

# W pogoni za jakością

Konieczne jest ograniczanie niekontrolowanego zalewania rynku nowymi produktami potrzebnymi człowiekowi tylko dlatego, że zostały przez kogoś wymyślone

ADAM HAMROL

Pojawienie się pandemii COVID-19 wzbudziło w wielu z nas niepokój co do naszej przyszłości – przyszłości całej ludzkości. Tym bardziej że już wcześniej zdaliśmy sobie sprawę z zagrożeń, związanych ze zmianami klimatu, z zanieczyszczeniem i dewastacją środowiska, także z pogłębianiem się nierówności ekonomicznych czy też z osłabianiem więzi społecznych.

Nie ma dnia, abyśmy o tych problemach gdzieś nie słyszeli lub o nich nie rozmawiali. Rozważania na ten temat są przedmiotem niekończących się dyskusji, publikacji i książek. Wskazywane są różne przyczyny tych problemów, tak ogólne, jak też:

- naturalne zmiany i zjawiska zachodzące na naszej planecie,
- zachłanność człowieka w dziele czynienia Ziemi sobie podaną,
- niestanna pogoń przedsiębiorstw za zyskiem, a konsumentów za nowymi wrażeniami;

lub bardziej konkretne, jak:

- wytwarzanie energii z wysokoemisyjnych źródeł,
- nieekologiczne zachowania konsumentów.

## Czym jest jakość

W jakim stopniu do wymienionych zagrożeń (klimatycznych, środowiskowych, także społecznych) przyczynia się pogoń człowieka za jakością rzeczy? Rzeczy, które posiada i które użytkuje, czyli dóbr konsumpcyjnych. Uważam, że znajduje się ona na początku całego łańcucha przyczynowo-skutkowego problemów, z którymi ludzkość się współcześnie boryka. Ma więc znaczenie fundamentalne. Uważam również, że tylko świat nauki, w tym świat nauk inżynierijno-technicznych, może zaproponować i wprowadzać skuteczne środki jej stopniowego osłabiania. Postaram się w syntetyczny sposób uzasadnić moje rozumowanie.

Zacznę od krótkiej refleksji dotyczącej pojęcia jakości. Definicji jakości jest wiele, nie ma jednej wyczerpującej, podobnie jak nie ma prostej definicji miłości czy szczęścia. Tak jak one jakość kojarzy się bowiem z czymś dobrym, pozytywnym, a dobro ma przecież wiele wymiarów. Ograniczę się do dwóch aspektów jakości – jakości w procesie produkcyjnym, postrzeganą np. przez inżyniera procesu czy kontrolera, oraz jakości na rynku, postrzeganą przez konsumenta.

Jakość w produkcji to spełnianie przez wytwarzane produkty wymagań zapisanych w dokumentacji konstrukcyjnej oraz technologicznej. Celem jest spełnianie tych wymagań za pierwszym razem – bez konieczności poprawek, i to w sposób powtarzalny. Przy dzisiejszym poziomie technologii, metrologii, systemów nadzorowania, teoretycznie możliwe jest osiągnięcie stanu „zero braków” – uzyskanie jakości doskonałej. Największą przeszkodę w osiągnięciu tego celu stanowi, jak na razie, człowiek. Długo można by o tym rozprawiać, snując fantastyczne wizje fabryki przyszłości, funkcjonującej bez ludzi,

bez oświetlenia, wyposażonej w inteligentne czujniki, roboty, systemy sztucznej inteligencji; fabryki, w której błędy nie będą się praktycznie zdarzać.

Dla konsumenta z kolei jakość to stopień, w jakim właściwości produktu zaspokajają jego potrzeby i spełniają – w odniesieniu do tych potrzeb – oczekiwania. Przeciętny konsument nie mierzy jakości; on po prostu ją odczuwa. Kieruje się wrażeniami, emocjami, pragnieniami. Potrzeb i oczekiwań człowieka nie można poddać standaryzacji, określić ich jednoznacznie, tak jak wymagań w produkcji.

Ludzie różnią się w swoich potrzebach i oczekiwaniach. Co więcej, potrzeby i oczekiwania ludzi zmieniają się w czasie, pod wpływem emocji, doświadczeń lub sugestii. Niestanny rozwój cywilizacyjny sprawia ponadto, że potrzeby ciągle ewoluują. Oznacza to, że w pogoni konsumenta za jak najwyższą jakością, cel nie jest niestety jasno określony.

To właśnie brak jasno określonego celu, jego zmienność, sprawia, że w ciągłej pogoni za spełnianiem oczekiwań konsumentów są ponoszone ogromne straty. Wytwarzamy i konsumujemy wiele produktów w gruncie rzeczy nam niepotrzebnych. A to powoduje powstawanie szkód dla środowiska, planety, relacji międzyludzkich. Przy dzisiejszej skali konsumpcji mogą to być szkody nieodwracalne.

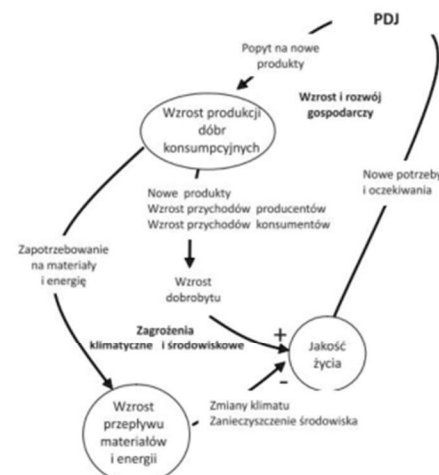
## Zmiana paradygmatu

Aby wskazać możliwe sposoby przeciwdziałania tym zjawiskom, należy odnaleźć ich pierwotne źródła. Moim zdaniem jedno z nich tkwi w odpowiedzi na pytanie, kto kreuje właściwości oferowanych konsumentom produktów, wpływając poprzez to na zaspokajanie ich oczekiwań, a także na tworzenie nowych oczekiwań, a nawet nowych potrzeb?

Są to oczywiście projektanci produktów. Ważne zatem jest, czym się projektanci kierują w proponowaniu konkretnych rozwiązań, mających znaczenie dla np. funkcjonalności, niezawodności, trwałości lub wyglądu (estetyki). Czy kierują się dobrem konsumenta, społeczeństwa, czy może – interesem producenta (to on płaci za projekt)?

Przez wiele lat obowiązywał paradygmat projektowania wzmacniany poglądami klasyków zarządzania jakością, np. Deminga, Faigenbaua, Crosbiego, Juran, że nie wystarczy konsumentowi dać to, czego oczekuje. Należy mu dać jeszcze więcej. Należy jego potrzeby i oczekiwania kreować, wymyślać, wywoływać. Uwodzić go. Podsuwać nam przynęty. A wszystko po to, aby rosła sprzedaż; aby przedsiębiorstwo mogło się rozwijać, wykazywać zyski. Sam jeszcze do niedawna na wykładach i w publikacjach takie myślenie przedstawiałem jako jedynę właściwą.

Jakie są efekty stosowania takiego paradygmatu projektowania? Z technicznego punktu widzenia – pozytywne. Produkty – obiektywnie patrząc – są coraz lepsze, mają coraz



Dwie strony PDJ – stymulowanie wzrostu i rozwoju gospodarczego oraz tworzenie zagrożeń klimatycznych i środowiskowych

lepsze właściwości. Musimy przecież przyznać, że samochodów z lat pięćdziesiątych, telefonów z lat osiemdziesiątych i odbiorniki telewizyjny z lat dziewięćdziesiątych przy swoich współczesnych odpowiednikach wypadają raczej blado.

Jednocześnie wiele z oferowanych produktów jest człowiekowi zbędnych, ma wiele funkcji mu niepotrzebnych. Często stwierdzamy, że produkty wytwarzane kiedyś – w porównaniu do dzisiejszych – były bardziej przyjazne, miały swoją duszę; że wiele współczesnych produktów jest po prostu tandetnych. Czasami ulepszenia są wręcz irytujące. Bo czy nie jest tym wyposażenie baterii łazienkowej w system do niezależnego ustawiania temperatury i natężenia przepływu wody oraz tego czy woda ma płynąć z sitka dolnego czy górnego? Mojej mamie musiałem w końcu narysować na baterii strzałki, wskazujące właściwe ustawienia, tak aby nie spadła na nią albo ukrop, albo nie płynęła lodowata woda.

Generalnie należy jednak uznać, że produkty są pod względem funkcjonalności, niezawodności, sprawności czy bezpieczeństwa coraz doskonalsze!

## Łyżka dziegciu...

Czy jednak nasze zadowolenie z posiadania oraz użytkowania coraz lepszych produktów jest także coraz większe? Na tzw. krótką metę, zapewne tak. Każda nowość cieszy. W dłuższym okresie odczuwanie zadowolenia – najważniejszej miary jakości – nie zwiększa się w zauważalny sposób. Cel, wyrażony oczekiwaniami – jak już powiedziano wcześniej – jest bowiem ruchomy, ciągle się zmienia. Myślę, że użytkownik praktyki „Frana” w latach sześćdziesiątych XX wieku odczuwał nie mniejszą frajdę niż właściciel współczesnej praktyki automatycznej, inteligentnej, przy której praca człowieka ogranicza się do włożenia prania do bębna (a być może łąda chwila i ta czynność będzie mu zaoszczędzona).

Stawiam tezę, że od zarania ludzkości satysfakcja konsumentów utrzymuje się na prawie niezmiennym poziomie.

Oczekiwania – wywołane przez projektantów, a niejako wymuszone przez producentów – ciągle wyprzedzają aktualne możliwości ich zaspokojenia. Na co dzień nie zaprzatamy sobie tym faktem głowy. Nie zastanawiamy się, czy mając coraz więcej, żyjąc w coraz większym dobrobycie (PKB przeciętne ciągle rośnie), jesteśmy coraz szczęśliwsi. Być może myślimy o tym w chwilach refleksji nad sensem życia, nad nieuchronnym przemijaniem.

Jednak zapewne każdy z nas odczuwa, co rusz, chwilo-we przejawy niezadowolenia. Z jednej strony jest zadowolony z tego, co posiada, jednak ma jakieś „ale”. A niezadowolenie, nawet niewielkie, może zepsuć całą satysfakcję. Z kolei ogromna satysfakcja nie przykryje nawet niewielkiego niezadowolenia, tak jak łyżka dziegciu może zepsuć smak beczki miodu, a uciskający but – wspaniały bal.

Określam to zjawisko ciągłego niezadowolenia konsumentów pojęciem permanentnego deficytu jakości (PDJ). Muszę przyznać, że mnie też czasami dopada. W warunkach domowych słucham muzyki na całkiem dobrym sprzęcie, ale często przesładuje mnie myśl, że jeszcze czegoś w nim brakuje, a to w dynamice dźwięku, a to w naturalności basów. Gdyby lepsze rozwiązania nie były dostępne, nie byłoby problemu, ale są... I jako człowiek w końcu ulegnę pokusie. A potem sytuacja się zapewne powtórzy.

## PDJ – plusy i minusy

Występowanie permanentnego deficytu jakości ma, oczywiście, swoje dobre strony. Jest jednym z czynników rozwoju cywilizacyjnego. PDJ oraz będące jego skutkiem decyzje zakupowe konsumentów stymulują przecież popyt, przyczyniając się do wzrostu i rozwoju gospodarczego, postępu naukowo-technicznego oraz jakości życia człowieka. Dzięki ciągłemu dążeniu do zmniejszania PDJ wyładowaliśmy niedawno w epoce 4.0, określanej jako epoka przemysłu 4.0. Sami naukowcy (matematycy, fizycy, materiałowcy, informatycy) nie doszliby do tego momentu, gdyby nie wzrost i rozwój gospodarczy. To on daje bowiem środki materialne, a może być także ważnym źródłem inspiracji (sama chęć poznania kończy się zazwyczaj na rozważaniach teoretycznych).

Co więcej, dzięki niektórym produktom człowiek coraz lepiej panuje nad zagrożeniami, które przez tysiąclecia przesładowały gatunek ludzki, a których obawiano się z braku wiedzy oraz niemożności odpowiedniego reagowania. Kłęski głodu, zarazy czy wojny – trzy plagi budzące kiedyś w ludziach trwogę – nie są dzisiaj wynikiem bezradności człowieka względem natury, ale raczej brakiem reakcji ze strony mogących udzielić skutecznej pomocy lub wręcz w sposób świadomy są ignorowane (COVID-19 jest tego dobrym przykładem), a nawet w skrajnych przypadkach prowokowane, np. względami politycznymi. Działające zagrożenia dla człowieka są – uważam – nieporównywalne z tymi z przeszłości. Sprawia to, że współczesny człowiek ma więcej czasu na poszukiwanie zadowolenia w życiu, także z faktu posiadania oraz używania różnorodnych dóbr materialnych.

Są też negatywne strony występowania permanentnego deficytu jakości. I są one, niestety, coraz bardziej widoczne. Przy dzisiejszej skali i strukturze konsumpcji stają się zagrożeniem dla przyszłości planety, naszego środowiska, relacji społecznych.

Zacznę od klimatu i środowiska. PDJ i ciągle starania, by go zmniejszyć, sprawiają, że posiadamy coraz więcej rzeczy i coraz częściej wymieniamy je na nowe. Czas życia produktów skraca się systematycznie. Kiedyś telefon trwał w naszych domach nawet i dwadzieścia lat, dzisiaj może trwać pięć lat.



Mamy coraz więcej środków na konsumpcję wykraczającą poza godziwe potrzeby. Fot.: Jan Zych

Napędzany konsumpcją wzrost gospodarczy, to wzrost dobrobytu. Mamy zatem coraz więcej środków na podróże, na konsumpcję, wykraczające poza — mówiąc językiem Kotarbińskiego — godziwe potrzeby. Zbyt często impulsem do zakupu dóbr konsumpcyjnych nie jest życiowa ważność potrzeby, ale po prostu istniejące możliwości, powstające dzięki pojawianiu się na rynku nowych produktów, niekoniecznie człowiekowi potrzebnych. Jak pisze Olga Tokarczuk: „nasze i poprzednie pokolenia trenowały się w mówieniu światu tak, tak. Powtarzaliśmy sobie: spróbuj tego i jeszcze tego, pojedź tam i potem tam, doświadcz tego i tamtego. Biorę to i co mi szkodzi, żeby wziąć takie tamto”.

Wszystko to razem sprawia, że wydobywamy, pozyskujemy i przetwarzamy coraz więcej zasobów naturalnych. Wszystko po to, aby pozyskać z nich energię oraz materiały, wytworzyć z tych materiałów, wspierając się wyprodukowaną energią, nowe produkty, przemieścić je, a w końcu konsumować często w jakimś zakątku (kurorcie) odległym od naszego miejsca zamieszkania. Przez naszą planetę, nasze środowisko płynie coraz większy strumień materii i energii; strumień, który pozostawia coraz bardziej nieusuwalne i szkodzące ślady. To właśnie nieustanny wzrost tego przepływu prowadzi do powstania znanych nam zagrożeń: klimatycznych (gazy cieplarniane) i środowiskowych (emisja zanieczyszczeń, odpady, degradacja środowiska).

Cierpią nie tylko klimat i środowisko. Ciągły postęp naukowo-techniczny i napędzany nimi wzrost konsumpcji przewartościowują potrzeby i sposób życia człowieka — jakość przechodzi w ilość, w powierzchowność. Często chodzi nie o przeżycie chwili, ale o pokazanie innym np. że się gdzieś było. Nasze kontakty stają się coraz uboższe.

Nie jesteśmy w stanie tego wszystkiego mentalnie skonsumentować. Nasza inteligencja nie wzrasta przecież w takim tempie jak możliwości produkcyjne, jak właściwości materiałów, a nawet jak wykazują niektóre badania — uwstecznia się. Jesteśmy dobrze poinformowani dzięki smartfonom — stajemy się swego rodzaju *phono sapiens*. Jesteśmy sprawni dzięki wspieraniu się

\* Olga Tokarczuk, „Człowiek na krańcach świata”, *Polityka*, 40/2020.

różnorodnymi technologiami z zakresu biomechaniki, biocybernetyki oraz neurologii w szczególności.

### Model konsumpcji wymaga zmiany

Na szczęście, już się obudziliśmy — już się próbujemy ratować. Wymienione zagrożenia są od pewnego czasu przedmiotem troski środowiska naukowego, gospodarczego, politycznego i innych, którym przyszłość naszej planety i kolejnych pokoleń nie jest obojętna. By je ograniczyć możliwe są dwa podejścia:

- defensywne, czyli osłabienie negatywnego wpływu konsumpcji, bez konieczności jej ograniczania;
- ofensywne, czyli osłabienie negatywnego wpływu konsumpcji poprzez zmianę jej struktury, a może nawet jej zmniejszenie.

Możliwość pierwszego podejścia są na szeroką skalę już dzisiaj stosowane. Są elementem strategii zwanej zrównoważonym rozwojem. W pierwszym rzędzie obejmują działania np. w zakresie wykorzystywania naturalnych źródeł energii, stosowania oszczędnych energetycznie metod produkcji oraz transportu, stosowania materiałów, które łatwo poddają się różnym formom recyklingu. Dotyczą także konsumentów — uświadamiania im i zachęcania ich do postaw proekologicznych. Wszystkie te działania są już podejmowane na szeroką skalę.

Takie podejście, tzn. wzrostu zrównoważonego, ma jednak ograniczenia. Nawet jeśli marnotrawstwo w procesach produkcyjnych, logistycznych, a także w konsumpcji bezpośredniej zostanie wyeliminowane, a transport oraz technologie wytwarzania staną się energooszczędne, to i tak masa dóbr materialnych „zalewających” świat będzie nieustannie przyrastać, a z nią ilość zużywanych i przetwarzanych zasobów. Konieczna jest zatem zmiana dzisiejszego modelu konsumpcji, ograniczająca zużycie zasobów, ale w taki sposób, aby główny miernik dobrobytu — PKB — nie zmniejszał się. Być może trzeba go zastąpić inną miarą. Koncepcja promująca taki kierunek działania jest określana jako „postwzrost” lub w języku angielskim „degrowth”.

Czy dostosowanie się społeczeństw oraz gospodarek do wzrostu według zasad postwzrostu jest możliwe? Na pewno nie, jeśli byłaby to koncepcja jedyna. Jako wsparcie zrównoważonego rozwoju jest wręcz nieodzowne.

Kto może doprowadzić do urzeczywistnienia idei zrównoważonego wzrostu, a także — choćby częściowego — postwzrostu? Wydaje się, że przede wszystkim my sami, konsumenci, zmieniając nasze podejście do kształtowania jakości naszego życia. Kładąc coraz większy nacisk nie na „mieć”, lecz na „być”. To może być oczywiście trudne. Człowiekowi jako konsumentowi nie jest bowiem łatwo, z własnej woli, zrezygnować z tego, co już zdobył. Przeszkodą są mechanizmy rządzące jego zachowaniem, szczególnie jego emocjami.

### Zadecyduje nauka i technika

Wielu ekonomistów uważa, że człowiek postępuje racjonalnie. Ma charakter *homo oeconomicus*. Cechuje go działanie oparte na kalkulowaniu nakładów i efektów oraz dążenie do uzyskiwania optymalnych rezultatów. Jeżeli jest producentem, dąży do maksymalizacji zysku. Jeżeli jest konsumentem, dąży do maksymalizacji użyteczności. W odniesieniu do PDJ *homo oeconomicus* stara się jego odczuwaniu minimalizować.

Zwolennicy ekonomii behawioralnej uważają z kolei, że człowiek nie zawsze kieruje się czysto racjonalnymi przesłankami. Różne zachowania człowieka są sprzeczne z ekonomicznymi

kalkulacjami. Także według tego modelu konsument będzie dążył do minimalizacji PDJ.

Próbując połączyć te odmienne modele zachowań konsumentów, przyjęłam w swoich rozważaniach, że ze względu na intensywność odczuwania PDJ można wyróżnić trzy grupy konsumentów:

- zachowawczych — zawsze albo prawie zawsze zadowolonych, którzy kupują nowe, jeśli stare trwa swoją przydatność;
  - racjonalnych — wiedzą, że nowe jest bardziej efektywne, kalkulują;
  - emocjonalnych — kupują nowe, bo muszą, bo jest dostępne.
- Przeprowadziłam na dużej grupie studentów badania, z których wynika, że u większości — w zależności od okoliczności — może ujawniać się każda z wymienionych postaw. Postawa trzecia, emocjonalna, występuje wprawdzie stosunkowo najrzadziej, ale to ona ma największy wpływ na zachowania konsumentów. Działa wręcz jako katalizator. Ponadto nie zawsze się też do niej przyznajemy. Podsumowując, w urzeczywistnianiu koncepcji postwzrostu na konsumentów liczyłbym jedynie w umiarkowanym stopniu.

Teoretycznie skuteczne narzędzia do jej wspierania mają w swoich rękach politycy (współ z ekonomistami). Mogą zastosować np. odpowiednie mechanizmy podatkowe, ekonomiczne, tak aby np. produkty „nieprzyjazne” stały się — w stosunku do produktów „przyjaznych” — odpowiednio drogie. Trzeba przyznać, że takie działania są podejmowane, ale ich skuteczność jest ograniczona. Mało która grupa polityków, chcących realnie zdobyć władzę, odważy się być w tym zakresie konsekwentna. Boją się, że wielu wyborców nie zaakceptuje ich działań. Wiedzą też, że wszelkie nakazy z góry, od władzy, są traktowane przez obywateli jako próba ograniczania ich wolności.

Kluczowy powinien być biznes — producenci. Nie sadzę jednak, że biznes przyłączy się do dzieła naprawy świata za cenę mniejszych zysków. To raczej nie leży w jego interesie. Jest od zarabiania pieniędzy. Ponadto daje ludziom pracę. Jedno miejsce w przedsiębiorstwie produkującym dobra konsumpcyjne tworzy więcej niż jedno miejsce pracy w usługach i w innych sektorach.

Decydować będzie zatem nauka i technika. Obie te sfery mają ogromne możliwości, przede wszystkim — w odróżnieniu od polityków — ze względu na zdolność długotrwałego oddziaływania na zachowania konsumentów, prowadzące do łagodzenia efektu PDJ. A jeśli te zachowania konsumentów będą dla biznesu opłacalne, nie zmniejszą jego zysków — chętnie je wykorzystają. Taki alians będzie oznaczać dla przyszłych pokoleń zwycięstwo w wysiłkach o zachowanie środowiska i klimatu.

Mają tutaj ogromne pole do działania wszystkie nauki, bez wyjątku. Matematyka, fizyka, chemia, biologia, biotechnologia, informatyka, nauki inżynierijno-techniczne powinny poszukiwać nowych możliwości. Humanisci, socjologowie mają je ludziom przedstawiać tak, aby były właściwie wykorzystywane. Jest także ważne miejsce dla inżynierii jakości — przede wszystkim na etapie planowania jakości, w tym projektowania produktów.

### Jak uniknąć pułapki ciągłego wzrostu

Dzisiaj — jak już wspominałem — dominuje wśród projektantów podejście ukierunkowane na istniejące potrzeby oraz oczekiwanie konsumentów, a także na kreowanie nowych potrzeb, tak aby projektowane produkty miały jak największy potencjał rynkowy, aby dawały szansę na uzyskanie z ich sprzedaży jak największego zysku. Przy takim podejściu przyjaciółmi

projektantów wydają się ludzie marketingu, nierzadko wmańwiający konsumentom, że powinni coś kupić, bo na to zasłużyli i staną się dzięki temu lepsi. Wspierają ich grupy różnego rodzaju celebrytów. Macją w głowie ludziom podatnym na to, że jeśli w telewizji lub w kolorowym magazynie ktoś znany uważa coś za dobre, to znaczy, że to coś jest i dobre, i wartościowe.

- Nowy paradygmat projektowania powinien stawiać na:
- optymalizowanie trwałości produktów — produkt dobrego kresu życia, gdy zakup nowego, staje się środowiskowo i społecznie korzystny; stosowane dzisiaj tzw. celowe postarzanie wyrobów jest kalkulowane na maksymalizację zysku producenta;
  - personalizację produktów — przywiązanie konsumenta do produktu, w którego projektowanie (a nawet wytwarzanie lub dostarczanie) był zaangażowany;
  - wzbogacenie produktu w okresie jego życia, np. w wyniku systematycznego unowocześniania poprzez wymianę zużytych fizycznie lub technicznie przestarzałych podzespołów.

Fundamentalne znaczenie ma projektowanie produktów o tzw. otwartej architekturze. Produkty takie mogą się składać z modułów podstawowych i personalizowanych. Najbardziej radykalnym przejawem tej formy jest *remanufacturing* — produkt ma wiele żyć.

Jaki jest zatem bilans pościgu człowieka za jakością? W skali całej historii ludzkości na pewno dodatni. Przez długie tysiąclecia przyczyniał się do wzrostu gospodarczego, rozwoju gospodarczego, rozwoju cywilizacyjnego. Wpływał pozytywnie na szeroko rozumianą jakość życia człowieka.

Dzisiaj ten bilans nie jest jednak już tak jednoznaczny. Rozwój ludzkości, napędzany przez dążenie do utrzymania permanentnego deficytu jakości na akceptowanym poziomie, jest rozdarty między dwoma sprzecznymi celami. Z jednej strony człowiek czuje się w obowiązku utrzymywać wzrost gospodarczy, a ten jest dzisiaj możliwy — przy ciągłej preferowanym modelu funkcjonowania gospodarki, tzn. modelu kapitalistycznej gospodarki rynkowej — tylko przy rosnącej konsumpcji. Z drugiej strony, musi go kontrolować, aby zatrzymać się przynajmniej o krok przed wybuchem rewolucji społecznej, a także, a może przede wszystkim — przed klimatycznym oraz ekologicznym kataklizmem.

Konieczne jest ograniczenie niekontrolowanego zalewania rynku nowymi produktami, niezbędnymi człowiekowi tylko dlatego, że zostały przez kogoś wymyślone. Dlatego w projektowaniu wyrobów projektanci powinni mieć na uwadze nie tylko stymulowanie popytu na projektowane przez siebie produkty, ale także jego „temperowanie”, np. poprzez wzbogacenie wyrobów w funkcje, które pozwalają wydłużyć czas ich życia, nie pozabawiając jednocześnie konsumentów satysfakcji z ich posiadania oraz użytkowania, a społeczeństwa i państwa — z ciągłego wzrostu PKB.

Na szczęście człowiek dysponuje niewyczerpanym zasobem — wiedzą, która pomoże mu ten cel zrealizować. Perspektywy zachodzącej właśnie czwartej rewolucji przemysłowej są być może tego zwiaśtuśnem.

Prof. dr hab. inż. Adam Hamrol jest naukowcem związanym z Politechniką Poznańską; był rektorem PP przez dwie kadencje (w latach 2005–2012). Jest specjalistą m.in. w zakresie zarządzania jakością. Artykuł powstał na podstawie wykładu wygłoszonego przez autora 22 października 2021 r. podczas uroczystości nadania mu tytułu *doctora honoris causa* Politechniki Krakowskiej. Śródtytuły pochodzą od redakcji.