

Krzysztof Michalski*

Przegląd metod i procedur wykorzystywanych w ocenie technologii

Overview of Technology Assessment methods and procedures: The article provides an overview of the Technology Assessment (TA) methods and procedures that have been used over the last forty years. Two typologies of methods are presented: the first is based on the project targets, the second reflects the origin of the method. Within the first group heuristic methods, methods of the future prediction and evaluation methods are discussed. The second group involves the economy derived methods, politically oriented methods and methods that come from the tradition of systems theory and systems analysis. Advantages and disadvantages of the methods in both groups are outlined. Finally the author presents optimal ways of methodological adjusting a technology assessment process to a problem, the order profile and the situation of the project contractor. A universal scheme integrating various methods and allowing to compensate their weaknesses is also discussed.

Słowa kluczowe: *inter- i transdyscyplinarność, modele partycypacyjne, naukowe doradztwo parlamentarne, ocena technologii, metodologia, metody i narzędzia w ocenie technologii*

Keywords: *inter- and transdisciplinarity, participatory models, scientific parliamentary advice, Technology Assessment, methodology, TA methods and tools*

** Doktor, adiunkt na Wydziale Zarządzania Politechniki Rzeszowskiej;
e-mail: michals@prz.edu.pl.

Wstęp

Omawiając metody wykorzystywane w ocenie technologii, kryteria ich doboru i metodologiczne wzornictwo konkretnych projektów, należy poczynić na wstępie kilka istotnych zastrzeżeń. Po pierwsze, świadomość metodologiczna w praktyce oceny technologii jest różna, w większości opracowań daje się zaobserwować pewną negatywną tendencją: zainteresowania

metodologiczne ustępują często presji pragmatycznej. Bardzo często środek ciężkości jest przesunięty z polityki jakości na politykę wydajności, wykonawcy ekspertyz stosunkowo rzadko zamieszczają wykazy i charakterystyki wykorzystanych metod, a jeszcze rzadziej dokonują oceny ich adekwatności i wartości uzyskanych dzięki nim rezultatów. W konsekwencji, w toku czterdziestu lat rozwoju oceny technologii nie zaobserwowano równoległej dyskusji metodologicznej, a metody i procedury badawcze udało się tylko nieznacznie udoskonalić. Po drugie, w ocenie technologii nie obserwuje się też szczególnego nowatorstwa metodycznego. Badania problemowe to badania interdyscyplinarne, więc każda relewantna dyscyplina wnosi swoje własne, specyficzne metody i w zasadzie wszystkie stosowane tu procedury są wypróbowanymi metodami nauk przyrodniczych, nauk społecznych, ekonomii, nauk inżynierskich i innych, tyle że rola i wartość poznawcza tych metod na gruncie oceny technologii różni się od roli i wartości tych metod na gruncie dyscyplin, z których zostały zapożyczone. Mimo kariery, jaką we współczesnej nauce robi idea interdyscyplinarności, ciągle brakuje metod integracyjnych, pozwalających efektywnie wzajemnie transformować wyniki uzyskiwane metodami pochodzącymi z nauk przyrodniczych i wyniki uzyskiwane na przykład metodami socjologicznymi. Nie udało się dotąd również opracować i standaryzować jednej uniwersalnej metodyki takiej pracy naukowej. Przy panującym w ocenie technologii pluralizmie, przy wielości stylów uprawiania oceny technologii i różnorodności kultur metodologicznych w poszczególnych obszarach nauki można wyróżnić ogólny wzorzec proceduralny typowy dla tej dziedziny badań problemowych, na który składają się następujące etapy postępowania badawczego:

- identyfikacja problemu (źródła kontrowersji) i wybór perspektywy oceny (wymiarów skutków i płaszczyzny odniesienia uznawane za istotne dla oceny: bezpieczeństwo, zdrowie i życie ludzi, skutki środowiskowe, gospodarcze, skutki dla jednostki i współzycia społecznego, skutki kulturowe itp., zasięg czasoprzestrzenny oceny),
- odpowiedni dobór metod i określenie szczegółowego wzornictwa projektu,
- identyfikacja skutków w poszczególnych wymiarach (obszarach), szacowanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia i ewentualnie analiza dystrybucji skutków,
- teoretyczna „obróbka” uzyskanego materiału empirycznego i formułowanie ocen cząstkowych (w poszczególnych wymiarach) oraz
- całościowa ocena technologii; w niektórych opracowaniach dokonuje się porównania oceny danej technologii z ocenami alternatywnych, konkurujących z nią wariantów i opcji decyzyjnych.

Z punktu widzenia tego ogólnego schematu można uporządkować metody wykorzystywane w ocenie technologii na wiele sposobów. Najbardziej przejrzyste i dające najlepszą orientację wydają się systematyzacje według pochodzenia metod i ich przeznaczenia.

Pod względem przeznaczenia można wyróżnić następujące typy metod:

- metody strukturalizujące,
- metody prognostyczne,
- metody heurystyczne,
- metody ewaluacyjne.

Natomiast pod względem rodowodu metody można pogrupować następująco:

- metody zorientowane technologicznie,
- metody zapożyczone z mikro- i makroekonomii,
- metody zorientowane politycznie (w tym bogaty repertuar procedur interakcyjnych i partycypacyjnych),
- systematyczne metody bilansowe oraz
- metody wywodzące się z teorii systemów i analizy systemowej.

Należy pamiętać o tym, że zaprezentowane poniżej metody nie są ani typowymi, ani swoistymi metodami zastrzeżonymi wyłącznie dla oceny technologii, a zamieszczony wykaz nie jest ani pełnym katalogiem, ani reprezentatywnym wycinkiem. Poniższe wyszczególnienie należy traktować raczej jako zbiór informacji o charakterze wyłącznie orientacyjnym. Wyboru metod prezentowanych w niniejszym przeglądzie dokonano na podstawie informacji zawartych w niewielu istniejących opracowaniach¹ poświęconych metodom wykorzystywanym w ocenie technologii i dziedzinach pokrewnych, uzupełnionych wynikami kwerend w zbiorach raportów z ekspertyz dotychczas zrealizowanych w USA i Europie.

¹ Por. A.L. Porter i in., *A guidebook for technology assessment and impact analysis*, North Holland, New York 1980; O. Renn, *Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung und der Technologiebewertung* [w:] *Technik auf dem Prüfstand: Methoden und Maßstäbe der Technologiebewertung*, E. Münch, O. Renn, T. Roser (red.), Girardet/Gräfelfing (Energie-wirtschaft & Technik), Essen 1982, s. 62–84; A. Grunwald, *Technikfolgenabschätzung: eine Einführung*, Edition Sigma, Berlin 2002; T.A. Tran, *Review of Methods and Tools Applied in Technology Assessment Literature* [w:] *Proceedings Management of Converging Technologies*, D.F. Kocaoglu, T.R. Anderson, T.U. Daim (red.), Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Portland (Oh.) 2007, s. 1651–1660; T.A. Tran, T.U. Daim, *A taxonomic review of methods and tools applied in technology assessment*, „Technological Forecasting and Social Change” 2008, nr 75(9), s. 1396–1405.

Metody strukturalizujące

Wśród metod strukturalizujących na pierwszy plan wysuwają się metody dające systemowe rozumienie istotnych sprzężeń i współzależności występujących w wewnętrznej strukturze danej technologii i między technologią a jej wyróżnionym otoczeniem we wszystkich fazach cyklu życiowego (rozwoju, upowszechniania, urynkowienia, umasowienia, starzenia się oraz wycofywania z użytkowania/unieszkodliwiania/zastępowania). Większość metod strukturalizujących wywodzi się z tradycji teorii systemów i analizy systemowej. Ogólna teoria systemów jest teorią operacyjną, dostarczającą metod syntezy wiedzy, badającą możliwości konstruowania modeli dowolnych obszarów doświadczalnych. Teoria systemowa pomaga budować obrazowe rekonstrukcje złożonych zjawisk w skończenie wielu intersubiektywnie sprawdzalnych krokach metodycznych.

Większe znaczenie teorii systemowej dla badań problemowych, w tym także dla oceny technologii, polega na tym, że dostarcza ona jednolitego formalnego języka do uporządkowanego opisu heterogenicznych obszarów doświadczalnych, pozwalającego na identyfikację strukturalnych i funkcjonalnych podobieństw między nimi oraz wzajemnych powiązań i ewentualnego zachodzenia na siebie. Realizowana na gruncie teorii systemowej strategia poznawcza sprowadza się do rozumienia złożoności bez konieczności redukcji jej do poziomu elementarnego, czyli systematyzacji zamiast elementaryzacji, modeli holistycznych zamiast atomistycznych, wielowymiarowości zamiast jednowymiarowości, integracji zamiast różnicowania, syntezy zamiast analizy. Cechą rozpoznawczą metod wywodzących się z teorii systemów jest specyficzny język – pojęcia takie, jak „system”, „układ”, „struktura”, „element”, „otoczenie”, „relacja”, „wejście”, „wyjście”, „stan”, „funkcje”, „sprzężenie”, „zmiennosc”, „złożoność”, „informacja”, stanowią uniwersalne narzędzia opisu umożliwiające odpowiednią transformację i wzajemne powiązanie heterogenicznej wiedzy pochodzącej z odległych dyscyplin i specjalności naukowych. Wywodząca się z teorii systemów analiza systemowa to zbiorcze określenie ogółu procedur służących do porządkowania i logicznego organizowania złożonych, nieliniowych strumieni danych w formie modeli. Dysponuje sporym arsenałem metod opisu i analizy złożonych układów, wychodzących od wytyczenia granic konkretnego układu, następnie redukujących stopień złożoności analizowanego układu poprzez rozbitcie analizy na szczegółowe zadania (*top-down*) oraz powtórnie integrujących uzyskane wyniki (*bottom-up*) dla znalezienia rozwiązania określonego problemu. Analiza systemowa była uznawana za paradygmatyczną metodę zwłaszcza w początkowej fazie rozwoju oceny technologii, gdy optymistycznie zakładano, że po-

szczególne stany systemu można wyjaśnić przyczynowo na wszystkich jego płaszczyznach i że istnieje teoria pomiaru skutków technologii. Inne popularne metody strukturalizujące często wykorzystywane w ocenie technologii to analizy ryzyka, analizy przepływów, analizy oddziaływań na środowisko, ekobilansowanie, analizy wejścia–wyjścia (*input–output*) oraz analizy łańcuchów procesowych – te ostatnie komplementarne z analizami wejście–wyjście, bardziej szczegółowe i dlatego ograniczające się do niewielkich skal.

Metody prognostyczne

Obejmują metody strukturalizujące przyszłość i dostarczające o niej wiedzy. Spośród popularnych metod prognostycznych zastosowanie w ocenie technologii znajdują najczęściej: metody ekstrapolacyjne (np. ekstrapolacja trendów), modelowanie i metody symulacyjne, metody analogiczne oraz metody scenariuszowe. Najpopularniejszą metodą symulacyjną jest symulacja na modelu, jedna z niewielu metod, które zostały ostatnio znacząco udoskonalone dzięki wspomaganemu komputerowemu. Metodę symulacji modelowej spopularyzowały na początku lat siedemdziesiątych zastosowania Jay W. Forrestera² i zespołu Meadowsów³ do ekonomicznej analizy dynamik. Modele wzrostu Forrestera i Meadowsów polegały na wykorzystaniu dużych układów różnie wzajemnie powiązanych zmiennych do wspomaganym komputerowo eksperymentów obliczeniowych w celu przewidywania możliwych tendencji rozwojowych i szacowania prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Tradycyjne modele symulacyjne wymagały formalizacji i kwantyfikacji przedmiotu, przez co okazywały się stosunkowo mało przydatne do badania złożonych stanów jakościowych. Jednak współczesne metody lepiej radzą sobie z odzwierciedleniem nieostrych i wieloznacznych współzależności. Odpowiednie modelowanie umożliwia szacowanie wpływu warunków brzegowych na zachowanie nawet bardzo złożonych układów. Ze względu na to, że zakres stosowalności modeli symulacyjnych jest ściśle uwarunkowany stanem nauk empirycznych, modelowanie skutków hipotetycznie możliwych jest znacznie ograniczone ze względu na niemożliwość określenia wartości oczekiwanej prawdopodobieństwa wystąpienia tych skutków. Inną wadą metody symulacji modelowej jest to, że im bardziej kompleksowy i zbliżony do rzeczywistości jest model, tym trudniej zweryfikować adekwatność uzyskanych rezultatów.

² Zob. J.W. Forrester, *World Dynamics*, Wright-Allen Press, Boston 1971.

³ Zob. D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers, W.W. Behrens III, *Granice wzrostu*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1973.

Odmianą „jakościową” metod symulacyjnych są metody scenariuszowe, których celem jest modelowanie przyszłych uwarunkowań i przebiegów działania, polegające na ścisłej interdyscyplinarnej współpracy przedstawicieli nauk przyrodniczych, ekonomistów i socjologów, która zmierza do opisanie wszystkich możliwych zachowań określonego układu. Z metod scenariuszowych korzysta się przede wszystkim w sytuacjach, w których zdarzeń w przyszłości nie da się przewidzieć z całą pewnością, należy więc przewidzieć różne warianty rozwoju sytuacji, dla których opracowywany jest sposób zachowania w przypadku, gdyby okazały się prawdziwe. Wyróżnia się następujące typy scenariuszy:

- scenariusze o charakterze eksploracyjnym, opisujące możliwe ścieżki rozwoju sytuacji w przyszłości w kontekście decyzji indywidualnych lub zbiorowych, bazujące na dawnych i aktualnych trendach; punktem wyjścia wektorowania przyszłości jest rozpoznanie obecnego stanu,
- scenariusze o charakterze normatywnym, pokazujące drogi prowadzące do realizacji określonego celu, strukturalizując jakiś specjalny wycinek przyszłości przez wskazanie możliwości lub konieczności określonych działań w zależności od przyjętych założeń i występujących uwarunkowań; punktem wyjścia jest jakaś pożądana przyszła sytuacja, a ścieżki rysuje się wstecz,
- scenariusze zbliżone do ekstrapolacji trendów, wychodzące od zidentyfikowanych istotnych trendów rozwojowych i śledzące, jak będzie przebiegał rozwój, jeśli w określony sposób zmienią się warunki brzegowe.

Opracowując scenariusze przyszłości, próbuje się identyfikować czynniki, które będą miały duży wpływ na rozwój sytuacji, a następnie ustala zakres i skalę efektów powodowanych przez poszczególne czynniki. Wyniki analizy syntetyzuje się stopniowo, ograniczając liczbę scenariuszy do scenariusza optymistycznego i pesymistycznego z punktu widzenia założonych preferencji i celów oraz scenariusza najbardziej prawdopodobnego. Pierwotnie metoda zorientowana ekspertowo – analiza scenariuszowa obecnie przeprowadzana jest zwykle we współpracy z ekspertami i interesariuszami.

Scenariusze lokują się między empirią (rezultaty poznawcze nauk eksperymentalnych), a fikcją (stwarzają szansę ujęcia skutków hipotetycznie możliwych). Fakt ten paradoksalnie czyni je szczególnie przydatnymi na gruncie oceny przyszłych skutków określonych technologii lub decyzji politycznych ukierunkowujących rozwój technologiczny. Ich wadą jest niewielka ścisłość i niewielki zasięg – ze względu na złożoność metody możli-

wa jest obróbka skutków ograniczona do kilku podstawowych wymiarów. Wymienione metody prognostyczne tylko pod pewnymi warunkami można traktować jako sposoby wczesnego rozpoznawania przyszłości, przy uważnym przyjrzeniu się okazują się one w gruncie rzeczy ekstrapolacjami terażniejszości.

Metody heurystyczne

Nazywane są metodami twórczego rozwiązywania problemów polegającego na umiejętności poszukiwania i odkrywania nowych faktów oraz nieznanymi relacji między znanymi faktami. Do podstawowego zestawu metod heurystycznych służących do generowania kreatywności i innowacyjności, szczególnie w zakresie identyfikacji skutków dotychczas nie uwzględnianych w ocenie, należą różnie aranżowane burze mózgów (*brainstorming*) i sesje pomysłowości, wywiady z ekspertami, metody delfickie czy metody wpływów krzyżowych. Burza mózgów to model kreatywnego myślenia zbiorowego zaproponowany i wypróbowany w latach 30. XX wieku przez Aleksa F. Osborna. Osborn wyszedł z założenia, że rutyna i nawyki myślowe mają niekorzystny wpływ na naszą kreatywność i sprawiają, że pochopnie odrzucamy pomysły, które mogą okazać się przełomowe. Aby wyeliminować negatywny wpływ nawyków i stereotypów oraz stymulować spontaniczność myślenia, postulował oddzielenie fazy tworzenia pomysłów od fazy ich oceny.

Interesującą metodą heurystyczną coraz częściej wykorzystywaną w ocenie technologii są wywiady z ekspertami⁴. Wywiady z ekspertami są rodzajem wywiadu pogłębionego i zaliczają się do specjalnych, niestandardizowanych lub częściowo standaryzowanych, jakościowych form wywiadu, którego rezultaty nie dają się bezpośrednio ilościowo opracować metodami statystycznymi. Wywiad nie jest w pełni standaryzowany w tym znaczeniu, że nie są narzucone z góry ani określone sformułowanie pytań, ani kolejność ich zadawania, ani zestaw dopuszczalnych odpowiedzi. Pod względem przebiegu wywiad z ekspertami bardziej przypomina wywiad dziennikarski i przesłuchanie świadka w sądzie niż typowe metody kwestionariuszowe, systematyczne, analityczne i powtarzalne. Pod względem metodycznym wywiad z ekspertami jest podtypem wywiadu zogniskowanego, opartego na scenariuszu. Techniki wywiadu ekspertowego przy wszystkich swoich metodologicznych niedostat-

⁴ Bardziej szczegółowe omówienie technik wywiadu ekspertowego znajduje się w K. Michalski, *Wywiad ekspertowy w ocenie technologii. Problemy metodologiczne*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Zarządzanie i Marketing” 2011, nr 3(18), s. 69–86.

kach wykazują wiele praktycznych zalet. Objęcie badaniem (najlepiej w wersji delfickiej) możliwie dużej grupy ekspertów pozwala na wykorzystanie wielu narzędzi badań ilościowych, które w dużej mierze pomagają zneutralizować „szumy komunikacyjne”, takie jak postawy koniunkturalne i ewentualne zewnętrzne lojalności czy też osobiste obywatelskie i światopoglądowe zaangażowanie ekspertów. Zastosowanie tych narzędzi daje jednocześnie okazję – przy odpowiedniej metodyce obróbki rezultatów – do typowego dla badań jakościowych analizowania osobliwości i odstępstw, skrajności i rozbieżności w opiniach ekspertów oraz stopnia pewności i spolegliwości oferowanej przez nich wiedzy. Osobliwości i opinie skrajne – ignorowane w tradycyjnych badaniach ilościowych – mogą się bowiem w praktyce okazać przełomowe z punktu widzenia przyszłości. Ponieważ techniki wywiadu ekspertowego nie są metodami autonomicznymi i w ocenie technologii wykorzystuje się je w większych zestawach procedur, w praktyce jest wiele możliwości sensorynych kombinacji uzyskanej na tej drodze wiedzy eksperckiej z informacjami z innych źródeł i z elementami partycypacyjnymi, dzięki którym heterogeniczne informacje wzajemnie się weryfikują, podnosząc jakość procesu doradczego i zapewniając mu wysoki poziom zaufania społecznego.

Metoda delficka, opisana po raz pierwszy przez Normana Dalkeya i Olafa Helmera⁵ w roku 1963, pozbawiona jest większości wad typowych dla zbiorowego podejmowania decyzji, takich jak między innymi pochopność, zapędy dominacyjne, skłonność do rywalizacji, dyktat większości, potęga stereotypów. Polega ona na badaniu opinii ekspertów dotyczących prawdopodobieństwa lub czasu zajścia przyszłych zdarzeń w sytuacji, gdy nie ma wystarczających danych empirycznych pozwalających rozwiązać problem w standardowy sposób. Badanie metodą delficką odbywa się z reguły w kilku etapach. Po zdefiniowaniu problemu dokonuje się rekrutacji respondentów oraz przygotowuje odpowiedni kwestionariusz. Wybrani eksperci są proszeni o udzielenie anonimowych odpowiedzi. Na kolejnych etapach następuje weryfikacja uzyskanych odpowiedzi, podczas której między innymi zostają odrzucone skrajne opinie. Uzyskane rezultaty ponownie udostępnia się węższemu gronu ekspertów, którzy dokonują ich oceny. W zależności od uzyskanych rezultatów i skali niejednorodności ekspertów można przeprowadzić powtórny wywiad, wykorzystując nowy kwestionariusz w celu wyjaśnienia występujących rozbieżności i wzajemnego uzgodnienia stanowiska⁶.

⁵ Zob. N.C. Dalkey, O. Helmer, *An experimental application of the Delphi method to the use of experts*, „Management Science” 1963, t. 9, nr 3 (April), s. 458–467.

⁶ Por. N.C. Dalkey, *The Delphi method: An experimental study of group opinion*, RM-5888-PR, The Rand Corporation, Santa Monica 1969.

Metoda wpływów krzyżowych (*cross-impact*), opracowana przez Selvy-na Enzera⁷ na początku lat 70. XX wieku, nazywana jest również metodą wzajemnych oddziaływań. Pozwala ona na stwierdzenie przeciętnego prawdopodobieństwa oraz momentu wystąpienia każdego ze zdarzeń w zbiorze zdarzeń współzależnych, z uwzględnieniem różnych możliwych kolejności zdarzeń i ich występowania bądź niewystępowania w zbiorze. Często analizę wpływów krzyżowych przeprowadza się w połączeniu z metodą delficką. Rezultaty uzyskane z metody delfickiej zaprezentowane są w postaci macierzy oddziaływań. W metodzie wpływów krzyżowych bierze się pod uwagę jedynie zdarzenia łączne. Celem metody jest określenie końcowych prawdopodobieństw poszczególnych zdarzeń na poziomie prawdopodobieństw przeciętnych. Uwzględnia się również skumulowany wpływ wszystkich innych zdarzeń z danego zbioru. W badaniu uwzględnia się kierunek i intensywność oddziaływań oraz czas, po jakim ujawnia się wpływ danego zdarzenia na inne zdarzenia współzależne. Końcową wartość prawdopodobieństw oblicza się na podstawie przekształceń statystycznych. Analiza metodą wpływów krzyżowych obejmuje zazwyczaj cztery czynności: definicję problemu, określenie przyszłych zdarzeń, tworzenie modelu wpływów krzyżowych oraz interpretację rezultatów. Budowanie modelu wpływów krzyżowych polega na wskazaniu par zdarzeń współzależnych, oszacowaniu początkowych prawdopodobieństw i momentów zajścia każdego z tych zdarzeń (tutaj przydaje się opinia ekspertów), identyfikacji sposobów, intensywności i czasu trwania oddziaływań między parami zdarzeń współzależnych oraz zbudowaniu macierzy tych oddziaływań.

Metody ewaluacyjne

Wśród metod ewaluacyjnych można wyróżnić wiele metod ekspertowych sięgających od wartościowania etycznego w różnym stylu po bilanse ekonomiczne, analizy kosztów-korzyści i analizy opłacalności, analizy istotności, analizy użyteczności, metody pomocnicze, strukturalizujące problem pod względem normatywnym, takie jak analiza dyskursu czy analiza drzewa wartości, oraz metody socjologiczne bazujące na danych uzyskanych w badaniach demoskopowych lub na procedurach dyskursywnych i partycypacyjnych. Metody oceny wywodzące się z ekonomii zostaną omówione w dalszych częściach artykułu, natomiast na krótkie omówienie

⁷ Zob. S. Enzer, *Delphi and cross-impact techniques: An effective combination for systematic futures analysis*, „Futures” 1971, t. 1, nr 3, s. 48–61; S. Enzer, *Cross-impact techniques in technology assessment*, „Futures” 1972, t. 1, nr 4, s. 30–51.

w tym miejscu zasługują dwie często wykorzystywane metody ewaluacyjne: analiza dyskursu i analiza drzewa wartości.

Analiza dyskursu ma odpowiedzieć na pytania, jak w konkretnym technologicznie generowanym konflikcie strukturalizowane są cele i środki i jaka hierarchia celów zwycięży. Czy strony konfliktu różnią się od siebie pod względem przyjmowanej hierarchii celów i w jakim stopniu? Jakie miejsce w hierarchii celów poszczególnych stron konfliktu zajmują interesy społeczne i potrzeby społeczne? Podstawę analizy stanowią argumentacje wyrażone w tekstach mówionych i pisanych. Typowa analiza dyskursu obejmuje cztery etapy: (1) określenie stron konfliktu – przeciwników i zwolenników jakiejś technologii lub jakiegoś wariantu decyzyjnego – i wzajemnych relacji między nimi; (2) ustalenie interesów i stanowisk, które determinują określone preferencje, działania, cele, wartości w tych grupach; (3) ustalenie, jakie wzorce argumentacyjne regularnie pojawiają się w dyskusji i przyporządkowanie ich poszczególnym stronom konfliktu i grupom interesu; oraz (4) określenie wzajemnych relacji między tymi wzorcami argumentacyjnymi polegające na ujawnieniu przesłanek, leżących u ich podstaw przekonań, wizji człowieka i społeczeństwa⁸. Następująca po analizie dyskursu logiczna rekonstrukcja sprawdza, w jakim stopniu przebieg argumentacji odpowiada zasadom konsensu (przezwyjęzania konfliktów) i legitymizacji celów i norm. Wzorce argumentacyjne, zarówno te deklarowane (*explicite*), jak i te przejawiające się w zachowaniu (*implicite*), sprawdza się pod kątem logiczności: niesprzeczności, tranzytywności (przechodniości), trafności uzasadnienia i możliwości uogólnienia normatywnych przekonań przyjmowanych przez strony konfliktu. Rezultatem rekonstrukcji jest wzajemne oddzielenie prawomocnych i nieprawomocnych propozycji działania. W razie wykrycia jakichkolwiek błędów formułuje się wskazówki odnoszące się do konstruktywnego obcowania z sytuacjami konfliktowymi.

Analiza drzewa wartości ma pomóc lepiej uzasadnić preferencje i przekonania wartościujące oraz zintegrować odmienne wzorce wartości w jednolity i dający nadzieję na powszechną zgodę system wartości. Metoda jest elementem każdego procesu opiniotwórczego ukierunkowanego na konsens w sprawach budzących społeczne kontrowersje. Drzewo wartości jest próbą strukturalizacji nieujawnianych lub wyrażanych *explicite* wartości jednostek i grup, która racjonalizuje te wartości i czyni je bardziej zrozumiałymi dla innych. Pierwszym krokiem jest wywiad, który informuje o tym, jakimi kryteriami i wartościami kieruje się dana osoba lub grupa przy podejmowaniu decyzji. Na jego podstawie dla każdej osoby lub grupy

⁸ Zob. A. Grunwald, *Technikfolgenabschätzung: eine Einführung*, op. cit., s. 227.

sporządza się osobne drzewo wartości, które odzwierciedla sumę istotnych dla tej osoby lub grupy normatywnych przekonań i reprezentuje ich moralność (w znaczeniu opisowym). W przypadku konfliktów generowanych przez technologie problem sprowadza się zwykle właśnie do tego, że drzewa wartości poszczególnych osób i grup nie korespondują ze sobą. Trzecim krokiem postępowania jest usunięcie elementów powtarzających się i uporządkowanie pozostałych w formie drzewa zawierającego wartości wszystkich uczestników. Jeśli to wspólne drzewo zostanie zaakceptowane przez wszystkich, wówczas może posłużyć za podstawę do następnych kroków oceny. Niezbędne do tego jest wzajemne powiązanie analizy drzewa wartości z jakimś modelem partycypacyjnym⁹.

Metody zorientowane technologicznie

Szacowanie ryzyka i ustalanie wartości progowych (granicznych)

Z pomocą analiz probabilistycznych i deterministycznych ustala się wartości prawdopodobieństwa wystąpienia szkód i szacuje ich rozmiary oraz wyznacza granice ryzyka, których nie wolno przekraczać. Możliwe niepożądane zdarzenia i ich oddziaływania na zdrowie i życie ludzi identyfikuje się za pomocą teoretycznych modeli rozprzestrzeniania się emisji, metod szacowania przeciętnie spodziewanych szkód lub metod indeksowania szkód na podstawie kolektywnych ekspozycji na oddziaływania i ustala sumę obciążeń z wykorzystaniem wielowymiarowych metod kalkulacyjnych. Równoległe ustala się graniczne wartości emisji na podstawie analizy dystrybucji substancji szkodliwych oraz – ustalanego najczęściej doświadczalnie – oddziaływania poszczególnych dawek. Te wartości graniczne określone są albo immanentnie na podstawie możliwości dla danego urządzenia (kryterium najlepszej możliwej lub dającej się jeszcze sfinansować technologii) albo w odniesieniu do innych (technicznych, cywilizacyjnych lub naturalnych) źródeł ryzyka. Granice ustala się zwykle tak, aby ujemna wartość oczekiwana danego źródła ryzyka nie była wyższa od odpowiedniego przypadku referencyjnego (np. ryzyko związane z promieniowaniem pochodzenia naturalnego, ryzyko związane z innymi obciążeniami cywilizacyjnymi). Bardziej skomplikowane modele probabilistyczne uwzględniają rozsiew przypadków referencyjnych jako kryterium do szacowania rozpiętości w obrębie rozkładu prawdopodobieństwa dla wszystkich negatywnych skutków oraz ustalania standardów (zakresu dopuszczalnych odchyień). Zaletą metody wyznaczania wartości granicznych jest względna

⁹ *Ibidem*, s. 229 i n.

łatwość stosowania oraz wysoka intersubiektywność (dobra instytucjonalna kontrolowalność oraz intuicyjna oczywistość wartości granicznych).

Metoda szacowania ryzyka i wartości granicznych ma jednak niemało słabości, szczególnie z punktu widzenia ścisłości. Po pierwsze, wyznaczenie wartości granicznych jest podatne na wpływy myślenia strategicznego (samozachowawczego), bo różne sposoby identyfikacji następstw szkód prowadzą do różnych rezultatów. Po drugie, agregacja heterogenicznych oddziaływań substancji szkodliwych jest w dużej mierze sprawą subiektywnego wagowania. Po trzecie, teoria wartości granicznych ryzyka opiera się na arbitralnym założeniu, że użyteczność jakiegoś urządzenia i korzyści wynikające z jego funkcjonowania nie mają żadnego wpływu na ocenę akceptowalności ryzyka związanego z tym urządzeniem (ale tego założenia nie da się uprawomocnić ani empirycznie, ani normatywnie). Po czwarte, nawet niewielkie wartości graniczne szkodliwości są nieakceptowalne wtedy, kiedy przez działania na rzecz bezpieczeństwa niewielkim kosztem można obniżyć skalę szkodliwości poniżej tych wartości. Po piąte, podstawą szacunków dotyczących wartości granicznych w oparciu o negatywne wartości oczekiwane jest, problematyczne pod względem metodologicznym, założenie, że wszystkie źródła zagrożeń należy oceniać w taki sam sposób. Obserwacja przebiegu społecznych konfliktów wybuchających wokół kontrowersyjnych technologii skłania do wniosku, że opinia publiczna intuicyjnie kieruje się wprost przeciwnym założeniem. Ponadto określanie jednolitych, uniwersalnych wartości granicznych bardzo często ignoruje kwestię wzajemnych sprzężeń występujących między różnymi źródłami zagrożeń i powodowanych przez nie negatywnych skutków ubocznych, efektów synergicznych, kumulacyjnych, rykoszetowych itp. Określanie wartości granicznych na podstawie porównywania z innymi przypadkami referencyjnymi w najlepszym razie może posłużyć do pogłębienia świadomości dystansu, jaki dzieli ryzyka społecznie akceptowalne od ryzyk nie do zaakceptowania. Jednak nieuwzględnianie kwestii społecznych korzyści i użyteczności pozbawia takie oceny społecznej istotności i większego praktycznego znaczenia. Ponadto wykorzystywanie wartości granicznych uzyskanych z analizy zagrożeń naturalnych jako kryteriów normatywnych do oceny ryzyk uwarunkowanych technicznie jest kłopotliwe w obliczu generalnego przeznaczenia technicznych systemów i artefaktów. Skoro bowiem jednym z istotnych celów techniki jest ochrona człowieka przed zagrożeniami ze strony przyrody, to branie zagrożeń naturalnych za miarę akceptowalności zagrożeń uwarunkowanych technicznie wydaje się niewłaściwe¹⁰.

¹⁰ O. Renn, *Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung*, op. cit., s. 63 i n.

Jak pokazują powyższe zastrzeżenia, ustalenie wartości granicznych – obojętnie, czy na podstawie analizy procesów przyrodniczych, czy procesów technicznych – nie odbywa się w oparciu o jakies przedmiotowe, immanentne wzorce oceny. W praktyce nie ma możliwości całkowitej rezygnacji z operowania wartościami granicznymi, głównie z powodów prawno-instytucjonalnych. Ale trzeba mieć świadomość, że formułowanie ocen na podstawie wartości granicznych wymaga sporej ostrożności ze względu na słabość uzasadnień takich ocen, bo wartość graniczna nigdy nie da się w pełni wyprowadzić ani z konkretnego źródła zagrożenia, ani z porównania odpowiednich wartości oczekiwanych, tylko zawsze zawiera jakiś element arbitralności.

Akceptacji konkretnych ryzyk w praktyce nie da się wytłumaczyć wyłącznie wysokością oczekiwanej wartości strat. Na podstawie wyników badań zamieszczonych we wrześniowym wydaniu „Nuclear News” z 1980 r. Ortwin Renn sporządził histogram indywidualnych zagrożeń utraty życia dla różnorodnych źródeł zagrożeń¹¹. Z diagramu można z łatwością wyczytać, że liczne zagrożenia racjonalnie akceptowalne w sensie wartości oczekiwanej nie cieszą się rzeczywistą akceptacją ludności i odwrotnie: ludność bez jakichkolwiek zastrzeżeń akceptuje wiele zdarzeń mogących spowodować utratę życia, które to zdarzenia są racjonalnie nie do zaakceptowania ze względu na relatywnie wysoką wartość prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Wynika z niego również, że wartość oczekiwana określonych szkód nie może być ani w aspekcie normatywnym, ani w aspekcie empirycznym wartością graniczną przesądającą o ocenie danej technologii. Oczekiwania odnośnie do samego wystąpienia określonych szkód, ich skali i zasięgu mają oczywiście znaczenie z punktu widzenia oceny technologii, ale osiągnięcie konkretnej liczbowej wartości ryzyka nie wystarcza ani jako samodzielne kryterium oceny, ani jako podstawa do ustanawiania wartości granicznej społecznej akceptowalności¹².

Metoda rekonstrukcji preferencji implikowanych, ujawnionych (*revealed preference*)

Za pioniera teorii preferencji uważa się amerykańskiego ekonomistę Paula Samuelsona¹³, który rozwijał metody analizy wyboru w celu zbada-

¹¹ *Ibidem*, s. 65.

¹² Klasyczne (probabilistyczne) szacowanie ryzyka i techniczne ustalanie wartości granicznych było typowe dla lat 60. i 70. XX wieku, jednak pod wpływem rozwoju oceny technologii i społecznych nurtów namysłu nad technologią (początki *Science and Technology Studies*, STS) oraz pojawieniem się debaty publicznej dotyczącej kontrowersji technologicznych zaczęto z nich rezygnować.

¹³ Por. P. Samuelson, *A Note on the Pure Theory of Consumers' Behaviour*, „Economics” 1938, nr 5 (17), s. 61–71.

nia wpływu polityki na zachowania konsumentów. Samuelson założył, że preferencje konsumentów mogą być w pełni ujawnione dzięki badaniu ich nawyków zakupowych.

W przypadku tej metody podstawą oceny akceptowalności jest porównywanie danego ryzyka ze znanymi z historii podobnymi ryzykami i skalą ich akceptacji, a warunkiem akceptacji określonego ryzyka jest to, aby wartość oczekiwana danego ryzyka nie przekraczała poziomu dotychczas akceptowanych ryzyk oraz aby dane ryzyko było podejmowane dobrowolnie, tzn. aby zagwarantowana była możliwość indywidualnej rezygnacji z jego podejmowania¹⁴. Porównywanie nowych ryzyk z ryzykami historycznie akceptowanymi może z pewnością ciekawy sposób zilustrować zachowania akceptacyjne danego społeczeństwa, nie nadaje się jednak do formułowania uniwersalnych kryteriów do racjonalnej, obiektywnej oceny ryzyka. Metoda nie tylko opiera się na mało realistycznym założeniu, że decyzję odnoszącą się do źródeł ryzyka podejmuje się na podstawie pełnej wiedzy o skutkach, ale także rozmija się z faktyczną społeczną percepcją ryzyka, bo – jak wspomniano wyżej – ryzyka o tych samych wartościach oczekiwanych mogą być oceniane całkowicie odmiennie. Porównywanie ryzyk jako podejście badawcze typowe dla wczesnych stadiów rozwoju psychologicznych badań percepcji ryzyka zostało co prawda już na przełomie lat 70. i 80. XX wieku poddane gruntownej krytyce między innymi przez Paula Slovic¹⁵, ale na gruncie oceny technologii ciągle podejmowane są próby wykorzystywania tego starego paradygmatu, np. w ramach racjonalnego osądu skutków technologii¹⁶.

Metoda analizy preferencji wyrażonych (*expressed preference*)

W przypadku tej metody podstawą formułowania kryteriów oceny ryzyka są wyniki badań demoskopowych. Za pomocą odpowiednio sformułowanych kwestionariuszy i eksperymentów socjologicznych identyfikuje się intuicyjne wzorce rzeczywistej percepcji i oceny poszczególnych źródeł zagrożeń, a następnie te wzorce w odpowiednio usystematyzowanej formie

¹⁴ Por. Ch. Starr, *Social Benefit Versus Technological Risk*, „Science” 1969, nr 165, s. 1232–1238.

¹⁵ Zob. m.in. P. Slovic, B. Fischhoff, S. Lichtenstein, *Facts and Fears: Societal Perception of Risk*, „NA – Advances in Consumer Research” 1981, t. 8, s. 497–502; P. Slovic, *Perception of Risk*, „Science” 1987, nr 236, s. 280–285; P. Slovic, E.U. Weber, *Perception of Risk Posed by Extreme Events*, Palisades, New York 2002, s. 1–21.

¹⁶ Por. C.F. Gethmann, *Rationale Technikfolgenbeurteilung [w:] Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen*, A. Grunwald (red.), Springer, Berlin 1999, s. 1–10.

wykorzystuje się do oceny nowych źródeł zagrożeń¹⁷. Metoda ta zakłada wysoki stopień transparentności ryzyka dla ludności, istnienie stabilnych preferencji i wzorców oceny oraz możliwość ekstrapolowania tych wzorców na dowolne źródła zagrożeń. Wszystkie te założenia wzbudzają sporo kontrowersji.

Metody zorientowane ekonomicznie

Teorie dobrobytu

To normatywne teorie wywodzące się z mikroekonomii, definiujące kryteria optymalnego wyboru społecznego i wykorzystujące te kryteria do oceny gospodarek opartych na różnych modelach i instytucjach pod kątem optymalnej dystrybucji dóbr. Jednym z głównych problemów analizowanych w teoriach dobrobytu jest pytanie, jak w gospodarce narodowej zarządzać skromnymi zasobami tak, aby uzyskać poziom zaopatrzenia oceniany przez wszystkich członków społeczeństwa jako najlepszy z możliwych. Tradycyjna ekonomika dobrobytu rozwijana przez Arthura Pigou i Alfreda Marshalla opierała się na założeniu, że można sformułować teorię pomiaru indywidualnych użyteczności kardynalnych w jakichś uniwersalnych jednostkach (np. „utilsach”) i na jej podstawie dokonywać interpersonalnych porównań indywidualnych użyteczności na zasadzie wspólnego mianownika oraz transformować je w funkcje dobrobytu, a dla nich obliczać odpowiednio optima. Innymi słowy, istnieje naukowy sposób pomiaru i oceny satysfakcji ludzi z panujących porządków społecznych. Nowszy paradygmat pochodzący od Vilfredo Pareto odrzuca możliwość takiego pomiaru i interpersonalnego porównywania, a użyteczność traktuje nie w kategoriach kardynalnych, lecz porządkowych. Tak rozumiana użyteczność jest kwestią subiektywną i relatywną, tzn. korzyści wynikające z jednej alternatywy każdy wartościuje względnie, odnosząc je do korzyści wynikających z innych potencjalnych alternatyw na zasadzie „lepsze”, „gorsze” lub „obojętne”, ale nie na zasadzie rachunku użyteczności. Przy tych założeniach wyprowadzanie optimum w sensie powszechnego dobrobytu jest możliwe tylko przy użyciu kryteriów dobrobytu takich jak efektywność Pareto¹⁸ czy

¹⁷ B. Fischhoff i in., *How Safe is Safe Enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits*, „Policy Sciences” 1978, nr 9, s. 127–152.

¹⁸ „Efektywność” w sensie Pareto lub „optimum Pareto” to taki społeczny podział dóbr, przy którym wzajemna wymiana dóbr na zasadzie dobrowolności przestaje być możliwa, bo nie istnieje sposób na zwiększenie dobrobytu jednej jednostki bez jednoczesnego uszczerbku dla dobrobytu innej. Jeśli jeden z robitków na bezludnej wyspie dysponuje chlebem, a drugi pitną wodą, to zgodnie z prawem malejącej użyteczności

kryterium Kaldora-Hicksa¹⁹. Ponieważ proste sumowanie porządkowych jednostek użyteczności jest niemożliwe, funkcje dobrobytu pod względem teoretycznym buduje się na podstawie decyzji większości. Dlatego Kenneth Arrow²⁰ przetransformował klasyczną teorię dobrobytu w teorię wyboru publicznego, wskazując na paradoksy głosowania. K. Arrow wykazał, że po przyjęciu pewnych założeń co do oczekiwanej racjonalności decyzji grupowych skonstruowanie satysfakcjonującej (spełniającej te założenia) metody podejmowania grupowych decyzji jest niemożliwe. Jeśli od decyzji zbiorowych żąda się, aby były uniwersalne, suwerenne, wolne od dyktatury, jednomyślne i oparte na niezależności od nieistotnych alternatyw, wówczas dla dwóch głosujących dysponujących przynajmniej trzema możliwościami wyboru nie da się sformułować procedury podejmowania decyzji spełniającej wszystkie wymienione warunki. K. Arrow zwrócił w ten sposób uwagę na znaczenie instytucji dla procesów demokratycznych i zakwestionował powszechnie przyjmowane za pewnik przekonanie o demokratyczności decyzji podejmowanych przez głosowanie.

Teoria dobrobytu z teoretycznego punktu widzenia stanowi co prawda eleganckie i potencjalnie optymalne rozwiązanie, ale jest nieprzydatna dla polityki gospodarczej z następujących powodów: nawet dla jednostek, nie mówiąc o zbiorowościach, trudno ustalić kardynalne funkcje korzyści, porządkowe funkcje korzyści podczas agregowania mogą zawierać logiczne sprzeczności, agregowanie indywidualnych funkcji korzyści nie stanowi adekwatnego odwzorowania kolektywnych preferencji, nie można z jej pomocą uchwycić dóbr publicznych (problem „gapowicza”), na gruncie tego modelu w przypadku więcej niż dwóch dóbr mogą występować niespójności i paradoksy, ale przede wszystkim jednak dlatego, że konkretne dobra bywają niepodzielne i niewymienialne na inne²¹.

krainowej obaj będą wymieniać posiadane dobra tylko do momentu, kiedy przyrost korzyści związany z następną jednostką nabywanego dobra w przypadku obu kontrahentów znajdzie się w stanie równowagi.

¹⁹ Zgodnie z tym kryterium analizowane rozwiązanie jest efektywne (prowadzi do wzrostu efektywności), gdy w wyniku jego zastosowania jeden podmiot zyskuje więcej, niż traci inny, a jednocześnie istnieje sposób kompensacji strat przez podmiot zyskujący na rzecz podmiotu tracącego. Innymi słowy, jeżeli dany projekt uprzywilejowuje pewne grupy ludności kosztem innych grup, wówczas musi być możliwa taka kompensacja szkód ze strony beneficjentów projektu, która jest dla poszkodowanych uczciwa, a jednocześnie pozostawia beneficjentom jeszcze nadwyżkę korzyści netto. Jeżeli natomiast przy istniejącej alokacji zasobów zmiana spełniająca taki warunek byłaby niemożliwa, wówczas obecna alokacja jest efektywna w sensie Kaldora-Hicksa.

²⁰ Por. K. Arrow, *Social Choice and Individual Values*, Yale University Press 1951.

²¹ O. Renn, *Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung, op. cit.*, s. 66 i n.

Analiza marginalna

To metoda analizy kosztowej zapożyczona z mikroekonomii. Celem jest nie tyle ocena technologii, co optymalizacja bezpieczeństwa. Punktem wyjścia jest pytanie, kiedy osiągnięty jest punkt, w którym koszty minimalizacji zewnętrznych efektów stają się nieopłacalne. Jeśli założy się pełną kwantyfikowalność wszystkich kosztów, wówczas ponoszenie nakładów na bezpieczeństwo jest ekonomicznie opłacalne tak długo, jak długo ostatnia wydana złotówka zwraca się dokładnie w postaci równowartości uzyskanego bezpieczeństwa²². Obok dwóch podstawowych typów kosztów – oczekiwanych szkód z jednej i kosztów zapewnienia bezpieczeństwa z drugiej strony – Ch. Starr uwzględnił w kalkulacji również koszty rozwiązywania konfliktów społecznych. A. Steiger zmodyfikował ten schemat, wyszczególniając koszty likwidacji zagrożeń i koszty szkód nie dających się zlikwidować oraz próbując syntetycznie skwantyfikować koszty niematerialne. Dodał do siebie wszystkie funkcje kosztów i obliczył minimum, w którym koszty całkowite są najniższe. Na osi rzędnych można odczytać wartości procentowe pozwalające ocenić, jakie nasilenie możliwych działań minimalizujących ryzyko jest sensowne z punktu widzenia kosztów²³.

Największą słabością analiz kosztowych są trudności z transformacją różnych wymiarów skutków w jednolite jednostki kosztowe. Tymczasem do dzisiaj nikomu nie udało się dostarczyć zadowalającego rozwiązania relatywnie prostego problemu, jakim jest wycena kosztów utraty jednego ludzkiego życia. Interesujące rozwiązanie proponują S. Black, F. Niehaus i D. Simpson, którzy straty z tytułu szkód przeliczają nie na jednostki monetarne, lecz operują aktualnymi porównawczymi jednostkami strat. Autorzy ci porównują oczekiwane zdarzenia szkodowe spowodowane jakimś źródłem ryzyka ze szkodami, których należałoby oczekiwać przy podjęciu działań minimalizujących ryzyko²⁴.

Analizy kosztów-efektywności są przydatnym instrumentem do obliczania wartości progowych dla kosztów angażowanych w poprawę bezpieczeństwa lub działania na rzecz środowiska, nie dają jednak odpowiedzi na pytanie, czy oceniana technologia jako taka jest społecznie akceptowalna i jak w konkretnym przypadku z alternatywnych rozwiązań technicznych wybrać najlepsze.

²² Por. Ch. Starr, *Benefit-Cost-Relationship to Socio-Technical-System* [w:] IAEA (MAEA) (ed.), *Environmental Aspects of Nuclear Power Stations*, Wien 1971.

²³ Por. A. Steiger, *Sozialprodukt oder Wohlfahrt*, St. Gallen 1979 (rozprawa doktorska).

²⁴ Por. S. Black, F. Niehaus, D. Simpson, *How Safe is „Too” Safe*, IIASA Working Paper WP-79-068, Laxenburg 1979.

Metody wskaźnikowe wykorzystujące wskaźniki społeczne

Wskaźniki społeczne są rozwijane na potrzeby porównania sytuacji w różnych krajach pod kątem dobrobytu, rozwoju społecznego i jakości życia, mają one jednak o wiele szersze spektrum zastosowań i pozwalają również na dokonywanie ocen określonych projektów na poziomie makroekonomicznym pod kątem ich użyteczności na podstawie zoperacjonalizowanych zestawów kryteriów ilościowych. Głównymi słabościami tej metody są problemy z legitymizacją poszczególnych wskaźników i ich arbitralny wybór, podatność na wpływy strategiczne oraz problemy z wagowaniem poszczególnych wskaźników przy próbach ich indeksowania²⁵.

Metody zorientowane politycznie (teorie wyboru)

Procedury plebiscytowe

Środkiem ciężkości tych procedur nie jest ekonomiczna racjonalność, ale prawomocność decyzji. Metody opierają się na założeniu, że równowaga kosztów-korzyści jest odzwierciedlona najlepiej, jeśli możliwie największa liczba interesariuszy rozpozna swoje subiektywne korzyści. Repertuar procedur zbiorowego podejmowania decyzji jest bogaty i sięga od wyboru na zasadzie jednomyślności, przez decyzje większościowe, aż po różne modele wyboru pluralistycznego, parytetowego czy punktowego. Wszystkie te procedury mają specyficzne mocne i słabe strony, ich generalną słabością jest podatność na wpływy strategiczne i manipulacje oraz groźba paradoksalnych rezultatów. Jednak największą słabością są tzw. problemy relatywnej dystrybucji związane z tym, że transparentność korzyści i zysków nie ma żadnego wpływu na rezultat głosowania, tzn. projekty, przy których większość osiągnie niewielkie korzyści przy jednoczesnych olbrzymich stratach mniejszości, wybierane są częściej niż projekty, przy których mniejszość uzyskuje ogromne korzyści przy niewielkich stratach większości.

Procedury partycypacyjne

Stanowią dużą rodzinę różnorodnych i ciągle udoskonalanych metod wywodzących się z różnych tradycji (zarządzania organizacją, psychologii, komunikacji społecznej, marketingu i in.), których wspólną cechą jest to, że w procesie podejmowania decyzji biorą udział nie powołane instytucjonalnie gremia, lecz grupy interesariuszy lub spontanicznie, losowo, jednorazowo wybrane z publiczności. Partycypacyjne procedury w ocenie technologii mogą przybierać postać (a) dyskursów poznawczych (wyjaśnia-

²⁵ Por. O. Renn, *Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung*, op. cit., s. 71.

nie i rozjaśnianie złożonych faktów), w których centralną rolę odgrywają eksperci (procedury delfickie, panele eksperckie); (b) dyskursów normatywnych (interpretacja faktów, rozjaśnianie ocen i preferencji, budowanie wzajemnego zrozumienia dla przeciwnych stanowisk); (c) dyskursów pragmatycznych (ocena dostępnych opcji działania i rozwiązywanie konkretnych problemów), w których korzysta się z takich procedur, jak mediacja i inne metody rozwiązywania konfliktów, warsztaty przyszłości, komórka planowania, dyskurs kooperacyjny czy konferencja uzgodnieniowa oraz (d) dyskursów transmisyjnych, komunikacyjnych zorientowanych na upublicznianie rezultatów konkretnych projektów²⁶. Do najpopularniejszych procedur partycypacyjnych wykorzystywanych w ocenie technologii należą: mediacje, warsztaty przyszłości, konferencja uzgodnieniowa, publiforum, dyskurs kooperacyjny czy komórka planowania²⁷.

Podejście inkrementalne, metoda borykania się (*muddling through*)

Zamiast wychodzić od ustalania specyficznych wartości progowych, jako kryterium wyboru nowych projektów wykorzystuje się rezultaty analizy procesu upowszechniania innowacji. Alternatywne technologie są oceniane przez poszczególne grupy społeczne zgodnie z regułą interesu własnego, a efektem zbiorowej „próby sił” jest kompromis, który daje wszystkim uczestnikom maksimum korzyści²⁸. Charles Edward Lindblom zauważył, że organizacje nie podejmują racjonalnych decyzji „od korzeni”, w ramach ogólnych koncepcji działania, lecz „borykają się” (*muddle through*), podejmując drobne decyzje inkrementalne „od gałęzi” w procesach charakteryzujących się pomieszaniem środków i celów, ograniczoną wiedzą, ograniczonymi zdolnościami analitycznymi, brakiem czasu i niechęcią do podejmowania ryzyka. Borykanie się oznacza osiągnięcie celów metodą małych kroków bez posiadania jasnego, całościowego planu działania²⁹. Metoda borykania się wyrasta z nowej ekonomii politycznej (instytucjonalnej)³⁰,

²⁶ Por. A. Grunwald, *Technikfolgenabschätzung: eine Einführung*, op. cit., s. 131.

²⁷ Metody partycypacyjne zostały opisane szerzej w artykule A. Stasik pt. *Jak prowadzić partycypacyjną ocenę technologii? Przegląd metod i technik* na s. 87–111 tego tomu (przyp. red.).

²⁸ Por. Ch.E. Lindblom, *The Science of Muddling Through*, „Public Administration Review” 1959, t. 19, nr 2, s. 79–88.

²⁹ Por. W.C. Włodarczyk, *Wprowadzenie do polityki zdrowotnej*, Wolters Kluwer, Warszawa 2010, s. 51.

³⁰ Zob. np. J.M. Buchanan, R.A. Musgrave, *Finanse publiczne a wybór publiczny. Dwie odmienne wizje państwa*, Wydawnictwo Sejmowe, Warszawa 2005.

która procesy stanowienia społeczeństwa pojmuję analogicznie do procesów rynkowych. Każda grupa maksymalizuje swoje korzyści i minimalizuje ryzyka. Układ interesów obecny każdorazowo w konfrontacji politycznej wyłania optymalne rozwiązanie kompromisowe, będące do zaakceptowania przez każdą z grup bez konieczności odwoływania się do wspólnych wartości i celów ani formułowania algorytmów postępowania gwarantujących wybór optymalnego rozwiązania. Jednak wpływ zorganizowanych grup społecznych ani nie jest proporcjonalny do ich liczebności, ani nie zależy od stopnia kompatybilności jej interesów z dobrobytem reszty społeczeństwa. Zgodnie z kryterium M. Olsona³¹, im bardziej jakaś korzyść może pozostawać ograniczona na wyłączność do jednej grupy społecznej, tym większa jest szansa, że wytworzy się wpływowe przedstawicielstwo jej interesów. Model optymalnego z punktu widzenia powszechnego dobrobytu przedstawicielstwa interesów rozmija się z rzeczywistością, bo przecież opinia publiczna bardzo wybiórczo traktuje poszczególne obszary swoich interesów, jedne gloryfikuje, a inne całkowicie pomija milczeniem. To nieuniknione w warunkach obecnego zalewu informacjami. Nie jest więc wykluczone, że opinia publiczna przeoczy pewne technologie o bardzo katastrofalnym potencjale społecznej szkodliwości tylko dlatego, że te technologie nie będą wystarczająco „medialne”, a zagrożenia z nich wynikające nie będą wystarczająco spektakularne, albo nawet tylko dlatego, że uwaga publiczności jest (celowo) absorbowana przez inne źródła zagrożeń. Stosowanie metody inkrementalnej ogranicza też fakt, że wiele społecznie kontrowersyjnych technologii i innowacji ma tak złożoną strukturę, że skale korzyści lub ryzyk, jakie niosą poszczególnym grupom, nie są dla tych grup społecznych wystarczająco transparentne i czytelne, a przez to utrudniają im zajęcie stanowiska i poszukiwanie sojuszników w politycznej wojnie interesów.

Wariantem metody borykania się jest zaproponowana przez Amitai Etzioni metoda skanowania mieszanego (*mixed scanning*)³², obejmująca dwa etapy oceny projektów: najpierw ewaluację przeprowadzaną przez odpowiednie instytucje w ramach wewnętrznego procesu konsolidacyjnego, a dopiero potem poddawanie danego projektu szerszym konsultacjom społecznym. Skanowanie mieszane jest więc „trzecim sposobem podejścia do procesu decyzyjnego”, łączącym elementy podejścia racjonalnego z podejściem inkrementalnym. Kluczowe jest wyszczególnienie dwóch faz procesu

³¹ Zob. M. Olson, *The logic of collective action*, Cambridge 1965.

³² Por. A. Etzioni, *Mixed Scanning. A Third Approach to Decision Making*, „Public Administration Review” 1967, t. 27, s. 385–392; A. Etzioni, *Mixed scanning: a ‘third’ approach to decision-making [w:] A reader in planning theory*, A. Faludi (red.), Pergamon, Oxford 1973, s. 217–229.

analizy sytuacji, oceny rozwiązań i podejmowania decyzji: decyzje podstawowe są podejmowane w toku rozważania głównych alternatyw dostrzeżonych przez aktora w kontekście dążenia do celu. W przeciwieństwie do podejścia racjonalnego pomijane są na tym etapie wszelkie szczegóły i specyfikacje w imię uzyskania całościowego oglądu sytuacji. Dopiero na następnym etapie podejmowane są decyzje inkrementalne w ramach określonych decyzjami podstawowymi. Dzięki takiemu rozwiązaniu każdy z elementów kompensuje wady drugiego³³. Propozycja Etzioni doskonale się sprawdza w większości krajów przy wydawaniu pozwoleń na społecznie i środowiskowo uciążliwe projekty wielkoprzemysłowe. U podstaw tej koncepcji leży założenie, że najpierw procesy rynkowe winny wygenerować alternatywne rozwiązania optymalne w sensie Pareto, a wybór konkretnego optimum można następnie powierzyć politycznym procesom negocjacyjnym³⁴.

Systematyczne metody bilansowe

Analiza kosztów-korzyści³⁵

Jest chyba najpopularniejszym narzędziem służącym do wzajemnego porównywania kosztów i korzyści w przypadku projektów mających znaczące zewnętrzne efekty. Pomimo rozpowszechnionej nieufności do wzajemnego transformowania i przeliczania heterogenicznych wymiarów kosztów-korzyści na jednostki pieniężne należy zdawać sobie sprawę z tego, że tylko taka wielowymiarowa procedura agregacyjna umożliwia sensowne porównanie wad i zalet danego projektu. Ścisłe biorąc analiza kosztów-korzyści wcale nie opiera się na założeniu, że koszty danego projektu, a zwłaszcza wtórne i pośrednie oddziaływania takie jak szkody zdrowotne lub środowiskowe, mogą być globalnie zrównoważone przez określone korzyści wynikające z projektu. Głównymi warunkami są raczej paretooptimalność (projekt jest korzystny dla pewnych grup ludności, nie narażając na szkody pozostałych grup) albo uczciwa kompensacja w sensie kryterium efektywności Kaldora-Hicksa. Główną intencją analizy kosztów-korzyści jest więc nie tyle wycena szkód zdrowotnych czy liczby ofiar śmiertelnych w jednostkach pieniężnych, ile takie zrekompensowanie poszkodowanym strat zgodnie z ich subiektywnym poczuciem utraty korzyści, jakby przedmiotowe szkody nigdy nie wystąpiły³⁶.

³³ Por. A. Etzioni, *Mixed Scanning: a 'third' approach to decision-making*, *op. cit.*, s. 225.

³⁴ Por. O. Renn, *Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung*, *op. cit.*, s. 72.

³⁵ Zob. *Benefit-Cost and Policy Analysis*, W. Niskanen i in. (red.), Chicago 1973; E. Mishan, *Cost-Benefit-Analysis*, London 1975.

³⁶ Por. O. Renn, *Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung*, *op. cit.*, s. 73.

Mimo wielu sensorycznych zastosowań i niewątpliwej ekonomicznej elegancji analizy kosztów-korzyści, należy pamiętać o licznych ograniczeniach tej metody w ramach oceny technologii. Po pierwsze, istnieje wiele rodzajów szkód, których nie da się w żaden sposób zrekomensować – na przykład utrata życia. Po drugie, wiele wymiarów szkód i korzyści do siebie nie przystaje i nie jest możliwe wzajemne ich bilansowanie, podobnie jak są wymiary szkód i korzyści niedające się kwantyfikować. Po trzecie, nie ma możliwości obiektywnego określenia kryteriów służących do wzajemnego porównywania poszczególnych wymiarów szkód i korzyści, podobnie jak nie ma możliwości adekwatnego uwzględniania efektów dystrybucyjnych. Ponadto metoda traktuje poszczególne wymiary szkód i korzyści jako niezależne od siebie, podczas gdy w rzeczywistości występują między nimi rozmaite zależności, najczęściej stosunki substytucyjne. I właśnie to ostatnie ograniczenie ma decydujące znaczenie z punktu widzenia oceny technologii, bowiem w praktyce ignoruje się w analizie kosztów-korzyści głównie te wymiary szkód i korzyści, których kwantyfikacja i monetaryzacja jest szczególnie trudna lub brakuje kryteriów pozwalających na porównanie tych wymiarów z innymi, uwzględnianymi w analizie. Taką redukcję zwykle uważa się za właściwą z punktu widzenia konieczności zachowania ścisłości danych. Zakłada się bowiem, że decydent potraktuje rezultaty monetarnej analizy kosztów-korzyści tylko jako jeden z elementów swojego zaplecza decyzyjnego i pominięte w analizie jakościowe parametry oceny sytuacji uzupełni danymi z innych źródeł. Ale ze względu na częstą wzajemną substytucyjność poszczególnych wymiarów szkód-korzyści istnieje niebezpieczeństwo, że możliwość dowolnego pomijania w analizie określonych wymiarów szkodliwych oddziaływań będzie wykorzystywana do sztucznego zaniżania kosztów danego projektu³⁷.

Analiza korzyści i ryzyka (*risk benefit balancing*)

To odmiana analizy kosztowej, która zamiast pojęcia kosztów operuje pojęciem ryzyka i ocenia je, przeciwstawiając potencjalnym korzyściom. Również do niej odnoszą się zastrzeżenia analogiczne do ograniczeń analizy kosztów-korzyści. Nie istnieje reguła określająca uniwersalny sposób przeliczania korzyści na jednostki pieniężne, podobnie jak nie istnieje uniwersalna, obiektywna – tj. dająca się wyprowadzić ze zbioru danych empirycznych – miara pozwalająca na wzajemne porównywanie heterogenicznych korzyści i ryzyka. Przykładem problemów wynikających ze stosowania tej metody są trudności z wyceną wartości ludzkiego życia. Problematiczne są

³⁷ *Ibidem.*

nie tylko same sposoby obliczania wartości rynkowej ludzkiego życia, ale także definiowanie stałej wartości dla różnych sytuacji (np. dobrowolność i niedobrowolność narażenia na określone niebezpieczeństwo)³⁸.

Metody wieloatrybutowego podejmowania decyzji

Traktują poszczególne wymiary korzyści i zagrożeń w sposób ilościowy jako probabilistyczne funkcje możliwości szkody, aby na podstawie aksjonormatywnych wyobrażeń decydenta zdefiniować funkcje preferencji dla różnych wariantów zdarzeń. Wyróżnia się cztery podstawowe typy metod wieloatrybutowego wspomaganie decyzji: (1) metody niewymagające informacji związanej z preferencjami dotyczącymi atrybutów; (2) metody dla zadanego standardowego poziomu atrybutu; (3) metody dla porządkowej preferencji dotyczącej atrybutów; (4) metody dla numerycznie określonej preferencji dotyczącej atrybutów³⁹. Wzajemna kombinacja skwantyfikowanych, numerycznie określonych skutków i preferencji aksjonormatywnych jest możliwa dzięki przyporządkowaniu dla każdego wymiaru korzyści i ryzyk określonych wartości użyteczności, a także odpowiednich mnożników (wag) dla różnych wariantów gotowości na ryzyko (awersja do ryzyka, postawa neutralna, duża skłonność do ryzyka). Za idealny uważa się proces decyzyjny, w którym to decydenci wprowadzają informacje wartościujące, a teoretycy decyzji adekwatnie transformują te wartości na wybór odpowiedniego wariantu decyzyjnego. Proces ten przebiega w formie dialogu⁴⁰.

Mimo wielu sensownych zastosowań wieloatrybutowe modele decyzyjne wzbudzają metodologiczne zastrzeżenia. Po pierwsze, założenie o możliwości wzajemnego oddzielenia wypowiedzi wartościujących i opisowych wypowiedzi „rzeczowych” jest trudne do uzasadnienia. Po drugie, funkcje preferencji bazują na matematycznie określonych własnościach struktur preferencji decydentów, takich jak np. przechodniość. Ale takie założenie często rozmija się z rzeczywistością. Po trzecie, agregowanie wielowymiarowych skutków w formę indeksów jest zawsze zdeterminowane przez określone matematyczne modele (które mogą bazować na relacjach addytywnych, multiplikacyjnych albo logarytmicznych), również w przypadku wprowadzania do nich funkcji preferencji i funkcji użyteczności. Słabe jest również założenie o niesprzeczności decydenta. Decydenci stają

³⁸ Por. O. Renn, *Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung*, op. cit., s. 74.

³⁹ Zob. C.-L. Hwang, K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making. Methods and Applications. A State-of-the-Art-Survey*, Springer, Berlin 1981.

⁴⁰ Zob. R. Keeny, H. Raiffa, *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*, New York 1976.

często w obliczu konfliktu wartości, a w takiej sytuacji zbudowanie funkcji preferencji jest niemożliwe. Orientowanie się przy definiowaniu funkcji preferencji na jednego decydenta naraża ponadto na zarzut autorytaryzmu, zdarza się bowiem, że właśnie dopiero dzięki demokratycznemu lub partycypacyjnemu dialogowi i uzyskanemu na tej drodze kompromisowi udaje się zagwarantować ciągłość określonych preferencji.

Mimo tych słabości niewątpliwą zaletą wieloatrybutowych procedur decyzyjnych jest to, że szacowanie skutków jest tutaj pojęte jako towarzyszące w sposób ciągły procesowi decyzyjnemu, a pochodzenie przesłanek aksjonormatywnych (preferencje, gotowość do podejmowania ryzyka) spoza nauki – od prawowitych, posiadających społeczny mandat decydentów – pozwala ocenie technologii utrzymać status nauki wolnej od wartości⁴¹.

Modele planistyczne

To zbiorcze określenie całej rodziny mnogich, procesowych modeli decyzyjnych. Najbardziej znanym modelem jest rozwijana w latach 60. XX wieku procedura PPBS (*Planning-, Programming-, Budgeting- System*) o następującym przebiegu: (1) planowanie: określenie celu, operacjonalizacja kroków...; (2) programowanie: wypracowanie wykonalnych programów alternatywnych; (3) budżetowanie: kosztorysowanie, określenie źródeł finansowania oraz (4) kontrolowanie sukcesu: porównywanie wartości rzeczywistych z wartościami nominalnymi (normatywnymi). Procedura PPBS sprawdziła się jako systematyczna metoda realizacji celów w zarządzaniu, jednak jej matematyczne zastosowania wzbudziły zastrzeżenia podobne do tych, jakie sformułowano pod adresem analizy kosztów-korzyści. Problem wyceny dodatkowo potęguje fakt, że nie istnieją metody ekonometryczne pozwalające obliczyć całkowitą wartość rynkową złożonych programów politycznych, więc próbom przeliczania często mglistych wizji na pieniądze łatwo zarzucić dowolność. Problemem pozostaje również samo agregowanie heterogenicznych wymiarów kosztów i korzyści oraz wagowanie poszczególnych typów szkód i aspektów korzyści. Te ograniczenia w praktyce

⁴¹ Szczególnie w początkowej fazie rozwoju oceny technologii wiązano jej społeczny mandat z możliwością większego unaukowania (por. koncepcja klasyczna realizowana początkowo przez Biuro Oceny Technologii przy Kongresie USA). Wzorowano się przy tym na scjentystycznym ideale nauki opartym na teorii pomiaru i wolności od wartościowań. Choć z czasem zaczęto zdawać sobie sprawę z niewykonalności takiego programu i w projektach z obszaru oceny technologii pojawiły się wątki aksjonormatywne, a społeczną legitymizację zaczęto zapewniać przez uczestnictwo obywateli, to klasyczna scjentystyczna koncepcja oceny technologii ma ciągle wielu zwolenników, zwłaszcza wśród przedstawicieli nauk przyrodniczych i technicznych.

przyczyniły się do jeszcze większej koncentracji władzy po stronie instytucji planistycznych, które pod płaszczykiem argumentów ekonomicznych przemycaly do analizy własne sądy wartościujące. Podobne zastrzeżenia odnoszą się do większości popularnych modeli planistycznych, które są wielowariantowymi kombinacjami omówionych powyżej metod szczegółowych. Wyjątek stanowi metoda analizy drzewa istotności i metoda wartości użytkowej, które nawiązując do wieloatrybutowych modeli decyzyjnych, przynajmniej próbują uwzględnić preferencje decydentów. Jednak w odróżnieniu od modeli wieloatrybutowych obie wspomniane metody nie są zdefiniowane jako systemy otwarte na dialog.

Metody wywodzące się z teorii systemów

Metody scenariuszowe

Są usytuowane na przeciwnym biegunie do bardziej statycznych metod analizy kosztów-korzyści i innych pokrewnych procedur. Intencją tych metod jest analizowanie innowacji w kontekście otaczających je społecznych i ekonomicznych współzależności i badanie sprzężeń zwrotnych między innowacjami a elementami ograniczającymi je systemów. Cechą charakterystyczną metod wywodzących się z analizy systemowej jest śledzenie projektów w długim okresie w ramach określonego modelu wzajemnych zależności systemowych, uwzględniające konsekwencje przewidywalnych zmian w systemie dla wszystkich istotnych obszarów analizy. Przyjmuje się przy tym zwykle koncepcję ontogenezy technologii obejmującą jako główne fazy: poznanie (faza naukowo-badawcza), inwencję (faza technicznej konceptualizacji), innowację (faza realizacji techniczno-gospodarczej) oraz dyfuzję, umasowienie, upowszechnienie (faza społecznego użytkowania)⁴². Z całą pewnością rzeczywistość jest zbyt złożona, aby można było wszystkie zależności jakiegoś systemu odwzorować jednym teoretycznym modelem. Poza tym zawsze możliwe są zdarzenia poza ramami danego modelu, których rozwój nie da się zdeterminować innymi parametrami. Konieczna jest selekcja według z góry założonych parametrów i przyjętych zakresów ich oddziaływań. Scenariusz opisuje model, w którym w określonych warunkach „zlistrowane” są zachowania niezwiązanych zmiennych relacji „jeżeli-to”, takich jak ceny względne, działania polityczne czy wdrażanie nowych

⁴² Ten liniowy model ontogenezy techniki został poddany gruntownej krytyce, głównie ze strony nurtów postmodernistycznych, a szczególnie konstruktywizmu społecznego. Przegląd argumentów konstruktywistycznych prezentuje E. Bińczyk w pracy *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanych następstw praktycznego sukcesu nauki*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2012.

technologii. Bada się w szczególności prawdopodobne oddziaływania danej innowacji na inne systemy w obrębie życia społecznego i gospodarki. Rezultatem takich analiz są zbiory informacji o prawdopodobnych reakcjach systemów w przebiegach czasowych, na przykład o nieprzewidywalnych efektach ubocznych jakiejś nowej technologii. Do wykrywania takich systemowych współzależności wykorzystuje się tabele „wejście-wyście”, do których wprowadza się zmienne jako dane wejściowe, a uzyskane z ich transformacji dane wyjściowe zapisuje jako nowe dane wejściowe dla systemów zależnych (związanych). O ile tylko obróbka zmiennej wejściowej jest właściwie odwzorowana dla każdego systemu, o tyle otrzymuje się w ten sposób spolegliwe prognozy o oddziaływaniu zmian w jednym systemie na systemy sąsiednie. Dla przykładu można wypróbować scenariusz, w ramach którego jakaś nowa technologia umożliwia świadczenie określonych usług w sektorze inwestycji za połowę ceny. W konsekwencji produkty, których wytwarzanie obejmuje między innymi te usługi, będą się cenowo dopasowywać w zależności od przyjętego modelu obróbki danych wejściowych (na przykład uwzględniającego sytuację konkurencyjną). A to z kolei znowu wpłynie na poziom cen i ilość możliwych dóbr substytucyjnych. Jeśli analizowana innowacja rzeczywiście ma daleko idące skutki społeczno-gospodarcze, można uwzględnić w łańcuchu oddziaływań nawet takie efekty makroekonomiczne jak zmiany w sektorze zatrudnienia czy nowe potrzeby edukacyjne.

Mimo wielu praktycznie doniosłych sukcesów w stosowaniu metod scenariuszowych w ocenie technologii również te procedury mają wiele wad i są podatne na strategiczne manipulacje. Główny problem jest związany z trudnościami w identyfikacji wzajemnych sprzężeń i współzależności analizowanych systemów na podstawie danych empirycznych i konieczność posługiwania się szacunkami i wartościami przybliżonymi. Ponadto duża swoboda w wyborze założeń przy budowaniu modeli daje możliwość manipulowania naukowymi dowodami w celu uzyskania pożądanego rezultatu, co stawia pod znakiem zapytania społeczną wiarygodność takich analiz. W ramach modeli scenariuszowych trudno adekwatnie uwzględnić subiektywne parametry, takie jak zachowania konsumentów czy reakcje polityczne, a także zależności przyczynowo-skutkowe w systemach podlegających szybkim transformacjom. Trudno zapewnić, aby selekcja systemów do badania, wyznaczenie skali i zasięgu analizy oraz dobór parametrów opierały się na obiektywnych kryteriach, w praktyce najczęściej decydujące znaczenie mają intuicje, subiektywne szacunki i preferencje. Jeśli analitycy mają chociaż świadomość tego ograniczenia, to problem jest połowiczny. Gorzej, jeśli swoje wnioski nasączone subiektywnymi wartościami

ciującymi treściami traktują jako obiektywne naukowe prawdy niepodlegające dyskusji.

Mimo wielu sensownych zastosowań metody scenariuszowe i modele pokrewne często tak bardzo abstrahują od realnego świata, że bardzo łatwo je wykorzystać do naukowej racjonalizacji i politycznej legitymizacji z góry założonych opinii.

Analiza współzależności

Można ją potraktować jako wycinek z metody scenariuszowej, bo przedmiotem analizy są wpływy zmian w jednym systemie na elementy innego systemu. Bardzo często metoda analizy współzależności jest wykorzystywana do badania wpływu jakiejś technologii na środowisko naturalne. W przeciwieństwie do analizy kosztów-korzyści czy szacowania ryzyka poszczególne wymiary oddziaływań nie są agregowane, ale traktuje się je jako oddzielne systemy i bada obustronne oddziaływania tych wymiarów. Wszystkie oddziaływania związane z upowszechnianiem jakiejś technologii są wprowadzane do modelu jako dane wejściowe. To pozwala między innymi na analizę zwrotnych sprzężeń między produkcją a popytem i między innymi istotnymi parametrami. Metoda ma zapewnić adekwatne uchwycenie dynamiki przebiegu konsekwencji, przebiegu akcji i reakcji⁴³. Analiza współzależności jest bardziej szczegółowa niż modele scenariuszowe, bardziej interesuje się pojedynczym obiektem i nie wymaga zaplecza w postaci rozległych zbiorów danych makroekonomicznych. Tym samym jednak bardzo ograniczona jest ważność rezultatów takich analiz, z metodologicznego punktu widzenia kłopotliwe jest też założenie, że wszystkie systemy nieuwzględnione w analizie są traktowane jako stałe matematyczne. Wszystkie inne założenia są podobne jak w metodzie scenariuszowej i budzą podobne zastrzeżenia.

Koncepcja potrzeb podstawowych

W odróżnieniu od wszystkich poprzednio wymienionych metod koncepcja zaproponowana przez Sama Cole'a i Henry Lucasa⁴⁴ stawia w centrum uwagi potrzeby człowieka, co zwalnia ocenę technologii z obowiązku ilościowego definiowania i wyceny korzyści. Analiza oparta na modelu potrzeb podstawowych jest dwuetapowa i obejmuje: (1) porównanie różnych,

⁴³ Por. *Large-Scale Models for Policy Evaluation*, P.W. House, J. McLean (red.), New York 1976.

⁴⁴ Por. *Models, Planning and Basic Needs*, S. Cole, H. Lucas (red.), Pergamon Press, Oxford 1979.

użytecznościowo ekwiwalentnych wariantów zaspokojenia popytu pod kątem różnych możliwych efektów ubocznych: ryzyk i zagrożeń, korzyści ekonomicznych, skutków społecznych itp., a także skutków ich dystrybucji oraz (2) porównanie najlepszej alternatywy z kosztami utraconych korzyści związanymi z niezaspokojeniem lub tylko częściowym zaspokojeniem zapotrzebowania. Tak więc koncepcja potrzeb podstawowych ani nie wychodzi od analizy jakiejś nowej technologii, ani nie próbuje przewidywać skutków takiej innowacji. Jej punktem wyjścia jest ogół potrzeb jednostki lub grupy, w świetle których ocenia alternatywne technologie pod kątem tego, która lepiej, pełniej i sprawiedliwiej zaspokaja te potrzeby i z jakimi skutkami ubocznymi z punktu widzenia potrzeb należy się liczyć, decydując się na jedną z tych technologii. Zaletą tej koncepcji jest ściśle powiązanie technologii z zaspokajaniem potrzeb ludzkich, uznawanym przez tradycyjną filozofię techniki za właściwy cel technicyzacji. Wadą jest brak możliwości jednoznacznego obiektywnego pomiaru potrzeb i określenia stopnia ich zaspokojenia. Dawniej następowała po tym często ocena wyszczególnionych alternatyw, ale obecnie coraz częściej pozostawia się ją samym decydom lub powołanym przez nich gremiom obywatelskim.

Podsumowanie

Ze względu na inter- i transdyscyplinarny charakter ocena technologii wykazuje tak duże wewnętrzne zróżnicowania (wielość podejść i różnorodność stylów, zmienność form instytucjonalizacji i finalizacji itp.), że wymyka się próbom charakterystyki metodologicznej w kategoriach klasycznej metodologii nauk i dopuszcza jedynie przybliżoną charakterystykę, uwzględniającą sposób definiowania problemów, osobliwości języka, dominujące modele myślenia, metody i kryteria jakościowe. Paradygmat wyznaczyła klasyczna koncepcja oceny technologii, opracowana i realizowana w latach 1972–1995 przez Biuro Oceny Technologii przy Kongresie USA i do dzisiaj modyfikowana i udoskonalana na świecie. Ze względu na profil naukowo-doradczy ocena technologii jest pod względem metodycznym rodzajem międzynarodowego laboratorium, w którym różne kultury ekspertowe wypróbowują różne zestawy metod w celu naukowego opanowania złożoności interakcji określonych systemów technicznych z różnie definiowanym otoczeniem oraz wymieniają się doświadczeniami. To wymaga odpowiedniego doboru solidnej, ugruntowanej wiedzy z różnych dyscyplin i specjalności naukowych oraz odpowiedniego zintegrowania tych heterogenicznych elementów. Dlatego kluczową rolę w repertuarze metodycznym oceny technologii odgrywają metody organizacji i syntezy

wiedzy, służące do wzajemnego powiązania, zrównoważenia i systematyzacji wiedzy uzyskanej różnymi metodami w odległych od siebie dziedzinach nauki i wyrażonej w obcych sobie językach. Dużego znaczenia w projektach z obszaru oceny technologii nabierają metody strukturalizujące i integracyjne wywodzące się z tradycji ogólnej teorii systemów. Ponieważ jednak warunki zawarte w społecznym zamówieniu na ekspertyzy z obszaru oceny technologii i wynikające z nich wymogi jakościowe są częściowo przeciwstawne, nie udało się dotąd nikomu zrealizować w pełni klasycznego programu wczesnego, naukowo ugruntowanego i zreflektowanego, interdyscyplinarnego, komprehenzywnego (wyczerpującego), aksjonormatywnie neutralnego i społecznie wiarygodnego oszacowania skutków jakiejś technologii. To jednak nie pozbawia oceny technologii doniosłej funkcji orientującej i racjonalizującej z punktu widzenia polityki technologicznej.

Wszystkie zaprezentowane metody – mimo swoich wad i ograniczeń – stanowią sensowne i wartościowe narzędzia nadające się do wykorzystania w ocenie technologii. Każda z metod ułatwia podejmowanie decyzji i ich społeczne legitymizowanie pod warunkiem, że uzyskane z ich pomocą rezultaty są właściwie interpretowane, panuje pełna świadomość ich ograniczonej ważności. Tam, gdzie możliwości obiektywnego, empirycznego badania się wyczerpują i trzeba kierować się subiektywnymi preferencjami i intuicyjnymi szacunkami, należy zachowywać najwyższą ostrożność, właściwie oddzielać obiektywne treści opisowe od wartościowań, odpowiednio je oznakowywać i podawać warunki ich ważności. Przy budowaniu optymalnej procedury należy pamiętać o tym, że o doborze metod w pierwszym rzędzie przesądza instytucjonalne „zakorzenienie” określonego wykonawcy projektu oraz profil adresata. Istotne znaczenie ma między innymi to, jaką misję realizuje konkretna organizacja realizująca projekty z zakresu oceny technologii, czy jest to niezależna instytucja *stricte* naukowa, czy raczej organ doradczy związany z władzą ustawodawczą, administracją czy konkretnym ugrupowaniem politycznym, jaką wiedzę (zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym), jakimi zasobami ludzkimi i materialnymi oraz jakimi zestawami metod dysponuje. Czy istnieją jakiegokolwiek „luki” (w wiedzy, w zasobach kadrowych itp.)? Kim są adresaci? Jaka jest specyfika badanego problemu i jakie są oczekiwania zamawiającego odnośnie do sposobu „wykadrowania” tego problemu z szerszego kontekstu? W jakiej fazie politycznego procesu kształtowania danej technologii dokonuje się jej oceny? Czy na tym etapie społeczeństwo sprawuje kontrolę nad rozwojem danej technologii i czy rezultaty oceny wywrą wpływ na ocenianą sytuację? Jaka jest intensywność debaty politycznej i społecznej w badanej kwestii?

Jaka jest skala społecznej konfliktowości badanego problemu? Czy w tej sprawie panuje jednomyślność w kręgach ekspertów i jaka jest ewentualnie skala rozbieżności w opiniach uczonych?

Optymalnym miksem metodologicznym wydaje się wielomodułowa procedura oceny obejmująca jako pierwszy moduł budowanie strategii zaspokojenia potrzeb opartej na teorii potrzeb podstawowych, następnie inwentaryzację i ocenę poszczególnych wariantów pod kątem skutków społeczno-gospodarczych opartych na wskaźnikach społecznych, następnie identyfikację zwrotnych sprzężeń i ewentualnych nieoczekiwanych oddziaływań technologii na sąsiadujące z nią systemy przy pomocy modeli interdependencyjnych (analizy współzależności) oraz dokonywanie oceny danej technologii w wybranej procedurze partycypacyjnej na podstawie zbiorów informacji uzyskanych w poprzednich etapach. Proces oceny technologii mogłaby zamykać analiza efektywności kosztowej, która pozwalałaby zoptymalizować każdy wariant decyzyjny pod kątem zarządzania bezpieczeństwem⁴⁵.

Powyższego zestawienia metod nie należy traktować ani jako wyczerpującego katalogu, ani nawet jako reprezentatywnego wycinka. Ocena technologii jest obecnie uprawiana w sposób tak inflacyjny i na tak wiele stylów, że nie sposób określić obowiązujący w niej kanon metod i procedur. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, że nie istnieją metody typowe, specyficzne ani zastrzeżone wyłącznie dla oceny technologii i ze względu na zmienność jej zogniskowania nie warto poszukiwać jakiegoś uniwersalnego sposobu postępowania. Lepiej ogólnie orientować się w metodologii nauk szczegółowych, znać najważniejsze metody nadające się do wykorzystania w ocenie technologii i nauczyć się z nich korzystać, mieć jednocześnie świadomość ich wad i zalet, aby móc elastycznie wzajemnie je łączyć stosownie do potrzeb i oczekiwań decydentów. Nie warto się też łudzić, że uda się zbudować neutralny aksjonormatywnie schemat postępowania badawczego, całkowicie wolny od wartościowania. Taka neutralność może być tylko pozorowana. Zamiast udawać obiektywność, lepiej otwarcie przyznawać się do określonych normatywnych preferencji i je odpowiednio zracjonalizować, choćby przez uczciwe określenie warunków ich ważności. Tylko uprawiana w taki elastyczny, samokrytyczny i uczciwy sposób ocena technologii może sprostać oczekiwaniom społeczeństwa.

⁴⁵ Por. O. Renn, *Methodological Approaches to the Assessment of Social and Societal Risks* [w:] *Beyond the Energy Crises. Opportunity and Challenge*, R.A. Fazzolare, C.B. Smith (red.), Oxford 1981, s. 375–394.

Bibliografia

- Arrow K., *Social Choice and Individual Values*, Yale University Press 1951.
- Benefit-Cost and Policy Analysis*, W. Niskanen i in. (red.), Chicago 1973.
- Bińczyk E., *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanego następstwa praktycznego sukcesu nauki*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2012.
- Black S., Niehaus F., Simpson D., *How Safe is „Too” Safe*, IIASA Working Paper WP-79-068, Laxenburg 1979.
- Buchanan J.M., Musgrave R.A., *Finanse publiczne a wybór publiczny. Dwie odmienne wizje państwa*, Wydawnictwo Sejmowe, Warszawa 2005.
- Dalkey N.C., Helmer O., *An experimental application of the Delphi method to the use of experts*, „Management Science” 1963, t. 9, nr 3 (April).
- Dalkey N.C., *The Delphi method: An experimental study of group opinion*, RM-5888-PR, The Rand Corporation, Santa Monica 1969.
- Enzer S., *Delphi and cross-impact techniques: An effective combination for systematic futures analysis*, „Futures” 1971, t. 1, nr 3.
- Enzer S., *Cross-impact techniques in technology assessment*, „Futures” 1972, t. 1, nr 4.
- Etzioni A., *Mixed Scanning. A Third Approach to Decision Making*, „Public Administration Review” 1967, t. 27.
- Etzioni A., *Mixed scanning: a ‘third’ approach to decision-making [w:] A reader in planning theory*, A. Faludi (red.), Pergamon, Oxford 1973.
- Fischhoff B. i in., *How Safe is Safe Enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits*, „Policy Sciences” 1978, nr 9.
- Forrester W., *World Dynamics*, Wright-Allen Press, Boston 1971.
- Gethmann C.F., *Rationale Technikfolgenbeurteilung [w:] Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen*, A. Grunwald (red.), Springer, Berlin 1999.
- Grunwald A., *Technikfolgenabschätzung: eine Einführung*, Edition Sigma, Berlin 2002.
- Hwang C.-L., Yoon K., *Multiple Attribute Decision Making. Methods and Applications. A State-of-the-Art-Survey*, Springer, Berlin 1981.
- Keeny R., Raiffa H., *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*, New York 1976.
- Konzeption und methodische Grundlagen*, A. Grunwald (red.), Springer, Berlin 1999.
- Large-Scale Models for Policy Evaluation*, P.W. House, J. McLean (red.), New York 1976.
- Lindblom Ch.E., *The Science of Muddling Through*, „Public Administration Review” 1959, t. 19, nr 2.

- Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.W. III, *Granice wzrostu*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1973.
- Michalski K., *Wywiad ekspertowy w ocenie technologii. Problemy metodologiczne*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Zarządzanie i Marketing” 2011, nr 3(18).
- Mishan E., *Cost-Benefit-Analysis*, London 1975.
- Models, Planning and Basic Needs*, S. Cole, H. Lucas (red.), Pergamon Press, Oxford 1979.
- Olson M., *The logic of collective action*, Cambridge 1965.
- Porter A.L. i in., *A guidebook for technology assessment and impact analysis*, North Holland, New York 1980.
- Renn O., *Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung und der Technologiebewertung* [w:] *Technik auf dem Prüfstand: Methoden und Maßstäbe der Technologiebewertung*, E. Münch, O. Renn, T. Roser (red.), Girardet/Gräfelfing (Energiewirtschaft & Technik), Essen 1982.
- Renn O., *Methodological Approaches to the Assessment of Social and Societal Risks* [w:] *Beyond the Energy Crises. Opportunity and Challenge*, R.A. Fazzolare, C.B. Smith (red.), Oxford 1981.
- Samuelson P., *A Note on the Pure Theory of Consumers' Behaviour*, „Economics” 1938, nr 5 (17).
- Slovic P., Fischhoff B., Lichtenstein, S., *Facts and Fears: Societal Perception of Risk*, „NA – Advances in Consumer Research” 1981, t. 8.
- Slovic P., *Perception of Risk*, „Science” 1987, nr 236.
- Slovic P., Weber E.U., *Perception of Risk Posed by Extreme Events*, Palisades, New York 2002.
- Starr Ch., *Benefit-Cost-Relationship to Socio-Technical-System* [w:] IAEA (MAEA) (ed.), *Environmental Aspects of Nuclear Power Stations*, Wien 1971.
- Starr Ch., *Social Benefit Versus Technological Risk*, „Science” 1969, nr 165.
- Steiger A., *Sozialprodukt oder Wohlfahrt*, St. Gallen 1979 (rozprawa doktorska).
- Tran T.A., *Review of Methods and Tools Applied in Technology Assessment Literature* [w:] *Proceedings Management of Converging Technologies*, D.F. Kocaoglu, T.R. Anderson, T.U. Daim (red.), Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Portland (Oh.) 2007.
- Tran T.A., Daim T.U., *A taxonomic review of methods and tools applied in technology assessment*, „Technological Forecasting and Social Change” 2008, nr 75(9).
- Włodarczyk W.C., *Wprowadzenie do polityki zdrowotnej*, Wolters Kluwer, Warszawa 2010.