



## ROZBUDOWA MEW W WOLICY – FUZJA TRADYCJI Z NOWOCZESNOŚCIĄ

Pamięci Piotra Gila

**M**ała elektrownia wodna w podkieleckiej wsi Wolica za sprawą gruntownej przebudowy przeżywa swoją drugą młodość. Dzięki zamianie dotychczas używanych turbin na nowe urządzenia, roczna produkcja energii wzrośnie o blisko 35%, co pozwoli w pełni wykorzystać potencjał hydroenergetyczny tej lokalizacji.

### HISTORIA OBIEKTU – 160 LAT EWOLUCJI

Zlokalizowane na 10 kilometrze Czarnej Nidy piętrzenie przez dziesięciolecia było wykorzystywane do celów go-

spodarczych. Najstarsze potwierdzone wzmianki na jego temat pochodzą z połowy XIX wieku i dotyczą drewnianego młyna napędzanego bliźniaczymi kołami śródsiebniowymi o średnicy 4 metrów. Na przełomie XIX i XX wieku podczas przebudowy budynek młyna zyskał kamienną konstrukcję, która zachowała się do dnia dzisiejszego. Został on także wyposażony w siedem par walców do przemiału zboża, które były napędzane przez 8-metrowe koło podsiębierne. W 1932 roku dokonano kolejnej modernizacji, zastępując drewniane koło wodne nowoczesną jak na

ówczesne czasy turbiną Francisca o średnicy 1000 mm i przełyku 1,43 m<sup>3</sup>/s. Turbina wyprodukowana w pierwszej fabryce maszyn odlewniczych w dawnym Królestwie Polskim, Zakładach Przemysłowych St. Weight S.A., dysponowała mocą 32 KM. Została ona ulokowana w nowo dobudowanym, drewnianym budynku z klatką turbinową. Po latach rozwoju nadeszły dla młyna ciężkie czasy. W 1955 roku na skutek dekretu o nacjonalizacji został on przejęty przez państwo i niemalże całkowicie zdewastowany. Dopiero po 25 latach możliwe było odkupienie budynku młyna przez prawowitych właścicieli i wznowienie jego działalności, którą kontynuowano do roku 2001, kiedy to na skutek powodzi część urządzeń została uszkodzona. Konieczność przeprowadzenia niezbędnych napraw, a także postępujące zmiany gospodarcze skłoniły właścicieli do przekształcenia młyna w elektrownię wodną, wprowadzającą wytworzoną energię do sieci niskiego napięcia. Dokonano wtedy kapitalnego remontu turbiny Francisca oraz przebudowano klatkę turbinową. Dwa lata później MEW Wolica wyposażono w dodatkową turbinę śmigłową z wałem pionowym, o średnicy 832 mm, przełyku 1,83 m<sup>3</sup>/s i mocy 26 kW, którą umieszczono w zabudowie lewarowej. Została ona wyprodukowana przez Wytwórnę Turbin Wodnych w Mrągowie. W takim kształcie elektrownia funkcjono-



MEW Wolica w 2010 roku – stan obiektu przed najnowszą modernizacją

Fot. Andrzej Paluch



Przebieg prac instalacyjnych - śruba Archimedesesa po osadzeniu w korycie żelbetowym oraz turbina Kaplana tuż przed umieszczeniem w klatce turbinowej Fot. Michał Lis

wała do 2013 roku, kiedy rozpoczęto prace modernizacyjne.

#### SIŁA DWÓCH TURBIN

Wraz z pracami przygotowawczymi i robótowymi rozpoczął się nowy etap w historii obiektu, którego celem jest generalna modernizacja elektrowni. W pierwszej

kolejności zdemontowany został dotychczasowy budynek MEW wraz z obydwiema turbinami, co stanowiło przepustkę do wybudowania koryta żelbetowego pod śrubę Archimedesesa, klatki dla turbiny Kaplana, przebudowy kanału napływowego, a także osadzenia rury ssącej. Konstrukcja kanału napływowego i klatki turbinowej

stanowi oparcie dla nowego budynku MEW. Jego elewacja dla zachowania spójności architektonicznej z sąsiadującym budynkiem nieczynnego młyna zostanie pokryta naturalnym kamieniem wapiennym, natomiast narożniki budynku oraz otwory okienne i drzwiowe będą obudowane cegłą, również na wzór istniejącej



## Projektujemy zielone elektrownie

### DORADZTWO



### PROJEKTOWANIE



### WSPARCIE



## OFERTA:

- Projekty budowlane i wykonawcze MEW
- Raporty oddziaływania na środowisko
- Wybór lokalizacji pod inwestycję
- Obsługa prawna i ekspertyzy
- Operaty wodnoprawne
- Analizy przepływu cieczy - Flow 3D
- Analizy GIS
- Projekty badawczo-rozwojowe

Instytut OZE Sp. z o.o.  
ul. Staszica 1/115  
25-008 Kielce

Telefon +48 41 301 00 23  
+48 512 008 885  
Fax +48 41 341 61 03

www.instytutoze.pl  
email: biuro@ioze.pl

go w sąsiedztwie młyna. Natomiast bez zmian pozostanie jaz szandorowy o konstrukcji żelbetowo-stalowej oraz przelew stały z kamienia, który zapewni przepływ nienaruszalny na poziomie 1,82 m<sup>3</sup>/s.

Najbardziej widowiskowym etapem dotychczas wykonanych prac była instalacja turbin, która spotkała się z dużym zainteresowaniem ze strony mieszkańców Wolicy. Dotychczas funkcjonujące hydrozespoły nie pozwalały w pełni wykorzystać potencjału hydroenergetycznego Czarnej Nidy w tej lokalizacji, dlatego też obecny właściciel podjął decyzję o zamianie ich na nowe urządzenia: turbinę Kaplana i śrubę Archimedes, dostosowane do lokalnych warunków hydrologicznych.

Dysponują one mocą instalowaną odpowiednio 45 i 30 kW i przeznaczone są do pracy na spadzie 2,2 metra. Do przekazania uzyskanego momentu obrotowego do generatorów asynchronicznych będą wykorzystane przekładnie zębate (dwustopniowa dla turbiny Kaplana i trójstopniowa dla śruby Archimedes). Dzięki zastosowaniu dwóch turbin o zupełnie odmiennej konstrukcji i charakterystyce, które zostały specjalnie zaprojektowane dla tej elektrowni, możliwe będzie zwiększenie produkcji energii o blisko 35% w stosunku do wyników uzyskiwanych przy wykorzystaniu starych urządzeń, ze 180 MWh do 270 MWh.

### WISIENKA NA TORCIE, CZYLI SYSTEM STEROWANIA

Dla MEW Wolica przewidziano kilka sposobów sterowania hydrozespołami – ręczne pozwoli na uruchomienie dowolnej z dwóch turbin lub obydwu na raz oraz automatyczne, gdzie załączanie turbin odbywa się w sposób zoptymalizowany, zgodnie z programem zaimplementowanym w sterowniku PLC. Automatyka MEW Wolica zakłada pracę turbiny Archimedes przy niskich przepływach, turbiny Kaplana dla średnich przepływów i dwóch hydrozespołów przy przepływach zbliżo-

Parametry MEW Wolica

Typ turbiny	turbina Kaplana	śruba Archimedes
Moc instalowana turbozespołu	45 kW	30 kW
Średnica wirnika	1100 mm	2600 mm
Przełyk instalowany	3,2 m <sup>3</sup> /s	2,2 m <sup>3</sup> /s
Spad	2,2 m	2,2 m
Prędkość obrotowa generatora	300 – 1700 obr./min	300 – 1700 obr./min
Roczna produkcja	ok. 270 MWh	

Źródło: Instytut OZE



Widok na elektrownię wraz z jazem od strony wody dolnej

Fot. Michał Lis

nych do maksymalnych. Zarówno turbina Kaplana, jak i śruba Archimedes pracują z nowoczesnymi systemami sterowania. Dodatkowo, m.in. w celach badawczych w elektrowni zastosowano układ falowników, dzięki któremu, możliwa jest płynna zmiana prędkości obrotowej generatora, co przy konkretnych parametrach hydrologicznych pozwala na osiągnięcie wyższej sprawności hydrozespołu. W zależności od ustawień na panelu operatorskim, falownik może współpracować z hydrozespołem Kaplana lub Archimedes.

Ze względu na konieczność zaprojektowania turbin wodnych od podstaw oraz zastosowania w elektrowni wielu nowatorskich rozwiązań, wymagane było zaangażowanie specjalistów z różnych dziedzin; m.in. z zakresu mechaniki płynów, mechaniki, pneumatyki, automatyki. Całość projektu obu turbin oraz dokumentacja wykonawcza zostały opracowane przez Instytut OZE Sp. z o.o., natomiast w pracach nad systemem sterowania brała również udział firma ABB Polska, dostawca układów falownikowych.

Z uwagi na innowacyjne rozwiązania wykorzystane w obu hydrozespołach oraz zastosowane urządzenia pomiarowe cały obiekt służy jako stanowisko badawcze.

Prowadzone badania mają na celu optymalizację pracy turbin poprzez ich lepsze dopasowanie do warunków lokalnych.

W ciągu wielu lat swojej burzliwej historii siłownia wodna w Wolicy przeżywała liczne wloty i upadki, jednakże dzięki dokonanej właśnie modernizacji na miarę XXI wieku, będzie ona dostarczać energię lokalnej społeczności przez kolejne dekady.



Michał Lis  
Redaktor prowadzący



Piotr Gil  
Specjalista ds. energetyki rozproszonej  
Instytut OZE

Konsultacje merytoryczne:

Jarosław Wysocki  
Dział badawczo-rozwojowy Instytut OZE

Literatura:

Karta informacyjna przedsięwzięcia polegającego na modernizacji małej elektrowni wodnej znajdującej się w miejscowości Wolica  
M. Kubecki, 2008, Poznajmy się – MEW Wolica, Biuletyn TRMEW, nr 9  
Operat wodnoprawny dla obiektu „Mała Elektrownia Wodna Wolica”

# ENERGETYKA WODNA

04/2013

cena: 12,50 zł (w tym 8% VAT)  
ISSN 2299-0674

## POWSTANIE TRMEW OBRÓT SP. Z O.O.

str. 10

## WARUNKI KORZYSTANIA Z WÓD REGIONÓW WODNYCH

str. 12

## PLANOWANY SYSTEM WSPARCIA DLA ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

str. 17

## KOSZTY ZEWNĘTRZNE WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

str. 40