

Aleksander PIECUCH 

ORCID: 0000-0001-5889-9643. Prof. nadzw. dr hab., Uniwersytet Rzeszowski, Kolegium Nauk Społecznych, Pracownia Technologii Informatycznych i Prawa Medycznego, ul. prof. S. Pigoń 1, 35-959 Rzeszów; e-mail: apiecuch@ur.edu.pl

O POJĘCIU „TECHNOLOGIA” W INFORMATYCE

DICHOTOMY OF THE TERM “TECHNOLOGY” WITHIN THE WIDER DEFINITION OF INFORMATION TECHNOLOGY

Słowa kluczowe: ewolucja języka, technika, technologia.

Keywords: language evolution, technology, „technologia”.

Streszczenie

Pojęcia takie jak: technologie informatyczne, technologie informacyjne oraz technologie informacyjno-komunikacyjne funkcjonują w obiegu, także naukowym, od dwóch dekad. Wszyskich używamy nie zastanawiając się nad poprawnością ich stosowania. Czy w istocie wszystko, z czym mamy do czynienia w obszarze informatyki jest technologią? W opracowaniu podjęto dyskusję i próbę odpowiedzi na to pytanie.

Abstract

The term information technology has grown to embrace an array of technologies and related disciplines. Information technology is the study, design, development, implementation, support or management of computer-based information systems – particularly software applications and computer hardware. For two decades, we have also used such terms in the scientific circuit, as well. However, is this correct? In fact, is everything we deal in the field of computer science is a technology? The scope of this article study undertook a discussion and an attempt to answer this question.

Wstęp

Za wstęp do niniejszego opracowania uczynimy uwagę językową. „Nasza nowa kultura, właśnie ta, w której żyjemy, przechodzi chyba najgwałtowniejszą w dziejach cywilizacji zmianę związaną z potężnym postępem technicznych

środków komunikacji, zwłaszcza mediów elektronicznych. W wielu społecznościach narodowych złożony paradygmat odrębnych kultur jest obecnie coraz mocniej ujednolicany za pośrednictwem mediów w kulturę globalną. Obecny postęp technologiczny jest tak wielki, a zmiany w kulturze tak radykalne, że istotnie człowiek przełomu XX i XXI wieku, zwłaszcza kultury Zachodu, może być przekonany o wyjątkowości epoki, w której żyje i tworzy nową kulturę społeczeństwa postprzemysłowego, poststrukturalnego, społeczeństwa informacyjnego czy – jak pisze o tym Francis Fukuyama – społeczeństwa końca historii. Jeśli mamy nowy typ kultury, to za tym idzie nowy język”¹. Na naszych oczach dokonuje się modyfikacja znaczeń terminów znanych, uznanych i stosowanych od dawna. Bardzo silnie daje się również odczuć w języku polskim napływ nowych określeń zaczerpniętych z języka angielskiego. Bardzo wyraziście widać to na przykładzie informatyki.

Technologia

Amerykanizacja języka polskiego w sferze informatyki jest chyba najbardziej widoczna i prawdopodobnie w aż takim stopniu nie dotknęła innych dziedzin funkcjonowania człowieka. Globalizacja współczesnego świata będzie wywoływała tego rodzaju zmiany i nie będą one dotyczyły tylko sfery językowej, ale odcisną swoje piętno także na kulturze, polityce ekonomii i już obserwowanych zmianach we wzorcach społecznych.

Jakkolwiek tego typu zmiany są nieuniknione w globalizującym się świecie, to jednak w pewnej części sfery językowej w szczególności tej obejmującej zakres technicznej działalności człowieka, zaczynamy wznosić „Wieżę Babel-bis”, co już prowadzi, albo w niedalekiej przyszłości będzie prowadzić, do szeregu poważnych nieporozumień. Kiedy przestaniemy się wzajemnie rozumieć, nieuchronnie doprowadzi to do sytuacji, w której koniecznością stanie się redefinicja wszystkich pojęć.

Przykładem terminu ilustrującego taką niespójność pojęciową jest *technologia*. „W języku potocznym, a także, niestety, w wielu publikacjach, bywa on stosowany w tym samym znaczeniu co technika. Tymczasem wprowadzono go po to, by z ogółu zjawisk technicznych wyróżnić te, które wiążą się ze sposobami wykonywania rozmaitych przedmiotów i usług”². Wspomniane pojęcie jest nadmiernie nadużywane od przełomu XX i XXI wieku i nie zawsze zgodnie z leksykograficzną wykładnią. Przykładowo, mówi się o technologii przysto-

¹ K. Ożóg, *Zmiany we współczesnym języku polskim i ich kulturowe uwarunkowania*, „Język a Kultura” 2008, t. 20, Wrocław, s. 60–61.

² W. Furmanek, *Podstawy edukacji zawodowej*, Wyd. Fosze, Rzeszów 2000, s. 43.

wywania pizzy, a nie o recepturze jej przyrządzania, technologii żywienia, technologii rekomendacji i wielu innych. Przypomnijmy, że termin „technologia” po raz pierwszy pojawił się w roku 1777 za sprawą profesora fizyki Uniwersytetów w Petersburgu i Getyndze – J.G. Becmanna, który użył tego terminu w swojej książce pt. *Anleitung zur Technologie*³. Celem uściślenia sięgnijmy do źródeł leksykograficznych.

- *Słownik języka polskiego PWN* technologię definiuje „jako przetwarzanie w sposób celowy i ekonomiczny dóbr naturalnych w dobra użyteczne (produkty); wiedza o tym procesie”⁴.

- *Mały ilustrowany leksykon techniczny* podobnie definiuje omawiany termin, wskazując, że jest to: „metoda wytwarzania produktów określonego rodzaju; nauka stosowana o procesach wytwarzania produktów z materiałów wyjściowych”⁵.

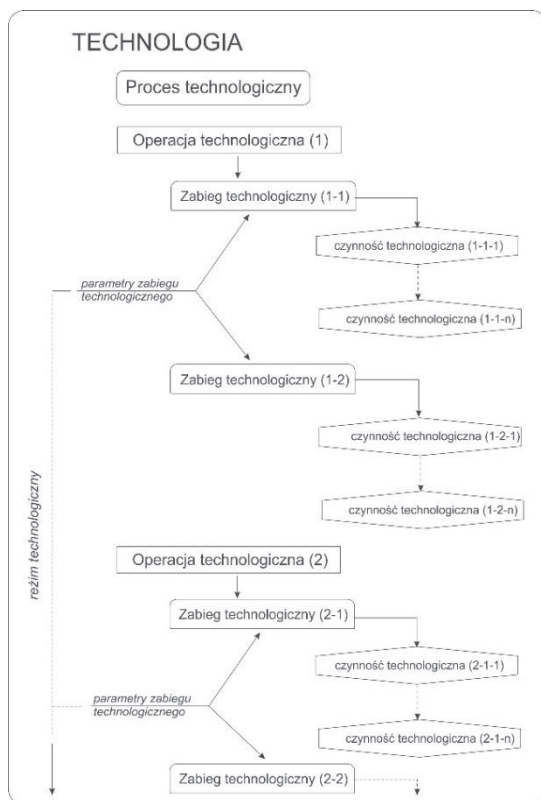
- *Encyklopedia PWN* w swoim internetowym wydaniu podaje wykładnię tegoż terminu wraz z obszernym komentarzem. Według cytowanego źródła: „technologia [gr.] – dziedzina techniki zajmująca się opracowywaniem i przeprowadzaniem najkorzystniejszych w określonych warunkach procesów wytwarzania lub przetwarzania surowców, półwyrobów i wyrobów. W zależności od przyjętych kryteriów wyodrębnia się różne rodzaje technologii; ze względu na stosowane metody wyróżnia się: technologię chemiczną (obejmuje metody zmiany składu chemicznego i struktury materiału), technologię mechaniczną, dotyczącą zmian kształtu lub wyglądu materiału wywołanych oddziaływaniami mechanicznym (np. odlewaniem, spawaniem, skrawaniem); technologię elektryczną, w której w procesie przetwarzania materiału wykorzystuje się zjawiska elektryczne; technologię biologiczną, zwaną biotechnologią. Ponadto dokonuje się podziału technologii ze względu na rodzaj przetwarzanych materiałów, np. technologia: drewna, węgla, ropy naftowej, nawozów sztucznych, metali (w tym technologia stali, metali nieżelaznych, żeliwa) oraz ze względu na otrzymany produkt (technologia papieru, technologia budowy maszyn itp.). Pod wpływem języka angielskiego, w którym wyraz *technology* oznacza ogólnie technikę, niekiedy używa się niewłaściwie terminu »technologia« w tym szerszym znaczeniu”⁶.

³ Zob.: W. Furmanek, *Kluczowe umiejętności technologii informacyjnych (eksplikacja pojęć)* [w:] *Edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, red. S. Juszczyk, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2002, s. 116.

⁴ M. Szymczak (red.), *Słownik języka polskiego PWN*, t. III, Warszawa 1981, s. 487 (hasło: *technologia*).

⁵ A. Topulos, J. Iwańska, E. Tabaczekiewicz, *Mały ilustrowany leksykon techniczny*, WNT, Warszawa 1983, s. 553.

⁶ *Encyklopedia PWN*, hasło: *technologia*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/technologia;3985964.html> (dostęp: 21.01.2020 r.).



Rys. 1. Struktura procesów technologicznych

Źródło: opracowanie własne⁷.

Pierwsze dwie definicje w dość ogólnikowy sposób definiują przedmiot naszego zainteresowania. Dopiero trzecia definicja rzuca nieco więcej światła na omawiane pojęcie i jednocześnie zwraca uwagę na błędne niekiedy wykorzystywanie tegoż terminu. *Słownik naukowo-techniczny angielsko-polski* nie pozostawia w tym względzie żadnych wątpliwości. Angielski termin *technology*, w rzeczywistości w języku polskim jest odpowiednikiem pojęcia *technika* a nie *technologia*⁸. Technologii w języku polskim raczej bliżej jest do angielskich pojęć *technique*⁹ (umiejętność) *engineering*¹⁰ (inżynieria). Czerpanie wzorców

⁷ Dla przejrzystości zarówno w rys. 1, jak i objaśnieniach pomijamy mniej istotne składowe procesy technologiczne (ustawienie, pozycja, przebieg, ruch roboczy).

⁸ M. Skrzyńska, S. Czerni, T. Jaworska, E. Romkowska, *Słownik naukowo-techniczny angielsko-polski* (English-Polish Dictionary of Science and Technology), WNT, Warszawa 1990, s. 903.

⁹ Tamże, s. 903.

¹⁰ Tamże, s. 305.

(w tym terminologicznych) z krajów lepiej rozwiniętych staje się praktyką, aczkolwiek przy braku jednoznacznych odpowiedników językowych i nieco chybionych tłumaczeniach wprowadza się do obiegu – także naukowego – terminy, które nie korelują z ich dotychczasowym znaczeniem. Z jednej strony rodzi to konsekwencje w postaci utrwalania niepoprawnych znaczeniowo zwyczajów językowych, a z drugiej strony staje się zaczątkiem dezinformacji i rozmycia znaczeń utrwalonych już od pokoleń w nauce i kulturze pojęć¹¹.

Powróćmy jeszcze na jakiś czas do **istoty** pojęcia „technologia”. Tego nie wyjaśnia żadna z przytoczonych definicji. Nawet w obiegowym rozumieniu, technologia zawsze była kojarzona z czymś wyjątkowym. Oznaczała skomplikowane zabiegi techniczne, wykonywane w ściśle określonej sekwencji, w zdefiniowanym czasie, z dotrzymywaniem wszystkich kluczowych parametrów procesu – tzw. reżimu technologicznego¹², które prowadzą do wytworzenia dóbr, w tym użytkowych, o na ogół dużym stopniu skomplikowania. W rzeczywistości taki sposób rozumienia technologii powinien zostać przyjęty za właściwy. Zobrazujmy zatem jej istotę w sposób graficzny – rys. 1.

Zmierzając do wyjaśnienia istoty technologii, nie możemy poprzestać wyłącznie na jej definicji, ale bezwarunkowo musimy przywołać kolejne pojęcia nierozdzielnie z nią związane. Właściwą terminologię przytoczymy w kolejności zgodnej z rys. 1.

„Proces technologiczny – zespół zorganizowanych czynności i celowo przeprowadzanych zjawisk fizycznych i chemicznych mających na celu przemianę w zakładzie przemysłowym określonego zestawu surowców w żądane produkty. Może mieć charakter okresowy lub ciągły. Każdy proces technologiczny składa się zwykle z szeregu procesów jednostkowych lub operacji jednostkowych”¹³. Proces technologiczny dzieli się na składowe (struktura procesów technologicznych) określone jako¹⁴:

„Operacja – jest częścią procesu technologicznego wykonywaną na określonym przedmiocie przez jednego robotnika lub przez brygadę robotników, bez przerwy i na jednym stanowisku roboczym. Operację charakteryzuje więc stałość obrabianego przedmiotu, stanowiska roboczego i wykonawców.

Zabieg – jest częścią operacji wykonywaną przy obróbce jednej powierzchni (lub zespołu powierzchni) jednym narzędziem (lub zespołem narzędzi) przy zmiennych warunkach obróbki”.

„Czynność technologiczna – należy rozumieć jednorodną pracę występującą jako odrębne, ściśle określone i zakończone działanie, wywołujące zmianę sta-

¹¹ Zob.: A. Piecuch, *Szkola XXI wieku – problemy i wyzwania*, Wyd. UR, Rzeszów 2019, s. 117.

¹² Pojęcie reżimu technologicznego wyjaśnimy w dalszej części opracowania.

¹³ I. Duda, *Słownik pojęć towaroznawczych*, Wyd. AE w Krakowie, Kraków 1994, s. 130.

¹⁴ M. Brzeziński, *Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie*, Wyd. Difin, Warszawa 2013, s. 27.

nu, właściwości lub miejsca położenia przedmiotu pracy. Zwykle jest to działanie wywołane użyciem jednej maszyny. Czynność technologiczna stanowić będzie pewien zespół ruchów elementarnych”¹⁵.

„**Reżim technologiczny** – sposób prowadzenia procesu technologicznego, określony przez podanie parametrów wpływających na bieg procesu”¹⁶.

Poglądowy schemat (rys. 1) struktury procesu technologicznego wraz z przytoczoną terminologią uświadamia, jak złożoną strukturą jest technologia. Czy wobec tego, dobrą praktyką stało się nazywanie niemal wszystkiego technologią? Gdyby technologia była czymś tak oczywistym, że aż banalnym, to czy mówiłoby się o wyścigu technologicznym, czy istniałby proceder kradzieży technologii i czy potrzebna byłaby ochrona patentowa technologii? Myślę, że odpowiedź na tak stawiane pytania jest oczywista dla każdego.

Pojęcie technologii w informatyce

W literaturze przedmiotu z zakresu informatyki spotykamy pojęcia z członem technologia. Na razie wymienimy tylko takie jak: *technologie informacyjne*, *technologie informacyjno-komunikacyjne*, które w języku angielskim mają odpowiednio brzmienie: *Information Technology* (IT) oraz *Information and Communication Technologies* (ICT). Dla przypomnienia przywołajmy definicje obu pojęć. Według *Wielkiej encyklopedii multimedialnej* technologia informacyjna to: „całokształt metod i środków obróbki (przetwarzania) informacji, obejmujący one między innymi: poszukiwanie i gromadzenie informacji, jej zapisywanie i przechowywanie, przetwarzanie informacji, przesyłanie informacji i likwidację informacji”¹⁷. Częściej spotykaną definicją IT jest ta w brzmieniu: „technologia informacyjna stanowi połączenie technologii informatycznej z technologiami pokrewnymi. Technologia informacyjna obejmuje swoim zakresem: informację, komputery, informatykę i komunikację”¹⁸. Według Drelichowskiego „technologie informacyjne (ang. *Information Technology* – IT) – determinują standard środków technicznych informatyki i oprogramowania, wykorzystywanych dla wspomagania realizacji zadań w systemach informacyjnych lub zastosowaniach technicznych i poznawczych”¹⁹. Warto zwrócić uwagę, że część definicji operuje liczbą pojedynczą „technologia”, a część liczbą mnogą „technologie”. Zda-

¹⁵ J. Banasiak, *Przegląd pojęć i definicji w projektowaniu produkcji rolniczej*, „Inżynieria Rolnicza” 2008, nr 4(102), s. 57.

¹⁶ M. Szymczak (red.), *Słownik języka polskiego PWN*, t. II, PWN, Warszawa 1981, s. 57.

¹⁷ Wielka encyklopedia multimedialna 2000.

¹⁸ S. Juszczyk, *Podstawy informatyki dla pedagogów*, Impuls, Kraków 1999, s. 18.

¹⁹ L. Drelichowski, *Podstawy inżynierii zarządzania wiedzą*, Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, Bydgoszcz 2004, s. 149.

niem wielu autorów publikacji z tego zakresu, nie można mówić o jakiejś jednej uniwersalnej technologii informacyjnej, bowiem technologie informacyjne obejmują całe zbiory technologii szczegółowych²⁰.

W miarę postępu technicznego, kiedy zaistniała możliwość strumieniowego przesyłania informacji pojęcie *technologie informacyjne* zaczęło ustępować miejsca pojęciu *technologie informacyjno-komunikacyjne* (TIK).

Technologie informacyjno-komunikacyjne (ang. *Information – communication technologies* – ICT), „integrują następujące, odległe od siebie dyscypliny naukowe, takie jak: informatyka, matematyka, fizyka, cybernetyka, (tele)komunikacja, socjologia, psychologia i pedagogika, prowadząc w rezultacie do akceptacji kognitywistyki, jako subdyscypliny uwzględniającej interdyscyplinarność i systemowość zagadnień związanych z percepcją i przetwarzaniem informacji przez mózg. TIK w sposób intencjonalny i systemowy wpływają na globalizację informacji”²¹. W ujęciu Drelichowskiego (ang. *Information & Communication Technology*) – „poszerzają funkcje ujmowane w technologiach informacyjnych o dostarczanie środków i zaawansowanych narzędzi ułatwiających prowadzenie negocjacji, wymianę informacji z uwzględnieniem jakościowych jej aspektów. Funkcje komunikacyjne w tym ujęciu odnosi się również do szeroko pojętego otoczenia; przesądzają one o formach i dynamice współpracy danej organizacji z otoczeniem”²².

W moim przekonaniu TIK nie tylko są prostym katalizatorem technologii informatycznej i informacyjnej, lecz stanowią rozwinięcie umiejętności przetwarzania informacji i jej upowszechniania²³.

Technologie czy techniki informacyjne?

Tytułowe pojęcia od dwóch dekad z równym powodzeniem funkcjonują w literaturze naukowej i powszechnym obiegu. Przez wiele lat w szkołach funkcjonował przedmiot *technologie informacyjne*, a na wyższych uczelniach po dzień dzisiejszy jest obligatoryjnym przedmiotem kształcenia. Stan ten w oczywisty sposób wpływa na utrwalenie takiego a nie innego rozumienia pojęcia „technologia”. Spróbujmy zatem odpowiedzieć na pytanie: Czy poprawnie? Wychodząc od definicji technologii musimy zgodzić się ze stwierdzeniem, że

²⁰ W. Furmanek, *Kluczowe umiejętności...*, s. 118.

²¹ S. Juszczak, *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej* [w:] *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*, red. S. Juszczak, J. Janczyk, D. Morańska, M. Musioł, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2003, s. 22.

²² Zob.: L. Drelichowski, *Podstawy inżynierii...*, s. 149.

²³ A. Piecuch, *Wstęp do projektowania multimedialnych opracowań metodycznych*, WO Fo-sze, Rzeszów 2008, s. 21.

mamy do czynienia z czymś szczególnym i jednocześnie pilnie chronionym przez właścicieli technologii. Dynamika rozwoju technicznego, która nastąpiła na przełomie XX i XXI wieku przede wszystkim za sprawą komputerów, spowodowała lawinowy przyrost równego rodzaju danych cyfrowych pochodzących z przemysłu, ale także innych sfer działalności człowieka. Potrzeba przetwarzania coraz większej ilości danych cyfrowych i to najlepiej w czasie rzeczywistym, wymusiła z jednej strony nieuchronność doskonalenia sprzętu komputerowego, a z drugiej konieczność modernizowania istniejącego oprogramowania oraz opracowywanie nowych rozwiązań programistycznych służących tym celom. Nic też zaskakującego w tym, że na potrzeby opisu zjawisk związanych z przetwarzaniem danych cyfrowych pojawił się anglojęzyczny termin *Information Technology* (IT), który niejako automatycznie i bez należytego zastanowienia przełożono na język polski jako technologie informacyjne. Omawiając pojęcie technologii wspomniano o tzw. reżimie technologicznym. Czy przetwarzanie danych cyfrowych podlega takiemu reżimowi? Przywołajmy banalny przykład obróbki tekstu.

- Zakładamy, że przygotowujemy tekst np. dla czasopisma i oczywiście mamy pomysł na to, co chcemy napisać. Z doświadczenia wiemy, że taką publikację przygotowuje się przez stosunkowo długi czas, nawet przez kilka tygodni.

- Po napisaniu tekstu, kontrolujemy spójność logiczną tekstu.

- Wprowadzamy poprawki interpunkcyjne.

- Czytamy tekst ponownie i wprowadzamy zmiany w tekście (coś dodajemy, coś usuwamy).

- Ponownie czytamy i poprawiamy np. niezgrabności językowe/gramatyczne.

- Konstruujemy bibliografię.

- Dodajemy streszczenie, słowa kluczowe i jeśli jest taki wymóg, to dodajemy tłumaczenia w innym języku.

- Wybieramy czasopismo, do którego prześlemy przygotowany tekst.

- Formatujemy tekst: krój czcionki, stopień pisma, ustawiamy marginesy itd., dostosowując tekst do wymogów redakcyjnych.

Zwróćmy uwagę, że powyższy algorytm w postaci listy kroków jest tylko bardzo przybliżonym zarysem procesu przygotowania nowego tekstu. Niewątpliwie, każdy autor tekst przygotowuje inaczej według własnych: przyzwyczajzeń, preferencji/wygody i dowolnym czasie. Nie mamy więc do czynienia z ściśle określonym procesem (algorytmem), w którym każdy krok postępowania wykonywany jest w określonym czasie i kolejności, pomimo tego, że parametry tego procesu zostały określone wymogami redakcyjnymi przez wydawnictwo. Wszystkie z wymienionych (i niewymienionych) parametrów mogą być dostosowywane

do określonych wymogów w dowolnej kolejności i czasie. Stąd proces przygotowania tekstu nie nosi znamion technologii. Wszystkie operacje, które wykonywane są na tekście, mają charakter typowo czynnościowy, czyli techniczny. Uściślił to sama definicja techniki prezentowana w dalszej części opracowania.

Przy okazji zwróćmy uwagę na jeszcze jeden aspekt. W typowym (przemysłowym) rozumieniu technologii, niedochowanie reżimu technologicznego skutkuje wytworzeniem wadliwego elementu lub nawet gotowego wyrobu. Nie istnieją techniczne możliwości naprawy czegokolwiek, co zostało zaniedbane lub zaniechane w procesie technologicznym. Zupełnie inaczej jest w przypadku produktu cyfrowego (za taki uważamy przygotowywany tekst). Na każdym etapie można dokonać poprawek i ulepszeń doprowadzając produkt cyfrowy do perfekcji. Co nie mniej ważne, wyjściowy (przeznaczony do obróbki) materiał cyfrowy zawsze możemy zduplikować bezkosztowo dowolną liczbę razy i zawsze może on być materiałem wyjściowym do innego rodzaju obróbki. Technologie przemysłowe takiej możliwości nie dają. Wydaje się, że na problem należy spojrzeć z perspektywy techniki.

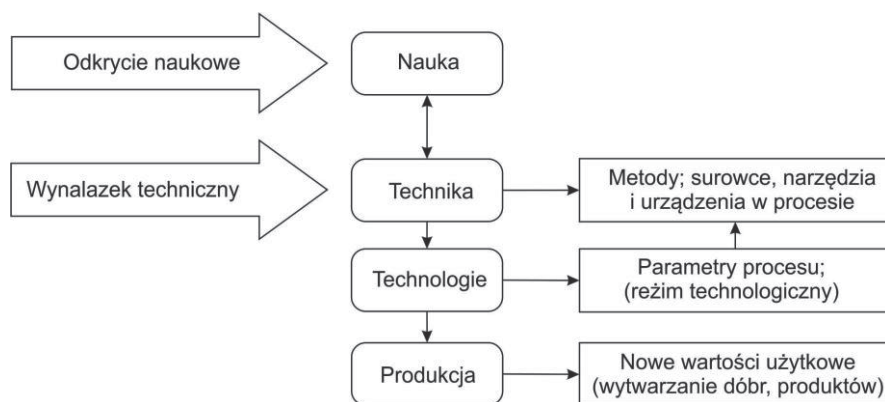
Etymologicznie technika „wywodzi się z greckiego przymiotnika *technikós*, w znaczeniu nienaturalny, sztuczny pochodzący od rzeczownika *téchnē*, którym określano rzemiosło jako wyrabianie przedmiotów nieistniejących w naturze i sztukę jako tworzenie czegoś sztucznego. (...) Technikę, zawężoną pojęciowo do technologii, dzielono początkowo, wychodząc od stosowanych w przemyśle metod przetwórstwa, na dwie główne gałęzie: mechaniczną i chemiczną. Później gdy zakres pojęciowy technologii uległ sprecyzowaniu, a techniki znacznie się rozszerzył, taki podział był już niewystarczający. Obecnie w klasyfikacji techniki nie ma określonego kryterium”²⁴. Obecnie technikę dzieli się według określonych dziedzin: gospodarki (np. technika morska), życia społecznego (np. technika biurowa), na podstawie dziedziny nauki (np. technika jądrowa) lub ze względu na stosowane urządzenia (np. technika laserowa)²⁵. Natomiast w typowo leksykalnym ujęciu pojęcie „technika” rozumiane jest szeroko, bowiem określa się je jako: „celowy, racjonalny, oparty na teorii sposób wykonywania prac w jakiejś dziedzinie, metoda; błyskotliwa, mistrzowska, oryginalna technika. Technika aktorska, pisarska, śpiewcza. Technika komputerowa. Technika gry na fortepianie. Technika skoku w dal; dział cywilizacji i kultury obejmujący środki materialne i umiejętności posługiwania się nimi, umożliwiające człowiekowi celową działalność gospodarczą i opanowywanie przyrody”²⁶.

²⁴ W. Baturo (red. tomu), *Technika. Spojrzenie na dzieje cywilizacji*, PWN, Warszawa 2003, s. 9.

²⁵ Zob.: tamże, s. 10.

²⁶ M. Szymczak (red.), *Słownik języka polskiego PWN*, t. III, Warszawa 1981, s. 486 (hasło: *technika*).

Wobec tak zdefiniowanego pojęcia techniki, musimy uznać jej nadrzędność nad technologiami. Jednocześnie przyznajemy, że nie jest to pojęcie ostre i jednoznaczne. Graficzną współzależność pomiędzy techniką a technologią i nauką można przedstawić w sposób pokazany na rys. 2. Zwróćmy również uwagę na fakt, że wynalazek techniczny nie zawsze jest wynikiem odkrycia naukowego (stąd strzałka dwukierunkowa pomiędzy nauką a techniką). Czasem wynalazek techniczny wyprzedza naukowe uzasadnienie. Najlepszym przykładem tego jest zjawisko fotoelektryczne. Jego naukowe wyjaśnienie zawdzięczamy A. Einsteinowi, który otrzymał za to w 1921 roku Nagrodę Nobla.



Rys. 2. Relacje pomiędzy techniką a technologią

Źródło: opracowanie własne.

Przyjmując za punkt odniesienia eksplikację pojęć „technika”, „technologia” i pojęć z nią związanych oraz rys. 2, stwierdzamy, że o istocie techniki decyduje wiedza naukowa i praktyczna, pozwalająca opracowywać ekonomicznie uzasadnione metody przetwarzania dóbr naturalnych przy pomocy dostępnych narzędzi i urządzeń w określonych procesach. Technologia jest natomiast opisem-zbiorem bardzo szczegółowych warunków (parametrów), w których przebiega ów proces techniczny. Stąd wynika, że nie wszystko jest (można nazwać) technologią. To wszystko, co polega na: pozyskiwaniu, dekodowaniu, archiwizowaniu, przetwarzaniu, przesyłaniu i niszczeniu informacji cyfrowej w rzeczywistości jest czynnością techniczną. Powinniśmy zatem mówić o: technice pozyskiwania informacji, technice dekodowania informacji itd., a więc analogicznie do leksykalnej eksplikacji techniki gry na fortepianie czy techniki skoku w dal. Jeśli pozostaniemy jeszcze w obszarze przetwarzania informacji, to historycznie znane nam są określenia takie jak: techniki kryminalistyczne, techniki wywiadowcze itp. Wszystkie one podporządkowane są temu samemu celowi: zbieraniu i przetwarzaniu infor-

macji, chociaż obecnie realizowane z wykorzystaniem najnowocześniejszych narzędzi, w tym informatycznych. Mimo tego, nadal pozostały technikami, a zmiana narzędzi pozostała bez wpływu na istotę wykonywanej pracy.

Technologie czy techniki informatyczne?

Kolejnym pojęciem z zakresu informatyki zawierającym człon technologia jest pojęcie *technologia informatyczna* (ang. *Informatics technology*). W literaturze przedmiotu bez trudu odnajdziemy wiele eksplikacji tego pojęcia. Przypomnijmy jedno z nich. Technologia informatyczna to: „całokształt działań technicznych związanych ze sposobami projektowania, konstruowania oraz wytwarzania (produkcji) technicznych środków informatyki, np. układów scalonych i komputerów”²⁷. Nieco inaczej ujmując zagadnienie, możemy powiedzieć, że jest to obszar wiedzy i umiejętności lokalizowany w sferze sprzętowej, czyli komputerów i współpracujących z nim urządzeń peryferyjnych.

W przypadku technologii informatycznych mamy do czynienia z bardziej złożoną sytuacją niż w przypadku technologii informacyjnych. Z definicji omawianego pojęcia wynika, że zakres znaczeniowy technologii informatycznych jest znacznie szerszy niż technologii informacyjnych. Pytanie czy coś jest technologią musi poprzedzić pytanie o rodzaj. Co konkretnie mamy na myśli? Czy rozpatrujemy produkcję komponentów elektronicznych wchodzących w skład komputera i innych urządzeń peryferyjnych (mikroprocesory, tranzystory, kondensatory itd.) czy też mówimy o produkcji określonego rodzaju modułów, a może mamy na myśli wyłącznie proces montażu (składanie) komputerów (urządzeń peryferyjnych). W zależności od udzielonej odpowiedzi będziemy lub nie będziemy mieć do czynienia z technologią. Z całą pewnością typowym przykładem technologii jest produkcja procesorów, która w bardzo dużym uproszczeniu przebiega w następujących etapach²⁸:

- 1) przygotowanie materiału wyjściowego SiO₂,
- 2) wyciąganie monokryształu²⁹ o średnicy około 300 mm i o czystości 99,9999%,

²⁷ W. Furmanek, *Kluczowe umiejętności technologii informacyjnych (eksplikacja pojęcia)* [w:] *Edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, red. S. Juszczyk, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2002; W. Furmanek, *Rozwijanie kluczowych umiejętności technologii informacyjnych naczelnym celem edukacji informacyjnej* [w:] *Pedagogika i Informatyka*, red. A. Mitas, UŚ, Katowice 2002.

²⁸ Pomijamy proces projektowania mikroprocesora.

²⁹ Wyciąganie monokryształów – jest metodą wzrostu monokryształów z substancji stopionych. Została opracowana przez polskiego uczonego Jana Czochralskiego w roku 1916. Po dzień dzisiejszy jest główną metodą otrzymywania monokryształów, zob. J. Żmija, *Otrzymywanie monokryształów*, PWN, Warszawa 1988, s. 91–93.

- 3) wycięcie tzw. wafli o grubości 775 μm (otrzymywanie podłoża),
- 4) procesy litograficzne – nanoszenie na podłoże struktury procesora,
- 5) wytrawianie. Procesy te mogą być powtarzane nawet kilkadziesiąt razy,
- 6) domieszkowanie (proces tzw. implantacji). W tym procesie otrzymuje się przewodnictwo elektronowe lub dziurowe,
- 7) przygotowanie interkonektorów (miejsc połączeń pomiędzy warstwami procesora),
- 8) wstępne testy,
- 9) wycinanie z wafla pojedynczych procesorów,
- 10) testy pojedynczych procesorów,
- 11) osadzanie procesorów na laminacie,
- 12) końcowe testy i selekcjonowanie (tzw. binowanie)³⁰ procesorów.

Prezentowanej powyżej listy kroków procesu wytwarzania procesorów nawet nie sposób nazwać algorytmem, albowiem jest to nazbyt uproszczony szkic procesu produkcji. Także wyraźnie trzeba zaznaczyć, że na technologię produkcji procesorów składa się w rzeczywistości szereg pośrednich technologii, z których część jest/może być powszechnie znana, a część pozostaje wyłączną tajemnicą producenta. Analogicznie, mianem technologii można nazwać wszystkie procesy produkcji także innych niż procesor przyrządów półprzewodnikowych i biernych elementów elektronicznych.

Technologią jednak już nie będzie proces składania komputerów. Wynika to z definicji technologii, a ściślej z reżimu technologicznego – tj. braku parametrów dla czynności łączenia z sobą poszczególnych modułów. Ponadto kolejność wykonywanych czynności montażowych pozostaje bez wpływu na efekt końcowy, tj. działanie komputera. Reasumując powyższe rozważania w konsekwencji stwierdzamy, że prowadzą one nas do wniosku – nie wszystko jest technologią.

Zakończenie

Charakterystyczne dla współczesnych czasów stało się relatywizowanie pojęć. Zmienia się lub rozszerza zakres znaczeniowy słów wypaczając ich pierwotne znaczenie. Także coraz więcej pojawia się w języku polskim zapożyczeń anglojęzycznych. Informatyka jest chyba najlepszym tego przykładem, do której zapożyczono setki anglojęzycznych terminów i skrótów. Te jak się wydaje „nowoczesne” i dobrze brzmiące pojęcia nie zawsze idą w parze z poprawnością

³⁰ Proces binowania procesorów polega na określeniu optymalnych parametrów każdego jednego procesora. Te, które są sprawne, ale ich parametry odbiegają od optymalnych zaszeregowuje się do niższych serii.

znaczeniową w języku polskim. Od ponad dwóch dekad anglojęzyczne terminy, chociaż czasami błędne, utrwaliły się już na tyle w świadomości społecznej, że już w niej najprawdopodobniej pozostaną.

Bibliografia

- Banasiak J., *Przegląd pojęć i definicji w projektowaniu produkcji rolniczej*, „Inżynieria Rolnicza” 2008, nr 4(102).
- Baturo W. (red.), *Technika. Spojrzenie na dzieje cywilizacji*, PWN, Warszawa 2003.
- Brzeziński M., *Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie*, Wyd. Difin, Warszawa 2013.
- Drelichowski L., *Podstawy inżynierii zarządzania wiedzą*, Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą, Bydgoszcz 2004.
- Furmanek W., *Podstawy edukacji zawodowej*, Wyd. Fosze, Rzeszów 2000.
- Furmanek W., *Kluczowe umiejętności technologii informacyjnych (eksplikacja pojęć)* [w:] *Edukacja medialna w społeczeństwie informacyjnym*, red. S. Juszczyk, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2002.
- Furmanek W., *Rozwijanie kluczowych umiejętności technologii informacyjnych naczelnym celem edukacji informacyjnej* [w:] *Pedagogika i informatyka*, red. A. Mitas, UŚ, Katowice 2002.
- Juszczyk S., *Podstawy informatyki dla pedagogów*, Impuls, Kraków 1999.
- Juszczyk S., *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej* [w:] *Dydaktyka informatyki i technologii informacyjnej*, red. S. Juszczyk, J. Janczyk, D. Morańska, M. Musioł, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2003.
- Ożóg K., *Zmiany we współczesnym języku polskim i ich kulturowe uwarunkowania*, „Język a Kultura” 2008, t. 20, Wrocław.
- Piecuch A., *Szkola XXI wieku – problemy i wyzwania*, Wydawnictwo UR, Rzeszów 2019.
- Skrzyńska M., Czerni S., Jaworska T., Romkowska E., *Słownik naukowo-techniczny angielsko-polski (English-Polish Dictionary of Science and Technology)*, WNT, Warszawa 1990.
- Szymczak M. (red.), *Słownik języka polskiego PWN*, t. III, Warszawa 1981 (hasło: *technika*).
- Szymczak M. (red.), *Słownik języka polskiego PWN*, t. III, Warszawa 1981 (hasło: *technologia*).
- Topulos A., Iwańska J., Tabaczekiewicz E., *Mały ilustrowany leksykon techniczny*, WNT, Warszawa 1983.
- Wielka encyklopedia multimedialna 2000.
- Żmija J., *Otrzymywanie monokryształów*, PWN, Warszawa 1988.

Netografia

Encyklopedia PWN, hasło: *technologia*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/technologia;3985964.html>