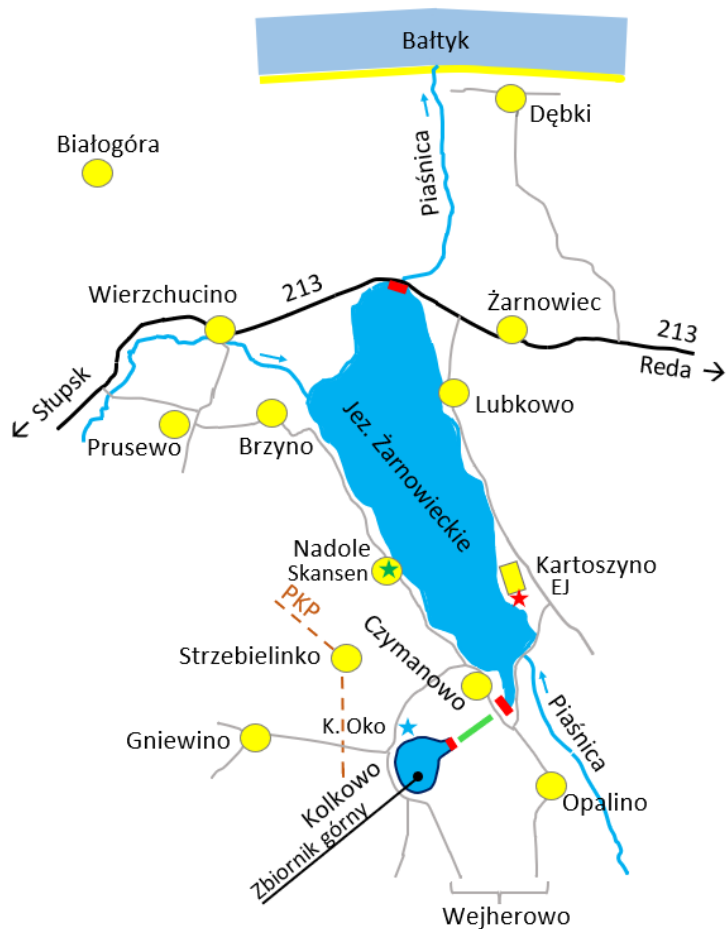


Wielkie kaszubskie jezioro – przewodnik techniczny

Andrzej Solski
ASZMIA Kraków

Na mocy traktatu wersalskiego podpisanego w czerwcu 1919 r. przez przedstawicieli zwycięskiej ENTENTY, granica polsko-niemiecka zaczynała się w nadbałtyckich Dębках, biegła mniej więcej wzdłuż Piaśnicy do Jeziora Żarnowieckiego, a potem miała biec mniej więcej przez środek jeziora i dalej na południe, pozostawiając Nadole po stronie niemieckiej. Kaszubi z Nadola, polskiej gburisko-rybackiej wsi położonej na zachodnim brzegu jeziora, stanowczo domagali się przynależności do Polski zarówno ich wsi, jak też ich jeziora. Tak stanowczo, że Międzynarodowa Komisja Demarkacyjna uwzględniła w 1920 r. kaszubskie postulaty i ostatecznie granica pobiegła wzdłuż zachodniego brzegu jeziora. Tym samym całe jezioro znalazło się po polskiej stronie. W Polsce znalazła się też cała wieś Nadole – jako eksklawa II RP, otoczona od strony lądu Niemcami: naprzód republikańskimi, potem cesarskimi, a wreszcie nazistowskimi. Nadmienić należy, że od strony formalno-prawnej, właścicielem całego jeziora był wówczas nadolski gbur Augustyn Konkol.

Do Polski trzeba było wtedy jeździć przez Niemcy, za przepustkami. Przepustki były wydawane początkowo bez przeszkód, potem coraz mniej chętnie. Kontakt z cywilizacją dawała stacyjka kolejowa Friedrichsrode (Strzebielinko), oddalona od Nadola o 4 km. Ze Strzebielinka można było pojechać „paulinką” do Lauenburga (Lęborka), a do 1920 r. – również do Neustadt (Wejherowa). Ale do Polski najwygodniej było płynąć łodzią przez jezioro, bez proszenia Niemców o przepustkę. Pobożni gburzy wyprawiali się co niedziela przez jezioro do żarnowieckiego kościoła. Łodziami płynęli z Nadola do Lubkowa (na wschodnim brzegu), a dalej wędrowali pieszo. Zimą łodzie zastępowali saniami. W 1945 r. Rosjanie bez wystrzału zajęli wieś i problem cotygodniowej żeglugi przez jezioro jakby zniknął. Choć od 1986 r. Nadole ma swoją własną świątynię, tradycja honorowych wypraw łodziami do Żarnowca przetrwała do dziś w postaci corocznych uroczystych pielgrzymek. Sentyment do żarnowieckiej świątyni przetrwał wieki. W średniowieczu wieś Nadole i okoliczne dobra należały do zakonnic z żarnowieckiego opactwa.



Plan okolic Jeziora Żarnowieckiego

Jezioro Żarnowieckie jest naturalnym zbiornikiem rynnowym pomiędzy dwoma wzgórzami morenowymi, otaczającymi go od strony wschodniej i zachodniej. Jest jeziorem przepływowym Piaśnicy, a ponadto wpada do niego Bychowska Struga. Pojemność jeziora wynosi 106 000 000 m³ wody, powierzchnia – 1 470 ha, a głębokość przekracza 19 m. Jezioro ma charakter kryptodepresyjny co oznacza, że jego dno opada poniżej poziomu morza. Żeglowność po tak dużym i głębokim zbiorniku zawsze było niebezpieczne, jezioro niemalże co roku pochłaniało kolejne ofiary. Wysokość fali sztormowej na akwenu dochodzi do 1,5 m. Po II wojnie światowej zatonał cały orszak ślubny, płynący z Nadola do żarnowieckiego kościoła. Nikt się nie uratował. Niebezpieczne, ale urocze jezioro od dawna przyciągało i przyciąga wczasowiczów, turystów i żeglarzy. Pierwsi wczasowicze pojawili się nad jeziorem już na początku XX w. z Gdańska, Sopotu i innych okolicznych miejscowości. Chwalili sobie żarnowiecki klimat – uznano go nawet za leczniczy. Po II wojnie światowej jeziorem zawładnęli żeglarze. W nadbrzeżnych wioskach powstały przystanie żeglarskie, prywatne kwatery i państwowe pensjonaty.



Most graniczny na Piaśnicy w nadmorskich Dębках

Boom cywilizacyjny spadł na jezioro i okoliczne wsie w latach 70-tych XX w. Wówczas to przywódcy PRL-u postanowili zbudować nad jeziorem dwie elektrownie: jądrową i wodną. Ta druga, o profilu szczytowo-pompowym, miała być dyspozycyjnym magazynem energii stabilizującym żarnowiecki węzeł energetyczny. O faunie i florze jeziora, wczasowiczach i żeglarzach, nikt wówczas nie myślał. Powstała tylko elektrownia wodna, zbudowana w latach 1972 - 1983 na terenie częściowo zlikwidowanej wsi Czymanowo. Do dziś jest gigantem na europejską skalę, największą elektrownią szczytowo-pompową w Polsce. Może dorywczo (przez 5,5 godziny) produkować 716 MW energii elektrycznej, ale potem musi przez 6-6,5 godz. pobierać z systemu 800 MW na przepompowywanie wody z powrotem do górnego zbiornika. Jej projektanci i budowniczowie czerpali swe doświadczenia zawodowe ze zlokalizowanej prawie po sąsiedzku pierwszej polskiej elektrowni szczytowo-pompowej w Żydowie - patrz Biuletyn Nr 1 (78) 2021. Przypomnijmy, że elektrownia Żydowo (Sydow) była projektowana od lat 30-tych XX w., ale zbudowana dopiero po II wojnie światowej w latach 1963 – 1972. Do sieci weszła w roku 1973 z mocą 150 MW.



Jaz wylotowy na wypływie Piaśnicy z jeziora

Spiętrzone Jezioro Żarnowieckie jest zbiornikiem dolnej wody elektrowni, połączonym z siłownią przy pomocy sztucznego przekopu, czyli 835-metrowego kanału dolotowego o maksymalnej głębokości 13 m przy siłowni. Z powodu olbrzymiej pojemności jeziora, wahania jego lustra wody (w związku z pracą elektrowni) nie przekraczają 1 m. U ujścia Piaśnicy z jeziora znajduje się jaz wylotowy, regulujący wypływ wody. Można go zobaczyć z drogi prowadzącej z Żarnowca do Wierzchucina.



Przystań w Nadolu

Budynek elektrowni znajduje się przy drodze prowadzącej z Opalina do Nadola. Robi wrażenie standardowego niepozornego biurowca. Jednakże należy pamiętać, że przy całkowitej wysokości 60 m, aż 40 m obiektu znajduje się pod ziemią. Dziesiątki lat eksploatacji siłowni potwierdziły jego trwałość i funkcjonalność, ale co do architektury - to najwyraźniej w latach 70-tych dbano wyłącznie o walory użytkowe budowli. Natomiast architekturę budynku elektrowni wodnej można podziwiać gdzie indziej, choćby w Gałąźni Małej. Obiekt w Gałąźni został zaprojektowany przez niemieckiego architekta jako pałacyk – lub malowniczy zameczek na wodzie, z gustowną narożną wieżyczką – i pięknie wkomponowuje się w malowniczą okolicę.



Budynek elektrowni od frontu, z lewej strony widoczna zielona rura górnej wody

W siłowni elektrowni Żarnowiec znajdują się 4 odwracalne hydrozespoły prądotwórczo-pompowe posadowione pionowo, składające się z czeskich turbino-pomp Francisa oraz radzieckich hydrogeneratorów synchronicznych 15,75 kV o mocy 220 MVA każdy. Turbino-pompy z wirnikami o średnicy 6 m są ulokowane w kryptodepresji, ok. 17 m poniżej poziomu morza. Masa wirującego zespołu (wirnik turbiny + wirnik generatora) wynosi 600 ton. Prędkość synchronicznego wirowania wynosi 166,66 obr/min. Każdy zespół posiada własny asynchroniczny silnik rozruchowy 6 kV o mocy 13 MW, rozkręcający 600-tonową masę wirników do obrotów synchronicznych przy rozruchu cyklu pompowego. Nie wnikając w szczegóły techniczne wypada odnotować, że rozruch do pracy pompowej jest najtrudniejszą procedurą wykonywaną w elektrowniach szczytowo-pompowych. Zespół rusza, gdy wirnik turbino-pompy nie jest obciążony ciśnieniem słupa wody w rurze derywacyjnej i górnym zbiorniku. Po przejściu generatora w stan samodzielnej pracy silnikowej następuje kontrolowane stopniowe obciążanie wirnika turbino-pompy górną wodą tak, by zespół był w stanie przeciwstawić się jej ciśnieniu i rozpocząć transport wody w górę, wbrew prawu grawitacji. Dzięki zaawansowanej automatyce, czasy uruchomienia hydrozespołu z postoju dyspozycyjnego do pracy są niezwykle krótkie i wynoszą: 180 sekund do pracy generatorowej i aż 400 sekund do pracy pompowej.

Automatyka technologiczna i systemy łączności umożliwiają zdalne uruchamianie i sterowanie dyspozycyjnymi hydrozespołami z ośrodka Krajowej Dyspozycji Mocy w Warszawie. Kompetencje KDM są ograniczone zakresem stabilnej pracy hydrozespołu w trybie pracy automatycznej, a wiadomo że stabilność pogarsza się wraz ze spadkiem elektrycznego obciążenia. Za stabilizację obrotów turbiny przy zmieniającym się obciążeniu generatora odpowiada kierownica wyposażona w ruchome łopatki, umożliwiająca płynną regulację ilości dopływającej wody. Klasa wirnika i zaawansowanie technologiczne kierownicy decydują o dolnej granicy zakresu automatycznej regulacji hydrozespołu. Elektrownia Żarnowiec posiada unowocześniony hydrozespół nr 2, umożliwiający automatyczną regulację jego pracy w zakresie 100...30% mocy znamionowej.

Każdy hydrozespół jest autonomicznym ciągiem technologicznym: posiada oddzielną derywację górnej wody, oddzielny kanał w komorze wlotowej siłowni, własny zawór motylowy i wypływ dolnej wody do kanału dolotowego oraz indywidualne wyprowadzenie mocy poprzez własny transformator blokowy 240 MVA o przekładni 15,75/420 kV i własne 2-kilometrowe odejście 400 kV do rozdzielni Krajowego Systemu.

Zbiornikiem górnej wody jest sztuczny akwen o statusie budowli hydrotechnicznej, zbudowany na płaskowyżu górującym nad wsią Czymanowo. Wykonano go na terenie b. wsi Kolkowo, skasowanej na potrzeby budującej się elektrowni. Powierzchnia zbiornika wynosi 135 ha, a pojemność – 13 800 000 m³ wody. Niecka i jej ziemne obwałowania o długości 3 700 m są wyścielone szczelną masą asfaltobetonową o grubości 15 cm. Lustro wody w zbiorniku waha się w granicach 16 m. Na końcu zbiornika zlokalizowana jest komora wylotowa, wyprowadzająca wodę do rurociągów derywacyjnych. Komora wyposażona jest w kraty wlotowe, zasuw awaryjne i zamknięcia remontowe. Obecnie zbiornik jest ogrodzony, a okalająca go droga zamknięta dla ruchu samochodowego. Tuż przy zbiorniku zbudowano obiekt turystyczny „Kaszubskie Oko” z 44-metrową wieżą widokową o ciekawej konstrukcji i futurystycznym wyglądem. Z wieży zobaczyć można zbiornik górnej wody w całej jego okazałości. „Kaszubskie Oko” jest chlubą gminy Gniewino, znajduje się przy drodze prowadzącej z Gniewina do Nadola.

Derywację górnej wody elektrowni stanowią cztery stalowe rurociągi o zmiennej średnicy i zmiennej grubości ścianek. Rury o średnicy 7,1 m i grubości ścianki 15 mm opuszczają pod ziemią betonową komorę wylotową górnego zbiornika, następnie wychodzą spod ziemi poniżej obwałowania i biegną po stoku w dół, ku elektrowni, tracąc na średnicy i zyskując na grubości ścianki. Na dole przed budynkiem elektrowni wchodzi z powrotem pod ziemię, by po przekroczeniu drogi Opalino – Nadole osiągnąć średnicę 5,6 m i przy grubości ścianki 32 mm wejść do komory wlotowej siłowni. Oczom turysty oglądającego elektrownię, rurociągi jawią się jako monstrualne zielone robale w surrealistycznym „parku jurajskim”, które wylazły na wzgórze spod ziemi i powoli pełzną w dół po stoku wzniesienia, by gdzieś hen daleko w dole znowu skryć się pod ziemią. Fascynujący widok. Aby go zobaczyć z góry, należy po zejściu w wieży widokowej wykonać krótką pieszą przechadzkę wokół obwałowania górnego zbiornika, drogą zamkniętą dla ruchu samochodowego. Maksymalny przepływ wody czterema rurociągami wynosi 700 m³/sek. Jest to wartość porównywalna z przepływem rzeki Wisły przez Warszawę w normalnych warunkach pogodowych. Elektrownia pracuje na ponad 100-metrowym spadzie, wahającym się w granicach 108...125 m.

Trzecim, zazwyczaj pomijanym w opisach, stanem pracy elektrowni jest praca kompensacyjna. Może być wykonywana zarówno przy wirowaniu generatorowym, jak też pompowym, stabilizując rozplływ mocy biernej w rejonie Polski północnej.

Do epatowania publiczności ogromem i potęgą elektrowni służą zazwyczaj trzy parametry:

- 1) górny zbiornik wody może magazynować 13 800 000 m³ wody użytkowej, czyli jest akumulatorem 3 600 000 kWh energii elektrycznej;
- 2) zakres mocy regulacyjnej elektrowni wynosi 1 516 MW (licząc od 800 MW mocy pobieranej przy $\cos \varphi$ poj. do 716 MW mocy generowanej przy $\cos \varphi$ ind.);
- 3) elektrownia produkuje rocznie średnio 1 100 000 MWh energii elektrycznej czynnej.

Decyzja o budowie elektrowni jądrowej nad Jeziorem Żarnowieckim zapadła w 1971 r. Budowa trwała w latach 1982 – 1990 na terenie zlikwidowanej wsi Kartoszyno, po czym – decyzjami polskiego rządu i Sejmu –

została przerwana i zaniechana, przy ok. 80-procentowym poziomie ogólnego zaawansowania robót. Jeden reaktor WWER-440 konstrukcji radzieckiej kupili Finowie, drugi – Węgrzy, dwa pozostałe niedokończone poszły na złom. Ogromny 200-hektarowy plac budowy nad jeziorem przekształcono w Pomorską Specjalną Strefę Ekonomiczną. Dziś w obiektach pomocniczych b. elektrowni funkcjonuje kilkanaście zakładów przemysłowych. A ruiny głównego budynku, otoczone brzoźowymi zagajnikami i tabliczkami „wstęp wzbroniony”, są chronione przed okiem ciekawskiego turysty przy pomocy lokalnej firmy ochroniarskiej. Elektrownia miała produkować 1 600 MW energii elektrycznej, ale nic z tego nie wyszło. W lokalnej społeczności do dziś pozostała gorycz z niepotrzebnej likwidacji Kartoszyzna, a w całym społeczeństwie – pamięć o ogromnym marnotrawstwie popełnionym nad kaszubskim jeziorem.

Ruch kolejowy na linii Wejherowo – Strzebielinko – Choczewo – Garczegorze został wznowiony po 1946 r. W latach 80-tych powstało jej odgałęzienie z Rybna do Czymanowa - Kartoszyzna, na potrzeby budujących się elektrowni. Wreszcie, w latach 90-tych linia została całkowicie zlikwidowana. Zabytki kaszubskiej kultury materialnej, pochodzące ze zlikwidowanych wsi i okolicy, oglądać można w skansenie znajdującym się w Nadolu nad jeziorem.

□



Skansen w Nadolu