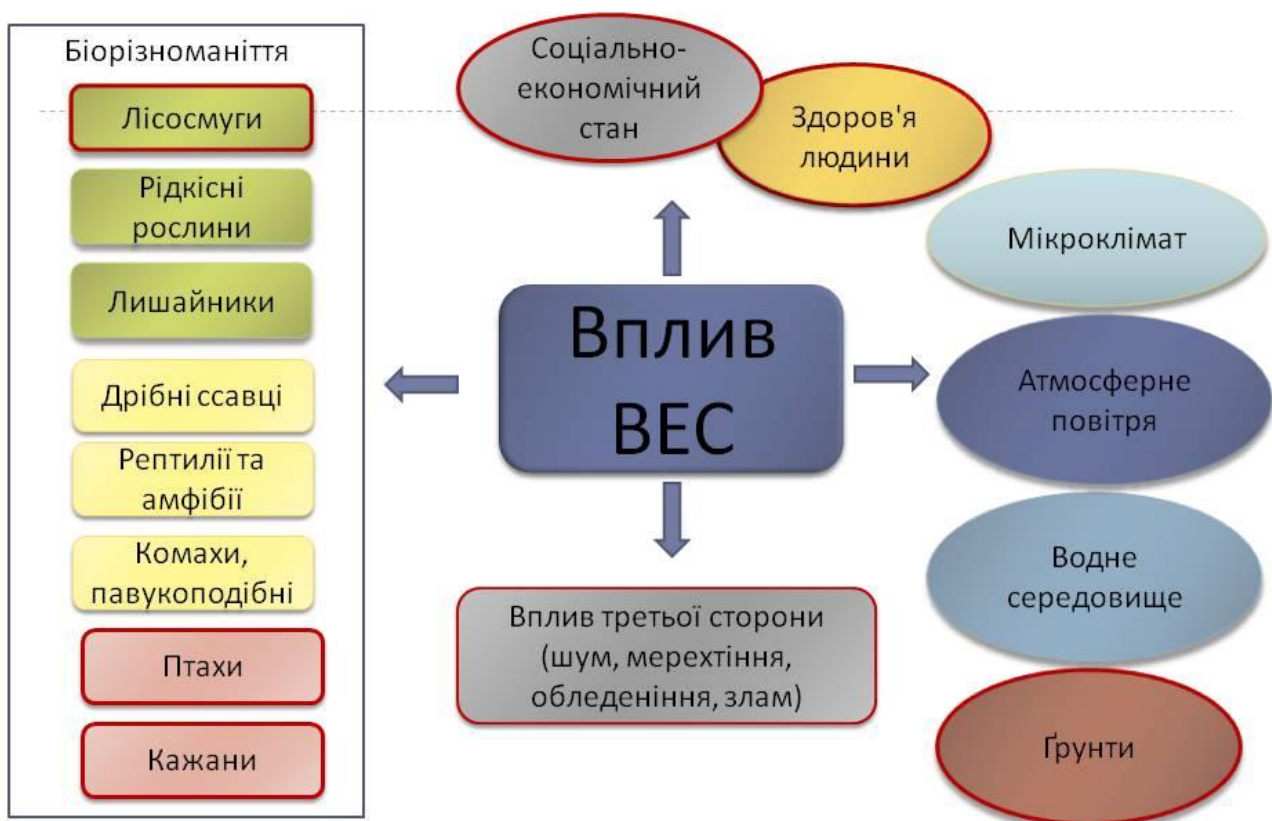


Рис.3.1 – Схема компонентів яких розглядається вплив ВЕС при будівництві в Березанському районі

Оцінка факторів впливу на довкілля при будівництві та експлуатації ВЕС повинна проходити в наступні етапи:

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Визначення критеріїв оцінки, які необхідно використовувати при моніторингу планованої діяльності.

Пропоновані критерії оцінки змін стану довкілля, здоров'я населення та умов життєдіяльності наведені в табл.3.1

Табл. 3.7 – Критерії оцінки змін стану довкілля

№ п/п	Параметр, що підлягає моніторингу	Контрольний критерій	Метод контрольного вимірювання	Періодичність
1	Стан якості повітря під час будівництва	Відповідність стану якості повітря до діючих нормативів	Проведення натурних вимірювань	2 рази під час будівництва та 1 рік після введення в експлуатацію.
2	Стан водних ресурсів під час будівництва	Відповідність стану якості повітря до діючих нормативів	Проби та лабораторні дослідження	2 рази під час будівництва та 1 рік після введення в експлуатацію.
3	Стан ґрунтів під час будівництва та експлуатації	Зміни земельного покриву (зменшення, зміна текстури та щільності ґрунтів)	Проби та лабораторні дослідження	2 рази під час будівництва та 1 рік після введення в експлуатацію.
4	Стан шумового та вібраційного забруднення під час будівництва та експлуатації	Відповідність рівня шуму та вібрації до діючих нормативів	Проведення натурних вимірювань	Кожні 3 місяці під час будівництва та протягом 3-х років після введення в експлуатацію.
5	Стан біорізноманіття під час будівництва та експлуатації	Чисельність видів флори та фауна	Виїзди на майданчик	Кожні 3 місяці під час будівництва та протягом 3-х років після введення в експлуатацію.
6	Забруднення території відходами відходів під час будівництва та експлуатації	Кількість відходів	Візуальне спостереження	Кожен місяць під час будівництва

2. Наступним етапом є оцінка (за рахунок проведення моніторингів) поточного стану компонентів довкілля.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Клімат та якість повітря. Наприклад, за рахунок спостережень мережі наземних метеорологічних станцій і розрахункових величин фонових концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.

Клімат Березанського району помірно-континентальний, характеризується посушливим спекотним літом і помірно холодною зимою, з не стійким сніговим покривом.

Повітряний басейн регіону дослідження перебуває під безпосереднім впливом стаціонарних і пересувних джерел забруднення поруч розташованих населених пунктів. Стан атмосферного повітря в районі проведення планованої діяльності характеризується як позитивний, оскільки величини фонових концентрацій найбільш поширених забруднюючих речовин - оксиди азоту, бенз(а)пірен, діоксид та інші сполуки сірки, оксид вуглецю, озон, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна), свинець та його сполуки, формальдегід не перевищують нормативні значення.

Водне середовище. Територія району входить у межі північної частини Причорноморської низовини і являє собою пологу рівнину, нахилена до Тилігульського лиману. Досліджувана ділянка розташована на вододільному плато. В межах обраного майданчика для будівництва ВЕС поверхневі води, придатні для питного користування, відсутні. На відстані 2-3 км від території ВЕС знаходиться Тилігульський ліман, води якого мають мінералізацію 15,7-20,7 г/дм³.

Поверхневі води річки Царега, яка розташована на відстані 2-3 км від об'єктів ВЕС, також не використовуються для господарчо-питного водопостачання. Підземні води, при відсутності інших доступних джерел водопостачання, відіграють важливу роль у водозабезпеченні регіону.

Ґрунтові води, потенційно придатні для використання в господарсько-побутових цілях, не захищені від поверхневого забруднення, тому при будівництві та експлуатації ВЕС необхідно мінімізувати потрапляння у ґрунт забруднюючих речовин.

Необхідним є визначення відстаней об'єктів ВЕС від основних водних об'єктів.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Геологія та геоморфологія. Ділянка будівництва ВЕС в районі Березанського лиману розташована в межах Причорноморської низовини та відноситься до найбільш знижених рівнинних територій. Ділянка ВЕС належить до міжріччя Тилігульського лиману та р. Сасик. За характером поверхні низовина являє плоску степову рівнину, полого нахилена в південному напрямку в бік моря.

На дослідній території можливий прояв ерозійних процесів, зокрема руслова екрозія тимчасових водотоків – яружна і лінійна, та площа ерозія, яка викликає поверхневий змив (з виносом гумусу з ґрунту).

Рельєф території рівнинний із численними породами. Ґрунти рівнинних ділянок, що займають більшу частину ділянки, представлені четвертинними еолово-делювіальними лесоподібними суглинками, потужність яких може досягати 20 м. Характерною особливістю інженерно-геологічних властивостей даних ґрунтів є просідання, що проявляється у здатності при замочуванні давати додаткове ущільнення як від власної ваги, так і при додатковому навантаженні. При цьому можуть активно проявлятися вертикальні деформації поверхні. Величини просідання залежать від потужності, стану, структури і властивостей лесових ґрунтів, величини навантаження, характеру умов замочування.

Біорізноманіття. Дослідженнями повинна бути охоплена вся територія проектової ВЕС і безпосередньо ділянки встановлення ВЕУ, ЦПС і ПЗП, оновлення існуючих і будівництва нових автошляхів, прокладання кабельних ліній електропередачі, опор повітряної ЛЕП та інших об'єктів проекту.

Одним з найважливіших задач при цьому є оцінка території та об'єктів природно-заповідного фонду.

Також важливим є *оцінка ландшафтів та візуального сприйняття території, історико-культурної спадщини, соціально-економічної ситуації регіону.*

3. Наступним етапом є визначення (прогнозування) впливу на стадії будівництва, експлуатації. І тут необхідним є крім попередніх критеріїв оцінка шуму, вібрації та електромагнітного випромінювання.

Оцінка утворення відходів. Будівництво ВЕС супроводжуватиметься утворенням відходів. Види та кількість вироблених відходів буде залежати від

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

місцевих умов та етапів будівельних робіт. Кожний етап будівельних робіт характеризується окремими видами відходів. Передбачувані види відходів під час робіт з будівництва ВЕС складають оливи моторні відпрацьовані, оливи трансмісійні відпрацьовані, оливи гідравлічні відпрацьовані, які не містять галогенів, обтиральний матеріал, забруднений оливами, пісок, забруднений нафтопродуктами, деревина або пиломатеріали (обрізки стовбурів та крони дерев, прикореневі обрізки, сучки, гілки, верхів'я дерев), матеріали пакувальні змішані, у т. ч. дерев'яні та металеві, папір та картон пакувальні, бій виробів бетонних, брухт чорних металів дрібний інший.

Матеріали абразивні та вироби з них зіпсовані або відпрацьовані, які не можуть бути використані за призначенням (круги абразивні відпрацьовані), гравій, щебінь, пісок, мука доломітова, заповнювачі, гіпсоцементи, мастика гідроізоляційна, речовини зв'язувальні зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням, відходи ізольованих проводів і кабелів, Відходи одержані у процесах зварювання (недогарки електродів), тара пластикова дрібна використана, відходи змішані будівництва та знесення будівель і споруд, відходи одержані у процесах зварювання (недогарки електродів).

Кількість відходів буде визначена під час будівництва. По мірі накопичення відходи (деревина, поліетилен, металеві залишки та ін.) видаляються з території об'єкту і передаються перевізником іншим сертифікованим компаніям для подальшого поводження з ними – на обробку, утилізацію, знешкодження, поховання тощо.

Під час функціонування ВЕС будуть утворюватись побутові відходи на території диспетчерського пункту, в приміщенні якої будуть працювати диспетчери, і ремонтних приміщень, де працюватиме обслуговуючий персонал. Під час робіт з технічного обслуговування та ремонту повітряних і підземних кабельних ЛЕП не передбачено утворення відходів.

ПЛ і підземні кабельні ЛЕП відносяться до інженерних мереж, які не виробляють кінцевої продукції, тому відходів виробництва не мають. Під час робіт з техобслуговування та ремонту ВЕУ і устаткування ПЗП, ЦПС із заміною

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трансформаторних оливи, ізоляторів, різних вимикачів, рубильників, можуть утворюватися відходи: оливи трансмісійні відпрацьовані, оливи гідравлічні відпрацьовані, які не містять галогенів, обтиральний матеріал, забруднений оливами, акумулятори свинцеві відпрацьовані непошкоджені, відпрацьовані трансформаторні оливи, які не містять галогенів, поліхлоровані дифеніли й терфеніли, пісок, забруднений нафтопродуктами.

Також необхідно оцінити наступні фактори:

- *Охорона праці та робочі умови.*
- *Здоров'я та безпека громадян.*
- *Вразливість проекту до надзвичайних ситуацій.*
- *Кумулятивний вплив проекту.*

4. Наступним етапом є оцінка (прогнозування) факторів впливу на довкілля на стадії виведення з експлуатації ВЕС.

3.2. Прогноз наслідків впливу на основні компоненти довкілля при будівництві вітроелектростанцій на території Березанської громади Миколаївської області (клімат та мікроклімат, атмосферне повітря, водне середовище, ґрунти)

3.2.1 Вплив на клімат та мікроклімат

На стадії будівництва ВЕС суттєвих впливів на клімат не відбувається. На стадії експлуатації заміщення природного ґрунтового покриву, деревно-чагарникової та трав'янистої рослинності бетонними конструкціями, під'їзними шляхами тощо може мати незначний негативний вплив на місцеві умови клімату та мікроклімату.

З метою підтримання екологічної рівноваги території необхідно відновити природні екосистеми на вільних від забудови ділянках, а також вжити заходів для охорони прилеглих ділянок з природною рослинністю (балок, схилів).

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідно провести розрахунок валових викидів парникових газів (у перерахунку на двоокис вуглецю), які будуть заощаджені за рахунок виробництва електроенергії ВЕУ.

3.2.2. Вплив на якість повітря

На стадії будівництва відбувається розробка ґрунту (для прокладання інженерних комунікацій, а також заливки фундаменту під опори ВЕУ), внаслідок чого утворюється пил.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу при виконанні будівельно-монтажних робіт будуть відбуватися від автотранспортної, будівельної техніки (пересувні джерела викидів забруднюючих речовин) та бетонних розподільчих пунктів.

При спалюванні органічного палива в двигунах автотранспортної та будівельної техніки в атмосферу викидаються: діоксид азоту, оксид азоту, сажа, діоксид сірки, оксид вуглецю, вуглеводні (керосин).

В ході підготовки котлованів для фундаментів ВЕУ, будівництва під'їзних шляхів відбувається забруднення атмосферного повітря в результаті викидів при роботі будівельних механізмів, дорожньої техніки, автомобільного транспорту, що підвозить будівельні матеріали, пересувної електростанції й ін.

У складі викидів присутні CO , NO_x (у перерахуванні на NO_2), SO_2 , C_nH_m , сажа

Викиди газоподібних речовин при роботі двигунів будівельних машин. Викиди газоподібних шкідливих речовин при роботі двигунів будівельних машин розраховуються за кількістю палива і питомими показниками викидів на тону використаного палива.

Забруднення атмосферного повітря в процесі зварювальних робіт. Зварювальні роботи можливо будуть виконуватись під час будівництва фундаменту ВЕУ.

Процеси електро-, газозварювання, наплавлення електро-, газорізання та напилювання металів відносяться до найпоширеніших технологічних процесів, що використовуються в народному господарстві. Апарати і установки, які

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

застосовуються для ведення цих процесів є істотними джерелами викидів зварювальних аерозолів в атмосферу – багатокомпонентних сумішей хімічних речовин.

Суміші представлені речовинами, які відносяться до твердої та газової складових зварювального аерозолію.

Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок – це головним чином, оксиди відповідних металів, газоподібні – найбільш поширені хімічні забруднюючі речовини: оксиди азоту, оксид вуглецю та фтористий водень.

На стадії виведення з експлуатації очікується такі самі впливи як при будівництві.

3.2.3 Вплив на водне середовище

Якщо при будівництві ВЕС потреби питної аоди забезпечувати за рахунок привозної води, встановити біотуалети з рукомийниками для санітарно-гігієнічних потреб працівників то використання водних ресурсів не відбуватиметься. ВЕС не встановлюється на території берегових смуг і її проектування необхідно проводити на відповідній відстані не менше 2-3 км, а також не проводити поблизу скважин. Адже внаслідок корозії основи опор ВЕУ, інженерних мереж, аварійних розливів нафтопродуктів можливе потрапляння забруднюючих речовин в ґрунт.

3.2.4 Вплив на ґрунти

На стадії будівництва реалізації проекту порушить цілісність ґрунтів і змінить їх структуру під час будівництва фундаментів ВЕУ, під'їзних шляхів, і прокладання ліній електропередачі.

Вплив на ґрунт внаслідок будівництва ВЕС пов'язаний з очищенням від рослинності, корчуванням дерев, а також видаленням верхнього шару ґрунту і його ущільненням. Види цього впливу можуть бути дуже різноманітними за своїм значенням. Рослинний покрив утворює шар, який захищає ґрунт від ерозії. Під час будівельних робіт буде необхідним проведення очищення земель від рослинності

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

і/або викорчовування. Як наслідок цього, ґрунт більше не буде захищеним від вітрів, збільшиться кількість леткого пилу, осадів від зливових стоків. В Березанському районі будівництво ВЕС можна планувати скоріше на землях сільськогосподарського призначення, тому ділянки з травою або чагарниками, які потрібно буде видалити є незначними.

Ґрунти також можуть бути ущільнені за рахунок руху або стоянки транспортних засобів та іншого будівельного обладнання. Однак поверхні, де це ущільнення буде відбуватися – невеликі. Під час проведення земляних робіт – виїмка/видалення ґрунту – руйнуються генетичні горизонти ґрунту, які після закінчення робіт будуть відновлені шляхом рекультивації. Покриття ґрунту («запечаткування») повністю або частково штучними матеріалами (асфальт, бетон тощо) знищує водоносні горизонти, тому що «запечатаний» ґрунт не в змозі поглинати опади. Як результат – ґрунт втрачає свою функцію природного місця існування для біорізноманіття. Може статися забруднення ґрунту в результаті використання, неправильного поводження і розливу небезпечних матеріалів, таких як ізоляційні масла, фарби, паливо та інші забруднюючі речовини, які можуть використовуватися під час будівельних робіт.

Забруднення ґрунту також може бути результатом витоку паливно-мастильних матеріалів з транспортних засобів і устаткування. Подібний ризик існує для будь-якого будівництва. Оскільки можливі витoki в незначних об'ємах, тому площа поверхні, яка може бути забруднена є малою.

3.2.5 Вплив на об'єкти ПЗФ

На території Березанської громади Миколаївської області знаходиться РЛП «Тилігульський» рис.3.2-3.5).

Площа парку — 8195,4 га. Парк створено в 1995 році.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис.3.2 – Озеро РЛП Тилігульський. Місце гніздування птахів



Рис.3.3. – Схили Тилігульського лиману

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приводом для створення парку послужило те, що Тилігульський лиман є одним з небагатьох водно-болотних угідь, де збереглися природні морські ландшафти. Екосистема лиману має унікальні умови для життя тваринних і рослинних організмів. Акваторія Тилігульського лиману є однією з найчистіших водойм північного Причорномор'я і представляє велику цінність для біологічного розмаїття регіону.

Заповідний статус ландшафтного парку передбачає такі режими організації функціонування території:

- Заповідний (збереження типчаково-ковилових степів, петрофільно-степових рослинних комплексів, гідробіонтів, гніздівель птахів, забезпечення умов існування рідкісних видів).
- Регульованої рекреації (створення екологічної стежки, що представляє найхарактерніші ділянки заповідника)
- Стаціонарної рекреації (виділення місць для рекреаційних споруд, пляжів)
- Господарський (дотримання правил використання і охорони навколишнього середовища відповідно до законодавства).

Тилігульський лиман - найбільша водойма північного Причорномор'я. Лиман має неймовірно чисту воду, прозорість якої досягає семи метрів. Але найбільша унікальність Тилігулу в тому, що його вода має океанічну солоність.

На території Тилігульського лиману реєструють 275 видів птахів, з них під охороною держави перебуває 49 видів. За птахами можна спостерігати просто неба. В 2020 році на лиман вперше за багато років прилетіли рожеві фламінго (рис.3.5).

За підрахунками вчених через глобальні зміни клімату та зникнення малих річок лиман за 30 років мав випаровуватися та зникнути. Для його рятування було побудовано канал, який з'єднав лиман з Чорним морем.

Розташування майже всіх основних об'єктів ВЕС повинно знаходитись на значних відстанях від об'єктів природно-заповідного фонду України (більше 1 км), територій зі статусом Расмарських угідь, об'єктів Смарагдової мережі, територій,

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що важливі для птахів і біорізноманіття за даними організації «BirdLife International».



Рис.3.4 - РЛП Тилігульський



Рис. 3.5 - Фламінго на Тилігульському лимані, весна 2020 року

В той же час, з метою мінімізації можливих впливів на території ПЗФ під час будівництва необхідно проводити моніторинг щодо впливу процесу будівництва на території заповідних об'єктів особливо на майданчиках, які знаходяться поруч з територіями ПЗФ.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Опис наслідків для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, у тому числі вторинних, кумулятивних, синергічних, коротко-, середньо- та Довгострокових (1, 3-5 та 10-15 років відповідно, а за необхідності – 50-100 років), постійних і тимчасових, позитивних і негативних **наслідків наведено на рис.3.6.**

№	Критерії для оцінки	«Життєвий» цикл		
		Етап будівництва	Етап експлуатації	Етап виведення з експлуатації
1	Клімат	0	++ / DI / MT / LO / SI	0
2	Якість повітря	- / DI / O / LT / LO / CU	0	- / DI / O / LT / LO / CU
3	Водне середовище	- / DI / O / LT / LO / CU / AC	0	- / DI / O / LT / LO / CU / AC
4	Геологія та геоморфологія	- / DI / O / LT / LO / CU	0	0
5	Біорізноманіття	- / DI / O / LT / LO / CU	+ / DI / MT / LO / CU	(?)
6	Територія ПЗФ	0	+ / DI / MT / LO / CU	(?)
7	Ландшафти	- / DI / O / LT / LO / CU	0	(?)
8	Шум	- / DI / O / LT / LO / CU / AC	0	- / DI / O / LT / LO / CU / AC
9	Вібрація	0	0	0
10	Електромагнітне випромінювання	0	0	0
11	Радіаційне забруднення	0	0	0
12	Стробоскопічний вплив	0	0	0
13	Відходи	- / DI / O / LT / LO / CU	- / DI / O / LT / LO / SI	- / DI / O / LT / LO / SI
14	Історико-культурна спадщина	0	+ / DI / MT / LO / CU	0
15	Здоров'я та безпека населення	0	0	0
16	Соціально - економічний	++ / DI / MT / LO / SI	++ / DI / MT / LO / SI	-- / DI / MT / LO / SI

ПОЗНАЧЕННЯ	ПОЯСНЕННЯ
--	Значний негативний вплив. Значний негативний вплив слід звести до мінімуму з застосуванням заходів щодо пом'якшення наслідків, щоб він став незначним.
-	Помірний негативний вплив. Цей вплив є прийнятним.
0	Немає впливу, або нейтральний. Втручання не має ефекту, який можна було б довести, або такий вплив є незначним.
+	Помірний позитивний вплив.
++	Значний позитивний вплив
(?)	Значення впливу не може бути оцінено з певністю через відсутність даних про компоненти навколишнього середовища, заплановану діяльність або з інших причин.
DI / IN	Прямий / Непрямий
LT/ MT/ ST / O	Довгостроковий (постійний 50-100 років) / Середньостроковий (10-15 років) / Короткостроковий (3-5 років) / Випадковий (тимчасовий, 1 рік)
LO / RE	Місцевий / Регіональний
CU / SI	Кумулятивний / Синергетичний
AC	Випадкова подія

Рис. 3.6- Опис наслідків для довкілля при будівництві та експлуатації ВЕС

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІТРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА БІОРИЗНОМАНІТТЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

4.1. Оцінка впливу ВЕС на флору та фауну

Якщо розглядати вплив ВЕС на флору [6-9], одним з суттєвих впливів при будівництві ВЕС на півдні України є вплив на лісосмуги, які можуть потрапляти на проєктовані ділянки ВЕС. Лісосмуги на півдні України знаходяться в жахливому стані і потребують збереження. Разом з тим місцями зберігаються якісні лісосмуги, зокрема дубові.

Лісосмуги полігонів, на яких можливе будівництво ВЕС представлені головним чином 4-х рядними простими деревними насадженнями (68,6%) з домінуванням робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia*) (62,1%).

Більшість цих лісосмуг знаходиться у незадовільному стані внаслідок несанкціонованих рубок. Структура таких лісосмуг головним чином продувна, але після вирубування, підріст робінії створює багатостовбурові дерева (висота 4-5 метрів), що перетворює лісосмуги у непродувні.

Головним чином на лісосмугах спостерігається домінування двох порід (17% від загальної кількості):

1. робінія звичайна (*Robinia pseudoacacia*), ясен пенсильванський (*Fraxinus pennsylvanica*), алича (*Prunus cerasifera*), берест (*Ulmus campestris*), маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia*), гледичія колюча (*Gleditchia triacanthos*), скумпія звичайна (*Cotinus coggogria*), абрикоса (*Armeniaca vulgaris*), маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia*), дуб звичайний (*Quercus robur*).

На даний час спостерігається високий ступінь антропогенної трансформації екосистем, за якого природні процеси в них порушені, а переважна частина видів природної флори зникла. Разом з тим, складування ґрунту, будь-яке забруднення

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прилеглих до території будівництва балок та схилів лиманів суворо забороняється, оскільки саме ці ділянки є осередками збереження природної флори та фауни.

При будівництві ВЕС необхідно оцінити якісний стан лісосмуг на ділянках планованого будівництва за характеристиками: гарний, задовільний, незадовільний і відсутній.

В місцях перетину ВЕУз лісосмугами необхідно провести аналіз можливих вирубок і передбачити відновлення лісосмуг в іншому місці (компенсаційні заходи).

4.1.2 Оцінка впливу ВЕС на фауну

Вплив натеріофауни. В межах обстеженої території Березанського району було виявлено 11 видів мікромамалій з 4 родів, більшість з яких є звичайними для південного степу України. Видовий склад мікромамалій у межах потенційного будівництва Тилігульської ВЕС наведено у Табл. 4.1.

Табл.4.1 – Види мікромамалій, виявлені в межах потенційного будівництва Тилігульської ВЕС, та їх охоронний статус

№ з/п	Назва виду		Природоохоронний статус
	Наукова назва	Українська назва	
Family Sminthidae		Родина Мишівкові	
1	<i>Sicista subtilis</i> (Pallas, 1773)	Мишівка степова	ЧКУ, зникаючий; МСОП (LC); БК (дод. II)
Family Muridae		Родина Мишеві	
2	<i>Sylvaemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	Мишак лісовий (європейський)	МСОП (LC)
3	<i>Sylvaemus uralensis</i> (Pallas,1811)	Мишак уральський	МСОП (LC)
4	<i>Sylvaemus falzfeini</i> (Mezhzherin, Zagorodnjuk, 1989)	Миша степова	—
5	<i>Mus spicilegus</i> Petény, 1882	Миша курганцева	—
6	<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	Миша хатня	МСОП (LC)
Family Cricetidae		Родина Хом'якові	
7	<i>Microtus rossiaemeridionalis</i>	Полівка лучна (нориця)	—

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	(Miller, 1908)		
8	<i>Microtus socialis</i> (Pallas, 1773)	Полівка гуртова (нориця соціальна)	МСОП (LC)
9	<i>Cricetulus migratorius</i> (Pallas, 1773)	Хом'ячок сірий	ЧКУ; МСОП
Family Sorecidae		Родина Землерийкові	
10	<i>Sorex minutus</i> (Linnaeus, 1766)	Бурозубка мала (мідиця)	МСОП (LC)
11.	<i>Crocidura leucodon</i> (Hermann, 1780)	Білозубка білочерева	ЧКУ; МСОП (LC); БК

Згідно даними, в межах території потенційного будівництва ВЕС виявлено три види, що занесені до Червоної книги України – це миша степова (*Sicista subtilis*), хом'ячок сірий (*Cricetulus migratorius*) та білозубка білочерева (*Crocidura leucodon*). Миша степова охороняється Бернською конвенцією.

У якості контрольної ділянки було обрано територію, що входить до складу РЛП «Тилігульський», де збереглися залишки природної рослинності – степ, чагарниковий степ і байрачні ліси.

Окремо досліджували лісосмуги, що оточують сільськогосподарські землі. На сьогодні, попри штучне походження, лісосмуги в степовій зоні, є важливими елементами агроландшафту і виконують роль рефугіумів, зокрема для мікромамалій. Особливо актуальними є лісосмуги на ділянках, де вони розмежовують суцільні поля, які значно віддалені від ярів з залишками степової рослинності.

Варто зауважити, що усі три види, що охороняються згідно Червоної книги України, були виявлені у балках і по їхніх схилах.

У період досліджень проходив процес збирання пшениці, і на полях постійно перебувала сільгосптехніка. Це була основна причина майже повної відсутності дрібних ссавців на полях. Очевидно, що у цей період тварини залишають поля, концентруючись у безпечних місцях перебування – ярах і лісосмугах. Натомість, очікуваного збільшення їх улову в лісосмугах і в ярах зафіксовано не було, що свідчить про достатньо незначні щільності популяцій. Загалом, це дає підстави стверджувати, що на сьогодні популяції усіх видів дрібних ссавців є не чисельними,

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що може бути наслідком незначної площі природних оселищ і їх рефугіумів у порівнянні з сільгоспугіддями.

Таким чином, на територіях потенційного розташування ВЕС переважна більшість спійманих екземплярів мікромамалій виявлена в межах лісосмуг, ярів, фрагментів степу і байрачних лісах. Це свідчить про те, що ці тварини на період збору врожаю мігрують у небезпечні місця, якими є залишки природних ландшафтів і лісосмуги.

Обидва види амфібій належать до таких, що занесені до охоронних списків, зокрема ропуха зелена (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) та жаба озерна (*Pelophylax ridibundus*) занесені до Червоної книги України та охороняються Бернською конвенцією [1,22].

В межах майданчика потенційної ВЕС було виявлено 6 видів рептилій, з яких два види – полоз самарський (*Elaphe sauromates* (Pallas, [1814])) і полоз жовточеревий (*Dolichophis caspius* (Gmelin, 1789)) є видами, що охороняються Бернською конвенцією і занесені до Червоної книги України. Решта чотири види є такими, що також охороняються Бернською конвенцією.

Загалом ландшафт РЛП «Тилігульський» і його прилеглі території починаючи від м. Кoblevo і до с. Прогресівка є достатньо одноманітним. Більшість території зайнята сільгоспугіддями, квазі-природні ділянки збереглися у більшості випадків по балках і ярках, на окремих ділянках залишки степової рослинності зберіглися на плакорі вздовж балок.

Кількість видів виявлених у різних типах оселищ наведено на Рис. 4.1. Враховуючи специфіку даної групи, і, особливо, зв'язок їх з прісними водоймами, закономірним є виявлення найбільшої кількості видів саме у долині р. Цареги.

На сьогодні для більшості амфібій і рептилій в регіоні значну загрозу становить процес засолення водойм і земель, який стає все більш масштабним.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

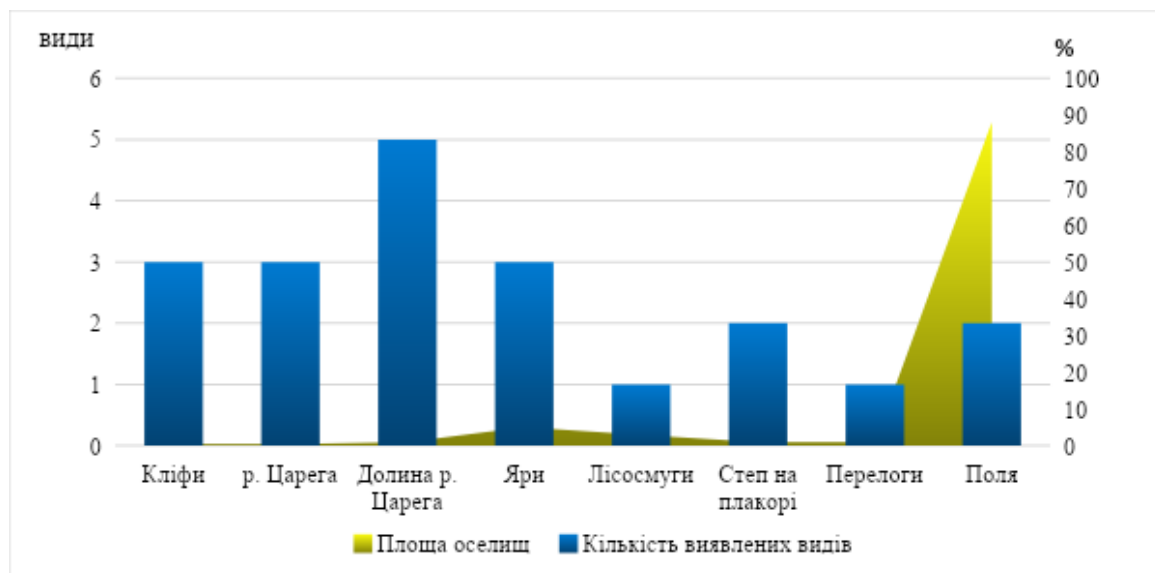


Рис. 4.1 – Співвідношення кількості виявлених видів амфібій і рептилій та площі, яку займає кожен з обстежених типів оселищ (співвідношення площ окремих оселищ подано у відсотках)

Аналогічні тенденції зберігаються і щодо кількості зібраних і отриманих в процесі маршрутних досліджень екземплярів амфібій і рептилій. Максимальна кількість екземплярів виявлялась у долині р. Царега (рис.4.2).

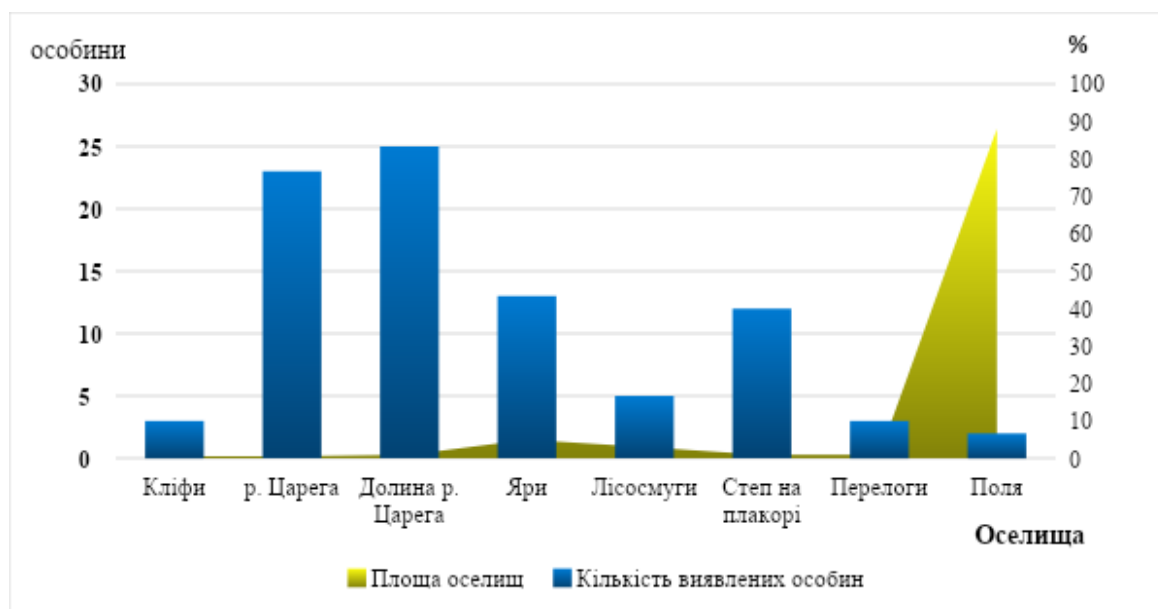


Рис. 4.2 – Співвідношення кількості виявлених екземплярів амфібій і рептилій та площі, яку займає кожен з обстежених типів оселищ (співвідношення площ окремих оселищ подано у відсотках)

З урахуванням низької щільності популяцій більшості видів і таких, що охороняються, зокрема, така ситуація має розглядатись під кутом зору пошуку можливостей максимального зменшення навантаження на залишки квазі-природних ландшафтів, а у перспективі пошуку рішень з метою відновлення степу на частині сільгоспугідь, що є вже звичною практикою для цивілізованих країн.

З графіку (Рис. 4.1) добре видно, що єдиним надійним оселищем для більшості видів дрібних ссавців залишаються лише природні ландшафти представлені у системі балок. До того варто зауважити, що на сьогодні більшість цих балок входить у склад РЛП «Тилігульський» і це суттєво впливає на їх збереженість. Тому, у подальшому з урахуванням отриманих результатів, варто підсилювати охорону території заповідного об'єкту і сприяти його розвитку.

Враховуючи об'єми будівництва можна сказати, що вплив під час будівництва буде середній, але в разі збереження залишків природних ландшафтів та існуючих лісосмуг сучасний стан популяцій дрібних ссавців не буде порушено, хоча варто мати на увазі, що максимально високе різноманіття мікромамалій саме на цій ділянці є результатом виключно існування РЛП «Тилігульський». Під час експлуатації суттєвого впливу на дрібних ссавців не очікується.

Батрахо-герпетофауна. В межах будівельного майданчика, де планується будівництво ВЕС головними оселищами є поля, які є непридатними для існування більшості представників батрахо-герпетофауни регіону. Більшість видів земноводних та плазунів трапляються зустрічаються поблизу лиману та р. Цареги. За межами балок і долин річок найбільш звичайними є ропуха зелена (*Bufo viridis*) і ящірка прудка (*Lacerta agilis*).

При цьому, якщо ящірка прудка здатна активно уникати контакту з людьми, сільгосптехнікою тощо, то для ропух зелених при міграціях у період розмноження і міграцій молодого покоління – транспорт, будівництво, і скупчення людей можуть нести загрозу.

Ентомофауна. На територіях, де можливе встановлення об'єктів ВЕС біологічне різноманіття знаходиться на критично низькому рівні, що є результатом заміщення елементів природного ландшафту сільгоспугіддями. Сформована в таких

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

умовах асамблея турунів, як індикаторна група безхребетних, на момент обстеження території, була представлена 16 видами, а разом з прилеглими контрольними ділянками – балками, налічувала 31 вид. Їх видовий склад представлений переважно звичайними, толерантними до надмірних антропогенних навантажень видами, поширеними на півдні України.

4.2. Оцінка впливу ВЕС на орнітофауну та хіроптерофауну

В цілому кількість птахів в межах заповідного об'єкту РЛП Тилігульський перевищила 11 тисяч особин (Табл. 4.2.).

Важливим етапом є дослідження впливу ВЕС на орнітофауну [3,15,16,18-21].

Табл. 4.2 – Результати зимових обліків птахів на акваторії та прибережної території РЛП «Тилігульський» 25 січня 2018 р.

№	ВИД		Кількість особин
	Українська назва	Латинська назва	
1.	Пірникоза чорношия	<i>Podiceps nigricollis</i>	2
2.	Чепура велика	<i>Egretta alba</i>	1
3.	Лебідь-шипун	<i>Cygnus olor</i>	147
4.	Лебідь-кликун	<i>Cygnus</i>	3
5.	Крижень	<i>Anas platyrhynchos</i>	9416
6.	Орлан-білохвіст	<i>Haliaeetus albicilla</i>	1
7.	Канюк звичайний	<i>Buteo</i>	15
8.	Лунь польовий	<i>Circus cyaneus</i>	3
9.	Мартин звичайний	<i>Larus ridibundus</i>	1445
10.	Мартин жовтоногий	<i>Larus cachinnans</i>	90
11.	Побережник білий	<i>Calidris alba</i>	2
12.	Кульон великий	<i>Numenius arquata</i>	4
13.	Побережник ісландський	<i>Calidris canutus</i>	2
Всього			11131

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього зафіксовано 13 видів гідрофільних та хижих птахів. Найбільш масовими видами були: крижень (*Anas platyrhynchos*) – 9416 особин, мартин звичайний (*Larus ridibundus*) – 1445 ос., лебідь-шипун (*Cygnus olor*) – 147 ос. та мартин жовтоносий (*Larus cachinnans*) – 90 ос. Чисельність решти представників орнітофауни не перевищила 100 ос.

Невеликими групами або поодинокі траплялись пірникоза чорношия (*Podiceps nigricollis*), лебідь-кликун (*Cygnus cygnus*), побережники білий (*Calidris alba*) та ісландський (*Calidris canutus*), канюк звичайний (*Buteo buteo*), чепура велика (*Egretta alba*). Серед рідкісних птахів, занесених до Червоної книги України, виявлено кульона великого (*Numenius arquata*) – 4 ос., луня польового (*Circus cyaneus*) – 3 ос. та орлана-білохвоста (*Haliaeetus albicilla*) – 1 ос.

Птахи тримались на воді та прибережній смузі Тилігульського лиману. Переміщення птахів у зону вітрополя не помічено. Це пов'язано з тим, що гідрофільні види птахів тримаються акваторії лиману.

На території, де можливе і планується розташувати ВЕС у період зимівлі було зафіксовано не менш як 62 види зимуючих птахів, які належать до 10 рядів (Табл. 4.3).

Видовий склад птахів змінюється в залежності від погодніх умов в зимовий період. В роки з високим сніговим покривом видовий склад та чисельність птахів суттєво зменшувались.

Табл.4.3 – Видовий склад птахів на території планованої ВЕС та суміжних територіях під час зимівлі (ретроспективні дослідження 2004 – 2018 рр.)

№ п/п	Назва виду		I	II	III РЛП «Тилігульський»
	Українська назва	Латинська назва	Лісосмуги	Агроценози	Акваторія та узбережжя
1.	Пірникоза велика	<i>Podiceps cristatus</i>	-	-	+
	Чепура велика	<i>Egretta alba</i>	-	-	+

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Чапля сіра	<i>Ardea cinerea</i>	-	-	+
	Гуска білолоба	<i>Anser albifrons</i>	-	+	+
	Червоновола казарка	<i>Brenta ruficollis</i>	-	+	+
	Лебідь-шипун	<i>Cygnus olor</i>	-	-	+
	Лебідь-кликун	<i>Cygnus</i>	-	+	+
	Крижень	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	+	+
	Чирянка мала	<i>Anas crecca</i>	-	-	+
	Свищ	<i>Anas Penelope</i>	-	-	+
	Гоголь	<i>Bucephala clangula</i>	-	-	+
	Лунь польовий	<i>Circus cyaneus</i>	-	+	-
	Яструб великий	<i>Accipiter gentilis</i>	+	+	-
	Яструб малий	<i>Accipiter nisus</i>	+	+	-
	Зимняк	<i>Buteo lagopus</i>	-	+	-
	Канюк степовий	<i>Buteo rufinus</i>	-	+	-
	Канюк звичайний	<i>Buteo</i>	-	+	-
	Орлан-білохвіст	<i>Haliaeetus albicilla</i>	-	-	+
	Балабан	<i>Falco cherrug</i>	-	+	-
	Боривітер звичайний	<i>Falco tinnunculus</i>	-	+	-
	Куріпка сіра	<i>Perdix</i>	+	+	-
	Фазан	<i>Phasianus colchicus</i>	+	+	-
	Пастушок	<i>Rallus aquaticus</i>	-	-	+
	Лиска	<i>Fulica atra</i>	-	-	+
	Кульон великий	<i>Numenius arquata</i>	-	-	+
	Мартин звичайний	<i>Larus ridibundus</i>	-	-	+
	Мартин жовтоногий	<i>Larus cachinnans</i>	-	-	+
	Мартин сивий	<i>Larus canus</i>	-	-	+
	Припутень	<i>Columba palumbus</i>	+	+	-
	Горлиця садова	<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+	-
	Дятел сірійський	<i>Dendrocopos syriacus</i>	+	-	-
	Посмітюха	<i>Galerida cristata</i>	-	+	-

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Жайворонок степовий	<i>Melanocorypha calandra</i>	-	+	-
	Жайворонок польовий	<i>Alauda arvensis</i>	-	+	-
	Щеврик лучний	<i>Anthus pratensis</i>	-	+	-
	Плиска біла	<i>Motacilla alba</i>	-	+	+
	Сорокопуд сірий	<i>Lanius excubitor</i>	-	-	+
	Шпак звичайний	<i>Sturnus vulgaris</i>	+	+	-
	Сойка	<i>Garrulus glandarius</i>	+	-	-
	Сорока	<i>Pica</i>	+	+	-
	Галка	<i>Corvus monedula</i>	+	+	-
	Грак	<i>Corvus frugilegus</i>	+	+	-
	Ворона сіра	<i>Corvus cornix</i>	+	+	-
	Крук	<i>Corvus corax</i>	+	+	-
	Волове очко	<i>Troglodytes</i>	+	-	-
	Чикотень	<i>Turdus pilaris</i>	+	+	-
	Дрізд-омелюх	<i>Turdus viscivorus</i>	+	-	-
	Синиця вусата	<i>Panurus biarmicus</i>	-	-	+
	Синиця блакитна	<i>Parus caeruleus</i>	+	-	-
	Синиця велика	<i>Parus major</i>	+	-	-
	Горобець хатній	<i>Passer domesticus</i>	+	+	-
	Горобець польовий	<i>Passer montanus</i>	+	+	-
	Зяблик	<i>Fringilla coelebs</i>	+	-	-
	В'юрок	<i>Fringilla montifringilla</i>	+	-	-
	Зеленяк	<i>Chloris</i>	+	-	-
	Чиж	<i>Spinus</i>	+	-	-
	Щиглик	<i>Carduelis</i>	+	-	-
	Коноплянка	<i>Acanthis cannabina</i>	+	-	-
	Костогриз	<i>Coccothraustes</i>	+	-	-
	Просянка	<i>Emberiza calandra</i>	+	+	-
	Вівсянка звичайна	<i>Emberiza citronella</i>	+	-	-
	Вівсянка	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	-	+

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	очеретяна				
Разом:			30	31	22

Переміщення птахів взимку не мають масового характеру. До середини грудня відлетіли або відкочували більшість водно-болотяних птахів, в першу чергу гусеподібні та горобині види птахів.

Таким чином, ймовірність їх зіткнення з БЕУ мінімальна. Лише гуска білолоба (*Anser albifrons*), червоновола казарка (*Brenta ruficollis*), лебідь-кликун (*Cygnus cygnus*) та крижень (*Anas platyrhynchos*), які годуються на полях, входять в «групу ризику».

Дослідження взимку 2018 – 2019 рр. показують, що гуска білолоба (*Anser albifrons*), червоновола казарка (*Brenta ruficollis*), лебідь-кликун (*Cygnus cygnus*) та крижень (*Anas platyrhynchos*), які годувалися на полях у попередні роки, в цьому році на проектованій території ВЕС були повністю відсутні. Вони тримались над акваторією лиману. Це пов'язано з тим, що антропогенний «прес» зі сторони мисливців такий потужний, що ці види птахів, які раніше входили в «групу ризику», почали оминати територію планованої ВЕС.

Розміщення кормових територій та їх досяжність головні фактори, котрі визначають поширення видів по території майданчика ВЕС.

Переміщення воронових, в'юркових, шпака звичайного, просянки та інших видів були пов'язані з добовими переміщеннями у пошуках корму та перельотом в місця ночівлі і з них. Хижі птахи роду *Buteo* та луні польові (*Circus cyaneus*) концентрувались на ділянках з високою чисельністю мишоподібних гризунів.

Ретроспективний аналіз видового складу та загальної чисельності птахів дозволяє зробити наступні висновки:

- видова різноманітність птахів, що зимують на території вітрополя є невисокою;
- абсолютна чисельність птахів є незначною;
- відсутність великих скупчень для більшості домінуючих видів;

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- кормові переміщення проходять переважно на висотах безпечних для птахів, окрім випадків переміщень під час складних метеорологічних умов.

Розподілення птахів, облікованих під час зимівлі за природоохоронним списком національного значення

Більшість рідкісних видів птахів зустрічались поодинокі, або невеличкими зграйками, в малій кількості.

Потенційно ВЕУ можуть бути небезпечними для червоноволої казарки (*Brenta ruficollis*), які в змішаних зграях з гускою білолобою осідають на поля озимої пшениці та при приземленні долаючи небезпечну висоту потенційно можуть зіткнутися з ВЕУ. Але чисельність їх дуже мала, до того ж, в останні роки вони були відсутні на території сільськогосподарських угідь.

Також є потенційна загроза і для хижих птахів, оскільки вони довгий час знаходяться в повітрі та мають великі розміри. Але чисельність хижих птахів не велика тому ймовірність зіткнення з ВЕУ є малоімовірною.

Видовий склад птахів осіннього міграційного орнітокомплексу за охоронними списками в Червоній книзі України наведено в Табл. 4.4.

Табл. 4.4 – Види птахів Національної червоної книги України, в зоні проектованої території ВЕС та суміжних територіях під час зимівлі (ретроспективні дослідження 2004 – 2018 р.р.)

№	Вид птахів
1	Казарка червоновола (<i>Rufibrenta ruficollis</i>)
2	Гоголь (<i>Bucephala clangula</i>)
3	Лунь польовий (<i>Circus cyaneus</i>)
4	Орлан-білохвіст (<i>Haliaeetus albicilla</i>)
5	Канюк степовий (<i>Buteo rufinus</i>)
6	Балобан (<i>Falco cherrug</i>)
7	Кульон великий (<i>Numenius arquata</i>)
8	Сорокопуд сірий <i>Lanius excubitor</i>

Серед зафіксованих видів птахів до Червоної Книги України включено 8 видів птахів.

З них 4 види:

- гоголь (*Bucephala clangula*);
- орлан-білохвіст (*Haliaeetus albicilla*);
- кульон великий (*Numenius arquata*);
- сорокопуд сірий (*Lanius excubitor*).



Рис.4.3- Сорокопуд сірий

Традиційна висота переміщень є специфічною особливістю кожного виду птахів. В специфіку висоти переміщень птахів вносять фактори погоди, кормових ресурсів, місця відпочинку тощо.

Загальна картина знаходження птахів на різних висотних інтервалах свідчить про те, що 37,2 % взимку зареєстрована на висотах до 50 м, 56,1 % – вище 200 м.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, птахами сумарно 83,3 % всього орнітокомплексу використовувалось на висотних інтервалах, які безпечні з точки зору можливості потрапляння птахів під рухомі лопаті ВЕУ. Пірникозоподібні (*Podicipediformes*), лелекоподібні (*Ciconiiformes*), журавлеподібні (*Gruiformes*) та сивкоподібні (*Charadriiformes*) переміщаються виключно над акваторією Тилігульського лиману та у прибережній смузі. Це пояснюється особливостями кормової поведінки окремих таксономічних груп птахів.

Можна виділит наступні впливи на птахів при будівництві ВЕС

- Викиди шкідливих речовин. Під час будівництва викиди шкідливих речовин не будуть перевищувати допустимі норми, тому вплив на птахів, що мігрують, можна оцінити як незначний.
- Відлякування візуальними ефектами та шумом. Перебування в межах майданчика техніки та людей, а також шум, який вони спричиняють, може мати суттєвий негативний вплив на птахів, але дія цього фактору знижується через наявність альтернативних шляхів міграції не тільки у межах майданчика Тилігульської ВЕС, що дає можливість птахам обирати для міграції безпечні території (РЛП «Тилігульський»).
- Зайняття території робочими майданчиками та обладнанням. Розмір майданчика Тилігульської ВЕС – великий, що дозволить птахам безперешкодно оминати робочі майданчики з розташованим на них обладнанням, та обирати безпечні міграційні шляхи. В цілому вплив можна оцінити як низький.

Впливи, обумовлені обладнанням.

- Тривале зайняття території та зміна характеристик середовища. Суттєва зміна характеристик техногенного середовища (будівництво об'єктів Тилігульської ВЕС) може принести значні зміни на природних територіях. Через ці чинники, негативний вплив від тривалого зайняття території та зміни характеристик середовища для мешкання птахів – середній, а беручи до уваги здібність птахів пристосовуватись до змін середовища, для більшості видів він буде відсутній,

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оскільки існують значні альтернативні місця для міграції, які знаходяться на прилеглих територіях. Негативний вплив від зміни оцінюється як низький.

- Бар'єрний вплив і перешкоди для перельоту. В міграційний період птахи переходять у стан підвищеної обережності. Відстані між ВЕУ в проекті (800-1300 м і більше) цього буде достатньо для того, щоб не створювати лінійних бар'єрів. Мігруючи птахи швидко звикають до існуючих конструкцій, тому негативний вплив на них низький.

Впливи, обумовлені експлуатацією ВЕС.

- Відлякування внаслідок руху ротора, миготіння тіней, відблисків світла. Технічні характеристики ВЕУ створюють загрозу внаслідок руху ротора для мігруючих птахів, які летять на висотах 64-198 м. Попередній аналіз досліджень в період міграції птахів показує, що цей висотний інтервал у межах майданчика Тилігульської ВЕС птахи використовують вкрай рідко. За нашими спостереженнями на вже працюючих ВЕС, не виявлено впливу цього фактору на міграційні комплекси птахів. Таким чином, негативні впливи, внаслідок руху ротора, мерехтіння тіней та відблисків світла оцінюються як низькі.

- Додаткове освоєння територій. Оскільки при будівництві Тилігульської ВЕС не відбудеться значних змін домінуючих ландшафтів, то ємність біотопів не зміниться. Зменшення чи збільшення кількості птахів в період міграції значною мірою залежить від популяційних хвиль і антропогенного фактору з боку постійних сільськогосподарських робіт протягом року, які в декілька раз перевищують ступінь впливу по відношенню до ВЕС.

Оцінка впливу на кажанів [4,21]. Територія дослідження характеризується вираженою одноманітністю ландшафту. В межах ділянки, на якій має бути розміщена планована ВЕС переважають сільськогосподарські угіддя, які розмежовуються вітрозахисними лісосмугами (переважно з акації та робінії).

Радіуси навколо сусідніх ВЕУ (особливо 2-х і 5-ти км) в більшості випадків перекриваються. Обрані пункти спостережень дають можливість оцінити територію щодо наявності потенційних середовищ існування кажанів в цілому.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На території дослідження – прибережні (лимани), селитебні біотопи (населені пункти) і лісосмуги є основними оселищами кажанів. Дані типи біотопів є екотоними, для яких характерні високі показники видового різноманіття кажанів та багатство їх кормової бази. Мисливські території кажанів виявлені практично в усіх обстежених типах біотопів з більшою концентрацією на околицях населених пунктів (здебільшого на пасовищах) і в межах прибережних та водних біотопів де спостерігається висока продуктивність комах (в першу чергу – прибережні зони Тилігульського лиману). Саме ці ділянки відіграють для кажанів дуже важливу роль як топінні і трофічні біотопи, насамперед, впродовж міграційного періоду, як було з’ясовано в результаті попередніх спостережень.

Влітку, чисельність та активність кажанів на досліджуваній території, загалом невисока. Можливо, низька чисельність рукокрилих пов’язана також із щоденними помірними вітрами.

Активність кажанів розпочиналася із заходом сонця, а основний (масовий) виліт особин спостерігався через годину після заходу сонця. До півночі активність кажанів поступово спадає, а невдовзі знову посилюється. Для просторових добових переміщень кажани використовують переважно ті самі стабільні маршрути.

Щодо лісосмуг, то ці біотопи використовуються кажанами не лише як пролітні шляхи, але як і кормові території, особливо це характерно для вечірниць дозірної (*Nyctalus noctula*).

Загалом, в межах досліджуваної території за результатами детекторних обліків та візуальних спостережень було встановлено присутність незначної кількості кажанів, серед яких ідентифіковано 5 видів.

За період дослідження було обліковано 339 особин кажанів 5 видів. Серед 5 ідентифікованих кажанів найчисельніші – вечірниця дозирна (*Nyctalus noctula*) та нетопир білосмугий (*Pipistrellus kuhlii*). Частки інших видів незначні.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.3 – Вечірниця дозірна (*Nyctalus noctula*)

Із 339 зареєстрованих особин – 211 було виявлено під час прослуховування на обраних точках і 128 особин під час маршрутних обліків.

Природні сховища для зимових скупчень кажанів в межах досліджуваної відсутні. Найближчі зимові сховища розташовуються в Одеському регіоні (в місцях одеських катакомб) понад 50 км. Материнські колонії в межах території не виявлені.

Охоронні категорії кажанів регіону дослідження наведено в Табл. 4.4

Табл. 4.4 – Охоронні категорії кажанів регіону дослідження

№	Назва виду	МСОП	ЄЧС	ЧКУ	Рег. Укр	Конвенції
1	Нічниця гостровуха (<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857))	LC	NT	BP	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
2	Нічниця Наттерера (<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl,	LC	LC	BP	-	БЕ 2, БО 2,

					101.6271мз.02.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

	1817))					Eurobats
3	Нічниця вусата (<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817))	LC	LC	BP	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
4	Нічниця ставкова (<i>Myotis dasycneme</i> (Boie, 1825))	NT	NT	ЗН	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
5	Нічниця водяна (<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817))	LC	LC	BP	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
6	Вухань австрійський (<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829))	LC	LC	РД	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
7	Вечірниця мала (<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817))	LC	LC	РД	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
8	Вечірниця руда (<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774))	LC	LC	BP	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
9	Вечірниця велетенська (<i>Nyctalus lasiopterus</i> (Schreber, 1780))	VU	DD	ЗК	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
10	Нетопир середземноморський (<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1819))	LC	LC	BP	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
11	Нетопир Натузійца (<i>Pipistrellus nathusii</i> (Keyserling et Blasius, 1839))	LC	LC	НО	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
12	Нетопир звичайний (<i>Pipistrellus</i> (Schreber, 1774))	LC	LC	BP	-	БЕ 3, БО 2, Eurobats
13	Лилик двоколірний (<i>Vespertilio murinus</i> Linnaeus, 1758)	LC	LC	BP	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats
14	Кажан пізній (<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774))	LC	LC	BP	-	БЕ 2, БО 2, Eurobats

МСОП – загальносвітовий Червоний список Міжнародного союзу охорони природи; ЄЧС – The Status and Distribution of European Mammals (2007); ЧКУ – Червона книга України; Рег.Укр – Регіональний червоний список (Одеська обл); Eurobats – Угода про збереження кажанів; БЕ 2 – Додаток 2 Бернської конвенції; БО 2 – Додаток 2 Боннської конвенції.

Серед облікованих кажанів на території дослідження переважають типові дендрофільні види (вечірниці та нетопири), літні денні сховища яких сконцентровані у межах лісосмуг (дубових, ясеневих). В акацієвих та горіхових лісосмугах підходящі для днювання сховища практично відсутні, однак це пов'язано з молодим

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

віком даних насаджень на цей час. З іншого боку навколо акацієвих лісосмуг концентрується значна кількість літаючих комах які можуть бути об'єктом живлення кажанів. На території Тилігульської ВЕС оселищ для формування значних материнських колоній і зимових сховищ не виявлено. Основними оселищами в межах яких можуть формуватися материнські колонії кажанів можуть бути населені пункти, що розташовуються навколо.

Загалом, в межах Континентального Причорномор'я до якого належить досліджувана територія знаходиться значна кількість штучних підземель, які виникли в результаті видобутку вапняку і які є фактичними або потенційними зимовими оселищами кажанів. На території Тилігульської ВЕС відсутні підземелля у яких можуть формуватися значні зимові сховища рукокрилих.

Проведений передпроектний моніторинг кажанів показує, що планована діяльність не матиме суттєвого негативного впливу на місцеві популяції кажанів.

Види кажанів, які найчастіше зустрічалися на ділянці належать до трьох груп. Кожна група має свій ступінь ризику зіткнень з ВЕУ зі смертельним результатом.

- Перша група це види з дуже високим ризиком смертних зіткнень (Вечірниця дозірна (*Nyctalus noctula*));
- Друга група – види з високим ризиком смертних зіткнень (Нетопир білосмугий (*Pipistrellus kuhlii*));
- Третя група – види з помірним ризиком смертних зіткнень (Пергач пізній (*Eptesicus serotinus*), нічниця водяна (*Myotis daubentonii*), нічниця ставкова (*Myotis dasycneme*)).

В ході передпроектного моніторингу хіроптерофауни, не було виявлено виводкових колоній. Посередній вплив планованої діяльності, який полягає в знищенні потенційних місць годування або середовищ існування кажанів, також є дуже низький і неістотний для місцевої хіроптерофауни. Виходячи з даних, отриманих на території здійснення моніторингу та на сусідніх об'єктах, було встановлено, що кількість кажанів, які можуть загинути у результаті прямого зіткнення – навіть у видів з дуже високим ризиком смертних зіткнень на всі території вітрополя, не повинен перевищувати більше, ніж кілька особин на рік.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В ході моніторингу в межах території планової діяльності, на якій має бути розміщена планована ВЕС обліковано 339 особин 5-ти видів кажанів. Найчисельнішим видом, на час проведення польових робіт, є вечірниця дозірна (*Nyctalus noctula*), вплив ВЕУ на який є найпомітнішим (*Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects Revision 2014. Report by EUROBATS. pp 133*). Субдомінантним видом є нетопир білосмутий (*Pipistrellus kuhlii*).

4.3 Розробка природоохоронних заходів для пом'якшення та компенсації впливів ВЕС на основні компоненти довкілля

Будь яка діяльність людини чинить вплив на довкілля і не дивлячись на всі плюси від ВЕС, головним чинном пов'язаних з відсутністю викидів парникових газів, забруднення атмосфери, відсутністю впливу на водне середовище, використанням відновлювального джерела енергії ВЕС також має негативні впливи на довкілля, що було описано в попередніх розділах.

При цьому важливим є пошук шляхів пом'якшення існуючих впливів як на рівні проектування, що передусім пов'язано з вибором оптимальної ділянки під ВЕУ, так і на етапі будівництва та експлуатації, а також компенсаційних заходів.

Зменшення негативного впливу на стан атмосферного повітря при проведенні будівельних робіт повинно передбачатися за рахунок:

- відновлення рослинного покриття та структури деревостою в місцях розміщення будівельних майданчиків;
- відстій техніки при перерві в роботі тільки при непрацюючому двигуні;
- контроль за точним дотриманням технології проведення робіт;
- застосування закритого транспортування та розвантаження будівельних матеріалів;
- розосередження в часі роботи будівельних машин та механізмів, які не задіяні в єдиному безперервному технологічному процесі;
- забезпечення профілактичного ремонту дизельних механізмів;

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- регулярне проведення робіт по контролю токсичності відпрацьованих газів двигунів.

Основні заходи по зменшенню забруднення атмосферного повітря при виконання технологічних процесів будівництва в першу чергу мають бути направлені на зменшення токсичності відпрацьованих газів. Об'єм відпрацьованих газів та вміст в них шкідливих речовин в основному залежать від кількості палива, що споживається та технічного стану двигуна, головним чином системи паливоподачі.

Робота дорожніх машин характеризується частою зміною режимів навантаження роботи двигуна. Причому токсичність дизелів збільшується як при зниженні робочого навантаження, так і при його підвищенні. Встановлено, що мінімальну питому токсичність відпрацьованих газів мають дизельні двигуни при 60-70% робочого навантаження. Виходячи з цього визначений оптимальний режим роботи дорожніх машин при виконанні технологічних процесів.

Природне розсіювання відпрацьованих газів і зниження концентрації шкідливих речовин в повітрі залежить від ступеню провітрювання ділянок будівництва. Як відомо, на відкритій місцевості найбільш інтенсивне зменшення концентрації шкідливих речовин проходить в інтервалі 12-20 м від джерела забруднення. На забудованих та інших ділянках з обмеженим повітряним обміном, концентрації шкідливих речовин значно вищі, чим на відкритих ділянках. Щільні зелені насадження затримують значну частину шкідливих викидів.

Утворення пилу обумовлено недостатньою вологістю ґрунтів та інших матеріалів, наявність в ґрунтах дисперсних пилюватих та глинистих частинок, а також вітровим впливом.

В більшій мірі пиловий виніс виникає при вільному від огорожуючих поверхонь переміщеннях – навантаженні ґрунту екскаваторами, роботі грейдерів-елеваторів, бульдозерів, грейдерів, та від користування тимчасовими під'їзними дорогами. Для виключення забруднення атмосферного повітря пилом, яке перевищує допустимі норми, необхідно проводити заходи з пилоподавлення та

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зниженню пиління при виконанні технологічних процесів по будівництву автодороги.

Зменшення негативного впливу на стан атмосферного повітря при проведенні будівельних робіт передбачено за рахунок:

- відновлення рослинного покриття та структури деревостою в місцях розміщення будівельних майданчиків;
- відстій техніки при перерві в роботі тільки при непрацюючому двигуні;
- контроль за точним дотриманням технології проведення робіт;
- застосування закритого транспортування та розвантаження будівельних матеріалів;
- розосередження в часі роботи будівельних машин та механізмів, які не задіяні в єдиному безперервному технологічному процесі;
- забезпечення профілактичного ремонту дизельних механізмів;
- регулярне проведення робіт по контролю токсичності відпрацьованих газів двигунів.

Вплив на ґрунтовий покрив в основному буде здійснюватися при спорудженні агрегатів ВЕС.

З метою охорони ґрунтів при проведенні будівельних робіт передбачено:

- заборона пересування важкої будівельної техніки поза межами під'їзних доріг;
- застосування будівельних машин та механізмів, які мають мінімально можливий удільний тиск ходової частини на підстилаючи ґрунти;
- зняття та складування рослинного шару ґрунту на спеціально відведених майданчиках з наступним використанням його при рекультивації;
- застосування максимальних заходів по скороченню кількості відходів при будівництві;

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- заборона складування будівельного сміття поза межами спеціально відведених місць тимчасового зберігання з подальшим його вивезенням з території майданчика, що освоюється;
- забезпечення профілактичного ремонту машин та механізмів, що має попередити забруднення ґрунтового шару паливно-мастильними матеріалами;
- будівельні та технологічні майданчики та робочі проїзди викладаються залізобетонними плитами з ухилом поверхні не менше 2% з метою виключення стоку поверхневих вод у водотоки;
- машини та механізми, що працюють на двигунах внутрішнього згорання, встановлюються на металеві піддони для збору масла, конденсату та дизпалива;
- заправка машин та механізмів проводиться поза межами будівельного майданчику;
- знятий рослинний шар ґрунту має бути акуратно складовано та забезпечено його збереження для подальшого використання при проведенні робіт із рекультивації.

В загальному вигляді на основі накопиченого досвіду, набір робіт щодо рекультивації порушених земель виглядає наступним чином:

- підготовка поверхні для зняття рослинного шару (прибирання пеньків, кущів тощо);
- зняття родючого шару ґрунту;
- навантаження та транспортування родючих ґрунтів на рекультивуємо поверхню або у тимчасові відвали;
- виположування (створення відкосу з заданим нахилом, при котрому можлива біологічна рекультивація);
- терасування (створення мінімально необхідного горизонтального майданчика для проведення біологічної рекультивації);

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- формування рекультиваційного горизонту (планування рекультиваційної поверхні);
- біологічна рекультивація (посів багаторічних трав, кущів, лісових культур, підвищення родючості ґрунтів шляхом внесення мінеральних добрив).

Заходи, які дозволяють пом'якшити впливи планованої діяльності на біологічні ресурси та екосистеми включають:

- обрання майданчиків розташування ВЕУ і ТП;
- обрання маршрутів доставки будівельних конструкцій і матеріалів переважно існуючими дорогами і шляхами сполучень;
- обрання руху транспорту, руху будівельної техніки і механізмів, місць їх стоянки переважно в межах існуючих доріг і шляхів сполучень;
- обрання ділянок і відрізків будівництва технологічних проїздів переважно в межах існуючих польових доріг шляхом їх розширення і оптимізації;
- обрання схеми прокладання підземних кабельних ЛЕП, що зменшує навантаження на ґрунти та оселища живих істот;
- обрання маршруту траси повітряної ЛЕП, який мінімізує перехрещення з лісосмугами;
- обрання типів і конструкцій опор повітряної ЛЕП, що зменшує їх загальну кількість і, відповідно, навантаження на ґрунти та оселища живих істот;
- організацію і планування будівництва, операції завантаження і розвантаження матеріалів так, щоб знизити ризики впливу на біологічні ресурси.

У якості пом'якшувальних заходів зменшення впливу на теріофауну необхідно впроваджувати:

- відновлення деревно-чагарникової рослинності на знищених ділянках лісосмуг;
- залуження (реостепніння) розораних схилів балок, які є важливим оселищем для місцевої фауни;
- посилення контролю за випалюванням стерні та сухої рослинності;

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- закріплення природною рослинністю штучних насипів в місцях розміщення фундаментів ВЕУ. Такі ділянки можуть виконувати роль своєрідних рефугіумів для низки видів мікромамалій і, таким чином, сприятимуть стабілізації чисельності їх популяцій.

Мінімізація впливу запланованого проекту на орнітофауну. Оскільки негативний вплив на птахів мінімальний, але все ж таки існує, необхідно здійснити ряд компенсаційних заходів, направлених на зменшення цього впливу. Тому доцільно:

- проведення біотехнічних заходів, направлених на збільшення чисельності та видового різноманіття птахів шляхом встановлення штучних платформ-островів в заплавної частині РЛП «Тилігульський»;
- заборона полювання на території ВЕС та контроль за його виконання шляхом надання вакансій інспекторів охорони природи;
- будівництво найкоротших шляхів до турбоустановок;
- освітлення турбоустановок;
- моніторинг після будівництва ВЕС впродовж трьох років.

Мінімізація впливу запланованого проекту на стан популяцій фауни рукокрилих. При будівництві та початкових стадіях експлуатації ВЕС, основна увага має бути зосереджена на збереженні дуплистих дерев, раціональному плануванні господарських робіт впродовж року та сприянні зростанню віку окремих дерев. Комплекс природоохоронних заходів для збереження популяції рукокрилих наведено в Табл. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8.**

Табл. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..8** – Шляхи збереження та підтримки популяцій рукокрилих ссавців в регіоні

Захід	Реалізація	Результат
Управління лісовими територіями	Збереження старих дуплистих дерев	Наявність придатних природних сховищ для кажанів
Управління лісовими галявинами, лісовими дорогами та узліссями	Створення додаткових територій пасовищного типу в лісових ландшафтах. Підтримка та збереження потенційних сховищ для кажанів.	Наявність додаткових кормових територій та придатних сховищ для кажанів.
Управління лісосмугами	Розрідження підліску. Підсадка дерев, що можуть бути сприятливішими для створення сховищ для кажанів (дуб, липа). Посадка дерев, для приваблення	Зростання кількості придатних сховищ. Збагачення кормової бази кажанів. Покращення якості лінійних елементів ландшафту та зв'язок їх між собою, що

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	більшої кількості комах (липа, акація). Шляхом додаткового насадження дерев, зв'язування між собою суміжних лінійних ландшафтів (в.т.ч. лісосмуг).	сприятиме добовим та сезонним переміщенням рукокрилих.
Управління водними та прибережними територіями	Очищення струмків та річок від засмічення та сприяння покращенню якості води. Догляд за береговою рослинністю, збереження зарослих рослинністю мілководі. Створення та догляд лісових водойм (ставків, заводей).	Збільшення придатних для кажанів кормових територій
Біотехнічні заходи	Виготовлення та встановлення штучних гніздових ящиків для рукокрилих¹. Встановлення на деревах та інших сховищах кажанів спеціальних інформаційних знаків.	Зростання кількості придатних сховищ
Екологічна освіта та виховання	Підготовка та друк інформаційних буклетів, постерів, фотокниг, календарів та інших матеріалів. Проведення круглих столів, семінарів, конференцій.	Зростання екологічної свідомості місцевого населення. Зростання рівня обізнаності місцевого населення щодо ролі рукокрилих ссавців в екосистемах та важливості їх збереження.

Необхідним також є здійснення подальшого моніторингу, який дасть змогу оцінити вплив та внести корективи (за потреби), у план природоохоронних заходів, щодо охорони кажанів та середовищ їх існування в регіоні.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА РОБОЧІ УМОВИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВЕС

Нормативне регулювання і методичне забезпечення досліджень.

Роботи повинні виконуватися у повній відповідності до вимог наступних правил в галузі охорони праці та техніки безпеки:

- Закону України «Про охорону праці»;
- «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів»;
- «Правила безпеки для експлуатації електроустановок споживачів»;
- «Вимоги щодо безпеки за типом роботи».

Вимоги щодо охорони праці та гігієни праці включають в себе:

- відповідність вимогам до освітлення приміщень, виду матеріалів та обладнання;
- сприятливі санітарно-гігієнічні умови праці;
- використання захисного заземлення для планових металевих конструкцій, опор ліній електропередач.

Охорона праці та безпека в Україні. В Україні протягом останніх 10 років спостерігається стійка тенденція до зниження рівня виробничого травматизму. Загальна кількість травмованих на виробництві зменшувалась в середньому на 13 % щороку, а кількість загиблих на 7 %.

Рівень виробничого травматизму (з розрахунку на 100 тисяч працюючих) за два роки знизився на 19 %, а рівень смертельного травматизму на 40 %. За останні п'ять років середній рівень смертельного травматизму в Україні складає 6,2 випадки на 100 тис. працюючих. Разом з тим, за даними Міжнародної організації праці рівень смертельного травматизму в Україні ще залишається одним із самих високих порівняно з європейськими країнами та США: з розрахунку на 100 тис. працюючих порівняно з Німеччиною вищий у 2,5 рази, США – у 2 рази, Італією – в 1,3 рази, але нижчий ніж у Росії в 1,5 рази.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За даними Міжнародної організації праці в країнах з ринковою економікою середній показник нещасних випадків із смертельними наслідками становить один випадок за рік на 23,5 тисяч працюючих, тоді як в Україні він у середньому складає один випадок за рік майже на 16 тисяч працюючих. При цьому майже 80% випадків травмування та понад 40% випадків гибелі людей ставалося на підприємствах вугільної промисловості, машинобудування, агропромислового комплексу, соціально-культурної сфери.

Внаслідок зменшення обсягів промислового виробництва в країні за 2008-2009 роки практично в усіх галузях економіки, зменшилась загальна кількість нещасних випадків на виробництві. Незважаючи на певні позитивні зрушення, становище в сфері охорони праці в Україні і залишається напруженим. Характерною особливістю сучасного виробництва України є шкідливі та небезпечні умови праці та високі виробничі ризики, що зумовлюють зростання ризику збільшення кількості нещасних випадків та профзахворювань.

Зменшення загальної кількості випадків виробничого травматизму в країні при стійкому зростанні економіки, зниження виробничих ризиків та професійних травм до рівня розвинутих країн світу головне завдання на сьогодні.

На сьогодні, (як і в 2009 році), найбільш травматичними промисловостями є вугільна промисловість, агропромисловий комплекс, соціально-культурна сфера, будівництво, транспорт, машинобудування та металургія.

Робочі відносини. В ході виконання будівництва ВЕС оже бути створенно близько 100 тимчасових робочих місць на час будівництва, при цьому одночасно на будівництві можуть бути зайняті до 150 осіб. На етапі будівництва ВЕС зазвичай наймаються працівники з місцевого населення, що позитивно впливає на соціальну сферу. На етапі експлуатації об'єктів ВЕС може би створено більше 30 постійних робочих місць.

Виробнича діяльність в межах санітарно-захисної зони (СЗЗ) ВЕС виходячи з умов найбільшого фактору «шум від ВЕУ» відповідно до вимог стандарту та санітарних норм не обмежується, і регламентації не підлягає. Охорона праці та техніка безпеки в будівництві та експлуатації ВЕС забезпечується виконанням всіх

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проектних рішень у відповідності до діючих нормативних документів України. До роботи на ВЕС, яка пов'язана з обслуговуванням та ремонтом, повинні допускатися особи з освітою, яка відповідає їх посаді, та пройшли підготовку в обсязі вимог галузевого керівного документу 34.12.102-95 «Навчання, інструктаж і перевірка знань працівників підприємств, установ і організацій Міненерго України з питань охорони праці та експлуатації обладнання. Положення»). Експлуатація, обслуговування та ремонт, забезпечення функціонування ВЕС здійснюється виїзними бригадами.

Медична допомога працівникам ВЕС буде надаватись:

- Первинна - на робочому місці медикаментами, якими повинні бути укомплектовані мед аптечки.
- Швидка - за необхідності може бути викликана швидка медична допомога (запроектована система зв'язку запроектована).

Для забезпечення охорони праці та техніки безпеки передбачено використання технічно досконалого обладнання без конструктивних недоліків.

Забороняються роботи з монтажу і профілактики висотних об'єктів під час грози або її наближення, а так само при силі вітру більш 12 м/с, ожеледі, дощі та снігопаді. Під час грози і при її наближенні забороняється перебувати поблизу антенних щогл і заземлювачів, що розташовані на території підстанції. Відповідальність за техніку безпеки виконання будівельних робіт несе будівельно-монтажна організація згідно з діючими нормативними документами України.

У зв'язку з тим, що ВЕС працює безперервно, обслуговування проводиться в три зміни на добу. Робота організовується таким чином, що персонал веде обслуговування як окремих елементів обладнання, так і ВЕС в цілому протягом усіх трьох змін. Обслуговування обладнання оперативним персоналом передбачається методом об'їзду за маршрутами, що розробляються керівництвом ВЕС з урахуванням особливостей компонування обладнання. Вимоги до рівня оплати, умов праці та соціальних гарантій визначаються відповідною колективною угодою згідно з діючим українським трудовим законодавством. Вимоги до рівня кваліфікації персоналу дуже високі, тому передбачається додаткова підготовка

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

основних спеціалістів фахівцями виробника обладнання ВЕУ.

Ризики на стадії будівництва. Ризики пов'язані з охороною праці та безпекою персоналу, що матимуть місце на стадії будівництва об'єктів ВЕС схожі на ризики, що пов'язані з охороною праці та безпекою персоналу інших об'єктів.

Виявлені ризики пов'язані з охороною праці наведені в Табл. 5.9, а потенційні ризики пов'язані з охороною праці наведені в Табл. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..10.

Табл. 5.9 – Потенційні ризики пов'язані з охороною праці та безпекою персоналу на стадії будівництва

Ризик/Вплив	Опис
Якість повітря	Вплив процесів пилоутворення (пил утворюється при руху будівельної техніки, вилученнях та перевезеннях вилучених ґрунтів), а також вплив інших забруднювачів повітря, утворених робочим будівельним обладнанням та транспортними засобами на персонал, може призвести до дихальних проблем, що може призвести до подальших захворювань.
Захворювання	Інфекційні захворювання представляють собою підвищений ризик як для персоналу (оскільки велика кількість працівників бере участь у процесі будівництва), так і для громад (через взаємодію персоналу та місцевих громад). Однак, беручи до уваги загальні метеорологічні умови регіону, відносно невелику кількість персоналу, необхідного для будівництва об'єктів Проекту, особливо з огляду на те, що розміщення персоналу буде відбуватися не на майданчику Тилігульської ВЕС, даний вплив оцінюється як незначний.
Небезпечні ситуації, пов'язані з	Потрапляння в «автомобільні пастки», запутування в деталях машин або важкого обладнання можуть призвести до

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ризик/Вплив	Опис
нешасними випадками та інцидентами (зіткнення з рухомими об'єктами (машинами))	смертельних та серйозних травм, особливо тому, що оператори важкого обладнання мають обмежені поля зору на місцевості поблизу обладнання, яке вони використовують. Для проекту Тилігульської ВЕС цей ризик є значним, оскільки монтаж компонентів ВЕУ вимагає роботи з важким обладнанням, включаючи крани.
Небезпеки, пов'язані з нещасними випадками, інциденти (інші фізичні небезпеки)	Інші ризики для персоналу можуть бути такими: – небезпеки для очей, викликані розбризкуванням твердих часток та/або рідких речовин та вогняними іскрами під час зварювання; – температура робочого середовища (зневоднення, гіпотермія та різні інші наслідки для здоров'я); – надмірний вплив сонця (можливі проблеми шкіри).
Підйомні операції	Підйомні роботи будуть проводитися під час монтажу вітрових турбін, оскільки компоненти ВЕУ будуть транспортуватися окремо і зібрані на місці.
Компоненти ЛЕП/Ризик ураження електричним струмом	Контакт з «живими» компонентами ЛЕП на етапі будівництва (при проведенні тестування/запуску в експлуатацію) є потенційним джерелом небезпеки для здоров'я та безпеки персоналу, оскільки виникає ризик ураження електричним струмом.
Роботи на висотах (та падіння об'єктів)	Будівельні роботи, пов'язані з роботою з драбинами, будівельними лісами, частково побудованими конструкціями та кранами, відносяться до ризиків, що пов'язані з роботою на висоті. До таких ризиків відносяться наступні: – падіння важкого виробничого обладнання з висоти не менше 2 метрів на землю, будівельну техніку, в воду або інші рідини та шкідливі речовини.

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

101.6271мз.02.ПЗ

Арк.

Ризик/Вплив	Опис
	–падіння об'єктів з висоти на людей, що працюють нижче.

Табл. **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.**10 – Потенційні ризики пов'язані з охороною праці та ризики, що можуть бути виявлені на етапі будівництва

Ризик/Вплив	Опис
Наплив робітників	Переважно працівники будуть найматися на роботу з місцевих громад (Миколаївська область). На стадії будівництва наплив робітників в район розташування Проекту оцінюється як незначний. Наплив робітників на Проект з метою працевлаштування оцінюється як малий та обмежений (працевлаштування можливо лише на стадії будівництва) у зв'язку з обмеженою кількістю робочих місць на етапі експлуатації Проекту, оскільки вимоги до кількості персоналу є дуже обмеженими.
Розміщення персоналу	Умови проживання персоналу безпосередньо пов'язані з добробутом персоналу з точки зору захворювань та загального морального стану. Ці ризики можуть виникати внаслідок невідповідності відповідним стандартам (стандартам МФО та ЄБРР щодо розміщення персоналу): –забезпечення питною та іншими побутовими цілями води, що не відповідає суміжним стандартам, або відсутність достатньої кількості води для забезпечення гігієни; –неправильні умови проживання, такі як відсутність належного опалення, окремих ліжок, загальної гігієни; –невідповідні санітарні установи; –невідповідні умови харчування/їдальні; –невідповідні установи надання первинної медичної

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ризик/Вплив	Опис
	допомоги; –недостаток контролю за комахами та шкідниками; –брак належних соціальних об'єктів (у тому числі відсутність належних інструментів комунікації для працівників, оскільки частина персоналу буде працювати не будуть місцевими жителями).
Звільнення працівників які працюють на умовах строкових контрактів на етапі закінчення будівництва	До виконання будівельних робіт буде залучена велика кількість людей, включаючи працівників підрядника. Ці працівники матимуть встановлені терміни строкових контрактів (на період виконання будівельних робіт), і у випадку недотримання ними умов відповідного чинного законодавства, юридичних вимог та умов контракту їхнє звільнення може стати проблемою. Слід зазначити, що Проект не призведе до скорочення чисельності існуючого персоналу, але зумовить звільнення персоналу, який безпосередньо буде працювати лише на етапі будівництва. Робітники будуть проінформовані про терміни свого працевлаштування у відповідності до строкових контрактів. Проектна компанія та фірма Підрядник забезпечать ефективні та прозорі механізми інформування працівників по питанням їхнього тимчасового працевлаштування в рамках Проекту. Персонал буде проінформований, що після завершення будівництва, звільнення кожного окремого працівника здійснюється відповідно до чинного державного законодавства та персональних трудових контрактів працівників (або трудової угоди).
Інші питання праці	Проект повністю відповідає законодавству України.
Змн.	Арк.
№ докум.	Підпис
Дата	101.6271мз.02.ПЗ
	Арк.

Ризик/Вплив	Опис
	Трудове законодавство України відповідає принципам міжнародних трудових стандартів. Тому дитяча праця, примусова праця та дискримінація (раси та статі) не будуть допускатися на Проекті. В рамках виконання Проекту передбачається забезпечення рівних можливостей, рівних прав на заробітну плату, пільги та права на вступ до асоціацій працівників, у відповідності до національного законодавства та міжнародних стандартів. В рамках виконання Проекту, всі підрядники також будуть відповідати за впровадження стандартів Проекту по питанням управління персоналом. Всі працівники зобов'язані надати роботодавцю необхідні ідентифікаційні документи, включаючи документи, які підтверджують вік персоналу (підтверджують, що особа працездатного віку). Дотримання національного законодавства забезпечить недопущення дитячої праці як Проектом, так і усіма Підрядниками. Примусова робота біженців також буде уникатися завдяки державному законодавству, оскільки біженці працездатного віку отримують дозвіл на працевлаштування від Держави. Контроль за дотриманням документообігу в частині документації необхідної для працевлаштування претендентів на посади (медичної, правової), незалежно від посади на яку вони претендують, буде здійснюватися відповідним персоналом Проектної компанії та підрядниками. Працівники, що не працюють на постійній основі, такі як працівники за контрактом, можуть бути задіяні в межах Проекту. Працівники, які працевлаштовані у Проектній компанії або

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ризик/Вплив	Опис
	у Підрядників, матимуть ті самі права, що і працевлаштовані (штатні) працівники в частині забезпечення їхніх законних прав та умов роботи та охорони праці, а також рівного доступу до внутрішнього механізму надання скарг від працівників.

Ризики на стадії експлуатації. Була проведена ідентифікація ризиків, що пов'язані з охороною праці та ризиків, що можуть бути виявлені на етапі експлуатації.

Потенційні ризики/впливи, що можуть виникати на стадії експлуатації Тилігульської ВЕС наведені в Табл.5.11.

Табл.5.11 – Потенційні ризики/впливи, що можуть виникати на стадії експлуатації Тилігульської ВЕС

Ризик/Вплив	Опис
Небезпечні матеріали	Небезпечні речовини, що використовуються для повсякденної операції та обслуговування ВЕУ можуть створювати ризики для персоналу пов'язаного з роботами з небезпечними матеріалами, такі як масла, мастила, фарби, шкідливі рідкі відходи, пестициди тощо.
Роботи на висотах (та падіння об'єктів)	Робота на висоті – це питання, що виникатиме, особливо на етапі експлуатації, оскільки ремонтні роботи ВЕУ проводяться регулярно і часто. Екстремальні погодні умови, такі як швидкість вітру, екстремальні температури та вологість, можуть збільшити ризик падіння. Крім того, будь-який об'єкт, який може впасти з висоти під час робіт, проведених на висоті, становить значний ризик для осіб, що працюють нижче, у випадку, коли окремі особи працюють всередині встановлених зон відчуження.
ЛЕП та її	Контакт з «живими» ЛЕП та їх компонентами є основним та

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ризик/Вплив	Опис
компоненти	потенційно найбільш небезпечним джерелом підвищеної небезпеки при проведенні обслуговування та ремонту ЛЕП та відкритих розподільчих пристроїв, оскільки виникає ризик ураження електричним струмом.
Електромагнітне поле (ЕМП)	Настанова з обмеження впливу змінних електричних, магнітних та електромагнітних полів (до 300 Гц), розроблена міжнародною комісією по захисту від неіонізуючих випромінювань (ICNIRP) є основою санітарних вимог відповідної загальноєвропейської директиви. Згідно з інструкціями, передача енергії контролюється на частоті 50 Гц. Інструкція передбачає, що значення верхньої межі професійної опромінення становить 10 кВ/м для 50 Гц і постановляє, що даним значенням передбачено достатній коефіцієнт надійності для запобігання одночасного ефекту від контакту струмів при всіх можливих умовах (ICNIRP, 1998). За результатами вимірювання, встановлено, що величина електромагнітного поля навколо ВЕУ становить 0,004 мкТ. Рівень низькочастотного електромагнітного випромінювання поблизу ВЕУ є нижчим ніж електромагнітне поле, що утворюється при використанні побутових приладів (фен, мікрохвильові печі тощо) та навіть нижчим за середній рівень, виміряний всередині та за межами приміських будинків. Детальну інформацію про електромагнітне поле наведено в Розділі Ошибка! Источник ссылки не найден..

Пом'якшення та управління впливами. З питань охорони праці і техніки безпеки слід керуватись та суворо дотримуватись вимог СНиП 111-4-80 «Техніка безпеки в будівництві», а також інших чинних нормативних документів, що

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

регламентують безпеку виконання будівельних робіт та правила пожежної безпеки під час їх виконання.

Охорона праці та безпека працюючих на виробництві повинна забезпечуватись адміністрацією будівництва шляхом проведення відповідних заходів з цих питань, основними з яких є:

- забезпечення всіх працівників, відповідно існуючих норм, засобами індивідуального та колективного захисту (спецодяг, взуття, окуляри та ін.);
- вивчення всіма працівниками правил техніки безпеки під час виконання будівельних робіт;
- проведення перед початком робіт необхідного інструктажу з техніки безпеки їх виконання;
- облаштування робочих місць яскравими плакатами з техніки безпеки виконання відповідних робіт;
- організація перевезення працівників до місця робіт тільки на обладнаних для цих цілей автомобілях;
- влаштування освітлення у нічні часи робочих місць та відповідне їх огороження;
- забезпечення будівельних ділянок приміщеннями та спорудами санітарно-побутового призначення, відповідно вимог нормативних документів з техніки безпеки, виробничої санітарії та ін.

Конкретні інженерні рішення з питань техніки безпеки та санітарно-гігієнічного обслуговування працюючих відображуються підрядниками в проектах виконання робіт. Такі проекти розробляються на підставі діючих нормативних документів, з врахуванням набутого досвіду будівництва аналогічних об'єктів.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Умови степової зони півдня України на прикладі Миколаївської області (Березанської громади) говорять про те, що з одного боку вони є дуже перспективними для розвитку вітроенергетики, адже ці райони мають значний вітропотенціал. З іншого боку, є дуже уразливими, особливо це помітно в теперішніх умовах змін клімату. Будь яке будівництво, впровадження планованої діяльності повинно відбуватись після комплексних досліджень та проведення процедури стратегічної екологічної оцінки та оцінки впливу на довкілля.

Найбільш значним фактором негативного впливу при будівництві та експлуатації ВЕС в умовах південного степу є вплив на ґрунти, лісосмуги, орнітофауну та рукокрилих. При цьому важливим є правильний вибір ділянки під ВЕУ, подалі від водних об'єктів, артезіанських скважин, уразливих ґрунтів та ін. Необхідною умовою є розташування ВЕС на відповідній відстані від об'єктів ПЗФ, орієнтовно не менше 3-4 км.

При будівництві відбувається вплив на ґрунти, тому важливою складовою будівництва ВЕС є впровадження заходів по захисту ґрунту від впливу та відновлення ґрунтів після будівництва.

Вплив на лісосмуги може бути значним, тому не рекомендується встановлювати ВЕУ в місцях якісних лісосмуг, зокрема, дубових. Разом з тим, стан лісосмуг Миколаївської області на сьогодні є вкрай поганим, і часто вони представляють собою чагарники. При виявленні можливості встановлення ВЕУ в таких лісосмугах, необхідною умовою повинно бути компенсація зрубаних дерев та чагарників посадкою деревини в іншому місці (після відповідної консультації з фахівцями).

Вплив на орнітофауну та рукокрилих може бути значним. Для того, щоб зменшити вплив на орнітофауну необхідно провести попередні моніторинги щодо висоти та траєкторії польоту птахів, та при проектуванні врахувати обираючи висоту опор, також оцінити взаєморозташування ВЕУ. Для зменшення впливу на кажанів необхідно слідувати інструкції експлуатації ВЕУ з врахуванням сучасних європейських рекомендацій.

Моніторинг за птахами та кажанами необхідно проводити впродовж експлуатації ВЕС і корегувати роботу ВЕС в залежності від його результатів.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акімов І. А. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова – К. : Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
2. Аеродинаміка вітро двигунів. Aerodynamic theory of wind Turbines : Навч. посіб. / Є. Р. Абрамовський. – Д. : Наука і освіта, 2008. – 242 с. – Обклад. і текст англ. мовою.
3. Актуальные проблемы лиманов северо-западного Причерноморья / Под ред. Ю. С. Тучковенко, Е. Д. Гопченко. – Одесса : ТЭС, 2011. – 224 с.
4. Андриященко Ю. А. О гибели дрофы и других видов птиц от столкновения с линиями электропередачи на местах зимовки / Ю. А. Андриященко, М. М. Бескаравайный, И. С. Стадниченко // Сборник трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – Вып. 5. – Мелитополь : Бранта, 2002. – С. 97–112.
5. ГНД 34.12.102-2004 Положення про спеціальну підготовку і навчання з питань технічної експлуатації об'єктів електроенергетики» Затверджено: МПЕ України, наказ №75 від 9.02.2004, Зареєстровано: Мінюст України 05.04.2004, №418/9017.
6. Годлевская Е. В. Результаты первого полномасштабного учета рукокрылых в подземельях континентального Причерномор'я / Е. В. Годлевская, М. А. Гхазали, В. Н. Тищенко // Заповідна справа в Україні. – 2011. – т. 17. – вип. 1-2. – С. 34-41.
7. Гопченко Е. Д. Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных хозяйственной деятельностью условиях) / Е. Д. Гопченко, Н. С. Лобода. – К. : КНТ, 2005. – 188 с.
8. ДБН А 2.2 – 1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд» К. : Держкоммістобудування України, 2004. – 25 с.
9. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».
10. ДБН В.1.1-14:2012 «Будівництво у сейсмічних районах України». – К. : Інститут «Діпромісто» Мінрегіонбуду України, 2012. – 22 с.

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування». – К.: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2009. – 161 с.

12. ДБН В.2.5-16-99 «Визначення розмірів земельних ділянок для об'єктів електричних мереж».

13. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».

14. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Частина I. : довідник / [М. А. Кохно, Л. І. Пархоменко, А. У. Зарубенко та ін.] ; за ред. М. А. Кохна. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 448 с.

15. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Покритонасінні. Частина II. : довідник / [М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін.] ; за ред. М. А. Кохна та Н. М. Трофименко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 716 с.

16. Деркач О. М. Ключові ботанічні території Миколаївщини: сучасний стан та проблеми збереження // Теорія і практика заповідної справи в Україні. Збірник наукових праць. – Київ, 2005. – С. 167-173.

17. Деркач О. М. Рослини Миколаївщини у Світовому червоному списку //Збірник наукових праць VI Новорічних біологічних читань. – Миколаїв: МДУ, 2006. – С. 63-66.

18. Директива Про оцінку впливу на довкілля ЄС (Directive 2014/52/EU of the European Parliament and the European Council EUROPEAN of 16 April 2014) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/Revised%20EIA.pdf>

19. Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>

20. Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80>

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. Європейський Червоний список [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://bot.biologia.unipi.it/listerosse/European_vascular_plants.pdf
22. Жила С.Ю., Дзюбенко А.А.. Модель ветроэнергетической установки, как альтернативного источника энергии //Автомобіль і електроніка. Сучасні технології, 12/2017. – С.151-158
23. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20.02.2003 № 555-І.
24. Закон України «Про електроенергетику» від 16.10.1997 № 575/97.
25. Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів» від 09.07.2010 № 2480-VI.
26. Казанський С. В. Експлуатація електричних систем : Обслуговування електричних мереж під робочою напругою : навч. посіб. / С. В. Казанський. – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 237 с.
27. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_801.
28. Мокін В. Б. Геоінформаційні технології в екології: електронний навчальний посібник / В. Б. Мокін, Є. М. Крижановський ; під. ред. Є. М. Крижановського. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 192 с.
29. Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об'єктів [Електронний ресурс] : Закон України від 09.07.2010 року № 2480-VI / Верховна Рада України. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2480-17>.
30. Про оцінку впливу на довкілля [Електронний ресурс] : Закон України від 23.05.2017 року №2059-VIII / Верховна Рада України. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>.
31. Редінов К.О. Орнітофауна регіонального ландшафтного парку «Тилігульський» в гніздовий період // Збірник праць краєзнавчої конференції. – Миколаїв: «Можливості Кіммерії», 2008. – С. 36-40

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

32. Редінов К.О. Рідкісні види птахів на Тилігульському лимані // Історія. Етнографія. Культура. Нові дослідження: VI Миколаївська обласна краєзнавча конференція. – Миколаїв: Можливості Кіммерії, 2006. -С. 321-323.

33. Русев И. Т., Закусило В. Н., Радьков Д. В. Мелкие млекопитающие целинных степных и антропогенных ценозов территории Тарутинского полигона // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2012. Вып. 6. С. 191–207.

34. Русев И.Т., Андриющенко Ю.А., Белинский А.В., Гринченко А.Б., Жмуд М.Е., Кинда В.В., Корзюков А.И., Москаленко Ю.А., Петрович З.И., Попенко В.М., Яремченко О.А. (2005): Результаты учетов краснозобой казарки (*Rufibrenta ruficollis*) в Азово-Черноморском регионе Украины в 2003/2004 гг. - Мат-лы III международного симпозиума по гусеобразным. Санкт-Петербург. 229-231.

35. Русев И.Т., Корзюков А.И., Сацык С.Ф., Форманюк О.А., Панченко П.С., Белинский А.В. Птицы Северо-Западного Причерноморья в зимний период 1999-2000 гг. // Зимние учеты птиц на Азово-Черноморском побережье Украины: Сборник материалов XX совещания Азово-Черноморской орнитологической рабочей группы. – Одесса – Киев: Wetlands - International, 2001. – Вып.3. – С.11-28.

36. Русев И.Т., Корзюков А.И., Форманюк О.А., Панченко П.С. Зимовки водоплавающих и водно-болотных птиц в Северо-Западном Причерноморье в 2000-2001 гг. // Мониторинг зимующих птиц в Азово-Черноморском регионе Украины: Сборник научных работ. – Одесса – Киев, 2002. – С.54-74.

37. Русев И. Т. Мониторинг ветровых агрегатов для оценки ущерба птицам и летучим мышам / И. Т. Русев, З. И. Петрович, А. И. Корзюков, С. Л. Курочкин // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природоохоронні аспекти використання відновлюваних джерел енергії в Україні», 15-16 березня 2012 року. – Миколаїв : ЧДУ імені Петра Могили. – С. 127–136.

38. Снігірьов С.М., Бушуєв С.Г., Черніков Г.Б., Ковтун О.О. , Заморов В.В., Куракін О.П. Іхтіофауна Тилігульського лиману на початку ХХІ століття. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2017, 7(4), 35–45

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

39. Сонько С. П. Геоінформаційні системи в охороні довкілля, сільському та лісовому господарстві : курс лекцій з дисц. «Основи геоінформатики» / С. П. Сонько, Ю. Ю. Косенко. – Умань [б. в.], 2013. – 127 с.

40. Фесенко Г. А. Анотований список українських наукових назв птахів фауни України / Г. А. Фесенко, А. А. Бокотей. – Київ-Львів, 2007. – 111 с.

41. Форманюк О.А., Рединов К.А., Панченко П.С. Орнитофауна Тилигульського лимана // Орнитология в Северной Евразии. Мат-лы XIII международной орнитологической конференции Северной Евразии. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2010. – С. 314-315.

42. Ходосовцев О. Є. Лишайники причорноморських Форманюк О.А., Панченко П.С. Результаты учетов птиц в низовье Тилигульского лимана (Одесская область) // Бюллетень РОМ: Итоги регионального орнитологического мониторинга (Юг Украины и Восточное Приазовье). Зима 2002/2003 гг. - 2004. Вып. 1. – С.13-17.

Шидловський А. К. Енергетичні ресурси та потоки. Під заг. ред. акад. А. К. Шидловського. – К. : 2003. – «Українські енциклопедичні знання», «Дредноут».

					101.6271мз.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

