

## **Ekonomia w ochronie środowiska**

Ważnym motywem zastosowania ekonomii w ochronie środowiska jest poszukiwanie rozwiązań, które by pozwalały na osiągnięcie jak największej przewagi korzyści nad kosztami. W tym celu – podpierając się czasem twierdzeniem Lagrange'a – ekonomiści postulują rozwiązanie, które zrównuje krańcowe korzyści z krańcowymi kosztami. Precyzyjne znalezienie takiego poziomu ochrony jest bardzo trudne, tym niemniej przyjmowane standardy powinno się chociaż w przybliżeniu uzasadniać tym, że ich ewentualna zmiana nie byłaby usprawiedliwiona porównaniem kosztów i korzyści.

## **Economics in environmental protection**

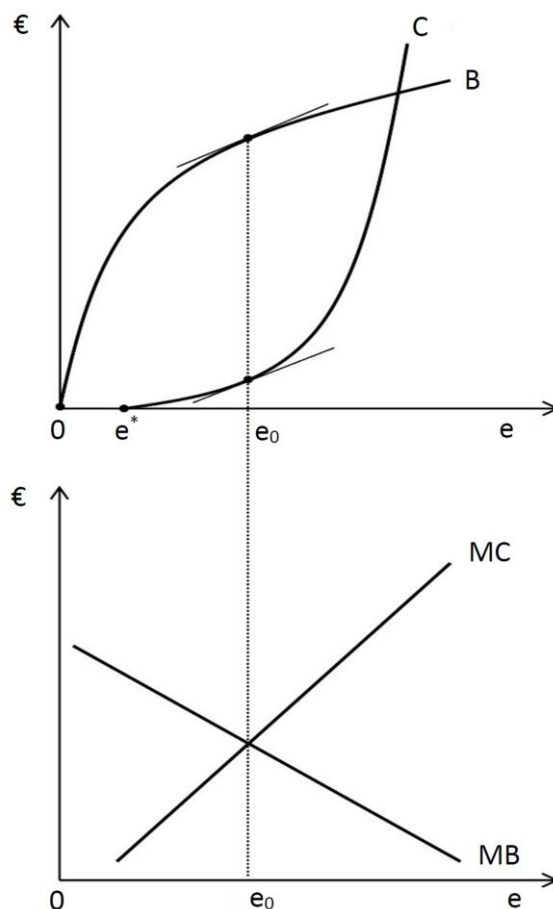
An important motive for applying economics in environmental protection is identifying solutions that make the difference between benefits and costs as high as possible. To this end – referring to the Lagrange theorem sometimes – economists opt for a solution whose marginal costs equate its marginal benefits. A precise identification of such a protection level is very difficult. Nevertheless standards adopted should be justified by demonstrating that their change cannot be defended by comparing costs and benefits.

W poprzednim artykule (*Aura 5/2022*) starałem się argumentować, że ekonomia jest potrzebna ochronie środowiska. Tym razem chciałbym pokazać, na czym to praktycznie polega. Posłużę się przykładem przyjmowania standardu jakości wody, która płynie w rurach komunalnych. Starsi pamiętają, że jeszcze kilkadziesiąt lat temu woda płynąca w kranach w Warszawie była wstrętna w smaku (nawet po przegotowaniu) i niezdatna do picia (na surowo). Ludzie pielgrzymowali po mieście i ustawiali się w kolejkach do ujęć wody oligoceńskiej, napełniając własne parolitrowe pojemniki. Wprawdzie czystość tych pojemników bywała problematyczna, ale wypełniająca je woda była i tak lepsza niż to, co płynęło z kranu.

Obecnie woda z kranu nadaje się już do picia, choć najbardziej grymaśni narzekają, że nie ma takiego smaku jak ta, ze źródła w górach, bo zawiera różne domieszki. Częściowo pochodzą one z procesów uzdatniania, a częściowo z zanieczyszczeń obecnych w środowisku przyrodniczym. Z pewnością zaostrzenie standardu, który powinny spełniać miejskie wodociągi byłoby korzystne. Ale czy warto je wymuszać? Przecież za tę poprawę ktoś musiałby zapłacić. Czy takie dodatkowe korzyści byłyby uzasadnione dodatkowymi kosztami uzdatniania wody?

Ekonomiści próbują odpowiadać na tego typu pytania, odwołując się do analizy kosztów i korzyści. Przypuśćmy, że pierwsze oznaczane są symbolem C, zaś drugie – symbolem B. Chodzi więc o to, żeby przewaga B nad C (czyli różnica B-C) była jak największa. W znalezieniu właściwego rozwiązania pomaga twierdzenie Lagrange'a. Joseph Luis Lagrange (1736-1813) był genialnym i wszechstronnym matematykiem, więc "twierdzeń Lagrange'a"

jest mnóstwo. To najbardziej popularne – i z pewnością zapamiętane przez wiele osób ze szkoły lub ze studiów – zilustrowane jest na poniższym rysunku.



Pionowa oś współrzędnych oznacza wielkości ekonomiczne (koszty i korzyści). Natomiast oś pozioma oznacza stopień ochrony: z lewej strony 0, czyli brak jakiegokolwiek ochrony (w tym przypadku brak standardów czystości wody z kranu); im bardziej na prawo, tym ochrona – oznaczana symbolem  $e$  – jest ostrzejsza. Linia prowadząca od punktu 0 do B obrazuje korzyści, które wzrastają w miarę jak stopień ochrony jest wzmacniany. Z kolei linia prowadząca od punktu  $e^*$  do C obrazuje przyrost kosztów, w miarę jak ów stopień ochrony jest zaostrażany (przyjmuje się zazwyczaj, że osiągnięcie jakiegoś bardzo niskiego poziomu ochrony nic nie kosztuje, więc koszt zaczyna wzrastać dopiero począwszy od  $e^*$ , a nie już od 0). Te linie gdzieś się przecinają: koszt ochrony C staje się większy od osiągniętych korzyści B.

Natomiast bardziej interesujący jest  $e_0$  – poziom ochrony, przy którym różnica B-C jest największa z możliwych. I tutaj można odwołać się do Twierdzenia Lagrange'a. Głosi ono, że ta różnica jest maksymalna dla takiego poziomu ochrony  $e$ , w którym styczne do wykresów funkcji B i C są równoległe (na rysunku zaznaczone owe dwie równoległe styczne). Zaś równoległość prostych na wykresie oznacza równość ich współczynników kierunkowych, czyli równość pochodnych  $dB/de$  oraz  $dC/de$ . Na owe pochodne ekonomiści mają specjalne nazwy: korzyść krańcowa i koszt krańcowy ( $MB=dB/de$  oraz  $MC=dC/de$ ). Innymi słowy, różnica B-C jest maksymalna, gdy  $MB=MC$ , co zaznaczono na dolnym rysunku; punkt  $e_0$ , dla którego zmaksymalizowana jest przewaga korzyści nad kosztami jest tożsamy z punktem, dla którego zrównuje się krańcowa korzyść z krańcowym kosztem.

Twierdzenie Lagrange'a stanowi podstawę tego, co ekonomiści postulują w polityce ochrony środowiska. Jeśli krańcowy koszt ochrony środowiska jest mniejszy od krańcowej korzyści ( $MC < MB$ ), to warto wymagania ochronne zaostrzyć. Jeśli krańcowy koszt ochrony środowiska jest większy od krańcowej korzyści ( $MC > MB$ ), to środowisko jest chronione nadmiernie; warto rozważyć osłabienie wymagań ochronnych w tym przypadku (a zaoszczędzone pieniądze przeznaczyć na coś innego).

Standard praktycznie obowiązujący wodociągi komunalne był kilkadziesiąt lat temu dalece niezadowalający. Jego zaostrzenie (i praktyczne wyegzekwowanie) przyniosło korzyści, które uzasadniały ponoszone w tym celu koszty. Domaganie się jego dalszego zaostrzenia przypuszczalnie nie byłoby uzasadnione. Uzyskane dodatkowe korzyści dzięki temu, że woda w kranie jest tak czysta, jak w źródle wysoko w górach byłyby mniejsze niż horrendalny koszt uzdatniania, który musiałby być przez nas tolerowany przy płaceniu rachunków.

Polskie standardy, regulowane Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z 2017 r. odpowiadają wymaganiom Komisji Europejskiej zawartym w Dyrektywie (UE) 2020/2184. Przykładowo, graniczne zawartości arsenu ( $10 \mu\text{g/l}$ ), kadmu ( $5 \mu\text{g/l}$ ), czy sumy pestycydów ( $0,5 \mu\text{g/l}$ ) są w obu przypadkach identyczne. Dopuszczalna zawartość ołowiu wynosi w Polsce  $10 \mu\text{g/l}$  natomiast w dyrektywie –  $5 \mu\text{g/l}$ . Dyrektywa powinna być wdrożona w ciągu kilku lat, ale w przypadku ołowiu standard ma obowiązywać dopiero od 2036 roku. Do tego czasu obowiązuje taki, jak w Polsce. Wzmiankowane w tych dokumentach substancje toksyczne są bardzo ważne, ale nie wyczerpują wszystkich aspektów czystości wody. Urzędowe tabele liczą po kilkadziesiąt pozycji i zawierają szczegółowe wskazówki dla metodologii pomiarów.

Wiele osób chciałoby, żeby wszystkie tego typu graniczne wartości wynosiły 0 (bardzo ostry poziom ochrony, odpowiadający bardzo wysokiej wartości  $e$  na wykresie). Można sobie wyobrazić i takie wymaganie, tyle, że korzyść z tytułu jego przyjęcia ( $MB$ ) byłaby niższa od kosztu takiego rozwiązania ( $MC$ ). Tak więc, zgodnie ze zdrowym rozsądkiem, ale również na podstawie Twierdzenia Lagrange'a, prawie nikt takiego standardu nie postuluje. Standard wody pitnej jest pewnym kompromisem pomiędzy tym, co korzystne, a tym, co kosztowne. Ekonomiści proponują, żeby punktem odniesienia dla owego kompromisu było zrównanie kosztów krańcowych z krańcowymi korzyściami.

Warto zauważyć, że w podejściu tym poszukuje się rozwiązania maksymalizującego różnicę  $B-C$ , a nie iloraz  $B/C$ . Niepoprawność tego ostatniego można sobie uzmysłowić rozważając wynik analizy sensowności przejścia od braku ochrony do przyjęcia najbardziej prymitywnych wymagań, takich, które kosztują niewiele (albo zgoła nic). Korzyść z takiego rozwiązania byłaby ogromna, a koszt bliski zeru. Iloraz  $B/C$  byłby więc bardzo dużą liczbą, ale nie o to przecież ludziom chodzi. Chodzi o to, żeby przewaga korzyści nad kosztami ( $B-C$ ) była jak największa, a nie o to, żeby z bardzo małego wysiłku osiągnąć jak największą (zmaksymalizować  $B/C$ ).

Przytoczony rysunek – a zwłaszcza jego dolna część (zawierająca  $MC$  i  $MB$ ) – stanowi najpopularniejszy punkt odniesienia w analizach ekonomicznych. Nie wyczerpuje to jednak wykorzystania ekonomii w ochronie środowiska, bo problematyczny jest zarówno rachunek kosztów, jak i korzyści.

Z pozoru wydawałoby się, że koszty – jakie są – każdy widzi. Po to zatrudnia się księgowych, żeby skrupulatnie odnotowywać ponoszone wydatki. Tymczasem ekonomista stawia kłopotliwe pytania. Czy zaksięgowane wydatki rzeczywiście odzwierciedlają to, co jest potrzebne, żeby zrealizować zamierzenia polityki?

Bardzo często rejestrowane koszty są nadmierne. Owszem, wydają się być potrzebne, ale wynikają nie tyle z wymagań ochrony środowiska, co z niefortunnie przyjętego sposobu rozwiązania problemu. Ekonomista zwraca wtedy uwagę, że zadbanie o efektywność kosztową (*Aura 6-9/2017*) może skutkować tańszym osiągnięciem zamierzonego rezultatu. W przypadku standardu dla wody z kranu można sobie wyobrazić sytuację, że sprostanie określonym wymaganiom jest drogie, jeśli ktoś wymusi zastosowanie jakiegoś konkretnego rozwiązania technicznego, albo mniej kosztowne, jeśli sprawę pozostawi inwencji fachowców.

Ale rejestrowane koszty mogą być również niedoszacowane. Dzieje się tak wówczas, gdy jakieś niezbędne działania są mylnie przypisane gdzie indziej. W przypadku standardu dla wody z kranu polegałoby to na przykład na pominięciu jakichś nakładów, które dla jego osiągnięcia są w istocie niezbędne, ale zostały potraktowane jako część innego działania.

O ile nawet rachunek kosztów może nie być oczywisty, o tyle rachunek korzyści jawi się jako jeszcze bardziej problematyczny. W przypadku standardu wody pitnej ważne jest przede wszystkim zdrowie i samopoczucie tych, co piją. Jeszcze w połowie XX wieku wydawało się, że tego typu sprawy wykraczają poza obszar ekonomii. Wydawało się, że wyceniać można tylko to, co się pojawia na rynku. Tymczasem istnieją już metody (*Aura 8-10/2007*), za pomocą których daje się wiarygodnie szacować korzyści związane również z dobrami nierynkowymi.

Tak więc nie tylko koszty, ale i korzyści z tytułu przyjęcia określonego standardu wody z kranu są możliwe do oszacowania. Co nie oznacza, że są zawsze bezdyskusyjne. Ekonomiści często spierają się o ich poprawność w konkretnych zastosowaniach. Jednak zazwyczaj dochodzi do konsensusu pozwalającego na uzgodnienie jakiegoś ich poziomu.

Twierdzenie Langrange'a informuje o teoretycznie optymalnym poziomie ochrony środowiska przy założeniu, że jest decydent, który chciałby zmaksymalizować B-C. Dodatkowy problem pojawia się, gdy owego decydenta nie ma, a ściślej wtedy, gdy kto inny cieszy się korzyściami (B), a kto inny ponosi koszty (C). Na szczeblu kraju istnieje władza, która może wystąpić w roli arbitra i nakazać optymalny poziom ochrony. Natomiast na szczeblu międzynarodowym, gdzie poszczególne kraje są suwerenne, nie istnieje skuteczna metoda egzekwowania uzgodnień. Ekonomia podpowiada wtedy, jak powinno być skonstruowane porozumienie (*Aura 10/2013*).