

INDUSTRIAL HERITAGE OF BELARUS –
HISTORICAL PERIODS
OF FORMATION

P. Yarashuk

Belarusian National Technical University

The article deals with the issues of the formation of industrial heritage objects within the framework of the

historical development of industrial architecture in Belarus. The volume-spatial and architectural-artistic characteristics of the production facilities of each of the historical periods are given.

Поступила в редакцию 31. 01.2022 г.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ
ENERGII W ZASILANIU OŚRODKÓW JEŹDZIECKICH

Kuśmierska Aleksandra

Architekt, Doktorantka
Politechnika Krakowska

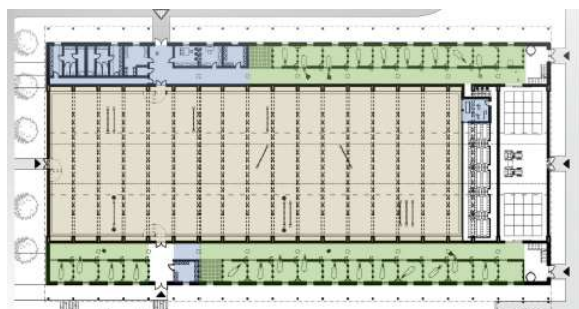
Autorka artykułu stara się odpowiedzieć na pytanie: które z alternatywnych źródeł energii będzie odpowiednie do zasilania małego, średniego i dużego ośrodka jeździeckiego. Analizie poddano panele fotowoltaiczne, energię pozyskiwaną z biogazu rolniczego, pompy ciepła oraz wiatraki. Artykuł stanowi zbiór ogólnych informacji związanych z zasilaniem ośrodków jeździeckich z wykorzystaniem zielonej energii.

Wprowadzenie. Większość ośrodków jeździeckich w Polsce jest zasilana przy pomocy konwencjonalnych źródeł energii. Kraj ma ograniczone zasoby paliw takich jak ropa naftowa, węgiel czy gaz ziemny. Coraz większą uwagę poświęca się ekologii w miastach i metropoliach [1], coraz częściej spotyka się termin «zrównoważony rozwój» [2]. Ludzie są zmuszeni poszukiwać innych źródeł energii, zwłaszcza takich, które są mniej niszczące dla środowiska naturalnego niż konwencjonalne systemy zasilania. Przykładami przyjaznej dla środowiska zielonej energii może być wykorzystanie paneli fotowoltaicznych, pomp ciepła, biogazu czy wiatraków. Wszystkie z wymienionych sposobów zasilania mają wady i zalety związane z kosztem budowy instalacji, usytuowaniem poszczególnych elementów składowych ośrodków jeździeckich, które mają być zasilone, warunkowaniami prawnymi i administracyjnymi procedurami (uzyskanie pozwolenia na budowę, decyzje środowiskowe, audyty i inne). Żeby odpowiedzieć na pytanie, który sposób zasilania ośrodków jeździeckich przy użyciu zielonej energii jest najbardziej korzystny, należy przeanalizować dany obiekt – jego gabaryty, program funkcjonalny wraz z występującą infrastrukturą towarzyszącą co warunkuje wielkość zapotrzebowania ener-

getycznego danego ośrodka. Na potrzeby badań autorka podzieliła ośrodki jeździeckie na trzy rodzaje: obiekty małe, średnie i duże. Jako główne kryterium wyznaczenia wielkości obiektu przyjęła ilość boksów dla koni znajdujących się w danym obiekcie. Ośrodki jeździeckie, w których występuje do 8 boksów kwalifikuje się jako małe, od 9 do 24 boksów – średnie, natomiast powyżej 24 boksów jako duże. Należy również uwzględnić infrastrukturę towarzyszącą – której zakres i wielkość jest również zależna od wielkości ośrodka jeździeckiego (ilości boksów). Inny będzie zakres obiektów dodatkowych przy obiekcie małym – będą to np. kawiarnia, małe punkty gastronomiczne, niewielkie place zabaw; a inna przy obiektach dużych – np. hotel, restauracja. Na rys. 1 przedstawiono przykładowy rzut ośrodka jeździeckiego średniej wielkości. Poszczególnymi kolorami zaznaczono przestrzenie z zapotrzebowaniem energetycznym. Całość infrastruktury ośrodka jeździeckiego podzielono na trzy podgrupy: obiekty dla koni, obiekty jeździeckie i infrastruktura towarzysząca. Obiektami dla koni są stajnie – boksy wraz z korytarzem, pastwiska i padoki, dodatkowe: myjki dla koni, solaria. Obiekty jeździeckie to kryta ujeżdżalnia do jazdy (hala), zewnętrzne place do jazdy, karuzela dla koni, parkur (plac z przeszkodami). Obiekty i pomieszczenia pomocnicze to: siodlarnie, szatnie z natryskami, pomieszczenia socjalne, biura, pomieszczenia dla pracowników stajennych, dom właściciela. Poszczególne elementy zlokalizowane w ośrodkach jeździeckich wymagają zasilania w energię. Obrazuje to tabela nr 1.

Tab. 1. – Elementy wymagające zasilania w ośrodku jeździeckim. Opracowanie własne autorki, 2021

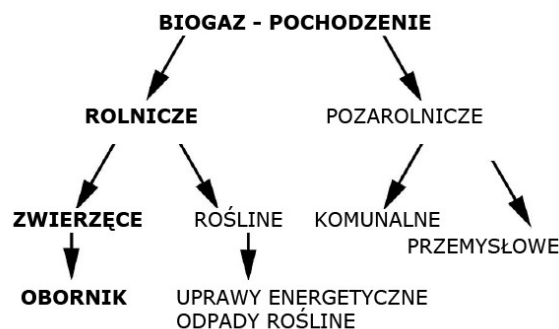
Część składowa ośrodka jeździeckiego	Elementy wymagające zasilania
stajnia	oświetlenie
myjka dla koni - paszarnia	oświetlenie
solarium dla koni	zasilanie solarium, oświetlenie
padoki	zasilanie pastucha (ogrodzenie wokół pastwiska)
hala	oświetlenie, zasilanie systemu nawadniania podłoża na hali
plac zewnętrzny do jazdy	oświetlenie, zasilanie zewnętrznego systemu nawadniania ujeżdżalni
karuzela dla koni	zasilanie karuzeli, światło
siodlarnia	ogrzewanie pomieszczenia, światło
szatnie wraz z natryskami	ogrzewanie pomieszczenia, ogrzewanie wody, światło
pomieszczenie socjalne	ogrzewanie pomieszczenia, światło
biura	ogrzewanie pomieszczenia, światło



Rys. 1. Rzut fragmentu ośrodka jeździeckiego – pośrodku znajduje się hala, od strony północnej i południowej zlokalizowano stajnie i pomieszczenia towarzyszące. Kolorami zaznaczono przestrzenie z zapotrzebowaniem energetycznym. Kolorem zielonym oznaczono obiekty przeznaczone dla koni, kolorem brązowym infrastrukturę jeździecką przeznaczoną do treningów (kryta ujeżdżalnia), kolorem niebieskim – pomieszczenia towarzyszące (szatnie, toalety, biura, siodlarnie). Opracowanie własne autorki, 2021

Część główna. BIOGAZ. W Polsce występują trzy główne typy biogazowni różniące

się substratem: biogaz pozyskiwany z oczyszczalni ścieków, z gazu wysypiskowego lub produkcji rolniczej. Tylko 9 % elektrowni biogazowych w Polsce wykorzystuje biogaz rolniczy. Główne źródła pochodzenia biogazu obrazuje rysunek nr 2.



Rys. 2. Źródła pochodzenia biogazu. Opracowanie własne na podstawie opracowania Biogazownie Rolnicze, A. Głaszczka, W. Wardal, W. Romaniuk, T. Domasiewicz, 2010, s. 8 [3]

«Nieodłączną częścią działalności człowieka jest wytwarzanie wielkiej ilości odpadów oraz ścieków powstających w produkcji rolnej i przemysłowej, w zakładach usługowych, czy wreszcie w każdym gospodarstwie domowym. Odpad w postaci obornika, w wyniku fermentacji uwalnia biogaz, który można zaliczyć do odnawialnych źródeł energii. Ponadto jest on niewyczerpalnym źródłem z powodu ciągłej produkcji odpadów organicznych. Dlatego też naturalnym wydaje się, aby wykorzystać i zagospodarować tą darmową energię. Biogaz składa się głównie z metanu i dwutlenku węgla, wody oraz siloksanów. Metan, wodór oraz tlenek węgla mogą ulec spalaniu lub utlenianiu wydzielając energię, co pozwala na wykorzystanie biogazu jako paliwa w pojazdach mechanicznych. Może być również wszechstronnie wykorzystywany do ogrzewania, także do gotowania oraz w generatorach prądu» [4].

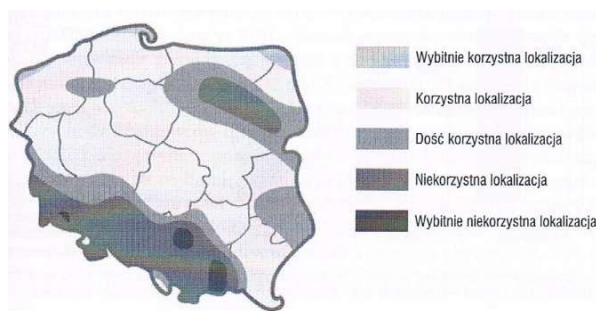
Ten rodzaj zasilania będzie odpowiedni dla dużych ośrodków jeździeckich, w których występuje 40–50 boksów dla koni oraz infrastruktura towarzysząca w postaci hotelu, restauracji i innych obiektów. Infrastruktura elektrowni wykorzystującej biogaz wymaga dużej przestrzeni m. in. ze względu na przepisy dotyczące wymaganych odległości pomiędzy budynkami mieszkalnymi i infrast-

rakturą farmy biogazowej. [5] Jedną z barier rozwoju biogazowni w Polsce może być brak zagwarantowanej i stabilnej ceny sprzedaży energii pozyskanej z biogazu rolniczego. Mimo to, w ostatnich latach biogazownie zyskują na popularności. Firmy zajmujące się sprzedażą i obsługą tego typu inwestycji podają, że wkład finansowy w średniej wielkości biogazownię powinien zwrócić się w ciągu 6–8 lat, jeżeli rolnik ma w 100 % zapewniony własny wsad w postaci gnojownicy lub obornika. Poferment z biogazowni może być również użytkowany na polach uprawnych zamiast obornika – jako naturalny nawóz. Jest również bardziej korzystny niż gnojownica – podczas stosowania gnojownicy istnieje ryzyko wystąpienia zbyt dużego stężenia azotu – może uszkodzić to przyszłe rośliny. W przypadku stosowania pofermentu taka sytuacja nie będzie występowała. Zatem jest to dodatkowa korzyść z budowy biogazowni.

ENERGIA WIATRU. «Rozmieszczenie elektrowni wiatrowych zależy przede wszystkim od uwarunkowań przyrodniczych. W Polsce w niewielu miejscach sezonowo prędkość wiatru przekracza 4 m/s. Wartość ta jest uznawana za minimum, aby mogły pracować urządzenia prądotwórcze wiatraków energetycznych. Średnia prędkość wiatru w Polsce wynosi 2,8 m/s w porze letniej i 3,8 m/s w zimie. Polska leży więc w strefie o przeciętnych warunkach wietrzności. [...]» [6].

W Polsce możemy rozróżnić 3 rodzaje farm wiatrowych – mikro-elektrownie wiatrowe, małe elektrownie wiatrowe i duże elektrownie wiatrowe. Mikroelektrownie wiatrowe posiadają instalacje o mocy 100 W, małe farmy wiatrowe posiadają wydajność od 100 W do 50 kW, natomiast duże farmy wiatrowe generują energię na poziomie 100 kW i więcej. Małe farmy wiatrowe, które produkują energię rzędu 40–50 kW będą odpowiednie do zasilenia średniej wielkości ośrodka jezdzieckiego, który wyposażony jest w 24–30 boksów dla koni, infrastrukturę jezdziecką (kryte ujeżdżalnie, zewnętrzne place do jazdy), infrastrukturę towar-zyszącą (szatnie, pomieszczenia gospodarcze) wraz z budynkami hotelu czy restauracji. Energia w ośrodkach jezdzieckich używana jest do oświetlenia, obsługi systemów nawadniających

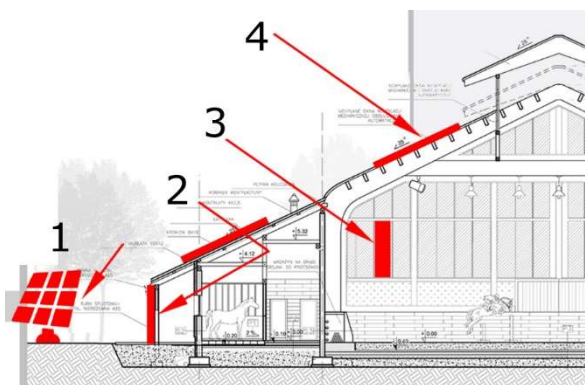
podłoże na halach i zewnętrznych placach do jazdy, ogrzewania pomieszczeń i nagrzewania wody co celów sanitarnych. Ponad połowa powierzchni Polski ma «korzystną lokalizację» dla wiatraków. Uwarunkowania dotyczące przydatności terenu Polski dla lokalizacji wiatraków zaprezentowano na rysunku nr 3.



Rys. 3 Rysunek przedstawia uwarunkowania dla lokalizacji elektrowni wiatrowych, wprowadzając legendę – od terenów z wybitnie korzystną lokalizacją po tereny z lokalizacją wybitnie niekorzystną. Warunki przyrodnicze dla lokalizacji elektrowni wiatrowych, Zielona Energia w Polsce, D. Niedziółka, 2012, s.183

PANELE FOTOWOLTAICZNE. W większości przypadków instalacje paneli fotowoltaicznych wykonuje się na dachach budynków. Jeśli jednak ich instalacja na dachu nie jest możliwa, można je umiejscowić na gruncie (na specjalnych stelażach), jako elementy ścian budynków oraz inne elementy obiektów np. balustrady. Najbardziej efektywne energetycznie będą jednak panele umiejscowione pod kątem 30–40 stopni (wartość podana dla Polski i krajów sąsiadujących). Panele fotowoltaiczne będą właściwe dla małych, średnich i dużych ośrodków jezdzieckich. Zapotrzebowanie energetyczne reguluje się poprzez ilość zainstalowanych paneli. Możliwości usytuowania paneli w ośrodkach jezdzieckich obrazuje rysunek nr 4.

Aby całkowicie zastąpić konwencjonalne zasilanie ośrodka jezdzieckiego średniej wielkości (26–30 boksów) energią słoneczną, należałoby zainstalować na dachach takiego obiektu ok. 130 paneli fotowoltaicznych. Wymiary panelu uwzględnionego w badaniach wynoszą 100 cm × 180 cm. Zapotrzebowanie średniej wielkości ośrodka jezdzieckiego z infrastrukturą jezdziecką i obiektami towar-zyszącymi wynosi w skali roku około 40 tysięcy kWh.



Rys. 4 Możliwości usytuowania paneli fotowoltaicznych przy ośrodku jeździeckim. Rysunek przedstawia fragment przekroju przez halę jeździecką i przyległą do niej stajnię. Opracowanie własne autorki, 2021: 1 – panel fotowoltaiczny usytuowany na gruncie, na stelażu, 2 – panel fotowoltaiczny jako obudowa ścian zewnętrznych budynku, 3 – panel fotowoltaiczny w szklanej elewacji hali, 4 – panel fotowoltaiczny zlokalizowany na dachu hali jeździeckiej

POMPY CIEPŁA. Pompy ciepła dzieli się ze względu na rodzaj źródła, z którego pozyskiwane jest ciepło. Źródłem ciepła może być grunt, woda lub powietrze. Największą popularnością cieszą się w Polsce gruntowe pompy ciepła, które wykorzystuje się w budownictwie mieszkalnym – domy jednorodzinne. Ze względu na koszt inwestycji i wydajność, pompa ciepła będzie odpowiednia dla małych ośrodków jeździeckich o niskim zapotrzebowaniu na energię – stajnia dla kilku koni. Można oczekiwać, że pompy ciepła będą korzystne ekonomicznie dla średnich i dużych ośrodków jeździeckich, gdy koszt inwestycji będzie niższy, a pompa ciepła będzie bardziej wydajna i mniej awaryjna.

Wnioski. Wybór typu zasilania ośrodka jeździeckiego w zieloną energię zależy od wielu czynników – lokalizacji inwestycji, uwarunkowań przestrzennych i środowiskowych. Największe znaczenie ma jednak zapotrzebowanie energetyczne obiektów, które mają być zasilane. Dla dużych ośrodków jeździeckich (powyżej 30 boksów), w których często jest lokalizowana infrastruktura dodatkowa jak hotel czy restauracja dobrym źródłem pozyskiwania zielonej energii będzie energia wytworzona z biogazu rolniczego. Panele fotowoltaiczne będą właściwym źródłem

zasilania zarówno dla małych jak i większych ośrodków jeździeckich. Spełnienie ich zapotrzebowania energetycznego będzie wiązało się z instalacją odpowiedniej liczby modułów dostosowanej do ilości wymaganej energii. Najkorzystniejszym usytuowaniem budynku dla instalacji paneli fotowoltaicznych jest orientacja obiektu na linii północ południe. Panele instaluje się wówczas na południowej połaci dachowej. Najkorzystniejszy kąt spadku dachu dla modułów paneli mieści się między 30 a 40 stopni dla Polski krajów sąsiednich. Dla małych ośrodków jeździeckich (od kilku do 10 boksów) korzystna może być instalacja pompy ciepła, a wiatraki będą odpowiednie dla średnich i dużych obiektów. Niezależnie od metody zasilania zieloną energią każdy z nich będzie bardziej korzystny dla środowiska naturalnego niż konwencjonalne metody.

Bibliografia:

1. *Ikonizacja Metropolii*, B. Podhalański, 2019, s. 52–55.
2. *Pozamijski obraz przestrzenno architektoniczny Małopolski wczoraj i dziś (wybrane problemy)*, H. Mełges, s. 31–33.
3. *Biogazownie Rolnicze*, A. Glaszczka, W. Wardal, W. Romaniuk, T. Domasiewicz, 2010, s. 8 *Zielona Energia w Polsce*, D. Niedziółka, 2012, s. 183.
4. *Wykorzystanie biogazu jako biopaliwa do zasilania pojazdów mechanicznych*, M. Niekutrzak, E. Kubińska-Jabcoń, 2019, s. 218.
5. *Biogaz rolniczy, odnawialne źródła energii*, W. Podkowska, 2012, 2.238–241, *Uwarunkowania formalno-prawne przy projektowaniu budowy i eksploatacji biogazowni rolniczej*.
6. *Zielona Energia w Polsce*, D. Niedziółka, 2012, s. 183.

POSSIBILITIES OF USING ALTERNATIVE ENERGY SOURCES TO SUPPLY RIDING CENTERS

Kuśmierska Aleksandra

Cracow University of Technology

The author of the article tries to answer the question which alternative energy sources will be suitable for supplying a small, medium and large equestrian centre. Photovoltaic panels, energy obtained from agricultural biogas, heat pumps and wind turbines were analyzed. The article is a collection of general information related to supplying equestrian centers with the use of green energy.

Поступила в редакцию 31.01.2022 г.