



ШОСТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"
Україна, м. Трускавець, 7–11 жовтня 2019 р.

УДК 628.517

**ПРОБЛЕМА ВИБОРУ МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ ВЕС. ПРИКЛАД
ПОЛОНИНИ БОРЖАВА В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ**

*Деревська К.І.¹, д. геол. н., професор, zimkakatya@gmail.com,
Бурлаченко Ю.В.², к.фіз.-мат. н., julia.burlachenko@gmail.com,
Борисенко К.А.³, gorodaukr@gmail.com,*

*1 – Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна,
2 – ініціативна група «Боржава»,
3 – Emerald-Natura 2000 in Ukraine*

Розвиток вітроенергетики в Україні є одним з пріоритетних напрямків впровадження відновлюваних джерел енергії у рамках боротьби за скорочення шкідливих викидів в атмосферу. Однак невдалий вибір місця розташування об'єктів ВДЕ може призвести до ряду негативних наслідків для природного та соціального середовища, які, у деяких випадках, можуть знецінити їх внесок у боротьбу з глобальними змінами клімату, а також негативно позначитись на іміджі всієї галузі. З метою запобігання виникненню подібних ситуацій, необхідно виробити зважений і обґрунтований підхід до вибору місць розташування нових ВЕС. Зокрема, при цьому необхідно враховувати природоохоронну та туристично-рекреаційну цінність території, а також позицію місцевих громад. У даній роботі розглядається один з прикладів невдалого вибору місця розташування ВЕС потужністю 120 МВт на Полонині Боржава в Українських Карпатах і аналізуються фактори, які повинні були бути враховані при розробці проекту.

**THE PROBLEM OF SELECTION OF WIND POWER PLANTS LOCATIONS.
THE EXAMPLE OF BORZHAVA MASSIF IN THE UKRAINIAN
CARPATHIANS**

*Derevska K.¹, Dr. Sci. (Geol.), Prof., zimkakatya@gmail.com,
Burlachenko J.², Cand. Sci. (Phys.-Math.), julia.burlachenko@gmail.com,
Borysenko K.³, gorodaukr@gmail.com,*

*1 – National University of Kyiv Mohyla Academy, Kyiv, Ukraine,;
2 – initiative group «Borzhava»,
3 – Emerald-Natura 2000 in Ukraine*

The development of wind power (WP) in Ukraine is one of the priority areas for the implementation of renewable energy sources in the fight for the reduction of harmful emissions into the atmosphere. However, failure to choose the location of WP facilities may lead to a number of negative impacts on the natural and social environment, which, in some cases, may devalue their contribution to combating global climate change and adversely affect the image of the entire industry. In order to prevent such situations from occurring, a balanced and well-grounded approach to the selection of new WP plants locations should be developed. In particular, it is necessary to take into account the nature conservation and tourist value of the territory, as well as the opinion of local communities. This paper examines one of the examples of the unsuccessful choice of a 120 MW power plant location on the Polonyna Borzhava in the Ukrainian Carpathians and analyzes the factors that should have been taken into account when developing the project.

Вступ. Вимоги до енергетичного забезпечення людства постійно зростають. Для задоволення цих потреб необхідне введення нових потужностей виробництва електроенергії. Зважаючи на необхідність зменшення шкідливих викидів у атмосферу, наразі спостерігається збільшення частки об'єктів відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Введення нових потужностей ВДЕ для України, означає зокрема і енергонезалежність від сусідніх держав.

Однак занепокоєння викликає підхід деяких інвесторів щодо вибору місць встановлення вітроелектростанцій (ВЕС). Незважаючи на діючий Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» (закон про ОВД), який передбачає широку участь громадськості у прийнятті рішень щодо реалізації будь-яких проектів, що матимуть вплив на довкілля чи соціальне середовище, на практиці зауваження незалежних експертів враховуються не завжди. Зокрема, серед численних проектів нових ВЕС на території України є кілька таких, що викликають різку критику наукової спільноти



**ШОСТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"
Україна, м. Трускавець, 7–11 жовтня 2019 р.**

саме через невдалий вибір місця їх розташування. Розташування об'єктів ВДЕ у таких місцях, де вони наносять непоправну шкоду ландшафтам, біорізноманіттю чи розвитку інших секторів економіки, нівелює саму ідею «зеленої» енергетики як такої, що є безпечною для довкілля, а також погіршує її імідж, що може негативно позначитись на інвестиційному кліматі цієї галузі в Україні.

У зв'язку зі сказаним вище, метою цієї роботи є звернути увагу на необхідність розробки ретельних підходів до вибору місць встановлення ВЕС не тільки з точки зору наявності сталих вітрових потоків, але й з точки зору ландшафтної, природної та рекреаційної цінності місцевості. Проблема розглядається на прикладі одного з неоднозначних проєктів ВЕС, про які йшлося вище, а саме, Воловецької ВЕС, запланованої на Полонині Боржава в Українських Карпатах.

Щодо вибору Карпат для розташування нових ВЕС варто звернути увагу на досвід сусідніх країн, де Карпати починаються і закінчуються, – Румунії та Польщі. В Румунії працюють 12 ВЕС загальною потужністю близько 2200 МВт, на яких сумарно є 885 вітрогенераторів. Всі вони зосереджені в районі Добруджі, поблизу Констанци, фактично на плоскій прибережній зоні біля Чорного моря. Незважаючи на те, що Карпати займають близько третини площі країни, жодної ВЕС там не встановлено. У Польщі побудовано 14 комплексів ВЕС, на яких разом працюють близько 450 вітрогенераторів загальною потужністю більше 1000 МВт. Всі вони містяться на рівнинній зоні узбережжя Балтійського моря. Знову ж таки, жоден з цих об'єктів не розташований у Карпатських горах.

В Українських Карпатах на Полонині Боржава планується будівництво масштабного вітропарку з 34 вітроенергетичних установок (ВЕУ) загальною потужністю 120 МВт. Розташування ВЕС на вершинах гірського хребта, на території об'єкта Смарагдової Мережі Європи, оточеного рядом природоохоронних територій, викликало серйозне занепокоєння представників наукової спільноти, оскільки цей проєкт несе цілий ряд загроз як для раритетних видів флори і фауни, виявлених на Боржавській Полонині, так і для господарства. У зв'язку з цим, у лютому 2018 року була створена ініціативна група «Боржава», до якої увійшли представники наукових установ (зокрема, спеціалісти різних природничих спеціальностей з Державного природознавчого музею НАН України (ДПМ), Інституту екології Карпат НАН України (ІЕК), Львівського національного університету імені Івана Франка (ЛНУ); Національного університету «Києво-Могилянська академія» (НаУКМА); Ужгородського Університету), а також представники ряду громадських природоохоронних організацій. Завданням групи була оцінка екологічних ризиків від реалізації проєкту. За результатами роботи були підготовані звернення до міністерства екології, а також зауваження і пропозиції щодо реалізації проєкту ВЕС, які були надані у процесі оцінки його впливу на довкілля (ОВД) [1]. На жаль, надана інформація не була належним чином врахована і, у порушення Закону про ОВД, уповноваженим територіальним органом був виданий позитивний висновок з ОВД цього проєкту. У зв'язку з цим наразі відкрито три судових провадження за позовами природоохоронних громадських організацій.

Проєкт вітрової електростанції на Полонині Боржава конфліктує з функціональним призначенням цієї території, прописаним у Схемі планування Закарпатської області [2]. Згідно Схеми, переважна частина території планованого будівництва відноситься до рекреаційних зон. Таким чином, крім загрози нанесення непоправної шкоди природі, реалізація проєкту може мати негативні наслідки і для соціального середовища.

Природоохоронна цінність Полонини Боржава. Гірський масив Боржава є складовою частиною Смарагдової мережі Європи (№ UA0000263) – мережі територій особливого природоохоронного значення, важливих для збереження біорізноманіття у країнах Європи, затвердженої Радою Європи. Тут зафіксовано 31 вид судинних рослин і 26 видів тварин, занесених до Червоної книги України (2009), 96 видів тварин, що охороняються міжнародними угодами, 6 біотопів Natura 2000 та 10 біотопів українського карпатського переліку, з яких 7 належать до



**ШОСТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"
Україна, м. Трускавець, 7–11 жовтня 2019 р.**

раритетних та включені до регіонального червоного списку. Значна частина охоронюваних видів флори та біотопів сконцентрована саме на пригребневих ділянках, де планується встановлювати об'єкти вітроелектростанції.

На Боржавському масиві формується значна частина стоку цілого ряду річок і потічків, які живлять Тису – транскордонну водну артерію і важливу частину головного водотоку Європи – Дунаю. У межах Полонини Боржава знаходиться 5 гідрологічних природоохоронних об'єктів, серед яких три джерела, що використовуються для лікування.

Слід нагадати, що Українські Карпати в умовах загроз антропогенної діяльності і змін клімату на сьогодні залишаються своєрідним «банком» свіжого повітря і чистої води не тільки для нашої країни, а і для Східної Європи [3]. З 2017 р. Басейнове управління водних ресурсів (БУВР) р. Тиса (орографічною віссю є Полонинський хребет, головною складовою якого є Гірський масив Боржава) впроваджує заходи з реалізації двосторонніх Угод, укладених між Урядом України і Урядами Угорської Республіки, Словацької Республіки та Румунії з питань водного господарства у прикордонних водах, участі у роботі Міжнародної комісії із захисту р. Дунай. (всього 19 заходів міжнародного характеру) [4].

У межах Боржавського масиву знаходиться ряд природоохоронних територій загальнодержавного та місцевого значення. Полонина Боржава оточена ділянками пралісів і старовікових лісів [5], площа яких може суттєво зменшитися зокрема через порушення гідрогеологічного режиму ґрунтових вод під час будівництва ВЕС.

Боржавським масивом проходять транскордонні міграційні шляхи птахів і кажанів, значна частина яких занесена до Червоної книги України та природоохоронних списків європейського та світового значення.

Рекреаційна цінність Боржавських Полонин. На даний час територія, на якій планується будівництво вітрової електростанції (ВЕС), використовується наступним чином.

1. Туризм, відпочинок, походи вихідного дня. Природна краса і гарні краєвиди, що відкриваються з вершин Полонини Боржава, зручне розташування неподалік від залізничної станції Воловець, наявність витягу на г. Гимба у с. Пилипець зумовлюють цінність Полонини Боржава як туристичної родзинки регіону.

2. Піший туризм, альпінізм. По Боржавських полонинах проходить Закарпатський туристичний шлях, розроблений та промаркований у рамках співробітництва України та Чехії. Також тут проходить ряд туристичних маршрутів, відзначених у Схемі планування Закарпатської області [2].

3. Збір ягід, грибів, трав.

4. Велосипедний спорт, зокрема тут проводяться Чемпіонати України з даунхілу .

5. Парапланеризм, дельтапланеризм. Полонина Боржава – єдине в Україні місце для виконання тренувальних польотів і проведення змагань, у т.ч. міжнародних, з цих національних видів спорту у гірській місцевості.

6. Зимові види спорту.

Загрози від реалізації проекту ВЕС на Боржаві для природного середовища. Реалізація проекту буде пов'язана з незворотними змінами ландшафту як при виконанні будівельних робіт (вирівнювання будівельних майданчиків на вузькому гірському хребті, викопування котлованів, траверсування схилів для прокладання доріг тощо), так і після введення ВЕС в експлуатацію (візуальне спотворення ландшафту, оскільки вітрові турбіни висотою до 180 м, встановлені на хребті 1300–1500 м над рівне моря, буде видно на десятки і сотні км).

Під час будівництва, необхідно буде вирівняти будівельні майданчики для кожної ВЕУ розмірами приблизно 50×60 м. Враховуючи особливості рельєфу території планованого будівництва, а саме, що ця територія представляє собою вузький хребет, такі масштабні земляні



**ШОСТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"
Україна, м. Трускавець, 7–11 жовтня 2019 р.**

роботи будуть пов'язані із зрізанням вершини хребта, що незворотно спотворить ландшафт і призведе до механічного знищення як цінних представників флори і фауни, так і оселищ, що охороняються Бернською конвенцією.

Реконструкція лісової дороги на Полонину буде супроводжуватися частковим знищенням унікальних заповідних лісових екосистем. У зоні ризику опиняються праліси та старовікові ліси, що охороняються Законом України. Під загрозою опиняться і рекреаційно-оздоровчі ліси, зокрема санітарної охорони, в яких розташований водозабір м. Свалява [6]. Будь-яке будівництво на Полонині Боржава однозначно буде впливати на стан води водозабору шляхом зміни гідрологічного режиму ґрунтових і поверхневих вод.

Необхідна вибірка ґрунту під час будівництва вітрових турбін, підстанцій, доріг та інших об'єктів на лінії понад 20 км по Полонині неодмінно призведе до порушення природного залягання гірських порід, і відповідно, – до порушення гідрологічного і геохімічного режиму водоносних горизонтів та комплексів. У свою чергу, це може призвести до зневоднення річок, підвищення мінералізації ґрунтових вод, виснаження та зникнення джерел, зміни рівня ґрунтових вод. Відповідно, басейну р. Тиса загрожує обміління. У той самий час, процеси ерозії та площинного змиву, порушення рослинного покриву на верхів'ях гірського масиву, де спостерігається понад 1200 мм р. опадів, несе загрозу погіршення проходження паводків після злив і у період танення снігу.

Будівництво сприятиме ерозії поверхневої частини схилів Полонини, внаслідок чого неминучим стане формування зсувів, селів, карстоутворення. Ерозійні екзогенні процеси у свою чергу збільшать ураження земельних ресурсів у цілому по території будівництва, а також загальну ураженість території басейну р. Тиси на 10–12 % [7].

Негативним фактором впливу ВЕС є також Порушення транскордонних міграційних шляхів птахів і кажанів, що пролягають через Боржавські Полонини.

Загрози для розвитку рекреаційно-туристичного сектору регіону. Побудова ВЕС на Полонині Боржава зменшить її привабливість для туристів у зв'язку з наступними чинниками:

1. Спотворення природної краси полонини, зменшення її естетичної привабливості
2. Відвідувачі полонини відчуватимуть дискомфорт, пов'язаний з мерехтінням тіней, шумом та вібрацією. Ці ефекти мають максимальний прояв у межах санітарно-захисних зон (СЗЗ) радіусом 700 м. Туристичні маршрути співпадають з лінією розташування вітряків, а перенесення їх за межі СЗЗ є неможливим через обмежену ширину хребта (рис. 1).

3. Небезпека аварійних ситуацій, ураження уламками льоду взимку, віддаленість рятувальних служб. Боржава відноситься до територій зі сприятливими умовами для обледеніння, яке спостерігається тут у період з листопада по квітень. З даними Канадської вітроенергетичної асоціації, маса уламків льоду, що можуть падати з ВЕУ, становить до 5 кг [8]. Згідно звіту з ОВД Воловецької ВЕС, радіус небезпечної зони розльоту уламків льоду навколо ВЕУ взимку становить 267 м [1]. Хребет є значно вужчим, що не дає змоги перенести туристичні маршрути за межі небезпечних зон (рис. 1).

СЗЗ ВЕС, а також небезпечні зони ураження уламками льоду взимку а також уламками конструкцій ВЕУ у випадку аварій, перекриють значну частину популярних пішохідних маршрутів, що проходять по Полонині, зокрема:

- 7,5 км туристичних маршрутів потраплятимуть у небезпечні зони розльоту уламків льоду у період обмерзання;
- 23 км туристичних маршрутів потраплятимуть до санітарно-захисних зон, де спостерігається найбільший вплив таких негативних факторів як шум, вібрації, мерехтіння тіней тощо;



ШОСТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТИВАННЯ"
Україна, м. Трускавець, 7–11 жовтня 2019 р.

- 27 км туристичних маршрутів потраплятимуть до небезпечних зон ураження під час аварійних ситуацій з розльотом лопатей (згідно ДСТУ 8339:2015 «ВІТРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ Оцінення впливу вітроелектростанцій на навколишнє середовище»).



Рис. 1. Небезпечні зони падіння і розльоту уламків криги з елементів конструкції вітрової турбіни у періоді обмерзання: 60м – зона падіння уламків льоду при зупиненій ВЕУ і вітрі 5 м/с, 119 м - зона падіння уламків льоду при зупиненій ВЕУ і вітрі 10 м/с, 267 м - зона розльоту уламків льоду при роботі ВЕУ (розрахунки авторів звіту з ОВД [1]).

Як видно з візуалізації небезпечних зон, представленої на рис. 1, навіть у випадку, коли ВЕУ під час періоду обмерзання зупиняється, розмір небезпечної зони перекриває весь гребінь хребта, і обійти її немає можливості.

Таким чином, будівництво ВЕС зробить неможливим розвиток зимового туризму, гірськолижних видів спорту та інших видів рекреації на Полонині Боржава.

Поточний стан реалізації проекту. Будівництво промислового об'єкта такого масштабу на вершинах одного з найкрасивіших і найдовших хребтів Українських Карпат та на території Смарагдової Мережі і рекреаційної зони буде пов'язане із рядом порушень національного законодавства, і міжнародних угод та конвенцій, ратифікованих Україною. Серед них Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища»; «Про оцінку впливу на довкілля»; «Про екологічну мережу України»; «Про Червону Книгу України»; Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат; Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція, 1979 р.); Європейська Ландшафтна конвенція; Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин (Боннська конвенція, 1999 р.); Угода про збереження кажанів у Європі (1999 р.); Директива Ради ЄС від 02.04.1979 р. про збереження диких видів птахів (Пташина Директива); Директиви Ради ЄС про збереження природного середовища існування дикої флори і фауни (№92/43/ЄС) (Оселищна Директива).

Ряд порушень законодавства, а також невдоволення місцевого населення стали підставою для трьох судових позовів від природоохоронних громадських організацій, за якими відкриті провадження у Закарпатській області. У зв'язку з порушеннями містобудівного законодавства забудовник вже протягом кількох місяців не може отримати дозвіл на будівництво.



ШОСТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
"НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ.
ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТУВАННЯ"
Україна, м. Трускавець, 7–11 жовтня 2019 р.

Проблема озвучується у вищих керівних органах країни, а також за кордоном, зокрема справу ВЕС на Боржаві розглядає Постійний Комітет Бернської Конвенції.

Висновки. Недостатній попередній аналіз перспективності території Полонини Боржава для будівництва ВЕС призвів до фактичної зупинки реалізації проекту на стадії отримання дозволу на будівництво. Серед факторів, які не були належним чином враховані авторами проекту, слід виділити надзвичайну цінність Полонини Боржава для збереження біорізноманіття у Європі; унікальність та вразливість її ландшафтів; підвищену чутливість гірської екосистеми до антропогенного втручання; ризики для господарства, зокрема підвищення небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій; туристично-рекреаційну цінність території. Врахування і належне вивчення цих факторів на ранній стадії проектування дозволило б обрати альтернативну територію для будівництва і зекономити значну частину ресурсів на реалізацію проекту.

Вітроенергетика – перспективний напрямок розвитку відновлюваної енергетики. Однак вона не повинна конфліктувати з охороною довкілля та бути загрозою для сталого розвитку економіки регіонів України.

Література

1. <http://eia.menr.gov.ua/places/view/1379>.
2. <https://carpathia.gov.ua/storinka/shema-planuvannya-terytoriyi-zakarpatskoyi-oblasti>
3. Фельбаба-Клушина Л.М. Охорона природи верхів'я басейну р. Тиси (Закарпаття). // *Наук. Вісник Ужгород. ун-ту. (Сер. Біол.)*. 2009. Вип. 26. С. 215–147.
4. Басейнове управління водних ресурсів річки Тиса <http://buvrtysa.gov.ua/newsite/>
5. Карта пралісів та старовікових лісів в Україні: <http://gis-wwf.com.ua/>
6. Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання ВО «УКРДЕРЖЛІСПРОЕКТ»: <http://www.lisproekt.gov.ua/svalyavske-lisnitstvo>
7. Державна геологічна карта України масштабу 1:200 000, аркуші М-34-XXXVI (Хуст), L-34-VI (Бая-Маре), М-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вишеу-Де-Сус). Карпатська серія. Пояснювальна записка. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України, Державна геологічна служба, Національна акціонерна компанія «Надра України», Дочірнє підприємство «Західукргеологія», Український державний геологорозвідувальний інститут. К.: УкрДГРІ, 2009, 188 с., рис. 12, табл. 3, бібліограф. 132, дод. 6. Автори: Б.В. Мацьків, Б.Д. Пукач, В.М. Воробканич, С.В. Пастуханова, О.М. Гнилко.
8. Best Practices for Wind Farm Icing and Cold Climate Health & Safety, Canadian Wind Energy Association, 2017.