

*Piotr Osóbka*

## EKOLOGIA I ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII W DOLINIE POPRADU

Od rozwoju ekologii zależec będzie zdrowie i życie następnych pokoleń. Byłoby dobrze, aby te pokolenia nie wstydziły się swoich dziadków i pradziadków. Podobno Einstein powiedział, że gdy zabraknie pszczół, to po paru latach również człowiek przestanie istnieć. Co zostawiamy naszym wnukom? Czy zmierzamy do epoki, w której nie będzie człowieka na Ziemi, a nasza planeta będzie podobna do Marsa?

Postępująca industrializacja, rosnąca kultura konsumpcji, rozwój gospodarki powodują wzrost produkcji odpadów komunalnych i przemysłowych. Taka sytuacja wymaga wprowadzania nowoczesnych technologii bezodpadowych, recydingu itp. Brakuje właściwie wykonanych składowisk odpadów komunalnych oraz uregulowania ich stanu formalno-prawnego. Segregacja śmieci, uzyskanie surowców wtórnych umożliwia m.in. produkcję znanych tkanin, tzw. „polarów”, z odzyskanych butelek plastikowych. Przy drogach, w lasach, na szlakach turystycznych napotykamy odpady – ślady naszej obecności. Znaczna część gospodarstw i obiektów wypoczynkowych niepodłączona jest do kanalizacji i oczyszczalni ścieków. Z raportu o stanie środowiska w województwie nowosądeckim w roku 1996, wydanego przez Wojewódzki Inspektorat Sanitarny wynikało, że „**rzeki: Poprad, Muszynka, Kryniczanka na całej długości z uwagi na zanieczyszczenia bakteryjne nie odpowiadają normom sanitarnym**”. Znaczna emisja zanieczyszczeń do powietrza powstaje ze spalania paliw w lokalnych kotłowniach i paleniskach indywidualnych oraz ze środków transportu. Również hałas jest nieodłącznym, bardzo uciążliwym i szkodliwym elementem naszej cywilizacji. Jest on przyczyną wielu objawów chorobowych, częściowej lub pełnej utraty słuchu, negatywnie wpływa też na samopoczucie człowieka i wielu zwierząt.

W połowie lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, razem z panem Piotrem Serwińskim, ojcem obecnego burmistrza Muszyny, uczestniczyłem w Wojewódzkiej Radzie Narodowej w Krakowie w pracach nad perspektywicznymi planami zagospodarowania doliny Popradu, utrzymującymi jej charakter uzdrowiskowy. Obecnie jeszcze bardziej potrzebna jest edukacja ekologiczna, wspieranie wszelkiego działania służącego przywróceniu równowagi ekologicznej w środowisku przyrodniczym, czystości biosfery, ochrona krajobrazu naturalnego i kulturowego oraz zdrowia obywateli.

Środowisko nasze możemy chronić dzięki niekonwencjonalnym odnawialnym źródłom energii. Źródła te wykorzystują naturalne siły przyrody w celu uzyskania energii elektrycznej, ciepłej lub do napędu elementów maszyn, np. traków w tartakach. Dużo małych elektrowni wodnych zlokalizowanych jest w rejonie Zakopanego. Wytwarzany

w nich prąd elektryczny wykorzystywany jest do własnych potrzeb oraz sprzedawany Zakładowi Energetycznemu. W razie większych awarii sieci energetycznej prąd z tych elektrowni może zasilać obiekty użyteczności publicznej, w tym szpitale. Elektrownie takie wyposażone są w generatory o mocy od 40 do 160 kW z pełną automatyką sterowania.

W Rytrze, przy parafii rzymskokatolickiej, działa elektrownia wodna o mocy około 24 kW oraz elektrownia wiatrowa o mocy 100 kW. Ostatnio zainstalowana została tam bateria słoneczna. Baterie słoneczne można już spotkać na niektórych obiektach w Krynicy. Najczystsza i bez wątpienia najmniej uciążliwa dla środowiska jest energia bezpośredniego promieniowania słonecznego. Promieniowanie słoneczne dociera do Ziemi głównie w postaci promieniowania widzialnego (światła) wykorzystywanego w urządzeniach fotowoltaicznych oraz promieniowania podczerwonego (ciepła), które może zostać pozyskane bezpośrednio poprzez odpowiednio skonstruowany absorber, bądź zostaje zakumulowane w powietrzu, wodzie i glebie. Energii słonecznej można używać do ogrzewania domów mieszkalnych, montując baterie słoneczne zamieniające światło na prąd lub wykorzystując światło do ogrzewania wody w specjalnych zbiornikach, zwanych kolektorami, umieszczonych na dachach. Aby wystarczyło to do ogrzania średniego domu rodzinnego i dostarczenia domownikom ciepłej wody, powierzchnia kolektorów musiałaby wynosić aż 60 m<sup>2</sup>. Jest to duża powierzchnia, zatem oprócz ogrzewania słonecznego użytkownicy muszą korzystać jeszcze z innego źródła. Produkcja samych ogniw fotowoltaicznych jest niestety bardzo szkodliwa dla środowiska. W dłuższym okresie czasu korzystanie z uzyskanej energii elektrycznej niweluje jednak straty i jest całkowicie „czyste” dla środowiska.

Decyzja o zakupie kolektorów słonecznych powinna być przemyślana pod wieloma względami. Wątpliwości wzbudza zwłaszcza ekonomiczna zasadność użycia kolektorów. Jednak z całą pewnością inwestowanie w kolektory zwraca się i przynosi oszczędności. Obliczenie okresu zwrotu kosztów poszczególnych instalacji nie jest łatwe z powodu różnych zjawisk, występujących w czasie eksploatacji kolektorów.

Fotowoltaika<sup>1</sup>, czyli pozyskiwanie energii elektrycznej z ogniw słonecznych, nie będzie się mogła u nas rozwijać bez rynkowych mechanizmów wsparcia i współpracy naukowców z przemysłem.

Choć energia wiatru i energia spadku wód uznawane są za wyjątkowo „czyste”, to sposób ich pozyskiwania ma niekiedy negatywny wpływ na środowisko. Dotyczy to zwłaszcza gigantycznych elektrowni wodnych, których budowie towarzyszy regulacja rzek i rozpad naturalnych, pierwotnych ekosystemów. Przy budowie elektrowni wodnych należy pamiętać o zachowaniu przepływu biologicznego wody. Farmy wiatrowe (zespoły wiatraków) często są źródłem hałasu, a zatem ich lokalizacja musi być dobrze przemyślana. W przypadku stosowania indywidualnych instalacji turbin wiatrowych istnieje niebezpieczeństwo wzmoczonego hałasu oraz zagrożenie dla fauny ornitologicz-

<sup>1</sup> Kolektory słoneczne, baterie słoneczne, ogniwa słoneczne, fotowoltaika, urządzenia fotowoltaiczne – pojęcia jednoznacznie, dotyczące tego samego problemu i powszechnie używane.

nej, gniazdującej w pobliżu lub posiadającej w tym miejscu trasy przelotów. Stopień zagrożenia ptactwa zależy od wysokości zamontowania turbiny i (pomijając sytuacje wyjątkowe) nie dotyczy małych turbin, a raczej dużych „farm” wiatrowych<sup>2</sup>.

W procesie fotosyntezy energia Słońca zostaje zamieniona w energię wiązań chemicznych. Powstałe dzięki temu związki organiczne mogą być użyte jako paliwo, które nosi nazwę biomasy. Biomasa to przede wszystkim odpady i odchody organiczne (roślinne i zwierzęce) oraz rośliny uprawiane dla celów przemysłowych. Okres wzrostu drzew dostarczających drewna opałowego jest znacznie dłuższy niż okres wzrostu roślin energetycznych (rzepak, konopie), dlatego biomasa nie zawsze może być traktowana jako odnawialny nośnik energii – obszary lasów na Ziemi kurczą się w bardzo szybkim tempie. Większość odpadów organicznych jest spalana w nieprzystosowanych do tego kotłach, a skutkiem ubocznym jest olbrzymia emisja zanieczyszczeń stałych, ciekłych i gazowych. Przy spalaniu biogazu należy zwrócić uwagę na to, by temperatura jego spalania nie była zbyt niska, ponieważ w tych warunkach mogą się tworzyć niepożądane zanieczyszczenia spalin.

W rejonie nowosądeckim istnieje już szereg rozwiązań mających na celu poprawę warunków ekologicznych, np. baterie słoneczne na Jaworzynie, elektrownia wiatrowa w Rytrze. Po słowackiej stronie Popradu znalazła się elektrownia wodna w Sulinie. Wybudowaniu tej elektrowni towarzyszyły długie dyskusje i protesty, w efekcie których Poprad nie został spiętrzony, a jego wody są lepiej mieszane. W dniu 02.07.2004 r., w obecności przedstawicieli Polski i Słowacji, mała elektrownia wodna w Sulinie została uroczysto przekazana do eksploatacji. Dane techniczne tej elektrowni: średni roczny przepływ 24 m<sup>3</sup>/s, spadek wody przed i za turbiną od 5 do 6 m, długość sztolni – około 2 km, wysokość sztolni – 3,6 m, moc generatora – 3 x 320 kW, napięcie generatora – 6,3 kV. Dla uzyskania w ciągu roku takiej samej ilości energii elektrycznej należałoby spalić wiele ton wysokokalorycznego węgla<sup>3</sup>.

Energię skumulowaną w wodach podziemnych, w gruncie, a także w powietrzu atmosferycznym można wykorzystać, m.in. do budowy pomp ciepłych.

Duże nadzieje na przyszłość rokować może wykorzystanie w naszym kraju wód geotermalnych. W książce „Proekologiczne źródła energii odnawialnej” W. M. Lewandowski opisuje stan naszych zasobów energii odnawialnej. W latach 60., w wyniku szeroko

<sup>2</sup> Dla zainteresowanych podaję parę szczegółów technicznych, zawartych w informacji na tablicy, znajdującej się przy farmie wiatrowej w Zagórzu koło Wolina: „Turbina wiatrowa uzyskuje moc wejściową, przetwarzając energię wiatru na moment obrotowy działający na łopaty wirnika turbiny. Ilość energii, którą wiatr przekazuje na wirnik, zależy od gęstości powietrza, powierzchni wirnika i prędkości wiatru. Energia wirnika przetwarzana jest w energię elektryczną za pośrednictwem generatora. Poniższy przykład ilustruje, ile energii zawartej jest w wietrze. Długość łopaty turbiny w Zagórzu wynosi 40 m, co daje powierzchnię omiotaną równą:  $(40 \text{ m})^2 \times \pi = 5024 \text{ m}^2$ . Przy wietrze o prędkości 7 m/s, co jest średnią prędkością wiatru na wysokości zamocowania piasty, całkowita objętość powietrza przepływającego przez wirnik:  $5024 \text{ m}^2 \times 7 \text{ m/s} = 35\,168 \text{ m}^3/\text{s}$ . Przy temperaturze 15°C, 1 m<sup>3</sup> powietrza waży ok. 1,225 kg. Całkowita masa powietrza, przepływającego przez wirnik turbiny w ciągu sekundy wynosi zatem:  $5024 \text{ m}^2 \times 7 \text{ m/s} \times 1,225 \text{ kg/m}^3 = 43\,080 \text{ kg/s}$ .”

<sup>3</sup> Dane techniczne pochodzą z prospektu wydane go z okazji uruchomienia elektrowni wodnej w Sulinie.

zakrojonej akcji poszukiwań złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, zinventaryzowano również zasoby geotermalne; opracowany został atlas występowania tych wód w Polsce na głębokościach 3000, 2000 i 1000 m. Oszacowano, że wydobywanie i energetyczne zagospodarowanie wód geotermalnych jest opłacalne do głębokości 2000 m, gdy ich temperatura przekracza 65°C, a zasolenie jest niższe od 30 g/l. Jednak, w przypadku ich zastosowania do pracy pomp ciepłych, „temperaturową” granicę opłacalności użytkowania złóż geotermalnych można obniżyć nawet do 40°C.

Ocenia się, że ponad 40% obszaru Polski posiada potencjalne możliwości wykorzystania energii geotermalnej. W roku 1963 w Zakopanem wykonano odwiert o temperaturze wody 36°, wykorzystując ją do zasilania basenu na Antałówce.

W kraju pierwsza pilotowa instalacja geotermalna o mocy 6 MW została uruchomiona w 1981 roku w Bańskiej Niżnej koło Poronina; energię w postaci wody o temperaturze 70°C i wydajności 60 m<sup>3</sup>/h czerpie ona z odwiertu o głębokości 2500 m. Woda po oddaniu ciepła w dwóch wymiennikach, jako chłodna i cięższa, zatłacza się sama do złoża drugim odwiertem, oddalonym o około 2 km od ciepłowni. W latach 90. dalszy rozwój tej techniki miał miejsce w rejonie Zakopanego (w planach zaopatrzenie w ciepło około 100 000 mieszkańców).

Z „Raportu o stanie środowiska w woj. nowosądeckim w 1996 roku”, str. 28, dowiadujemy się:

„W latach 1981-1991 stwierdzono występowanie wód geotermalnych na głębokości 1800-3300 m o temperaturze 80-90° C w złożu, ciśnieniu 20-27 atmosfer, wydajności 50-260 m<sup>3</sup>/godz., o niskiej mineralizacji. Parametry te pozwalają zaliczyć ten obszar do unikalnych w skali europejskiej. Fenomen zjawiska polega na tym, że woda geotermalna samorzutnie wypływa pod ciśnieniem z jednego otworu i po oddaniu ciepła, zwiększając swoją gęstość, w sposób niewymuszony wprowadzana jest drugim otworem do poziomu wodonośnego. To samoczynne działanie umożliwia produkcję ok. 2 MW energii cieplnej z jednego dubletu (eksploatacja jednego otworu, odbiór ciepła w wymiennikowni i zatłoczenie wód do poziomu wodonośnego drugim odwiertem). Zanieczyszczenie wody nie wystąpi, jeśli instalacja będzie sprawdzana i konserwowana pod względem zachowania szczelności i jeśli studnia chłonna będzie zlokalizowana prawidłowo”.

Energia zawarta w wodach geotermalnych może być wykorzystana do ogrzewania budynków mieszkalnych, produkcji ciepłej wody użytkowej, ogrzewania szklarni, suszenia drewna, basenów, kąpielisk leczniczych i rekreacyjnych.

Prawie każda nowa technologia może dawać uboczne niekorzystne skutki dla środowiska, które na danym etapie rozwoju gospodarki są nieuniknione, ale mogą być ograniczane do możliwego minimum. Jedynym urządzeniem, które właściwie nie daje żadnych niepożądanych skutków środowiskowych, jest bateria słoneczna. Należy jednak pamiętać, że podejmowanie decyzji przy danej inwestycji powinno być poprzedzone analizą techniczno-ekonomiczną, uwzględniającą uwarunkowania lokalne, a także powinno być uzgodnione z władzami samorządowymi. Edukacja ekologiczna na obszarach jednostek samorządowych powinna przebiegać zgodnie ze znanym hasłem: „Myśleć globalnie, działać lokalnie”.



Elektrownia wodna w słowackim Sulinie nad Popradem

Unia Europejska postanowiła promować rozwój odnawialnych źródeł energii, w tym fotowoltaiki. Wynika to z obowiązku redukcji gazów cieplarnianych, o którym mówi protokół z Kioto, ale również z dążenia do zapewnienia Europie bezpieczeństwa energetycznego.



Wiatrak w Ryrtrze (fotografie z archiwum autora)