

Prawo nie zastąpi zdrowego rozsądku

Wirtualni idole dekonstruują rzeczywistość

Cyfrowy ślad węglowy

Marek Zagórski
o cyfrowym
rolnictwie



STRZELBA CZECHOWA I BRZYTWY HANLONA

Spis treści

Temat numeru

11 Prawo nie zastąpi zdrowego rozsądku – *dyskusja redakcyjna*

Informatyka i bezpieczeństwo

10 Strzelba Czechowa i brzytwa Hanlona – *Paweł Henig*

1 Niebezpieczny cyber-absurding – *Joanna Karczewska*

Informatyka i antroposfera

13 Wirtualni idole dekonstruują rzeczywistość
– *Ada Florentyna Pawlak*

Informatyka i środowisko

24 Cyfrowy ślad węglowy – *Mieczysław T Starkowski*

Informatyka i wydarzenia

28 Sztuczna inteligencja to nie panaceum – *Anna Kniaź*

Informatyka technologie

31 Tradycyjnie cyfrowe rolnictwo – *Marek Zagórski*

34 Kwanty na podium – *Tomasz Kulisiewicz*

Informatyka i regulacje

37 Ochrona innowacji technologicznych i marki w branży IT
– *Paulina Giersz 4*

Informatyka i szkolna

41 Mikrokontrolery i roboty czyli XXI wiek w szkole
– *Tomasz Mikołajczyk*

44 Nie tylko podręcznik – *Beata Chodacka*

Informatyka i kompetencje

45 Informatycy – ilu mamy, ilu potrzeba, ilu nam brakuje
– *Tomasz Kulisiewicz*

51 Przewodnik po nauczaniu informatyki kwantowej cz. 7
– *Marek Perkowski*

Lektury obowiązkowe

54 Kultura algorytmów – *Andrzej Gontarz*

55 Chińczycy trzymają nas mocno – *Anna Kniaź*

56 Tym niemniej ... – *Janusz Dorożyński*

57 Na marginesie ... – *Wiesław Paluszyński*

58 Z ukosa – *Michał Ogórek*



nr 4/2022

Wydawca:

Polskie Towarzystwo
Informatyczne

Zarząd Główny:

ul. Solec 38 lok.103
00-394 Warszawa
NIP: 522-000-20-38
tel.: +49 22 838 47 05
e-mail: pti@pti.org.pl

Redaktor naczelna:

Anna Kniaź
(anna.kniaz@pti.org.pl)

Rada Programowa „Domeny”:

Wiesław Paluszyński
– przewodniczący Rady
Marek Bolanowski
Marian Bubak
Beata Chodacka
Bogusław Dębski
Wojciech Kiedrowski

Współpraca redakcyjna:

Tomasz Kulisiewicz

Korekta:

Jolanta Jamiołkowska

Skład i opracowanie graficzne:

Agencja HEADOUT



Wszystkie teksty udostępniamy na licencji
Creative Commons

Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne
-Na tych samych warunkach 4.0



Szanowni Państwo,

dobrze pamiętam wzruszająco naiwne – z dzisiejszej perspektywy – rozmowy redakcyjne o świecie, jaki wykreuje Internet, który właśnie stał się w Polsce dostępny. Większość z nas była już pełnoletnia na początku lat 70. XX w., gdy powstało „Imagine” Lennona. Po upadku muru berlińskiego i zmianach w kraju poczuliśmy, że wiatr historii wreszcie zawiął w dobrą stronę. Wyglądzeni przez PRL-owską cenzurę, wiele obiecywaliśmy sobie po swobodnym dostępie do informacji – wydawało się, że to medium w naturalny sposób przyczyni się do powstania prawdziwej ludzkiej wspólnoty. Oczyma wyobraźni widzieliśmy świat bez granic, pamiętam nawet obawy o utratę tożsamości narodowej i wynikające z tego szkody kulturowe.

Gdy po ponad 25 latach piszę ten tekst, mury raźnie odrastają na całym świecie, a nacjonaliści są w natarciu. Globalna sieć niewątpliwie przyniosła wiele benefitów, przyczyniła się do edukacji społeczeństw i gigantycznego postępu w wielu dziedzinach nauki. Powstał potężny sektor globalnej gospodarki, ale nie można powiedzieć, że dzieli dobra sprawiedliwiej niż jej tradycyjna wersja.

Paradoksalnie Internet, zbliżając ludzi, otworzył wielkie obszary konfliktu wszystkich ze wszystkimi. Zamiast oczekiwanej wspólnoty mamy walkę zamkniętych w swoich bańkach informacyjnych plemion, które nie chcą żadnej współpracy. Te plamiona zwalczają się wzajemnie nawet w jednym kraju. Terabajty danych stały się towarem, a teraz również amunicją na Ukrainie. Bez naszego udziału, a czasem – co gorsza – świadomości, trwają bezpardonowe zmagania o nowy podział świata, wykorzystujące możliwości nowych technologii. Coraz trudniej zapanować nad ich skutkami i prawnie regulować cyfrową rzeczywistość – polecam lekturę tematu numeru tego wydania „Domeny”.

Zderzyliśmy się z płynną rzeczywistością, którą ponad 20 lat temu przewidział filozof Zygmunt Bauman, pisząc, że płynne są: miłość, lęk, życie, czasy i inwigilacja. Nie posłuchaliśmy jego ostrzeżeń o upadku norm społecznych; na naszych oczach do lamusa odchodzą pojęcia: zobowiązań, których trzeba dotrzymywać, i praw zwyczajowych. Normy stały się relatywne i płynne, tworzymy je ad hoc i zmieniamy, gdy się nie sprawdzają. Pękają relacje społeczne, a cyfrowe awatary raczej nie przyniosą nam ukojenia, o czym często piszemy na łamach „Domeny”. Pewnym ratunkiem byłaby ucieczka z sieci, ale skuteczne zatarcie swoich cyfrowych śladów jest bardzo trudne. Czasy mamy interesujące do tego stopnia, że chińskie przekleństwo „obyś żył w ciekawych czasach” zyskało drugie dno. Książkę Sylwii Czubkowskiej „Chińczycy trzymają nas mocno” nie bez przyczyny polecamy jako lekturę obowiązkową. Mimo wszystko: Szczęśliwego Nowego Roku.

Anna Książ
redaktor naczelna



Prawo nie zastąpi zdrowego rozsądku

Prawo nigdy nie nadążało za technologią. Unia Europejska, stając na straży praw podstawowych i wolności obywateli, generuje kolejne akty prawne mające na celu uregulowanie cyfrowego świata. O ich niedoskonałościach i potencjalnych skutkach dla gospodarki rodzimej i europejskiej dyskutują uznani prawnicy i eksperci informatyki i komunikacji elektronicznej.

W dyskusji udział wzięli członkowie PTI:



■ **dr Agnieszka Besiekierska**
– adwokat od kilkunastu lat doradzająca w obszarze ICT, adiunkt w Katedrze Prawa Informatycznego na Wydziale Prawa i Administracji UKSW



■ **dr Joanna Mazur**
– Wydział Zarządzania i DELab UW



■ **dr hab. Arwid Mednis**
– Wydział Prawa i Administracji UW i Kancelaria Kobyłańska Lewoszewski Mednis sp. j.



■ **Jarosław Mojsiejuk**
– ekspert Rady ds. Cyfryzacji ubiegłej i obecnej kadencji, Związek Cyfrowa Polska, pracownik HPE



■ **Wiesław Paluszyński**
– prezes PTI



■ **Artur Piechocki**
– radca prawny, założyciel kancelarii APLAW, współzałożyciel i Prezes Sądu Polubownego ds. Domen Internetowych przy PIIT, ekspert Europejskiej Agencji ds. Bezpieczeństwa Sieci i Informacji



■ Dyskusję prowadził **dr Tomasz Kulisiewicz**
– sekretarz Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka

Tomasz Kulisiewicz: Finiszują prace nad kilkoma istotnymi regulacjami europejskimi, dotyczącymi zarówno samych danych, jak i szeroko pojętej komunikacji elektronicznej. Które z nich mogą mieć największy wpływ na gospodarkę, życie społeczne i na administrację publiczną w Polsce?

■ **Agnieszka Besiekierska:** Wydaje mi się, że najistotniejszym aktem będzie świeżo przyjęta dyrektywa NIS 2. Cyberbezpieczeństwo jest kluczowe dla różnych technologii i obejmuje wszystkie działalności w cyfrowym świecie. Dyrektywa NIS 2 dotyczy znacznie większej liczby podmiotów niż jej poprzednia wersja i wprowadza m.in. sankcje finansowe, co sprawia, że jej przepisy trzeba będzie poważnie potraktować. Widzę tu analogię do RODO.

■ **Jarosław Mojsiejuk:** Cyberbezpieczeństwo jest bardzo ważne we wszystkich dziedzinach. Nowa dyrektywa obejmuje komunikację elektroniczną i administrację publiczną, wprowadza też obowiązkową certyfikację w kluczowych rozwiązaniach. Uważam, że implementacja NIS 2 może nawet wymagać nowej ustawy o KSC, nie tylko jej nowelizacji.

Dla mnie szczególnie ważne są prace nad tymi rozporządzeniami unijnymi, które dotyczą zarządzania danymi. Jedno z nich już mamy. To Data Governance Act, rozporządzenie w sprawie zarządzania danymi wprowadzające nowy wymiar w organizacjach – wymiar danych. Drugie to Europejski akt w sprawie danych (Data Act). Przedstawiciele biznesu na razie nie wydają się być nim szczególnie zainteresowani, choć budzi kontrowersje. Zakłada np. zakaz transferu danych nieosobowych poza granice europejskiego obszaru gospodarczego (z nielicznymi wyjątkami). Jest to regulacja bardziej restrykcyjna niż RODO. A co ze Stanami Zjednoczonymi? Jak ta regulacja wpłynie na dostawców usług chmurowych? UE promuje suwerenność cyfrową, ale ta suwerenność ma wyraźnie ostrze antyamerykańskie. Amerykańscy dostawcy chmury w państwach europejskich zajmują 70% rynku i niektóre unijne prezydencje dążyły do tego, żeby ten udział ograniczyć. Byłaby to duża szkoda dla naszego rynku.

Trudno natomiast na razie ocenić wpływ Aktu w sprawie sztucznej inteligencji (AIA), bo trwają prace i konkurują ze sobą dwa podejścia: po jednej stronie są zwolennicy bezwzględnej konkurencji rynkowej, po drugiej – osoby reprezentujące perspektywę europejską, stojącą na straży praw obywateli. Nie ulega jednak wątpliwości, że AIA przyniesie istotne zmiany, bo zmieniona zostanie sama definicja sztucznej inteligencji i zostanie poszerzony zakres terytorialny obowiązywania aktu. Obejmie on bowiem dostawców i użytkowników systemów sztucznej inteligencji także spoza UE, jeśli rezultaty ich działania dotyczą terytorium Unii lub jej obywateli.

■ **Artur Piechocki:** Dla mnie osobiście przykładem dobrej regulacji jest rozporządzenie w sprawie odporności na za-

grożenia cyfrowe (DORA). Akt ten jest skierowany do określonego sektora, więc wąski, ale niezwykle precyzyjny. Pokazuje mechanizmy związane nie tylko z bezpieczeństwem ICT, lecz także z zarządzaniem kryzysowym. To kwintesencja tego, co ważne w cyberbezpieczeństwie i – co istotne – proste do zastosowania.

Rola aktów prawnych zależy od tego, do kogo są kierowane. Akt o usługach cyfrowych (DSA) ma chronić użytkowników, na straży konkurencji i demonopolizacji stoi Akt o rynkach cyfrowych (DMA), dla wszystkich będzie ważna implementacja NIS 2. Plusem NIS 2 jest obejmowanie coraz większego zakresu sektorów i łańcuchów dostaw dla podmiotów infrastruktury krytycznej. Zarówno NIS 2, jak i DORA odnoszą się do utrzymania ciągłości działania organizacji oraz planów przywracania działania po incydencie.

■ **Joanna Mazur:** Zgadzam się, że dużo zależy od tego, do kogo kierujemy regulację i co chcemy osiągnąć. Dla mnie najistotniejszy jest akt o rynkach cyfrowych. Cieszę się, że są podejmowane wysiłki na rzecz zmiany struktury rynku. Jednak z pewnością żaden ze wspomnianych aktów nie będzie tak kontestowany jak ACTA, ani nie zapisze się tak szeroko w świadomości wszystkich jak RODO.



Obroncy swobód obywatelskich masowo protestowali przeciwko dołączeniu UE do ACTA (Anti-counterfeiting Trade Agreement) – układu między Australią, Kanadą, Japonią, Koreą Południową, Meksykiem, Marokiem, Nową Zelandią, Singapurem, Szwajcarią i USA. ACTA to umowa handlowa zobowiązująca jej sygnatariuszy do walki z łamaniem prawa własności intelektualnej oraz handlem podrabianymi towarami. Protestujący obawiali się, że pod pretekstem walki z piractwem będą cenzurowane różne treści w Internecie.

■ **Arwid Mednis:** Na pytanie o istotność wprowadzanych regulacji odpowiem jak rasowy prawnik: to zależy. W niektórych przypadkach te akty pojawiają się dlatego, że trzeba jakąś sferę uregulować. Funkcją UE i jej organów jest rozwój gospodarczy Unii, jak również ochrona praw podstawowych. My może byśmy i nie chcieli regulować sztucznej inteligencji, ale musimy, bo ta technologia niesie konkretne zagrożenia dla praw podstawowych.

Upprzedzam następane pytanie: czy w ten sposób nie hamujemy biznesu? Pewnie tak. Stworzenie aktu prawnego to dopiero początek, prawdziwe problemy zaczynają się na etapie stosowania prawa. Za tekstem prawa idzie mnóstwo zaleceń, opinii, wytycznych ze strony różnych organów. Cyberbezpieczeństwo jest bardzo ważne, trzeba mieć jednak na uwadze, że podmiotowo dyrektywa NIS 2 nie będzie dotyczyć nas wszystkich. To jest cecha prawa europejskiego, które działa na zasadzie pewnej proporcjonalności: reagujemy tam, gdzie jest to niezbędne.

W regulacji cyberbezpieczeństwa nie jest ważne cyberbezpieczeństwo jako takie, ale ochrona usług najważniejszych (kluczowych, cyfrowych i administracyjnych). Natomiast nie mamy ogólnej regulacji, jak my wszyscy powinniśmy zachowywać się w sieci, mamy tylko regulacje fragmentaryczne.

” *Nie do końca widzę sens niektórych wspomnianych aktów prawnych i uważam, że koszt ich wdrożenia w przedsiębiorstwach może się okazać niewspółmierny do korzyści.*

Wysocy urzędnicy brukselscy częściowo podzielają taką opinię. Nie wszyscy sobie wyobrażają, jak to będzie działać, a na dodatek pojawiają się pewne komplikacje. Np. w Data Act mamy zakaz stosowania niedozwolonych klauzul w umowach dotyczących udostępniania danych. Kiedy przeczytałem ostatnią wersję przedstawioną w ramach prezydencji czeskiej, to byłem jako praktyk bardzo zdziwiony: jak przedsiębiorca będzie sprawdzał w stosunku do kogo będzie mógł klauzule zastosować, a do kogo nie? To oznacza obowiązek pozyskania od kontrahenta masy informacji, w tym ujawnienia jego powiązań. Ten problem ujawni się dopiero na etapie stosowania prawa. Może się okazać, że akty budowane w zbożnych celach okażą się niedrożne i będziemy mieli problem z ich stosowaniem. Obym się mylił.

■ **Agnieszka Besiekierska:** Również odnoszę wrażenie, że podejście do tworzenia nowego prawa na poziomie UE jest bardzo pryncypialne. Ważne stają się zasady, a nie koszty. Ekonomiczna analiza prawa jest dziedziną funkcjonującą głównie w środowisku akademickim i nieszczęśliwie po-

pularną, a szkoda. Moim zdaniem coraz rzadziej nowym regulacjom towarzyszą solidne analizy dotyczące ich efektywności i kosztów.

■ **Jarosław Mojsiejuk:** Z punktu widzenia przedsiębiorstwa mamy do czynienia ze zjawiskiem, które Michał Jaworski niegdyś ochrzcił mianem tsunami legislacyjnego. Tych aktów jest tak wiele, że sami jako prawnicy mamy spory problem z ich ogarnięciem.

Tsunami jest delikatnym określeniem, dosadniej mówi się o biegunce legislacyjnej...

■ **Jarosław Mojsiejuk:** Akceptuję oba określenia w zależności od stanu emocjonalnego rozmówcy. Słusznie podnosimy sprawę kosztów regulacji. Projekt Data Act chroni szczególnie prawa różnego typu konsumentów oraz małych i średnich firm i wprowadza przenaszalność danych użytkowników Internetu Rzeczy. Urządzeń IoT będzie coraz więcej i nikt nie szacuje kosztów wytworzenia interfejsów. Jeśli azjatyccy konkurenci nie będą musieli zapewniać tej przenaszalności, to na pewno wpłynie to niekorzystnie na konkurencyjność zobowiązanych do tego podmiotów unijnych.

Przedsiębiorstwo, w którym pracuję, ma platformę sprzedażową dla profesjonalnych odbiorców, oferuje też usługi chmurowe. Za chwilę będzie musiało według nieistniejących jeszcze standardów stworzyć przenaszalność danych chmurowych pomiędzy różnymi dostawcami. Wymyślono to m.in. dlatego, żeby uderzyć w największe firmy, ale koszty dla małej firmy z Polski będą proporcjonalnie znacznie wyższe niż dla światowego potentata. Zaczynamy też dostrzegać sprzeczności z innymi aktami. Data Act nakłada np. obowiązek ujawnienia danych objętych tajemnicą przedsiębiorstwa. Naturalne wydaje się więc pytanie, na czym ma polegać ochrona tajemnicy handlowej w UE? Z jednej strony mamy prawa podstawowe, z drugiej – ochronę przed nieuczciwą konkurencją.

■ **Wiesław Paluszyński:** Już RODO pokazało, jak fikcja góruje nad rzeczywistością. Mamy fasadową implementację – niech mi ktoś pokaże podmiot publiczny, który ma opisać procesy, zdefiniowane obszary ryzyka związane z przetwarzaniem danych osobowych i powstała w efekcie mapa ryzyk. 99% podmiotów administracji publicznej, która przetwarza najwięcej danych osobowych, uprawia fikcję. Firmy prawnicze przychodzą do takich podmiotów z gotową mapą ryzyk (której nikt nie będzie czytał) do umieszczenia w 4 metrach bieżących dokumentacji na półce. Tak wygląda praktyka wdrażania RODO i nikt nad tym nie panuje. Gdyby mała lub średnia firma chciała funkcjonować zgodnie z tymi wszystkimi aktami, na pewno by zbankrutowała.

■ **Arwid Mednis:** Wdrożenie RODO poszło w złym kierunku. Podejście oparte na ryzyku (*risk base approach*) ze strony prawodawcy było słuszne, ale my popadliśmy w jakąś

gorączkę procedur, polityk i klauzul, o wypaczeniach typu „szafki zgodne z RODO” nie wspominając. Najważniejsze stało się posiadanie „papierów” na okoliczność kontroli. Sens regulacji został przesłonięty przez formalizm. Natomiast co do podmiotów publicznych: od dawna jestem przeciwny ich pobłażliwemu traktowaniu.

■ **Artur Piechocki:** W odniesieniu do RODO byliśmy na początku sceptyczni, bo widzieliśmy, że użytkownik w Europie musi o wiele więcej „przeklikać”, żeby dotrzeć do poszukiwanej informacji na stronie internetowej niż użytkownik w USA, co od razu nas stawiało na gorszej pozycji. Z czasem jednak RODO stało się na tyle powszechne, że poszczególne kraje, a także niektóre stany USA zaczęły wdrażać rozwiązania wzorowane na RODO. A więc RODO wytyczyło kierunek międzynarodowy, nie tylko w Europie. Na pewno prywatność jest teraz lepiej chroniona, choć zgadzam się, że zbytni formalizm wypacza ideę.

■ **Wiesław Paluszyński:** Jestem zwolennikiem określenia biegunka legislacyjna. Definicje tych samych pojęć są w różnych aktach różne, nie podjęto nawet wysiłku, żeby zunifikować obszar definicyjny. Dodatkowo polskie definicje nie zgadzają się z unijnymi. Nikt normalny, kto ma stosować prawo, nie jest w stanie się w tym poruszać. Jako prezes PTI chciałbym, żeby nasza branża mogła mieć jasne, jednolite reguły postępowania.

” *Potrzebne są proste regulacje, rozwiązujące rzeczywiste problemy, a nie nadmiarowe, monstrualne dokumenty, które załatwiają kilka istotnych problemów, generując przy okazji wiele kolejnych.*

Na początku października ukazała się 8. wersja nowelizacji ustawy o KSC. Konieczność nowelizacji była pretekstem, przez który w Polsce wciąż nie mamy rozdysponowanego pasma 3,6-3,8 GHz, bardzo ważnego dla świadczenia usług komórkowych w technologii 5G...

■ **Artur Piechocki:** Dla mnie procedowanie ustawy o KSC teraz, gdy wiemy, że trzeba będzie wdrażać NIS 2, nie ma już wiele sensu. Trzeba od razu wdrażać rozwiązania przyjęte w NIS 2. Dublowanie się prawa poza kosztami rodzi inne niewiadome. Nie wiemy, jak zachowa się regulator, jak orzekać będą sądy administracyjne. Jak przedsiębiorca ma się w tym odnaleźć?

■ **Jarosław Mojsiejuk:** Nie zgadzam się z tezą, że przyjęcie dyrektywy NIS 2 ma oznaczać konieczność zaniechania nowelizacji ustawy o KSC. W nowej dyrektywie jest część bezpieczeństwa pozostawiona krajom członkowskim. Na przykład, my mamy inne interesy niż Niemcy, którzy są żywo zainteresowani rozwijaniem swojego eksportu

do Chin. Czasami pod szyldem praw podstawowych kryje się brutalna gra interesów krajów członkowskich. Nie sądzę, żeby najlepszym narzędziem kształtowania rynku była „młotkowa regulacja”. Nie zapominajmy też przy okazji dyskusji o bezpieczeństwie i nowelizacji ustawy o KSC, że tuż za naszą granicą toczy się wojna i że w pierwszym jej dniu zdezaktywowano system internetowej transmisji satelitarnej teoretycznie amerykańskiej, a praktycznie ukraińskiej firmy Viasat. Wydawałoby się że bezpieczny, bo satelitarny, a nikt do satelitów nie strzelał. To pokazuje skalę zagrożeń!

■ **Wiesław Paluszyński:** Ustawę o KSC nowelizujemy już dwa lata! To nieporozumienie: łatwiej byłoby wdrażać NIS 2, gdybyśmy wreszcie dokończyli nowelizację, zwłaszcza że w wielu obszarach znowelizowana ustawa byłaby zgodna z NIS 2. Problem polega na tym, że rząd wstawił do nowelizacji rzeczy, które nigdy nie powinny się tam znaleźć – np. próby utworzenia hurtowego operatora 5G. Jeśli mamy teraz przed sobą 32 miesiące na implementację NIS 2, to nie stać nas na to, żeby funkcjonować bez aukcji na 5G.

Na procesy legislacyjne związane z cyberbezpieczeństwem ogromny wpływ ma gra interesów graczy globalnych, związanych z rosyjskim i chińskim sektorem wojenno-przemysłowym. Jakiś czas temu forsowano argument, że nie wolno do wymagań technicznych dołączać wymagań politycznych, bo to psuje prawo. Niestety – tam, gdzie technologia jest elementem polityki, same argumenty techniczne nie wystarczą.

” *Przy okazji: czy ktoś zrobił analizę algorytmizacji tych aktów, czy one są wdrażalne w sensie algorytmicznym, o co walczyliśmy jako środowisko informatyczne od prawie 30 lat. Ciekawi mnie, czy ktoś by się podjął takiej analizy w przypadku Data Act.*

■ **Arwid Mednis:** Koszty Data Act będą duże, w dodatku nie jesteśmy pewni skutków tej regulacji. Pomyślmy, co czeka np. producenta samobieżnego odkurzacza, który będzie musiał dołączyć do tego sprzętu domowego wszystkie wymagane klauzule informacyjne i pomyśleć o sposobie przekazywania danych użytkownikowi, bez względu na to, kto nim jest. Na końcu musimy przekonać tego użytkownika, żeby on te dane gdzieś przekazał, bo RODO nadal obowiązuje.

Jest jeszcze jeden istotny problem: jak te wszystkie akty mają się do siebie?

■ **Arwid Mednis:** Popatrzmy na przykład na dostawców komunikatorów, którzy żyli sobie w błogim przekonaniu, że ich obszar działania był niemal nie regulowany. Europejski

Kodeks Łączności Elektronicznej już ich objął, a pod pewnymi warunkami – na podstawie Digital Markets Act – mogą być nawet tzw. gatekeeperami, którzy muszą zwracać uwagę na przekazywane treści.

Obowiązki z różnych regulacji będą się zazębiały i generowały problemy. Jeśli w systemach AI będę wykorzystywał dane osobowe, będę musiał dokonać oceny ryzyka zarówno w odniesieniu do RODO, jak i do AIA. Jeśli będę musiał wykonać oba te ćwiczenia, to oczywiście koszty wzrosną.

■ **Jarosław Mojsiejuk:** Możesz w ogóle nie wiedzieć, czy masz do czynienia z danymi osobowymi, bo dane są sztyfrowane, tak jest w przypadku niektórych usług chmurowych. Nie bardzo więc nawet wiemy, w jakim reżimie będziemy działali.

■ **Arwid Mednis:** Technologie stawiają przed nami problemy nierozwiązywalne – patrz blockchain – i nie jest to wina technologii.

■ **Artur Piechocki:** Brakuje interoperacyjności i jednoznacznych wytycznych, jak te akty powinny być stosowane.

■ **Joanna Mazur:** To całkiem dobry żart, że nie ma interoperacyjności między aktami prawnymi mającymi (przynajmniej w części) mówić o interoperacyjności. Mam obawy, że proceduralne podejście, o którym była mowa, może także dotknąć aktu o sztucznej inteligencji, co dodatkowo może zmniejszyć jego skuteczność w zestawieniu z trudnością ze sprecyzowaniem znaczenia używanych w nim niektórych pojęć. W spisie systemów zakazanych znalazły się takie zastosowania, które z punktu widzenia ochrony praw podstawowych nigdy nie powinny mieć miejsca, więc nie powinien zaistnieć powód ich zakazywania.

■ **Wiesław Paluszyński:** Co do interoperacyjności, to logika prac nad aktami legislacyjnymi jest dla mnie kompletnie nieczytelna. Gdy wchodziło prawo unijne, nie definiowano obszaru regulacji, tylko jego cel. Gdy popatrzymy na te akty prawne, które dzisiaj leżą na stole, konia z rzędem temu, kto powie, jaki jest cel tych regulacji.

Do tego dochodzą tzw. wrzutki. Jest to nasza polska specjalność. Przykładem jest propozycja Ministerstwa Sprawiedliwości uchwalenia ustawy zapobiegającej mowie nienawiści. Projekt przewiduje powstanie Głównego Urzędu Kontroli Publikacji, Prasy i Widowisk pod nową nazwą. Starsi doświadczają pewnego Déjà vu.

Drugi przykład: próba walki ze spoofingiem. Problem powinien być rozwiązany metodą regulacji miękkich między operatorami a regulatorem. U nas usiłuje się to rozwiązać ustawą, która poddałaby cały ruch i cały rynek inwigilacji służb, otwierając zarazem pole do nadużyć. W krajach unijnych dobre praktyki są częścią systemu prawnego.

■ **Jarosław Mojsiejuk:** Nadmiar regulacji spowoduje, że gospodarka europejska będzie się rozwijała w wolniejszym tempie niż konkurencja, bo nie da się wyhamować gigantów amerykańskich. Moim zdaniem trzeba bardzo uważać z forsowaniem rozwiązań prawnych. Być może cele są szczytne, ale efekty nadmiaru regulacji dotkną nie tylko polskich przedsiębiorców z wielu sektorów, lecz także całą Europę, powodując opóźnienia gospodarcze Unii i zaburzenie stosunków transatlantyckich. Nie zapominajmy też o tym, że świat się staje coraz bardziej dwubiegowy.

■ **Arwid Mednis:** Wątek nadregulacji, która krępuje inwestycje, jest tematem trudnym. We wszelkich dostępnych raportach Europa pod względem rozwoju technologii AI zajmuje trzecie miejsce, po Stanach Zjednoczonych i Chinach. AIA plus dyrektywa o odpowiedzialności za sztuczną inteligencję, którą się szykuje, mogą spowodować, że wyprzedzą nas także Indie. Z drugiej strony wszyscy jesteśmy świadomi zagrożeń dla praw i wolności obywatelskich. Artur Piechocki wspominał o RODO. Mark Zuckerberg powiedział swojego czasu, że o prywatności należy zapomnieć, bo to przeżytek. Prawo dotyczące AI może przynieść podobne rezultaty jak RODO, jakiś efekt promieniujący i promujący prawa podstawowe.

Zresztą Amerykanie także zaczęli dostrzegać problem: po przekroczeniu pewnego progu zaczęli zwracać większą uwagę na kwestię prywatności i mamy tam już regulacje naśladujące RODO. AIA zakazuje zautomatyzowanego scoringu społecznego – zrobotyzowanej oceny zachowań ludzi. Być może kosztem inwestycji zachowamy balans z prawami podstawowymi, to by się wszystkim przydało. Może z czasem inni dostosują się do tych wyższych europejskich standardów.

■ **Jarosław Mojsiejuk:** Prawom podstawowym najbardziej zagrażają systemy typu *predictive active* – wszyscy pamiętamy „Raport mniejszości”, dystopijny film Spielberga sprzed 20 lat, traktujący o tym, że XXI w. można będzie przewidzieć przyszłość, a winnych ukarać, zanim popełnią zbrodnię. Obecnie to nie science fiction – systemy *predictive active* Amerykanie stosowali w świecie realnym i na podstawie uzyskanych z nich danych wysyłali patrole policyjne we wskazane miejsca. Organizacje praw człowieka podnoszą, że systemy AI nie powinny być wykorzystywane do oceny ryzyk migracyjnych, chociaż np. unijny system Schengen stosuje pewne szacowanie takiego ryzyka.

W próbach regulacji sztucznej inteligencji podnosi się kwestie wyjaśnialności. Tymczasem bywa, że twórcy programu tracą nad nim kontrolę, bo program nie tylko się uczy, lecz też sam się modyfikuje.

■ **Jarosław Mojsiejuk:** Pojawia się zasadnicze pytanie, czy człowiek jest w stanie nadzorować taki system. Swojego czasu mocno dyskutowaliśmy, jak powinny być wydawane decyzje o dotacjach unijnych dla rolników: czy ma to robić

urzędnik, czy bezstronne algorytmy. Zdecydował właśnie obowiązek zapewnienia możliwości odwołania się od takiej decyzji. W prawie bankowym mamy już takie rozwiązania.


■ **Artur Piechocki:** Wolumen, jakość i szybkość przetwarzanych danych wpłyną na rozwój AI. Pytanie, czy AI Act jest wystarczająco uniwersalny. Teraz wydaje się abstrahować od technologii, ale nie wiemy, w którą stronę technologia będzie zmierzać. Im regulacja jest ogólniejsza, tym lepiej, mając na uwadze rozwój np. komputerów kwantowych.

■ **Wiesław Paluszyński:** Komputer kwantowy jest jak Yeti: wszyscy o nim mówią i nikt go nie widział. Problem sztucznej inteligencji nie polega na szybkości działania komputera. AI to połączenie uczenia maszynowego z sieciami neuronowymi, ale u jej podstaw jest algorytm wymyślony przez człowieka. Sztuczna inteligencja nie ma inteligencji wrodzonej, tylko wyuczoną, dlatego tak istotna jest jakość danych opracowanych przez człowieka i stosowanych w uczeniu systemu AI. Dane można zmanipulować nie tylko celowo, lecz także przypadkowo. Chińczycy po to kradną dane, żeby uczyć swoje algorytmy w określonym kontekście.

IBM na razie symuluje działanie komputera kwantowego na wielkich komputerach. Na uczelniach na świecie już od 10 lat

uczy się programowania kwantowego (w tym numerze „Domeny” kończymy publikację „Przewodnika po nauczaniu informatyki kwantowej” autorstwa prof. Marka Perkowskiego z Portland State University), bo na razie algorytmy AI nie dają się stosować na komputerze kwantowym. Komputer kwantowy potrafi rozwiązywać problemy analogowe bez przechodzenia przez cyfryzację, więc znajdzie zastosowanie np. w medycynie i chemii – wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z bardzo złożonymi związkami chemicznymi. Cyfryzacja jest stratna i ta stratność powoduje, że osiągnięte wyniki są obarczone błędem. Nie do końca wiadomo, w którym rzędzie wielkości danych następuje istotne zniekształcenie problemu. Komputera kwantowego nikt jeszcze nie zbudował, bo nie udało się uzyskać stabilności kubita. Nie wiadomo też, czy komputer kwantowy będzie działał tak, jak to dzisiaj wymyśliliśmy. Sztuczna inteligencja rozwija się równolegle. Przy okazji zapraszam na konferencję PTI poświęconą AI z okazji Światowego Dnia Społeczeństwa Informatycznego w maju przyszłego roku.

■ **Arwid Mednis:** Prawo nie jest panaceum na wszystko, nie może zastąpić zdrowego rozsądku – niech to będzie podsumowaniem tej dyskusji.

 Tomasz Kulisiewicz

Omwiane akty prawne

- AIA (Artificial Intelligence Act) – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji (Akt w sprawie sztucznej inteligencji) i zmieniające niektóre akty ustawodawcze Unii (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>)
- DGA (Data Governance Act) – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/868 w sprawie europejskiego zarządzania danymi i zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/1724 (Akt w sprawie zarządzania danymi) (<http://data.europa.eu/eli/reg/2022/868/oj>)
- DMA (Digital Markets Act) – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie kontestowalnych i uczciwych rynków w sektorze cyfrowym (Akt o rynkach cyfrowych) (<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/1925/oj>)
- DSA (Digital Services Act) – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie jednolitego rynku usług cyfrowych (Akt o usługach cyfrowych) i zmieniające dyrektywę 2000/31/WE (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52020PC0825>)
- DORA (Digital Operational Resilience Act) – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie operacyjnej odporności cyfrowej sektora finansowego i zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1060/2009, (UE) nr 648/2012, (UE) nr 600/2014 oraz (UE) nr 909/2014 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52020PC0595>)
- NIS 2 – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu cyberbezpieczeństwa na terytorium Unii, uchylająca dyrektywę (UE) 2016/1148 (Dyrektywę NIS w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu bezpieczeństwa sieci i systemów informatycznych na terytorium Unii) (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=COM:2020:823:FIN>)

Strzelba Czechowa i brzytwa Hanlona

Z każdym dniem stajemy się coraz bardziej uzależnieni od technologii cyfrowego przetwarzania informacji. Część osób nie wyobraża sobie życia „off-line”, bez ciągłego dostępu do mediów społecznościowych, w których publikują własne relacje, jak również obserwują, co publikują inni i reagują na to. Internet to jednak nie tylko media społecznościowe, lecz również cała sfera usług o kluczowym znaczeniu dla naszego zdrowia i życia.

Fakt, iż technologia ta ma dwie strony (z jednej pomaga i rozwiązuje wiele problemów, a z drugiej eksponuje jej użytkowników na ryzyka wcześniej niewystępujące) został dostrzeżony w Unii Europejskiej i postanowiono wspomóc Państwa Członkowskie w kwestii cyberbezpieczeństwa, przyjmując w lipcu 2016 r., po ponad trzech latach prac, tzw. Dyrektywę NIS. Zgodnie z przyjętym w Unii systemem prawnym, dyrektywy wymagają transpozycji do prawa krajowego, a nie stosują się bezpośrednio tak, jak rozporządzenia (np. RODO). W ten sposób w prawie krajowym pojawiła się ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa oraz wynikające z zawartych w niej delegacji właściwe akty wykonawcze.

W tym momencie pojawia się „strzelba Czechowa”, czyli zasada sformułowana przez Antona Czechowa w 1889 r. „Jeśli w pierwszym akcie powiesiłeś strzelbę na ścianie, to w kolejnym musi wystrzelić. W przeciwnym razie nie umieszczaj jej tam”. Naszą „strzelbą” jest hasło „dokumentacja”.

Na opak

W Dyrektywie NIS hasło to praktycznie nie występuje, gdyż mówi się o informacjach niezbędnych do oceny bezpieczeństwa oraz dowodach skutecznej realizacji polityk (art. 15 ust. 2 oraz art. 17 ust. 2). Wprawdzie w polskiej wersji językowej pojawia się tam sformułowanie „w tym dokumentów dotyczących polityki w zakresie bezpieczeństwa”, które wynika z przyjętego tłumaczenia angielskiej, wiążącej wersji *including documented security policies*, jednakże nie można tego traktować jako wymagań w zakresie dokumen-



Paweł Henig

absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Od połowy lat 90. budował dla centralnej administracji rządowej centra przetwarzania danych i sieci rozległe. Audytor wewnętrzny systemów zarządzania obejmującego normy zarządzania jakością (ISO 9001), zarządzania środowiskowego (ISO 14001), bezpieczeństwem i higieną pracy (OHSAS 18001), bezpieczeństwem produkcji wartościowej (CWA 14641 – Intergraf) oraz zarządzania bezpieczeństwem informacji zgodnie z normą ISO/IEC 27001. Certyfikowany audytor systemów IT (CISA), posiadacz certyfikatu ITIL Foundation. Rzeczoznawca PTI, ekspert PIIT. Dyrektor Operacyjny Trusted Information Consulting Sp. z o.o.

tacji. Różnica rozumienia słowa polityka (tu w wersji angielskiej użyte poprawnie w liczbie mnogiej) w języku polskim i angielskim jest kolosalna. Wystarczy porównać definicję zawartą w Słowniku Języka Polskiego PWN (<https://sjp.pwn.pl/sjp/polityka;2572025.html>):

1. działalność władz państwowych, zwłaszcza rządu
2. działalność jakiejś grupy społecznej lub partii mająca na celu zdobycie i utrzymanie władzy państwowej; też: cele i zadania takiej działalności oraz metody realizacji takich zadań
3. sposób działania osoby lub grupy osób kierujących jakąś instytucją lub organizacją
4. zręczne i układowe działanie w celu osiągnięcia określonych zamierzeń

Z analogiczną definicją zawartą w odpowiednim słowniku Merriam-Webster (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/policy> – tłumaczenie własne w przypisach):

1a: prudence or wisdom in the management of affairs¹

b: management or procedure based primarily on material interest²

2a: a definite course or method of action selected from among alternatives and in light of given conditions to guide and determine present and future decisions³

b: a high-level overall plan embracing the general goals and acceptable procedures especially of a governmental body⁴

” Oznacza to, że przez „udokumentowane polityki bezpieczeństwa” należy rozumieć utrwalone i zabezpieczone przed celową lub przypadkową modyfikacją oraz dostępne i zrozumiałe cele, plany oraz sposoby działania i podejmowania decyzji służące w tym przypadku zapewnieniu bezpieczeństwa. Dyrektywa wymaga skutecznej realizacji tych polityk.

Natomiast w ustawie o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa wymóg skuteczności *explicite* nie występuje. W art. 10 ust. 1 zapisano, że „operator usługi kluczowej opracowuje, stosuje i aktualizuje dokumentację dotyczącą cyberbezpieczeństwa systemu informacyjnego wykorzystywanego do świadczenia usługi kluczowej”. Art. 10 ust. 5 zawiera delegację, na podstawie której wydano Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 października 2018 r. w sprawie rodzajów dokumentacji dotyczącej cyberbezpieczeństwa systemu informacyjnego wykorzystywanego do świadczenia usługi kluczowej. Rozporządzenie to odwołuje się wprost do wymagań normy PN-EN ISO/IEC 27001 (§2 ust. 1). Szkopuł jednak w tym, że norma ta nie zawiera zamkniętej listy wymaganej dokumentacji (co więcej, w normie nie występuje słowo „dokumentacja”). W rozdziale 7.5.1 lit. b) normy określono, że system zarządzania bezpieczeństwem informacji powinien zawierać „udokumentowane informacje, określone przez organizację jako **niezbędne dla skuteczności systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji**”. W rozdziale tym zawarto kluczową uwagę w następującym brzmieniu:

Zakres udokumentowanych informacji w systemie zarządzania bezpieczeństwem informacji może być różny dla różnych organizacji, ze względu na:

1. wielkość organizacji i rodzaj jej działań, procesów, wyrobów i usług;
2. złożoność procesów i oddziaływań między nimi;
3. kompetencje osób.

Oznacza to, ni mniej ni więcej, że firmy oferujące „gotową dokumentację SZBI” dostarczają produkt niezgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 27001, a tym samym niezgodny z wymaganiami ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa.

Niestety, takich ofert na rynku jest bardzo dużo. Nasza strzelba wypaliła już wielokrotnie.

Rynek ten psują również sami zamawiający, a to już przestaje być śmieszne. Mamy świadomość, że w związku z pandemią, a następnie z wybuchem wojny w Ukrainie nastąpił

1 Roztropność lub rozważa w zarządzaniu sprawami

2 Zarządzanie lub postępowanie oparte przede wszystkim na dobrach materialnych

3 Określona praktyka lub metoda działania, wybrana na podstawie dostępnych alternatyw i warunków, w celu kierowania oraz określania obecnych i przyszłych decyzji

4 Ogólny plan wysokiego poziomu, obejmujący ogólne cele i przyjęte procedury, w szczególności przez organ publiczny

wzrost intensywności działań zagrażających cyberbezpieczeństwu. Mamy również świadomość, że skutki ataku, w szczególności na sektor ochrony zdrowia, mogą być bardzo dotkliwe. Stąd wszystkie inicjatywy, które mogą być wsparciem dla jednostek tego sektora, powinny spotkać się z aprobatą. Czy aby na pewno?

Prezes Narodowego Funduszu Zdrowia wydał Zarządzenie nr 68/2022/BBlICD w sprawie finansowania działań w celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych świadczeniodawców (https://baw.nfz.gov.pl/NFZ/document/319/Zarz%C4%85dzenie-68_2022_BBlICD). Dobra wiadomość jest taka, że są środki finansowe i można je wydać na wiele celów, które na pierwszy rzut oka faktycznie mogą poprawić poziom bezpieczeństwa systemów. Zwróćmy jednak uwagę na § 3 ust. 1 pkt 5 w brzmieniu: „zakup opracowania wraz z przekazaniem praw autorskich dokumentacji systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz. U. z 2021 r. poz. 2070), rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz. U. z 2017 r. poz. 2247), oraz ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa (Dz. U. z 2020 r. poz. 1369, z 2021 r. poz. 2333 i 2445 oraz z 2022 r. poz. 655) – jeśli dotyczy świadczeniodawcy będącego operatorem usługi kluczowej, o którym mowa w art. 5 tej ustawy, w tym planu odtworzenia po awarii”. Tu nikt nawet się nie zająknął na temat skutecznego zastosowania zakupionych opracowań i potraktował „dokumentację” jak powieść czy inne dzieło, które powinno się ładnie prezentować na półce. Nasza strzelba wypaliła kolejny raz.

Audytor przyklepie

Dziwi to tym bardziej, że faktycznie działający, a nie papierowy, system zarządzania bezpieczeństwem informacji jest gwarantem efektywnego wydawania środków, co jest szczególnie istotne, gdy nie mamy ich w nadmiarze. Dzieje się tak dlatego, że system pozwala na oszacowanie skuteczności poszczególnych zabezpieczeń i inwestowanie tam, gdzie przyniesie to najkorzystniejszy skutek. Należy pamiętać, że o bezpieczeństwie decyduje, jak w łańcuchu, najsłabsze ogniwo, a nie najmocniejsze. Jak nie mamy systemu zarządzania, to o niewystarczające środki konkurują różne obszary, co skutkuje najczęściej przeinwestowaniem w jednej dziedzinie i całkowitym zaniedbaniem innych.

Niezrozumienie tych podstawowych zasad znajdziemy w § 3 ust. 2 omawianego zarządzenia: „Czynności, o których mowa w ust. 1, mogą zostać objęte finansowaniem wyłącznie w przypadku wykazania przez świadczeniodawcę,

wynikiem audytu bezpieczeństwa, zwiększenia poziomu bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych wykorzystywanych do udzielania świadczeń opieki zdrowotnej”. W załączniku nr 2 do Umowy, której projekt stanowi załącznik do Zarządzenia, napisano wprost: „Celem audytu jest wykazanie przez świadczeniodawcę podniesienia poziomu bezpieczeństwa teleinformatycznego po zrealizowaniu czynności, zgodnie z niniejszym zarządzeniem oraz w odniesieniu do stanu na dzień przeprowadzenia badania poziomu dojrzałości cyberbezpieczeństwa u świadczeniodawcy w formie ankiety. Przeprowadzony audyt wykaże podniesienie poziomu bezpieczeństwa teleinformatycznego w odniesieniu do poziomu wynikającego z ankiety lub jego brak. Raport musi zawierać jasne stanowisko audytora w zakresie wykazania, że spożytkowane środki wpłynęły na podniesienie poziomu bezpieczeństwa.”

” *Oznacza to, że wnioskujący musi znaleźć audytora, który wystawi mu „laurkę”, bo inaczej utraci finansowanie.*

Jest to założenie sprzeczne z Dyrektywą NIS oraz standardami branżowymi. W Dyrektywie NIS audyt ma za zadanie dostarczenie dowodów skutecznej realizacji polityk bezpieczeństwa, a nie „wykazanie podniesienia poziomu bezpieczeństwa”.

Zgodnie z postanowieniami normy PN-EN ISO 19011 audyt to „systematyczny, niezależny i udokumentowany proces uzyskiwania dowodów z audytu oraz jego obiektywnej oceny w celu określenia stopnia spełnienia kryteriów audytu”. Kryterium audytu jest „zestaw polityk, procedur lub wymagań używanych jako odniesienie, do których porównuje się dowody z audytu”.

Poziom bezpieczeństwa natomiast związany jest de facto z zarządzaniem ryzykiem, które jest działaniem operacyjnym. Zadanie to powinien realizować w tym przypadku świadczeniobiorca. Co więcej, na poziom ryzyka ma wpływ nie tylko skuteczność wdrożonych zabezpieczeń (przedmiot potencjalnego zamówienia), lecz również zmiana otoczenia, a w szczególności pojawienie się nowych wektorów ataku lub zintensyfikowanie już istniejących (a są to czynniki niezależne od beneficjenta potencjalnego zamówienia).

No cóż, ponoć tonący chwyta się brzytwy. Niech to będzie tym razem brzytwa Hanlona. „Nie należy domniemywać złej woli, jeśli coś daje się zadowalająco wyjaśnić głupotą/ niekompetencją” (z angielskiego: *Never attribute to malice that which is adequately explained by stupidity*).

Niebezpieczny cyber-absurding

Swego czasu wysyłaliśmy w sieci tzw. pingi. Obecnie w cyberbezpieczeństwie panuje moda na inne ingi, czyli na nadawanie różnym cyberzjawiskom nazw kończących się na ing. Powstają z tego pojęcia często zupełnie niezrozumiałe dla nas i nieraz śmiesznie wymawiane, szczególnie przy ich polskiej deklinacji.

Skoro ingi stały się tak popularne, to chcę zaproponować kolejne.

 Śmieszing – wstawianie śmiesznych zapisów do ustaw i innych przepisów

Wielokrotnie pisałam o zaskakujących zapisach dotyczących bezpieczeństwa informacji i ochrony danych osobowych wstawianych do różnych ustaw i rozporządzeń. Tym razem chcę skomentować projekt ustawy o zwalczaniu nadużyć w komunikacji elektronicznej. W ramach konsultacji publicznych Polskie Towarzystwo Informatyczne zaproponowało użycie pojęcia „szalbierstwo” z odpowiednimi przymiotnikami jako polskiego odpowiednika vishingu, spoofingu, phishingu, smishingu i pharmingu (napisał o tym Wacław Iszkowski w numerze 3/2022 „Domeny”). Sięgnęłam do tabeli zgłoszonych uwag i znalazłam odniesienie KPRM-u „Uwaga nieuwzględniona” oraz kuriozalne uzasadnienie o następującej treści: „Określenie „szalbier-



Joanna Karczewska

One of Europe's Top Cyber Women

czy” potwierdza bogactwo języka polskiego. Nie da się jednak nie zauważyć, iż jest to archaizm. Wyraz ten jest rzadko używany w codziennych dyskursach. Z tego powo-

du proponuje się pozostawienie pojęcia „smishing”, które jest powszechnie znane i wykorzystywane.”

Uśmiełam się do łez i zatrwożyłam. Przypomnę, że już w 1562 r. Mikołaj Rej z Nagłowic upominał: „A niechaj narodowie wżdy postronni znają, iż Polacy nie gęsi, iż swój język mają”. Sprawdziłam w Ocenie skutków regulacji, którzy urzędnicy równo 460 lat później zapomnieli o słowach ojca języka polskiego. Może wymienionym w dokumencie osobom imponują pojęcia angielskojęzyczne określające kolejne rodzaje oszustw internetowych. Niewątpliwie są takie ładne, amerykańskie. Jednak, jak wykazują badania, które już cytowałam w moim poprzednim artykule („Domena” nr 3/2022), 1/3 Polaków boi się utraty danych na skutek wycieku z bazy serwisu lub aplikacji, w której ma konto, a blisko 43 proc. Polaków jako najgroźniejszych wskazało oszustów wyłudzających dane – niezależnie od nazwy rodzaju oszustwa czy wycieku, z jakim będą mieli do czynienia.

Wyśmieszanie - wyśmiewanie użytkowników IT

Na każdej konferencji o cyberbezpieczeństwie pojawia się co najmniej jeden mówca, który opowiada o audycie IT wyśmiewając audytowanych. Prelegentami są wygadani mężczyźni w wieku 30-50 lat o bardzo wysokim mniemaniu o własnej wiedzy i kompetencjach. Na uczestnikach świeżakach robią wrażenie. Ja ich słucham z konsternacją, wręcz przerażeniem.

Dla przykładu, ostatnio jeden chwalił się, jak w ramach testu świadomości użytkowników rozsypał w siedzibie klienta 20 pendrive'ów ze spreparowanym plikiem i monitorował zdalnie, ile osób będzie próbowało plik otworzyć. Słuchając go przypominałam sobie konferencję sprzed pandemii, w trakcie której inny prelegent opowiadał o podobnym teście. Gdy go odpytałam o wynik końcowy, okazało się, że był dla niego zaskakujący. Bowiem test wywołał tak duże zamieszanie i negatywne odczucia w badanej firmie, że prezes finalnie odmówił zapłaty. Z kolei na innej konferencji prelegent pokazał „zanonimizowane” dokumenty klienta i „śmieszoną” fotkę serwerowni. Nie wytrzymałam i od razu zwróciłam mu uwagę, że jest to niedopuszczalne. Audytorowi nie wolno pokazywać jakichkolwiek materiałów dotyczących klienta, nawet za jego zgodą.

Skąd w prelegentach tak wysokie mniemanie o sobie i taka pogarda dla użytkowników IT? Nie wiem. Kto ich upoważnił do publicznego wyśmiewania klientów i demonstrowania własnego poczucia wyższości? Nie wiem. Jako certyfikowany audytor z ponad 40-letnim doświadczeniem zawodowym zalecam umiar i pokorę. Nie jesteście celebrytami na ścianie. Swoim wyśmiewaniem użytkowników technologii informatycznych nadwyrężacie zaufanie do wszystkich audytorów, czego nie akceptuję.

Audyszing – wymuszanie kiepskich audytów

Skoro mowa o audytach IT, od lat w swoich wynikach kontroli bezpieczeństwa informacji i ochrony danych osobowych w jednostkach sektora finansów publicznych Najwyższa Izba Kontroli wykazuje brak corocznych audytów bezpieczeństwa wymaganych przez rozporządzenie o KRI. Ostatnio sytuacja się zmieniła i zapanowała wręcz moda na audyty bezpieczeństwa, z niewiadomych przyczyn nazywane diagnozami.

O Diagnozie Cyberbezpieczeństwa JST wymaganej w ramach programu Cyfrowa Gmina wspominałam w moim artykule w „Biuletynie PTI” nr 4/2021. Jak wynika z prezentacji przedstawiciela NASK-u na konferencji Miasta w Internecie w czerwcu br.:

- na podstawie przesłanych danych będą prowadzone badania ankietowe, które pozwolą zdiagnozować kluczowe problemy w zakresie cyberbezpieczeństwa dotyczące gmin;
- ankiety zawierają „bardzo interesujące informacje statystyczne i merytoryczne do zbudowania obrazu cyberbezpieczeństwa w przyszłości”.

Żeby obraz był wiarygodny, dokumenty bazowe muszą być rzetelne. Zalecam weryfikację audytorów, którzy podpisują się pod diagnozami. Znam przypadek osoby, która przedstawiała fałszywy certyfikat CIA i zdążyła wykonać osiem diagnoz mając dostęp do wszystkich zabezpieczeń w badanych urzędach, zanim oszustwo zostało ujawnione i zgłoszone na policję.

Teraz przyszła kolej na program Cyfrowy Powiat z tym samym wymogiem przeprowadzenia diagnozy cyberbezpieczeństwa zgodnie z tym samym zakresem oraz formularzem informacji. Formularz nadal zawiera skromną listę 32 lakonicznych wymagań zgodności z KRI/UoKSC i jeszcze skromniejszą, wręcz ascetyczną skalę ich oceny:

- 0 – brak informacji o spełnieniu wymagania,
- 1 – zbieżność oświadczeń osób audytowanych,
- 2 – informacja udokumentowana.

Ewidentnie jego autorzy nie szukali natchnienia i wzorów w innych dokumentach dotyczących badania stanu cyberbezpieczeństwa, takich jak szablony sprawozdań z audytu zgodności z UoKSC czy ankiety z audytu wewnętrznego zleconego w zakresie zarządzania bezpieczeństwem systemów teleinformatycznych w wybranych urzędach administracji rządowej. Na razie cierpliwie czekam na zakończenie obu programów i podsumowanie skuteczności podjętych działań w zakresie poprawy cyberbezpieczeństwa w JST.

Dużo ambitniejsza jest ankieta przygotowana przez Narodowy Fundusz Zdrowia w ramach finansowania działań w celu podniesienia poziomu bezpieczeństwa systemów

teleinformatycznych świadczeniodawców, czyli podmiotów leczniczych wymienionych w Zarządzeniu nr 68/2022/BBIICD Prezesa NFZ z dnia 20 maja 2022 r. (wraz z późniejszą zmianą). W przypadku sektora zdrowia podmioty muszą najpierw wypełnić ankietę badającą poziom bezpieczeństwa zamieszczoną w Systemie Statystyki Ochrony Zdrowia a później wykazać za pomocą zamówionego audytu bezpieczeństwa, że doszło lub nie do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych wykorzystywanych do udzielania świadczeń opieki zdrowotnej. Ankieta liczy 126 szczegółowych pytań podzielonych na 9 grup. Skąd znam treść wewnętrznej ankiety? Otóż jeden podmiot opublikował wypełnioną przez siebie ankietę na stronie internetowej jako część dokumentacji zapytania ofertowego na przeprowadzenie audytu cyberbezpieczeństwa.

Cała akcja NFZ jest dość intrygująca. Po pierwsze jestem ciekawa, ile audytów wykaże brak zwiększenia poziomu bezpieczeństwa po zainstalowaniu zamówionego sprzętu i oprogramowania, co oznaczałoby brak rozliczenia środków wydanych przez podmioty lecznicze z Funduszu Przeciwdziałania COVID-19. Po drugie, przejrzałam kilkanaście ogłoszeń o zamówieniach publicznych w kontekście Zarządzenia NR 68/2022/BBIICD Prezesa NFZ i znalazłam nie jeden a kilka przypadków łączenia dostawy sprzętu i wykonania audytu w jednym zamówieniu i wyboru jednego wykonawcy.

Dokumenty przetargowe stanowią ciekawą lekturę. Dla przykładu, w kontekście moich wcześniejszych uwag o audytorach, przytoczę zastrzeżenie ze wzoru umowy Instytutu Medycyny Wsi w Lublinie:

„Podczas wykonywania czynności audytowych zabrania się Wykonawcy stosowania w szczególności podstępu i prowokacji, a w przypadku systemów teleinformatycznych działań niezgodnych z postanowieniami licencyjnymi audytowanych systemów.”

Zaś olbrzymi szacunek należy się SZPZOZ im. Dzieci Warszawy w Dziekanowie Leśnym za następujący zapis w SWZ:

„Podmiot audytujący wykona audyty (Etap I i Etap II) realizując je w taki sposób, iż wszelkie prace będą przeprowadzone na miejscu u Zamawiającego, a wszelkie dane, na podstawie których będą opracowane wnioski pokontrolne, a także wszelkie inne dokumenty umożliwiające przeprowadzenie audytów pozostaną w miejscu ich wykonania. Nie dopuszcza się przetwarzania danych istotnych z punktu widzenia cyberbezpieczeństwa Szpitala poza jego siedzibą, a także ich kopiowania czy udostępniania w inny sposób.”

Kanaring – proponowanie niesprawdzonych aplikacji

W trakcie konferencji i webinarium prelegenci lubią także przechwalać się swoją znajomością tajników cyberbezpie-

czeństwa. W tym celu pokazują i polecają nieznanne programy dostępne w sieci za darmo lub za niewielką opłatą.

Nie inaczej było w trakcie webinarium UODO na temat zabezpieczeń technicznych przetwarzanych danych osobowych (uodo.gov.pl/pl/138/2451). Jeden z prelegentów, superznawca Narodowych Standardów Cyberbezpieczeństwa, rekomendował m.in. serwis z kanarkiem (oryg. canary) w nazwie, gdzie „wystarczy wygenerować spreparowany plik np. Worda, Excela, czy też jakąś stronę www i wysłać taki link z nieznanego adresu e-mail i za każdym razem, gdy pracownik otworzy taki załącznik, otrzymają Państwo powiadomienie o tym fakcie”. Polecane narzędzie ma pomóc w weryfikacji pracowników po szkoleniach z ochrony danych osobowych. Nie wiem, czy prelegent przeprowadził stosowną analizę ryzyka proponowanego narzędzia. Ja przeczytałam Privacy Policy producenta, firmy z siedzibą w Kapsztadzie w Południowej Afryce, i na razie nie skorzystam z jego usług.

Rekomendacja pracownika Urzędu jest trochę na bakier z wypowiedzią jego szefa, Dyrektora Departamentu Kontroli i Naruszeń UODO, przytoczoną w Newsletterze UODO dla IOD nr 10/2022:

„Jeśli zaś chodzi o wykorzystywane systemy informatyczne i urządzenia do przetwarzania danych osobowych, to nadal spotykamy się z sytuacjami używania przez administratorów systemów informatycznych, które utraciły już wsparcie producenta oraz urzędów, na których nie ma możliwości aktualizacji oprogramowania firmware, co powoduje, że atakujący mogą stosunkowo łatwo przełamać zabezpieczenia wykorzystując luki bezpieczeństwa istniejące w tych systemach.”

Dodałabym ostrzeżenie przed używaniem niesprawdzonych programów i usług.

EduKanaring – stosowanie niesprawdzonych aplikacji w oświacie

Moje ostrzeżenie dotyczy przede wszystkim oświaty. Od lipca 2020 r. zwracam uwagę na zagrożenia związane z technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi, w skrócie TIK, stosowanymi do zdalnego nauczania. Polecam mój artykuł w nr 2-4/2020 „Biuletynu PTI” o znamienym tytule „Oświata oddana walkowerem”. Poruszyłam kwestię TIK-ów także na posiedzeniu Komisji Cyfryzacji Sejmu RP w dniu 28.09.2022 r., korzystając z obecności przedstawiciela Centrum Transformacji Cyfrowej Ministerstwa Edukacji i Nauki. Powiedziałam m.in. „Ktoś, kto zbierze dane, jak uczeń sobie radzi z obsługą programów, może naprawdę w przyszłości, za 10-15 lat, mieć idealny profil dzisiejszych dzieci – wtedy, za 15 lat, już dorosłych – i móc je wykorzystać”. Niestety, w najnowszym Rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 2 września 2022 r.

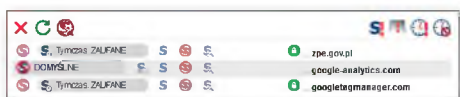
w sprawie organizowania i prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie wymieniono żadnych szczegółowych warunków dotyczących cyberbezpieczeństwa.

Sprawa jest naprawdę poważna. Jej kluczowe znaczenie wykazuje przygotowany przez organizację Human Rights Watch raport zatytułowany „**How Dare They Peep into My Private Life? Children’s Rights Violations by Governments that Endorsed Online Learning during the Covid-19 Pandemic**”.

Raport jest dostępny na stronie <https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens-rights-violations-governments>. Autorzy dokonali analizy technicznej i polityk dotyczących 164 TIK-ów (ang. EdTech), zatwierdzonych przez 49 państw. Zbadali 290 firm, które, jak ustalono, zbierają, przetwarzają lub otrzymują dane dzieci od marca 2021 r. Obecnie wzywają rządy do ustanowienia nowych praw ochrony danych dzieci w internecie. Przedstawili także rekomendacje dla:

- rządów,
- resortów edukacji,
- firm produkujących TIK-i,
- firm technologii reklamowych i innych otrzymujących dane z TIK-ów.

W przypadku Polski zbadano cztery produkty: Cisco Webex, Google Meet, Microsoft Teams oraz Epodreczniki.pl – obecnie Zintegrowana Platforma Edukacyjna. Pierwsze trzy produkty są stosowane w wielu państwach, Platforma jest tylko nasza.



Jej właściciel, Ministerstwo Edukacji i Nauki, potwierdza w Polityce prywatności, że przekazuje dane do firmy Google: „używamy cookies google-analytics.com, które służą do prowadzenia statystyk dla witryny zpe.gov.pl”

Najważniejsza jest pierwsza rekomendacja Human Rights Watch dla rządów i przytoczę ją woryginalnie:

Facilitate urgent remedy for children whose data were collected during the pandemic and remain at risk of misuse and exploitation. To do so:

- Conduct data privacy audits of the EdTech endorsed for children’s learning during the pandemic, remove those that fail these audits, and immediately notify and guide affected schools, teachers, parents, and children to prevent further collection and misuse of children’s data.
- Require EdTech companies with failed data privacy audits to identify and immediately delete any children’s data collected during the pandemic.
- Require AdTech companies to identify and immediately delete any children’s data they received from EdTech companies during the pandemic.
- Prevent the further collection and processing of children’s data by technology companies for the purposes of profiling, behavioral advertising, and other uses unrelated to the purpose of providing education.

Jest to niewątpliwie temat dla Rady Doradczej Rodziców powołanej przez NASK we wrześniu br.



Starszing – protekcyjne traktowanie starszych użytkowników IT

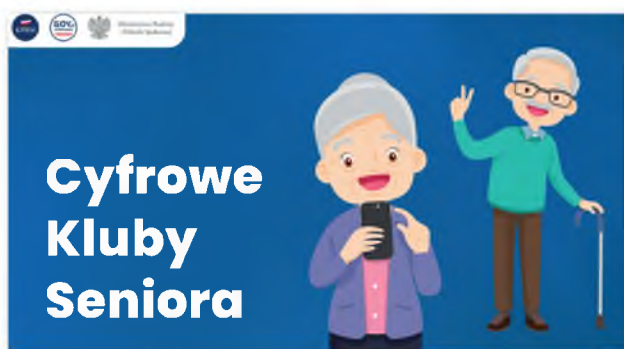
Będąc emerytką z rozrabianiem obserwuję troskę o użytkowników IT w wieku 60+, których szczególnie politycy lubią nazywać nasi kochani lub nasi drodzy seniorzy. Jednocześnie mam nieodpartą wrażliwość protekcyjnego traktowania. Może dlatego nie ma ze strony osób decyzyjnych chęci wykorzystania emerytowanych informatyków do cyfrowego uświadamiania osób 60+. Naszą gotowość kilkakrotnie zgłaszałam publicznie. Niestety, na razie bez odzewu. Za to Polska Policja angażuje swoich emerytów do prowadzenia szkoleń w celu ochrony seniorów przed wyłudzeniami i oszustwami.

Dobrym przykładem starszingu jest program Aktywni+ i jego priorytet nr 3 dotyczący m.in. zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania osób starszych przy wykorzystywaniu współczesnych narzędzi cyfrowych (wspominałam o nim w poprzednim artykule). Zgodnie z zarządzeniem nr 14 Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 15 marca 2022 r. komisja konkursowa programu składa się z dyrektora i czterech pracowników Departamentu Polityki Senioralnej w MRiPS oraz dwóch przedstawicieli zgłoszo-

nych przez organizacje pozarządowe. W ramach dostępu do informacji publicznej dowiedziałam się, że byli nimi:

- mgr socjologii głoszona przez stowarzyszenie Zakład Doskonalenia Zawodowego w Warszawie,
- pracownik odpowiedzialny za wdrażanie strategii rozwojowej Fundacji Młode Kresy z Warszawy.

Niestety, nie otrzymałam informacji o ich kompetencjach w zakresie cyfryzacji, a tym bardziej cyberbezpieczeństwa, istotnych dla właściwej oceny składanych wniosków. A może nie są istotne, bo seniorzy ucieszą się z każdego darmowego kursu komputerowego?



W dniu 3 listopada br. odbyło się posiedzenie Komisji Polityki Seniorialnej Sejmu RP poświęcone dostępności edukacji cyfrowej osób starszych i ich cyberbezpieczeństwu. Dyskutowano m.in. o tym, czy organizowane cyfrowe kluby seniora można nazywać kafejkami internetowymi. Funkcjonujące swego czasu kafejki były najmniej bezpiecznym miejscem dostępu do internetu. Może warto uwzględnić wnioski z ich działalności dotyczące cyberbezpieczeństwa. Obejrzałam w internecie relacje ze szkoleń „Bezpieczny e-senior”. Zastanawiam się, na czym sprzeczność odbywają się zajęcia z zakładania i obsługi m.in. Internetowego Konta Pacjenta, profilu na PUE ZUS, e-konta bankowego czy skrzynki e-mail. Na zdjęciach widać identyczne tablety w rękach uczestników. Czy zajęcia są prowadzone na sprzęcie organizatorów? Przy wykorzystaniu darmowego wi-fi? Szkolenia odbywają się także w pracowniach komputerowych, np. biblioteki publicznej. Czy sprzęt jest odpowiednio skonfigurowany i zabezpieczony? Czy którykolwiek senior tego docieka?

Zupełnie inaczej ma się sprawa w projekcie „Cyfrowe Koła Gospodyń Wiejskich”, na który Centrum Projektów Polska Cyfrowa przeznacza ponad 3,7 mln zł z Funduszy Europejskich. Jest przeznaczony dla członków Kół Gospodyń Wiejskich z terenów objętych pilotażem. Celem jest m.in. zmniejszenie wykluczenia cyfrowego i podniesienie kompetencji cyfrowych społeczeństwa, w szczególności osób w wieku 50+, 60+ z obszarów wiejskich oraz zachęcenie ich do korzystania z nowych technologii. Naukę ułatwią

specjalne materiały szkoleniowe oraz tablety, które po zakończeniu szkolenia, uczestnicy otrzymają na własność.



■ ■ ■ ■ ■ Nudziaring – nużące wyświetlanie tzw. klauzul informacyjnych

Już ponad 4 lata jesteśmy nimi zanudzani. Do nich dochodzą polityki prywatności i polityki dotyczące cookies. Każde wejście na stronę internetową oznacza konieczność przynajmniej jednego kliknięcia, by z ekranu zniknęły komunikaty o ciasteczkach czy innym szpiegowaniu. Do prawie każdej służbowej wiadomości elektronicznej są doklejane lub załączane krótsze lub dłuższe komunikaty RODO. To samo dotyczy papierowych pism urzędowych. Jako audytor i osoba, której dane dotyczą, próbuję weryfikować zapisy klauzul i polityk ze stanem faktycznym i z przykrością stwierdzam, że nic dobrego z nich nie wynika.

Przykładem jest portal rządowy gov.pl, który u dołu ekranu wyświetla informację o ciasteczkach. Gdy klikniemy na „Zobacz politykę cookies”, dowiemy się, że serwis stosuje m.in. cookies inspectlet.com, które służą do określenia sposobu używania strony przez użytkowników. Inspectlet jest firmą amerykańską z siedzibą w Santa Clara w Kalifornii. Jej „Privacy Policy” jest tylko w języku angielskim, a portal jest polski. Niestety, to na nas właściciel portalu zrzuca zadbanie o odpowiednie ustawienia naszych przeglądark, by ograniczyć działanie ciasteczek.

Z kolei każde wejście na stronę systemu ePUAP oznacza konieczność kliknięcia „Zapoznałem się”, by zniknęła klauzula informacyjna dotycząca przetwarzania danych osobowych. Ostatnio zastanawiam się, jaki ślad węglowy zostawiają wszystkie klauzule, komunikaty o ciasteczkach i inne okienka z pytaniem o zgodę. Może znajdzie się ośrodek naukowy, który go policzy.



Czy to koniec mojej listy cyber-absurdów? Absolutnie nie. Mam całą kolekcję a życie ciągle dostarcza nowe przykłady. Zatem zapraszam do lektury następnych wydań „Domeny”, a tymczasem w Nowym Roku 2023 życzę wszystkim wytrwałości w walce o nasze cyberbezpieczeństwo.



Wszystkie informacje zawarte w artykule są podane według stanu na dzień 14 listopada 2022 r.



Imma i kolumbijski wokalista Maluma
Źródło: Imma.gram

Wirtualni idole dekonstruują rzeczywistość

Fenomen wirtualnych influencerów – temat zapoczątkowany w poprzednim numerze „Domeny” w artykule „Atrapy istnienia” – to niezwykle przedmiot badań nad naszymi mechanizmami wizualnej ekstazy. Możliwości mediów cyfrowych sprawiają, że CGI (Computer Generated Influencer) stają się atrakcyjni niemal dla każdej branży, a z perspektywy nadawcy komunikatu ich wykorzystywanie ma wiele zalet. Warto to zjawisko przeanalizować.



Ada Florentyna Pawlak

antropolożka technologii, prawniczka i historyczka sztuki. Wykładowczyni akademicka (IEiA UŁ, Artes Liberales UW, Wydział Zarządzania UŁ, Akademia im. Leona Koźmińskiego w Warszawie, „Trendwatching & Future Studies” na Wydziale Humanistycznym AGH w Krakowie), popularyzatorka nauki i spikerka w obszarze społecznych kontekstów nowych technologii i towarzyszących im idei. Specjalizuje się w dyskursach kapitalizmu afektywnego, kultury cyfrowej, transhumanizmu i sztucznej inteligencji, technointymności, współpracy człowieka z maszyną i projektów art@science. Współpracuje z Digital University, Polsko-Amerykańską Fundacją Wolności, Rzecznikami Nauki i Łódzkim Fotofestiwarem.



Przegląd kont najpopularniejszych sztucznych ludzi w medialnym ekosystemie pozwala wydobyć wiele wspólnych cech właściwych wirtualnym influencerom: atrakcyjność, spójność, hipercielesność, fetyszyzacja niematerialności, kontrola i sterowność, spektakularność, hiperrealizm i antropomorfizm, interaktywność, immersja, wydajność i skalowalność, liminoidalność.



Atrakcyjność

Cechą dystynktywną sztucznych cyfrowych ludzi, podobnie jak niegdyś manekinów krawieckich, jest ich prezencja, która jednocześnie zmienia postrzeganie ludzkiego ciała. Postaci te wyznaczają nierealne standardy piękna i kanony mody w mediach społecznościowych, tworząc wyidealizowane

zowany wizerunek człowieka pozbawionego wad. Idealne wymiary ciała i kolorystyka zapewniają wirtualnej istocie perfekcyjny wygląd, a charakterystyczne, atrakcyjne ciało zapada w pamięć użytkowników przyzwyczajonych, że influencer musi wyglądać olśniewająco i przyciągać uwagę.

Ludzie podlegają ograniczeniom, których nie mogą przekroczyć. Postać tworzona przez grafika 3D ich nie ma, firmy odzieżowe mogą idealnie dopasować wirtualnego influencera do swojej kolekcji czy całej kampanii marketingowej. Przyczyną rozwoju kultury narcyzmu, w której panuje tryumf cielesności i zmysłowości nad intelektem, są gwałtowne przemiany społeczne, tj. kult konsumpcji i lawinowe rozprzestrzenianie się wizerunków tworzonych według kanonów „dyktatury ludzi pięknych”.

” *Niewątpliwie potrzeby społeczne generacji Z i najmłodszego pokolenia Alfa w coraz mniejszym stopniu są zaspokajane wśród ludzi, a coraz częściej poprzez media.*

Przewagą wirtualnych influencerów jest również to, że zawsze będą wyglądać młodo i atrakcyjnie. Konta sztucznych ludzi w social mediach dysponują ogromnymi zasięgami i generują duże przychody, bo za ich pomocą reklamowane są produkty i usługi. Według raportu HypeAuditor „Zaangażowanie obserwatorów wirtualnych influencerów vs. ogólny poziom zaangażowania online”, cyfrowi ludzie generują trzykrotnie wyższe zaangażowanie niż „żywi” bohaterowie social mediów – ich zdjęcia są chętniej komentowane, wywołują więcej reakcji w Internecie, co sprawia, że potencjalni reklamodawcy są skłonni do reklamowania produktów wizerunkiem wirtualnych istot zamiast prawdziwych ludzi¹. Korporacje nie muszą dostarczać produktów czy aranżować planów zdjęciowych – wystarczy przenieść wyrób w świat wirtualny za pomocą skanera lub nanieść naszego modelu na prawdziwe zdjęcie.

Przewagą sztucznych ludzi jest możliwość wykorzystywania przez firmę tej samej postaci przez wiele lat. Czy mając niestarzejącego się przyjaciela, zaczniemy inaczej postrzegać siebie? W „Eseju o czasie” Norbert Elias (niemiecki socjolog i filozof kultury, jeden z najwybitniejszych współczesnych teoretyków, prekursor badań tożsamości społecznej) pisze o warunkach funkcjonowania sztuczności w ludzkich społecznościach, wskazując na kluczową rolę społecznej konstrukcji czasu². Czas i przestrzeń są narzędziami orientacji,

regulującymi wspólnotowy wymiar życia. Tylko bogowie są wolni od uwarunkowań czasowych i przestrzennych.

Spójność

W życiu codziennym ludzie próbują „zachować twarz” i angażują się w zarządzanie wrażeniami, nieustannie przełączając się między ucieleśnieniem swojej prywatnej i publicznej tożsamości. Dotyczy to zwłaszcza influencerów. Posiadanie persony oznacza, że istnieją różne wersje jaźni, ponieważ persona jest jedynie publicznym przykryciem, noszonym w celu zamaskowania jaźni prywatnej. Spójność charakteru jest niezbędna do utrzymania zaangażowania widzów w spektakl i budowania intymności między widzami a wykonawcami.

Gdy następuje naruszenie normy i wyjście poza przewidywany scenariusz, persona przestaje wyglądać jak prawdziwy portret, zmuszając partnerów interakcji, aby dostosowali się do „zmian scenariusza” poprzez rozmaite gry podtrzymuje wrażenie wiarygodności swojego „ja”.

Codziennie strategie komunikacyjne w sieci łączą dążenie do pełnego panowania nad interakcją – kontrola widzialności. Jednostka, tracąc panowanie nad swoim występem (ciałem, gestem, mimiką twarzy), nie chce doprowadzić do sytuacji społecznego zakłopotania. Istoty wirtualne funkcjonują jedynie w odcieleśnionej cyfrowej sferze publicznej i zawsze pozostają w roli, dzięki czemu nigdy nie zaburzą prezentowanej fanom tożsamości, co odczuwane jest zwykle jako nieprzyjemny dysonans poznawczy. Autorzy narracji dotyczącej życia wirtualnej istoty nie muszą polegać na innych, aby utrzymać swoją fabułę – brak jej fizycznego istnienia i autentycznych relacji sprawia, że mogą przekierować lub nagle zakończyć swoje historie według własnego uznania.

Spójność łączy się z zaufaniem, niezawodnością i przejrzystością, uczciwością, rzetelnością, wiarygodnością. Odnosi się do relacji influencera z jego zwolennikami oraz jego spójności narracyjnej i powiązania między influencerem a reklamodawcami. Paradoksalnie, influencerzy wirtualni, jako wyraźnie nieludzy, są postrzegani mniej krytycznie i dlatego użytkownicy mogą im łatwiej zaufać.

Hipercielesność

W czasach, w których smartfon stał się naszą protezą, cielesność sztucznego człowieka, atrapy istnienia, nie musi już mieć natury materialnej. Idea stabilnej cielesności, roz-

¹ N. Backlanov., *The Top Instagram Virtual Influencers in 2020*, <https://hypeauditor.com/blog/the-top-instagram-virtual-influencers-in-2020/>

² N. Elias, *Esej o czasie*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2017.

bijana odkąd poszerzamy i substytuujemy zmysły, gwałtownie ulega zatarciu i coraz łatwiej nam zaakceptować, że komunikujące się sztuczne twory, tj. asystent głosowy czy ucieleśnione w cyfrowej postaci istoty wirtualne, stają się niezauważalnie naszymi partnerami.

Cyfrowi influencerzy – bez względu na sposób ich opisu – na pytanie „Kim jesteś?” odpowiadają (zarówno w inscenizowanych wywiadach, jak i za pośrednictwem profili internetowych) według wyrażnych wzorców. Są to odpowiedzi upłynniające ich status ontologiczny, potwierdzające zarazem ich ludzki i cyfrowy status, wirtualną i somatyczną obecność. Wirtualne postaci mają nie tylko indywidualny sposób mówienia, lecz również zdolność przekazywania symbolicznych reprezentacji cielesnych i somatycznych doświadczeń, takich jak śmiech, płacz, westchnienia, ekspresywne ruchy ciała. W swoich narracjach przekonują, że korzystają ze wszystkich zmysłów – potrafią poczuć, usłyszeć, posmakować, powąchać, a to co drażni ich w ludzkiej cielesności to, jak stwierdziła w wywiadzie Lili Miquela (patrz tekst „Atrapy istnienia” <https://portal.pti.org.pl/domena/>), hormony.

Estetyka haptyczna polega na wyposażaniu obiektów dostępnych tylko za pośrednictwem zmysłu wzroku w takie jakości, które – mimo dzielącego ciała i obiekt dystansu – są zdolne aktywizować system i przyjemności haptyczne.

Bezcielesne wizerunki naśladują realne ciała, które – w percepcji zapośredniczonej ekranem – nie różnią się od ciał biologicznych. W doświadczeniu somatoestetycznym podmiot ustanawia cielesność obiektu, będąc świadomy własnej biologicznej materialności.

Fetyszyzacja niematerialności

O ile przez śmierć tracimy osobowy byt i stajemy się rzeczami, o tyle rzeczy, którym nadajemy pozór osobowości, wycofują się w niematerialność: w nieśmiertelne uniwersum. Przestrzenie pomiędzy są charakterystyczne dla fetysza. Terminy „fetysz” i „fakt” posiadają ten sam źródłosłów: *factitius* – to, co zrobione, stworzone (w przeciwieństwie do *terrigenus*, tego, co pochodzi z ziemi). Odzwierciedlała to grecka opozycja *physis* i *techné*.

Mimo że współczesne myślenie jest określane przez naukę, to utrzymujemy magiczne stosunki z rzeczami będącymi obiektami symbolicznymi. Relacje z przedmiotem mają osobliwe moce, rzeczy mogą dysponować siłą, która mieści w sobie nastawienia, wyobrażenia i formy działania. Choć rozpadły się przednowoczesne formy magii, mitu i kultu, to związane z nimi energia i potrzeby nie zostały unieważ-

nione, lecz dryfują przez wszystkie poziomy nowoczesnych społeczeństw. Pytać o fetysz, to przyglądać się powikłanym stosunkom, w jakie wchodzimy z rzeczami, od których, gdy raz nas dotknęły, nie sposób się uwolnić.

” *Upodmiotowienie CGI, które dysponują performatywną i symboliczną sprawczością, wpisuje się w obszar działań, które nowoczesność zarzucała kulturom prymitywnym: pomieszanie opozycji pojęciowych, obsceniczny melanż ludzkiego z nieludzkim, brak ścisłej separacji między ludźmi a rzeczami w codziennym życiu.*

Ponieważ fundamentem fetysyzmu jest automistyfikacja, opierająca się na widzeniu w rzeczach autonomicznej aktywności (a animizacja rzeczy zagraża podmiotowi), fetyszyzacja to proces, który niszczy wolność podmiotu i podporządkowuje go rzeczom. Przywołując moc lalki w kulturze i dotyczący relacji z chatbotami tzw. „efekt Elizy”, podkreślmy, że fetysze to rzeczy, które siłą, aktywnością i żywotnością zawdzięczają nieoświeconym wierzącym – w rzeczywistości niczym takim nie dysponują, to jedynie projekcja, efekt projektującej identyfikacji. Przejawiamy pociąg do pięknych przedmiotów, które trwają dłużej od nas i zdają się być obdarzone magicznymi zdolnościami. W niepojęty sposób pozostajemy zależni od rzeczy, które stają się dla nas towarzyszami. Pragniemy je żywić, przyznając im status podmiotu i autonomię.

Kontrola i sterowność

Z punktu widzenia twórców atrakcyjność rynkowa CGI jest jasna: w przeciwieństwie do swoich śmiertelnych odpowiedników, wirtualny influencer jest pod całkowitą kontrolą, nieskrępowany ograniczeniami czasu, przestrzeni i ludzkiej sprawczości. Nigdy nie będzie błędnie przedstawiał wartości korporacyjnych i nie narazi firmy na skandal. Sterowność rozumiana jako całkowite zaprogramowanie daje CGI przewagę nad człowiekiem influencerem – bezcielesna wirtualna istota nigdy się nie męczy, działa posłusznie zgodnie z wgranym programem, nigdy się nie zbuntuje i nie zacznie np. reklamować produktów konkurencji.

” *Wirtualny agent może być ambasadorem każdej treści na zamówienie.*

Warto też mieć na uwadze, że mimo wysokiej technologii interesują nas ciągle niskie rozrywki – być może przejawiamy nawet dyspozycję do zjeżdżania w dół w tym obszarze, czego dowodem choćby medialna popularność tzw. Freak Fightów i obecność w nich osobliwości w postaci uczest-



Wirtualne influencerki (Sua, Miko i Lucy).

Źródło: konta postaci na Instagramie (sua_to_z, the.codemico i here.me.lucy).

ników niekojarzących się dotychczas w życiu publicznym z łamaniem szczęki oponentom. W czasach e-sportu możemy, jak sądzę, wkrótce spodziewać się wirtualnych dubli również w tych przestrzeniach, co będzie „spektakularnym triumfem” w monetyzacji ludzkiej cielesności, zostawiającym daleko w tyle kulturę upokarzania rodem z jarmarcznej budy i cyrków objazdowych, kapitalizujących spojrzenie na kalekie ciało czy kobietę z brodą.

Sterowność wiąże się także z pewną przewidywalnością w relacji. W kampaniach społecznych bardzo ważne jest, aby wybrany ambasador idei nie narażał jej na „zdradę” przez nieodpowiedzialne ludzkie zachowanie³. „Cyfrowa marioneta” pozostająca pod totalną kontrolą może być dostosowana do wygłaszania dowolnych komunikatów, służąc zarówno jako admirant, jak i prowokator. W przeciwieństwie do ludzi, wirtualni influencerzy realizują swoje obowiązki zawsze terminowo – nigdy nie chorują, nie starzeją się, mogą dowolnie zmieniać styl odpowiadając na panujące trendy, nie wywołując niekontrolowanych zachowań narażających na krytykę ze strony odbiorców. Zauważmy, że cyfrowy byt może „pracować” w każdym miejscu na świecie, nie dotyczą go pandemiczne obostrzenia w kwestii poruszania się i przekraczania granic, co daje znaczącą przewagę nad ludźmi.

Zarażanie afektywne i transfer emocji

Wirtualni influencerzy imitują ludzi, okazując szereg emocji: smutek, żal, przygnębienie, radość, ekscytację, miłość

i gniew. Cyfrowo wygenerowane postaci humanoidalne służą do rozprzestrzeniania kuszących narracji dotyczących życia pomiędzy światami wirtualnym a rzeczywistym. Nieistniejące w świecie fizycznym, nie-ludzkie osoby przekonują, że pomimo różnic w rodzaju istnienia łączą nas podobne doświadczenia. Wirtualna influencerka Miquela dokonała „transgresji” i dziś już nie jako statyczny awatar, lecz jako obdarzona głosem i mimiką istota przekonuje współczesne nastolatki, że – choć nie jest z krwi i kości – czuje, ma marzenia, angażuje się w istotne społecznie tematy i jest w stanie stworzyć głęboką relację z człowiekiem⁴.

Wirtualni influencerzy zabierają głos w sprawach społecznych związanych np. z prawami zwierząt, zmianami klimatu i ochroną środowiska, przechwytyjąc dyskurs emancypacyjny, wypowiadając się o prawach kobiet i społeczności LGBTQ+. Antropomorficzne obrazy symulujące ludzkie emocje, empatię, rozumowanie, planowanie, motywację to społecznie interaktywni agenci, pełniący opiniotwórcze funkcje, wykorzystujący multimodalne zachowania komunikacyjne w celu przyciągnięcia uwagi i wchodzenia w symulowane interakcje. Dzień po napaści militarnej Rosji na Ukrainę cyfrowa Astra Starr informowała społeczność, że nie popiera wojny i jedyne, co może zrobić, to mówić o tym na głos. „Mogę tylko podnieść głos. Ale jeśli wszyscy podniesiemy głos, staniemy się zmianą. Powiedz NIE wojnie. Moja historia o sposobach pomocy i uzyskania informacji. Powiedz TAK pokojowi”⁵. Pozory człowieczeństwa i podobieństwo przeżyć zachęcają osoby obserwujące do odczuwania bliskości, prowadząc do zjawiska zarażania

³ Sterowalność wpisuje się również w brak regulacji prawnych odnoszących się do CGI. Stan Kalifornia (USA) jako pierwszy na świecie ogłosił ustawę dotyczącą robotów i reklamy: ustawa SB 1001 (sekcja 17941) zabrania używania bota do „oszukiwania i zachęcania do kupowania lub sprzedawania” lub „wpływania na głosowanie w wyborach” (California, 2018).

⁴ Miquela talks being a Robot <https://youtu.be/S6wnHsEoTmc>.

⁵ This Virtual Influencer Is Sharing Ukraine’s War Stories <https://www.virtualhumans.org/article/this-virtual-influencer-is-sharing-ukraines-war-stories>

afektywnego, czyli transferu emocji, na który wpływ mają m.in. pozycja społeczna, zbieżność poglądów, stopień zaufania i przeświadczenie o głębokości relacji⁶.

Maski kapitalizmu uwagi

Co to znaczy, że rzeczy mówią lub się prezentują? Z pewnością otwierają performatywną przestrzeń dla tego, co nieprzewidywalne, przestrzeń dla niewidzialnej władzy i symbolicznej przemocy w formie ludzkiego przedstawienia. W niewątpliwie osobiwym partnerstwie followersa z wirtualną istotą ważne jest założycielskie przemilczenie, gdyż tylko jedna strona jest „depozytariuszem gnozy”, kumulującym w tajemnicy przed innymi, świadomymi ludzkimi umysłami, wiedzę o naszych dążeniach, pragnieniach, lękach, niespełnieniach i nadziejach⁷, przewrotnie zebraną w sztucznych systemach i skutecznie broniącą się przed zapomnieniem. Ponieważ ich przekaz wywiera silny wpływ społeczny, to długotrwałe, poważne zaangażowanie w kontakt z wirtualną istotą rodzi obawy o afektywne sterowanie generacją Alfa.

W XVIII w. świat elit poznał „Mechanicznego Turka”, który otrzymał orientalizowaną postać czarnoksiężnika. Sztuczna istota, obca doświadczeniu kulturowemu, podejmowała rywali szachowych do czasu, gdy wyszło na jaw, że maszyna von Kempelena to nie inteligentny robot o tajemnym mechanizmie działania, a zwykła mistyfikacja. Przez lata rywale szachowi mierzyli się nie z maszyną, lecz z człowiekiem ukrytym w Turku i sterującym jego ramieniem.

Przecieranie i mityzacja rzeczywistości

W ekosystemie mediów syntetycznych sztuczny obraz często prototypuje świat realny. Rzeczywistość jest konstrukcją społeczną, a wirtualni influencerzy służą jako narzędzia jej dekonstrukcji i redefiniowania. Zmącenie rzeczywistości jest wynikiem przenikania realnej, ludzkiej obecności i fikcyjnej pseudo-obecności symulaków. Ponieważ mają one zdolność do wytwarzania u ludzi określonych dyspozycji do działania, to pobudzenie do aktywności sprawia, że spotęgowana fikcja wyprzedza rzeczywistość. Transhumanistyczne rozrzedzanie porządku świata i powoływanie nowych ontologicznych statusów to projekt transmedialny: realizowana w wielu mediach audiowizualna narracja.

Wiele czynników wpływa na to, że młodym widzom społecznościowych portali cyfrowi ludzie jawią się jako intry-

gująca i również metafizycznie ponętna istota. Choć artystyczna ranga sztucznych bytów bywa zróżnicowana, dla wielu jest oznaką ontologicznej transgresji, realizującej się dzięki twórczości programistów i mistrzowskiej wyobraźni obsługujących graficzne programy specjalistów.

” *Wyścig informatycznych demiurgów w maestrii tworzenia niematerialnych ciał przypomina pojedynki starożytnych artystów chcących sięgnąć po Święty Graal w łudzeniu zmysłów przy wykorzystaniu technik malarstwa iluzjonistycznego (franc. trompe l'oeil).*

Również narracje prowadzone na kontaktach wirtualnych istot wpisują się w strukturę gramatyczną mitologii transformatywnej, przejawiającej się w formie przemiany i procesu przekształcania się jednego w drugie. CGI opisują się jako objawienie o nadludzkim pochodzeniu – są emisariuszami świata posthumanistycznego, deklarującymi posiadanie podwójnej natury i możliwość przekraczania granic, „ontologiczną zmienność”, sugerującą zdolność do transcendencji.

Mityczny świat influencerów to nie tylko wyobrażony stan istnienia w wiecznej młodości i witalności, lecz także miejsce działania, sprawczości, agencji. Zauważmy, że sztuczni influencerzy rzadko funkcjonują w pojedynkę – tworzą systemy zależności, wchodzą ze sobą w relacje, kreując ludzko-nieludzkie uniwersum, w którym promują się nawzajem lub toczą ze sobą wojny. Ekran jest przestrzenią obecności istot wirtualnych, które obok samoprezentacji na platformach social mediów prezentowane są „tak jakby” w przestrzeniach rzeczywistych. Prowadzi to do zmącenia porządków reprezentacji, poszerzając i przecierając rzeczywistość. CGI nagrywają teledyski i pozują razem z ludzkimi celebrytami „na żywo”, a fakt, że w rzeczywistości nie istnieją, wzbudza zainteresowanie odbiorców⁸. Komik Ider-Od przedstawił na Instagramie Amarę (pierwszą na świecie wirtualną certyfikowaną agentkę nieruchomości) jako swoją dziewczynę, wstawiając serię wspólnych zdjęć. Miquela, pokazując światu swojego chłopaka, dzieliła się doświadczeniem świętowania Walentynek z człowiekiem. Wirtualni influencerzy, konstruując ścieżkę narracyjną na przecięciu dwóch światów, zacierają różnice między elementami świata cyfrowego i realnego. Dzięki temu zdają się istnieć w jakimś „trzecim świecie”, do którego nie mamy

⁶ M. Wróbel, *Zarażanie afektywne. O procesie transferu emocji i nastroju między ludźmi*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.

⁷ Fake it to make it, How to build a Virtual Influencer, <https://youtu.be/8l-Kr7s2-y4>

⁸ Miquela, Automatic, <https://youtu.be/zE1J9Jxqhf0>

całkowitego dostępu – w rzeczywistości wyższego rzędu, integrującej nasz świat ze światem fikcji. Wirtualny influencer niczym kafkowski Odradek⁹ funkcjonuje w przejściach, w owym nieokreślonym „pomiędzy” światów, potwierdzając, że nieważne, czym są rzeczy jako takie, liczy się nasz stosunek, napięcia między niewiarą a wiarą w suwerenną moc rzeczy.

Świat wirtualnych influencerów jest spektaklem, wytwarzaniem hiperrzeczywistości, w której podział na realność i symulację ulega zatarciu, realizując się w trybie przypuszczającym: w kategoriach „być może”, „tak jakby”, w formie hipotezy, fantazji, domysłu, pragnienia. Mechanizm meta-lepsji polegający na migracji fikcyjnych istnień pomiędzy poziomami ontologicznymi prowadzi do wsiąkania jednego poziomu w obręb drugiego, do ich zlania, kontaminacji. Niezależnie od deklarowanego statusu ontologicznego, obserwatorzy CGI otrzymują komunikat: „Jestem taki jak ty” – trochę z tego, trochę nie z tego świata.



O potrzebie nauki widzenia w *Deep Fake Culture*

Fiodor Dostojewski, który tyle lat jeździł koleją, nie wspomina nigdzie, aby widział coś z okna wagonu. Moc sformatowanego spojrzenia ma moc regulatywną w kulturze i rzuca światło na wybrane aspekty świata, wyznacza społecznie akceptowalne kody zachowania. To, jak widzą oczy w danej epoce, buduje ją tak, jak systemy informatyczne. Dzięki niezwykłym postępom w grafice komputerowej obrazy posiadły osobliwą zdolność „ożywiania, podszywania się, prowadzenia narracji i lokowania się w wielu strategicznych kontekstach społecznych. Niegdyś w chrześcijańskiej religii Słowa sztuka wizualna jawiła się elitom jako duszpasterska pomoc dla „prostaczków”, którzy nie umieli czytać, więc nie potrafili zrozumieć tekstów katechizmowych i prostych homilii – wykształceni podchodzili z dystansem do obrazów, przyjmując, że ich znaczenie będzie maleć wraz z postępami oświecenia. Dziś w kulturze głębokiego ludzenia (ang. *deep fake culture*) nauka widzenia powinna być rozszerzana o umiejętność niedowierzania spojrzeniu i poruszania się w dobrych proporcjach przeżywania i wiedzy, rozszerzana o sprawne posługiwanie się ideą obrazu i reprezentacji, prawdy

i fikcji oraz świadomością, że posługują się nimi również inni w rozmaitych, nie zawsze znanych nam celach.

” *Przed nami konieczność zaprojektowania i wprowadzenia barier proliferacyjnych – cyfrowego „układu immunologicznego”, chroniącego przed negatywnymi skutkami technologii. Fundamentem strategii ochronnej może się stać dowartościowanie doświadczeń wspólnotowych i wartości niepoliczalnych, nowy sytuacjonizm, stawiający na budowę relacji niezapośredniczonych i moc kontaktu haptycznego.*

Jesteśmy nieco bezradni, bo żyjemy w wielowymiarowej rzeczywistości, gdzie to, co widzialne, i to, co ukryte przenikają się wzajemnie. Niewątpliwie obserwujemy też pogłębianie przepaści międzygeneracyjnej w obszarze wiedzy o technologiach komputerowych. Istnieje prywatyzacja ekranów, a na nich infantyilizacja kultury. Skrajne dotychczas światy – świat dzieci i świat dorosłych – doświadczyły pomieszania jak świat pracy i świat zabawy.

Tymczasem to, komu i czemu dajemy swój czas i energię, definiuje nasze istnienie. Może dziś minął nas na ulicy ktoś taki jak Theodore Twombly, który w filmie „Ona” głęboko doświadczał relacji ze sztuczną inteligencją. Coraz więcej ludzi ofiarowuje swój czas widzialnej i mówiącej atrapie istnienia, aby ukołysać samotność, stłumione potrzeby i melancholię niedostateczności – uczucia tak bliskie, mimo odmiennego technologicznie pejzażu, Leo Lipskiemu – uwięzionemu w swym biologicznym ciele mistrzowi „transferu emocji”, który tak zamknął swoją mikropowieść:

„On nic nie słyszy, biedny. On nie rozumie, co się do niego mówi.

A ja wszystko słyszałem i rozumiałem doskonale. Zamurowany we własnym ciele”¹⁰.

⁹ Narrator w opowiadaniu Kafki przywołuje tajemniczą istotę, którą nazywa Odradek i której przypisuje czasem rodzaj męski, a czasem Nijaki (on/ono), sugerując, że w zakresie statusu ontologicznego owej istoty wszelkie domniemania są uzasadnione. Choć materialność Odradka budzi wątpliwości a do jego istoty nie sposób dotrzeć za pośrednictwem wizualnej percepcji, to przypisywane mu są cechy osobowe. Jego status bycia zbliża go do fantomu złożonego z heterogenicznych substancji, które trudno jakkolwiek zaklasyfikować. To byt pomyślany w ramach wirtualnych procesów modelowania. Por: F. Kafka, *Troska gospodarza domu*, tłum. S. Tyrowicz, „Literatura na Świecie”, nr 2, 1987.

¹⁰ L. Lipski, *Piotruś (apokryf)*. Instytut Literacki, Paryż 1960.



Cyfrowy ślad węglowy

Suma emisji śladu węglowego sektora teleinformatycznego to minimum 700 Mt CO₂ rocznie. Szacunki są mocno zróżnicowane – podobnie jak reakcja firm ICT na to zjawisko.

W 2004 r. pojawiło się pojęcie śladu węglowego, czyli sumy emisji gazów cieplarnianych (Greenhouse Gases – GHG) wywołanych bezpośrednio lub pośrednio przez daną osobę czy organizację. Rok temu Międzynarodowa Agencja Energii szacowała emisję dwutlenku węgla na świecie na 36,3 gigaton, uznając ją za rekordowo wysoką. Są podejrzenia, że może być nawet większa ze względu na wątpliwości co do danych pochodzących z państw azjatyckich.

Obecnie obowiązuje uniwersalna jednostka służąca do pomiaru emisji gazów cieplarnianych, która odzwierciedla ich różny współczynnik ocieplenia globalnego. **Ekwiwalent dwutlenku węgla (CO₂e)** określa stężenie dwutlenku węgla, którego emisja do atmosfery miałaby identyczny skutek jak dane stężenie porównywalnego gazu cieplarnianego.

Sektor ICT ma swój udział w tworzeniu śladu węglowego, stąd pojęcie cyfrowego śladu węglowego, oznaczające sumę emisji gazów cieplarnianych wynikających z działalności technologii komunikacyjno-informacyjnych. Jego miarą jest całkowity ekwiwalent emisji dwutlenku węgla w całym cyklu życia wszystkich produktów i usług należących do sektora ICT na świecie.

W przypadku urządzeń użytkowników (komputery, laptopy, telefony, tablety, monitory) około połowa emisji zwią-



Mieczysław T. Starkowski

dziennikarz, publicysta, redaktor magazynu „IT Reseller”. Od wielu lat zajmuje się teleinformatyką, między innymi był redaktorem naczelnym miesięcznika „Świat Telekomunikacji”. Ma wykształcenie ekonomiczne, w przeszłości pracował również w czasopiśmie biznesowych.

zana jest z użytkowaniem, a druga połowa z resztą cyklu życia. W sieciach i centrach danych największy wpływ mają emisje gazów cieplarnianych związane z eksploatacją, m.in. ze streamingiem i energochłonnym niezbędnym chłodzeniem. Zgodnie z najnowszymi danymi DataReportal, istotny wpływ na wzrost cyfrowego śladu węglowego w ostatnich latach miała edukacja zdalna oraz rozwój kryptowalut.

Jak bardzo ICT truje?

– Według raportu przedstawionego przez Ericssona w lutym 2020 r. (bazującym na danych za 2015 r.) globalna emisja sektora ICT w całym cyklu życia wyniosła 730 Mt CO₂e, czyli 1,4 % globalnej emisji gazów cieplarnianych – wskazuje Justyna Guziec

z firmy badawczej Inspired. – Tymczasem z naszego tegorocznego raportu wynika, że wskaźnik ten może wynosić już nawet 4 proc. Oznaczałoby to prawie trzykrotny wzrost.

Natomiast według wyliczeń Sektora Normalizacji Telekomunikacji ITU (Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego) całkowita emisja branży ICT wynosiła dwa lata temu 620 Mt CO₂, a poziom zużycia globalnych zasobów energii elektrycznej – 3,8 % (źródło: ITU-T, L. 1410 (01/2020). W 2030 r. ma to być 3,9 proc. Dla porównania: cały kontynent afrykański generuje 3,4 proc. – przypomina Joanna Murzyn, inicjatorka i koordynatorka działań Instytutu Ekologii Cyfrowej.

Mówiąc obrazowo, gdyby bazować na „łagodniejszych” danych ITU, ICT plasuje się na 8. miejscu wśród największych państwowych emitentów:

1. Chiny 10 668 Mt CO₂
2. USA 4 713 Mt CO₂
3. Indie 2 442 Mt CO₂
4. Federacja Rosyjska 1 577 Mt CO₂
5. Japonia 1031 Mt CO₂
6. Iran 745 Mt CO₂
7. Niemcy 644 Mt CO₂
8. sektor ICT 620 Mt CO₂
9. Arabia Saudyjska 616 Mt CO₂

Źródło: Earth System Science Data

– Najnowszy raport (z września br.) firmy doradczej McKinsey wskazuje, że największej emisji pochodzi z urządzeń użytkowników końcowych, a nie z centrów danych – mówi Joanna Murzyn. – Wynika to głównie z liczby urządzeń oraz ich krótkiego cyklu życia. Kluczową rolę w zarządzaniu zasobami oraz efektywnością energetyczną w centrach danych ma odgrywać sztuczna inteligencja. Niestety, założenia te nie uwzględniają potencjalnego wzrostu wskaźników śladu węglowego wynikającego ze zwiększonego zapotrzebowania na moc obliczeniową.

ITU zakłada, że emisja generowana przez ICT zostanie wyraźnie zredukowana – do poziomu 296,4 Mt CO₂ w 2030 r. w związku z rządowymi deklaracjami oraz presją legislacyjną związaną z transformacją w kierunku energii odnawialnej. Trzeba mieć na uwadze, że ogromna część emisji związanej ze światową produkcją oraz logistyką sprzętu leży po stronie Chin i prawdopodobnie nie jest podawana do publicznej wiadomości.



Bierzmy przykład z Francuzów

Sama świadomość zjawiska cyfrowego śladu węglowego na świecie jest bardzo zróżnicowana. – Francuskie podejście do wyzwań związanych ze zmniejszeniem negatywnego wpływu ICT na środowisko naturalne jest godne naśladowania, bo obejmuje szacowanie cyklu życia usług cyfrowych, zużycie energii, zużycie wody, zużycie zasobów, zużycie energii elektrycznej – informuje Joanna Murzyn. – W tym kraju bardzo mocno rozwinięta została odpowiednia legislacja. Jako pierwsza w Europie, Francja wprowadza indeks naprawialności sprzętu elektronicznego (<https://repair.eu/news/the-french-repair-index-challenges-and-opportunities/>) oraz podręczniki niskoemisyjnego projektowania cyfrowego (<https://www.greenit.fr/>).

W różnych krajach podejmowane są rozmaite działania, żeby cyfrowy ślad węglowy ograniczyć np. poprzez przedłużanie cyklu życia sprzętu elektronicznego. Unia Europejska wprowadza zielone regulacje prawne. Powstają międzynarodowe koalicje, takie jak ISIT Europe czy European Green Digital Coalition, w której zasiada przedstawiciel naszego kraju, Wojciech Stramski, prezes firmy Beyond.pl.

Na znaczeniu zyskuje edukacja proekologiczna, obejmująca konsumentów i programistów (wprowadzanie praktyk zielonego kodowania), ekspertów projektowania cyfrowego, a także firmy. Chodzi o promocję pożądanых nawyków: oszczędzanie energii, bardziej świadome i odpowiedzialne korzystanie ze sprzętu, porządki cyfrowe, zarządzanie danymi.



Polska odstaje

– Firma doradcza BCG Platinion zbadała w tym roku podejście do śladu węglowego w Europie Środkowo-Wschodniej, ankietując szefów działów IT 358 firm z 3 krajów: Polski, Czech i Węgier – kontynuuje Joanna Murzyn. – Wnioski nie są budujące. Aż 67,3 proc. badanych przedsiębiorstw nie mierzy swego wpływu na środowisko. Jedynie 7,5 proc. respondentów mogłoby być uznane za liderów zielonej IT. 37,4 proc. organizacji zwraca uwagę na ograniczenia budżetowe, wyjaśniając dlaczego nie podejmuje się działań proekologicznych. A tylko 26,8 proc. przebadanych polskich firm monitoruje emisję gazów do atmosfery.

– Według badania Inspired i InCredibles, jedynie 5 proc. przedsiębiorstw IT w Polsce przyznaje, że mierzy swój ślad węglowy – zwraca uwagę Justyna Guziec. – Połowa deklaruje, że zamierza to robić w kolejnych latach (bez precyzowania daty). Ponad połowa nie wytwarza ani nie kupuje energii z OZE lub nie wie, czy wykorzystuje zieloną energię w codziennym funkcjonowaniu. 90 proc. nie analizuje sposobu, w jaki ich oprogramowanie wpływa na zużycie energii. Raport wyraźnie wskazuje na działania prośrodowiskowe bliższe podstawowej działalności, natomiast te wymagające większego zaangażowania i nakładów finansowych nie są popularne.

Tymczasem tylko w Europie przyspieszona cyfryzacja może sprawić, że do 2030 r. szacowane zużycie energii przez centra danych wzrośnie o około 18 proc. W raporcie „Greening digital companies: Monitoring emissions and climate commitments” opublikowanym przez ITU w czerwcu tego roku, podkreśla się, że jedynie 25 proc. spośród 150 największych przedsiębiorstw z sektora IT wyznaczyło sobie cel neutralności klimatycznej do 2030 r. Emisje tych 150 największych firm odpowiadały za 0,8 proc. globalnej emisji CO₂. Wielkość ta powinna zostać powiększona również o emisje pośrednie w łańcuchu wartości, ale nie wszystkie firmy je obliczają.

Jeżeli liczba przedsiębiorstw ICT deklarujących dążenie do neutralności klimatycznej zwiększy się znacząco, branża ta ma szansę zostać jedną z najbardziej zielonych.

” *W 2020 r. 7 z 10 największych firm wykorzystujących energię odnawialną należało do branży ICT i dokonywało zakupów prawie połowy tejże energii. Globalnie około jedna trzecia energii zużywanej przez sektor ICT pochodzi ze źródeł odnawialnych.*

Postawmy na zrównoważony rozwój

Do zwiększania konsumpcji zasobów, w tym energii elektrycznej, przyczynia się proces cyfryzacji odbywający się w sposób nieodpowiedzialny, pomijający zasady zrównoważonego rozwoju. Skupiając się na krótkoterminowych zyskach, firmy przerzucają koszty zaniedbań na przyszłe pokolenia. Dlatego w procesie odwracania tych negatywnych zjawisk powinien brać czynny udział każdy biznes, niezależnie od branży czy skali działalności. Współpraca ze sprawdzonymi i efektywnie zarządzanymi partnerami, stosującymi najnowocześniejsze rozwiązania, może doprowadzić do istotnych oszczędności w zakresie wykorzystywania energii elektrycznej i sprawić, że jej zasoby będą wykorzystywane w sposób zrównoważony.

– Aktywnie wspieramy realizację celów zrównoważonego rozwoju, w tym oszczędności energii i zasobów naturalnych – twierdzi Wojciech Stramski, prezes firmy Beyond.pl. – Nasze centra przetwarzania danych są zbudowane w taki sposób, by ograniczać konsumpcję energii. Obiekt Data Center 2 jest jednym z najbardziej efektywnych energetycznie obiektów w naszym regionie. Charakteryzuje się wskaźnikiem PUE (Power Usage Effectiveness – efektywność zużycia energii) na poziomie 1,2, podczas gdy średnia światowa w 2021 r. (według Uptime Institute) wynosiła 1,57. Oznacza to, że średnio centra danych zużywają o 57 proc. więcej energii do podtrzymania swojej infrastruktury w porównaniu do

tego, ile energii potrzebuje sprzęt IT. Od 2020 r. zasilamy nasze serwerownie w 100 proc. zieloną energią, a ciepło generowane w komorach serwerowych wykorzystywane jest do ogrzewania zewnętrznych obiektów. Data Center 2 pomaga ogrzewać biurowiec Beyond.pl, a Data Center 1 – lokale komercyjne zlokalizowane w Starym Browarze w Poznaniu. W kolejnym etapie rozwoju przewidujemy integrację naszej infrastruktury z miejską siecią ciepłowniczą.

Kierownictwo firmy Beyond.pl wychodzi z założenia, że gdy stawką są warunki życia przyszłych pokoleń, konieczna jest współpraca między wszystkimi interesariuszami, takimi jak dostawcy usług IT, instytucje finansujące, samorządy, odbiorcy usług IT, a także konsumenci. Przedsiębiorstwo uczestniczy w projektach, których celem jest zwiększenie transparentności branży data center oraz chmurowej i przeprowadzenie zielonej cyfrowej transformacji, w tym osiągnięcie zeroemisyjności w branży do 2030 r. Jest członkiem Climate Neutral Data Center Pact, European Green Digital Coalition, VMware Zero Carbon Comitted, a w tym roku – jako pierwsza polska firma z sektora IT – oficjalnie ogłosiła aktywne zaangażowanie w realizację wszystkich 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju ONZ. Również w tym roku przedsiębiorstwo uzyskało potwierdzenie, że jego model polityki środowiskowej jest w pełni zgodny z najlepszymi międzynarodowymi standardami zgodności, czyli z normą ISO 14001. Podczas audytu poprzedzającego przyznanie certyfikatu zweryfikowano między innymi zarządzanie obszarem gospodarki energetycznej, wodno-ściekowej i odpadowej oraz cele i zadania firmy związane z realizacją strategii środowiskowej, a także plany reagowania w sytuacji awarii środowiskowych, które dotyczą centrów przetwarzania danych. Beyond.pl potwierdził tym samym status zrównoważonego dostawcy usług IT, który jest oparty na infrastrukturze jednych z najbezpieczniejszych centrów przetwarzania danych w Unii Europejskiej, co potwierdza niezależna certyfikacja ANSI/TIA-942 na poziomie Rated-4.

– Niestety, kompleksowe myślenie o zrównoważonym podejściu do biznesu, w tym do transformacji cyfrowej, nie stało się jeszcze rynkowym standardem – ubolewa Wojciech Stramski. – Obecnie w polskim sektorze IT tylko 11 proc. organizacji podchodzi strategicznie do tej kwestii. W strukturach organizacyjnych przedsiębiorstw powstają jednak specjalne komórki skupiające się na zrównoważonym rozwoju. Mam nadzieję, że ciągła edukacja, budowanie świadomości i realne działania sprawią, iż grono tych firm będzie się powiększać.

Dobry przykład

– Jesienią tego roku ogłosiliśmy globalną strategię ESG, która jest oparta na działaniach w 3 obszarach: zobowiązania na rzecz klimatu, obieg zamknięty dla produktów i zasobów oraz rozwój innowacji technologicznych wspierających odpowiedzialność za środowisko – informuje Magdalena

Olberska, CSR Manager w Samsung Polska. Samsung planuje osiągnięcie zerowej emisyjności CO₂ netto do 2050 r., przy czym realizację tego celu dla elektroniki użytkowej wyznacza na 2030 r. Do tego czasu planuje także wdrożenie odpowiedzialnego procesu produkcji półprzewodników z wykorzystaniem technologii wspierających redukcję gazów procesowych. Zobowiązania dotyczące emisyjności przyczynią się do jej zmniejszenia o równowartość około 17 mln ton ekwiwalentu dwutlenku węgla w porównaniu z 2021 r.

Cele te firma zamierza osiągnąć m.in. poprzez całkowite przejście na energię odnawialną do 2027 r. (cel ten został zrealizowany w filiach firmy w Europie, Chinach i USA już w 2020 r.) oraz dołączenie do RE100 – inicjatywy największych światowych firm, które podejmują zobowiązanie pozyskiwania 100 proc. energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. W strategii środowiskowej znalazły się też takie działania, jak: opracowanie i implementacja niskoenergetycznych układów pamięci dla elektroniki użytkowej oraz niskoenergetycznych centrów danych, dzięki czemu znacząco spadnie zużycie energii dla 7 grup produktów: smartfonów, lodówek, pralek, klimatyzatorów, telewizorów, monitorów i komputerów stacjonarnych. Do 2030 r. poziom zużycia energii wymienionych urządzeń obniży się średnio o 30 proc. w porównaniu z produktami o zbliżonych parametrach, wyprodukowanymi w roku 2019 r.

– *W drodze do gospodarki o obiegu zamkniętym wdrażamy plan odpowiedzialności za cały cykl życia produktu – mówi Magdalena Olberska. – Powstało Laboratorium Gospodarki Obiegu Zamkniętego, które prowadzi kompleksowe badania nad technologiami recyklingu materiałów i procesami pozyskiwania zasobów z odpadów. Do 2023 r. zamierzamy stworzyć system umożliwiający ponowne wykorzystanie minerałów pozyskanych ze wszystkich zużytych baterii, których pozbywają się konsumenci. Kontynuowane będą też prace nad zwiększeniem ilości tworzyw pochodzących z recyklingu. Do 2030 r. takie materiały mają stanowić połowę tworzyw sztucznych, a do 2050 r. – już 100 proc. Obecnie testuje się ten wariant przy smartfonach Galaxy Z Fold4 (około 20 proc. elementów w tym modelu wyprodukowane zostało z żywicy pozyskanej z recyklingu).*

Firma będzie dążyła do maksymalizacji ponownego zużycia surowców, na przykład wody, utrzymując jednocześnie wielkość poboru z 2021 r., mimo prognozowanego podwojenia produkcji półprzewodników. Planowane jest też rozszerzenie programu zbiórki e-odpadów z 50 do około 180 krajów do 2030 r. W latach 2009–30 Samsung ma zebrać łącznie 10 mln ton odpadów, co jest najbardziej ambitnym celem w całej branży, oraz 25 mln ton do 2050 r. Dla porównania, według raportu WEF (World Economic Forum) „A New Circular Vision for Electronics – Time for a Global Reboot” z 2019 r., w 2050 r. łączna ilość elektrośmieci na świecie wzrośnie do 120 mln ton rocznie.

– *Potencjał zaplecza rozwojowo-badawczego firmy zostanie wykorzystany do tworzenia innowacji w zakresie wpływu środowiskowego. Nasz Carbon Capture Research Institute pracuje nad technologią przechwytywania i utylizacji dwutlenku węgla z zakładów produkujących półprzewodniki, co umożliwi przekształcenie go z odpadu w zasób wielokrotnego użytku – ujawnia Magdalena Olberska. – W pierwszej kolejności technologia znajdzie zastosowanie na liniach produkcyjnych półprzewodników po 2030 r., następnie w innych pionach firmy, a potem u dostawców. Nie wykluczamy komercjalizacji tego rozwiązania. Postępy w pracy nad zobowiązaniami klimatycznymi będą podlegały monitoringowi, między innymi audytom i niezależnej ocenie organizacji zewnętrznych, a także weryfikacji poprzez uczestnictwo w systemie certyfikacji Samsung Institute of EHS Strategy oraz ze strony naszej Komisji Weryfikacyjnej ds. Redukcji Emisji Dwutlenku Węgla, w skład której wchodzi eksperci zewnętrzni.*

– *Zrównoważony rozwój to długofalowa strategia zakładająca taki sposób korzystania z zasobów, by były one dostępne dla przyszłych pokoleń. Chcemy też wspierać i edukować konsumentów, m.in. w takim podejściu do technologii, które miałyby na uwadze dobro środowiska. Właśnie dlatego wspólnie z liderką cyrkularności Martyną Zastawną już od wielu miesięcy rozwijamy program edukacyjny pod hasłem Ekotechnologiczni. To jedna z pierwszych, o ile nie pierwsza, lokalna inicjatywa podejmująca temat szkód środowiskowych spowodowanych użyciem szeroko rozumianej technologii oraz sposobów na ich ograniczenie – dodaje Agata Woźniak, Marketing Manager w Samsung Memory Polska i CEE.*

Działania ograniczające cyfrowy ślad węglowy:

- Podnoszenie efektywności energetycznej centrów danych (wg McKinseya potencjalna redukcja śladu węglowego wynosi 15–20 proc).
- Odnawialne źródła energii (wg Ericssona zastąpienie konwencjonalnych źródeł energii elektrycznej źródłami odnawialnymi mogłoby zredukować ślad węglowy nawet o 80 proc).
- Przenoszenie danych do chmury (wg Microsoftu może to być bardziej efektywne od tradycyjnych centrów danych o 22-93 proc., a wg McKinseya – o ponad 55 proc).
- Wydłużanie cyklu życia urządzeń (wg McKinseya średni czas życia telefonu to 2 lata, laptopa – 4, serwera – 5 lat).

Źródło: Inspired.cr



Sztuczna inteligencja to nie panaceum

Po fali zachwytów nad możliwościami sztucznej inteligencji biznes musi się racjonalnie przygotować do wdrożeń takich rozwiązań. Nie będzie to zadanie banalne, bo AI (artificial intelligence) wymaga dużej dojrzałości cyfrowej przedsiębiorstwa.

To jeden z wniosków z dyskusji na temat „Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe – wyzwania dla firm ICT”, zorganizowanej przez Sektorową Radę ds. Kompetencji – Informatyka w ramach sesji: „Technologie przyszłości – wyzwania dla sektorów” na tegorocznym XXVIII Forum Teleinformatyki.

We współczesnym świecie wiele zależy od tego, jak umiejętnie będziemy wykorzystywać dane. Niektóre technologie sztucznej inteligencji istnieją od ponad 50 lat, ale postęp w zakresie mocy obliczeniowej, dostępność ogromnych ilości danych i nowe algorytmy dały im nowe życie. Dlatego i biznes, i całe kraje wiążą z AI wielkie nadzieje na rozwój nowej generacji produktów i usług, wzrost sprzedaży, wydajności i jakości produkcji.

” 11–37% – szacowany wzrost wydajności pracy do 2035 r. związany ze sztuczną inteligencją (Think Tank Parlamentu Europejskiego, 2020)

Wyzwania wdrożeniowe

Jakie kryteria powinna spełniać firma, żeby być pionierem wdrażania sztucznej inteligencji w swoim biznesie? Na to istotne pytanie w wykładzie inauguracyjnym sesję odpowiedział prof. dr hab. Dominik Ślęzak, łączący doświadczenia akademickie (Instytut Informatyki UW) z wdrażaniem inno-

wacyjnych rozwiązań AI (prezes firmy QED Software). Rzecz nadrzędna to jasna wizja biznesowa: firma musi wiedzieć, jakich konkretnych efektów wdrożenia oczekuje. – *Czynnik ludzki przy takich wdrożeniach jest niezwykle ważny, chodzi o etykietowanie danych, bo inteligencja musi mieć nauczyciela. Jeśli nie ma przekonania, nic z tego nie wyjdzie, to musi być świadoma decyzja* – mówił prof. Ślęzak. Należy też mieć na uwadze, że nowe technologie zawsze budzą obawy pracowników, pojawiają się pytania i wątpliwości. Niezbędna jest więc umiejętność komunikacji zarówno z pracownikami, jak i klientami; dużo wysiłku trzeba włożyć w wyjaśnienia, jak ta technologia będzie działać. Trzeba również mieć świadomość, że decydujemy się na działanie długofalowe.

Sztuczna inteligencja stała się synonimem nowoczesności, firmy myślą o wdrożeniu bazujących na AI rozwiązań trochę jak o wywieszeniu nowego, modnego szyldu – taka informacja dobrze wygląda na stronie. Nawet dostawcy nie grzeszą precyzyjnością. – *„Sztuczna inteligencja za obszar, który od wielu lat jest intensywnie rozwijany m.in. ze względu na możliwość szerokiego zastosowania funkcji AI. Ciężko nie dostrzec wielkiego potencjału Artificial Intelligence niemal w każdej branży i sektorze gospodarki”* – to autentyczny cytat z informacji zamieszczonej na stronie jednego z rodzimych dostawców. – *Wiele branż nie będzie stosowało sztucznej inteligencji, jeśli nie będziemy wiedzieli, co ona robi i dlaczego popełnia błędy* – uświadamiał prof. Ślęzak.

Tomasz Klekowski, członek Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka, reprezentujący Związek Pracodawców Technologii Cyfrowych Lewiatan, zwrócił uwagę, że firma przymierzająca się do wdrożenia AI musi być uporządkowana procesowo. Trzeba scalić trzy obszary: prawo, biznes, technologię. Tymczasem w rodzimych przedsiębiorstwach najczęściej mamy wyspowy model organizacji. IT rozumie i podpowiada pewne rozwiązania, ale trudno je wdrożyć z powodów biznesowych. – *Przy AI dochodzi ważny aspekt nie tylko samej jakości, ale również przydatności danych i tego, gdzie szukać danych poza firmą. AI wymaga dużej dojrzałości cyfrowej przedsiębiorstwa. Trudno też o fachowców, mamy w Polsce o połowę za mało specjalistów ICT (4,5% zatrudnionych, podczas gdy w krajach dobrze rozwiniętych cyfrowo udział ten wynosi 8–9%), a wielu z nich pracuje na rzecz klientów międzynarodowych* – mówił Tomasz Klekowski.

– *Jest też tak, że dużo firm uważało outsourcing za remedium na bolączki IT i teraz mają kadłubowe działy IT. Jeśli się przeprowadzi analizę, to widać, że żaden system AI nie jest im potrzebny* – diagnozował kolejny problem z wdrażaniem tej technologii Marek Bolanowski, ekspert Rady, pracownik naukowo-badawczy Zakładu Systemów Złożonych Politechniki Rzeszowskiej.

Egzemplifikacje

W powszechnym przekonaniu na wdrożenie technologii AI decydują się duże firmy, obsługujące wielkie rzesze klien-

tów. Prof. Ślęzak zaprezentował przykłady nieoczywistych obszarów, w których ta technologia może być przydatna.

Firma ONSTAGEai.com, działająca na rynku muzyki klasycznej i zajmująca się streamingiem koncertów muzyki klasycznej, zwróciła się do firmy QED Software z prośbą o konsultację. Transmisje online z koncertów są skomplikowanym przedsięwzięciem, angażującym wiele osób o fachowym przygotowaniu, m.in. dyrektora sali koncertowej. Potrzeba wielu kamer (najlepiej, żeby kamerzyści znali się trochę na muzyce) i reżysera, który wskazuje, kiedy przełączać kamery. Nic dziwnego, że streaming jest drogi i filharmonie nie stać na wiele takich transmisji. Przedstawiciele ONSTAGEai.com chcieli wiedzieć, czy rozwiązania AI mogą im jakoś pomóc.

Dostawca zaproponował rozwiązanie sprzętowe i oprogramowanie. Utwór muzyczny jest na bieżąco analizowany, wiadomo, w jakim momencie utworu jesteśmy. Odpowiednia informacja z analizy utworu trafia do sterowania kamer i cała transmisja działa automatycznie, zgodnie z wcześniejszym scenariuszem. W ten sposób technologia AI odpowiada na rzeczywiste, a nie na wydumane zapotrzebowanie biznesowe.

” *Możemy nie mieć kompleksów, równolegle do Forum Teleinformatyki rozwiązanie to było prezentowane w Reykjavíku na dużej konferencji muzycznej.*

Drugi przykład to firma działająca w obszarze bezpieczeństwa. W swoim centrum Security Ondemand obsługuje klientów, gromadząc ogromnie dużo danych oraz logów i stosując swoje skrypty. Tym razem AI przyszła z pomocą z rozwiązaniem wychwytyjącym najistotniejsze anomalie.

Wyjaśnialność sztucznej inteligencji

Z systemami sztucznej inteligencji spotykamy się coraz częściej, korzystając z systemów rekomendacyjnych czy decyzyjnych w wielu obszarach (zakupy, finanse, rozrywka). Wdrożenie AI na infoliniach znacznie skróciło czas oczekiwania, samochody zastąpiły strażników w miejskich systemach parkowania, bank ocenia naszą zdolność kredytową, wspierając się sztuczną inteligencją. Na niej również bazują systemy do dekretacji dokumentów w administracji państwowej, zastępujące rzesze urzędników. Wiele z tych rozwiązań przynosi nam korzyści, ale wiele może też generować dla nas – ludzi – istotne ryzyka.

Problem w tym, że w przypadku zaawansowanych algorytmów trudno odtworzyć proces towarzyszący analizie. O ile możemy przystać na to, że Netflix podpowie nam nie do końca trafny wybór filmu, to w przypadku odmowy udzielenia kredytu większość zainteresowanych chciałaby poznać przyczynę. Błędy w diagnostyce obrazu w medycynie mogą nawet przesądzić o naszym życiu, dlatego oczekiwania co

do wyjaśnialności (*explainability*) powinny być dla algorytmów większe niż dla ludzi. W tym kierunku zmierzają uregulowania prawne UE, która przykłada dużą wagę do sztucznej inteligencji godnej zaufania (*trustworthy*) i chce

zobowiązać dostawców do tworzenia takich rozwiązań, których procesy można odtworzyć.

Anna Książ



Tomasz Klekowski

Każdy z nas wszedł już w interakcję z systemami sztucznej inteligencji. Ona jest wszędzie,

na skrzyżowaniu ulic, w telewizorze. Jeśli dzwoniemy na infolinię i mamy czekać 15 minut na zgłoszenie konsultanta, to może zgodzimy się na to, żeby system nas nieidealnie, ale jednak przeprowadził przez procedurę. Trwają prace nad ostatecznym kształtem rozporządzenia unijnego ustanawiającego zharmonizowane przepisy dotyczące sztucznej inteligencji – AI Act. Zaufanie staje się istotne przy systemach wrażliwych, AI Act wymaga wyjaśnialności działania takich systemów, zwłaszcza tych, w których podejmowane są decyzje.



Dominik Ślęzak

W stosunku do AI musimy stosować zasadę ograniczonego zaufania. Ważną dziedziną

zastosowań sztucznej inteligencji w przemyśle jest uczenie maszynowe. Zbieramy dane treningowe, na tej podstawie uczymy model i wdrażamy go na produkcji. Wystarczy, że dane są złe, a nie mamy nad nimi do końca kontroli, i cała sztuczna inteligencja staje się bezradna – to nie jest jej wina. Algorytmy też mają prawo do pomyłek, wiedzą tylko to, czego zostały nauczone. Pojawiła się cała warstwa informatyki (MLOps jako rozszerzenie DevOps), która monitoruje i zarządza systemami AI po to, żeby działały w sposób efektywny i wiarygodny. Jest różnica między wyjaśnialnością a diagnostyką czy monitorowaniem. Nawet jeśli wyjaśnialność nie jest strategicznie potrzebna w danej dziedzinie zastosowań, to ważna jest diagnostyka i wewnętrzna wyjaśnialność.



XXVIII Forum Teleinformatyki

odbyło się pod koniec września 2022 r. Obrady tegorocznego Forum ogniskowały się na identyfikacji niezbędnych kierunków rozwoju systemów informacyjnych państwa wobec zmieniających się potrzeb oraz najszerzej rozumianego otoczenia społecznego, gospodarczego,

a także militarnego w kraju i na świecie. Program był bardzo bogaty – osiem sesji tematycznych i zamykający pierwszy dzień obrad kocioł dyskusyjny „Strategie cyfrowej suwerenności a nowy ład bezpieczeństwa” złożyło się na wiarygodny przegląd tendencji, zjawisk i problemów. Sesja Infrastruktura informacyjna państwa była prezentacją sześciu rozwiązań wyróżnionych Nagrodą „Złotej e-Tarczy”, którą Rada Programowa Forum honoruje podmioty, które zrealizowały projekty informatyczne skutecznie ograniczające negatywne skutki sytuacji kryzysowych.

Równolegle odbywała się sesja Technologie przyszłości – wyzwania dla sektorów, pod merytorycznym patronatem dwóch Sektorowych Rad ds. Kompetencji: Informatyka oraz Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo. Dyskutowano o zagadnieniach związanych: ze sztuczną inteligencją i uczeniem maszynowym, z modelami i praktyką współpracy dostawców z odbiorcami rozwiązań informatycznych oraz prezentowano trendy w regulacji komunikacji elektronicznej.

Nagrody „Złotego Herolda – I stopnia”, przyznawane za upowszechnianie przesłania Forum: „Budowa nowoczesnego państwa opartego na powszechnym wykorzystaniu technologii teleinformatycznych nie jest celem antagonistycznym dla nikogo”, trafiły do firm: IBM Polska i NASK Państwowy Instytut Badawczy. Joanna Śmigielńska i prof. dr hab. Ewa Ziembka zostały laureatkami 21. edycji Nagrody im. Marka Cara, tragicznie zmarłego pomysłodawcy Forum Teleinformatyki.

Tradycyjnie cyfrowe rolnictwo

Twierdzenie, że dane są podstawą nowoczesnej gospodarki trąci banałem, zwłaszcza gdy jest formułowane na wstępie artykułu do „Domeny”. Pozwoliłem sobie jednak na ten banał, bo nie zawsze traktujemy rolnictwo i sektor rolno-spożywczy jako istotny element nowoczesnej gospodarki, rozwiniętej technologicznie i bazującej na danych. Jeszcze rzadziej myślimy o danych generowanych przez sektor rolny jak o istotnym elemencie rozwoju cyfrowej gospodarki i państwa.

Wynika to być może z utrwalonego „sielankowego” postrzegania rolnictwa. Utrwalanego przez media, politykę i samych zainteresowanych. Zbitka słów „tradycyjne rolnictwo” czy „tradycyjna żywność” jest tak głęboko zakorzeniona w postrzeganiu rolnictwa, że często przesłania nam rzeczywisty obraz tej dziedziny, która w wielu obszarach jest bardzo zaawansowana technologicznie i stanowi o sile polskiej gospodarki. Wartość wytworzonych przez branżę rolno-spożywczą produktów wyniosła w 2019 r. 393 mld zł, odpowiadając za ponad 9% całkowitej produkcji wytworzonej i 6% łącznej wartości dodanej brutto¹.



Marek Zagórski

poseł na Sejm RP, były minister cyfryzacji, a przedtem wiceminister w Ministerstwie Rolnictwa oraz Skarbu Państwa. Wieloletni prezes zarządu Fundacji Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej. Obecnie między innymi Przewodniczący Komitetu Rolnictwa i Obrotu Rolnego Krajowej Izby Gospodarczej.

A w takich dziedzinach, jak produkcja drobiu, jabłek czy pieczarek jesteśmy niekwestionowanymi liderami w UE.

Oznacza to, że nie można pomijać tego sektora gospodarki i tym samym także tej części administracji publicznej, która z nim współpracuje, w ocenie poziomu rozwoju cyfrowego gospodarki i państwa oraz w planowaniu działań, których celem ma być dalszy rozwój w tym zakresie.

Wracając do banału ze wstępu. Produkcja rolnictwa i powiązanego z nim przemysłu to olbrzymi zasób danych, który

¹ <https://www.spozywcetechnologie.pl/miesne-technologie/wiadomosci-branzowe/669/przemysl-rolno-spozywczy-polsce-analiza-ryнку>

jest już częściowo wykorzystywany, ale – w przeciwieństwie do innych sektorów, postrzeganych jako bardziej nowoczesne – poziom tego wykorzystania jest niższy. Co jest dobrą wiadomością, bo oznacza, że istnieje potencjał do rozwoju rozwiązań, które posiłkując się danymi pozyskiwanymi z tego obszaru, mogłyby zwiększyć efektywność produkcji, a także ułatwić wdrażanie zaleceń, wynikających z unijnych strategii, takich jak „Farm to fork”, będącej jedną ze składowych Europejskiego Zielonego Ładu.



Farm to fork

To jeden najważniejszych dokumentów strategicznych, wskazujący kierunki rozwoju unijnej polityki wobec rolnictwa i obszarów wiejskich. Rozwój rolnictwa ma być zrównoważony i opierać się na: poszanowaniu środowiska, zmniejszeniu ilości używanych środków ochrony roślin, ograniczeniu śladu węglowego, zwiększeniu dobrostanu zwierząt czy m.in. zmniejszeniu ilości antybiotyków w żywieniu zwierząt hodowlanych.

W rolnictwie obowiązuje rozbudowany system regulacji, związanych z procesem uprawy, przetwórstwa i handlu żywnością. Wspólna Polityka Rolna jest najstarszą z unijnych polityk i śmiało można stwierdzić, że jej prawie 60 lat działania było bardzo „urodzajnych”. Doświadczaliśmy tego już na początku członkostwa, gdy okazało się, że jednym z podstawowych wyzwań była budowa Systemu Zarządzania i Kontroli (IACS), bez którego polscy rolnicy nie mogliby otrzymać płatności bezpośrednich.



Grzech pierworodny

To właśnie budowa systemów do obsługi finansowego wsparcia zdominowała podejście do informatyzacji tego obszaru, środki i wysiłki skoncentrowano bowiem na obsłudze i rozliczaniu pomocy. Temu celowi podporządkowano architekturę systemów administracji publicznej. W porównaniu z innymi działaniami administracji rolnictwo na początku akcesji wydawało się być prymusem pod względem rozwiązań cyfrowych.

Tyle tylko, że w ślad za tym nie poszły działania, które kompleksowo obejmowałyby procesy w rolnictwie i przetwórstwie, w tym nadzór administracji nad produkcją żywności. Potrzeby agencji płatniczych (ARiMR, ARR) zdominowały myślenie o informatyzacji rolnictwa. Rejestry tworzone na potrzeby płatności. Nie myślano o ich integracji, o używa-

niu przez pozostałe służby, a już niemal niemożliwe było rozważanie udostępniania tych danych sektorowi prywatnemu. Zresztą przekazywanie ich na potrzeby innych podmiotów administracji też nie było łatwe.

Ten grzech pierworodny nadal ciąży nad myśleniem o tym, jak budować cyfrowy potencjał tego obszaru. Jako minister cyfryzacji wskazywałem właśnie sektor rolno-spożywczy i instytucje go obsługujące jako modelowy wręcz przykład – potrzeb i możliwości – w zakresie tworzenia spójnej architektury informatycznej państwa (AIP).



Brak odpowiednio zbudowanych rejestrów i mechanizmów przekazywania danych był między innymi powodem, dla którego nie można było oszacować strat w związku z suszą w 2019 r. z wykorzystaniem dostępnych technologii satelitarnych lub danych meteo. Pomoc „suszowa” przekroczyła wtedy ponad 2 mld zł przy pełnej świadomości, że w wielu przypadkach zasadność jej udzielania była wątpliwa.

Także bieżące funkcjonowanie niezmiernie istotnych dla systemu zapewniania bezpieczeństwa żywności inspekcji rolnych wygląda jak za najlepszych lat epoki papieru, bo nie ma zintegrowanego informatycznego systemu obsługi całego procesu nadzoru nad bezpieczeństwem żywności, dostępnego dla wszystkich zainteresowanych służb. Każda inspekcja ma swoje, zazwyczaj wycinkowe aplikacje, co sprawia, że różne służby dublują swoje czynności².

Musimy zaprojektować spójną architekturę dla całego obszaru, zidentyfikować podstawowe procesy i utworzyć rejestry referencyjne. Część tej pracy została już wykonana. Potrzebujemy jednak nie tylko sprawnie funkcjonujących systemów administracji, potrzebujemy również przemyślanego podejścia do wykorzystywania danych gromadzonych zarówno przez administrację, jak i biznes.



Trzy warunki

Tyle tylko, że ten proces musi być sprawiedliwy, zrozumiały i konsekwentny.

- Sprawiedliwy, czyli dane będą dostępne dla obu stron, co oznacza, że tworząc aplikacje, obsługujące na przykład

² Było to przedmiotem analizy przygotowanej przez Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej <https://efrwp.pl/publikacje/integracja-czy-polaczenie-analiza-mozliwosci-zwiekszenia-efektywnosci-dzialania-inspekcji-weterynaryjnej-oraz-ochrony-roslin-i-nasiennictwa/>

proces nawożenia gruntów w gospodarstwie, twórcy takiego rozwiązania będą mogli wykorzystać dane zgromadzone w rejestrach publicznych w zamian za udostępnienie swoich danych podmiotom administracji.

- Zrozumiały, czyli zdefiniowane zostaną zasady, na jakich będą się odbywać przepływ i wykorzystywanie danych.
- Konsekwentny, czyli potraktujemy to jako działanie strategiczne, znajdujące swoje odzwierciedlenie chociażby w zasadach finansowania projektów administracji rolnej. W jakiejś mierze moglibyśmy to zadanie porównać do procesu otwierania danych publicznych, z tą różnicą, że mówimy tu także o otwieraniu danych komercyjnych. Oczywiście musi temu towarzyszyć zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa.

Dodatkowym efektem takiego podejścia będzie usprawnienie pracy administracji. Ale jednym z celów, związanych bezpośrednio z efektywnością rolnictwa, powinno być tworzenie rozwiązań wykorzystujących najnowocześniejsze technologie.

Jest jeszcze jeden aspekt, szczególnie istotny nie tylko z punktu widzenia przyszłości sektora, lecz także bezpieczeństwa państwa. Model, który proponuję, pozwala na objęcie systemem, stworzonym i uregulowanym na naszych zasadach,

dużo większej ilości danych niż w podejściu, które zakłada skupienie się tylko na potrzebach administracji. A to z kolei wpisuje się w promowaną przez Komisję Europejską suwerenność cyfrową.

” *Rolnictwo to bodaj ostatni taki obszar, w którym dane możemy jeszcze zagospodarować na własnych warunkach.*

Kiedy kilka lat temu przygotowaliśmy krajowy plan na rzecz rozwoju sztucznej inteligencji, wskazywaliśmy rolnictwo jako obszar z jednym z najwyższych potencjałów, jeżeli chodzi o możliwe zastosowanie algorytmów uczenia maszynowego. Poczynając od przetwarzania danych w hodowli drobiu w celu monitorowania stanu zdrowia zwierząt, poprzez rozwijanie zasad rolnictwa precyzyjnego, analizę stanu upraw z wykorzystaniem danych satelitarnych aż do pojazdów autonomicznych na polach. Od tego czasu wiele podobnych rozwiązań zostało wdrożonych. Nowe pomysły powstają także w Polsce. Nie zmienia to jednak faktu, że jeżeli chcemy utrzymać silną pozycję polskiego sektora rolnego (i chcemy być liderem), musimy dokonać kolejnego skoku. Umiejętne wykorzystanie potencjału cyfrowego rolnictwa może w tym tylko pomóc. Także temu rolnictwu, które postrzegamy jako tradycyjne.

Rolnictwo 4.0

W ciągu najbliższych 30 lat zapotrzebowanie na żywność wzrośnie o 70 proc. Wprawdzie współczesny pojedynczy rolnik jest w stanie wyżywić statystycznie 10-krotnie więcej osób niż na początku XX w., ale dalsza poprawa wydajności rolnictwa jest nieuchronnie związana z zastosowaniem nowoczesnych technologii. Coraz więcej gospodarstw rolnych na świecie korzysta z danych obrazowania ziemi (pozyskiwanych z satelitów, dronów czy samolotów). Połączone z danymi uzyskiwanymi z naziemnych czujników umieszczonych na polach pozwalają na monitorowanie dużych obszarów upraw, analizę stanu gleby czy szacowanie szkód. Umożliwiają w rolnictwie precyzyjnym dostosowywanie dawek nawozów nie tylko do potrzeb określonego areału upraw, ale nawet do wymagań pojedynczej rośliny.

Nowoczesne technologie przychodzą też z pomocą w niezwykle ważnym procesie wyboru nie tylko rodzaju upraw, ale i nasion, najlepiej rokujących w określonych warunkach. Specjalne internetowe platformy gromadzą dane (dostarczane i uaktualniane przez producentów nasion), są one analizowane przez sztuczną inteligencję. Sztuczna inteligencja także, przetwarzając dane z kamer monitorujących każdą roślinę na plantacjach wielkopowierzchniowych, może sterować maszynami rozpylającymi środki chwastobójcze tak, aby pestycydy trafiały tylko na chwasty, co znacząco przyczyni się do wzrostu jakości produkowanej żywności. Trwają próby zastąpienia znaczników RFID rozwiązaniami wykorzystującymi sztuczną inteligencję do dośledzenia zwierząt. Kamery identyfikują numery wytatuowane na ciałach prosiąt, opracowany algorytm liczy trzodę. System śledzi jej ruchliwość i sygnalizuje problemy zdrowotne pojedynczych sztuk. Duże nadzieje na przebudowanie funkcjonowania łańcuchów dostaw żywności wiąże się z kolei z technologią blockchain.

Z części takich rozwiązań korzystamy już w Polsce. Powstają startupy, wspierające rozwój rolnictwa. Toczą się prace nad cyfrowym systemem identyfikacji żywności w całym łańcuchu dostaw, budowany będzie System Satelitarnego Monitorowania Upraw Rolnych w celu zarządzania ryzykiem w produkcji roślinnej. W kwietniu br. minister rolnictwa podpisał umowę z firmą Intel na zorganizowanie w szkołach podległych resortowi programów szkoleniowych poświęconych zastosowaniu sztucznej inteligencji w rolnictwie.

amk

Kwanty na podium

Życie czasami dopisuje sympatyczne puenty. Kilka dni po ukazaniu się poprzedniego wydania „Domeny” z tematem numeru poświęconym komputerom kwantowym Królewska Szwedzka Akademia Nauk przyznała Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki za rok 2022 za eksperymenty związane ze splątaniem kwantowym oraz interferometrią.

Ani matematyka, ani informatyka nie zmieściły się w kategoriach Nagrody Nobla – choć matematykę Jan Śniadecki, wybitny astronom, matematyk, filozof i geograf w jednej ze swoich prac opublikowanych w 1818 r. nazwał „królową wszystkich nauk”.

Obie te dziedziny nauki mają oczywiście swoje prestiżowe nagrody.

„Noblem matematyki” nazywany jest Medal Fieldsa, przyznawany od 1936 r. (z przerwą podczas II wojny). Od 1950 r. laureatów co 4 lata nagradza komitet powoływany przez Międzynarodową Unię Matematyczną, medal przyznawany jest matematykom (i matematyczkom – do tej pory wśród laureatów były tylko dwie kobiety), którzy do chwili nominacji nie ukończyli 40 lat. Od 2003 r. król Norwegii co roku przyznaje Nagrodę Abela. Dotychczas trzech spośród jej laureatów otrzymało ją za prace z dziedziny matematyki dyskretnej i informatyki teoretycznej: w 2012 r. Endre Szemerédi (Węgierska Akademia Nauk i Rutgers University w USA), a w 2021 r. László Lovász (Uniwersytet Loránda Eötvösa) oraz Avi Wigderson (Institute for Advanced Study w Princeton, USA). László Lovász wraz z Holendrami, braćmi Arjenem Lenstra i Hendrikiem Lenstra opublikowali w 1982 r. algorytm LLL, który znajduje zastosowanie w zaawansowanej kryptografii.

Turing zamiast Nobla

Za „informatycznego Nobla” uznawana jest Nagroda Turinga, od 1966 r. przyznawana corocznie przez amerykańskie Association for Computing Machinery (ACM) za wybitne osiągnięcia w dziedzinie informatyki. Wśród ponad 70 laureatów są giganci światowej informatyki i matematyki, m.in. Maurice Wilkes, Richard Hamming, John McCarthy, Edsger Dijkstra, Donald Knuth, John Backus, Kenneth Iverson, Dennis Ritchie, Ken Thompson, Niklaus Wirth, Douglas Engelbart, Vinton Cerf, Robert Kahn, Peter Naur, Tim Berners-Lee. Wśród nich są tylko trzy kobiety: w 2006 r. Frances Allen za prace



Tomasz Kulisiewicz

sekretarz Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka

z dziedziny optymalizacji kodu, w 2008 r. Barbara Liskov za jej wkład w projektowanie języków programowania, w 2012 r. Shafira Goldwasser za osiągnięcia w kryptografii. Wydaje się, że komitety przyznające prestiżowe nagrody informatyczne są na razie powściągliwe w nagradzaniu za osiągnięcia w informatyce kwantowej. W 2020 r. ACM przyznało inną swoją coroczną nagrodę, *ACM Prize in Computing*, Scottowi Aaronsonowi, profesorowi University of Texas, za prace teoretyczne z dziedziny informatyki kwantowej.

Zagadnienia te spotkały się natomiast z uznaniem ze strony fizyków. W 2012 r. Nagrodę Fizyki Fundamentalnej, przyznawaną przez fundację założoną przez rosyjsko-izraelskiego fizyka i inwestora Yuri Milnera, otrzymał Aleksy Kitajew, od końca lat 80. pracujący w USA nad teoretycznymi podstawami informatyki kwantowej. Nagroda, obecnie pod nazwą Breakthrough Prize, przyznawana jest w kilku kategoriach (nauki o życiu, matematyka, fizyka oraz dwie specjalne: New Horizons za osiągnięcia w fizyce i matematyce dla młodych naukowców oraz Maryam Mirzakhani New Frontiers dla młodych matematyczek). Wśród fundatorów są Julia i Yuri Milnerowie, Mark Zuckerberg oraz współzałożyciel Google’a Sergey Brin i jego była żona Anne Wojcicki. Nagrody Breakthrough Prize

są najwyższymi finansowo nagrodami naukowymi: w każdej z głównych kategorii jest do podziału po 3 mln dolarów, podczas gdy laureaci nagród Nobla dzielą się kwotą 10 mln koron szwedzkich, co w 2022 r. oznaczało niecałe 970 tys. USD (podział ustalany jest przez komitety nagradzające).

We wrześniu 2022 r. ogłoszono laureatów Breakthrough Prize in Fundamental Physics 2023 (w nazwie nagrody zawsze jest rok następny). Choć formalnie jest nagrodą za prace dotyczące fundamentów fizyki, to otrzymali ją naukowcy zajmujący się informatyką kwantową: Charles H. Bennett z IBM Thomas J. Watson Research Center i Gilles Brassard z Université de Montréal za osiągnięcia z dziedziny kwantowej kryptografii i teleportacji, David Deutsch z Uniwersytetu Oksfordzkiego za definicję kwantowej wersji maszyny Turinga – uniwersalnego komputera kwantowego oraz Peter Shor z MIT za jego słynny algorytm oraz prace nad korektą błędów.

Tegoroczny Nobel z fizyki

Choć Nagroda Nobla z fizyki przyznawana jest od samego początku tego najwyższego odznaczenia naukowego (w 1901 r. otrzymał ją Wilhelm Conrad Röntgen), to do mechaniki kwantowej komitety i instytucje nominujące do tej nagrody podchodziły jakby trochę nieufnie. Lody zostały przełamane dopiero w październiku 2022 r., kiedy to Nagrodą Nobla 2022 w dziedzinie fizyki podzielili się (po 1/3) Alain Aspect, John F. Clauser i Anton Zeilinger (patrz ramka).



Zdjęcie: The Royal Society; Peter Lyons, Jaqueline Godany (<https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/PT.6.1.20221004a/full/>)

John F. Clauser (ur. 1942), związany z Lawrence Livermore National Laboratory oraz Uniwersytetem Kalifornijskim w Berkeley, a także ze swoją firmą J.F. Clauser & Assoc., zaprojektował i wykonał praktyczny eksperyment z wykorzystaniem spolaryzowanych fotonów. Jego pomiary

American Physical Society od 2017 r. przyznaje daleko skromniejszą (5 tys. USD) nagrodę wspieraną przez IBM Research i nazwaną *Rolf Landauer and Charles H. Bennett Award in Quantum Computing*. Za rok 2023 (a więc także „awansem”, jak Breakthrough Prize) laureatką została Nathalie de Leon, profesor Princeton University za osiągnięcia w dziedzinie „kwantowego hardware”; zajmuje się ona m.in. wakansami azotowymi w diamentach oraz innych materiałach, a także realizacjami sprzętowymi kubitów w warunkach nadprzewodnictwa. Nagroda jest przyznawana za osiągnięcia z ostatnich 10 lat, ale nie późniejsze niż 12 lat od obrony doktoratu.

Polska też wspiera informatykę kwantową

Działająca od 1991 r. Fundacja na rzecz Nauki Polskiej, będąca największym w Polsce pozabudżetowym źródłem finansowania nauki, wspiera naukowców poprzez fundowane przez nią stypendia i nagrody. Najbardziej prestiżowa nagroda FNP przyznawana jest od 1992 r., obecnie za osiągnięcia w obszarze: nauk o życiu i o Ziemi, nauk chemicznych i o materiałach, nauk humanistycznych i społecznych oraz nauk matematyczno-fizycznych i inżynierskich.

Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki za rok 2022 Królewska Szwedzka Akademia Nauk przyznała za eksperymenty ze splątaniem kwantowym oraz interferometrią.

wykazały, że nierówność Bella może być naruszona i do wyjaśnienia splątania kwantowego nie potrzeba żadnych zmiennych ukrytych. W latach 1987–1991 zaproponował i opatentował interferometry atomowe, wykorzystywane m.in. jako ultraczułe czujniki grawitacji.

Alain Aspect (ur. 1947), profesor w Instytucie Optyki Uniwersytetu Paris-Saclay oraz École Polytechnique w Palaiseau, jest członkiem Francuskiej Akademii Nauk oraz Francuskiej Akademii Technologii. W latach 1981–1982 potwierdził doświadczalnie wyniki J. Clausera, dopracowując konfigurację eksperymentów ze splątaniem.

Anton Zeilinger (ur. 1945), profesor na Uniwersytecie Wiedeńskim, ze swoim zespołem w 1972 roku, współpracując ze Stuartem Freedmanem, przeprowadził pierwszą eksperymentalną obserwację naruszenia nierówności Bella, a w latach 1997–1998 badał eksperymentalnie zjawisko teleportacji kwantowej.

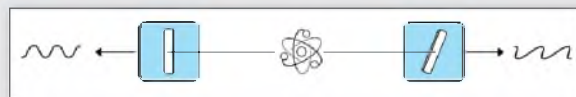
W 2008 r. otrzymał ją (wtedy jeszcze w obszarze nauk ścisłych) prof. dr hab. Ryszard Horodecki z Instytutu Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki Uniwersytetu Gdańskiego za wkład w stworzenie podstaw informatyki kwantowej, w 2013 r. (po zmianie od 2010 r. podziału i nazw 4 obszarów – jako nagrodę za osiągnięcia w obszarze nauk matematyczno-fizycznych i inżynierskich) – prof. Marek Żukowski z Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego za badania wielofotonowych stanów splątanych, które doprowadziły do sformułowania przyczynowości informacyjnej jako zasady fizyki. W 2019 r. w tej samej kategorii nauk matematyczno-fizycznych i inżynierskich prof. Andrzej Kosakowski z Instytutu Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu za rozwinięcie teorii kwantowych układów otwartych (<https://www.fnp.org.pl/laureci-nagrody-fnp/>).

Einstein, Podolsky i Rosen wymyślili w 1935 r. eksperyment myślowy, znany pod nazwą paradoksu EPR. Według tego paradoksu splątane cząstki nawet po ich rozdzieleniu na dowolną odległość nadal dzielą określone właściwości. Badając stan jednej z nich (np. polaryzację albo spin), automatycznie poznajemy też taką cechę tej drugiej cząstki. Są dwie możliwości wyjaśnienia takiego splątania: cząstki pozostają w stanie nieokreślonym do momentu pomiaru czy obserwacji i dopiero pomiar właściwości jednej z nich automatycznie określa stan drugiej. Ponieważ miałyby to się dziać natychmiast, bez względu na odległość, Einstein nazwał tę możliwość „upiornym działaniem na odległość”. Według drugiego podejścia splątane cząstki można porównać do pary rękawiczek, umieszczonych w zamkniętych pudełkach. Jeżeli po otwarciu jednego pudełka zobaczymy w nim rękawiczkę lewą, nawet bez sprawdzenia możemy mieć pewność, że w drugim pudełku jest rękawiczka prawa. Właściwości obu paczek z rękawiczkami były więc zdefiniowane od samego początku (rządziły nimi zmienne ukryte), choć do chwili otwarcia pudełka były niewidoczne.

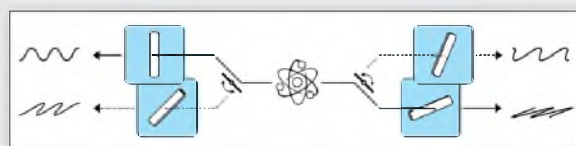
Opublikowana w 1964 r. przez irlandzkiego fizyka Johna S. Bella z Belfastu nierówność Bella miała służyć do odróżnienia par splątanych obiektów posiadających trwale zapisane cechy od takich, których stan ustala się dopiero w chwili jego badania. Według Bella możliwe jest zaprojektowanie eksperymentu, w którym – przy wielokrotnym jego powtarzaniu – istnienie ukrytych zmiennych powodowałoby, że wartość korelacji między wynikami poszczególnych eksperymentów nie mogłaby przekroczyć określonej wartości. Wyższa wartość korelacji dowodziłaby, że nie ma żadnych ukrytych zmiennych.

Zob. <https://www.kwantowo.pl/2022/10/06/testy-nierownosci-bella/>

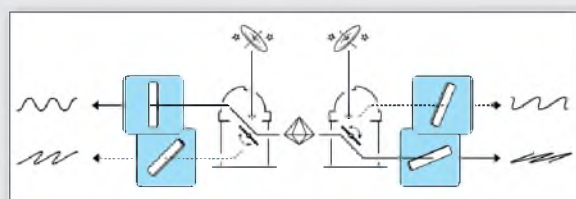
Eksperymenty noblistów



John Clauser wywoływał emisję splątanych fotonów oświetlając w specjalny sposób atomy wapnia. Po obu stronach źródła emisji ustawił filtry dla określania polaryzacji fotonów. Seria pomiarów wykazała, że splątanie fotonów narusza nierówność Bella.



Alain Aspect rozbudował konfigurację pomiarową, uzyskując wyższy poziom emisji splątanych fotonów. Dodał także możliwość zmian konfiguracji w trakcie eksperymentu w celu eliminacji ewentualnych „zanieczyszczeń” układu pomiarowego uprzednią informacją, która mogłaby wpłynąć na wynik eksperymentu.



Anton Zeilinger w swojej instalacji eksperymentalnej wywołał emisję splątanych fotonów, oświetlając specjalne kryształy światłem laserowym. Ustawienia instalacji pomiarowej zmieniał używając liczb losowych, zaś w jednej z tur eksperymentów do ustawiania filtrów skorzystał też z promieniowania z odległych galaktyk aby uniknąć interferencji między sygnałami. Jego eksperymenty także potwierdziły naruszenie nierówności Bella.

na podstawie https://www.nobelprize.org/uploads/2022/10/fig4_fy_en_22_BellExperiments.pdf

©Johan Jarnestad/The Royal Swedish Academy of Sciences

John Clauser przy swoim urządzeniu pomiarowym



Fot. Steve Gerber, courtesy of Berkeley Lab (<https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/PT.6.1.20221004a/full/>)

Ochrona innowacji technologicznych i marki w branży IT



O ochronie własności intelektualnej w teleinformatyce dyskutowali (od lewej): prowadzący dyskusję Janusz Dorożyński, członek zarządu PTI; dr inż. Marek Piotr Stolarski – Head of Security Techland SA; Konrad Radomiński z Katedry Prawa Informatycznego UKSW; Adam Flizikowski – kierownik Działu R&D w IS-Wireless i Dariusz Kacprzak – dyrektor Działu Prawnego Atende SA. Na ekranie dr hab. Dariusz Szostek – profesor Uniwersytetu Śląskiego.

Początkującym przedsiębiorcom lub twórcom startupów zagadnienia prawa własności przemysłowej i prawa autorskiego wydają się bardzo skomplikowane. Warto jednak poznać podstawy, aby móc chronić swoje produkty i utrzymać przewagę konkurencyjną – dlatego Polskie Towarzystwo Informatyczne i Urząd Patentowy RP zorganizowały konferencję „Ochrona własności intelektualnej w teleinformatyce”.

Zasoby niematerialne przedsiębiorstw i kapitał intelektualny odgrywają coraz większą rolę w gospodarce. Według João Negrão, prezesa Izby Odwoławczej EUIPO (European Union Intellectual Property Office), firmy wykorzystujące w znacznym stopniu prawo własności intelektualnej odpowiadają już za niemal 50% PKB krajów wspólnoty. – *Europa nie ma bogatych zasobów złóż naturalnych, musi więc bazować na kapitale intelektualnym. Dodatkowym utrudnieniem jest duża dynamika zmian społecznych, geopolitycznych i klimatycznych, które teraz obserwujemy. Możemy przezwyciężyć te trudności tylko dzięki innowacyjności chronionej prawnie* – podkreślił w swoim wystąpieniu otwierającym konferencję João Negrão.

Konferencja „Ochrona własności intelektualnej w teleinformatyce” odbyła się 27 września br. z inicjatywy Polskiego Towarzystwa Informatycznego (PTI) i Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej (UP RP). Nagrania dostępne są na kanale PTI na YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=J-MAvZdG2XY>.

Prezes Urzędu Patentowego Edyta Demby-Siwiek przedstawiła na konferencji obowiązujące w naszym kraju metody ochrony własności intelektualnej oraz ich synergistyczne wykorzystanie. – *Nowe urządzenie elektroniczne z zaszytym*

programem można chronić patentem, sam software: prawem autorskim; z kolei wzornictwo, design urządzenia podlega ochronie wzorem przemysłowym, zaś nazwa produktu może być zastrzeżona jako znak towarowy.

UE wciąż dostosowuje swoje rozwiązania w zakresie ochrony własności intelektualnej do nowych wyzwań, a prawodawstwo polskie jest w coraz większym stopniu zintegrowane z rozwiązaniami przyjętymi na poziomie Wspólnoty (najnowsza nowelizacja ustawy „Prawo własności przemysłowej” weszła w życie w 2020 r. i zawiera zmiany istotne także dla branży IT, por. niżej). W prawodawstwie unijnym i polskim wyróżnia się dwie główne grupy regulacji, dotyczące: **praw własności przemysłowej i praw autorskich.**

Prawa własności przemysłowej

Na poziomie unijnym patentami oraz zastrzeżeniem topografii układów scalonych zajmuje się Europejski Urząd Patentowy (European Patent Office, EPO) – www.epo.org. Poza krajami Wspólnoty EPO obejmuje także: Albanię, Islandię, Liechtenstein, Macedonię Północną, Monako, Norwegię, San Marino, Serbię, Szwajcarię, Turcję oraz Wielką Brytanię.

Wzory przemysłowe i znaki towarowe podlegają rejestracji w Urzędzie Unii Europejskiej ds. Własności Intelektualnej (European Union Intellectual Property Office, EUIPO) – <https://euipo.europa.eu>. Wzory użytkowe nie są chronione na poziomie unijnym – każdy z krajów Wspólnoty może w tym zakresie wprowadzać odrębne zasady.

Do przedmiotów prawa **własności przemysłowej** należą:

- patenty na wynalazki (*patents*), tj. innowacyjne rozwiązania techniczne, dotyczące opracowania nowego urządzenia, produktu, metody lub procesu;
- wzory przemysłowe (*design*) – projekty przedmiotów, ich wzornictwo uwzględniające np. zarys bryły, kolor, fakturę, proporcje i układ elementów;
- wzory użytkowe (*utility models*) – tzw. „małe wynalazki”, nowe i użyteczne rozwiązania o charakterze technicznym, dotyczące kształtu lub budowy przedmiotu; ich poziom innowacyjności nie musi być tak znaczący jak przy patentach;
- topografia układów scalonych (*semiconductor topography, topography of semiconductor products*);
- oznaczenia wyróżniające, w tym znaki towarowe (*trade-marks*), tj. wszystkie elementy pozwalające odróżnić produkt danego producenta od pozostałych, obecnych na ryn-

ku; oznaczenia te muszą być możliwe do jednoznacznego opisanie i włączenia do rejestru (wyłączone z tego są np. znaki zapachowe).

W przypadku tej regulacji konieczne jest dokonanie zgłoszenia i rejestracji w Urzędzie Patentowym RP lub w odpowiedniej instytucji unijnej. Natomiast druga grupa zapisów dotyczących ochrony własności intelektualnej – prawa autorskie – nie wymaga podjęcia żadnych dodatkowych działań.

Prawa autorskie

Zostają one ustanowione w momencie stworzenia dzieła (definiowanego jako przejaw działalności twórczej o indywidualnym charakterze, ustalony w jakiegokolwiek postaci). Do wytworów objętych prawem autorskim należą m.in. **programy komputerowe, które z niewielkimi wyjątkami są chronione podobnie jak dzieła literackie.**

Warto pamiętać, że prawa autorskie dzielą się na osobiste i majątkowe. Autorskie prawa osobiste są niezbywalne i nieograniczone w czasie. Chronią związek twórcy z dziełem. To m.in. prawo do oznaczenia utworu imieniem i nazwiskiem (lub pseudonimem) oraz prawo do rzetelnego wykorzystania dzieła. Prawa autorskie osobiste przysługują twórcy nawet, jeśli wykonał on utwór w ramach umowy o pracę.

Majątkowe prawa autorskie są zbywalne, ograniczone w czasie i przez pola eksploatacji. W przypadku programu komputerowego uprawniają do:

- reprodukcji,
- tłumaczenia, adaptacji oraz zmiany układu programu,
- rozpowszechniania programu, tym sprzedaży, użyczenia i najmu.

Jeśli umowa o pracę zawiera odpowiednie zapisy, autorskie prawa majątkowe do dzieła wykonanego przez pracownika przechodzą na własność przedsiębiorstwa.

Patentować czy nie patentować?

Wydaje się, że opatentowanie nowego rozwiązania technicznego daje jednoznaczną przewagę przedsiębiorcy. Należy jednak pamiętać, że zgłoszenia patentowe podawane są do publicznej wiadomości. Jeśli więc innowacyjne rozwiązanie jest proste, łatwe do skopiowania na podstawie samej jego dekonstrukcji – warto pokusić się o patent. W przypadku skomplikowanych rozwiązań firmy często wybierają zamiast patentowania ochronę w ramach tajemnicy przedsiębiorstwa (obowiązującej na mocy ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji). W takich sytuacjach do kluczowe-

go rozwiązania ma zwykle dostęp wąskie, wybrane grono pracowników, których obwiązują klauzule poufności.

Z drugiej strony, jak podkreślała prezes Urzędu Patentowego Edyta Demby-Siwiek, należy pamiętać o zaletach patentowania. Wykorzystywanie prawa własności przemysłowej wskazuje na posiadaną strategię rozwoju przedsiębiorstwa, a także buduje prestiż i renomę. – *Jest duża szansa na to, że przedsiębiorca posiadający opatentowane wynalazki lub zastrzeżone wzory użytkowe w przypadku naruszenia zgłosi sprawę do sądu* – podsumowała Edyta Demby-Siwiek. Jest to tym łatwiejsze, że dwa lata temu powstały sądy własności intelektualnej, gdzie orzekają specjaliści w tym obszarze. Orzecznictwo jest dzięki temu bardziej spójne i przewidywalne, a właściciele patentów i chronionych wzorów przemysłowych mają w znacznym stopniu uproszczoną ścieżkę postępowania.



Jak cię widzą... – czyli o wzorach przemysłowych i znakach towarowych

Każdy przedsiębiorca zdaje sobie sprawę z tego, że nie tylko innowacje technologiczne, podlegające patentowaniu decydują o sukcesie w biznesie. Bardzo ważna jest także rozpoznawalność na rynku i marka producenta.

– *Telefony o podobnych parametrach technicznych, ale sprzedawane przez różne firmy osiągają czasem drastycznie odmienne ceny. Znak towarowy jest bowiem nośnikiem bardzo istotnych dla konsumenta informacji: dotyczących marki, oferowanej przez nią jakości, a także prestiżu* – mówiła podczas swojego wykładu Małgorzata Szymańska-Rybak, dyrektor Departamentu Znaków Towarowych UP RP. Z tego powodu najpopularniejsze znaki towarowe wyceniane są aż na 100–300 mld dolarów. Wśród liderów rankingu przeważają firmy technologiczne.

Giganci na rynku IT przywiązują dużą wagę nie tylko do ochrony znaków towarowych, lecz także do zastrzeżenia elementów wzornictwa charakteryzujących produkty. W 2011 r. Apple wytoczył proces Samsungowi za zastosowanie w telefonach chronionej technologii i wzorów, m.in. zaokrąglanych rogów urządzeń, które były w tamtym czasie *novum*, charakterystycznym dla iPhone'ów. Pierwotne żądanie odszkodowania opiewało na 2 mld dolarów. Spór zakończono ostatecznie w 2018 r. ugodą, na mocy której Samsung wypłacił pozywającemu 1 mld dolarów.

W informatyce wzory przemysłowe odnoszą się nie tylko do projektu fizycznego urządzenia. Można je stosować także do interfejsu aplikacji, nowatorskiego projektu strony internetowej lub ikon używanych online. Coraz więcej firm wprowadza ochronę swoich znaków towarowych czy wzorów przemysłowych w grach i metawersum. Nasze awatary mogą już kupić „cyfrowe ubrania” z logo Nike lub wybrać się do wirtualnej restauracji McDonald's.

Obserwujemy również przenikanie rzeczywistości cyfrowej i fizycznej pod względem ochrony praw autorskich. Dość głośna była sprawa Masona Rothschilda, który sprzedawał obrazy torebek w formie NFT (MetaBirkins). Korzystał przy tym z nazwy i wyglądu modelu torebki będącej w ofercie ekskluzywnego domu mody Hermès. Ten ostatni zdecydował się pozwać artystę w związku z naruszeniem znaku towarowego (nazwa torebki) oraz wzoru przemysłowego (wygląd torebki). Mason Rothschild bronił się, że wykorzystywał jedynie otaczającą go rzeczywistość w taki sam sposób, jak Andy Warhol przy pop-artowym projekcie, złożonym z obrazków zup Campbella. Jak sąd rozstrzygnie ten spór – tego jeszcze nie wiemy.

Zgodnie z prawodawstwem polskim i europejskim zastrzeżenie projektu jako wzór przemysłowy jest możliwe tylko, jeśli jest on **nowy**. Jakakolwiek prezentacja na otwartym forum, także na konferencji czy targach, znosi cechę nowości.

W przeciwieństwie do wynalazków i wzorów użytkowych, Urząd Patentowy nie bada, czy dany znak towarowy lub wzór przemysłowy funkcjonuje już w obrocie. Sprawdzane są tylko kwestie formalne zgłoszenia, a sprzeciw wnieść mogą inni posiadacze wzorów przemysłowych i znaków towarowych.



Patentowanie w informatyce

Zagadnienia specyficzne dla branży IT omówili: Mariusz Młynarczyk, dyrektor Departamentu Elektroniki i Mechaniki UP RP i dr Igor Dydenko, kierownik zespołu ekspertów w Europejskim Urzędzie Patentowym (EPO).

Do 2020 r. jakakolwiek forma patentowania oprogramowania w Polsce była niemożliwa. Zgodnie z art. 28 „Prawa o własności przemysłowej” za wynalazki nie można uznać programów komputerowych. Nowelizacja ustawy dostosowała prawodawstwo krajowe do regulacji unijnych i wprowadziła zapis, że patentować nie można oprogramowania „jako takiego”. Zmiana ta otworzyła furtkę do patentowania wynalazków zawierających programy komputerowe, czy inaczej – „rozwiązań realizowanych za pomocą komputera” (*computer implemented inventions*), które powinny być nowe, możliwe do wykorzystania przemysłowego i wystarczająco innowacyjne. Wynalazki te muszą mieć „dalszy skutek techniczny” – czyli oddziaływać na materię lub zasoby cyfrowe. Za taki skutek uznawany jest zarówno wpływ systemu ABS na samochód, jak i szyfrowanie komunikacji elektronicznej.

Procedury w EPO umożliwiają na podstawie jednego zgłoszenia patentowego ochronę kilku lub wszystkich aspektów wynalazku. Na przykład w przypadku smartwatcha zgłosić można patent na konstrukcję urządzenia, sposób przetwarzania danych (np. metodę wydobycia rytmu serca z potencjału elektrycznego) oraz technikę wytwarzania. W ramach jednego

zgłoszenia możemy zastrzec swój wynalazek we wszystkich krajach UE oraz państwach posiadających umowę z EPO.

EPO kładzie duży nacisk na to, aby odpowiednio wysoki poziom wynalazczy dotyczył aspektów technicznych. Na przykład w przypadku algorytmów i AI za efekt technologiczny może być uznane nie tylko kontrolowanie procesu technicznego (procesu produkcji jakiegoś urządzenia), lecz także ulepszenie cyfrowe lub analiza obrazu, rozpoznawanie twarzy. Nie spełniają przesłanki efektów technicznych zgłoszenia, które mówią o celu sformułowanym zbyt ogólnie (np. kontrola procesu technicznego, bez informacji jakiego procesu to dotyczy) oraz te, które ujmują wyłącznie cel biznesowy (np. zwiększenie sprzedaży nagrań w serwisie streamingowym).

Patentować więcej czy mniej?

W trakcie dyskusji panelowej starty się dwa różne spojrzenia na potrzebę patentowania wynalazków. Marek Piotr Stolarski, szef Działu Bezpieczeństwa firmy Techland opowiedział się za ograniczeniem patentowania. Jego zdaniem kiedyś ochrona patentowa wspierała innowacje, obecnie – raczej je hamuje. Dodatkowo – zgodnie z ideą konwergencji – podobne produkty mogą powstać w różnych lokalizacjach i grupach zadaniowych, zupełnie od siebie niezależnie. Powstaje wtedy pytanie – czy to sprawiedliwe, żeby tylko jedna z tych grup miała prawo do ochrony określonego rozwiązania?

Na niebezpieczeństwa zbyt szerokiego patentowania wskazał także prezes PTI, Wiesław Paluszyński. W USA wielkie korporacje zgłaszają często patenty w celu blokowania rynku. Ich wykupienie jest niezmiernie drogie i dla konkurencji stanowi wysoką barierę wejścia na rynek. Według statystyk 80% amerykańskich patentów nie weszło do wykorzystania biznesowego. – *Powinniśmy mieć na względzie interes głównie polskich przedsiębiorców, którzy mogą zwykle sprostać niskiej barierze wejścia* – stwierdził prezes Paluszyński.

Z drugiej strony Polska – jako kraj z wysokim potencjałem intelektualnym specjalistów IT – musi także myśleć o ochronie innowacyjnych rozwiązań teleinformatycznych, stworzonych na gruncie krajowym. – *Przykładem takich ważnych innowacji jest stos technologiczny 5G zbudowany przez IS-Wireless, firmę zatrudniającą 50 osób, która wyprzedziła w tym względzie wszystkie wielkie koncerny działające w państwach NATO* – podkreślił Wiesław Paluszyński.

– *W sieciach 5G software jest elementem zasadniczym i przenośnym, tj. nie musi być związany z określonym urządzeniem. Dlatego IS-Wireless prowadzi w USA już kilkanaście postępowań patentowych i zamierza ubiegać się o ochronę także na terenie UE, jeśli będzie to możliwe* – poinformował Adam Flizikowski, kierownik Działu R&D w firmie IS-Wireless.

Stany Zjednoczone udzielają trzech rodzajów patentów:

- **utility patents** – obejmują wszelkie innowacje technologiczne, w rozumieniu prawa UE patenty i bardziej zaawansowane wzory użytkowe, ale dopuszcza się tu także patentowanie oprogramowania jako takiego;
- **design patents** – stosują się do innowacyjnego wzornictwa, czyli w rozumieniu europejskim do wzorów przemysłowych;
- **plant patents** – nowe gatunki roślin.

United States Patents and Trade Mark Office zajmuje się także rejestracją znaków towarowych.

Paneliści zwrócili uwagę, że problemem dla firm sektora MŚP mogą być także koszty ochrony patentowej czy zgłoszenia znaków towarowych. W wielu dziedzinach przedsiębiorcy funkcjonują na rynku globalnym – a więc powinni swoje rozwiązania i znaki zastrzec w większości państw. Generuje to niepomierne wyższe koszty niż ochrona wyłącznie na rynku krajowym. Pewnym wsparciem, przynajmniej na rynku europejskim, jest program SME Fund, w którym można składać wnioski o dofinansowanie do zgłoszeń znaków towarowych i wzorów przemysłowych w EUIPO.

Czy potrzebujemy nowego prawa własności przemysłowej?

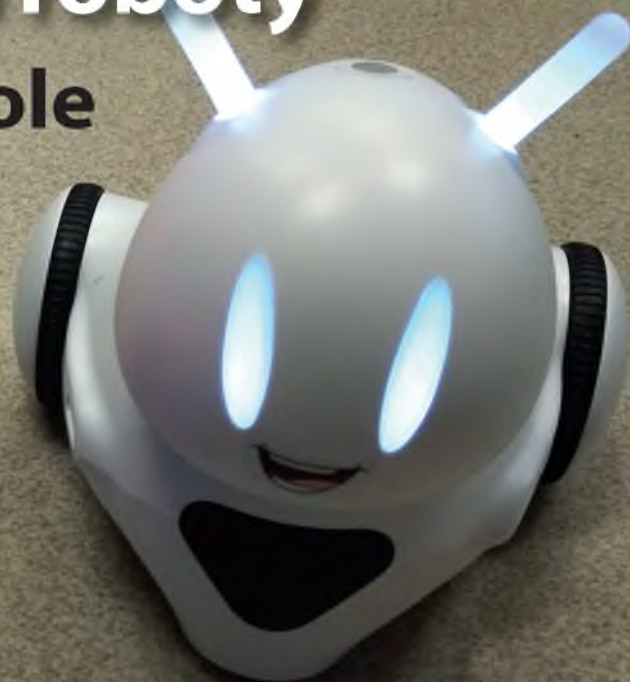
Uczestnicy panelu dyskusyjnego zastanawiali się, czy wprowadzone do tej pory modyfikacje prawne są wystarczające wobec szybkich zmian technologicznych. Dr hab. Dariusz Szostek z Uniwersytetu Śląskiego postawił kontrowersyjne pytanie: czy zamiast nowelizacji obecnego prawa nie lepiej byłoby stworzyć zupełnie nowe regulacje?

Dariusz Kacprzak, dyrektor Działu Prawnego Atende SA wskazał, że najistotniejsze jest doprecyzowanie istniejących przepisów i jednoznaczne orzekanie na ich podstawie. – *Powinniśmy się skoncentrować na dookreśleniu, jakie rozwiązania posiadają cechę techniczną i wystarczająco poziom wynalazczy, a jakie – nie. Przepisy są dość dyskrecyjne i w praktyce często się zdarza, że niektóre rozwiązania uzyskują ochronę w EPO, a Urząd Patentowy RP ma do nich znaczące zastrzeżenia.*

Sam Urząd Patentowy wydaje się być zwolennikiem wprowadzenia nowych regulacji. Trwają obecnie konsultacje nowej ustawy, która ma zastąpić tę uchwaloną w 2000 r. i później wielokrotnie nowelizowaną. Jak deklarują autorzy projektu, *ujednoczenie i unowocześnienie całego prawa własności przemysłowej doprowadzi (...) do wzmocnienia otoczenia prawno-instytucjonalnego innowacyjnych przedsiębiorstw.*

 Paulina Giersz

Mikrokontrolery i roboty czyli XXI wiek w szkole



Po lewej robot mBot, po prawej Photon – robot polskiej produkcji

Fot. Tomasz Mikołajczyk

W ciągu ostatnich kilkunastu miesięcy polskie szkoły podstawowe otrzymały spory zastrzyk finansowy. Strumień środków został jednak w pewien sposób ukierunkowany za sprawą programu Laboratorium Przyszłości. Sprzęt został podzielony na dwie grupy: podstawowy i opcjonalny. W ramach sprzętu podstawowego należało zakupić między innymi praktycznie dowolny mikrokontroler lub zestaw tychże, z kolei roboty znalazły się w grupie sprzętu opcjonalnego. Jak pokazała praktyka, część szkół potraktowała mikrokontrolery trochę jako zło konieczne – koszt, jaki należy ponieść, żeby móc doposażyć szkołę w roboty, zestawy klocków czy drukarki 3D. Zastanówmy się – dlaczego?

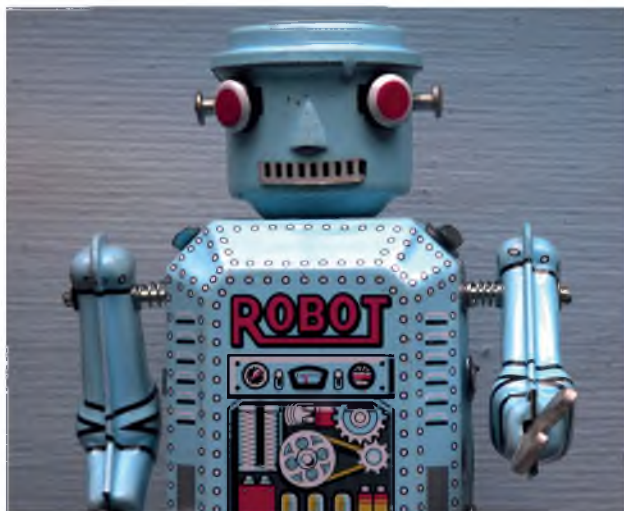


Tomasz Mikołajczyk

nauczyciel informatyki w Szkole Podstawowej nr 9 w Tarnowskich Górach, bloger IT (www.paninformatyk.com.pl). Publicysta (m.in. TIK w edukacji, Komputer Świat, Dyrektor szkoły), członek społeczności Superbelrzy RP. Posiadacz tytułu Certified Microsoft Innovative Educator Expert. Certyfikowany ekspert z zakresu IT (Microsoft Technology Associate, Microsoft Office Specialist, ISTQB Certified Tester, EITCA e-Government, EPP e-Teacher). Ambasador ogólnopolskiego projektu Centrum Mistrzostwa Informatycznego, laureat Listy 100 (edycja 2021). Poza szkołą – audytor systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji w administracji, szkoleniowiec IT oraz QA Manager.



Mikrokontrolery to (w ogromnym uproszczeniu) zminiaturyzowane komputery, które potrafią obsługiwać urządzenia wejścia i wyjścia czy dokonywać obliczeń. Przy odrobinie chęci z mikrokontrolera, baterii, pary silniczków oraz obudowy (wykonanej z klocków lub wydrukowanej na drukarce 3D) jesteśmy w stanie stworzyć robota. Ale zaraz – roboty cieszyły się przecież popularnością podczas wydatkowania funduszy w ramach wspomnianego programu. Gdzie zatem szukać problemu?



Roboty w szkołach mogą stać się czymś znacznie ważniejszym niż zabawki uatrakcyjniające zajęcia

Fot. Tomasz Mikołajczyk

Zestaw małego majsterkowicza – na nowo

Pierwsze, co przychodzi mi na myśl, jako osobie, która pamięta jeszcze 8-letnią szkołę podstawową z lat 90. w kontekście techniki (a wcześniej ZPT), to lutowanie i wiercenie. Miejscem, gdzie uczyliśmy się obsługi lutownicy, wykonywania projektów, wypalania, piłowania – była właśnie szkoła. Popularną zabawką dla dzieci był wtedy „Zestaw małego majsterkowicza”, który występował w różnych wariantach. Zazwyczaj składał się jednak głównie z kabli, żarówek, przełączników etc. Wracając na grunt szkolny tamtych czasów – organizacja zajęć oraz siatka godzin powodowały, że popularnym rozwiązaniem był wtedy blok zajęć technicznych. Dwie godziny w tygodniu, ułożone w planie obok siebie, połączone nierzadko tzw. długą przerwą, która przy angażujących projektach stawała się przedłużeniem lekcji z woli samych uczniów. Lekcja 90-, czy 110-minutowa pozwala na wykonanie całkiem sensownego projektu DIY. 45 minut, jakie w siatce mamy obecnie, już niekoniecznie.

Kolejną potencjalną przeszkodą w stosowaniu mikrokontrolerów na szeroką skalę jest... strach przed nieznanym. Nie każdy nauczyciel jest entuzjastą elektroniki, nie każdy lubi, chce i musi odróżnić kondensator od tranzystora i rezystora. A z tym w pierwszej kolejności koja-

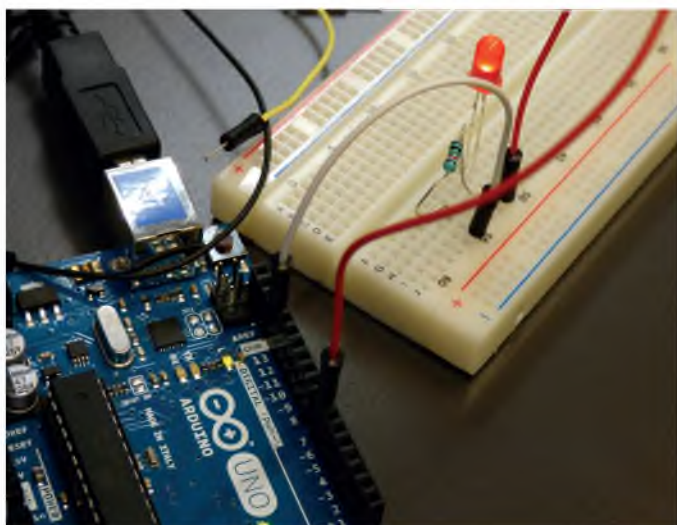
rzy nam się elektronika: lutowanie, piny, kable, amperomierz. Rzecz w tym, że w szkole podstawowej nie musi tak być. Naturalnie, podczas pracy z mikrokontrolerami napotkamy pewien próg wejścia, jeśli chodzi o wiedzę elementarną, ale przy wyborze odpowiednich rozwiązań (przeznaczonych dla szkół) można rozpocząć fascynującą przygodę z elektroniką w sposób bezbolesny i ciekawy. Chociażby w sposobie programowania – niektóre mikrokontrolery umożliwiają programowanie nawet za pomocą blokowych środowisk programowania, typu Scratch czy Microsoft MakeCode. Jest to spore ułatwienie zarówno dla nauczyciela, jak i dla uczniów, szczególnie podczas stawiania pierwszych kroków. Nie do przecenienia jest przystępna baza wiedzy, pomysłów i materiałów do wykorzystania w pracy z mikrokontrolerem. Samo urządzenie, czy będzie to Arduino, czy Raspberry Pi, czy micro:bit lub jeszcze inne rozwiązanie, jest jedynie narzędziem. To od nauczyciela zależy, w jaki sposób za pomocą owego narzędzia zaangażuje uczniów, zachęci do majsterkowania, programowania czy konstruowania własnych rozwiązań.

Warto wspomnieć tutaj o kilku pomysłach, które cieszą się zazwyczaj sporą popularnością wśród dzieci: krokomierz, oświetlenie alarmowe, sygnalizacja otwartej lodówki, robot jezdny czy urządzenie analizujące parametry gleby. Nie bójmy się sięgać do materiałów przygotowanych przez dostawców sprzętu. Ponadto w sieci można znaleźć sporo webinarów, które krok po kroku wyjaśniają, jak wykonać projekt.

Jeden z problemów związanych z rozsądnym i ciekawym stosowaniem mikrokontrolerów jesteśmy w stanie wyeliminować już na poziomie organizacyjnym.

” Skoro projekt wykonania robota jezdnego będzie wymagał kilku godzin intensywnej pracy, może warto rozważyć pracę blokową? Połączyć siły nauczyciela/lki techniki oraz informatyki. Może wykonalne jest przesunięcie zajęć tak, żeby w efekcie zorganizować np. dzień z robotyką w klasie 7A?

Zmiana organizacji zajęć – zamiast po jednej godzinie techniki i informatyki, zrealizujemy dwugodzinny blok zajęć technicznych, podczas których uczniowie projektują robota, łączą elementy, prototypują. A samo programowanie oraz testowanie rozwiązania odbędzie się podczas kolejnego dwugodzinnego bloku. W ten sposób uczniowie są w stanie pod okiem dwóch nauczycieli wykonać całkiem solidny i angażujący projekt. Eliminujemy barierę organizacyjną, uskrzydłamy uczniów, dając im poczucie sprawstwa. Wystarczy chcieć.



Włoski mikrokontroler Arduino Uno wraz z płytką prototypową i diodą

Fot. Tomasz Mikołajczyk

Jest robota... dla robota

Roboty nie od dziś goszczą na gruncie szkolnym. Za sprawą programu Laboratorium Przyszłości stały się jeszcze bardziej powszechne. Najistotniejsze pytanie, które powinniśmy nie tylko sami zadawać, lecz także wymagać tego od uczniów, to: w jakim celu? Po co roboty w szkole? I tu okazuje się, że odpowiedź wcale nie jest taka trywialna.

Z jednej strony, roboty stały się po prostu sposobem na uatrakcyjnienie zajęć. Umożliwiają ciekawszy sposób przekazania wiedzy, projekty z użyciem robotów są często o wiele bardziej immersyjne, pozwalają rozwijać więcej kompetencji. Z drugiej strony, roboty to programowanie, algorytmika, pisanie kodu, nauka pętli, warunków, stosowanie zmiennych czy pseudolosowości. Owszem, można to wszystko przedstawiać uczniom w teorii, na sucho. Można te umiejętności testować przed ekranem komputera. Kto jednak pracował z dziećmi, korzystając z robotów, wie, że młody człowiek o wiele łatwiej przyswaja i zapamiętuje, kiedy ma możliwość przetestowania rozwiązań w praktyce, już na konkretnym sprzęcie. Zatem w samym nauczaniu wchodzimy na wyższy poziom, nie uczymy o losowości, tylko programujemy robota tak, żeby poruszał się w sposób losowy. Drobną zmianą, ale pozwala zobaczyć efekt. Uczniowie mają dowód na to, że wiedza do czegoś się przydała. Robot jeździ chaotycznie, ponieważ tak go zaprogramowaliśmy. Bez problemu można wpleść tu odniesienia do urządzeń z życia codziennego. Na przykład odkurzacze automatyczne, które sprzątają pod nieobecność domowników – zapytajmy uczniów o to, czy takie odkurzacze poruszają się w sposób losowy? A może omijają przeszkody? Pownownie pytanie – po co? Należy dopytywać, należy wręcz animować proces takiego dopytywania przez uczniów. Ciekawość przekuta w czyn pozwala łatwiej zapamiętać.

Naturalnie nie wszystko złoto, co się świeci. Nie każdy robot będzie odpowiedni do nauki wszystkiego, choć przy odrobinie kreatywnego podejścia narzędzie to może posłużyć na wielu przedmiotach – od fizyki (równia pochyła, odległość, czas przejazdu), przez informatykę, skończywszy na biologii (zagadnienia związane z ekologią czy segregacją odpadów). Niektóre rozwiązania dobrze sprawdzą się w nauczaniu zintegrowanym, wspierając naukę liter czy podstaw matematyki. Roboty dostępne w szkołach różnią się pomiędzy sobą w znacznym stopniu – budową, sposobem programowania i obsługi, możliwościami rozbudowy czy ceną. Jedne z rozwiązań będą odpowiednie dla fanów majsterkowania, konstruowania i rozbudowy. Inne – z obudową bardziej zamkniętą, o pełnej konstrukcji – będą eliminowały potencjalne zagubienia lub uszkodzenia drobnych części. Jedne i drugie znajdują zarówno swoich entuzjastów, jak i przeciwników. Najważniejsze, żeby narzędzie dobierać odpowiednio nie tylko do grupy wiekowej, lecz też jej specyfiki – np. podczas pracy z dziećmi ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, dystrofią mięśni, będą od sprzętu oczekiwać odporności na upadki. Sprzęt taki nie powinien mieć drobnych, precyzyjnych elementów, a interfejs oprogramowania powinien być responsywny, skalowalny, umożliwiać przełączanie pomiędzy trybem klasycznym a powiększonymi elementami.

Nie mniej istotny jest sam pomysł na lekcję. Robot, podobnie jak mikrokontroler, jest tylko narzędziem. Sam nie spowoduje w magiczny sposób większej wydajności w nauczaniu, lepszego przyswojenia materiału czy wyższych wskaźników EWD (edukacyjnej wartości dodanej). Może stać się pomocnym narzędziem w odpowiednich rękach. O te ręce trzeba jednak zadbać – i tu z pomocą przychodzi cała gama możliwości. Intensywne kursy wykorzystania robota na płaszczyźnie edukacyjnej, podstawowe szkolenia z obsługi pozwalające na przełamanie pierwszych lodów, gotowe scenariusze przygotowane przez specjalistów z poszczególnych przedmiotów, skorelowane z podstawą programową. To tylko niektóre z możliwości, z których warto skorzystać. Dzięki temu sprzęt nie będzie się kurzył na zapleczu, a będzie realnie użytkowany. Niestety, żadne inne szkolne pomoce dydaktyczne nie starzejają się tak szybko, jak te elektroniczne.

Bez względu na to, czy mowa o tablicach interaktywnych, monitorach dotykowych, tabletach w szkole, robotach, mikrokontrolerach, zawsze sprawdza się podobny scenariusz. Są to tylko pomoce. Mogą pomóc, jeśli damy im i sobie szansę. Skorzystajmy, nauczmy się akceptować błędy – również (a może przede wszystkim?) swoje. Jak stwierdził Michał Witkowski – „Kto stoi w miejscu, ten się cofa”. Nie pozwólmy, aby przez nasz strach przed nowym i nieznanym edukacja się cofała.

Nie tylko podręcznik

Nauczanie informatyki w szkołach bardzo często wybiega poza podręcznik, który wybiera nauczyciel. Rozwój aplikacji w obszarze pracy on-line w ostatnich latach jest znaczny i pojawiają się coraz większe wybory narzędzi do pracy chmurowej.

Na stronie Sekcji Informatyki Szkolnej można znaleźć polecane **konkursy i olimpiady informatyczne** oraz bieżące **wydarzenia w postaci ciekawych konferencji**, webinarów czy innych szkoleń. Zachęcamy do **zasubskrybowania kalendarza SIS!** Poniżej przedstawiamy pierwszy spis platform, narzędzi on-line gdzie można znaleźć wiele zasobów, ćwiczeń i zadań z wielu działów, a także pracować w społeczności wymieniającej się materiałami i pomysłami.

■ exeBOOK

To zbiór ćwiczeń przygotowany przez PTI, zebrany w 10 działach. Część dotycząca aplikacji biurowych zawiera ćwiczenia zarówno w MS Office, jak i Libre Office. Po zarejestrowaniu nauczyciel z panelu administracyjnego może dać uczniom kody dostępowe, odsłaniać zadania wg potrzeb, wykorzystać testy przykładowe do egzaminów ECDL jako kroki milowe w podsumowaniu materiału. Jest też wgląd do postępów ucznia i wyników procentowych z zadań. Dostęp do materiałów jest bezpłatny.

www.exebook.pl

■ Zintegrowana Platforma Edukacyjna

Strona z e-podręcznikami i zasobami do nauki wielu przedmiotów, między innymi informatyki. Zadania i ćwiczenia obejmują symulacje oraz ciekawe przykładowe scenariusze lekcji i zadania. Platforma prowadzona z inicjatywy Ministerstwa Edukacji przez Ośrodek Rozwoju Edukacji. Po zalogowaniu można przygotować i udostępnić materiały uczniom, grupom i klasom.

www.zpe.gov.pl

■ Khan Academy

Serwis z materiałami do wielu przedmiotów, w tym do kilku zagadnień dotyczących informatyki. Można utworzyć klasy (w połączeniu z classroom), zadawać zadania, monitorować postępy uczniów i indywidualizować pracę z nimi.

Dla uczniów do każdego działu dostępne są samouczki i wskazówki, a po wykonaniu zadań uzyskuje się odznaki.

Akademia Khana jest organizacją non profit. Polską wersją zajmuje się profesor Lech Mankiewicz.

<https://pl.khanacademy.org/>

■ Code.org

Platforma do nauki kodowania z wieloma kursami na różnych poziomach. Można zakładać klasy, przydzielać uczniom odpowiednie materiały i monitorować postępy. Jedną z inicjatyw Code.Org jest Godziny Kodowania w Tygodniu Edukacji Informatycznej. W Polsce tłumaczeniem i koordynowaniem tej inicjatywy zajmuje się profesor Maciej M. Sysło.

Code.org

■ Scratch

Platforma do nauki programowania, skupia ogromną społeczność dzielącą się pomysłami na zadania. Można wzorować się na wykonanych pracach, powielać i modyfikować. Nauczyciel może tworzyć studia z pracami uczniów. Scratch jest zaprojektowany, opracowany i moderowany przez **Fundację Scratcha**, organizację non-profit. **Stowarzyszenie Cyfrowy Dialog** zostało przyjęte do elitarnego grona **Scratch Education Collaborative**. Mnóstwo pomysłów do pracy w programie Scratch opracowanych zostało przez **Mistrzów Kodowania**.

<https://scratch.mit.edu/>

■ Genialne Lekcje

Kolekcja materiałów edukacyjnych do wykorzystania na lekcjach wielu przedmiotów. Ciekawe zadania, a nawet całe lekcje wykonane w aplikacji Genially. Wszystkie zasoby umieszczone w przedmiotowych kategoriach tematycznych – opracowane przez nauczycieli, nadzorowane przez opiekunów poszczególnych działów – są moderowane i weryfikowane merytorycznie. Niniejsza kolekcja to inicjatywa grup **Genially** – oficjalna, polska grupa oraz **Wakelet Polska**. Pomysłodawczynią i koordynatorką projektu Genialne Lekcje jest **Agnieszka Halicka**.

Zapraszamy do kolekcji Informatyka.

 Beata Chodacka



Informatycy

– ilu mamy, ilu potrzeba, ilu nam brakuje

Od dłuższego czasu zastanawiamy się, ilu specjalistów i specjalistek nam brakuje, żeby utrzymać chociaż średnie tempo rozwoju kraju – nie mówiąc już o wyrwaniu się z pułapki średniego rozwoju.

Problem oceny „luki IT” zaczyna się od tego, że przez dłuższy czas nie bardzo wiedzieliśmy, ile osób pracuje w naszej branży. Główny Urząd Statystyczny podaje, że przeciętny stan zatrudnienia (w przeliczeniu na pełne etaty) w sekcji J Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2007) „Informacja i komunikacja” – obejmującej „produkcję i rozpowszechnianie informacji i dóbr kultury, przekazywanie lub rozpowszechnianie tych dóbr, działalność usługową w zakresie technologii informatycznych, przetwarzanie danych oraz pozostałą działalność usługową w zakresie informacji” – wynosił w I. półroczu 2022 r. 290,2 tys. osób. Łącznie z właścicielami podmiotów gospodarczych oraz wspomagającymi ich członkami rodzin w podmiotach ujętych w sekcji J PKD pracowało wtedy 305,6 tys. osób¹. Trzeba jednak pamiętać, że w statystykach GUS podawane są wielkości zatrudnienia ogółem w klasyfikowanych podmiotach o liczbie pracujących od 10 osób, łącznie z osobami zarządzającymi, personelem administracyjnym i pomocniczym, a nie liczba pracujących specjalistów ICT.

Ujęcie bazujące na klasyfikacji podmiotu zatrudniającego kodami PKD nie pozwala na określenie, ilu informatyków jest np. wśród niemal 430 tys. pracowników administracji publicznej, czy wśród pracowników tak silnie z informatyzowanych dziedzin jak „Działalność finansowa i ubezpieczeniowa” (ok. 330 tys. pracujących), „Telekomunikacja” (ok. 52 tys. osób), „Działalność związana z produkcją filmów,



Tomasz Kulisiewicz

sekretarz Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka

nagrań wideo i programów telewizyjnych” (prawie 15 tys. zatrudnionych), czy „Poligrafia i reprodukcja zapisanych nośników informacji” (ok. 55 tys. pracujących). W bankowości już w ubiegłej dekadzie pojawiły się firmy nazwane fintechami. Są to w zasadzie firmy informatyczne specjalizujące się w usługach finansowych – albo specjalistycznych (np. usługi maklerskie i brokerskie) albo w uproszczonych, za to szybkich, prostych, przeważnie mobilnych usługach bankowych. W miarę rozwoju niektóre z nich uzyskiwały formalne licencje bankowe, stając się „wirtualnymi bankami”, ale osa-

¹ <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/zatrudnienie-i-wynagrodzenia-w-gospodarce-narodowej-w-pierwszym-polroczu-2022-roku,1,47.html> (dostęp: 19.12.2022)

dzonymi w systemie bankowości, włącznie z obowiązkowymi gwarancjami bankowymi. Oczywiście banki musiały zareagować na tę niespodziewaną konkurencję, forsownie rozwijając swoje zaplecze informatyczne. W miarę przeniesienia usług bankowych do Internetu i sieci komórkowych oraz redukcji (czasem niemal do zera) liczby „realnych” oddziałów w niektórych z nich jest już więcej zatrudnionych informatyków niż tradycyjnych bankowców, sprzedawców usług i konsultantów.

Bardzo wysokie nasycenie informatyką – a co za tym idzie, także wysoki udział informatyków w ogólnym bilansie zatrudnienia – jest w silnym w kraju sektorze usług wspólnych (SSC) i GBS (Global Business Services) oraz outsourcingu procesów biznesowych (BPO). Według wyników badania ABSL (Związku Liderów Sektora Usług Biznesowych) przeprowadzonego na początku 2022 r. w Polsce w centrach SSC/BPO zatrudnionych było 400,3 tys. osób. Całkowita liczba centrów usług BPO, SSC/GBS, IT, R&D w Polsce wynosiła wtedy 1714. Wiele z nich to firmy duże, przewyższające skalą zatrudnienia największe działające w kraju firmy informatyczne – 79 centrów zatrudniało ponad 1 tys. pracowników, zaś w 8 lokalizacjach działały centra zatrudniające powyżej 10 tys. osób każde².

Ilu specjalistów brakuje wg PIE

Według analizy Zespołu Gospodarki Cyfrowej Polskiego Instytut Ekonomicznego, opublikowanej w raporcie „Ilu specjalistów IT brakuje w Polsce?”³, łącznie w kraju mamy ok. 586 tys. specjalistów IT, co stanowi 3,5% wszystkich zatrudnionych w polskiej gospodarce – o 1 punkt procentowy mniej od średniej unijnej i aż o 4,5 pkt. proc. mniej od Szwecji, będącej europejskim liderem.

W metodyce przyjętej w raporcie PIE lukę specjalistów IT rozważa się w trzech aspektach:

1. braki kadrowe specjalistów IT wśród przedsiębiorstw,
2. niewykorzystany potencjał polskiego sektora IT i przedsiębiorstw spoza IT, który mógłby zostać rozwiązany przez większą podaż specjalistów IT,
3. strukturalne niedorozwinięcie sektora IT w Polsce – koncentracja na eksporcie prostych usług IT

O tym, że polski rynek pracy IT jest relatywnie słabo rozwinięty na tle Unii świadczy wskaźnik LQ (Location Quotient – współczynnik lokalizacji). Jest to wskaźnik relatywny, odnoszący jakąś wartość dla danego miejsca (miasta, regionu, kraju) do innych miejsc (miast, regionów, krajów). Dla udziału informatyków w ogóle zatrudnionych w gospodarce wartość wskaźnika LQ dla Polski wynosi 0,80. Wartość wskaźnika na poziomie 1 oznaczałaby, że w Polsce udział specjalistów IT w ogóle zatrudnionych w gospodarce jest taki sam jak w Unii Europejskiej, wartość poniżej 1 oznacza, że jest niższy. Liderami w UE są Szwecja (LQ 1,81), Finlandia (1,67) i Holandia (1,64). Jeszcze niższa jest wartość wskaźnika LQ dla udziału sektora ICT w wartości dodanej brutto – w odniesieniu do średniej krajów UE wynosi dla Polski 0,77. Z faktu, że LQ dla wartości dodanej brutto jest niższy niż dla udziału w zatrudnieniu można wyciągnąć wniosek, że nasz sektor informatyczny jest w większej mierze poddostawcą dla firm globalnych niż dostawcą produktów i usług o wyższej wartości dodanej. Warto zauważyć, że – zdaniem autorów raportu PIE – taka wartość tego wskaźnika dla wartości dodanej brutto odpowiada potencjałowi polskiego sektora IT w ujęciu makroekonomicznym: niski udział specjalistów IT wynika z mniejszej niż w innych krajach UE roli IT w gospodarce. Według wyliczeń autorów raportu do osiągnięcia stanu zatrudnienia wystarczającego dla potencjału i struktury naszej gospodarki brakuje tylko ok. 25 tys. specjalistów IT, natomiast do osiągnięcia wskaźnika 1 dotyczącego udziału w zatrudnieniu Polsce mamy ich za mało o ponad 147 tysięcy.

Skąd się biorą informatycy

Nieprzerwanie od kilku lat informatyka jest na pierwszym miejscu popularności studiów stacjonarnych pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich według ogólnej liczby zgłoszeń kandydatów.

	kierunek	liczba zgłoszeń
1	Informatyka	36 026
2	Psychologia	35 264
3	Zarządzanie	29 272
4	Kierunek lekarski*	21 620
5	Prawo	20 541

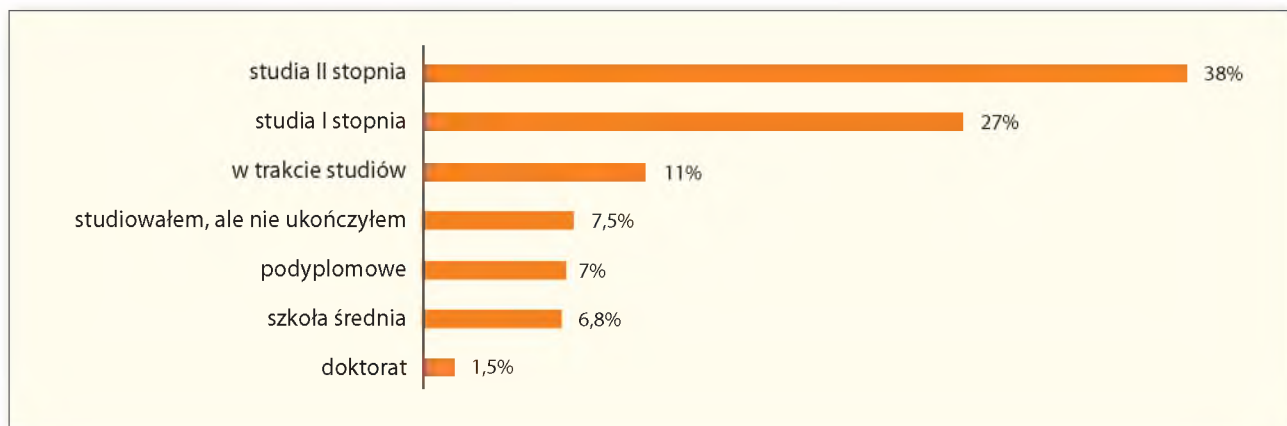
Tabela 1. Liczba zgłoszeń kandydatów w roku akademickim 2021/2022

*) bez uwzględnienia uczelni nadzorowanych przez Ministra Zdrowia

Źródło: <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/informacja-o-wynikach-rekrutacji-na-studia-na-rok-akademicki-20212022-w-uczelniach-nadzorowanych-przez-ministra-edukacji-i-nauki> (dostęp: 12.12.2022)

² <https://absl.pl/storage/app/media/ABSL-2022-Raport.pdf> (dostęp: 12.12.2022)

³ Łukasik, K., Strzelecki, J., Śliwowski, P., Świącicki, I. (2022), Ilu specjalistów IT brakuje w Polsce?, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa



Rysunek 1. Wykształcenie krajowych programistów

Źródło: <https://bulldogjob.pl/it-report/2022> (dostęp: 20.1.2022)

Podobnie jak na całym świecie, coraz więcej programistów wybiera pozaformalne ścieżki zdobywania kompetencji – albo nie rozpoczynając studiów informatycznych, albo porzucając je. To drugie zjawisko jest już mocno komentowane przez nauczycieli akademickich z wydziałów informatyki obok kwestii pracy zawodowej studentów studiów informatycznych. Z jednej strony fakt, że wielu studentów informatyki już od drugiego czy trzeciego roku studiów pracuje zawodowo w swojej specjalności można oceniać pozytywnie, bo w ten sposób zdobywają oni cenne umiejętności praktyczne. Można to traktować jako prywatną realizację modelu kształcenia dualnego, znanego np. z niemieckiego średniego szkolnictwa zawodowego. Zdobyte dobrze płatnego zatrudnienia już na studiach skłania ponad 7% studentów do porzucenia studiów informatycznych. Uważają, że jeśli nie mają zamiaru robić kariery akademickiej, to dyplom ukończenia studiów nie jest im niemal do niczego potrzebny. Duży odsetek kończy studia na I stopniu (licencjat/studia

inżynierskie). Choć na razie z prezentowanego na wykresie (rys. 1) badania Bulldogjob wynika, że studia II stopnia (niekoniecznie informatyczne) ma za sobą 38% specjalistów IT, to jednak według częściowych danych m.in. z serwisów śledzących losy absolwentów udział kończących studia informatyczne II stopnia w latach 2015–2019 szybko spadał.

Skąd wziąć informatyków

W debatach on-line oraz dyskusji na konferencji sieci Kometa, zorganizowanej przez Stowarzyszenie Miasta w Internecie⁴ pod hasłem „Jak ograniczyć deficyt specjalistów informatyków w Polsce” brała udział Sektorowa Rada ds. Kompetencji – Informatyka, która zorganizowała grupę roboczą firm ICT. Po ożywionej dyskusji on-line w listopadzie br. przedstawiciele tej grupy Rady (w składzie: Tomasz Klekowski, Krzysztof Rychlicki-Kicior i Tomasz Kulisiewicz) wystąpili na konferencji 16 grudnia, przedstawiając wnioski i postulaty z listopadowej dyskusji w grupie roboczej.

Jednym z pierwszych postulatów zgłoszonych w dyskusji on-line było zwiększenie „rozdzielczości” prowadzonych analiz zapotrzebowania gospodarki i administracji oraz luki IT, dotyczących poszczególnych specjalności i ról zawodowych z obszaru informatyki. W tym aspekcie sięgnąć można do żartobliwego argumentu np. z dziedziny budownictwa: nie wystarczy stwierdzić, że brakuje nam dziesiątków tysięcy budowlanców, warto bowiem wiedzieć, jakich specjalności: zbrojarzy, tynkarzy czy projektantów konstrukcji budynków.

Zdaniem zespołu, w wielu obszarach zastosowań IT (np. zarządzanie infrastrukturą sprzętową i siecią oraz śro-

absolwenci	kierunek	informatyka
2015	58,0%	36,6%
2016	60,2%	37,9%
2017	55,0%	33,4%
2018	52,5%	26,7%
2019	49,3%	12,8%

Procent absolwentów, którzy po uzyskaniu dyplomu studiów informatyki I stopnia podjęli i ukończyli studia II stopnia

(na podstawie badań losów absolwentów kierunków, które kończyło więcej niż 10 absolwentów – łącznie dla każdego roku ok. 6 tys. osób)

Źródło: <https://www.kierunki-studiow.info/studia/1st/informatyka>

⁴ <https://kometa.edu.pl/artykuly/371,jak-ograniczyc-deficyt-specjalistow-informatykw-w-polsce-niekonferencja-sieci-edukacji-cyfrowej-komet>

dowiskiem systemowym, pomoc techniczna dla użytkowników itp.) zupełnie wystarczają kompetencje specjalistyczne dobrze wyszkolonych techników-informatyków. Dlatego działaniem zmniejszającym deficyt specjalistów jest zarówno zwiększanie liczby uczniów i absolwentów kierunków ICT w szkołach branżowych II stopnia, jak i podnoszenie poziomu ich kompetencji zawodowych. Według danych GUS i MEiN w roku szkolnym 2019/2020 na 648,5 tys. uczniów techników 99,7 tys. uczyło się na kierunkach związanych z technologiami informacyjnymi, a ukończyło je 19,3 tys. absolwentów. Choć w zestawieniu szacowaną na 147 tys. specjalistów luką IT niecałe 20 tys. wydaje się to niewiele, to jednak zwiększenie liczby techników na pewno by tę lukę trochę „zasypywało”. Zwiększanie liczby uczniów i absolwentów oraz podnoszenie ich kompetencji wymaga jednak przyciągnięcia do szkół nauczycieli przedmiotów specjalistycznych oraz rozszerzenia współpracy firm ze szkołami. Metodą sprawdzoną od lat (a nawet od stuleci – by przywołać przykłady uczniów i czeladników cechów zawodowych) jest ścisła współpraca szkół z firmami, realizująca model szkolnictwa dualnego. Jednak w przypadku firm – zwłaszcza mniejszych – pojawia się problem „straty potencjału produkcyjnego”, wyczuwalny już na poziomie praktyk zawodowych uczniów techników i szkół branżowych i na pewno intensywniejszy przy rozbudowie systemu szkolnictwa dualnego. Otóż uczniami-praktykantami musi się w firmie ktoś zajmować. Oczywiście oddelegowanie pracowników (najlepiej: najbardziej doświadczonych i mających do tego podejście pedagogiczne) do mentoringu, uczenia i opieki nad praktykantami jest dla firm inwestycją o horyzoncie czasowym 1-2 lat, ale czas poświęcony na wspomniane działania „znika” w firmie z bilansu czasu produkcyjnego. Korporacje czy mniejsze firmy będące filiami korporacji uwzględniają takie inwestycje w swoich bilansach czasu pracy, ale dla firm z sektora MŚP (stanowiących większość firm informatycznych) ta strata czasu jest istotna i wymagałaby jakiejś rekompensaty, choćby podatkowej. Dotyczy to nie tylko praktyk zawodowych i szkolenia w schemacie dualnym, ale także doszkalania i mentoringu początkujących informatyków (tzw. juniorów). Organizacja pracodawców usług IT SoDA (Software Development Association Poland) zaproponowała wsparcie firm IT doszkalających juniorów w formie dopłat ze środków publicznych w pierwszym roku zatrudnienia 50%, w drugim roku 25% do kosztów pracy juniora – przy gwarancji zatrudnienia go przez co najmniej kolejne dwa lata. Zdaniem obliczeń autorów tej propozycji koszty takich dopłat zwróciłyby się budżetowi kraju w podatkach w ciągu 4 lat. Jednak szanse na środki publiczne dla sektora uważanego za mający bardzo wysokie przychody i zyski są (delikatnie mówiąc) znikome, czemu dało wyraz Ministerstwo Finansów w rozmowach na ten temat z przedstawicielami SoDA. Podobnie jak inne grupy robocze, także grupa Rady podnosiła (niełatwy w realizacji) postulat pozyskania dodatkowych nauczycieli przedmiotów informatycznych, matematyki, fizyki i innych wchodzących w skład obszaru zwanego STEM (ang. science, technology, engineering, mathe-

matics). Adresatem postulatu dotyczącego zwiększania udziału i podnoszenie poziomu kształcenia w najszybciej rozwijających się obszarach, w których szybko rośnie popyt w firmach ICT (AI, cyberbezpieczeństwo, przemysł 4.0) jest oczywiście cały system szkolnictwa i edukacji – od szkół średnich po studia doktorskie.

Choć w historii pionierskich lat informatyki – zarówno światowej, jak i polskiej – mamy wspaniałe przykłady osiągnięć kobiet, to jednak od lat ich udział zarówno wśród studentów i absolwentów informatyki, jak i zatrudnionych w branży IT oscyluje wokół 15%. Stąd postulaty kontynuacji i intensyfikacji programów i działań wspierających szkoły i uczelnie w przyciąganiu kobiet do branży IT. Według danych zebranych w raporcie PIE, Polska zajmuje czwarte od końca miejsce w UE pod względem udziału kobiet wśród specjalistów IT: 15,5% przy średniej UE 19,1%. Liderem jest Bułgaria, w której przy zbliżonym do Polski udziale informatyków w ogólnym zatrudnieniu udział kobiet w branży przekracza 30%. Brak kobiet-absolwentek kierunków ICT dodatkowo zwiększa lukę IT w Polsce. Choć autorzy raportu PIE szacują, że nawet gdyby udział kobiet wzrósł do 50% (przy tej samej liczbie mężczyzn kończących studia informatyczne), to (maksymalna) luka IT zmniejszyłaby się zaledwie o 13%, to jednak nikt nie ma wątpliwości, że szansę tę także należy wykorzystać. W dyskusjach grupy roboczej Rady przedstawiciele SoDA podnosili także kwestię współpracy ze środowiskowymi organizacjami pozarządowymi w celu popularyzacji pracy w sektorze ICT osób z niepełnosprawnościami.

Na podstawie doświadczeń wiodących uczelni światowych i dobrych przykładów krajowych sformułowano w dyskusjach zespołu roboczego postulaty dotyczące zachęcania absolwentów do współpracy z uczelnią (m.in. w formie prowadzenia zajęć na uczelniach oraz popularyzacji działalności stowarzyszeń typu alumni), a także zwiększania udziału przedstawicieli firm w kształceniu studentów (praktyki, współpraca w tworzeniu programów studiów). W dyskusji postulowano także wprowadzenie projektów międzywydziałowych i międzyuczelnianych dla specjalistów ICT i specjalistów innych dziedzin, mające na celu istotne zwiększenie zakresu interdyscyplinarności studiów wyższych.

Podniesieniu poziomu cyfryzacji polskiej gospodarki sprzyjałyby prowadzone przez uczelnie, branżowe organizacje pracodawców (m.in. PIIT, SoDA, Związek Pracodawców Technologii Cyfrowych Lewiatan) i stowarzyszenia (m.in. PTI) wykłady, seminaria i warsztaty z transformacji cyfrowej ze studiami przypadków. Celem takich działań powinno być zarówno podnoszenie poziomu kompetencji cyfrowych pracowników firm nieinformatycznych i instytucji sektora publicznego (w tym menedżerów i właścicieli firm), jak i podnoszenie umiejętności współpracy specjalistów IT z odbiorcami rozwiązań.

Z doświadczeń europejskich i światowych – głównie uczelni oraz dużych firm – wynika zgłoszony postulat

upowszechnienia istniejących matryc opisu kompetencji – e-CF (e-competence Framework, będąca w dodatku polską normą PN-EN-16234-1 2020-05, choć na razie tylko w wersji „okładkowej” – z polskim tytułem i angielskojęzyczną treścią) czy SFIA (Skills Framework for the Information Age).

Jak na wielkość luki IT oraz tempo cyfrowej transformacji gospodarki wpłyną nowe metody współpracy zespołów informatycznych i nieinformatycznych w firmach i instytucjach? W ślad za metodyką DevOps w firmach nieinformatycznych pojawiła się bowiem praca w schemacie BizDevOps, realizowanym w formie ścisłej współpracy w mieszanych zespołach tworzących lub modyfikujących rozwiązania informatyczne. Zespoły te składają się ze specjalistów z działów IT i działów biznesowych. Warunkiem sukcesu takiej koncepcji jest upowszechnienie wiedzy informatycznej wśród osób z pionów biznesowych firmy przy jednoczesnym wzroście stopnia rozumienia procesów biznesowych wśród informatyków. Możliwość działania w takich zespołach rosną dzięki stosowaniu coraz bardziej rozbudowanych i coraz łatwiejszych w użyciu rozwiązań umożliwiających tworzenie oprogramowania przez „nieprogramistów”, mających za sobą najwyższe kursy (w tym kursy on-line). Praca taka w takim schemacie w coraz mniejszym stopniu polega na tworzeniu kodu programu, a w coraz większym – na umiejętności znalezienia właściwej biblioteki czy zrzębu (frameworku), jego zastosowania i kustomizacji odpowiedniej do potrzeb. Rozwój narzędzi nisko- i zero-kodowych umożliwia tworzenie oprogramowania bez umiejętności kodowania w konkretnym języku programowania. Od umiejętności kodowania dużo ważniejsze jest rozumienie procesów biznesowych, w których mają być zastosowane aplikacje informatyczne.

Czy da się „importować” specjalistów

Taki „import” ogranicza wiele czynników: gospodarczych, kulturowych czy nawet politycznych. W projekcie polityki migracyjnej MSWiA z czerwca 2019 r.⁵ zalecano skupienie się na imigracji cyrkulacyjnej i krótkoterminowej, skoncentrowanej na bieżących potrzebach rynku pracy (ze szczególnym uwzględnieniem luk kompetencyjnych), a jednocześnie na tworzeniu systemu asymilacji dla cudzoziemców planujących pozostanie w Polsce. W dokumencie znalazły się krytykowane w dyskusji społecznej sformułowania o zdolności i konieczności akceptacji przez cudzoziemców i przyjmowania jako swoich własnych wartości obowiązujących w Polsce, w tym światopoglądowych i religijnych (np. s. 45: „brak takiej zdolności powinien skutkować

odmową udzielenia zezwolenia pobytowego”). Prawdopodobnie w wyniku krytyki dokumentowi temu nie nadano dalszego biegu legislacyjnego, zamiast niego w lipcu 2021 r. pojawił się projekt uchwały Rady Ministrów w sprawie przyjęcia dokumentu „Polityka migracyjna Polski – kierunki działań 2021–2022”.⁶ Znalazły się w niej takie sformułowania jak np. „Przyciąganie do Polski cudzoziemców studiujących na kierunkach istotnych z punktu widzenia polityki rozwojowej państwa, w tym na kierunkach technicznych i informatycznych” oraz „Zachęcanie do pozostania w Polsce cudzoziemców kończących studia na polskich uczelniach” (s. 6). Uchwała miała zostać podjęta na posiedzeniu RM 19 października 2021 r., ale w ostatniej chwili projekt został usunięty z porządku obrad Rady Ministrów. W wykazie prac legislacyjnych i programowych Rady Ministrów do dziś widnieje jako termin uchwalenia IV kwartał 2022 r. – czyli koniec planowanego okresu 2021–2022. Według danych Departamentu Rynku Pracy Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii z 2020 r. średni czas uzyskiwania zezwolenia wydawanego przez wojewodów od 2015 r. niezmiennie wynosił ok. 60 dni przy ustawowym czasie na wydanie decyzji w sprawach nie wymagających wyjaśnień wynoszącym 30 dni. Mimo, że Ministerstwo Rodziny i Polityki Społecznej szacowało, że w 2021 roku wydano 502,3 tys. zezwoleń na pracę dla cudzoziemców, czyli 22% więcej niż rok wcześniej, to jednak nadal zdarzały się opóźnienia przekraczające kilka miesięcy. Natomiast od wydarzeń na granicy polsko-białoruskiej, a następnie ataku Rosji na Ukrainę w lutym 2022 r. wszystkie regulacje dotyczące migrantów miały charakter tymczasowy i doraźny. Największe zmiany wprowadzono ustawą z 17 grudnia 2021 r., która weszła w życie w końcu stycznia 2022 r. Z jednej strony przedłużono niektóre (niedotrzymywane dotąd) terminy zaś część największych opóźnień zlikwidowano prostym posunięciem: wszystkie postępowania rozpoczęte przed 1 stycznia 2021 r. musiały zostać zakończone udzieleniem zezwolenia na okres 2 lat. Z drugiej strony istotnym ułatwieniem było zniesienie od marca 2022 r. obowiązku posiadania zezwolenia na pracę dla wszystkich obywateli Ukrainy przebywających legalnie w Polsce – zastąpiono je powiadomieniem przez podmiot zatrudniający powiatowego urzędu pracy.

Według informacji przekazanych przez MRiPS, na koniec lipca 2022 r. liczba ubezpieczonych osób, które w zgłoszeniu do ubezpieczeń emerytalnego i rentowych podały obywatelstwo inne niż polskie, wyniosła 1 024 757. Najliczniejszą grupę stanowili obywatele Ukrainy (735,8 tys.), na drugim miejscu byli Białorusini (91,2 tys.), na trzecim obywatele Gruzji (29,1 tys.).⁷

⁵ <https://interwencjaprawna.pl/wp-content/uploads/2019/06/Polityka-migracyjna-Polski-wersja-ostateczna.pdf> (dostęp: 15.12.2022).

⁶ <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-uchwaly-rady-ministrow-w-sprawie-przyjecia-dokumentu-polityka-migracyjna-polski-kierunki-dzialan-2021-2023> (dostęp 1.12.2022)

⁷ <https://www.gov.pl/web/rodzina/ponad-milion-cudzoziemcow-pracuje-legalnie-w-polsce> (dostęp 31.10.2022)

Nadzieje dotyczące zatrudnienia informatyków z Białorusi, które pojawiły się wraz z wydarzeniami politycznymi w tym kraju w 2020 r. – niekorzystnymi dla specjalistów branży IT traktowanej przez całe lata priorytetowo przez władze białoruskie – spowodowały zainicjowanie rządowego programu „Poland. Business Harbour”, którym objęci byli zarówno indywidualni specjaliści, jak i firmy IT, w tym firmy o charakterze start-upów⁸. Pracownicy z białoruskich firm IT, które zdecydowały się na przeniesienie swojej działalności zagranicę, zazwyczaj przenieśli się wraz z nimi – ale tylko niewiele takich firm wybrało Polskę jako miejsce docelowe dostaw ich produktów i usług. Pierwszymi wyborami dla wyjeżdżających informatyków białoruskich były początkowo Federacja Rosyjska oraz Ukraina – przede wszystkim ze względów praktycznych (znajomość warunków, kwestie językowe). Najsilniejsze informatyczne firmy białoruskie bez problemów przeniosły swoją działalność do krajów Europy Zachodniej i USA (zresztą wiele z nich miało tam już swoje filie), korzystając z daleko wyższych zarobków specjalistów IT w tych krajach. Radykalnie zmieniła sytuację agresja Rosji, która najpierw przerwała wyjazdy białoruskich specjalistów do pracy w Rosji i na Ukrainie, a następnie praktycznie zablokowała możliwości pozyskiwania przez Polskę specjalistów IT z Ukrainy. Już od kilku lat białoruscy i ukraińscy specjaliści IT byli obiektem zainteresowania firm headhunterskich z Europy Zachodniej i USA, m.in. z racji ich obecności na tamtych rynkach. Według danych z cytowanego raportu „Ilu specjalistów IT brakuje w Polsce?” udział ICT w ukraińskim eksporcie usług wynosił ponad 38%, a białoruskim – ponad 31% (średnia UE to niecałe 18%). Część specjalistów ukraińskich pracuje dziś na potrzeby obronne Ukrainy, natomiast większość kontynuuje dostarczanie oprogramowania i usług na eksport, robiąc to także w ramach własnych podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w Polsce. Według danych z CEIDG opublikowanych w „Tygodniku Gospodarczym PIE”, od początku roku do września obywatele Ukrainy zarejestrowali łącznie 10 207 działalności gospodarczych – w tym 41% założyły kobiety. Z tego w sektorze J (Informacja i komunikacja) kobiety założyły 11% podmiotów, mężczyźni 19%. Zdecydowana większość tych łącznie ponad 1,6 tys. mikrofirm (16% założonych) to działalność związana z oprogramowaniem oraz doradztwem w zakresie informatyki (kod PKD J62)⁹.

Program Poland.Business Harbour został przywołany przez Tomasza Klekowskiego w trakcie dyskusji grupy roboczej na konferencji 16 grudnia br. – w postaci postulatu stworzenia podobnego programu w celu sprowadzania do kraju z zagranicy nie tylko pracowników, ale także wykładowców kierunków IT.

Z oczywistych przyczyn obecnie nie można liczyć na pozyskiwanie specjalistów IT z Rosji. Kierunkiem obserwowanej emigracji informatyków z Rosji, mocno nasilonej po rozpoczęciu w Rosji częściowej mobilizacji (mimo zapewnień władz rosyjskich, że nie dotyczy ona specjalistów IT), nie jest ani Polska, ani Europa Zachodnia, USA czy Kanada, ale b. republiki ZSRR, a także Turcja i niektóre kraje arabskie¹⁰.

Możliwości pozyskania specjalistów IT z krajów pozaeuropejskich – w tym z Indii, Chin czy Wietnamu, a więc krajów, w których poziom specjalistycznych kompetencji informatycznych jest już dostatecznie wysoki, są bardzo ograniczone – zarówno z uwagi na różnice kulturowe powodujące problemy z akceptacją cudzoziemców spoza Europy w Polsce, jak i względy praktyczne (odległość, formalności wizowe itp.), a także rosnący poziom konkurencyjności lokalnych rynków pracy dla specjalistów IT – co jest widoczne nie tylko w obszarze rozbudowywanego w Indiach od dziesięcioleci outsourcingu usług IT, ale także w przypadku szybko rozwijającego się rynku IT w Chinach i w Wietnamie. Co więcej: w kilku krajach, które mogłyby być źródłem pozyskania specjalistów IT widoczny jest już deficyt liczby specjalistów w dynamicznie rosnących firmach lokalnych. Nasila się też „drenaż mózgów” ze strony krajów, w których sektor IT szybko się rozwija – np. Chin, Filipin, Indonezji, Korei Południowej i Tajwanu. Przyciąganie rynków lokalnych niemal całkowicie blokuje możliwości pozyskiwania informatyków z tych regionów Afryki, w których są niezłe wykształceni absolwenci wydziałów informatycznych: Algierczyków i Tunezyjczyków, „importuje” Francja, Egipcjan – bogate arabskie kraje Bliskiego Wschodu, a angielskojęzycznych informatyków z Kenii, Nigerii i Tanzanii – RPA.

Znamienny jest przykład kraju, który ma niezwykle restrykcyjne przepisy dotyczące imigracji zarobkowej – Australii. Od kilku już lat wprowadzane są tam istotne ułatwienia a nawet mechanizmy wsparcia mające na celu pozyskiwania poszukiwanych specjalistów, w tym informatyków.

⁸ W ramach Poland.Business Harbour od grudnia 2020 r. specjaliści IT z Białorusi mogli otrzymać specjalną wizę, dzięki której nie musieli ubiegać się o pozwolenie o pracę. W 2021 r. uprawnienia takie uzyskali także informatycy z Armenii, Azerbejdżanu, Gruzji, Mołdawii, Rosji i Ukrainy a od września 2022 r. program został otwarty na cały świat. Do września 2022 w ramach programu wizy otrzymało ponad 58,5 tys. osób (pracowników i ich rodzin). Według oszacowania cytowanego raportu PIE wśród nich było ok. 30 tys. pracowników sektora IT.

⁹ <https://pie.net.pl/numer-43-2022-27-pazdziernika-2022-r/> (s. 8-9) (dostęp 1.11.2022)

¹⁰ W informacji dla Dumy ówczesnego prezesa rosyjskiego Stowarzyszenia Komunikacji Elektronicznej (NP RAEK), Siergieja Pługotarienki, z Rosji już w pierwszych miesiącach agresji wyemigrowało od 70 do 100 tys. informatyków. Szacowano wtedy, że do końca kwietnia 2022 r. łącznie wyjedzie ok. 170 tys. specjalistów (<https://www.themoscowtimes.com/2022/03/22/170k-russian-it-specialists-could-emigrate-by-april-industry-a77034> - dostęp 30.10.2022)

Jak używać algorytmu Grovera

Przewodnik po nauczaniu informatyki kwantowej cz. 7.

 **Marek Perkowski**

absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Warszawskiej, tu również zdobył tytuł doktora automatyki. Od 1983 r. pracuje na Wydziale Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej w Portland State University, gdzie jest profesorem zwyczajnym i dyrektorem Laboratorium Robotów Inteligentnych.

Jeden ze współautorów WARP – pierwszego kompilatora języka VHDL dla układów FPGA. Twórca Diagramów Decyzyjnych Kroneckera, struktury krat logicznych i koncepcji robotów kwantowych. Przyczynił się do powstania oprogramowania dla syntezy logicznej, używanego w przemyśle USA.

Pracował jako profesor wizytujący w Holandii, Francji, Japonii, Korei Południowej i Ludowej Republice Chin. W latach 2002–2004 był profesorem zwyczajnym w KAIST – Korean Advanced Institute of Science and Technology, gdzie zajmował się robotyką humanoidalną i komputerami kwantowymi. Kierował Komitetem Logiki Wielowartościowej IEEE w latach 2003–2005 i grupą roboczą Towarzystwa Inteligencji Obliczeniowej IEEE dla Inżynierii Kwantowej w latach 2006–2007. Autor ponad 515 publikacji o automatycznym projektowaniu, syntezy logicznej, logice wielowartościowej, logice odwracalnej, uczeniu maszynowym, robotyce i informatyce kwantowej.



Źródło: GetReal-WordPress.com

W tym numerze publikujemy ostatnią część „Przewodnika po nauczaniu informatyki kwantowej”. Poprzednie można znaleźć w numerach 2-4/2021 Biuletynu PTI i we wszystkich tegorocznych wydaniach „Domeny”. Wkrótce na stronie pisma opublikujemy cały „Przewodnik” w nadziei, że wówczas korzystanie z tego kompendium wiedzy będzie wygodniejsze.

Proces syntezy wyroczni zawiera etapy porównywalne do klasycznego projektowania układów cyfrowych przy użyciu narzędzi automatycznego projektowania: projekt architektury, synteza wysokiego poziomu, optymalizacja standardowych bloków (takich jak bloki arytmetyczne czy komparatory), synteza logiczna i layout kwantowy, czyli próba optymalnego rozmieszczenia bloków i bramek kwantowych w przestrzeni fizycznej realnego komputera kwantowego.

Jednym z wariantów jest LNNM (Linear Nearest Neighbor Model)¹, czyli liniowe rozmieszczenie kubitów, gdzie każdy kubit komunikuje się tylko z sąsiadami z góry i z dołu. Inny obecnie istotny wariant to rozmieszczenie

kubitów w przestrzeni dwuwymiarowej, gdzie na przykład każdy kubit komunikuje się z sąsiadami z góry, z dołu, z lewej i prawej strony. Problem, jak optymalnie mapować układy kwantowe z bramek teoretycznych na kubity rozmieszczone regularnie w dwuwymiarowej przestrzeni opisanej grafem, w którym węzły są kubitami a krawędzie – parami kubitów, wymieniających informacje bezpośrednio między sobą. Przykład syntezy sumatora kwantowego dla layoutu liniowego można znaleźć w pracy².

Problem syntezy logicznej polega na tym, jak optymalnie zrealizować poszczególne bloki jako funkcje boolowskie. Ponieważ w naszym podejściu bloki te na ogół nie

¹ Perkowski, M., Lukac, M., Shah, D., Kameyama, M.: *Synthesis of quantum circuits in Linear Nearest Neighbor model using Positive Davio Lattices*. Facta Universitatis, Ser.: Electronics and Energetics, 2011, 24(1), 73–89.

² Dereizadeh, S., Premaratne, S.P., Matsuura, A.Y., Perkowski, M.: *Designing Gates to Realize a Full Adder Quantum Circuit in cQED Transmon Systems*, Book Chapter 20 in *Handbook: Nanoengineering, Quantum Sciences and Nanotechnologies*, Editor: Sergey Lyshevski, CRC Press by Taylor and Francis Group, LLC, 2019.

są funkcjami odwracalnymi (permutacyjnymi mapami jeden-na-jeden), wymagają one dodatkowych kubitów.

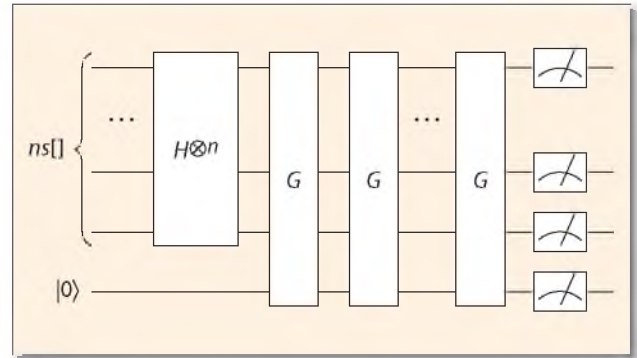
” *Nasza metodologia redukuje koszt kwantowy układu kosztem zwiększonej liczby kubitów. Praktycznie jest to jedyne możliwe rozwiązanie, gdyż projektant nie zna explicite funkcji boolowskiej, którą realizuje – zna jedynie bloki funkcjonalne, które się na nią składają.*

Jest to podobne do projektowania klasycznego komputera, który nigdy nie jest opisany w całości jako jeden automat. Omawiamy tylko niektóre zadania potrzebne do budowy wyroczeni, ale nasze przykłady wystarczająco ilustrują podstawowe problemy, które musi rozwiązać projektant praktycznie realizowalnej wyroczeni w językach opisu sprzętu kwantowego.

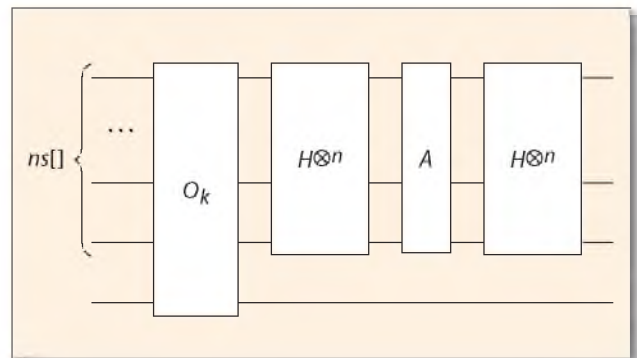
Bloki standardowego algorytmu Grovera

Ideą algorytmu Grovera jest umieszczenie kubitów reprezentujących całą przestrzeń poszukiwania o rozmiarze N w stanie superpozycji, praktyczna równoległość dla n zmiennych problemu, gdzie $N \leq 2^n$. Wyroczenia razem z następującym po niej operatorem dyfuzyjnym nazywana jest pętlą Grovera. Za transformatą Hadamarda (w kolejności przetwarzania) umieszczona jest wyroczenia. Jako pierwszy element pętli Grovera powoduje ona zmianę znaku stanów wyróżnionych (rozwiązań – mintermów z ON) na ujemny. Następnym elementem pętli Grovera jest operator dyfuzyjny, który zwiększa amplitudę stanów wyróżnionych, zwiększając tym samym prawdopodobieństwo, że te stany będą rezultatem pomiaru na wektorze kubitów, odpowiadającym zmiennym wejściowym. Po $O(\sqrt{N})$ iteracjach pętli Grovera prawdopodobieństwo pomiaru stanu wyróżnionego jest zbliżone do 1 (w przypadku problemu posiadającego jedno rozwiązanie).

Wyroczenia klasyczna zmienia dla stanów wyróżnionych wartość boolowską bitu decyzyjnego. Natomiast wyroczenia kwantowa działa na całym stanie kwantowym wszystkich kubitów wejściowych i zmienia fazę kwantową na ujemną dla tych mintermów, dla których funkcja boolowska wyroczenia jest spełniona.



Rys.1. Algorytm Grovera startuje z transformacji Hadamarda, po której następuje liczba $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{N}{M}}$ wywołań G, po czym następuje pomiar kwantowy. Przez ns oznaczamy wektor zmiennych wejściowych problemu



Rys. 2. Schemat pętli Grovera G, składającej się z wyroczenia dla danego problemu O_k , po której następuje operator dyfuzyjny.

Operując na kubitach, poszukiwanie Grovera używa wyroczenia O_k i dokonuje szeregu iteracji pętli Grovera (opisanych jako G na rys. 1), aby znaleźć jedną z kombinacji wartości funkcji będących rozwiązaniami. Rys. 1 pokazuje bloki użyte w algorytmie Grovera, inicjalizację transformatą Hadamarda, następnie wielokrotne wywołanie pętli Grovera i na końcu pomiar. Bloki kwantowe na niższym poziomie hierarchii opisu, wewnątrz pętli Grovera, pokazuje rys. 2. Widać tu operator dyfuzji, który składa się z wektora bramek Hadamarda, bloku A i następnego bloku bramek Hadamarda. Blok A zawiera układ zmiany fazy zbudowany z wielowejsciowej bramki Toffoliego, której kubit wyjściowy otoczony jest bramką Hadamarda po obu stronach. Układ dyfuzji może być zatem zbudowany jedynie z bramek odwracalnych i bramek Hadamarda.

Nie wyjaśniamy wszystkich detali algorytmu Grovera. Ważne jest jednak zauważenie, że kiedy żadna z kombina-

3 Rieffel, E., Polak, E.: *Quantum Computing: A Gentle Introduction*. The MIT Press, 2011.

4 Brassard, G., Høyer, P., Tapp, A.: Quantum counting. *Automata, Languages and Programming*, 1998, 820–831, DOI: 10.1007/BFb0055105

cji wejściowych nie spełnia warunków (funkcja boolowska wyroczni równa 0, niespełnialna), to algorytm zwróci losowo arbitralną kombinację wejściową. Zatem wszystkie odpowiedzi algorytmu powinny być weryfikowane na komputerze klasycznym albo na komputerze kwantowym poprzez sprawdzenie ich na wyroczni traktowanej teraz jak funkcja boolowska, użyta poza algorytmem Grovera. Jest to powtarzane wielokrotnie w algorytmach hybrydowych. Metafora algorytmu kwantowego jako „inteligentnego zgadywacza, który czasem się myli” jest poprawna i użyteczna.

Znajomość algorytmów

Dla większości praktycznych problemów istnieje wiele rozwiązań. Oznaczmy ich liczbę przez M . W takich przypadkach algorytm Grovera wymaga $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{N}{M}}$ wywołań pętli Grovera, gdzie N jest rozmiarem przestrzeni poszukiwania (czyli liczbą elementów, na których dokonywane jest poszukiwanie), a M jest ilością elementów, które dają 1 w wyniku pomiaru (rozwiązania). Jest to złożoność czasowa, która dla małych M jest proporcjonalna do pierwiastka z N , dlatego mówimy o kwadratowym przyspieszeniu. Dowód można znaleźć w podręczniku Rieffela i Polaka⁵. Formuła ta wyjaśnia, dlaczego ważne jest, aby znać dokładnie albo przynajmniej umieć oszacować liczbę rozwiązań M . Algorytm liczenia kwantowego⁴ może być użyty do dokładnego wyliczenia wartości M . Ten kwantowy algorytm wykorzystuje algorytm Grovera i kwantowy „algorytm estymacji fazy”. Oba te algorytmy mają wiele zastosowań, zalecane jest zatem, żeby programista kwantowy zapoznał się z obydwooma tymi algorytmami i zrozumiał, jaka jest zasada ich stosowania do rozwiązywania różnych praktycznych problemów. Są to dwa najbardziej przydatne algorytmy kwantowe.

W problemach optymalizacyjnych istnieje M obiektów, z których każdy spełnia wszystkie ograniczenia i daje wartość wyjścia 1. Chcemy znaleźć taki obiekt, któremu odpowiada optymalna (maksymalna lub minimalna) wartość funkcji kosztu CF . Załóżmy, że chcemy minimalizować funkcję kosztu, co pozwoli nam odwołać się znowu do problemów minimalizacji boolowskiej. Problemy takie mogą być rozwiązywane poprzez wielokrotne wywołanie algorytmu Grovera ze zmodyfikowanymi wyroczniami, które uwzględniają koszt poprzednio znalezionych rozwiązań nieminimalnych. Istnieje wiele znanych metod dokonania tej konwersji problemów optymalizacyjnych.

Jedną z nich jest klasyczne poszukiwanie wykładnicze, które w istocie dokonuje zmodyfikowanej wersji poszukiwania binarnego na listach. Zauważmy, że poszukiwanie wykładnicze wymaga liczby porównań proporcjonalnej do logarytmu pozycji poszukiwanego obiektu. W kontekście problemów optymalizacyjnych „pozycja” obiektu jest jego wartością. Wykładnicze poszukiwanie identyfikuje obiekt z najmniejszą wartością funkcji celu spośród tych, które rozwiązują problem PSO, i obiekt ten jest rozwiązaniem problemu optymalizacyjnego.

Proces ten jest czasochłonny, jednak używanie algorytmu Grovera do rozwiązania problemów decyzyjnych w czasie $O(\sqrt{N})$ poważnie redukuje złożoność czasową, pod warunkiem że wyrocznia jest tak zaprojektowana, by weryfikowała rozwiązanie w czasie wielomianowym. Więcej o poszukiwaniu kwantowym można znaleźć w pracy⁵.

Zakończenie

Problemy optymalizacyjne mogą być zredukowane do wielokrotnego powtarzania problemów decyzyjnych, takich jak PSO z wyroczniami modyfikowanymi przy każdej iteracji problemu PSO. Iteracje te wywołują algorytm Grovera z wyroczniami modyfikowanymi lub zmienianymi przez sterujący klasyczny procesor w hybrydowym systemie. Każdy problem PSO i odpowiedni problem optymalizacyjny może być rozwiązany z użyciem podanej metodologii. Ma to jednak sens jedynie wtedy, gdy nie jest znana żadna inteligentniejsza metoda poszukiwania rozwiązania od ślepego przeglądu pełnej przestrzeni w odpowiednim algorytmie klasycznym. Zwróćmy zatem uwagę, że algorytm Grovera jest przydatny dla tej „najgorszej” klasy problemów, gdy nie istnieje żadna metoda czy heurystyka. Algorytm Grovera jest też świetnym wstępem do tworzenia nowych algorytmów kwantowych.

Nie wiadomo, jak algorytmy oparte na wyroczniach, a także kwantowe sieci neuronalne będą sobie radziły w erze komputerów klasy NISQ (Noisy Intermediate Scale Quantum)⁶, czyli w wolnym tłumaczeniu Zaszumionych Komputerów Kwantowych Pośredniego Poziomu. Mają być one w niedługim czasie dostępne. Jest to przejściowy model technologii komputerów bez wbudowanych systemów korekcji błędów. Będą jednak umiały rozwiązywać problemy redukowalne do układów, w których indywidualna precyzja na przykład operatorów arytmetycznych niekoniecznie będzie prowadziła do dużych błędów w wynikach algorytmów uczenia czy optymalizacji.

⁵ M. Boyer, M.: *Tight Bounds on Quantum Searching*. Proc. Workshop Physics and Computation (PhysComp96), New England Complex Systems Inst., Cambridge, Mass., 1996, 36–43.

⁶ Preskill, J.: *Quantum Computing in the NISQ era and beyond*. arXiv: 1801.00862v3 [quant-ph] 31 Jul 2018.



Magdalena Szpunar

Kultura algorytmów

Instytut Dziennikarstwa, Mediów i Komunikacji Społecznej
Uniwersytetu Jagiellońskiego
Kraków 2019

Analityka danych święci dzisiaj triumfy – w biznesie, handlu, mediach, polityce.

U podłoża jej popularności leży przekonanie, że odpowiednio przetworzone dane dają wgląd w prawdziwy obraz rzeczywistości, pozwalają na poznanie świata takim, jakim jest naprawdę. Dzięki analizie danych, jak przekonują jej zwolennicy, można odkryć głęboko ukryte, niewidoczne gołym okiem relacje i zależności.

Stosowanie narzędzi analitycznych opiera się na kwantyfikacji świata – podzieleniu go na osobne, mierzalne składniki poddające się obróbce statystycznej i algorytmicznej formalizacji. Dzięki zakładanej obiektywności i niezaprzeczalności danych można uzyskać niezakłócony ludzkimi przesądzeniami ogląd rzeczywistości. Jak twierdzą Viktor Mayer-Schöenberger i Kenneth Cukier, autorzy książki „Big data. Rewolucja, która zmieni nasze myślenie, pracę i życie”, istnieje mierzalny komponent wszystkiego, co robimy. Analiza danych może więc być wykorzystywana we wszystkich obszarach ludzkiej aktywności.

Czy faktycznie tak jest? Co zyskujemy, a co tracimy, koncentrując się na danych jako podstawowym źródle wiedzy i bezgranicznie ufając algorytmom wykorzystywanym do ich obróbki? Czy ograniczając poznanie świata do analizy danych, nie gubimy innych, równie istotnych, a może niejednokrotnie nawet ważniejszych składników wiedzy o rzeczywistości? Czy poprzez algorytmizację wszelkich możliwych sfer naszego życia nie stajemy się bardziej podatni na manipulację lub standaryzację naszych zachowań?

Magdalena Szpunar z Instytutu Socjologii Uniwersytetu Śląskiego w swojej książce „Kultura algorytmów” zwraca uwagę na społeczne skutki wszechobecnej dzisiaj i aprobowanej często bezrefleksyjnie chęci klasyfikowania wszystkiego. Opisuje kulturowe konsekwencje bazującej na „prymacie Excela” postawie standaryzowania i ujmowania w ilościowe karby całości ludzkiego doświadczenia i poznania.

Jej zdaniem obecnie mamy do czynienia z fetyszycją danych. – *Liczby uznajemy bowiem za wiarygodne, miarodajne, rzetelne, a dodatkowo pozbawione ludzkiej stronniczości i interpretacjonizmu. Choć głosi się wszem i wobec zwiększający*

się zakres wolności i autonomiczności jednostek, mamy do czynienia z procesem przeciwnym – zniewalania jednostek procedurami, wielkimi kwantyfikatorami i władzą statystyki. Osaczające nas zewsząd procedury i algorytmizacja działania sprawia, że procesy myślowe czy refleksyjność są eliminowane, a promuje się raczej bezwzględne posłuszeństwo i poddanie się logice cywilizacji numerycznej – pisze. Wyłamanie się spod władzy tej logiki grozi utratą skuteczności działania.

Magdalena Szpunar poddaje pod dyskusję wpływ algorytmów na różne dziedziny życia społecznego. Pisze o danezyzacji, czyli procesie redukcji złożonej rzeczywistości społeczno-kulturowej do prostych danych, łatwo poddających się agregacji i algorytmicznemu przetwarzaniu. Wskazuje na postępującą kwantyfikację relacji społecznych, skutkującą między innymi coraz większym ich uprzedmiotowieniem oraz rosnącą atomizacją podejmowanych przez nas działań. Zwraca uwagę na dążenie do przekładania na liczby poszczególnych sfer życia prywatnego, czego wyrazem jest idea skwantyfikowanego ja, bazująca m.in. na technicznych możliwościach mierzenia różnych form naszej aktywności w czasie wolnym.

Podjmuje problematykę walki o utrzymanie przez humanistykę statusu nauki w świecie zdominowanym przez nauki matematyczno-przyrodnicze. Przejawem tej walki jest stworzenie cyfrowej humanistyki. Analizuje związki między współczesnym narcyzmem a bańkami informacyjnymi powstającymi w wyniku personalizacji przez algorytmy treści w mediach cyfrowych. Pochyla się nad tematem zaniku umiejętności słuchania i rozmowy. Twierdzi, że mamy dzisiaj do czynienia z „rozmową bez rozmowy”, gdzie nie chodzi o wzajemną komunikację tylko o jednostronny, emocjonalny przekaz.

Autorka podkreśla, że nie jest z gruntu przeciwna logice „cywilizacji numerycznej”. Dostrzega jej potencjał w ujarzmieniu coraz bardziej złożonej rzeczywistości. Zwraca jednak uwagę na potrzebę chronienia typowo ludzkiego zasobu poznawczego, manifestującego się w procesach rozumienia, wyjaśniania, nadawania sensów i odczuwania. Książka może być dobrym przyczynkiem do dyskusji o roli algorytmów i skutkach ilościowego podejścia do rzeczywistości w różnych aspektach naszego życia.

 Andrzej Gontarz



Sylwia Czubkowska

Chińczycy trzymają nas mocno

Społeczny Instytut Wydawniczy

Znak, 2022

Niby mamy świadomość chińskiej globalnej ekspansji i od czasu do czasu zapala nam się czerwone

światełko. Podróżujący widują flagi chińskie powiewające na dziesiątkach inwestycji w różnych krajach, czytamy coraz więcej analiz na temat strategii Chin. Do osób związanych z sektorem ICT musiały dotrzeć informacje na temat afery szpiegowskiej wokół Huawei w Polsce, co zresztą dla Sylwii Czubkowskiej było bezpośrednim impulsem do zajęcia się tematyką Chin. Wydaje się, że grono czytelników „Domeny” powinno być nawet lepiej poinformowane, bo to z PTI wywodzą się autorzy ekspertyzy „Zagrożenia dla cyberbezpieczeństwa sieci telekomunikacyjnych w Polsce ze strony potencjalnych dostawców wysokiego ryzyka” (patrz tekst „Huawei a sprawa polska”, nr 4/2021 Biuletynu PTI).

Dopiero jednak książka Sylwii Czubkowskiej sprawia, że zamiast okazjonalnych światełek zaczyna pulsować wielki czerwony alarm. Najwyraźniej nie tylko sztuczna inteligencja potrzebuje odpowiednio przygotowanych danych. Research autorki robi wrażenie, dwa lata skrupulatnego zbierania w różnych krajach informacji, konsultowanych z lokalnymi ekspertami. Sylwia Czubkowska pozwala nam spojrzeć na kolonizacyjne zapędy Chin z punktu widzenia całego regionu Europy Środkowo-Wschodniej, a nie tylko z krajowych perspektyw poszczególnych państw. Bazując na reporterskim talencie, umiejętnie buduje swoją opowieść i starannie wyważa proporcje między wypowiedziami znawców tematu a danymi. W efekcie dajemy się uwieść narracji i tylko co pewien czas ze zgrozą konstatujemy, że nie jest to literacka fikcja.

– *Europejczycy lubią myśleć o Chinach w kategoriach egzotyki. Widzieć w nich hybrydę pradawnego imperium, starożytnej kultury i komunistycznej ortodoksji... Nam jednak bardziej niż na stereotypach powinno zależeć na zrozumieniu procesów, jakim już jesteśmy poddawani* – pisze autorka i prezentuje chińskie metody urabiania państw naszego regionu. Są one zniuansowane, co świadczy o dobrym rozpoznaniu lokalnych stosunków. Precyzyjnie wyłuskiwani „ambasadorzy” chińskich interesów rekrutują się z opiniotwórczych środowisk edukacyjnych i biznesowych. Sporo miejsca w tym kontekście autorka poświęca Polsce. Nie brakuje u nas pożytecznych idiotów w rodzaju byłego senatora Samoobrony, który protestował przeciwko ograniczaniu interesów Huawei, bo

Polska jest jednym z większych eksporterów produktów rolniczych do Chin (w rzeczywistości nieco ponad 0,5 procenta całego polskiego eksportu rolno-spożywczego). Na tak przygotowanym gruncie z niemałą znajomością psychologii Chin prezentują niezwykle dla ich strategii Nowego Jedwabnego Szlaku znaczenie danego kraju, wynikające z położenia, historii lub innych zasług. Ofertą są najczęściej inwestycje, kredyt na korzystnych warunkach, dostawa technologii, wspólne prace badawcze i ogromny rynek zbytu. Później, w zależności od rozwoju sytuacji, stosuje się różne metody dyplomatyczne: od oddziaływań miękkich po wilczą dyplomację.

W pierwotnych zamierzeniach autorki książka miała liczyć 17 + 1 rozdziałów. 17 opowieści o moszczeniu się Chin w poszczególnych państwach naszego regionu zestawione z planami Chin wobec tego kawałka świata. W ciągu dwóch lat ze współpracy z Chinami wycofała się Litwa, w tym samym kierunku podążają Estonia, Łotwa i Czechy. Tylko Węgry i Serbia są otwarcie prochińskie. Nie bez znaczenia jest tu antychińska polityka kontynuowana przez Joe Bidena.

Chińczycy umiejętnie wykorzystują wszelkie zadrażnienia w obrębie Unii Europejskiej. Gdy Unia ociągała się dostawami środków ochrony podczas pandemii, Chiny wykorzystały okazję. Nie tylko premier Morawiecki skompromitował się, witając na lotnisku Okęcie An-225 z chińską pomocą. Sprzętu było tak mało, że nie musiał przylatywać największym samolotem świata, a maseczki bez atestów – bezużyteczne, mimo to postrzeganie Chin w naszym kraju poprawiło się. To pokazuje, jak łatwo dajemy się nabierać na grepsy PR.

Tytuł książki odwołuje się do naszej kulturowej tożsamości, choć nie wiadomo, czy parafraza cytatu z „Wesela” nadal jest rozpoznawalna przez młodsze pokolenia. Podtytuł: „Pierwsze śledztwo o tym, jak Chiny kolonizują Europę, w tym Polskę” sugeruje jakieś wątki sensacyjne, a tak nie jest. – *Pisząc tę książkę, bardzo nie chciałam Chinami straszyc ani wyolbrzymiać ich wpływów... Znacznie ciekawsze i ważniejsze wydaje mi się po prostu zrozumienie sposobu, w jaki one patrzą na świat, i wyciągnięcie z tego wniosków* – konstatuje Sylwia Czubkowska. Te wnioski musimy wyciągnąć sami na różnych poziomach: wyborów konsumenckich, decyzji gospodarczych i – wreszcie – politycznych.

 Anna Książ

A wóz prawie tam, gdzie był

Wóz – czyli proces legislacyjny z obszaru teleinformatyki – to jedno, a sprawy z mozołem nim transportowane, to co i rusz po prostu bumerang. Podjęte w swoim czasie, mniej lub bardziej dobrze zdefiniowane, mniej lub bardziej obszernie przedyskutowane, wydawały się na pewnej drodze do implementacji w systemie prawnym – tymczasem wracają jak ów zakrzywiony drewniany artefakt.

Codzienną, gonitwą wydarzeń czy spraw bieżących przytłaczają nas na tyle, że tracimy z oczu sprawy niewralgiczne: społecznie, narodowo czy państwowo. Jednak co jakiś czas powtarzane przekazy przywracają na plan pierwszy z lekka już zapomniane kwestie, zwłaszcza jeśli mieliśmy osobisty czy organizacyjny udział w ich rozstrząsaniu.

Takim exemplum – niestety nadal niekończącej się historii – jest zjawisko telefonicznego podszywania się w szalbierskich celach. Zaatakowano niedawno ponownie znane osoby, jak Paweł Wojtunik. To właśnie takie głośne zdarzenia z początku roku spowodowały podjęcie przez państwo – które ma przede wszystkim służyć społeczeństwu, a nie na odwrót – działań legislacyjnych. W końcu. Pomimo kolportowanych przy tej okazji opinii i dyskusji na portalu <https://niebezpiecznik.pl/post/spoofing-rozmow-telefonicznych/>, z których wynikało, że nie ma woli przymuszenia operatorów telekomunikacyjnych do wdrożenia rozwiązań eliminujących podszywanie się.

Problem z ten z oczywistych względów znalazł się w obszarze zainteresowania Polskiego Towarzystwa Informatycznego – projekt stosownej ustawy został przez PTI zaopiniowany na początku lipca bieżącego roku. Potem zapadła cisza, o czym pisałem w poprzednim numerze „Domeny” („Podszywanie się – prawo vs protokoły”). Najnowsze enuncjacje medialne skłoniły mnie do zweryfikowania procesu legislacyjnego (<https://legislacja.rcl.gov.pl/projekt/12360854>). Jest pewien postęp, choć ilościowo stan procedowania daje się podsumować jak w tytule – wciąż jest to w lesie. Z czternastu etapów procesu w zasadzie zakończonych jest pięć, w tym ustosunkowanie się do opinii, w większości bez ich uwzględnienia. Z propozycji PTI – czternastu – w części uznano jedną, postulowaną też przez UKE – usunięto przepis art. 11 ust. 2. A odrzucenie innych argumentowano czy to archaicznością propozycji terminu szalbierskiego, czy to przywołaniem subsumpcji z hermetycznego języka prawniczego.

W październiku tego roku, jeśli dobrze liczyć, pojawiła się ósma wersja nowelizacji, a finalnej nadal nie widać. Tym-



Janusz Dorożyński

adiunkt badawczo-dydaktyczny Instytutu Informatyki Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. Absolwent Moskiewskiego Instytutu Subtelnej Technologii Chemicznej im. Łomonosowa (obecnie część Moskiewskiego Uniwersytetu Technologicznego). W 1984 r. na tej uczelni uzyskał stopień doktora nauk technicznych. W pracy zawodowej do 2017 r. związany z przemysłem informatycznym. Członek PTI od 1985 r.

czasem cyberbezpieczeństwo jest sprawą najwyższej rangi, przypomniawszy o tym niedawno w kontekście dalekowschodnich zagrożeń dziennikarka Sylwia Czubkowska w swojej książce: „Chińczycy trzymają nas mocno”. Swego czasu dla ustawy o KSC ukuto miano prawa anty-Huawei, a wobec PTI – w związku z opinią towarzystwa (patrz wywiad „Huawei a sprawa polska” opublikowany w nrze 4/2021 „Biuletynu PTI”) i propozycjami związanymi z ustawą – wysunięto oskarżenia o konsultowanie się z ambasadą USA.

Tym niemniej...

Bez względu na to, w jakim kształcie (z iloma technicznie prostymi – ale z uwagi na wskazaną zawiłą prawniczą subsumcją nieuwzględnionymi – propozycjami zmian) ustawy powinny zostać zaimplementowane. Ich niezbędność jest bezdyskusyjna, oszukańcze podszywanie się może dotknąć każdego. Podobnie jak brak uregulowań cyberbezpieczeństwa w przyfrontowym kraju.



Wiesław Paluszyński
prezes PTI



For Beata Soltyś



Tematy na Nowy Rok

Mija rok od naszej decyzji o utworzeniu „Domeny”. Ten numer zamyka pierwszy rok istnienia i zarazem otwiera nową perspektywę. Jaką? To trudne pytanie.

Nasza perspektywa organizacyjna to Zjazd i wybory w nowym roku. Perspektywa krajowa zależy od tego, skąd się patrzy. Z końcem roku Pan Prezydent powołał Radę ds. Szkolnictwa Wyższego. W jej składzie nie ma reprezentantów dziedzin: informatyka i informatyka techniczna, co wywołało dość żywiołową reakcję w naszym środowisku. Równie emocjonalnie skomentowano brak w składzie Rady kobiet, które są coraz bardziej rozpoznawalne, szczególnie w procesie komercjalizacji wyników nauki, co też opisywaliśmy w „Domenie”.

Może pora w końcu zarzucić racjonalne myślenie, bo ewidentnie nie sprzyja analizie polskiej rzeczywistości. Właśnie skończył się drugi rok projektu „Mistrzostwa w algorytmice i programowaniu – uczniowie”. Siłą napędową tego programu, finansowanego ze środków publicznych, jest bezsprzecznie prof. Krzysztof Diks, jeden z współtwórców – wraz z prof. Janem Madeyem – sukcesów polskich studentów w międzynarodowych zawodach w programowaniu zespołowym. Efekt programu: uczestniczyło 1814 uczniów szkół średnich (w tym 364 dziewczęta), zwerbowano do współpracy 66 nauczycieli, powstały w szkołach 134 koła, zorganizowano 40 obozów naukowych, przeprowadzono 18 turniejów algorytmiczno-programistycznych. Były spotkania z mistrzami w programowaniu, przeprowadzono 3 kursy internetowe, stworzono obudowę informatyczną i opracowano materiały dydaktyczne. Powstały więc podstawy pod rozwój talentów informatycznych w szkołach średnich. Wydawało się, że kontynuacja tego programu to samograj. Nauczyciele wpisali go w swoje działania dydaktyczne, a tu STOP! Zabrakło finansowania. Próbuje pomóc NASK ze swoich środków, ale to nie tak powinno być! Budujemy solidne fundamenty dla rozwoju, dla stworzenia systemu mającego rzeczywisty wpływ na rozwój informatyki i ...ciska.

To jest zdecydowanie ważniejszy problem niż dyskusja o składzie Rady. Podobną funkcję drożdży pełni nasza Sekcja Informatyki Szkolnej, która stworzyła system wsparcia dla nauczycieli prowadzących w szkołach zakupione przez MEiN laboratoria przyszłości. W grupach wspierających nauczycieli i organizujących konferencje i webinaria jest już ponad 10 tys. uczestników. Wszystko siłami społecznymi, ale bez wynagrodzeń za materiały metodyczne i prowadzenie webinarium inicjatywa długo się nie utrzyma.

Szukamy więc w środowisku biznesowym wsparcia finansowego, szukamy partnerów do finansowania tych inicjatyw. Dołączcie do nas! Zanim rząd (jeśli w ogóle) pozyska pieniądze z Programu Odbudowy i nowej perspektywy finansowej i znajdą się publiczne środki na podnoszenie kwalifikacji, program rozwoju talentów informatycznych i finansowanie systemu cyberbezpieczeństwa oraz usług publicznych (o programach z NCBiR nie wspominając).

A perspektywa światowa? Metawersum jest już ponoć na wyciągnięcie ręki, choć na przeszkodzie do osiągnięcia pełni sieci wirtualnych światów stoją niedostatki infrastruktury. Musk po kupnie Twittera usiłuje przeprofilować model biznesowy, wprowadzając opłaty. Na razie spotkał się z pełnym sprzeciwem pracowników i użytkowników. Warto jednak pamiętać, że rakiety kosmiczne Muskowi udały się w przeciwieństwie do polskich samochodów elektrycznych.

Toczy się dyskusja, kto rzędzi naszym światem. Czy system opieki zdrowotnej świata nie opiera się za bardzo na dotacjach Billa Gatesa? Dlaczego najbogatsi, których nikt nie wybierał, decydują o kierunkach rozwoju i zastosowaniach technologii zamiast wybrańców demokracji? Czy uda się okiełznać te zapędy, tworząc coraz bardziej rozbudowane i złożone regulacje prawne. Co tak naprawdę chcą zrobić ze światem Chiny?

Będzie się nad czym zastanawiać w Nowym Roku.

**Michał Ogórek**

satyryk i felietonista, od 1989 r. związany z „Gazetą Wyborczą”. Obecnie pisuje w „Angorze”. Autor wielu książek. Ostatnio wydał „Sto lat! Jak czciliśmy przywódców w ostatnim stuleciu”, o kulcie przywódców – od Piłsudskiego przez Bieruta i Gomułkę po braci Kaczyńskich.



Czy komputer musi zgadzać się na wszystko?



W dawnych czasach, kiedy – jeszcze bardziej niż dziś – Rosjanom przypisywało się najgłupsze zachowania i zamiary, popularny był dowcip o naukowcu, badającym muchę. Ruski uczone wyrwał musze kolejne nogi, a po jego komendzie: „muchu idi!” owad się coraz słabiej ruszał, aż po wyrwaniu szóstej – przestał. Naukowiec wyciągnął więc wniosek, że po wyrwaniu szóstej nogi mucha straciła słuch.

Nie jest wykluczone, że obecna nauka, która specjalizuje się w badaniu nie takich rzeczy, dojdzie jeszcze do tego, że noga spełnia w odbieraniu bodźców dźwiękowych przez muchę jakąś istotną rolę i będzie to pośmiertne zwycięstwo nauki radzieckiej. Bardzo cenione stały się zresztą takie prowokacje intelektualne, jak badanie hipotez z pozoru zupełnie absurdalnych; być może dlatego, że naukowców jest tak dużo, że wszystkie normalne tematy są już zajęte.

Tajemnice szczęścia

Skoro już wypłynęliśmy dziś w felietonie na szerokie światowe wody (a nie jesteśmy sami, bo dowiedziałem się ostatnio, że problemy mazurskich jezior rozpatruje w Brukseli komisarz m.in. ds. oceanów), zapoznajmy się z osiągnięciami światowej nauki, relacjonowanymi w „Newsweeku”. Tygodnik pisze, że w Hongkongu opublikowano pracę o tym, jak „życzliwość i bycie miłym dla innych wpływają na szczęście ludzi”.

Przeprowadzono duże badania (ponad 200 tys. ludzi), które wykazały, że „osoby miłe dla innych są bardziej szczęśliwe”. Niestety, nie dobadano się jeszcze dlaczego. „Czy ludziom szczęśliwym łatwiej jest być miłymi dla innych, czy to właśnie codzienne akty życzliwości przynoszą to szczęście? Badania nie dają jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie”.

Okazuje się ponadto – co można było podejrzewać – że pracami tymi naukowymi kierował dr Hui. „Życzliwość, zwłaszcza u starszych osób wiązała się z lepszym stanem zdrowia – odkrył dr Hui” – relacjonuje dalej „Newsweek”. Znow naturalnie nie wiadomo, czy życzliwość wpływała na stan zdrowia czy stan zdrowia wpływał na życzliwość, a może jeszcze inaczej: wszystko występowało oddzielnie. Wśród 200 tysięcy badanych osób już ustalenie, którzy są starzy, a co dopiero którzy życzliwi i (albo) zdrowi przekracza możliwości jednego uczonego.

Nie wiadomo nawet, czy twierdzenie, że jak ktoś jest zdrowy, to się lepiej czuje, nie idzie za daleko w swej kategoryczności. Na razie można by postawić luźną hipotezę, że nauka nie wpływa na szczęście, a szczęście nie wpływa na naukę.

Nie da się ukryć, że za takim sukcesem badań ilościowych (200 tysięcy ankiet!) stoi zgubna łatwość ich gromadzenia oraz obracania nimi, umożliwiana przez oprzyrządowanie komputerowe. Gdyby dr Hui miał ręcznie przeliczać uzyskane wyniki, niewątpliwie jego życzliwość, a także stan zdrowia uległyby gwałtownemu pogorszeniu, co pewnie wpłynęłoby na ogólne hipotezy badawcze: jest to znany w naukach społecznych efekt wpływu osobistego nastawienia czy sytuacji naukowców na przedmiot i wyniki badań i ich zniekształcanie. To, że tak łatwo można sobie cokolwiek policzyć, powoduje, że dowolnie dodaje się do siebie wszystko, co się da dodać (a nawet to, czego nie można), tylko po to, aby się tym móc dzielić z pozostałym światem naukowym.

” *A robiony tak ewidentnie w konia (a w tym przypadku i w Huia) komputer nie ma tu nic do gadania i nie może nawet zaprotestować.*

Pewnym wytłumaczeniem niepełnego sukcesu badania może być i to, że były prowadzone na politechnice, i nieporozumienie może polegać na tym, że to „miłe” to były mile. Jest to kolejna nowość w nauce, że uczelnie techniczne, które miałyby coś do roboty w swojej dziedzinie, przerzucają się na pozornie łatwiejsze i luźniejsze badania społeczne, gdzie – wydaje im się – mogą sobie poszaleć. W tym zakresie w Polsce przoduje Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, która uznała, że ludzie są bardziej kolorowi i wytrzymali od metali i w dużej mierze przerzuciła się na ich badanie.

Ewangelizacja komputera

Tak się składa, że właśnie na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie odbyła się ostatnio uroczystość poświęcenia nowego, supernowoczesnego komputera. Zgodnie z nowymi pasjami uczelni poświęcono go na razie nie na coś ani czemuś górniczo-hutniczemu, a chwilowo tylko ufundowane uczelni układy scalone pokropiono wodą święconą.

” *Jeśli jednak chciano by uzyskać efekt ewangelizacji komputera, należało go chyba było odpowiednio zaprogramować wcześniej, bo samo kropidło nie zmieni jego zmontowanego już charakteru ani wdrukowanych mu światopoglądowych zapatrywań.*

Pewnie jakąś formę pobożności można wmówić mózgowi elektronicznemu. Ale przez polewanie go wodą? Chyba tylko dlatego, że jest ona dla jego podzespołów tak śmiertelnym zagrożeniem, że może to w tym mózgu wzbudzić metafizyczny lęk, który – jak wiemy – jest podstawą wszelkich uczuć religijnych. Taki mózg nie mógłby raczej być baptystą, bo tam w celu ochrzcenia musieliby zanurzyć go całego, czego w ogóle by nie przeżył. Podobnie przechłapanie miałby u mużulmanów, gdzie często rytualne obmywanie z braku wody zastępowane bywa wcieraniem piasku, z czego komputer wyszedłby w jeszcze gorszym stanie.

Najgorzej byłoby, gdyby taki komputer oświadczył swojemu twórcy, że nie będzie się spowiadał z tego, co robi, bo jest ewangelikiem.



POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

Otwarte Narciarskie
MISTRZOSTWA POLSKI
Informatyków

11 marca 2023
Szczyrk



OTWARTE NARCIARSKIE
MISTRZOSTWA POLSKI
INFORMATYKÓW

W TYM ROKU 2 KATEGORIE:
slalom gigant i biegi narciarskie

WIĘCEJ SZCZEGÓŁÓW WKRÓTCE
na stronie www.mpin.pl