



NIEWYCZERPALNE ŹRÓDŁA ENERGII, CZ.3 ENERGIA WODNA

Zapora Trzech Przełomów – największa elektrownia wodna na świecie

FOT. DOMENA PUBLICZNA

Czy w XXI w. potrafilibyśmy żyć bez energii elektrycznej? Mało prawdopodobne, żebyśmy sami, z własnej nieprzymuszonej woli, zrezygnowali z oświetlenia mieszkania żarówkami elektrycznymi; żebyśmy wyrzucili z domów lodówki, pralki automatyczne i zmywarki; żebyśmy nie chcieli korzystać z Internetu i telefonu. Brak energii elektrycznej oznacza również brak kina, telewizji, radia i wielu innych współczesnych udogodnień, bez których trudno już nam się obejść. Ziemię zasiedla coraz więcej ludzi (obecnie 7,6 miliarda), proporcjonalnie więc rośnie zużycie energii elektrycznej. Tę tradycyjnie uzyskuje się podczas spalania paliw kopalnych, takich jak węgiel kamienny, węgiel brunatny czy ropa naftowa. Coraz więcej energii elektrycznej produkowanej ze źródeł nieodnawialnych oznacza coraz więcej emitowanego do atmosfery dwutlenku węgla, który jest gazem cieplarnianym. Konsekwencją jest przyspieszenie zmiany klimatu, która w przewidywalnej perspektywie może zagrażać naszej cywilizacji. Instynkt samozachowawczy powinien skłonić ludzkość do wielu działań chroniących naszą planetę, m.in. do zmiany sposobu pozyskiwania energii elektrycznej. Skierujmy więc naszą uwagę na odnawialne źródła energii, niewyczerpalne – przynajmniej za życia najbliższych pokoleń. **Profesor dr hab. Mirosław Miętus, fizyk, oceanograf i klimatolog, zastępca dyrektora IMGW PIB (Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Państwowy Instytut Badawczy), przybliży w tym numerze „Pomorskiego Inżyniera” temat energii wodnej.**

Energia wodna może być wykorzystana w Polsce jedynie w małej skali – jeżeli jakiś przedsiębiorca, po spełnieniu wszystkich wymogów prawnych, zainstaluje na swoje potrzeby stosowne urządzenia na lokalnym cieku wodnym, to może mieć z tego korzyść. Taka energetyka nie jest jednak w stanie zapewnić, w większości przypadków, ani ciągłości produkcji, ani odpowiedniej jej wielkości ze względu na to, że nasze rzeki są rzekami małowydajnymi. I to jest problem. Ilość wody, która przepływa w jednostce czasu, jest stosunkowo nieduża, nieduże są również spadki. Mało jest w Polsce rzek o tzw. charakterze górskim, gdzie występują duże spadki na krótkiej odległości, dzięki czemu nurt jest szybszy. To zaś oznacza, że tzw. przepływy są większe, a wtedy ilość energii, którą można wyprodukować, również jest znacznie większa. Właśnie dlatego budując dawniej chociażby młyny, spiętrzano wodę i regulowano przepływ jazami, tak żeby na koło, które było obracane energią wody, spadała ona z określonym impetem. Polskie rzeki nie mają tego impetu, więc są mało wydajne energetycznie.

Oczywiście gdybyśmy zbudowali odpowiednio wysoką tamę i stworzyli odpowiedni zbiornik, to moglibyśmy w ten sposób zwiększyć przepływy na tej tamie i zapewnić produkcję energii elektrycznej z zasobów wodnych. Niemniej tu pojawia się kolejny problem – w Polsce nie mamy dostatecznie dużo wody. Nie jesteśmy w stanie odpowiednio jej zgromadzić bez konsekwencji dla obszarów położonych poniżej takiej konstrukcji oraz w jej sąsiedztwie.

My, jako mieszkańcy Pomorza Gdańskiego, na pewno doskonale znamy szlak wodny Raduni i elektrownie wodne postawione na tej rzece ponad 100 lat temu. Trudno nazwać Radunię rzeką górską, niemniej jest to rzeka o charakterze górskim – ma ponad 100 km długości, natomiast spadek od źródła do ujścia wynosi ponad 160 m. To stwarza korzystne warunki do produkcji energii dla elektrowni wodnej. Blisko 100 lat temu na Raduni oddano do użytku 8 elektrowni wodnych o niewielkiej mocy (łączna moc tych elektrowni to 14–15 MW), ale w czasie kiedy je budowano, wystarczyły one do zapewnienia energii elektrycz-

nej dla kilkudziesięciu miejscowości, w tym w znacznej części dla Gdańska. Dzięki temu systemowi na przykład Kartuzy mogły zelektryfikować miasto w drugiej dekadzie XX w., czyli dokładnie sto lat temu. Co ciekawe – część tych elektrowni jest nadal sprawna i można je zwiedzać, bo są to ciekawe zabytki hydrotechniki.

Współcześnie największa elektrownia wodna w Polsce to „Włocławek”, ale ona nie liczy się w skali globalnej ani nawet w skali krajowej. Energetyka wodna w Polsce po prostu nie przynosi wymiernych efektów. Największe elektrownie po „Włocławku” to Elektrownia Wodna w Porąbkach czy elektrownia szczytowo-pompowa w Żarnowcu, która tak naprawdę jest elektrownią deficytową, bo produkuje mniej energii, niż potrzeba do tego, żeby wodę przepompować z dolnego zbiornika do górnego. Jednak jak każda elektrownia szczytowo-pompowa pracuje tylko w szczycie, czyli wtedy, kiedy jest deficyt energii – dorzuca ją do systemu, a wtedy, kiedy jest nadmiar energii w systemie – spokojnie może ją wykorzystać do tego, żeby przepompować wodę do



Elektrownia wodna Kuźnice w Straszynie – jaz kłapowy

Klarälven (inne określenia: Klar, Trysilelva) – rzeka w Norwegii oraz Szwecji o długości 460 km, powierzchni dorzecza 11 800 km² oraz średnim przepływie ok. 165 m³/s, w ciągu biegu rzeki są liczne wodospady

górnego zbiornika. Takich elektrowni mamy w kraju kilka.

Przykładem współczesnych olbrzymich budowli hydrotechnicznych od kilku lat jest zapora wodna wzniesiona na rzece Jangcy w centralnej prowincji Chin, czyli Tama Trzech Przełomów. Moc tej elektrowni to obecnie 22,5 GW, a wielkość produkcji energii elektrycznej to blisko 100 GWh. Tymczasem wspomniana już elektrownia wodna we Włocławku – największa elektrownia przepływowa w Polsce – produkuje 800 MWh w skali rocznej. Porównanie tych liczb pokazuje, jaka jest przepaść między zasobami energetycznymi Wisły i rzek w Azji.

Kolejną olbrzymią budowlą hydrotechniczną powstaje w Etiopii. Chodzi o Tamę Wielkiego Odrodzenia, którą Etiopia buduje na Nilu Błękitnym (głównym dopływie Nilu), tuż przy granicy z Sudanem. Sztuczne zbiorniki retencyjne pomieszczą 75 mld m³ wody, co ma zapewnić odpowiednie jej spiętrzenie. Towarzysząca tamie elektrownia ma osiągnąć moc 6,45 GW, co ma zapewnić Etiopii pokrycie wewnętrznego zapotrzebowania na energię – to palący problem, bo dzisiaj 66% mieszkańców Etiopii nie ma dostępu do elektryczności. Tama Wielkiego Odrodzenia będzie największą w Afryce i jedną z największych na świecie instalacji hydroenergetycznych. Etiopia chce napełnić jej zbiorniki w niemal trzy lata. Wtedy Sudan straci blisko 30 mld m³ wody rocznie, a to oznacza utratę 2/3 powierzchni upraw rolnych. W tej chwili trwa tam konflikt, który może nawet przybrać postać wojny o wodę, bo jest to „być albo nie być” dla jednego lub drugiego kraju. Takich olbrzymich konstrukcji jest na świecie kilka.

Tama Wielkiego Odrodzenia, po zakończeniu jej budowy i napełnieniu zbiorników, będzie trzecią co do wielkości elektrownią wodną na świecie.

Jednak przykładem tego, że energetyka wodna stanowi podstawowe źródło energii dla systemu krajowego, jest Norwegia i Szwecja. W Szwecji poprzez regulację rzek i wyłuszczenie fali powodziowej od lat rozwiązany jest problem zagrożeń związanych z wiosennymi powodziami roztopowymi, a jednocześnie pozyskano znaczną część energii. W Norwegii – dzięki temu, że mnóstwo cieków ma wyraźnie górski charakter – ilość energii produkowanej przez nie stanowi zdecydowaną większość. Ponad 90% energii w tym kraju pochodzi z energii wodnej, dlatego emisja CO₂ i innych gazów cieplarnianych w Norwegii na 1 MWh wyprodukowaną w tym systemie energetycznym należy do najniższych i wynosi 15 kg CO₂, podczas gdy w Polsce 880 kg CO₂. To pokazuje skalę różnic w emisji CO₂ – w zależności od źródła, z którego pozyskuje się energię.

Na szczęście na świecie obserwujemy obecnie – jak pokazują statystyki – poważne odejście od energetyki węglowej. Jak podaje raport jednej z niezależnych agencji zajmujących się rynkiem energii, tylko w 2019 r. zaobserwowano odłączenie elektrowni węglowych o mocy blisko 35 GW – z tego blisko 50% odłączono w USA. Warto wiedzieć, że Stany Zjednoczone nie zrobiły tego ze względu na ochronę klimatu – stanowisko prezydenta Donalda Trumpa w tym aspekcie jest dobrze znane. Amerykanie zdecydowali się na ten krok, ponieważ znaleźli inne, alternatywne źródło energii, jakim jest gaz łupkowy, którego w USA jest sporo. Amerykanie posiadają tech-

nologię do jego wydobywania, która jest dużo tańsza od wydobycia węgla, i w związku z tym rozwijają energetykę opartą o spalanie gazu.

Odchodzenie od energetyki jądrowej obserwuje się w Niemczech, czyli u jednego z naszych sąsiadów, gdzie stanowiła ona istotne źródło w bilansie energii. Obserwuje się tam również redukcję energetyki węglowej. Tzw. polityka neutralności klimatycznej, chociażby w Niemczech, ma być realizowana w ten sposób, że w ciągu najbliższych dwóch czy trzech lat mają one całkowicie zrezygnować z energetyki jądrowej, a do roku 2038–2039 chcą odejść od węgla, czyli chcą pozyskiwać energię ze źródeł odnawialnych: energetyki wiatrowej i słonecznej oraz ewentualnie z energetyki wodnej, ale pod tym względem zasoby Niemców nie są zbyt bogate. Oczywiście warto podkreślić, że już dzisiaj w Niemczech odnawialne źródła energii i dostarczają ponad 50% energii, która jest zużywana w tym kraju.

Warto wiedzieć, że w zależności od tego, czy energię elektryczną produkuje się z energetyki wiatrowej, czy w elektrowniach węglowych bazujących na węglu kamiennym lub brunatnym, poziom szkodliwości tych instalacji dla środowiska jest inny. **Elektrownie bazujące na węglu brunatnym są dużo bardziej szkodliwe dla środowiska i przykładem tego jest elektrownia w Bełchatowie, która od kilku lat zaliczana jest do największych indywidualnych trucicieli w Europie. Jednak zbiorowo (z punktu widzenia emisji do atmosfery gazów cieplarnianych i innych substancji szkodliwych) polska energetyka nie zajmuje pierwszego miejsca – w innych krajach śmiećą dużo bardziej.**

NOTOWAŁA: J.B.