

Roczna produkcja energii do 270 MWh

Rozbudowa małej elektrowni wodnej w Wolicy

Mała elektrownia wodna (MEW) 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 gospodarczych. Najstarsze potwierdzone wzmianki na jego temat pochodzą z połowy XIX wieku i dotyczą drewnianego młyna napędzanego bliźniaczymi kołami śródsiębiernymi 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 Francisa o średnicy 1000 mm

i przepłyku 1,43 m³/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

Fot. Andrzej Paluch



MEW Wolica w 2010 roku – stan obiektu przed najnowszą modernizacją

wodną, wprowadzającą wytworzoną energię do sieci niskiego napięcia. Dokonano wtedy kapitalnego remontu turbiny Francisa oraz przebudowano klatkę turbinową. Dwa lata później MEW Wolica wyposażono w dodatkową turbinę śmigłową z wałem pionowym, o średnicy 832 mm, przepłyku 1,83 m³/s i mocy 26 kW, którą umieszczono w zabudowie lewarowej. Została ona wyprodukowana przez Wytwórnię Turbin Wodnych w Mrągowie. W takim kształcie elektrownia funkcjonowała do 2013 roku, kiedy rozpoczęto prace modernizacyjne.

Siła dwóch turbin

Wraz z pracami przygotowawczymi i rozbiórkowymi rozpoczął się nowy etap w historii

Fot. Michał Lis



Przebieg prac instalacyjnych – śruba Archimedesowa po osadzeniu w korycie żelbetowym oraz turbina Kaplana tuż przed umieszczeniem w klatce turbinowej

Fot. Michał Lis



Widok na elektrownię wraz z jazem od strony wody dolnej

obiekty, 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 istniejącego 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 m³/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 Archimedesesa, 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 ob-

rotowego do generatorów asynchronicznych będą wykorzystane przekładnie zębate (dwustopniowa dla turbiny Kaplana i trójstopniowa dla śruby Archimedesesa). 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 Archimedesesa przy niskich przepływach, turbiny Kaplana dla średnich przepływów i dwóch hydrozespołów przy przepływach zbliżonych do maksymalnych. Zarówno turbina Kaplana, jak i śruba Archimedesesa 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 Archimedesesa. 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 wzloty i upadki, jednakże dzięki dokonanej właśnie modernizacji na miarę XXI wieku, będzie ona dostarczać energię lokalnej społeczności przez kolejne dekady.

Źródło: Instytut OZE ■

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

Tabela Parametry MEW Wolica