

Krzysztof MICHALSKI  
Politechnika Rzeszowska  
michals@prz.edu.pl

## KRYTYCZNE MOMENTY W EKSPERTYZACH Z OBSZARU OCENY TECHNOLOGII Z PERSPEKTYWY METODOLOGICZNEJ

**Streszczenie.** W składającym się z trzech części artykule poruszono podstawowe zagadnienia metodologiczne oceny technologii. Szczególną uwagę skupiono na metodologicznych słabościach i krytycznych momentach procesów poznawczych konstytuujących ocenę technologii. W obszernym wprowadzeniu zwrócono uwagę na coraz bardziej inflacyjne użycie określenia „technology assessment” oraz głęboki metodologiczny niedorozwój i rozmytą tożsamość oceny technologii jako dziedziny „postnormal science”. Wykazano pilną potrzebę zbudowania ogólnej teorii oceny technologii i standaryzacji jej procedur. W części drugiej scharakteryzowano ogólny profil metodologiczny oceny technologii i omówiono główne przyczyny problemów z jej teoretycznym i metodologicznym samookreśleniem. W części trzeciej przedstawiono podstawową strukturę procesu poznawczego typowego dla oceny technologii, wskazano na czynniki determinujące tę strukturę oraz zidentyfikowano w niej szereg krytycznych momentów. Są one związane ze złożonością przedmiotu i trudnościami w jej opanowywaniu, z prospektywną orientacją i niepewnością prognoz, z brakiem odpowiedniego arsenału metod roboczych i kryteriów jakościowych regulujących ich stosowanie, ograniczeniami zasobowymi i presją czasu wynikającą z powiązania oceny technologii z politycznymi procesami decyzyjnymi oraz problemami z praktyczną realizacją interdyscyplinarności. W zakończeniu zwrócono uwagę na konieczność powiązania krytycznych momentów na płaszczyźnie kognitywnej z krytycznymi momentami na płaszczyźnie aksjonormatywnej, które wymagają podobnego zbadania.

**Słowa kluczowe:** ocena technologii, filozofia nauki i metodologia nauk, nauka postnormalna, interdyscyplinarność

## CRITICAL MOMENTS IN TECHNOLOGY ASSESSMENT EXPERTISE FROM A METHODOLOGICAL PERSPECTIVE

**Abstract.** This three-part article discusses the basic methodological issues of technology assessment. Special attention was paid to the methodological weaknesses and critical moments of cognitive processes which constitute the

technology assessment. In the extensive introduction the increasingly inflationary use of the term "technology assessment", the deep methodological underdevelopment and blurred identity of technology assessment as "post-normal science" were highlighted. An urgent need to build a general theory of technology assessment and standardization of its procedures were pointed out. In the second part the general methodological profile of technology assessment was characterized and the main causes of problems with its theoretical and methodological self-definition were described. In part three the basic structure of the cognitive process typical for technology assessment was showed, factors which determine this structure were identified, and a number of its critical moments were indicated. They are related to the complexity of the subject and the difficulties in mastering it, with the prospective orientation and uncertainty of forecasts, the lack of appropriate arsenal of methods and quality parameters controlling their use, resource limits and time pressure resulting from linking technology assessment with political decision-making processes and problems with practical realization of interdisciplinarity. In the end, the attention was paid to necessity of connecting critical moments on a cognitive ground and critical moments at the axionormative ground, which require similar research.

**Keywords:** technology assessment, foresight, philosophy & methodology of science, post-normal science (mode-2-science), interdisciplinarity

## 1. Wprowadzenie

W specjalistycznej publikacji poświęconej ocenie technologii i adresowanej do czytelników zorientowanych w tej tematyce w normalnej sytuacji nie wypadaloby rozpoczynać od teoretycznej charakterystyki oceny technologii, gdyby nie to, że panuje obecnie duża swoboda w jej rozumieniu i uprawianiu, co zresztą potwierdziły niektóre wystąpienia na I Krajowym Kongresie Oceny Technologii, jaki pod hasłem „Ocena technologii w ujęciu teoretycznym i praktycznym” odbył się w dniach 24-25 marca 2017 r. w Rybniku. Aby zatem właściwie teoretycznie osadzić analizy metodologiczne zawarte w niniejszym przyczynku i uniknąć niepotrzebnych nieporozumień, na których szczegółowe wyjaśnianie nie pozwalają ograniczenia objętościowe tej publikacji, warto byłoby pokrótce zdefiniować, czym jest – a czym nie – ocena technologii oraz w zwięzły sposób scharakteryzować jej teoretyczno-metodologiczny profil.

Na podstawie ogólnej charakterystyki oceny technologii zostaną w dalszej kolejności omówione wymagania metodyczno-organizacyjne stawiane projektom realizowanym lub zgłaszanym do finansowania w ramach tej stosunkowo mało jeszcze znanej w Polsce działalności naukowo-doradczej. Szczególna uwaga badawcza zostanie zogniskowana na naukowych i pozanaukowych celach stawianych ocenie technologii jako praktycznie zorientowanej dziedzinie badań, w której heterogeniczna wiedza pochodząca z różnych dyscyplin szczegółowych, reprezentująca każdorazowo odmienne i wzajemnie niekompatybilne „kultury eksperckie” i odmienne wzorce naukowości, wyrażona często w językach

operujących podobnymi wyrażeniami, ale o diametralnie różnych semantykach jest syntetyzowana i uogólniana w szczególny rodzaj interdyscyplinarnego zbioru naukowych twierdzeń, będących próbą predykcji skutków rozwoju i upowszechniania innowacyjnych rozwiązań technicznych oraz ich społecznej oceny w kategoriach szans i zagrożeń oraz pod kątem akceptowalności ich społecznego rozkładu.

Zwykle rezultaty naukowego szacowania skutków oraz oceny ekspertów są następnie w różny sposób i na różnych etapach procedury oceny technologii konfrontowane z potoczną percepcją i oceną laików. Ze względu na opiniodawcze i doradcze funkcje oceny technologii we współczesnym systemie politycznym coraz większego znaczenia z punktu widzenia społecznej akceptacji decyzji podejmowanych na podstawie takiego doradztwa nabierają kwestie wiarygodności procesu oceny technologii i zaufania obywateli do osób zaangażowanych w jego realizację. Zwłaszcza w kontekście fundamentalnego i ciągle rosnącego politycznego, gospodarczego, społecznego i egzystencjalnego znaczenia technosfery oraz w kontekście transformacji dokonujących się w świecie nauki (wszechobecna komercjalizacja, postępująca fragmentacja, utrata orientacji i erozja moralna itp.) ocena technologii musi się dzisiaj zmierzyć z poważnymi wyzwaniami nie tyle poznawczymi, ile aksjonormatywnymi, związanymi z kryzysem społecznego zaufania nie tylko do decydentów politycznych, ale także z kryzysem autorytetu nauki. Przyjmuje się, że społeczną akceptację dla zagrożeń indukowanych technologicznie oraz ryzyka i jego rozkładu wynikającego z decyzji politycznych podejmowanych na podstawie rezultatów oceny technologii łatwiej będzie uzyskać wtedy, kiedy osoby, w które te zagrożenia i ryzyka uderzą, wyrażą na nie zgodę. Dlatego w zależności od koncepcji oceny technologii lub zewnętrznych celów stawianych konkretnym projektom z tego obszaru zasięga się w tym celu opinii mocnych lub słabych interesariuszy albo wylosowanych obywateli niemających w danej sprawie interesów dających się jednoznacznie obiektywnie zidentyfikować. Partycypacja laików – interesariuszy lub osób bezinteresownych – będąca z punktu widzenia budowania szerokiego społecznego zaufania do oceny technologii nieodzownym elementem strukturalnym tej formy szeroko rozumianego politycznego doradztwa, wnosząc tzw. wiedzę miejscową, życiową, potoczną, a wraz z nią także akceptacje, obawy, awersje i uprzedzenia oraz presuponowane w nich drzewa wartości charakterystyczne dla grup ludności reprezentowanych przez uczestników stwarza tak potrzebną przeciwwagę dla fachowej, ale często wcale nie mniej zaangażowanej, interesownej, a nierzadko nawet stronniczej opinii naukowych ekspertów.

Ta funkcjonalna złożoność procesu oceny technologii, w którym wielowarstwowe procesy i czynności poznawcze przeplatają się z wartościowaniami i podejmowanymi na ich podstawie decyzjami oraz z czynnościami komunikacyjnymi ukierunkowanymi na konsens lub procesami negocjacyjnymi – złożoność, która pomimo dużego praktycznego zaawansowania oceny technologii wydaje się na poziomie teoretycznym ciągle niedostatecznie rozumiana i trywializowana, wymaga adekwatnego teoretyczno-metodologicznego rozjaśnienia oraz takiego dopracowania metodyki oceny technologii, które zagwarantuje odpowiednią naukową jakość ekspertyz z tego obszaru, umożliwi jej egzekwowanie oraz weryfikację w procedurach recenzowania.

Niepodjęcie w porę wysiłków zmierzających do normalizacji i standaryzacji oceny technologii prędzej czy później zagrozi jej „koniecznym warunkom możliwości”, bo doprowadzi do sytuacji, w której wykonawcy jednostronnych, wybiórczych pseudo-naukowych ekspertyz realizowanych na konkretne polityczne lub komercyjne zamówienie będą uzurpować sobie prawo do opatrywania swoich podejrzanych opinii etykietką Technology Assessment, a zamawiający takie opracowania będą wykorzystywali takie arbitralne, samozwańcze i mające niewiele wspólnego z rzetelną oceną technologii opinie do społecznego legitymizowania swoich działań i budowania sobie alibi. Takiej inflacji i erozji, która pozbawiłaby ocenę technologii życiodajnej siły, jaką jest społeczne zaufanie, można zapobiec jedynie poprzez zbudowanie odpowiednich wewnętrznych mechanizmów samokontroli. Kluczowe znaczenie z punktu widzenia takich mechanizmów samokontroli ma trafne teoretyczno-metodologiczne samookreślenie oceny technologii.

Mimo że ocena technologii jako praktyczna dziedzina nauki w służbie społecznego kształtowania techniki rozwija się od początku lat siedemdziesiątych XX wieku, jej praktyczne sukcesy i imponująca wydajność ekspertyz niestety nie idą w parze z jej teoretyczną i metodologiczną dojrzałością. Ciągłe trudno mówić o naukowej samoświadomości oceny technologii, brakuje systematycznych, całościowych opracowań prezentujących teorię i metodologię oceny technologii. W konsekwencji czynności badawcze podejmowane na gruncie oceny technologii nie mają wymaganego teoretycznego ugruntowania, nie istnieją reguły określające metodyczne standardy postępowania, metody są dobierane na „chybił-trafił” a interpretacja uzyskiwanych rezultatów jest kwestią indywidualnej wyobraźni. W takiej sytuacji nie bardzo wiadomo, jaką wartość poznawczą, legitymizacyjną i rekomendacyjną mają sądy zawarte w raportach powykonawczych, więc trudno się dziwić, że szeroka publiczność podchodzi do ocen technologii z rezerwą i nieufnością. Takie postawy po stronie wyborców nie zachęcają polityków do wykorzystywania z rozmachem tej formy doradztwa i błędne koło wokół oceny technologii jeszcze bardziej się zamyka.

W tej sytuacji wyraźnie widać, że „koniecznym warunkiem możliwości” oceny technologii jako pragmatycznie relewantnego, społecznie użytecznego i szeroko akceptowanego systemu wsparcia informacyjnego i decyzyjnego bazującego na rzetelnym wczesnym naukowym rozpoznaniu szans związanych z rozwojem i upowszechnianiem innowacyjnych rozwiązań technologicznych oraz wczesnym ostrzeganiu przed „wbudowanymi” w nie zagrożeniami, a także na wiarygodnej i społecznie uzgodnionej ocenie tych rozwiązań pod kątem sprawiedliwości i społecznej akceptowalności jest jej solidne teoretyczno-metodologiczne ugruntowanie. W tak zwężłej formie, jakiej wymaga charakter niniejszej publikacji, nie jest oczywiście możliwa ani potrzebna całościowa teoria oceny technologii i jej szczegółowa charakterystyka metodologiczna, zwłaszcza że one są dopiero w fazie narodzin. Sporo korzyści przyniesie już sama identyfikacja i omówienie charakterystycznych momentów krytycznych swoistych dla typowych procesów poznawczych i ewaluacyjnych konstytutywnych dla oceny technologii.

## 2. Ogólny profil metodologiczny oceny technologii

Jakkolwiek okoliczności narodzin oceny technologii na przełomie lat 60. i 70. XX wieku, jej geneza i późniejszy rozwój stanowią tło i horyzont istotny dla właściwego rozumienia tego, czym ocena technologii w ogóle jest, jakie są jej cele i funkcje oraz jakie są warunki jej powodzenia oraz kryteria pomiaru porażek i sukcesów, to z pewnością nie warto w tym miejscu rozpisywać się o tych sprawach, bo są one o wiele lepiej i obszerniej omówione w innych tekstach polskojęzycznych<sup>1</sup>. Wiele informacji składających się na podstawową charakterystykę naukoznawczą i metodologiczną oceny technologii pojawiło się już w części wprowadzającej niniejszego przyczynku, należałoby je tylko podsumować i uzupełnić.

Ocena technologii, określana wcześniej często jako wartościowanie techniki, stanowi inter- i transdyscyplinarną dziedzinę badań problemowych leżącą na styku nauki, techniki i społeczeństwa, odpowiadającą paradygmatowi *postnormal science* (mode-2-science)<sup>2</sup>, a więc wymykającą się próbom metodologicznego opisu i systematyzacji w tradycyjnych kategoriach dyscyplinowych. Ponieważ ocena technologii w toku prawie półwiecza swojego rozwoju przechodziła ciągłą ewolucję i eksperymentowano z różnymi proceduralnymi

---

<sup>1</sup> Zob. Zacher L.W.: Idea i przesłanki wartościowania techniki. „Prakseologia”, nr 3-4, 1975; Zacher L.W.: Sterowanie procesami rewolucji naukowo-technicznej: przesłanki i ogólne założenia. Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław-Warszawa 1978; Zacher L.W.: Relacja technika – społeczeństwo jako przedmiot badań, [w:] Zacher L.W. (red.): Nauka – Technika – Społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne. Poltext, Warszawa 2012, s. 15-38; Zacher L.W.: Ocena techniki i jej skutków jako wyzwania dla polityki, [w:] Zacher L.W. (red.): Nauka – Technika – Społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne. Poltext, Warszawa 2012, s. 391-400; Kiepas A.: Wprowadzenie do filozofii techniki. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1987; Kiepas A.: Człowiek wobec dylematów filozofii techniki. Wydawnictwo Gnome, Katowice 2000; Kiepas A.: Wartościowanie techniki jako proceduralna metoda rozwiązywania konfliktów. [w:] Zacher L.W. (red.): Nauka – Technika – Społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne. Poltext, Warszawa 2012, s. 417-431; Kaźmierczak J.: Ocena oddziaływań społecznych innowacyjnych produktów i technologii („Technology Assessment”), [w:] Knosala R. (red.): Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2013, s. 124-137; Przeor-Pastuszek I.: Społeczne wartościowanie techniki. Koncepcje i metodologia badań. Wydawnictwo Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin 1992; Michalski K.: Ewaluacja techniki (Technology Assessment) w Niemczech. Główne instytucje i koncepcje. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Ekonomia i Nauki Humanistyczne, nr 14(219). Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2004, s. 61-122; Michalski K.: Partycypacyjna ocena technologii w demokratycznej polityce technologicznej. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Zarządzanie i Marketing, nr 16(260), z. 4. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009, s. 225-240; Michalski K.: Dylemat ekspertowy w ocenie technologii. Zarys problemu. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Ekonomia i Nauki Humanistyczne, nr 18(282). Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011, s. 123-134; Stankiewicz P.: Teoria i praktyka oceny technologii. INFOS. Zagadnienia Społeczno-Gospodarcze, nr 22(92). Wydawnictwo Biura Analiz Sejmowych, Warszawa 2010; Stankiewicz P.: Klasyczna i partycypacyjna ocena technologii. Studia Biura Analiz Sejmowych, nr 3(43). Warszawa 2015, s. 35-54.

<sup>2</sup> Cechą konstytutywną oceny technologii – obok interdyscyplinarności, która polega na wewnątrznaukowej interakcji pomiędzy dyscyplinami i stanowi jeszcze „normalną” właściwość nauki – jest transdyscyplinarność badań, która polega na interakcji nauki z jej społecznym otoczeniem i stanowi o post-normalności takich badań („Post-Normal Science”). W różnych koncepcjach oceny technologii w tak rozumianą produkcję wiedzy angażowane są różne podmioty: interesariusze, laicy itp. Więcej na temat nauki postnormalnej zob. Funtowicz S., Ravetz J.: The Emergence of Post-Normal Science, [in:] von Schomberg R. (ed.): Science, Politics and Morality. Scientific uncertainty and decision making, Dordrecht 1993, p. 85-123.

modelami, wykazuje tak duże wewnętrzne zróżnicowania, że tylko w ograniczonym zakresie można mówić o jakimś paradygmacie, klasycznym stylu jej uprawiania.

Podstawowe w metodologii oceny technologii rozróżnienie na dwa podtypy: ocenę sprowokowaną problemem i ocenę sprowokowaną technologią może wprowadzać w błąd, bo ściśle biorąc jest logicznie niepoprawne. Podział ten nie jest bowiem oparty na jednolitym kryterium i wzajemnie odnosi do siebie atrybuty z dwóch różnych poziomów: metapoziomu i poziomu przedmiotowego. Bardziej trafny i mniej dezorientujący byłby z pewnością podział na ocenę sprowokowaną społecznie (źródłem są społeczne konflikty lub kontrowersje) i ocenę sprowokowaną technologią<sup>3</sup>.

W literaturze propedeutycznej rozróżnia się także między „klasyczną” i nieklasycznymi modelami oceny technologii, ale takie dystynkcje mają jedynie charakter orientacyjny, są teoretycznymi idealizacjami i mają sens tylko na bardzo ogólnym poziomie. Przy bardziej szczegółowym wglądzie okazuje się bowiem, że koncepcja proklamowana jako „klasyczna” opiera się na pragmatycznie niewykonalnych założeniach, zawiera wewnętrzne sprzeczności i w gruncie rzeczy nigdy i nigdzie nie była praktykowana w takiej formie. Należy ją traktować jako utopijny program aksjonormatywnie sterylnej naukowej produkcji wiedzy, którego w rzeczywistości nie było w stanie zrealizować żadne znane opracowanie. Klasyczny amerykański program oceny technologii postawił doradztwu naukowemu w kwestiach polityki technologicznej za cel m.in.:

- problemowe, tematyczne integrowanie wiedzy o technologiach i skutkach ich upowszechniania dostępnej w różnych dziedzinach nauki i dostarczanie jej w przystępnej formie decydom politycznym i opinii publicznej,
- możliwie wczesne rozpoznanie oddziaływań rozwoju i upowszechniania określonych technologii na jednostki i zbiorowości oraz wczesne ostrzeżenie przed wynikającymi stąd zagrożeniami,
- ocenę tych technologii pod kątem społecznej akceptowalności na podstawie analizy oddziaływań uwzględniającej rodzaje i skalę skutków oraz ich społeczny rozkład,
- porównawczą ocenę alternatywnych wariantów technologicznych i wybór optymalnej ścieżki rozwojowej,
- rozwiązywanie konfliktów społecznych generowanych rezultatami oceny i programowanie działań kompensacyjnych adresowanych do grup poszkodowanych lub narażonych na ryzyka,
- rozwiązywanie problemów metodologicznych wyłaniających się w kontekście realizacji poprzednich zadań zarówno na płaszczyźnie identyfikacji oddziaływań (problemy kognitywne), ich wartościowania (problemy aksjonormatywne) oraz zarządzania całościowym procesem doradztwa (problemy proceduralne)<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Zimmermann V.: Methodenprobleme des Technology Assessment. Eine methodologische Analyse. Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK), Karlsruhe 1993, S. 16.

<sup>4</sup> Por. Michalski K.: Problemy metodologiczne w zarządzaniu projektami z zakresu oceny technologii. „Modern Management Review”, nr 22, z. 3. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015, s. 116.

Większość debat społecznych dotyczących technologii i ich wpływu na życie jednostek i zbiorowości ogniskuje się na zagrożeniach, czyli możliwych negatywnych oddziaływaniach technologii i ma różny poziom teoretycznego zaawansowania. Nie brakuje powierzchownych, jednostronnych i ideologicznych podejść, które faworyzują jasne lub ciemne strony diskutowanych zjawisk i procesów. W przeciwieństwie do takich stronniczych percepcji i ocen – przemysłu, partii politycznych, społecznych grup nacisku (np. „Zielonych”) lub innych interesariuszy – ocena technologii ma w zamyśle konfrontować rzetelną, aktualną, politycznie neutralną wiedzę naukową z opinią społeczeństwa w kwestiach wyboru społecznie optymalnych rozwiązań technologicznych. Jako fundament politycznych procesów decyzyjnych ma ona pełnić funkcje rekomendacyjne i legitymizacyjne oraz stanowić przeciwwagę dla wszechobecnego zjawiska lobbingu.

Co prawda zarówno w nauce, jak i w polityce panuje zgoda co do konieczności uzależnienia kierunków i dynamiki rozwoju technologicznego od jego rozległej społecznej akceptacji, a za podstawę takiej akceptacji uznaje się dziś ocenę technologii. Ta bazowa zgoda dotyczy jednak wyłącznie wspólnego interesu, jakim jest odpowiednio wczesne, adekwatne rozpoznanie oddziaływań i skutków techniki, bo ten interes jest „ponadpartyjny”, leży ponad partykularnymi interesami grup, ich specyficznymi potrzebami i oczekiwaniami. Te nie są jednak homogeniczne nawet w odniesieniu do głębi penetracji, czasoprzestrzennego zasięgu, stopnia precyzji, zawartości, możliwych rezultatów szacowania skutków, nie mówiąc nawet o treściach normatywnych przesądzających o takiej czy innej ich ocenie.

Pomimo tych i wielu innych, z braku miejsca niewymienionych powyżej ograniczeń, ocena technologii i tak wykazuje więcej zalet niż wad w porównaniu do dotychczasowego dyscyplinowego doradztwa naukowego, głównie dzięki:

- większej kompletności (komprehenzywności) i integralności analizy oddziaływań technologii oraz uwzględnianiu zależności i aspektów dotychczas nie uwzględnianych – co jest zasługą interdyscyplinarnego postępowania badawczego.
- wczesnemu (a nawet przedwczesnemu) ostrzeganiu przed problemami dostrzeganymi dotychczas zbyt późno (związanymi z wtórnymi i pochodnymi, synergicznymi, kaskadowymi, rykoszetowymi i kumulatywnymi efektami oraz skutkami odłożonymi w czasie).
- społecznie transparentnej ocenie porównawczej obejmującej wszystkie alternatywne warianty rozwiązań oraz uwzględniającej społecznie sprawiedliwe działania kompensacyjne dla poszkodowanych, stwarzającej szanse na szeroki społeczny konsens<sup>5</sup>.

Do najważniejszych postulatów klasycznego programu oceny technologii, które zarazem pomagają zrozumieć powody jego późniejszej krytyki i szybkiego zastąpienia innymi modelami, należą:

---

<sup>5</sup> Por. Gloede F.: Rationalisierung oder reflexive Verwissenschaftlichung? Zur Debatte um die Funktionen von Technikfolgen-Abschätzung für Technikpolitik, [in:] Petermann T. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Campus, Frankfurt am Main 1992, S. 303.

- 1) postulat aksjonormatywnej neutralności – w praktyce całkowicie niewykonalny, o czym w kolejnej części;
- 2) podporządkowanie w pierwszej kolejności interesom i celom politycznym, opierające się na bardzo problematycznym założeniu o odpowiednich sterujących kompetencjach organów państwa w stosunku do procesów rozwoju i upowszechniania technologii, przy jednoczesnym zmarginalizowaniu znaczenia wytwórców techniki oraz organizacji społeczeństwa obywatelskiego. Podporządkowanie oceny technologii interesom politycznym zawęża horyzont czasowy oceny w związku z kadencyjnością organów politycznych, decyduje o formach jej instytucjonalizacji, identyfikacji i selekcji problemów oraz wnikliwości i rozległości oceny;
- 3) prymat osądu ekspertów wobec osądów laików oparty na kontrowersyjnych założeniach dotyczących szczególnych kompetencji poznawczych, bezinteresowności i moralnej integralności tych pierwszych, co poddaje w wątpliwość analiza tzw. dylematu ekspertowego<sup>6</sup>;
- 4) ograniczenie do wczesnego rozpoznania i wczesnego ostrzegania przed niepożądanymi oddziaływaniami i skutkami nowych rozwiązań technicznych, przy stosunkowo niewielkim zainteresowaniu genezą i warunkami powstawania tych rozwiązań, celami technicyzacji, warunkami ekonomicznego sukcesu określonych rozwiązań i społeczno-kulturowymi uwarunkowaniami implementacji. Postulat ten jest jednak oparty na wątpliwych z epistemologicznego punktu widzenia założeniach, m.in. takim, że wiedza o tym, jakie zastosowania znajdą sobie nowe technologiczne

---

<sup>6</sup> Pojęcie „dylematu ekspertowego” odnosi się do sytuacji, w których na ten sam temat przedłożono różne ekspertyzy zawierające rozbieżne, często wzajemnie sprzeczne sądy. Jest wiele obiektywnych i subiektywnych powodów, dlaczego autorzy ekspertyz w tej samej materii dochodzą do odmiennych, czasami nawet wzajemnie wykluczających się opinii. Dla nie znających tych powodów laików taka sytuacja podważa społeczną użyteczność nauki i sugeruje, że każdy polityk i każdy koncern jest w stanie znaleźć ekspertów gotowych wydać korzystną z punktu widzenia ich interesów opinię w porządnym naukowym stylu. Na gruncie oceny technologii dylematy ekspertowe mogą mieć związek z pluralizmem wewnątrz dyscyplin (1), z niedoskonałością nauki i ze wzajemnym nieprzystawianiem zakresu wiedzy naukowej i zakresu społecznego zapotrzebowania na naukowe rozwiązanie problemu (2), z interdyscyplinarnym charakterem badań problemowych i różnymi hierarchicznymi stosunkami między dyscyplinami w ramach konkretnych projektów (3), z obecnością w opiniach ekspertów momentów normatywnych i różnicami w wartościowaniach (4), z niedostatecznym oddzielaniem przez ekspertów swoich ról jako neutralnych, bezstronnych, bezinteresownych arbitrów i jako zaangażowanych interesariuszy (5), a w przypadkach skrajnych nawet z występującymi również u naukowców zachowaniami korupcyjnymi i brakiem moralnej integralności (6). W warunkach galopującej specjalizacji i fragmentacji działalności naukowej uczeni z reguły podchodzą do własnych kompetencji naukowych bardzo wielkodusznie i roszczą sobie pretensje do miana eksperta również na obszarach, które nierzadko daleko wykraczają poza granice ich właściwej specjalności. W takich przypadkach jednak eksperci tracą przewagę w formułowaniu sądów, jaką w granicach swoich dyscyplin mają nad laikami i sami stają się laikami. W ramach hierarchicznych modeli interdyscyplinarności o znaczeniu poszczególnych dyscyplin naukowych zaangażowanych w projekty z zakresu TA i kolejności, w jakiej ich przedstawiciele zabierają głos w dyskusji, zwykle rozstrzyga się w sposób arbitralny. Natomiast modele interdependencyjne oparte na równouprawnieniu poszczególnych dyscyplin produkują często kakofonię wzajemnie niekompatybilnych twierdzeń albo blahe oczywistości znane większości ludzi posiadających ogólne wykształcenie. W obu wariantach po stronie publiczności mogą pojawiać się wątpliwości, czy zasięgnięcie kosztownych opinii ekspertów w ogóle jest konieczne. Więcej na ten temat zob. Michalski K.: Dylemat ekspertowy w ocenie technologii. Zarys problemu. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Ekonomia i Nauki Humanistyczne, nr 18 (282). Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011, s. 123-134.

rozwiązania w przyszłości, jak będą przebiegały związane z nimi procesy dyfuzyjne i jakie pożądane lub niepożądane skutki spowodują dla ludzkich jednostek i zbiorowości, wystarczająca do tego, aby wykorzystać pojawiające się szanse a przeciwdziałać zagrożeniom lub je minimalizować, jest zasadniczo poznawczo dostępna już dzisiaj. Założenie to staje pod znakiem zapytania w kontekście tzw. paradoksu Collingridge'a<sup>7</sup>.

Wobec konieczności predykcji wpływów rozwoju i upowszechnienia innowacyjnych rozwiązań na ważne dla społeczeństwa procesy, z braku danych doświadczalnych pozostaje – jako jedynie oczywiste – posługiwanie się mniej lub bardziej adekwatnymi analogiami i ekstrapolacjami bazującymi na założeniach o strukturalnych lub funkcjonalnych podobieństwach między technologiami nowymi, a technologiami znanymi i sprawdzonymi – podobieństwach, które usprawiedliwiłyby formułowanie twierdzeń o nieznanym i aktualnie niepoznawalnym skutkach rozwoju i upowszechniania jednej technologii na podstawie doświadczeń we wdrażaniu innych technologii. Fiasko podejmowanych na początku lat pięćdziesiątych XX wieku prób predykcji skutków rozwoju i upowszechnienia Internetu na podstawie doświadczeń z lat pięćdziesiątych XX wieku związanych z upowszechnieniem telewizji pokazuje jednak, jak bardzo ograniczona jest trafność takich ekstrapolacji<sup>8</sup>. Obowiązuje generalna zasada, że im bardziej innowacyjne jest oceniane rozwiązanie, tym mniej analogii do rozwiązań o znanych oddziaływaniach usprawiedliwi jego przedwczesną ocenę.

Z metodologicznego punktu widzenia nie ma wyraźnych granic między oceną technologii a pokrewnymi dziedzinami badań, takimi jak etyka techniki, STS, responsible research & innovation (RRI), futurologia, wczesne rozpoznanie (technology foresight & forecasting), analiza cyklu życia (LCA) i ocena oddziaływań produktu, czy też ocena oddziaływań na środowisko (EIA). Zmienność stylów uprawiania oceny technologii i duże wewnętrzne zróżnicowania oraz jeszcze bardziej kłopotliwa płynność rozgraniczeń między oceną technologii a obszarami z nią sąsiadującymi, konwergującymi lub pokrywającymi się z nią zakresowo na innych poziomach prowadzi do coraz większego rozmycia naukowej tożsamości oceny technologii. Konsekwencją rozmytej tożsamości oceny technologii – obok nadużyć ze strony lobbystów i uzurpatorów, których działania nie mają nic wspólnego z autentyczną oceną technologii – są przede wszystkim nieporozumienia dotyczące rzeczywistej poznawczej wydajności oceny technologii, dezorientacja i wzrost nieufności po stronie publiczności oraz coraz częściej pojawiające się postulaty rezygnacji z oceny technologii.

---

<sup>7</sup> Paradoks Collingridge'a, zwany czasami także „dylematem kontroli”, stwierdza, że trafne i skuteczne działania regulacyjne odnoszące się do innowacyjnych rozwiązań technologicznych nie są możliwe. Dopóki bowiem są możliwe jest zwykle zbyt wcześnie, żeby przewidzieć ewentualne niepożądane skutki tych rozwiązań, a gdy taka wiedza jest już dostępna, to zwykle jest już za późno, żeby się wycofać z takiej innowacji, bo ta zdążyła się już zrosnąć z ważnymi dla nas elementami otoczenia społecznego i kulturowego. Por. Collingridge D.: *The social control of technology*. Printer, London 1980.

<sup>8</sup> Por. Michalski K.: *Problemy metodologiczne w zarządzaniu projektami z zakresu oceny technologii*. „Modern Management Review”, nr 22, z. 3. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015, s. 120n.

Antidotum na te problemy wydaje się być pilne obudowanie oceny technologii odpowiednią teorią i metodologią oraz odpowiednia standaryzacja procedur badawczych, ewaluacyjnych, awansowych, certyfikacyjnych i in. Należy dążyć do zbudowania wspólnego proceduralnego wzorca oceny technologii, który będzie wyznaczał obowiązujące w niej standardy jakościowe, a dzięki temu ograniczy panującą obecnie dowolność w przeprowadzaniu ocen technologii i nadużywanie etykiety „TA tested”. Taki wzorzec powinien wynikać z wewnętrznych i zewnętrznych uwarunkowań oceny technologii i mieć charakter na tyle elastyczny i uniwersalny, aby nadawał się do zastosowania w możliwie różnych warunkach (ocena indukowana technologią albo ocena indukowana problemem, zamawiającym jest decydent polityczny albo przemysł, ocena ma charakter typowy albo odwrócony, różna skala i różny horyzont oceny: czasoprzestrzenny, społeczny, dziedzinowy itp.).

Z punktu widzenia zewnętrznych uwarunkowań kluczowe znaczenie mają społeczne funkcje oceny technologii, które współokreślają wymagania jakościowe stawiane ekspertyzom z obszaru TA. Wykonawcy ekspertyz zbyt często zapominają o tym, że ocena technologii obok funkcji poznawczych, opiniodawczych i doradczych pełni ważne społecznie funkcje legitymizacyjne. Dlatego w ocenie technologii wytwarzanie zaufania jest równie istotne, co wytwarzanie informacji. To sprawia, że wewnętrzna strukturalizacja oceny technologii jest zdeterminowana z jednej strony względną niezmiennością właściwych jej procesów poznawczych i ewaluacyjnych, z drugiej jest zależna od specyficznych zewnętrznych potrzeb adresata, które – w zależności od sytuacji – mogą być bardzo różne.

Wzorzec proceduralny oceny technologii powinien zatem uwzględniać elementy samo-referencyjności, które zagwarantują adekwatną percepcję uwarunkowań oceny, przetworzenie tych uwarunkowań w zadania, dobór odpowiednich narzędzi do ich rozwiązywania oraz odpowiednie teoretyczne ugruntowanie i zrozumiałe komunikowanie wszystkich czynności składających się na proces oceny, a także nałożą na wykonawcę oceny obowiązek bieżącej i powtarzanej weryfikacji zasadności tych czynności i logicznej prawomocności przyjmowanych w związku z nimi założeń.

Generalnie z wielością ekspertyz i projektów realizowanych na obszarze oceny technologii nie idzie w parze wielość opracowań dotyczących jej metodologicznych podstaw. Ze względu na rozmytą tożsamość oceny technologii, wielość koncepcji i stylów jej uprawiania, brak jednoznacznego i jednolitego wzorca proceduralnego oraz nieswoistość metod wykorzystywanych w ocenie technologii unikano podejmowania problematyki metodologicznej jako niewygodnej. Istniejące bardzo nieliczne prace z zakresu metodologii

oceny technologii<sup>9</sup> mają albo charakter wycinkowy i traktują o szczegółowych metodach roboczych, albo charakter bardzo propedeutyczny i w związku z tym powierzchowny. Brakuje natomiast rozległej, całościowej, systematycznej, wieloaspektowej i wielokryterialnej analizy teoretycznej i metodologicznej struktury oceny technologii, która rozwiązałaby problem rozmytej tożsamości, umożliwiłaby lepsze radzenie sobie ze złożonością przedmiotu oraz określiłaby jednoznaczne standardy jakościowe pozwalające na ocenę wartości projektów zgłaszanych do finansowania oraz gotowych ekspertyz.

O doniosłości takiej analizy i systematyzacji oraz dotkliwości jej braku świadczy szereg omówionych poniżej krytycznych momentów w projektach i ekspertyzach z obszaru oceny technologii. Wzajemne oddzielenie krytycznych momentów na płaszczyźnie procesów poznawczych, na płaszczyźnie czynności ewaluacyjnych i decyzyjnych oraz na płaszczyźnie proceduralno-organizacyjnej mylnie sugeruje, że omawiane problemy nie są ze sobą powiązane. W rzeczywistości pomiędzy poszczególnymi momentami występują liniowe lub nieliniowe interakcje oraz luźne lub ścisłe sprzężenia.

### 3. Krytyczne momenty na płaszczyźnie kognitywnej

Na teoretyczne podstawy procesu badawczego stanowiącego rdzeń oceny technologii składają się wszystkie te elementy wiedzy, które umożliwiają naukowo ugruntowany dostęp do każdorazowo specyficznego obszaru przedmiotowego. Dotychczasowe doświadczenia

---

<sup>9</sup> Por. Porter A.L., Rossini F., Carpenter S.R., Roper A.T., Larson R.W., Tiller J.S.: A guidebook for technology assessment and impact analysis. North Holland, New York 1980; Renn O.: Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung und der Technologiebewertung, [in:] Münch E., Renn O., Roser T. (Hrsg.): Technik auf dem Prüfstand: Methoden und Maßstäbe der Technologiebewertung. Girardet/Gräfelfing (Energiewirtschaft & Technik), Essen 1982, S. 62-84; Zimmermann V.: Methodenprobleme des Technology Assessment. Eine methodologische Analyse. Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK 5226), Karlsruhe 1993; Grunwald A.: Technikfolgenabschätzung. Eine Einführung. Edition Sigma, Berlin 2002; Tran T.A.: Review of Methods and Tools Applied in Technology Assessment Literature, [in:] Kocaoglu D.F., Anderson T.R., Daim T.U. (eds.): Proceedings Management of Converging Technologies. Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Portland (Oh.) 2007, p. 1651-1660; Tran T.A., Daim T.U.: A taxonomic review of methods and tools applied in technology assessment. "Technological Forecasting and Social Change", No. 75(9), 2008, p. 1396-1405; Halicka K.: Perspektywna analiza technologii – metodologia i procedury badawcze. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2016; Karczewska M., Materzok J., Skonieczny J.: Współczesne narzędzia oceny technologii. Materiały z konferencji Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Zakopane 2011, s. 454-462; Kaźmierczak J.: Uwagi na temat metod i narzędzi oceny oddziaływań społecznych innowacyjnych technologii i produktów („Technology Assessment”), [w:] Biały W., Midor K. (red.): Systemy wspomaganie w inżynierii produkcji. Innowacyjność, jakość, zarządzanie. P.A. NOVA, Gliwice 2013, s. 47-54; Kaźmierczak J.: Technology Assessment: uwagi na temat metodologii, metodyki i metod, [w:] Karbownik A. (red.): Paradygmat sieciowy. Wyzwania dla teorii i praktyki zarządzania. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013; Michalski K.: Przegląd metod i procedur wykorzystywanych w ocenie technologii. Studia Biura Analiz Sejmowych, nr 3(43), Warszawa 2015, s. 55-86; Michalski K.: Problemy metodologiczne w zarządzaniu projektami z zakresu oceny technologii. „Modern Management Review”, nr 22, z. 3. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015, s. 113-132.

pokazują, że ten teoretyczny fundament jest bardzo heterogeniczny i cechuje go wysoki stopień teoretycznego i strukturalnego zróżnicowania.

Aby trafnie zidentyfikować słabości i krytyczne momenty procesów poznawczych konstytutywnych dla oceny technologii należy odpowiednio zrekonstruować teoretyczną i metodyczną strukturę tych procesów oraz czynniki ją determinujące. Ponieważ ocena technologii nie jest odśrodkową inicjatywą nauki, lecz odpowiedzią nauki na praktyczne potrzeby społeczne związane z odzyskiwaniem kontroli nad techniką i procesami jej rozwoju, wewnętrzna struktura tego narzędzia społecznego panowania nad techniką jest determinowana z jednej strony przez względną niezmienną konstytuującą ją procesów poznawczych, z drugiej przez konkretne praktyczne potrzeby użytkowników tego narzędzia. Narzędzie spełni swoją funkcję wtedy, kiedy struktura procesów poznawczych i ich metodyczne osobliwości będą na tyle przejrzyste, aby móc na ich podstawie określić faktyczne możliwości i ograniczenia poznawcze oceny technologii, co jest z kolei warunkiem właściwego wbudowania jej w procesy stanowienia społeczeństwa.

Jest oczywiste, że im mniej procesy poznawcze stanowiące podstawę oceny technologii są determinowane teoretycznie ugruntowaną koncepcją ich wydajności, tym silniej kształtują je praktyczne potrzeby związane ze społecznym spożytkowaniem oceny technologii. Zasadniczo wpływ społecznych interesów na procesy poznawcze realizowane w ramach oceny technologii powinien się ograniczać do wyboru przedmiotu badania i określenia jego rozległości (horyzont czasoprzestrzenny), szczegółowości i wnikliwości. Wynikające z interesów użytkownika preferencje dotyczące przebiegu procesów poznawczych są jednak wiążące tylko wtedy, jeżeli dostępna jest odpowiednio rozwinięta baza teoretyczna. Z tego punktu widzenia szczególnego znaczenia nabiera kontekst funkcjonalny oceny technologii związany z jej zadaniami opiniotwórczymi i konsultacyjnymi, które samoczynnie adresują jej rezultaty w pierwszej kolejności do decydentów politycznych. Wynikające stąd aspiracje niebezpiecznie odciskają coraz bardziej zauważalne piętno na procesach poznawczych realizowanych w ramach oceny technologii i w coraz większej mierze kształtują ich specyfikę. Praktyczne funkcje związane z doradztwem na potrzeby politycznych procesów decyzyjnych w większym stopniu niż „odśrodkowe” próby samookreślenia związane z poszukiwaniem własnej tożsamości naukowej przesądziły o metodologicznej infrastrukturze oceny technologii i przyjętych w niej kryteriach istotności, które pośrednio determinują procesy poznawcze w jej obrębie.

Ponadto funkcja opiniotwórcza i doradcza oceny technologii implikuje pewne istotne zróżnicowania i treściowe specyfikacje oceny technologii ze względu na istnienie różnych grup społecznych o różnych potrzebach i interesach – grup, które są zainteresowane rezultatami oceny technologii i zgłaszają pretensje do korzystania z takiego doradztwa. Z jednej więc strony ocena technologii stanowi dział poznania, które ma stanowić podstawę

politycznego doradztwa<sup>10</sup> i struktura instytucjonalno-organizacyjna oraz treściowy profil tego działu poznania są bezpośrednią konsekwencją jego genezy, z drugiej strony jednak ocena technologii – jeśli chce dostarczać podstaw do kształtowania rozwoju technologicznego bazującego na działalności przemysłowej – musi się przekształcić w rodzaj systemu poznawczego dającego się wbudować w przemysłowe procesy zarządzania. Podział oceny technologii na dwa odmienne działy doradztwa o różnych potrzebach poznawczych jest nieuchronną konsekwencją przeciwstawnych interesów podmiotów uczestniczących w procesach kształtowania technologii (*shaping technology*).

Niestety przemysł nadal postrzega ocenę technologii jako przede wszystkim zadanie decydentów politycznych. Pomimo imponującego rozwoju oceny technologii w Europie Zachodniej i wielkiego praktycznego potencjału jej zasobów informacyjnych europejski przemysł w bardzo ograniczonym zakresie wbudowuje rezultaty oceny technologii w swoje procesy innowacyjne, pomimo oczywistych strategicznych korzyści, jakie taka integracja wiedzy o skutkach rozwoju, upowszechniania, masowego użytkowania oraz zastępowania danej techniki innymi rozwiązaniami daje przedsiębiorstwu w perspektywie długookresowej z punktu widzenia konkurencyjności. Na przykład wbudowanie oceny technologii w wewnętrzne procesy badawczo-rozwojowe w przedsiębiorstwie oraz uczynienie z niej stałego elementu strategicznego zarządzania przedsiębiorstwem nie tylko mogłoby pomóc uniknąć problemów związanych ze społeczną akceptacją produktów, procesów i samego przedsiębiorstwa, ale także otworzyłoby nowe możliwości podniesienia efektywności i opłacalności działalności przedsiębiorstwa na wyższy poziom za sprawą rozwiązań systemowych i teoretycznie ufundowanego przewyższania złożoności<sup>11</sup>.

Problemy kognitywne jako problemy odwzorowań determinowane przez obszar przedmiotowy mogą mieć przyczyny głównie subiektywne lub głównie obiektywne. W sensie ścisłym wszystkie problemy kognitywne mają zawsze charakter subiektywny, podmiotowy, ale zaproponowane rozróżnienie ma pewien pragmatyczny sens. Z subiektywnym sprawstwem problemów kognitywnych mamy do czynienia wtedy, kiedy ogólny i konkretny stan poznania ogranicza dostęp do badanego przedmiotu. Jeśli w badaniach skutków technologii napotykamy na takie obszary, to należy je odpowiednio oznakowywać. W takich przypadkach negatywnych oddziaływań i skutków nie da się wykluczyć, bo nie można ich zweryfikować. Natomiast obiektywne przyczyny problemów kognitywnych mają związek ze strukturą obszaru przedmiotowego i mogą wynikać z jej złożoności, mikrostruktur lub struktur skrajnie ekspansywnych. Cechą wyróżniającą i wspólną wszystkich takich obszarów przedmiotowych jest to, że nie tylko wymykają się one ludzkim możliwościom poznawczym i ludzkiej wyobraźni, ale także nie poddają się modelowaniu, bo wszelkie możliwe odwzorowania takich struktur często są nawet bardziej złożone, niż sam odwzorowywany

<sup>10</sup> Por. Petermann T. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Campus, Frankfurt am Main 1992.

<sup>11</sup> Por. Zimmermann V.: Methodenprobleme..., op.cit., s. 5.

obszar przedmiotowy. Możliwości modelowania są zdeterminowane obiektywnie znajomością strukturalnych i czasowych zależności, stanem rozwoju teoretycznego tła badanej rzeczywistości oraz teoretycznym poziomem koncepcji modelowania. Trzeba pamiętać, że rzeczywiste i w zasadzie znane zależności zawsze mogą zostać przełamane przypadkowymi zdarzeniami, że modele w swojej strukturze odwzorowania nie mogą być bardziej złożone niż oryginał i że muszą być spełnione odpowiednie matematyczne warunki do budowania modelu. Często sytuacja wymaga przybliżeń gwarantujących funkcjonalną i proceduralną adekwatność. Problemy kognitywne występują jednak również tam, gdzie czas trwania badania jest zbyt długi lub uzyskane strumienie informacyjne są tak duże, że trudno nad nimi poznawczo zapanować.

Na podstawie dotychczasowych teoretycznych opracowań dotyczących oceny technologii oraz przeprowadzonych prac inwentaryzacyjnych, którymi objęto ponad 150 losowo wybranych projektów z obszaru oceny technologii zrealizowanych w Niemczech w ostatnim ćwierćwieczu, a dotyczących zróżnicowanych sektorowo technologii, za źródła największych problemów kognitywnych wynikających z zadań, za które odpowiada ocena technologii, należy uznać:

- 1) złożoność przedmiotu i problemy z jej opanowaniem. Problem złożoności przedmiotu jest wielowarstwowy, na poziomie metapredmiotowym sprowadza się do sposobu wstępnej strukturalizacji problemu badawczego oraz sposobu konstytuowania przedmiotu, natomiast na poziomie przedmiotowym do analizy funkcjonalnej, analizy wpływów, analizy oddziaływań, które mają na celu poznawczą identyfikację wszystkich oddziaływań ocenianej technologii, jej wpływów, następstw, skutków zamierzonych i skutków ubocznych, zarówno pierwotnych, jak i wtórnych, bezpośrednich i pośrednich, natychmiastowych i odłożonych w czasie, uznanych w danych okolicznościach za istotne. Taka identyfikacja, analiza i adekwatne teoretyczne odwzorowanie oddziaływań i skutków wymagają skonfrontowania poznawalnej części następstw technologii z całokształtem jej otoczenia i zbadania ich pod kątem możliwych wzajemnych interakcji. To zadanie wymusza połączenie analizy funkcjonalnej z antycypacją skutków, której warunkiem koniecznym jest znajomość interfejsów, gdzie dochodzi do interakcji procesów technicznych z innymi funkcjami lub procesami. Nawet przy założeniu liniowości relacji przyczynowo-skutkowych i tak powstaje problem związany z koniecznością identyfikacji wszystkich takich interfejsów. Problem wynika po części z wielości możliwych interakcji. Trafne i komprehenzywne uchwycenie tego spektrum możliwych oddziaływań i skutków połączone z teoretyczną i metateoretyczną identyfikacją zróżnicowań otoczenia danego systemu lub procesu technicznego jest jednym z głównych i najbardziej osobliwych metodycznych problemów oceny technologii determinujących jej przedmiot. Częściowo to właśnie heterogeniczność systemowego otoczenia technologii przysparza największych problemów poznawczych i

metodycznych, bo dyscyplinarna (dziedzinowa) struktura nauk pozwala uchwycić w sposób naukowo ugruntowany jedynie interakcje metodycznie dostępne danej dyscyplinie. W naukach technicznych przejawia się to tym, że inżynierowi reprezentującemu konkretną specjalność właściwe dla tej specjalności technologie są co prawda dobrze znane w ich funkcjonalności, ale pozafunkcjonalne oddziaływania tych samych technologii potrafi często wyjaśnić tylko „uprawniony” przedstawiciel danej specjalistycznej dyscypliny. I odwrotnie: przedstawicielom pojedynczych nietechnicznych dyscyplin często nie są znane zależności przyczynowo-skutkowe natury technicznej. Dlatego właściwa realizacja zadań poznawczych związanych z identyfikacją oddziaływań i skutków systemów i procesów technologicznych wymaga ponaddziedzinowej struktury wiedzy i ponaddziedzinowego myślenia, a więc odpowiednich metametod typu sieci ideowych (*brain networks*). O całościowej ocenie społecznej określonej technologii często decydują nie główne funkcjonalne oddziaływania tej technologii, ale oddziaływania peryferyjne, zwykle o wiele bardziej złożone, gdzie występują dodatkowe rozgałęzienia i sprzężenia, których badanie wymaga korzystania z odrębnych narzędzi dyscyplinowych (np. toksykologia, ekologia, psychologia społeczna i in.). Należy pamiętać, że względnie łatwe do zidentyfikowania liniowe oddziaływania jakiejś technologii są zwykle poddawane częściowej transformacji strukturalnej pod wpływem zbiorowego lub indywidualnego użytkowania tej technologii. Społecznie determinowane zastosowania przekształcają funkcje techniczne w procesy socjotechniczne<sup>12</sup>. Chodzi o społecznie warunkowane użytkowanie technologii, które wywiera wpływ przede wszystkim na wymiary jej technicznych oddziaływań, który to wpływ na zasadzie zwrotnego sprzężenia znowu jest w stanie sam określać różnorodność zastosowań. Dla przykładu, jeśli nawet oddziaływania technologii wynikające z jej użytkowania przez jednostkę pozostają często nieistotne z punktu widzenia społecznej akceptowalności, to już masowe użytkowanie tej samej technologii może poważnie zakłócić istniejące równowagi. Mimo to również ten kontekst oddziaływań w obrębie oceny technologii wydaje się poznawczo dostępny przynajmniej dla statystycznej antycypacji skutków, bo w określonych granicach i przy przyjęciu określonego horyzontu czasowego istnieją sensowne możliwości kalkulowania i modelowania procesów społecznego obcowania z daną technologią. W zasadzie proces badawczy staje w obliczu dwupoziomowej złożoności: chodzi z jednej strony o radzenie sobie z rzeczywistą złożonością, tzn. tą, która cechuje sam oceniany system techniczny, a z drugiej o opanowanie złożoności teoretycznych odwzorowań, które służą wyjaśnieniu złożoności przedmiotowego systemu. Między tymi dwoma poziomami zachodzi odwrotna proporcjonalność, tzn. redukcja złożoności przedmiotowej idzie zawsze w parze ze wzrostem złożoności na

---

<sup>12</sup> Por. Ropohl G.: Eine Systemtheorie der Technik. Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie. Hanser, München/Wien 1979, S. 180n.

poziomie koncepcyjnym i odwrotnie<sup>13</sup>. Użytecznym narzędziem rozwiązywania problemów złożoności oddziaływań jest analiza systemowa wraz podstawowymi komponentami synergetyką i cybernetyką. Warunkiem poznawczo nośnych zastosowań teorii systemowej w procesie szacowania oddziaływań i skutków technologii jest jednak zawsze bezwarunkowe powiązanie wiedzy dziedzinowej (dyscyplinarnej) z wiedzą metateoretyczną. Jakkolwiek ocena technologii, aby móc przeprowadzać analizy wielowymiarowego zachowania badanych obiektów, jest zaprogramowana inter-, multi- i transdyscyplinarnie, to jednak każdy z tych badanych obiektów jest w sposób nieunikniony rozkładany na części i czynniki pierwsze nadające się do szczegółowego badania dyscyplinowego. Taka dyscyplinarna, wewnątrzdziedzinowa analiza jest uzasadniona wewnętrzną logiką procesu badawczego i nie da się z niej zrezygnować, jeśli chce się dogłębnie poznać wewnętrzną strukturę i wzajemne zależności jakiegoś obiektu i jego otoczenia. Umożliwia to wprawdzie z jednej strony poznanie oddziaływań na poziomie elementów, z drugiej jednak utrudnia całościowe poznanie systemu, ponieważ za sprawą czynności wybiórczo-analitycznych traci się z pola widzenia aspekty holistyczne i wzajemne powiązania między analizowanymi elementami. Te zależności mają swoje poważne metodyczne konsekwencje, ale z braku miejsca nie można ich tutaj bardziej szczegółowo omówić;

- 2) orientacja prognostyczna i antycypacyjna oraz zasadniczy problem niepewności prognoz, który nadaje naukowym sądom o przyszłości status szacunków. Prognozy dotyczące zachowania złożonych procesów lub struktur – obok specyficznych metod i schematów wnioskowań – zawsze wymagają określonej bazy empirycznej, która pełni dwojaką funkcję. Jest po pierwsze elementarną podstawą do projektowania teoretycznych modeli (odwzorowań) dla zdefiniowanych rzeczywistości. Baza danych zawsze odzwierciedla w formie pojedynczych twierdzeń dany stan faktyczny, który dzięki systematycznemu sprzężeniu pojedynczych danych może być rozwinięty w postać ogólniejszego odwzorowania. Po drugie, empiryczne odwzorowania badanych rzeczywistości są koniecznym warunkiem każdej prognozy, bo przedmiotem teoretycznej obróbki w ramach prognozowania nie jest sama rzeczywistość, lecz jej odwzorowanie. Dlatego to właśnie rozpiętość, struktura i spolegliwość bazy empirycznej prognozowania decydują o jego powodzeniu lub niepowodzeniu. Stan empirycznej bazy danych może zależeć zarówno od wpływów obiektywnych, jak i subiektywnych. Obiektywne ograniczenia przy kształtowaniu bazy empirycznej adekwatnym z punktu widzenia struktury problemu wynikają po części z niedorozwoju nauk empirycznych oraz technik pomiarowych i dotyczą poznawczej uchwytności, mierzalności czy też świadomości wszystkich istotnych zależności i

---

<sup>13</sup> Por. Zimmermann V.: Methodenprobleme..., op.cit., S. 26.

wzajemnych oddziaływań, po części zaś z zasadniczej, obiektywnej niepoznawalności zbyt złożonych przyszlých oddziaływań i skutków, mającej związek z niepowtarzalnością każdej postaci złożoności. Natomiast subiektywnymi czynnikami wpływającymi na jakość bazy empirycznej są wagi przypisywane konkretnym danym, ocena poznawczej wartości i istotności poszczególnych danych oraz sposób ich strukturalizacji. Generalny problem prognozowania wynika z nieznajomości konstelacji uwarunkowań i przypadkowości;

- 3) brak odpowiedniego arsenału własnych metod roboczych oraz brak norm i kryteriów jakościowych regulujących właściwe ich zastosowania. W ogóle brakuje całościowych teoretycznych koncepcji, do których dałoby się przyporządkować konkretne metody badawcze stanowiące teoriopoznawczy i naukoznawczy fundament oceny technologii. Większość dotychczasowych teoretycznych opracowań dotyczących oceny technologii ogniskowała się na prezentacji, rozwoju i wzajemnym dopasowywaniu heterogenicznych, wzajemnie niekompatybilnych szczegółowych metod roboczych. Tym metodom zaliczanym do podstawowych narzędzi badawczych oceny technologii przyporządkowuje się często także złożone schematy i sekwencje czynności, które mają służyć za metodyczną nawigację i pokierować całością procesu realizacji zadania związanego z oceną danej technologii. Wielu autorów skupiło się na sporządzeniu katalogów metod i zestawów narzędzi, które znajdują zastosowanie w projektach badawczych z zakresu oceny technologii. Katalogi te zawierają zbiory metod, które wydają się przydatne do teoretycznego rozwiązywania złożonych problemów towarzyszących ocenie technologii i były chętnie wykorzystywane w dotychczasowej praktyce oceny technologii. Nie ma jednak pewności co do tego, czy metody zaliczane do arsenału metodycznego oceny technologii można uznać za typowe, standardowe instrumentarium tej nowej dziedziny nauki, zwłaszcza że większości z tych metod nie wypracowano ani w ocenie technologii, ani na jej potrzeby.

Ocena metod pod kątem przydatności oraz ich typologie zawsze zależą od przyjętego rozumienia metody. Według J. Müllera „metoda to zbiór reguł, których przestrzeganie w wystarczającym stopniu gwarantuje udaną realizację sekwencji operacji uznawanej za celową w danych warunkach”<sup>14</sup>. Müller dzieli metody na algorytmiczne i heurystyczne. W przypadku metod algorytmicznych dysponujemy skończonym uporządkowanym zbiorem reguł, których adekwatne zastosowanie daje pewność osiągnięcia zamierzonego rezultatu. Algorytmy znajdują powszechne zastosowanie w rozwiązywaniu zadań (o zadaniu mówi się wtedy, kiedy znana jest skończona sekwencja kroków, których przejście daje pewność dojścia do rozwiązania). Metody heurystyczne natomiast są zbiorami reguł, których przestrzeganie nie gwarantuje osiągnięcia zamierzonych rezultatów, a jedynie podnosi efektywność prowadzących do tego działań. Takie metody znajdują powszechne zastosowanie głównie w

---

<sup>14</sup> Müller J.: *Arbeitsmethoden der Technikwissenschaften: Systematik, Heuristik, Kreativität*. Springer, Berlin et al. 1990, S. 22.

rozwiązywaniu problemów (o problemach mówi się wtedy, kiedy nie jest znana skończona sekwencja kroków prowadzących do rozwiązania, a rozwiązywanie problemów polega na poszukiwaniu takiej skończonej sekwencji kroków, a więc jest w istocie przekształcaniem problemów w zadania).

Popularne katalogi metod poznawczych znajdujących zastosowanie w ocenie technologii zawierają obok metod analitycznych również szereg schematów odnoszących się do:

- 1) podstawowej struktury metodycznej,
- 2) adekwatności doboru metody do specyfiki zadania lub specyfiki problemu,
- 3) sposobu faktycznego wykorzystania tych metod<sup>15</sup>.

W analizie warstwy metodycznej konkretnego projektu najpierw trzeba się upewnić, czy nie nastąpiło pomieszenie, czy w analizowanym przypadku na pewno chodzi o metody rozwiązywania zadań czy o metody rozwiązywania problemów, czy metody są wystarczająco zdefiniowane pod względem treściowym i jaką funkcję są one w stanie realizować w ramach procesu badawczego (prognozowanie, wartościowanie itd.).

Przykładem złożonych schematów proceduralnych jest pierwsza znana z historii metodyka zaprogramowana na początku lat siedemdziesiątych XX w. przez amerykańską Mitre-Corporation bezpośrednio do zadań związanych z oceną technologii<sup>16</sup>. Zamiarem twórców tego schematu jest odpowiednie metodyczne pokierowanie całą złożonością zadania związanego z oceną technologii. Wymieniają oni siedem głównych kroków, w jakich ma być przeprowadzana taka ocena:

- definicja zadania związanego z oceną: wybór technologii, której będzie dotyczyła ocena, wybór aspektów badania, identyfikacja grup interesariuszy, określenie czasokresu oceny, wybór rodzajów oddziaływań, wybór poziomów i płaszczyzn oddziaływań, wybór wymiarów skutków,
- opis istotnych rozwiązań technologicznych: opis fizyczny i funkcjonalny, aktualny stan wiedzy naukowej, czynniki determinujące i wpływy, technologie pokrewne, przyszły stan wiedzy naukowej, możliwe scenariusze spożytkowania i dające się przewidzieć zastosowania,
- przyjęcie założeń o stanie rozwoju nauk,
- identyfikacja wymiarów oddziaływań,
- prowizoryczna analiza oddziaływań,
- identyfikacja możliwych wariantów działania,
- odpowiednie uzupełnienia analizy oddziaływań<sup>17</sup>.

Te główne kroki są częściowo uzupełniane przez podpunkty mające różnicować sekwencję kroków lub wyjaśniać zawartość głównych kroków. Jednak ani czynności główne, ani czynności poboczne nie okazują się być sekwencją operacji, a jedynie punktami

<sup>15</sup> Por. Zimmermann V.: *Methodenprobleme...*, op.cit., S. 30.

<sup>16</sup> Por. Jones M.V.: *A technology assessment methodology*. Projectsummary. Mc. Lean, Virginia 1971, p. 7.

<sup>17</sup> Ibidem.

nawigacyjnymi. Schemat nie daje żadnych metodycznych wskazówek do prowadzenia linii całego procesu badawczego, nawet pojedyncze kroki poznawcze nie są dostatecznie sprecyzowane na tyle, aby można je było zrozumieć i całą procedurę powtórzyć. Z tego względu przedstawiony schemat jest z pewnością pomocny w sensie ogólnej orientacji w zakresie całokształtu procesu oceny technologii, ale nie jest w sensie ścisłym metodą kierującą procesem poznawczym. Podobnie należałoby ocenić zaproponowany w 1975 roku przez OECD schemat metodyczny oceny technologii, cechujący się podobnie dużym stopniem ogólności<sup>18</sup>. Również w większości innych źródeł zamiast deklarowanej metodyki oceny technologii znajdują się najczęściej podobne sekwencje czynności, które mają ogólny, wyłącznie orientacyjny charakter:

- definicja i rozgraniczenie technologii podlegającej ocenie,
- identyfikacja i opis czynników determinujących stan tej technologii,
- analiza wariantów alternatywnych dla danej technologii,
- identyfikacja i analiza czynników determinujących zastosowania danej technologii,
- projekcja linii rozwojowych danej technologii,
- identyfikacja i analiza oddziaływań danej technologii,
- identyfikacja i analiza interesariuszy oraz ich włączanie do procesu oceny,
- ocena danej technologii pod kątem społecznej akceptowalności skutków i ich rozkładu,
- identyfikacja i szacowanie możliwości reagowania w przypadku wystąpienia przewidywanych i nieprzewidzianych efektów niepożądanych<sup>19</sup>.

Te i podobne im koncepcje i schematy, które w swoich sekwencjach kroków mają charakter ogólnikowy, nie mogą stanowić podstawy do rozwijania systematycznej i wewnętrznie konkluzywnej struktury badawczej. Nie należy ich więc traktować ani jako metod poznania naukowego w sensie węższym, ani jako procedur takie metody zawierających. Można je co najwyżej uznać za ogólne wzorce proceduralne z poziomu metametodycznego, a więc leżące ponad właściwymi procesami badawczymi.

Spośród metod heurystycznych szczególnie chętnie wykorzystywane w ocenie technologii są metody scenariuszowe, giełdy pomysłowości, wywiady z ekspertami (w tym metoda delficka), metody morfologiczne. Z punktu widzenia oceny technologii interesujące i znajdujące zastosowanie w praktyce są także jako metody szczegółowe lub metody pomocnicze drzewa decyzyjne/drzewa istotności, techniki planistyczne (szczególnie metoda PPBS, czyli systemy planowania, programowania i budżetowania), teoria decyzji, metody modelowania (szczególnie modelowanie systemowe, metody symulacyjne (w tym gry planistyczne i symulacje modelowe), metody rankingowe (w tym ranking względny), analiza użyteczności, analiza kosztów-korzyści/analiza marginalna, analiza wartości i analiza

<sup>18</sup> Por. OECD: Methodological guidelines for social assessment of technology. Paris 1975, p. 20n.

<sup>19</sup> Por. Zimmermann V.: Methodenprobleme..., op.cit., s. 31n.

funkcjonalna, ekstrapolacja trendów, macierz wpływów krzyżowych/krzyżowa analiza wpływów/graf Gozinto, techniki planowania sieciowego/analiza sieci zależności (w wersji VKN i VPN), analiza otoczki danych/metoda DEA, biocybernetyczny model wrażliwości. Wymienione metody można dzielić i grupować według różnych kryteriów. Ze względu na rezultat, jaki ma być osiągnięty przy pomocy omówionych metod, metody można podzielić na trzy grupy:

- metody budowania kognitywnej bazy twierdzeń: burza mózgów, metody delfickie, ekstrapolacja trendów, analiza otoczki danych, macierz wpływów krzyżowych, drzewo decyzyjne, drzewo istotności i in.
- metody oceny twierdzeń: analiza wartości, analiza funkcjonalna, analiza użyteczności, analiza kosztów-korzyści, metody rankingowe, PPBS, teoria decyzji, wywiad i in.
- metody rozwijania systemu i strukturalnej analizy systemowej: morfologia, techniki planowania sieciowego, symulacja, metody scenariuszowe, model wrażliwości i in.<sup>20</sup>.

Metody przyporządkowane do dwóch pierwszych grup generalnie są przydatne do analitycznej obróbki złożonego materiału i jako takie stanowią specyficzny moment rozwiązywania zadań w całokształcie procesu poznawczego, natomiast trzecia grupa metod skupia procedury pomocne w radzeniu sobie ze złożonością, które dzięki swojemu zorientowaniu na struktury i aspekty systemowe mogą funkcjonować w ocenie technologii jako specyficzny moment rozwiązywania problemów. Dzięki temu są one wartościowymi narzędziami do odwzorowywania złożoności i jej opanowywania. Często metody szereguje się również według specyficznego sposobu pozyskiwania danych. Do wszystkich wymienionych metod odnosi się ta sama generalna uwaga: są to pojedyncze metody przydatne w ocenie technologii „punktowo”, ale ani między sobą, ani w stosunku do oceny technologii metody te nie stoją w żadnej specjalnej treściowej zależności. Nie istnieją żadne teoretycznie ugruntowane relacje pomiędzy tymi metodami a ich zastosowaniami w ocenie technologii. Za wyjątkiem metod scenariuszowych te analityczne metody nie były specyfikowane na potrzeby zadań związanych z oceną technologii. Warto byłoby jednak popracować nad rozwiązaniami, w których pewne metody, na przykład metoda morfologiczna, pełniłyby funkcje związane z kierowaniem procesem poznawczym. W niektórych przypadkach byłoby to sensowne, choć nie dotyczy to wszystkich wymienionych metod. W przypadku wymienionych metod interesujące jest to, że wszystkie one nie są sprowadzane do elementarnych kroków metodycznych i poprzez nieugruntowane. To wyjaśnia m.in., dlaczego nie można dokonać ich przyporządkowania i spójnego powiązania z innymi metodami. Z tego samego powodu w przypadku bardziej złożonych metod lub schematów kierujących procesem poznawczym nigdy nie jest wykazywana konkretna, zamknięta w sobie sekwencja czynności. Pomimo tego ważne z punktu widzenia zastosowań tych metod byłoby rozłożenie ich na podstawowe elementy, czyli przeprowadzenie analizy

---

<sup>20</sup> Ibidem, s. 39.

strukturalnej połączonej z oceną metodycznej wartości i rangi, bo taka analiza odsłoniłaby podstawowe uwarunkowania, współzależności i możliwości użycia tych metod. Na tej podstawie można byłoby dokładniej określić warunki prawomocności oczekiwań dotyczących mocy i zasięgu uzyskiwanych z ich pomocą twierdzeń oraz możliwości ich weryfikacji.

- 4) nadmierna presja czasowa oraz inne ograniczenia zasobowe – wzrastające napięcie między politycznymi potrzebami wynikającymi z konieczności coraz szybszego podejmowania decyzji a rzeczywistymi możliwościami nauki – z braku miejsca ten w gruncie rzeczy oczywisty wątek musi tutaj zostać pominięty;
- 5) problemy z interdyscyplinarnością, wynikające z częstego braku odpowiedniej przekrojowej wiedzy z zakresu ogólnej metodologii nauk oraz niewielkiej zazwyczaj świadomości metadyscyplinarnej przedstawicieli dyscyplin szczegółowych oraz braków „kadrowych” – odpowiednio wykwalifikowanych „zasobów ludzkich” do zarządzania przekrojowymi, horyzontalnymi, interdyscyplinarnymi projektami badawczymi – wynikających z galopującej specjalizacji, sektoralizacji i fragmentacji w nauce. Zasoby informacyjne oceny technologii pochodzą co prawda w większości z nauk szczegółowych, ale uzyskane na ich podstawie rezultaty wymagają naukowego ugruntowania na płaszczyźnie metateoretycznej w formie całościowych koncepcji, łączących elementy filozofii nauki i filozofii techniki z elementami teorii systemowej i ogólnej metodologii nauk. Naukowo ugruntowana całościowa ocena technologii jest trudna do pomyślenia bez zaangażowania pewnych kompetencji „filozoficznych”. Na płaszczyźnie problemów z interdyscyplinarnością szczegółowego zbadania wymaga sposób systematycznego integrowania heterogenicznych treści poznawczych pochodzących z różnych dyscyplin naukowych stanowiący podstawę indukcyjnych wnioskowań dotyczących oddziaływań i skutków ocenianej technologii. W tym celu należałoby przeprowadzić analizę fundamentalnych dla oceny technologii procesów poznawczych w aspekcie ich redukowalności do dyscyplinarnych płaszczyzn poznania. Redukowalność oznacza tutaj z jednej strony identyfikację oddziaływań technologii za pomocą różnych dyscyplinarnie ugruntowanych łańcuchów przyczynowo-skutkowych, z drugiej oznacza ugruntowanie bazujących na nich systemowych sprzężeń między poszczególnymi takimi łańcuchami. Z braku miejsca komentarz do tego aspektu problemu musiał zostać ograniczony do kilku powyższych uwag.

#### 4. Podsumowanie

W powyższych analizach z racji charakteru niniejszej publikacji ograniczono się z konieczności do kilku najważniejszych wątków dotyczących słabości i krytycznych punktów w projektach i ekspertyzach z obszaru oceny technologii na płaszczyźnie kognitywnej. Tematyka nie tylko nie została wyczerpana, ale nawet nie udało się wstępnie wytyczyć głównych ścieżek tematycznych wymagających poważnego zbadania. Z konieczności ograniczono się jedynie do aspektów poznawczych oceny technologii związanych z identyfikacją i strukturalizacją obszaru badawczego, wczesnym rozpoznaniem przyszłych wielowymiarowych oddziaływań konkretnych rozwiązań technicznych i skutków ich upowszechnienia, radzeniem sobie ze złożonością przedmiotu i nieuniknioną niepewnością sądów o przyszłości oraz z doбором metod i narzędzi umożliwiających wydawanie merytorycznie trafnych, pragmatycznie relewantnych i teoretycznie ugruntowanych sądów. Z braku miejsca pominięto nie mniej istotne aspekty aksjonormatywne związane z wartościowaniem dostępnych wariantów działania (opcji decyzyjnych). Procesy wartościowania w porównaniu z procesami poznawczymi wykazują o wiele więcej krytycznych momentów, dzieje się tak przede wszystkim z powodu indywidualnych i grupowych różnic w percepcji, ocenie i akceptacji rzeczywistości wynikających z określonych konstelacji interesów, różnic w inteligencji, zasobach wiedzy i poziomie wykształcenia, określonych przynależności grupowych lub klasowych, uwarunkowań etnicznych i kulturowych, przekonań religijnych i politycznych, różnic w społecznej wrażliwości i odmiennych hierarchii wartości, osobistych sympatii i uprzedzeń i wielu innych wymagających zbadania parametrów. Wszystkie wymienione obiektywne i subiektywne czynniki silnie determinują indywidualną percepcję oddziaływań technologii i w dużo większej mierze przesądzają o jej osobistej ocenie i akceptacji lub odrzuceniu, niż racjonalne naukowe argumentacje ekspertów. Wyrazistym przykładem takich psychospołecznych determinizmów jest percepcja, ocena i akceptacja ryzyka – obszar, w którym sądy laików chyba najwyraźniej odbiegają od opinii ekspertów<sup>21</sup>. Należałoby w tym kontekście omówić kwestie legitymizacji wartościowań, a szczególnie rzeczywiste możliwości i ograniczenia normatywizmu, deskryptywizmu oraz proceduralizmu (etyki dyskursu i bazujących na niej podejść partycypacyjnych, coraz popularniejszych we współczesnej ocenie technologii). Ale na omówienie tych zagadnień również zabrakło tutaj miejsca, więc autorowi pozostaje odesłać zainteresowanego czytelnika do innych prac o tej tematyce<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Por. Kiepas A.: Człowiek..., op.cit., s. 51-60; Klamut R., Michalski K. (red.): Percepcja, ocena i akceptacja ryzyka. Wybrane zagadnienia. EikonPlus, Kraków 2006.

<sup>22</sup> Zob. Michalski K.: Proceduralistyczna etyka techniki. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Ekonomia i Nauki Humanistyczne, z. 12(205), 2003, s. 67-98; Michalski K.: Ewaluacja techniki (Technology Assessment) w Niemczech. Główne instytucje i koncepcje. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Ekonomia i Nauki Humanistyczne, z. 14(219), 2004, s. 61-122; Michalski K.: Etyka stosowana – funkcjonalistyczna hybryda tradycyjnego normatywizmu i prakseologii. „Logos i Ethos”, nr 2(21), 2006, s. 43-55; Kiepas A.: Wartościowanie techniki jako proceduralna metoda rozwiązywania konfliktów, [w:] Zacher L.W.: Nauka – technika – społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne. Poltext, Warszawa 2012, s. 417-430.

## Bibliografia

1. Collingridge D.: The social control of technology. Printer, London 1980.
2. Funtowicz S., Ravetz J.: The Emergence of Post-Normal Science, [in:] von Schomberg R. (ed.): Science, Politics and Morality. Scientific uncertainty and decision making, Dordrecht 1993.
3. Gloede F.: Rationalisierung oder reflexive Verwissenschaftlichung? Zur Debatte um die Funktionen von Technikfolgen-Abschätzung für Technikpolitik, [in:] Petermann T. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Campus, Frankfurt am Main 1992.
4. Grunwald A.: Technikfolgenabschätzung. Eine Einführung. Edition Sigma, Berlin 2002.
5. Halicka K.: Perspektywna analiza technologii – metodologia i procedury badawcze. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2016.
6. Jones M.V.: A technology assessment methodology. Projectsummary, Mc. Lean, Virginia 1971.
7. Karczewska M., Materzok J., Skonieczny J.: Współczesne narzędzia oceny technologii. Materiały z konferencji Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Zakopane 2011.
8. Kaźmierczak J.: Uwagi na temat metod i narzędzi oceny oddziaływań społecznych innowacyjnych technologii i produktów („Technology Assessment”), [w:] Biały W., Midor K. (red.): Systemy wspomaganie w inżynierii produkcji. Innowacyjność, jakość, zarządzanie. P.A. NOVA, Gliwice 2013.
9. Kaźmierczak J.: Technology Assessment: uwagi na temat metodologii, metodyki i metod, [w:] Karbownik A. (red.): Paradygmat sieciowy. Wyzwania dla teorii i praktyki zarządzania. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
10. Kaźmierczak J.: Ocena oddziaływań społecznych innowacyjnych produktów i technologii („Technology Assessment”), [w:] Knosala R. (red.): Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2013.
11. Kiepas A.: Wprowadzenie do filozofii techniki. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 1987.
12. Kiepas A.: Człowiek wobec dylematów filozofii techniki. Gnome, Katowice 2000.
13. Kiepas A.: Wartościowanie techniki jako proceduralna metoda rozwiązywania konfliktów, [w:] Zacher L.W.: Nauka – technika – społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne. Poltext, Warszawa 2012.
14. Klamut R., Michalski K. (red.): Percepcja, ocena i akceptacja ryzyka. Wybrane zagadnienia. EikonPlus, Kraków 2006.
15. Michalski K.: Etyka stosowana – funkcjonalistyczna hybryda tradycyjnego normatywizmu i prakseologii. „Logos i Ethos”, nr 2(21), 2006.

16. Michalski K.: Proceduralistyczna etyka techniki. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Ekonomia i Nauki Humanistyczne, z. 12(205). Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2003.
17. Michalski K.: Ewaluacja techniki (Technology Assessment) w Niemczech. Główne instytucje i koncepcje. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Ekonomia i Nauki Humanistyczne, z. 14(219). Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2004.
18. Michalski K.: Dylemat ekspertowy w ocenie technologii. Zarys problemu. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Ekonomia i Nauki Humanistyczne, nr 18(282). Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.
19. Michalski K.: Partycypacyjna ocena technologii w demokratycznej polityce technologicznej. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, s. Zarządzanie i Marketing, nr 16(260), z. 4. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009.
20. Michalski K.: Problemy metodologiczne w zarządzaniu projektami z zakresu oceny technologii. „Modern Management Review”, nr 22, z. 3. Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015.
21. Michalski K.: Przegląd metod i procedur wykorzystywanych w ocenie technologii. Studia Biura Analiz Sejmowych, nr 3(43). Warszawa 2015.
22. Müller J.: Arbeitsmethoden der Technikwissenschaften: Systematik, Heuristik, Kreativität. Springer, Berlin et al. 1990.
23. OECD, Methodological guidelines for social assessment of technology. Paris 1975.
24. Petermann T. (Hrsg.): Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Campus, Frankfurt am Main 1992.
25. Porter A.L., Rossini F., Carpenter S.R., Roper A.T., Larson R.W., Tiller J.S.: A guidebook for technology assessment and impact analysis. North Holland, New York 1980.
26. Przeor-Pastuszek I.: Społeczne wartościowanie techniki. Koncepcje i metodologia badań. Wydawnictwo Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin 1992.
27. Renn O.: Methoden und Verfahren der Technikfolgenabschätzung und der Technologiebewertung, [in:] Münch E., Renn O., Roser T. (Hrsg.): Technik auf dem Prüfstand: Methoden und Maßstäbe der Technologiebewertung. Girardet/Gräfelfing (Energiewirtschaft & Technik), Essen 1982.
28. Ropohl G.: Eine Systemtheorie der Technik. Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie. Hanser, München-Wien 1979.
29. Stankiewicz P.: Teoria i praktyka oceny technologii. INFOS. Zagadnienia Społeczno-Gospodarcze, nr 22(92). Wydawnictwo Biura Analiz Sejmowych, Warszawa 2010.
30. Stankiewicz P.: Klasyczna i partycypacyjna ocena technologii. Studia Biura Analiz Sejmowych, nr 3(43). Warszawa 2015.
31. Tran T.A.: Review of Methods and Tools Applied in Technology Assessment Literature, [in:] Kocaoglu D.F., Anderson T.R., Daim T.U. (eds.): Proceedings Management of

- Converging Technologies. Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Portland (Oh.) 2007.
32. Tran T.A., Daim T.U.: A taxonomic review of methods and tools applied in technology assessment. *Technological Forecasting and Social Change*, No. 75(9), 2008.
  33. Zacher L.W.: Idea i przesłanki wartościowania techniki. „*Prakseologia*”, nr 3-4, 1975.
  34. Zacher L.W.: Relacja technika – społeczeństwo jako przedmiot badań. [w:] Zacher L.W. (red.): *Nauka – Technika – Społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne*. Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2012.
  35. Zacher L.W.: Sterowanie procesami rewolucji naukowo-technicznej: przesłanki i ogólne założenia. Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław-Warszawa 1978.
  36. Zacher L.W.: Ocena techniki i jej skutków jako wyzwania dla polityki, [w:] Zacher L.W. (red.): *Nauka – Technika – Społeczeństwo. Podejścia i koncepcje metodologiczne, wyzwania innowacyjne i ewaluacyjne*. Wydawnictwo Poltext, Warszawa 2012.
  37. Zimmermann V.: *Methodenprobleme des Technology Assessment. Eine methodologische Analyse*. Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK), Karlsruhe 1993.