

*Bogdan Galwas*\*

Komitet Prognoz PAN

## CYWILIZACJA INFORMACYJNA. UWAGI O ŹRÓDŁACH, OWOCACH I OBAWACH

**Abstrakt:** W publikacji przedstawiono krótką historię odkryć naukowych i rozwoju technik transmisji informacji, począwszy od telegrafu poprzez telefon, radio, światłowód aż do współczesnej infosfery, której sztandarowym osiągnięciem jest Internet. Opisano rozwój technologii mikroelektroniki i nanoelektroniki, który umożliwił budowę układów scalonych ultra wielkiej skali integracji. Pozwoliło to konstruować pamięci o ogromnej pojemności i procesory o wielkiej szybkości operacji. Dodanie do tych osiągnięć rozwiniętej telefonii komórkowej stworzyło fundament tworzącej się cywilizacji informacyjnej. Tę nową cywilizację charakteryzuje wysoka produktywność gospodarek oparta na wykształconych społeczeństwach i świetnie wyposażonym zapleczu naukowym.

Opisano i scharakteryzowano długi szereg problemów, wśród których nierówności czynią życie połowy ludzkości trudnym, a często nieznośnym. Na liście problemów opisano kryzys klimatyczny, dramatyczne problemy migracji milionów ludzi oraz zagrożenia demokracji wpływem Internetu na świadomość społeczeństw. Końcowa konkluzja wskazuje na konieczność modyfikacji i radykalnej poprawy modelu gospodarki, polityki i mechanizmów współżycia mieszkańców naszej planety.

**Słowa kluczowe:** cywilizacja informacyjna, infosfera, telefonia komórkowa, Internet, telegraf, światłowód, nierówności, migracje, media społecznościowe

## DIGITAL CIVILIZATION. NOTES ON SOURCES, FRUITS AND CONCERNS

**Summary:** The publication presents a short history of scientific discoveries and the development of information transmission techniques, from the telegraph, through the telephone, radio, optical fiber to the modern infosphere, the flagship achievement of which is the Internet. The development of microelectronics and nanoelectronics technology, which enabled the construction of ultra-large-scale integrated circuits, was described. This allowed for the construction of large-capacity memories and high-speed processors. Adding to these achievements the developed mobile telephony created the foundation of the emerging information civilization. This new civilization is

---

\* Bogdan Galwas jest emerytowanym profesorem Politechniki Warszawskiej i członkiem Komitetu Prognoz PAN.

characterized by high productivity of economies based on educated societies and well-equipped scientific facilities.

A long series of problems have been described and characterized, among which inequalities make life difficult and often unbearable for half of humanity. The list of problems describes the climate crisis, the dramatic problems of migration of millions of people and threats to democracy, the impact of the Internet on the awareness of societies. The final conclusion indicates the need to modify and radically improve the model of economy, policy and mechanisms of coexistence of the inhabitants of our planet.

**Keywords:** digital civilization, infosfere, mobile communication, Internet, telegraph, optical fiber, inequalities, migrations, social media

## Wprowadzenie

Pierwsze dekady XXI wieku są czasem wielkich, często nieoczekiwanych zmian. Najważniejszą z nich jest z pewnością ogromny wzrost roli Internetu. Internet w kilka dekad stał się ważnym, a nawet niezbędnym składnikiem otaczającego nas świata. Wykorzystujemy go szukając informacji, ucząc się, oczekując porady lekarza, komunikując się z rodziną i przyjaciółmi, szukając rozrywki. Jednocześnie, można powiedzieć równoległe, zbudowaliśmy na świecie sieć telekomunikacji mobilnej, setki tysięcy anten, wystających nad dachy domów, stojących wzdłuż dróg i autostrad, z którymi bezprzewodowo łączą się nasze smartfony i iPfony, by przesłać i odebrać informacje z całego świata, powiedzieć nam gdzie jesteśmy i jak jechać dalej, zamówić obiad w sąsiedniej restauracji, zakupić bilet na samolot do Helsinek. Młodzi ludzie nie wyobrażają sobie życia bez małego ekraniku, który pokazuje im świat, w którym żyją.

Jeszcze 20 lat temu widząc jak rośnie rola komputera, Internetu, smartfonu mówiliśmy o „rewolucji cyfrowej”, o konieczności przyspieszenia procesu „cyfryzacji”. Patrząc w dłuższej perspektywie na rozwój nauki i technologii Klaus Schwab zaproponował nazwać ostanie nasze dzieło „4. Rewolucją przemysłową” [1,2]. Paul Crutzen, chemik, laureat nagrody Nobla, zaproponował w 2000 roku nazwę Anthropocene dla tej właśnie epoki, w której człowiek istotnie wpływa na ekosystem Ziemi [3]. Jest to oddziaływanie dewastujące, niszczące. W tytule tej publikacji użyto terminu „cywilizacja informacyjna”, ponieważ cały szereg ostatnio rozwiniętych urządzeń pozostanie z nami na stałe, wpływając i modyfikując nasze życie i myślenie.

Już od wielu lat zadajemy sobie pytanie, czy idziemy w dobrą stronę, czy rozwiązujemy problemy, które stoją przed ludzkością, czy poprawiamy nasz dobrostan, warunki życia ludzi zamieszkujących tę planetę, czy mamy świadomość ograniczeń i niebezpieczeństw naszej drogi? Ta publikacja jest kolejnym, jednym z wielu głosów w dyskusji o tej właśnie drodze.

## Szczęście gospodarcze Johna Maynarda Keynesa

John Maynard Keynes (1883–1946), wybitny angielski ekonomista, twórca teorii o wykorzystaniu interwencjonizmu państwowego w przypadku kryzysów gospodarczych, opublikował w 1930 roku esej pod tytułem „*Ekonomiczne perspektywy dla naszych wnuków*” [4]. Jest to wspaniale napisana praca o perspektywach rozwoju naszej cywilizacji. Kiedy JMK pisał ten esej rewolucja przemysłowa trwała już prawie 150 lat, jeśli liczyć od daty wynalezienia maszyny parowej, w tym 60 lat okresu, który nazywany jest „wiekiem elektryczności”. Ten drugi okres klasyfikowany przez K. Schwaba jako 2. Rewolucja przemysłowa, to czas budowy elektrowni węglowych i wodnych, budowy światowej sieci energetycznej, żarówek, silników elektrycznych i spalinowych, wspaniałych transatlantyków parowych. Był to także czas budowy samolotów i ekspansji radia. JMK był przekonany, że postępy nauki i techniki będą stymulowały – tak jak do tej pory – dalszy szybki rozwój gospodarczy. Przyjął realne założenie, że za sto lat sytuacja ekonomiczna będzie średnio ośmiokrotnie lepsza niż w 1930 roku. Tak wysoka produktywność naszych gospodarek stworzy ludziom nieznanne wcześniej warunki życia i pozwoli zaspokoić potrzeby bezwzględne. Kwestie ekonomiczne nie będą już wtedy stałą troską człowieka.

JMK spojrział głęboko wstecz na warunki życia i losy człowieka i słusznie stwierdził, że przez wiele tysięcy lat życie znacznej większości ludzi wypełnione było niustającą walką o przetrwanie. Walka o byt zrodziła łupieżcze wojny, niewolnictwo i pańszczyznę. Potrzebą bezwzględną człowieka było przeżycie i ochrona rodziny. W rezultacie ludzie ewolucyjnie są przygotowani do radzenia sobie z problemami ekonomicznymi, ale też walka o przeżycie pozostawiła trwałe ślady na naszej psychice. Jeśli postęp nauki umożliwi rozwój gospodarczy o nieznaną wcześniej dynamice, to uwolnienie większości ludzi od walki o przetrwanie otworzy przed nimi nowe perspektywy, pozwoli przeznaczyć ich energię na cele nieekonomiczne, pozwoli rozwinąć zdolności i zainteresowania. Ten nowy, znany wcześniej jedynie nielicznym stan, JMK nazwał „szczęściem gospodarczym”. Konkludował, że perspektywy wnuków rysują się bardzo pomyślnie.

Dotarcie do celu, jakim jest „szczęście gospodarcze”, wymaga spełnienia kilku warunków. Jednym z podstawowych jest rezygnacja z chciwości, miłości do pieniędzy. Opisał to tak: „*Miłość do pieniędzy jako przedmiotu posiadania – w odróżnieniu od miłości do pieniędzy jako środka koniecznego do życia – zostanie uznana za dość odrażającą przypadłość, jedną z tych na poły przestępczych, na poły patologicznych skłonności, którą wzdrygając się, powierzamy specjalistom od chorób psychicznych*”. Jeśli spełnimy ten warunek, to jeszcze czekają nas kolejne cztery: „*Tempo, w jakim możemy dotrzeć do celu, jakim jest szczęście gospodarcze, będzie zależało od czterech czynników:*

- *naszej umiejętności kontrolowania liczebności populacji,*
- *naszej determinacji do unikania wojen i sporów społecznych,*
- *naszej chęci powierzenia nauce kierunku tych spraw, które są właściwie przedmiotem troski nauki,*

- *oraz tempa akumulacji określanego przez różnicę między naszą produkcją a konsumpcją.*”

Od czasu publikacji JMK upłynęło 90 lat. W tym czasie przeżyliśmy kolejną straszną wojnę i wiele mniejszych. Niemniej w drugiej połowie XX wieku odnotowaliśmy niebywały wcześniej rozwój nauki i technologii, któremu towarzyszył szybki rozwój gospodarczy. Dwie dekady wieku XXI to także czas intensywnego rozwoju gospodarczego i technologicznego. Czas ocenić, czy i na ile ludzie zbliżyli się do przepowiadanego „szczęścia gospodarczego”.

## **Od telegrafu do terabitów**

Przez kilka tysięcy lat kontakt człowieka z elektrycznością sprowadzał się do obserwacji błyskawic i strachu przed piorunami. Dopiero wiek XIX stał się „wiekiem elektryczności”. Opanowanie techniki wytwarzania i wykorzystania elektryczności zmieniło nieodwracalnie istniejący wcześniej świat. Początek to rok 1800, w którym Alessandro Volta wynalazł ogniwo elektryczne, źródło prądu. Upłynęło sporo lat, zanim, w 1879 roku, Thomas Edison opatentował żarówkę. Dzięki żarówce ludzie północy wydłużyli znacznie swój dzień życia i pracy w miesiącach jesiennych i zimowych.

W międzyczasie wiele działo się w technice przesyłania informacji. W 1847 roku uruchomiono pierwszą linię telegraficzną między Waszyngtonem a Baltimore. Już w 1859 roku pierwszy kabel telegraficzny połączył Amerykę z Europą. Po nim zainstalowano następne. W 1876 roku Graham Bell opatentował telefon. To był duży krok w porównaniu z transmisją informacji z wykorzystaniem alfabetu Morse’a. Osiągnięcia XIX wieku wieńczy transmisja radiowa, którą zademonstrował Guglielmo Marconi w 1895 roku. Telegraf, telefon i radio są wielkimi osiągnięciami nauki i techniki, które wniósł XIX wiek do dorobku ludzkości.

W pierwszej połowie XX wieku doskonalono technikę radiową, coraz doskonalsze parametry osiąga transmisja telefoniczna. Wreszcie pojawia się telewizja, transmisja obrazu i dźwięku. Systemy transmisji informacji wymagają zastosowania techniki wzmacniania sygnału. Wykorzystano w tym celu próżniowe lampy elektronowe, doskonalone i miniaturyzowane przez kilka dekad. Ich użycie pozwoliło wykorzystywać do transmisji radiowej fale elektromagnetyczne o coraz mniejszych długościach, od pasma fal kilometrowych do fal decymetrowych. Miniaturyzacja lamp próżniowych poszła tak daleko, że w latach 1943–45 skonstruowano pierwszą maszynę liczącą – komputer ENIAC z 18.800 lamp elektronowych. Wykorzystywano go przez 10 lat.

Pierwsza połowa XX wieku przyniosła ludzkości dwie wojny światowe, niewyobrażalne wcześniej cierpienia ludzi i zniszczenia ich dorobku. Największych zniszczeń dokonano w Europie. Do wielu Europejczyków dotarła myśl, że kolejna wojna o takim wymiarze może zniszczyć cywilizację europejską, którą z takim wysiłkiem tworzyliśmy przez wieki. Wtedy też powstał projekt zjednoczenia państw Europy, aby zapobiec wojnom w przyszłości.

Drugą połowę XX wieku charakteryzuje niezwykle intensywny wzrost gospodarczy praktycznie na wszystkich kontynentach. Rozwój gospodarczy był możliwy dzięki ogromnemu postępowi nauki i technologii, a także dzięki powiększeniu poziomu wykształcenia i wzrostowi umiejętności społeczeństw. Odnotowaliśmy znaczne postępy w wielu kierunkach. Ogromne postępy poczyniły nauki medyczne, ludzie żyją dłużej. Rozwinięto techniki jądrowe łącznie z siecią elektrowni jądrowych na całym świecie. Sieć połączeń lotniczych pokryła praktycznie cały glob. Rozwinięto techniki kosmiczne, systemy satelitarne, człowiek stanął na Księżycu. Kilka dekad „zimnej wojny” owocowało także znacznym wzrostem nakładów na zbrojenia i nowe technologie militarne.

Wśród wymienionych kierunków rozwoju poczyniono znaczne postępy w rozwoju informatyki i techniki transmisji informacji. Pod koniec XX wieku pojawił się termin „rewolucja cyfrowa”. Rozwój tej technologii już w pierwszych dekadach XXI wieku doprowadził świat do stanu, kiedy pojawił się termin „cywilizacja informacyjna”. Przy całej złożoności procesu tworzenia nowego obszaru wiedzy i techniki można wyodrębnić trzy podstawowe technologie, których rozwój osiągnął rozmiary pozwalające na użycie terminu „cywilizacja informacyjna”. Pierwsza z nich to mikroelektronika, zwana ostatnio nanoelektroniką; jej owocem są półprzewodnikowe układy scalone. Kolejna to telekomunikacja światłowodowa, której łącza transmisyjne umożliwiły ogromny wzrost liczby transmitowanych informacji. Wreszcie rozwój narzędzi telefonii komórkowej, telekomunikacji mobilnej, dzięki czemu kilka miliardów ludzi posiada telefony komórkowe będące jednocześnie komputerami. Krótkie historie rozwoju wymienionych technologii zostaną opisane poniżej.

Wynalezienie tranzystora w roku 1947 zapoczątkowało rozwój mikroelektroniki. W 1947 roku opatentowano tranzystor, a już w 1956 roku autorzy patentu – zespół prof. Shockley’ a w Stanach Zjednoczonych – otrzymali Nagrodę Nobla. Tranzystor jest trójzłączowym, półprzewodnikowym elementem elektrycznym. Przy jego odpowiednim połączeniu można zrealizować proces wzmacniania sygnału elektrycznego. Sygnały, które odbieramy z anten radiowych, rozmaitych, także z Marsa, są na ogół bardzo słabe, musimy je wzmacniać. Tranzystor tę funkcję spełnił w fantastyczny sposób. Wzmacniamy sygnały o długości fali 1km, 1m i 1mm, tranzystor jest bardzo uniwersalnym przyrządem.

W 1958 i 1959 roku zbudowano i opatentowano pierwszy obwód scalony. Autor patentu, Jack Kilby czekał na Nagrodę Nobla do 2000 roku. W 1965 roku Gordon Moore zauważył, że liczba tranzystorów w układzie scalonym podwaja się co 18 miesięcy. To spostrzeżenie nazwano Prawem Moore’a. W pierwszych dekadach XXI wieku zauważyliśmy, że na podwojenie liczby tranzystorów czekamy teraz 2 lata. W „Dodatku” na rys. 1 pokazano jak rosła liczba tranzystorów w układzie scalonym przez ostatnie 50 lat. W 1970 roku zbudowano układ scalony, w którym umieszczono tysiąc tranzystorów. To było wtedy bardzo dużo. Obecnie, w roku 2022, w najnowszych konstrukcjach układów scalonych liczba tranzystorów przekroczyła 100 miliardów. Umieszczenie obu liczb na jednym wykresie wymagało użycia skali logarytmicznej. Tak znaczne powiększenie liczby tranzys-

torów na płycie półprzewodnika stało się możliwe dzięki postępującej miniaturyzacji elementów. Rozwój technologii umożliwił zmniejszenie rozmiarów tranzystora kilka tysięcy razy.

Na tranzystorach zaczęliśmy budować układy logiczne, pamięci o ogromnej pojemności i procesory do przetwarzania danych. Tranzystor otworzył wrota nowej technologii. Budowa pamięci magazynujących wielką liczbę danych oraz mikroprocesorów do szybkiego ich przetwarzania otworzyła drogę do budowy nie tylko komputerów, ale także multimedialnych telefonów komórkowych, wykorzystywanych przez miliardy ludzi w codziennym życiu.

Problem przesyłania informacji ma dla ludzi ogromną wagę. W XIX wieku palącą potrzebą było utworzenie połączenia do szybkiego przesyłania informacji między Ameryką Płn. i Europą. 160 lat temu uznano, że transatlantycki kabel telegraficzny spełni to zadanie. W roku 1900 liczba transatlantyckich kabli telegraficznych przekroczyła 10, kabel telegraficzny łączył także Amerykę z Australią.

Równolegle rozwijano sieć telefoniczną, a w XX wieku także systemy radiokomunikacji. Potrzeby przesyłania wielkiej liczby informacji były ciągle niezaspokojone. Połączenie kablem telefonicznym Ameryki z Europą przez Atlantyk, które by umożliwiło bezpośrednie prowadzenie rozmów, wymagało po drodze wielokrotnego wzmacniania sygnału. To był problem techniczny trudny do rozwiązania. Dopiero w roku 1957 uruchomiono takie połączenie wykorzystując zaawansowaną technologię lamp elektronowych. W „Dodatku” na rys. 2 pokazano na przykładzie łączy transatlantyckich dalszą historię tych połączeń. Dwa pierwsze kablowe łącza pracowały ze wzmacniaczami lampowymi. Następne cztery łącza wyposażono we wzmacniacze tranzystorowe, co pozwoliło istotnie zwiększyć szybkość transmisji. Zdawano sobie sprawę, że łącza bazujące na transmisji kablem miedzianym ze wzmacniaczami tranzystorowymi mają naturalne ograniczenia. Skoncentrowano badania nad transmisją sygnału optycznego cienką nitką ze szkła kwarcowego, którą nazwano światłowodem (ang. *fiber*). Okazało się, że najlepsze warunki transmisji ma promieniowanie optyczne z pasma bliskiej podczerwieni.

Pierwsze transatlantyckie łącze światłowodowe uruchomione w 1988 roku pobiło poprzednie rekordy szybkości transmisji. Przez kolejne 30 lat technologię transmisji światłowodowej bardzo silnie rozwinięto, uzyskując w roku 2022 niewyobrażalną wcześniej prędkość 352 terabitów/sekundę. Światłowodowe łącze, które uzyskało taką przepustowość, składa się z wielu światłowodów, z których połowa transmituje informację do Europy, a druga połowa do USA. Jeden światłowod to nitka o grubości 0,1 mm. Taką nitką przesyła się około 12 terabitów/sekundę. Aby wyobrazić sobie co oznacza taka prędkość transmisji przyjmijmy, że do transmisji dobrej jakości filmu kolorowego potrzeba prędkości transmisji 12 megabitów/sekundę. Okazuje się, że tak cienką nitką szklaną można przysyłać do miliona odbiorców milion filmów, by każdy oglądał inny. Jeszcze 25 lat temu nikt z inżynierów pracujących nad tą technologią nie wyobrażał sobie, że to jest możliwe.

Tak powstały globalny system transmisji informacji uzupełnia światowa w swych rozmiarach sieć telefonii komórkowej, zwanej też telekomunikacją mo-

bilną, która łączy nas bezprzewodowo z siecią w układzie antena – antena, czyli nadajnik – odbiornik. Technikę radiową rozwijano w całym XX wieku. Łatwo wpaść na pomysł, by prowadzić rozmowę w połączeniu bezprzewodowym, z transmisją fali w wolnej przestrzeni. Jednakże pojawiają się dwa problemy: liczba rozmów prowadzonych w danym pasmie częstotliwości jest ograniczona i transmisja radiowa wymaga emitowania stosunkowo dużych mocy, jeśli odległość nadajnika i odbiornika przekracza 1 kilometr. Struktura sieci telefonii komórkowej (ang. *cellular network*), rozwiązuje oba te problemy. Podzielono obszar zamieszkały na niewielkie komórki, każda obsługiwana przez umieszczoną tam antenę stacji bazowej. Ze stacją bazową mogą łączyć się anteny telefonów z obszaru komórki na wybranej grupie częstotliwości/kanałów. Sąsiednie komórki wykorzystują inne grupy częstotliwości/kanały. Częstotliwości kanałów powtarzają się w sieci komórek wielokrotnie, ale w oddalonych od siebie komórkach. Niewielka odległość komórki od anteny stacji bazowej pozwala na transmisję przy małych poziomach mocy. Anteny stacji bazowych połączone są w rozmaity sposób ze światową, światłowodową siecią telekomunikacyjną.

Ogromny rozwój potencjału sieci telefonii komórkowej dokonał się w ostatnich trzech dekadach, zapoczątkowany przejściem na transmisję cyfrową, co w rezultacie stało się „rewolucją cyfrową”. Sieć stacji bazowych pokryła praktycznie wszystkie zamieszkałe obszary lądowe naszej planety.

## Infosfera – fundament cywilizacji informacyjnej

W trakcie trwającego ponad 200 lat skoku technologii zbudowaliśmy na powierzchni globu kilka sieci. Jedną z nich jest gęsta sieć kolejowych połączeń komunikacyjnych, bardzo złożona i dobrze funkcjonująca, oraz bardzo złożona sieć połączeń drogowych i autostrad, uzupełnione siecią połączeń lotniczych, a także sieć towarowych połączeń morskich. Cała ta struktura wraz z setkami milionów pojazdów służy nam i wytworzonym produktom do przemieszczania się z miejsca na miejsce i z powrotem. Zbudowaliśmy sieć ogromnych elektrowni spalinowych, wodnych, jądrowych i wiatrowych, wraz ze złożoną siecią linii przesyłowych, aby doprowadzić energię do każdego mieszkania, biura, latarni drogowej i tam gdzie potrzeba. Koszt budowy i ciągłej modernizacji oraz utrzymania tego systemu jest ogromny. Oba te systemy przeniosły nas do innej cywilizacji. Nie jesteśmy w stanie żyć bez ich pomocy.

Równolegle budowaliśmy krok po kroku sieć połączeń telegraficznych i telefonicznych, którą 120 lat temu wzbogaciły transmisje radiowe. Ostatnie trzy dekady stały się czasem ogromnego przyspieszenia tworzenia tego systemu. W rezultacie stworzyliśmy globalną w swych wymiarach przestrzeń utworzoną przez sieć transmisji światłowodowych, systemy bezprzewodowej transmisji telefonii komórkowej wraz z siecią transmisji satelitarnych. Sieć ta służy do transmisji najróżniejszych informacji i wspomagana jest ciągle rozbudowywaną siecią obserwacji, opartą na foto-kamerach i na sensorach rejestracji rozmaitych danych,

bardzo złożoną i różnorodną sieć komputerów analizujących dane i rozłożoną sieć pamięci o ogromnej pojemności do rejestracji i przechowywania informacji. Ten bardzo złożony i ciągle rozbudowywany system nazywany jest „infosferą”, gdyż, podobnie jak atmosfera i biosfera, ma wymiar i znaczenie globalne. Infosfera służy kilku miliardom użytkowników na całym zamieszkałym obszarze globu. Według Klausa Schwaba rozpoczął się czas 4. Rewolucji Przemysłowej, w tej publikacji użyto terminu „cywilizacja informacyjna”. Nie ulega wątpliwości, że wielość zmian, ich rozległość uzasadniają użycie pojęcia cywilizacja. Wiemy już co mieści się w pojęciu infosfera, teraz kilka uwag o jej wpływie na cywilizację.

Trzeba powtórzyć za Ryszardem Tadeusiewiczem [5], że „komputer jest z pewnością najdoskonalszym narzędziem, jakie ludzkość stworzyła podczas długiego procesu rozwoju i doskonalenia cywilizacji”. Praojcem komputerów był wspomniany ENIAC. Teraz, z układami scalonymi pełniącymi funkcje mikroprocesorów i pamięci, z rozwiniętym i złożonym oprogramowaniem komputer jest niezastępowalnym narzędziem obliczeń i analizy danych. Ludzie pracujący w nauce otrzymali narzędzie ogromnie ułatwiające i przyspieszające proces badawczy. Miniaturyzacja elementów i znaczne obniżenie kosztów ich produkcji pozwoliły wprowadzić komputery do systemów automatyki i robotyki, do samolotów i samochodów, wyposażyć w komputery wiele stanowisk pracy biurowej, wreszcie umieścić komputery w aparatach telefonii komórkowej, które teraz można nazwać terminalami komputerowymi.

Ostatnie lata zmagania z epidemią Covid-19 zmusiły nas do stworzenia narzędzi, które pozwoliły pracować i uczyć się zdalnie. Nowe narzędzia dobrze spełniły swoją rolę. Można z powodzeniem pracować i uczyć się w warunkach fizycznego rozproszenia, gdyż narzędzia infosfery pozwalają synchronizować pracę i kontrolować jej wyniki. Po wygaśnięciu epidemii nie wróciliśmy do poprzedniego modelu, w wielu przypadkach wprowadzono modele hybrydowe, mieszane, zarówno w przypadkach pracy, jak i edukacji. Narady, seminaria, konferencje organizowane są z wykorzystaniem technik „online”, oszczędzających wszystkim czas dojazdu i powrotu.

Jeszcze w końcu XX wieku zdaliśmy sobie sprawę, że szybki postęp nauki i technologii zmusza nas do ciągłej aktualizacji naszej wiedzy i umiejętności. Internet otworzył wszystkim dostęp do ogromnego zbioru książek, publikacji czasopism, filmów, wykładów, prezentacji konferencyjnych. Zbiór ten jest nieustannie aktualizowany i poszerzany. Biblioteki uniwersyteckie otwierają się kolejno, wykłady uniwersyteckie są nagrywane i udostępniane wszystkim zainteresowanym. Tworzymy tą drogą ogromną przestrzeń wiedzy dostępną i pomocną w procesie kształcenia i samokształcenia.

Typowym dla Internetu produktem, nieznanym wcześniej, są media społecznościowe. Serwisy społecznościowe, dzięki interaktywności umożliwiają setkom milionów ludzi komunikowanie się, wymianę prezentacji, komentarzy, poglądów i opinii. Tworzą się spontanicznie rozmaite profile skupiające użytkowników o podobnych zainteresowaniach. O popularności tej formy kontaktów może świadczyć fakt, że na początku roku 2022 liczba użytkowników korzystających z każdego



z siedmiu najpopularniejszych serwisów społecznościowych przekracza 1 miliard, przy czym trzy najpopularniejsze z nich mają ich ponad 2 miliardy każdy. Miliardy użytkowników tworzą w ten sposób ponadpaństwową społeczność, która dzięki temu lepiej poznaje się i w konsekwencji lepiej wzajemnie rozumie. Media społecznościowe są oryginalnym tworem infosfery i jednym z ważnych składników cywilizacji informacyjnej. Ich waga rośnie jeśli uzmysłowimy sobie, że media społecznościowe można wykorzystać do kształtowania opinii tych miliardów użytkowników o otaczającym ich świecie, o rzeczywistości gospodarczej i politycznej.

Techniki gromadzenia i analizy danych umożliwiły dokonanie ogromnego postępu w naukach medycznych. Przykładem jest tomografia komputerowa. Teoretyczne podstawy tworzenia obrazów przestrzennych opublikowano już w 1917 roku, ale dopiero zastosowanie komputerów o dużej mocy obliczeniowej nadało tej technice wymiar narzędzia do bezinwazyjnej analizy tkanek człowieka, umożliwiającej wykrycie obrażeń wewnętrznych. Bardzo obiecujące rezultaty przynoszą badania nad diagnostyką na odległość, z użyciem sensorów i transmisji internetowej. Techniki gromadzenia i analizy danych są szeroko wykorzystywane i dalej rozwijane przez współczesną medycynę.

Telefonię komórkową rozwijano z myślą o doskonaleniu kontaktu człowiek – człowiek. Wszyscy rozmawiający obecnie przez telefon widzą jak wiele zrobiono. Należy dodać, że towarzyszący rozwojowi Internetu rozwój sieci World Wide Web – WWW, doprowadził do powstania systemu informacyjnego, który odgrywa znaczącą rolę. Sieć WWW otworzyła jego użytkownikom dostęp do dokumentów i zasobów informacji zgromadzonych na serwerach sieciowych całego świata. Oryginalnym i popularnym typem dokumentu jest witryna internetowa sformatowana według modelu, który okazał się bardzo użytecznym. Liczba internautów przekroczyła 5,5 miliarda, a liczba witryn internetowych przekroczyła nieprawdopodobną liczbę 1,8 miliarda. Witryny zawierają ogromną ilość informacji edukacyjnych, rozrywkowych, handlowych i administracyjnych. Dominującym kontaktem w Internecie nie jest już rozmowa człowieka z człowiekiem, ale kontakt człowieka z witryną WWW.

Rosnący nieustannie potencjał gromadzenia, przesyłania i analizy danych systemami infosfery otworzył drogę nowemu obszarowi zastosowań. Nazwano go „internet rzeczy”, IoT (ang. *Internet of Things*). W dużych miastach na całym świecie rozbudowano systemy nadzoru ruchu drogowego wykorzystujące fotokamery, drony, czujniki zanieczyszczeń i hałasu. Informacje z tysięcy czujników płyną bez udziału człowieka do punktu, w którym komputery odpowiednio zaprogramowane (sztuczna inteligencja) analizują dane przesyłając sygnały do obserwatorów w przypadku kolizji, czy też przekroczenia określonych poziomów. Podobnie działają systemy nadzoru i wykrywania pożarów na obszarach leśnych, systemy alarmowe obiektów handlowych, dworców kolejowych, itp. W szpitalach działają systemy nadzoru stanu chorych, alarmujące personel medyczny o stanach zagrożenia zdrowia pacjenta. Tworzone są systemy diagnostyczne kontrolujące stan zdrowia pacjentów rozproszonych w dużych miastach. Oferowane są systemy śledzenia i nadzoru „inteligentnego domu”. Systemy IoT są intensywnie rozwijane

w oparciu o nowe zastosowania. W Dodatku na rys. 3 pokazano wzrost liczby urządzeń połączonych w ramach sieci IoT począwszy od roku 2019 z perspektywą roku 2025.

Aby podsumować możliwości, jakie daje infosfera, w Dodatku na rys. 4 przedstawiono liczby danych przesyłanych między różnymi użytkownikami Internetu począwszy od roku 2017. W ciągu ostatnich 30 lat globalny ruch internetowy wzrósł prawie z zera, osiągając około 4,8 zettabajtów w 2022 r. Zaobserwowano, że liczba przesyłanych danych w Internecie podwaja się co 3 lata. W oparciu o to tempo wzrostu przyjęto prognozę od roku 2022 do roku 2030, w którym szacuje się, że przesłanych zostanie 30 zettabajtów.

Liczba danych gromadzonych przez serwery w tzw. chmurach (ang. *Cloud Computing*) rośnie także wykładniczo z roku na rok. Szacuje się, że do 2025 roku globalna zawartość danych dostępnych w Internecie dojdzie do astronomicznej liczby 175 zettabajtów. Podane liczby są jeszcze jednym uzasadnieniem użycia nazwy cywilizacja informacyjna.

## **Cywilizacja informacyjna to dużo więcej, niż infosfera**

Każda dekada ostatnich 50 lat przynosiła wzrost potencjału gospodarki światowej. Oczywiście nie był to wzrost równomierny. W rezultacie w większości krajów nieustannie rósł Produkt Krajowy Brutto – PKB. W roku 1950 łączny PKB dla całego świata oszacowano na 5,33 biliona USD. Po 50 latach łączny PKB wynosił już 37,2 biliona USD. Według Banku Światowego łączny PKB całego świata osiągnął w roku 2021 poziom 96,1 bilionów USD. Są to przyrosty nominalne, nieuwzględniające inflacji. Niemniej światowa gospodarka rosła i dalej rośnie nieprzerwanie. Przyjmując liczbę ludności świata równą 8 miliardów (w roku 2021 liczba ludności była nieco niższa) otrzymujemy w roku 2021 sumę 1.000 USD na mieszkańca na miesiąc. Rezultat obliczeń pokazuje ogromną produktywność współczesnej światowej gospodarki. Produkujemy wielką liczbę wszelkiego rodzaju dóbr, łącznie z ogromną ilością żywności, energii, z milionami domów w wielomilionowych miastach. Do tego należy dodać wielką liczbę usług, a wśród nich niezwykle rozbudowane systemy usług medycznych, złożone i kosztowne systemy edukacyjne, sieci transportowe z setkami milionów samochodów i dziesiątkami tysięcy ogromnych samolotów i jeszcze kilka innych. Jakkolwiek oceniać stan naszej planety, to widać wyraźnie wyniki pracy pokoleń ludzi, nasza produktywność jest ogromna. Światowa gospodarka obsługiwana jest przez kilka miliardów dobrze przygotowanych i wykształconych ludzi. To jest nasz niewątpliwy potencjał na początku 3. dekady XXI wieku.

Rewolucjom przemysłowym XIX wieku towarzyszył proces tworzenia systemów edukacyjnych, bardzo szybko trzypoziomowych. Poziom trzeci, uniwersytecki, miał ogromne znaczenie dla rozwoju gospodarek krajów. W wieku XIX uniwersytety intensywnie rozwijały nauki ścisłe: matematykę, fizykę i chemię, co otworzyło drogę drugiej rewolucji przemysłowej i inżynierii. Kraje Europy

Zachodniej, które rozwinęły systemy uniwersyteckie, odnotowały wysokie tempo wzrostu dochodu narodowego. W latach 1820–1913 PKB krajów Europy Zachodniej wzrósł 5,6 raza, podczas gdy w Azji (bez Japonii) wzrósł jedynie 1,55 raza, a w skali świata wzrost wyniósł 3,9 raza. Należy odnotować, że w tym czasie przeciętna oczekiwana długość życia wzrosła w Zachodniej Europie o 10 lat z 36 na 46, podczas gdy świat odnotował średni wzrost o 5 lat, z 26 na 31.

Uniwersytety w XIX wieku stały się niezależnymi i samodzielnymi centrami badań i odkryć naukowych. Stworzony przez braci Humboldtów Uniwersytet w Berlinie stał się modelem współczesnego uniwersytetu, został przyjęty przez uniwersytety europejskie i amerykańskie. Dla państwa uniwersytet stał się nieodzownym źródłem profesjonalnych specjalistów, którzy doskonalili prawo, system edukacji, systemy podatkowe i mechanizmy funkcjonowania jego administracji.

W XX wieku społeczeństwa wielu krajów uświadomiły sobie, że droga do wydajnej gospodarki prowadzi przez podniesienie poziomu wykształcenia społeczeństwa. Funkcjonowanie współczesnych państw i przedsiębiorstw wymaga pracy armii specjalistów wykształconych na poziomie uniwersyteckim. Liczba studentów w roku 1970 na świecie wyniosła 28,6 miliona. Przez następne 50 lat liczba studentów na świecie rosła wykładniczo w tempie około 4% rocznie i podwajała się co 17–19 lat. W roku 2023 powinna przekroczyć 200 milionów. Dominuje wzrost liczby studiujących w krajach Azji: w Japonii, Chinach, Indii, Korei Płd. W Europie i w USA tempo wzrostu było oczywiście mniejsze, system uniwersytecki rozbudowywano tam przez ostatnie 200 lat. W latach 1960–80 uczelnie wyższe wykształciły na świecie około 150 milionów specjalistów, w dwudziestoleciu 1980–2000 wykształciły kolejnych 300 milionów. To właśnie ta armia, dwie generacje wykształconych ludzi, wyposażonych w nowoczesną aparaturę badawczą i obliczeniową, jest twórcą rewolucji technologicznej ostatnich dekad, która przeniosła nas do cywilizacji informacyjnej. W kolejnych 20 latach liczba absolwentów uniwersytetów przekroczyła 500 milionów. To oni kreują teraz nowe technologie cywilizacji informacyjnej. Oby skierowali ją w dobrą stronę.

Współczesny świat dysponuje ogromnym potencjałem badawczym. Składają się na niego ośrodki i laboratoria uniwersyteckie, ośrodki badawcze korporacji i bardzo liczne centra i instytuty badawcze finansowane przez budżety państw (np. NASA w USA) oraz międzynarodowe (np. ESA w UE). Nakłady na badania i prace rozwojowe RTD (ang. *Research and Technological Development*) oszacowano w 2000 roku globalnie w wysokości 0,72 biliona USD. Nakłady te wzrastały w tempie 6,3–7% rocznie, by w 2010 roku osiągnąć poziom 1,42 biliona USD, a w 2015 roku poziom 1,92 biliona USD, to jest więcej niż 2% rocznego PKB całego świata [8]. Europa wnosi ważny wkład do potencjału badawczego świata. Zamieszkiwana przez zaledwie 7% światowej populacji, generuje 20% światowych inwestycji w badania naukowe i rozwój, wydaje jedną trzecią wysokiej klasy publikacji naukowych oraz zajmuje dominującą pozycję na świecie w takich sektorach przemysłu, jak: farmaceutyka, przemysł chemiczny, inżynieria mechaniczna, fotonika i biotechnologia. Największy wkład w pulę badań mają Stany

Zjednoczone. Istotna część badań USA prowadzona jest w obszarze przemysłu zbrojeniowego i kosmicznego.

Potencjał badawczy współczesnego świata z kilkuset milionami znakomicie wykształconych i świetnie wyposażonych w narzędzia badawcze i obliczeniowe badaczy jest wielką wartością tego świata.

## Nierówności kłęską naszego człowieczeństwa

Jak napisano wyżej, gospodarka świata osiągnęła w pierwszych dekadach XXI wieku wysoką produktywność. Globalny dochód PKB osiągnął taki poziom, że w 2021 roku na każdego z 8 miliardów ludzi wypadało 1.000 USD miesięcznie. Mimo wysokiej produktywności gospodarek jako ludzkość jesteśmy jednak daleko od stanu „szczęścia gospodarczego”. Nadal połowa mieszkańców naszej planety zmuszona jest walczyć o przetrwanie. Stworzony przez nas system ekonomiczny wytworzył niesłychane nierówności. System ten jest bardzo korzystny dla bardzo bogatych ludzi, związanych z bankami, systemem finansowym, funduszami inwestycyjnymi, korporacjami. Aby uzasadnić to twierdzenie trzeba sięgnąć do danych publikowanych przez *Credit Suisse Research Institute* [10]. W wydanym w 2022 roku corocznym raporcie przedstawiono dane liczbowe o podziale światowego bogactwa dla roku 2021. Wybrane dane pokazano w Tabeli.

Tabela. Rozkład majątków ludzi dorosłych na świecie w roku 2021 opracowany w oparciu o Raport *Credit Suisse Research Institute* [10].

Przedziały wartości majątków	Dorośli w milionach	Procent dorosłych	Majątek grupy w USD	Majątek jako proc. całości	Majątek dorosłego w USD
> 1 mln USD	62,5	1,2%	221 bln.	47,8%	3.540.000
100 tys. – 1 mln USD	627	11,8%	176,5 bln.	38,1%	281.500
10 tys. – 100 tys. USD	1.791	33,8%	60,4 bln.	13,0%	33.700
< 10 tys. USD	2.818	53,2%	5,0 bln.	1,1%	1.770
Razem	5.300	100%	463 bln.	100%	87.360

Całkowite bogactwo zgromadzone przez społeczeństwa krajów całego świata oszacowano, według podanych w raporcie kryteriów, na 463 biliony USD, około 5 razy więcej, niż światowe PKB w tym roku. Liczbę ludzi dorosłych obliczono na 5,3 miliarda, przy czym uznano, że nie należy w obliczeniach majątkowych uwzględniać dzieci. Przyjęto następujące 4 przedziały wartości majątków: do 10 ty-

sięcy USD, między 10 a 100 tysięcy USD, między 100 tysięcy a 1 milion USD, powyżej 1 miliona USD. W najniższym przedziale znaleźli się ubodzy dorośli. Ich liczbę oszacowano na 2,818 miliarda, co stanowi 53,2% wszystkich dorosłych. Suma ich majątku to 5,0 bilionów USD, co stanowi zaledwie 1,1% całości. Przeciętny majątek w tej grupie dorosłych wynosi 1.770 USD. Jest to cena starego, używanego samochodu. W najwyższym przedziale milionerów znaleziono 62.5 milionów właścicieli, czyli 1,2% wszystkich dorosłych. Zgromadzony przez nich majątek oszacowano na 221 bilionów USD, co stanowi 47,8% całej sumy 463 bilionów. W tej grupie milionerów przeciętny majątek wynosi 3,54 miliona USD na osobę. Z podanych danych można wnioskować, że dla połowy ludzkości walka o przetrwanie jest stałym i najważniejszym problemem.

W Raporcie OXFAM podano, że w 2021 roku 3.2 miliarda ludzi musiało się utrzymać za mniej niż 5,5 USD na dzień. Oznacza to, że czteroosobowa rodzina miała przychody mniejsze od 660 USD na miesiąc. Nie staliśmy się planetą powszechnego dostatku. Docierają do nas nieustannie wiadomości o klęskach głodu w różnych miejscach globu, o niedożywieniu dzieci i ludziach umierających z głodu. Możemy wyobrazić sobie, jaka odległość dzieli tych ludzi od godnego życia w świecie cywilizacji informacyjnej. Stan ten można nazwać klęską naszego człowieczeństwa.

## **Długa lista nierozwiązanych problemów**

W pierwszych dekadach XXI wieku dodano wiele argumentów do twierdzenia, że cywilizacja stworzona przez człowieka zakłóca w niszczący sposób równowagę ekosystemu naszej planety. Udokumentowano zapowiedź zmian klimatycznych, których rozmiar może zmienić ekosferę naszej planety w takim stopniu, że zagrazi biologicznemu życiu na Ziemi. W morzach i oceanach obserwujemy niszczący wpływ zanieczyszczeń i Nielimitowanych połowów na zasoby biologiczne, trwa proces wylesiania planety, kolejne obszary uprawne pustoszeją, coraz trudniej oddychać w wielkich aglomeracjach zanieczyszczonym powietrzem. Największy niepokój wywołują zmiany klimatu, wywołane efektem cieplarnianym, powszechnie dostrzegane i rejestrowane. Objawy kryzysu klimatycznego i kryzysu ekologicznego w dużej części pokrywają się, obie kategorie mają charakter antropologiczny [3]. Zmiany klimatu dotyczą już teraz wiele państw na każdym kontynencie. Wpływają negatywnie na rozwój gospodarczy krajów oraz życie ludzi, zagrażają stabilizacji ekonomicznej i bezpieczeństwu. Zmiany klimatu zakłócają typowe dla danego regionu wzorce pogodowe, prowadząc do ekstremalnych zjawisk. Wśród nich niszczące są zarówno susze, jak i powodzie. UNICEF alarmuje, że 3/4 klęsk żywiołowych w latach 2001–2018 miało związek z wodą. Klęski żywiołowe niszczą i zanieczyszczają zasoby wody. Już teraz około 450 milionów dzieci mieszka na obszarach, gdzie nie ma wystarczającej ilości wody na zaspokojenie codziennych potrzeb.

Prognozuje się, że trwająca emisja gazów cieplarnianych na dotychczasowym lub wyższym poziomie spowoduje dalsze zmiany w globalnym systemie klima-

tycznym w XXI wieku. Emisja gazów cieplarnianych jest procesem globalnym i jej powstrzymanie wymaga międzynarodowego porozumienia, podjęcia wspólnych działań przez wszystkie państwa świata. Przeciwdziałanie im jest jednym z największych wyzwań XXI wieku. Okazało się jednak, że grozi nam nie tylko kryzys klimatyczny, brak umiejętności mobilizacji i synchronizacji działań państw w skali globalnej uniemożliwia podjęcie skutecznych działań, aby powstrzymać zapowiadane zmiany. Nasze działania, jak dotąd, ograniczają się do organizacji światowych konferencji. Na więcej nas nie stać.

Jednym z warunków, które postawił JMK na drodze do „szczęścia gospodarczego” jest wyrzeczenie się wojny jako narzędzia polityki. Wszystkie państwa powinny, możliwie równocześnie, złożyć deklaracje, że wyrzekają się wypowiedzenia wojny i użycia groźby wypowiedzenia wojny komukolwiek, że wszelkie spory gotowe są rozwiązywać na drodze ugody i porozumienia. Po rozpadzie ZSRR i zakończeniu „zimnej wojny” byliśmy przekonani, że widmo III Wojny Światowej zaszło za horyzont, że wojna przestała już na zawsze być narzędziem polityki. USA, jako największe mocarstwo światowe, stały się niekwestionowanym hegemonem i samodzielnie dźwigały i dalej dźwigają znaczną część odpowiedzialności za światowy pokój i ład. Byliśmy pewni, że świat pójdzie w stronę ładu i pokoju. Po trzydziestu latach w obrazie świata trudno dostrzec ład, a wojnę każdy widzi. W Afryce, na Bliskim Wschodzie, w Azji a także, jak się okazało, w Europie znajdziemy wiele problemów narodowościowych, granicznych, które mogą stać się powodem/pretekstem rozpoczęcia wojny. Jak dotąd nie umiemy szukać i znaleźć kompromisowych rozwiązań. Organizacja Narodów Zjednoczonych mogła stać się platformą wypracowywania kompromisów. Stała się klubem dyskusyjnym wymiany poglądów i wypracowania opinii.

Europa, kontynent, którego historię opisuje się jako łańcuch nieustających wojen, uformowała w drugiej połowie XX wieku dobrowolny związek państw dużych i małych, które ustanowiły między sobą wieczny pokój. W rezultacie Unia Europejska cieszy się pokojem od kilku dekad. Podobne postanowienia powinny i mogą podjąć kraje Ameryki Południowej, państwa Afryki, Bliskiego Wschodu i Azji. Choć w pierwszej chwili wydaje się nieprawdopodobnym, by na Bliskim Wschodzie zapanował wieczny pokój, to każdy przyzna, że stan taki przyniósłby wszystkim spokojne życie.

Być może oczekując wprowadzenia światowego ładu i marszu na drodze do pokoju dla wszystkich wkraczamy na obszar utopii i poszukiwania rozwiązań nierozwiązywalnych problemów. Być może w modelu jednobiegunowym nie znajdziemy rozwiązań globalnych problemów, bo tych rozwiązań tam nie ma. Jednak musimy stworzyć warunki i mechanizmy wyszukiwania rozwiązań opartych na ładzie i pokoju. Dla nas ludzi jest to problem „być, albo nie być”, alternatywą jest III wojna światowa. Być może podzielenie odpowiedzialności za ład i pokój między kilka biegunów pomoże znaleźć lepsze rozwiązania.

Zarówno zmiany klimatyczne, jak i konflikty zbrojne w pierwszych dekadach XXI wieku spowodowały narastanie fali migracji, którą już teraz można nazwać „wędrownką ludów”. Setki tysięcy ludzi z okaleczonych wojnami domowymi i in-

terwencjami zewnętrznymi państw Bliskiego Wschodu: Iraku, Syrii i Afganistanu podjęty marsz na zachód, przez Turcję i Grecję, a także przez Białoruś i Polskę, w kierunku Unii Europejskiej, miejsca pokoju i dobrostanu. Inne setki tysięcy z państw subsaharyjskiej Afryki uciekając przed głodem i niedostatkiem ruszyły na północ, aby przez morze dotrzeć do Włoch, Malty lub Hiszpanii. Podobny prąd migrujących widzimy w Ameryce Południowej, gdzie dziesiątki tysięcy migrantów usiłują przejść granicę Meksyku z USA i znaleźć się w najbogatszym kraju świata. I tych migrantów zmuszają do porzucenia rodzinnych stron złe warunki życia, brak pracy, głód i nędza. Lawina nieszczęść towarzysząca tej wędrówce, destabilizacja warunków politycznych w krajach docelowych, tworzą rzekę konfliktów i ludzkiego nieszczęścia, która jest wielką plamą na naszym ludzkim poczuciu solidarności. Wszystko wskazuje, że procesy migracji będą się nasilały, dopóki nie osłabimy ich przyczyn. Rządy kilku państw uważają, że postawienie na granicach wysokich płotów, murów uzbrojonych w czujniki będzie rozwiązaniem problemu. To są rozwiązania niegodne ludzi, płot z drutem kolczastym nie jest rozwiązaniem problemów, które zmuszają nieszczęśliwych ludzi do wędrówki w obce kraje.

Wcześniej zauważono, że media społecznościowe oraz mechanizmy propagowania i wymiany informacji w przestrzeni infosfery są znakomitym narzędziem wpływu na obraz rzeczywistości widziany przez społeczeństwa, na ich świadomość polityczną i ekonomiczną, na ich polityczne upodobania i wybory. Wybory do parlamentu, prezydenta miasta, czy też prezydenta kraju są składnikami funkcjonowania demokratycznego państwa. Bardzo często zwycięzca/cy wyborów uzyskują kilkuprocentową, nieznaczną przewagę nad przegranym/mi. Poprzez Internet i media społecznościowe można dotrzeć do kilkunastu procent wyborców, by skutecznie wpłynąć na ich opinie i tym samym na wynik wyborów. Formalnie każda procedura wyborów przewiduje czas na kampanię informacyjną i prezentacje programów przez kandydujących. To prawda.

Internet i media społecznościowe stały się bardzo szybko wysoce skutecznymi narzędziami tej kampanii. Jeden z bossów GOOGLE powiedział: „wiemy co robisz, wiemy co robisz, wiemy także co zrobisz”. Ktoś już napisał, że żyjemy w „kapitalizmie nadzoru”. Krok po kroku nasza prywatna przestrzeń życia kurczy się, nasze poglądy i preferencje są rejestrowane, a mechanizmy ich korygowania są znane i wykorzystywane. Czy w działaniach, które mają wpływać na nasze poglądy nie posunięto się za daleko? Gdzie jest granica tego wpływu, do której możemy powiedzieć tak, a po jej przekroczeniu już nie?

Współczesna sieć cyfrowa rejestruje nasze zachowania, upodobania i sympatie. Sfera prywatności znacznie zmalała. Nasze upodobania są rejestrowane i wykorzystywane w celach, które nie mogą być akceptowane. Znajomość naszych upodobań i sympatii będzie wykorzystana – tak nam wyjaśniają – do podsuwania nam reklam produktów, które nas interesują. Okazało się jednak, że wykorzystywana jest do selekcji informacji, które są nam przesyłane. W rezultacie nie widzimy świata, jaki jest, tylko taki, jaki nam pokazują. Już doszliśmy do sytuacji, w której można wpływać na nasze sympatie polityczne, a w zasadzie na dokonywane przez

nas decyzje wyborcze. Publikowane są opinie, że wchodzimy w okres „demokracji kontrolowanej”. Wielu z nas uważa, że już w nim jesteśmy.

Analiza, którą przeprowadził Wojciech Cellary w publikacji *Zagrożenia dla demokracji w społeczeństwie cyfrowym* jednoznacznie wskazuje na rzeczywiste niebezpieczeństwa dla naszego modelu demokracji [6].

Na listę nieszczęść należy wpisać pandemię z wirusem Covid-19. Miliony z nas chorowało, setki tysięcy zapełniają szpitale, miliony rodzin opiekują się tymi, co odeszli. Jednocześnie zawalają się gospodarki kolejnych krajów. Drukujemy pieniądze, by ratować miejsca pracy, gdyż duża liczba bezrobotnych bez comiesięcznych pensji może skłonić ich do wyjścia na ulicę i do próby przewrótowania nieprzyjaznego państwa. System finansowy zainfekowany rosnącymi długami grozi kryzysem i zapaścią, póki co rozpoczęła galopadę inflacja. Klaus Schwab celnie charakteryzuje światowy wymiar skutków pandemii [2]: *„Światowy kryzys wywołany pandemią koronawirusa nie ma odpowiednika we współczesnej historii. Nie można nam zarzucić hiperboli, kiedy mówimy, że pogrąży nasz świat w całości i każdego z nas z osobna w najtrudniejsze czasy, z jakimi mieliśmy do czynienia od pokoleń. To nasz decydujący moment – przez lata będziemy zmagać się z jego skutkami, a wiele rzeczy zmieni się na zawsze. Przynosi ogromne zakłócenia gospodarcze, tworząc niebezpieczny i niestabilny okres na wielu frontach – politycznie, społecznie, geopolitycznie...”*. W końcu 2022 roku epidemie wywołane wirusem Covid-19 zdają się wygasać, skutki społeczne i gospodarcze długo pozostaną z nami.

W tej części publikacji wypunktowano kilka wielkiej wagi problemów, które po dodaniu mechanizmów nierówności czynią życie miliardów ludzi na naszej planecie trudnym, a często bardzo trudnym. Jeszcze nie czas, by mówić o „szczęściu gospodarczym”. Warunki osiągnięcia tego stanu, o których mówił JMK nie zostały spełnione. Można nawet dojść do wniosku, że nie próbujemy ich spełnić.

## **Potrzeba solidarności**

Możemy stwierdzić, że ludzkość po II wojnie światowej dokonała ogromnego postępu w wielu kierunkach. Możemy być dumni patrząc wstecz na owoce pracy trzech generacji. Tak, zbudowaliśmy coś, co nazywamy cywilizacją informacyjną. To jest nowy, oryginalny twór. A jednak trudno nam powiedzieć, że do stanu „szczęścia gospodarczego” jako celu przedstawionego przez Johna Maynarda Keynesa brakuje nam tylko kilka kroków. Model światowej gospodarki, który stworzyliśmy, oparty na kulcie pieniądza i bogactwa, na tworzeniu coraz doskonalszych mechanizmów ich pomnażania jako głównego celu naszej pracy, wykazał wiele dramatycznych w swych skutkach niedostatków. Dlatego mówimy o konieczności „wielkiego resetu”, o zmianach modelu gospodarki, o zmianie celów i priorytetów naszego działania.

Jednym z listy najważniejszych warunków, które powinny być spełnione, aby można było przystąpić do naprawy systemu funkcjonowania naszej cywilizacji,



jest przyjęcie jako fundamentalnej zasady, że my, ludzie jesteśmy odpowiedzialni za los wszystkich członków rodziny ludzkiej na naszej planecie. Sięgając do samych podstaw należy przyjąć tezę, że człowiek jest odpowiedzialny za siebie, za swoją rodzinę, za wspólnotę współmieszkańców miasta, za społeczeństwo państwa, w którym żyje, za wszystkich mieszkańców Ziemi, a także za stan planety, na której żyjemy. Przyjęcie tej tezy oznacza, że dobro społeczeństwa i ludzkości jest podstawowym celem naszej pracy, naszej działalności. Musimy wzajemnie chronić się przed spadającymi na nas nieszczęściami, musimy dzielić się dostatkami z tymi, którym dokuczyła bieda, musimy zaopiekować się tymi, których dotknęło nieszczęście. Ten podział nie powinien być akcją dobroczynną, ale braterskim wyciągnięciem ręki, która pomoże im stanąć na nogi. Oznacza to także, że społeczeństwa krajów rozwiniętych, wysoce produktywnych, bogatych, odpowiedzialne są nie tylko za los wykluczonych współobywateli własnego kraju, ale także za warunki życia dwóch miliardów ludzi biednych. Realizacja szeroko pojętych potrzeb ludzkości powinna mieć najwyższy priorytet i być naszym wspólnym najważniejszym celem.

O solidarności jako koniecznym warunku wspólnego działania ludzi pisało wielu autorów. Wydana przez papieża Franciszka w roku 2020 Encyklika „*Fratelli tutti*” [14] wnikliwie analizuje relacje między ludźmi w oparciu o braterską solidarność. Krótki cytat jest syntezą konkluzji zawartych w Encyklice rozważań: „*Każde istnienie ludzkie ma prawo do godnego życia i do integralnego rozwoju, a tego podstawowego prawa nie może odmówić mu żadne państwo. .... Kiedy ta elementarna zasada nie jest chroniona, nie ma przyszłości dla braterstwa ani dla przetrwania ludzkości.*”

Do podobnych konkluzji dochodzi w swoich rozważaniach Zygmunt Bauman, filozof o lewicowych poglądach [15]. Oto cytat o obowiązkach społeczeństwa: „*...powołaniem społeczeństwa i jego właśnie obowiązkiem jest zapewnienie egzystencjalnego bezpieczeństwa każdemu i wszystkim swym członkom...*”. To jest zdanie o obowiązku społeczeństwa, ale dotyczy także obowiązku wobec całego rodzaju ludzkiego żyjącego na planecie Ziemia.

Jak przełożyć przyjęcie zasady solidarności na prawa gospodarki, na relacje polityczne i gospodarcze między krajami, na działania nad ratowaniem biosfery? Jest nad czym myśleć.

## Próba podsumowania

Jeden z wniosków z rozważań przedstawionych w tej pracy jest oczywisty. Narzędzia, jakimi obecnie dysponuje ludzkość, są potężne: ogromne moce wytwórcze przemysłu, rozwinięte rolnictwo, ale przede wszystkim bardzo liczny zespół doskonale wykształconych i wyposażonych naukowców, który jest w stanie znaleźć rozwiązania technologiczne bardzo wielu problemów. Powierzylimy im badania przestrzeni kosmicznej, a także opracowanie szczepionek przeciw wirusowi, który nas zaatakował. Potencjał, którym dysponują pozwoli im rozwiązać

problem wytwarzania energii, usunąć śmieci i odpady, dostarczyć potrzebne ilości wody i wiele innych. Większość zespołów badaczy pracuje w ostatnich dekadach na rzecz korporacji, by zwiększyć ilość pozyskiwanych pieniędzy. Trzeba zmienić kierunki badań i cele do osiągnięcia. To jest nasz potencjał.

Drugi z wniosków jest też oczywisty i prawdziwy. Warunki życia ludzi na naszej planecie są ogromnie zróżnicowane. Cywilizacja w obecnym kształcie, którą my, ludzie, stworzyliśmy w ostatnich wiekach, niesie w sobie ziarna katastrofy. Rozpędzanie naszego pojazdu bez zmiany kursu doprowadzi nas wkrótce do zderzenia, którego pierwsze oznaki są już widoczne.

Ladislau Dowbor widzi problem szeroko. Jeden cytat z ostatniej książki pokazuje jego punkt widzenia [11]. *„Niszczenie środowiska, pogłębianie nierówności, chaos finansowy i obecna pandemia zbiegają się zarysowując planetarny kryzys systemowy. Dzieje się coś, co rzadko się widywało – nieliczni badacze i analitycy wskazują na potrzebę zmiany strukturalnej sposobu, w jaki organizujemy się na tym małym obiekcie kosmicznym, zwanym Ziemią. Nie ma wątpliwości co do tego, że jest to kryzys cywilizacyjny”*. Wielu z nas podziela konkluzję, że przeżywamy kryzys cywilizacyjny.

Do podobnej konkluzji dochodzi w swych pracach Tadeusz Klementewicz [12]. Już tytuł jego pracy *„Kapitalizm na rozdrożu. Obłąd zysku czy odpowiedzialny rozwój”* mówi o konkluzji. Współczesny model kapitalizmu w anglo-amerykańskim wydaniu nastawiony jest na mnożenie kapitału za wszelką cenę, niezależnie od towarzyszących temu procesowi skutków. Obecnie, tak jak 90 lat temu, gdy John Maynard Keynes pisał przesłanie dla wnuków, chciwość jest paliwem napędzającym światową ekonomię. Aby przejść drogę do „szczęścia gospodarczego” należy zmienić rodzaj paliwa.

Marek Chlebuś w całej serii prac analizuje problemy, które w pierwszych dekadach XXI wieku stanęły przed ludzkością. W jednej z ostatnich prac [13] charakteryzuje kapitalizm zmieniony po zakończeniu zimnej wojny: *„Ogólna natura tych zmian jest taka, że kiedy kapitalizm poczuł się systemem bezalternatywnym, nie musiał już jak wcześniej liczyć się ze społeczeństwem i nadal dowodzić swojej atrakcyjności. Wielki kapitał mógł dać upust swoim skrywanym długo bulimicznym instynktom – ponad wszelki rozsądek i użyteczność, nie wspominając nawet o przyzwoitości. Mógł już wzbogacać nielicznych kosztem reszty i kosztem ogólnego ład, mógł zawłaszczać dobro wspólne, komercjalizować, monopolizować i degradować sferę publiczną, już nie tylko media, edukację, zdrowie, ale także bezpieczeństwo, wojnę, kosmos, a nawet prawodawstwo, sądownictwo i politykę...”*.

Dramatyzm naszej sytuacji wynika z tego, że my zdajemy sobie sprawę z zagrożenia, ale nie podejmujemy odpowiednich i skutecznych działań. Klaus Schwab [3] ocenia to jednoznacznie: *„Nie robić nic lub za mało, to iść we śnie w kierunku coraz większej nierówności społecznej, nierównowagi ekonomicznej, niesprawiedliwości i degradacji środowiska. Zaniechanie działania oznaczałoby, że nasz świat stałby się bardziej wredny, bardziej podzielony, bardziej niebezpieczny, bardziej samolubny i po prostu nie do zniesienia dla dużej części populacji globu”*.

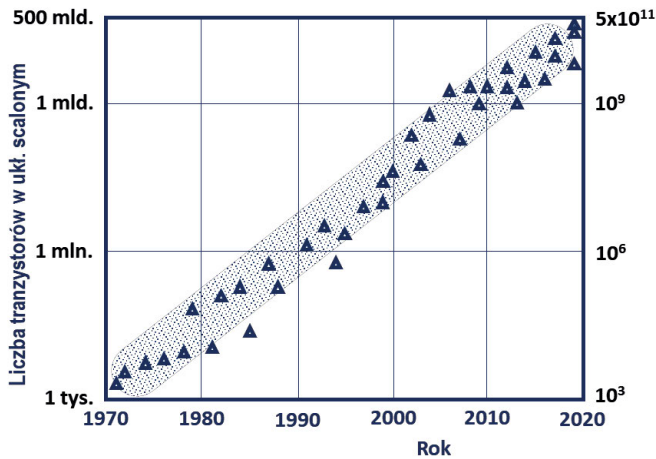
Jako nauczyciel akademicki muszę wrócić do uniwersytetu, by dostrzec w nim być może deskę ratunku. Uważam, że dalszy rozwój i los naszej cywilizacji jest w istotnym stopniu zależny od pracy uniwersytetów. Uniwersytety muszą wykształcić ludzi, którzy opracują zasady nowego modelu ekonomii światowej, rozwinią idee wspólnej odpowiedzialności za stan ludzkości i zamieszkiwanej przez nas planety. Tylko uniwersytety są w stanie przygotować młodą generację do sprostanania problemom, które sami stworzyliśmy i stwarzamy nadal. Uniwersytety Europy mają w tym obszarze działań specjalną rolę. To w Europie zbudowano model współczesnej cywilizacji opartej na edukacji, nauce i technice. Europa utworzyła unikalny w skali dziejów świata twór, jakim jest Unia Europejska, udowodniła swoją skuteczność nie tylko jako twórca idei, ale jako twórca kontynentalnego tworu politycznego i gospodarczego. Unia Europejska jest, być może, pierwowzorem modelu organizacji państw współczesnego świata, w którym zrezygnowano z wojen jako sposobów rozwiązywania problemów, w którym państwa pomagają sobie w przewyżnianiu kryzysów. Europa wnosi do świata, który należy resetować, model UNII EUROPEJSKIEJ, ciągle daleki od doskonałości, ale funkcjonujący bez wojen model przyjaźnie współżyjących ze sobą sąsiadów.

My, mieszkańcy tej Ziemi, jesteśmy w stanie poprawić warunki życia kilku miliardów ludzi i uczynić je znośnym, a może godnym. Mamy świadomość i sposoby, aby uniknąć III wojny światowej i wprowadzić na naszej planecie ład i pokój. Wiemy też, co zrobić, aby ta planeta była dobrym miejscem życia dla przyszłych pokoleń. Najwyższy czas podjąć działania zmierzające do realizacji tych celów. Nie wolno nam zwlekać.

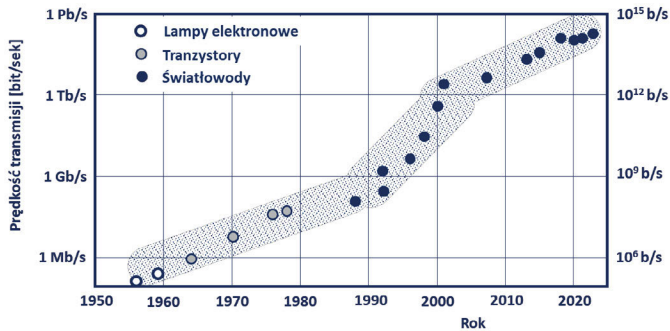
**Dodatek**

**Zestawienie wybranych technicznych parametrów infosfery**

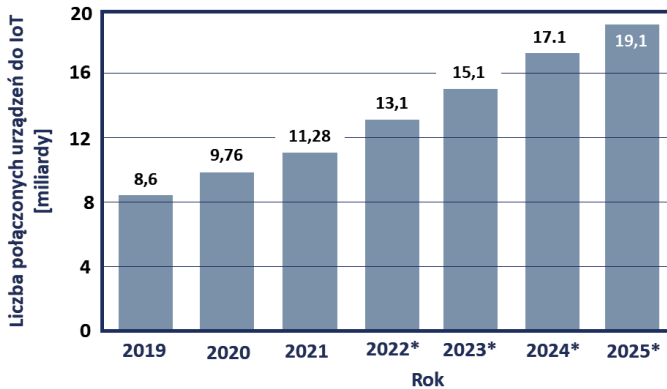
Rys. 1. Liczba tranzystorów (podana w mierze logarytmicznej) w półprzewodnikowym układzie scalonym na przestrzeni 50 lat. Zaznaczono punkty wybranych układów, w momencie uruchomienia ich produkcji o najlepszych parametrach. Przebieg uśrednionego wykresu pokazuje, że co 20 lat liczba tranzystorów w układzie wzrastała tysiąc razy. Odpowiada to znanemu Prawu Moore'a o podwojeniu liczby tranzystorów w układzie co 2 lata. W niektórych z produkowanych obecnie układach scalonych liczba tranzystorów przekracza 100 miliardów.



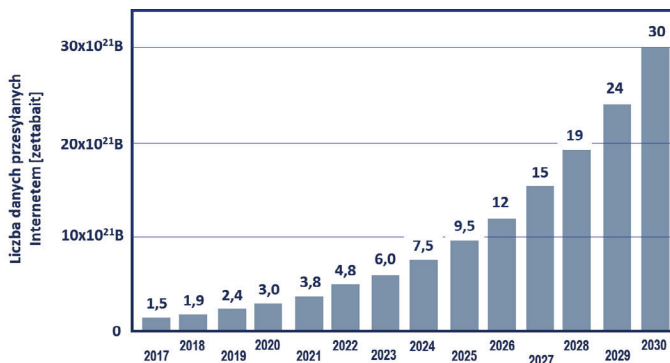
Rys. 2. Zestawienie prędkości transmisji informacji cyfrowej w bitach/sekundę w kolejnych transatlantycznych (Europa – USA) łączach telekomunikacyjnych. Pierwsze łącza telefoniczne uruchomione w latach 50. wykorzystywały elektronowe lampy próżniowe. W kolejnych dekadach uruchamiano łącza tranzystorowe. W końcowych latach 80. uruchomiono łącza światłowodowe. Rozwój technologii transmisji światłowodowej pozwolił zwiększyć szybkość transmisji milion razy. Zwiększanie szybkości transmisji światłowodem zbliża się obecnie do granicy fizycznych możliwości.



Rys. 3. Wzrost liczby urządzeń połączonych w ramach sieci klasyfikowanej jako IoT (ang. *Internet of Things*) w kolejnych latach [7]. Składają się na nią obserwacje i nadzór wideo, systemy alarmowe, diagnostyka medyczna, diagnostyka pojazdów i nawigacja i wiele innych. Dużo z tych połączeń dokonuje się bez udziału człowieka, choć służy człowiekowi. Systemy IoT są intensywnie rozwijane w oparciu o coraz to nowe zastosowania.



Rys. 4. Transmisja danych między różnymi użytkownikami Internetu w kolejnych latach [7]. Szacuje się, że do 2025 roku globalna zawartość danych dostępnych w Internecie dojdzie do astronomicznej liczby 175 zettabajtów. Złożą się na nią ogromna ilość danych medycznych miliardów ludzi, miliony obserwacji naziemnych i powietrznych, systemy sztucznej inteligencji, wielka liczba nagrań rozrywkowych, itp. Zaobserwowano, że liczba przesyłanych danych w Internecie podwaja się co 3 lata. W oparciu o to tempo wzrostu przyjęto prognozę od roku 2022 do roku 2030.



## Bibliografia

- Bauman, Z., *Praca, konsumpcjonizm i nowi ubodzy*, Wyd. WAM, Kraków 2006.
- Cellary, W., *Zagrożenie dla demokracji w społeczeństwie cyfrowym*, Konferencja Komitetu Prognoz PAN, Listopad 2022.
- Chlebuś, M., *Lęk przyszłości*, 2022.
- Credit Suisse Research Institute, *Global wealth report 2022*, June 2022.
- Ehlers, E., Krafft, T., *Earth System Science in the Anthropocene*, Rozdz.1.2, Paul Crutzen, *The Anthropocene*, Springer, 2006.
- Keynes, J.M., *Ekonomiczne perspektywy dla naszych wnuków (1930)*, Biuletyn PTI, Nr 4 (91) 2020.
- Klementewicz, T., *Kapitalizm na rozdrożu. Oblęd zysku czy odpowiedzialny rozwój*, Wyd. Książka i Prasa, 2019.
- Ladislau, D., *Poza kapitalizm. Nowa architektura społeczna*, Biblioteka Le Monde diplomatique, 2020.
- National Science Board, *Science & Engineering Indicators 2018*, <https://www.nsf.gov/statistics/2018>
- Number of Internet of Things (IoT) connected devices worldwide from 2019 to 2021, with forecasts from 2022 to 2030* <https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide/>
- Papież Franciszek, Encyklika „Fratelli tutti”, *O braterstwie i przyjaźni społecznej*, Watykan 2021.
- Schwab, K., *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, 2016.
- Schwab, K., Thierry Malleret, *COVID-19: The Great Reset*, Forum Publishing, 2020.
- Tadeusiewicz, R., *Archipelag sztucznej inteligencji*, Wyd. Exit, 2022.