

INFORMATYK 4.0



OŚWIATA ODDANA WALKOWEREM



Rynek pracy przyszłości

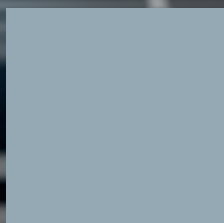
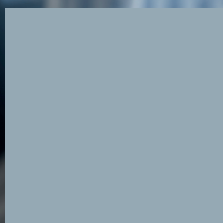
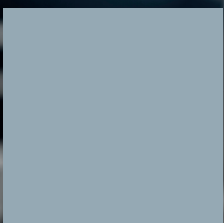
Zainstaluj
ProteGO
Safe



OPROGRAMOWANIE BĘDZIE KRÓLEM SIECI 5G



Rozmowa
z dr. inż.
Sławomirem
Pietrzykiem



Spis treści

Informatyka i ludzie

- 4 Nowe otwarcie – wywiad z Presem PTI, Wiesławem Paluszyńskim

Informatyka i wydarzenia

- 7 Eksperyment społeczny – matura z informatyki
- 9 FedCSIS w trybie zdalnym
- 11 XXVI Forum Teleinformatyki już za nami

Informatyka i kompetencje

- 13 Informatyk 4.0
- 16 Nowa struktura w PTI: Centrum Certyfikacji Kompetencji i Potwierdzania Kwalifikacji
- 17 Serwis ExeBOOK.PL - wsparcie od nauczycieli dla nauczycieli
- 18 Białoruscy informatycy chcą pracować w Polsce
- 22 Od korzyści do zagrożeń
- 26 Powstał prototyp Sektorowej Mapy Kwalifikacji IT
- 28 e-CF 4.0 jako polska norma

Informatyka i technologie

- 31 Informatyka wspiera walkę z pandemią: zainstaluj ProteGO Safe
- 36 Quo vadis SI vel AI?
- 40 Oprogramowanie będzie królem sieci 5G

Informatyka i bezpieczeństwo

- 43 Oświata oddana walkowerem, czyli jak kształcenie na odległość poległo na cyberbezpieczeństwie i ochronie danych osobowych

Informatyka i regulacje

- 48 Internet Rzeczy – najważniejsze regulacje prawne w Polsce

Informatyka i historia

- 51 O dalszy pomyślny rozwój...

Uwagi na marginesie...

- 53 Czas izolacji

Lektury obowiązkowe

- 54 Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat

Biuletyn PTI

nr 2-4/2020

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 Kniaż
(anna.kniaz@pti.org.pl)

Rada Programowa Biuletynu PTI:

Wojciech Kiedrowski
– przewodniczący Rady
Tomasz Klasa
Jarosław Kowalski
Beata Ostrowska
Marcin Paprzycki

Współpraca redakcyjna:

Tomasz Kulisiewicz

Korekta:

Jolanta Jamiołkowska

Skład i opracowanie graficzne:

Agencja HEADOUT





Szanowni Państwo,

oddaję w Państwa ręce Biuletyn PTI w nowej odsłonie. Z nową szatą graficzną, ale przede wszystkim z inną koncepcją zawartości. Kwartalnik z oczywistych względów nie jest dobrym miejscem na bieżące relacjonowanie aktywności i wydarzeń, stąd propozycja zmierzania w stronę pisma problemowego. Pisma, które zwracałyby uwagę na kwestie nurtujące środowisko informatyków, a jednocześnie ułatwiałyby transmisję istotnych tematów poza kręgi profesjonalistów IT.

Głos PTI powinien być lepiej słyszalny i nic nie stoi na przeszkodzie, żeby Biuletyn był jednym z kanałów transmisji. Zadań jest wiele – począwszy od precyzowania obiegowych opinii o technologiach, poprzez przybliżanie problemów związanych z systemami edukacji w sektorze IT, po zabieranie głosu w istotnych dla środowiska i kraju kwestiach. Wokół takiej właśnie tematyki zostało zbudowane to wydanie Biuletynu.

PTI jako organizacja zawodowych informatyków od prawie 40 lat buduje prestiż tego zawodu. Garną się do niego młodzi entuzjaści. Towarzystwo, zawsze przedkładające otwartość nad wąski interes, uznało, że przyszedł czas na zaoferowanie pomocy w profesjonalizacji zainteresowań tym osobom, które chcą swoją karierę związać z informatyką. Dlatego sporo miejsca w tym numerze poświęciliśmy kompetencjom w różnym ujęciu: formalnym, strukturalnym, prognoz.

Mam pełną świadomość, że tym wydaniem Biuletynu poczyniliśmy zaledwie mały krok w wytyczonym kierunku. Publikacja ma w sporej części charakter autorski, powstała z dużym wsparciem moich kolegów dziennikarzy z Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka, działającej pod auspicjami PTI. Bardzo Im za to dziękuję. Mam jednak nadzieję, że z czasem uda się zainteresować publikacjami w Biuletynie większe grono członków PTI, co z pewnością będzie podnosiło jego poziom merytoryczny.

Formy publikacji ewoluowały: od powielaczowej w prapoczątkach, poprzez wkładkę do pisma „Informatyka” w latach 90., do samodzielnego pisma drukowanego i publikowanego również w wersji cyfrowej. Tym wydaniem Biuletynu zapoczątkujemy dystrybucję wyłącznie w wersji elektronicznej, co w dzisiejszych czasach jest zupełnie zrozumiałe.

Będę Państwu niezmiernie wdzięczna za wszelkie uwagi, oceny i sugestie. Zapraszam do współpracy wszystkich z nowymi ideami, pomysłami. Ze swej strony deklaruję pomoc organizacyjną i redakcyjną. Głos środowiska musi być żywy, żeby Biuletyn mógł przekazywać wiarygodne treści.

Anna Książ
redaktor naczelna

Nowe otwarcie

Fot. Beata Sołtys

Z Wiesławem Paluszyńskim, prezesem PTI, o planach na XIV kadencję rozmawia Anna Książ.

■ Polskie Towarzystwo Informatyczne to jedna z niewielu społecznych inicjatyw, której udało się utrzymać profil działania w skrajnie różnym otoczeniu: czasach PRL-u, stanu wojennego, gospodarki rynkowej. Co o tym zdecydowało?

■ Towarzystwo powstało poza Naczelną Organizacją Techniczną, która była koncesjonowanym organem do zarządzania inżynierami. Nie bardzo wtedy jeszcze było wiadomo, kto zacz ten informatyk – trochę inżynier, trochę magister od matematyki i algorytmów. Problemy tożsamościowe są zresztą do tej pory wpisane w naszą działalność statutową. Gdy powstawało PTI na początku lat 80. ubiegłego stulecia – właśnie sobie uświadomiłem, jak szacownie to brzmi – to był czas Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej i zbliżenia informatyki do służb bezpieczeństwa. Gdybym musiał jednym zdaniem odpowiedzieć na to pytanie, to naszą siłą napędową był i jest potencjał intelektualny środowiska.

Informatyka w Polsce w sensie koncepcyjnym i naukowym nie odstawiała wówczas tak bardzo od zachodu, nie mieliśmy potencjału technologicznego, no i Wielki Brat blokował dostęp do wiedzy. Informatykę zaczęli budować u nas nie tylko matematycy, lecz także fizycy, astronomowie – to na-

sza polska specyfika. Wraz z zastosowaniami w przemyśle informatyka politechniczna zaczęła się szybko rozwijać. Nie było wprawdzie wydziału Informatyki, tylko Instytut informatyki na Wydziale Elektroniki PW, ale z niego wywodzi się większość kadr, które po 1990 r. zbudowały informatykę powszechną, przywożąc w plecakach części do składania komputerów, zakładając pierwsze firmy informatyczne i pierwsze przedstawicielstwa międzynarodowych firm.

■ Pamiętam jak przed laty mój kolega po piórze Andrzej Horodeński w dzienniku „Rzeczpospolita” porównywał PTI do angielskiego klubu dżentelmenów, kierujących się jedynie chęcią wymiany wiedzy, doświadczeń i opinii...

■ PTI powstało jako wyraz dążności środowiska do stworzenia własnej organizacji zawodowej. Na pierwszych dokumentach odręcznych widniała nazwa Stowarzyszenie Informatyków Polskich, nawiązująca do stowarzyszeń elektryków czy inżynierów mechaników, czyli liczącego prawie sto lat (SIMP powstało w 1926 r.) lat ruchu zawodowego inżynierów i techników, ludzi budujących rozwiązania, liczących się na świecie. I Zjazd odbył się już pod szyldem PTI. Nawet dżentelmeni muszą jednak coś jeść i to sprawiło, że

trudne lata stanu wojennego udało się nie tylko przetrwać, lecz także skonsolidować środowisko, które w PTI znajdowało oparcie finansowe w postaci zleceń.

Moja droga w PTI zaczęła się w pionierskich czasach. Pod koniec lat 80. wydawałem gazetę, to były czasy przed systemami druku Ventura. Korzystano wtedy z linotypów i gorącego składu wierszy. Linotypy były sterowane klawiaturą, do nich dorobiono tasiemki perforowane, a my w redakcji perforowaliśmy je z komputera, bodajże AT. Gazeta nazywała się „Giełda Rezerw”, handlowała różnymi rupieciami, na co w czasach niedoboru był ogromny popyt, zwłaszcza ze strony rzemiosła. Koledzy z firmy Softprodukt napisali oprogramowanie i oni zachęcili mnie do wstąpienia do PTI.

Potem przyszedły lata budowania pozycji Towarzystwa. Część oddziałów była klasycznie naukowa i chociaż aktywność środowisk uczelnianych ulegała z czasem fluktuacjom, jednym z filarów działania było organizowanie konferencji naukowych. Konferencje były niezwykle ważne z uwagi na możliwość wymiany informacji i wiedzy, dostęp do literatury był wtedy drogi. PTI odgrywało ponadto rolę platformy przyjmowania i realizacji zleceń, co niewątpliwie przyczyniło się do rozkwitu członkostwa. Wtedy powstały nasze ciekawe inicjatywy profesjonalne. Jesienne Spotkania PTI (organizowane w Mrągowie, później w Wiśle) przeżywały rozkwit w czasach przed pojawieniem się internetu. Chodziło nie tylko o wymianę informacji, ale też o spotkania z ludźmi znaczącymi w branży, spotkania z zaawansowaną informatyką. Długie lata Górską Szkoła PTI, której animatorem był Jurek Nowak, trzymała dobry poziom.

Konferencje były istotne ze względu na publikacje, ale wszystko się zmieniło, gdy polskie przestały się liczyć. Stało się oczywiste, że językiem informatyki jest angielski, nie wszyscy to zrozumieli, system nauki poszedł w innym kierunku, a PTI się w tym nie do końca odnalazło. Jedyną próbę podjął prof. Marcin Paprzycki, który w modelu zintegrowanej konferencji FedCSIS szuka nowych szans (relacja z tegorocznej konferencji na str. 9).

Powstały nowe inicjatywy, bardziej nakierowane na rozwiązywanie problemów, jak konferencja „Informatyka w Edukacji” (więcej na str. 7). PTI od lat się angażuje w organizację Forum Teleinformatyki – konferencję informacyjną, a nie naukową, kierowaną do informatyków administracji publicznej. Zgromadzenie ponad 400 uczestników w formule zdalnej świadczy o niewygasającej potrzebie wymiany doświadczeń w tym gronie (relacja z edycji 2020 na str. 11).

■ Jakie najważniejsze cele stawia sobie PTI na najbliższe lata?

■ PTI od początku miało ambicje kształtowania edukacji informatycznej w kraju – od poziomu szkół podstawowych,

gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych po kształcenie na uczelniach. Bierzemy udział w opiniowaniu programów nauczania, współpracujemy przy tworzeniu podstaw programowych dla przedmiotów informatycznych, konsultujemy programy uczelni wyższych.

” *Silą napędową PTI był i jest potencjał intelektualny środowiska zawodowych informatyków.*

Nasz Oddział Dolnośląski niezmiennie od 34 lat organizuje Konkurs na najlepszą pracę magisterską z informatyki. Planujemy odnowienie formuły tego konkursu – to jest cenna inicjatywa, wielu jego laureatów jest dzisiaj profesorami. Nagrody niefinansowe wydają się tracić atrakcyjność, dlatego myślimy o stypendium dla doktoranta o liczącej się wartości, powiedzmy 100 tys. zł rocznie. Sami z działalności gospodarczej nie jesteśmy w stanie tego udźwignąć, szukamy partnerów. Podobne plany ma Intel, będę rozmawiał, żebyśmy połączyli siły, bo pieniądze na takie działania ma biznes, a biznes potrzebuje dobrze wyszkolonych specjalistów. Nasze środowiska akademickie mogłyby dołożyć wiedzę w zakresie stworzenia kryteriów wyboru osób zasługujących na to wyróżnienie.

Istotnym narzędziem naszego edukacyjnego oddziaływania są dwie Sektorowe Rady ds. Kompetencji, które działają pod auspicjami PTI. Obejmują cały obszar cyfryzacji (nie cierpię tego słowa, kojarzy mi się z przetwornikiem analogowo-cyfrowym, ale marketing nas, niestety, zawojował). Rady – inicjując i biorąc udział w wielorakich przedsięwzięciach związanych przede wszystkim z tematyką kompetencji w obszarze informatyki – pomagają harmonizować ofertę edukacyjną z wymaganiami rynku pracy IT. Rekomendacje Rad są podstawą konkursu, ogłaszanego przez PARP, na operatora szkoleń w sektorze, dofinansowywanych dla przedsiębiorców. Mamy więc wpływ na budowanie edukacji pozaformalnej, która w dzisiejszych czasach jest równie ważna jak formalna. Edukacja pozaformalna nie zastąpi formalnej, ale z kolei sam tytuł magistra nie pozwoli długo utrzymać się na rynku pracy, bo technologia się wymienia co trzy lata. Korzystanie z doświadczeń rad sektorowych może więc być pewną szansą dla uczelni.

Najważniejszy problem, jaki jest przed nami, to przyciągnięcie młodych ludzi do działania w PTI. Musimy mieć dla nich jakąś interesującą propozycję, to szczególnie trudne w czasach mediów społecznościowych. Doświadczenia covidowe wskazują jednak, że praca zdalna i zdalne kontakty nie w pełni zastępują możliwości indywidualnej współpracy i rozwoju, mogą jedynie uzupełniać relacje. Jestem zdania, że PTI nie powinno być tylko organizacją zawodowych informatyków, powinniśmy także pomagać sprofesjonalizować swoje zainteresowania ludziom, którzy chcą swoją karierę związać z informatyką.

Dlatego uruchamiamy konkurs gier GEEK (Gry Eksperymentalne Edukacyjne Komputerowe), jego komitet organizacyjny został utworzony z przedstawicieli wszystkich oddziałów PTI. Nie chcemy rzecz jasna uczyć programowania gier, chodzi o to, żeby powstały koncepcje gier edukacyjnych, wymyślone przez to uczące się właśnie pokolenie. Najmłodszy mogą tworzyć scenariusze, najstarsi – prototypy gier, nasze oddziały będą wspierać te grupy i marzy nam się, żeby ten konkurs po latach okrzepł w postaci drużyn PTI, ulokowanych w szkołach, w domach kultury. Jeśli konkurs przyniesie ciekawe wyniki, spróbujemy namówić polskie firmy informatyczne do kupna praw autorskich od GEEK-owych zespołów. Konkurs jest zarazem próbą weryfikacji, co jesteśmy w stanie dać młodym od siebie i czy obie strony będą czerpać z tego jakąś frajdę – to niezbędny warunek powodzenia takich inicjatyw.

■ **Od blisko 40 lat PTI toczy batalię o właściwe umocowanie informatyki w strukturach państwa. Trudno uznać ją za zwycięską, zważywszy na niedawne decyzje co do losów Ministerstwa Cyfryzacji...**

■ Problem polega na tym, że struktura zarządzania państwem w Polsce jest silosowa, a Informatyzacja ze swej natury – horyzontalna. Nie bardzo wiadomo, co z tym fantem zrobić, więc władza traktuje dział Informatyzacji trochę jak gorący kartofel. Historycznie rzecz biorąc, Informatyzacja już była przyklejona do Rady Ministrów – byłem członkiem Rady ds. Informatyzacji przy Premierze. Potem miało być lepiej i połączono informatyzację z Ministerstwem Nauki, które nazwano Ministerstwem Nauki i Informatyzacji. Następnie, nie wiedząc czemu, władza doszła do wniosku, że lepiej będzie Informatyzacji w MSW i powołano Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, w którym ulokowano dział Informatyzacja. Później utworzono Ministerstwo Cyfryzacji, które miało horyzontalnie zarządzać Informatyzacją, ale – pewno żeby nie było za dobrze – włączono do niego także dział Administracja. Potem przeprofilowano dział Informatyzacja, dodając do niego telekomunikację z działu łączność (co należy ocenić jako ruch w dobrą stronę) i podporządkowano Ministrowi Cyfryzacji Urząd Komunikacji Elektronicznej. Przy okazji stworzono Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji jako ciało koordynacyjne na poziomie rządu. Potem zostawiono dział Cyfryzacja w Ministerstwie Cyfryzacji, ale zabrano z ministerstwa administrację do MSW, a z MSW dodano do cyfryzacji rejestry publiczne. A w ostatnich latach pojawiały się nawet tezy, że Ministerstwo Cyfryzacji to powinna być rządowa firma do tworzenia systemów informatycznych. Realizując tę tezę, zaczęto tworzyć w ministerstwie struktury projektowe i zerwano relacje z sektorem komercyjnym.

Ostatnie lata to fundamentalna praca ministra Marka Zagórskiego nad nadaniem ministerstwu charakteru rzeczywiście horyzontalnego, nad odbudowaniem zdrowych relacji z sektorem komercyjnym, uporządkowaniem za-

rządzenia rządową strategią informatyzacji, cyberbezpieczeństwa. Przygotowano założenia dla Programu POPC2 i dla funduszu odbudowy.

Ale koło toczy się nadal i wracamy do początku drogi, czyli do działu Informatyzacja w KPRM, którym kierować ma nadal Marek Zagórski, ale już jako sekretarz stanu w KPRM, a nie minister. Teza tej reorganizacji brzmi: cyfryzacja będzie na poziomie premiera, więc zarządzanie nią będzie bardziej efektywne i horyzontalne. Z moich doświadczeń wynika, że premier ma zdecydowanie ważniejsze zadania niż zarządzanie cyfryzacją, a sekretarz stanu to nie konstytucyjny minister. Jeśli koło nie zabuksuje, to mamy szansę na jego kolejny obrót. Pytanie tylko, dokąd jedziemy?

Fragment referatu sprawozdawczego ZG PTI z I kadencji (1981–1984)

...Uważamy więc, że należy domagać się racjonalnego stosunku władzy do informatyki i jej zastosowań we wszystkich dziedzinach życia gospodarczego i społecznego. Twierdzimy, że w dotychczasowym stosunku władz państwowych i gospodarczych do informatyki i jej zastosowań panował i panuje chaos, brak zrozumienia tego, czego można się po informatyce spodziewać i czego można od niej żądać. Uważamy, że prawidłowe zastosowania informatyki są na tyle ważne dla prawidłowego rozwoju gospodarczego w tej dziedzinie na tyle zagrażają rozwojowi gospodarczego i społecznego, a zaniedbania w tej dziedzinie na tyle zagrażają utrzymaniu kraju w gronie państw cywilizowanych, iż zastosowania informatyki powinny się znaleźć pod szczególną opieką ze strony państwa. Uważamy, że jedynym rozsądnym podejściem do kompleksu spraw związanych z informatyką jest uznanie prymatu zastosowań informatyki. Polityka państwa w odniesieniu do informatyki powinna przeto wywodzić się z jasno ustalonego planu rozwoju zastosowań, a inne poczynania, takie jak planowanie produkcji urządzeń informatyki, finansowanie badań, polityka podatkowa, celna i płacowa w zakresie informatyki itp., powinny być pochodną planu rozwoju zastosowań. Uważamy, że formułować politykę państwa w tej mierze oraz skutecznie czuwać nad jej realizacją może tylko niezależny organ – rządowa agencja informatyki, niezależna od wpływów przemysłu i innych potężnych sił nacisku, wspomagana w swym działaniu przez radę złożoną z fachowych informatyków.

Eksperyment społeczny

obowiązkowa matura z informatyki



Miejmy nadzieję, że panel dyskusyjny „Obowiązkowa matura z informatyki drogą do polskiego społeczeństwa cyfrowego” – poprowadzony przez prof. Wojciecha Cellarego w bloku otwarcia XVII Konferencji „Informatyka w Edukacji” – zapoczątkuje dyskusję środowiskową. Propozycja obowiązkowej matury z informatyki z pewnością zasługuje na wszechstronne rozważenie.

Wyniki tegorocznej matury z informatyki mogą bulwersować. – Do egzaminu maturalnego przystąpiły w całym kraju 259 272 osoby, z czego egzamin z informatyki zdawało 8767, czyli zaledwie 3,4%. Połowa maturzystów zdała egzamin z informatyki na 20% lub mniej, czyli mówiąc wprost – nic lub prawie nic nie umiała. Tylko 4% maturzystów zdało egzamin na bardzo dobry, czyli uzyskało 85% lub więcej. Takich osób było w skali kraju około 350, czyli mniej więcej jeden na 100 tys. mieszkańców Polski – ubolewał w swoim sierpniowym felietonie w „Gazecie Wyborczej” prof. Cellary. Na konferencji „Informatyka w Edukacji” podjął się poprowadzenia panelu, którego celem było przedyskutowanie pomysłu wprowadzenia obowiązkowej matury z informatyki.

Z roku na rok gorzej

Wprowadzenie matury z informatyki jako przedmiotu dodatkowego wymagało olbrzymiego wysiłku logistycznego. O tym, jak przed 16 laty ustandaryzowano format egzaminu (a także przygotowanie egzaminatorów), opowiadał na konferencji prof. Krzysztof Diks z Instytutu Informatyki UW. Opracowane w 2005 r. standardy (prace zaczęto sporo wcześniej) obowiązują do dziś.

Egzamin maturalny z informatyki koncentruje się głównie na metodach organizacji i przetwarzania danych w celu pozyskiwania zawartych w nich informacji. Dlatego od ucznia



wymaga się umiejętności projektowania, analizy i zapisywania algorytmów oraz ich implementacji w wybranym języku programowania, rozumienia i stosowania podstawowych konstrukcji programistycznych – iteracji i rekurencji, strukturyzowanie danych w celu łatwego pozyskiwania z nich informacji z użyciem różnorodnych narzędzi (programowanie, arkusz kalkulacyjny, baza danych).

Egzamin składa się z dwóch części. Teoretyczna sprawdza wiedzę i umiejętności, związane głównie z projektowaniem, analizą i zapisywaniem algorytmów. Część praktyczna – z wykorzystaniem komputera – sprawdza umiejętności analizy problemu, zaprojektowania rozwiązania, doboru narzędzi, implementacji i testowania.

Nie jest to egzamin łatwy, ale zapewne trudność nie jest jedyną przyczyną bardzo małej popularności i coraz gorszych

wyników. Od roku 2015, w którym zaczął obowiązywać poziom rozszerzony, średnia liczba uzyskiwanych punktów z matury z informatyki nie przekroczyła 40%, a w 2020 r. osiągnęliśmy historyczne minimum – 29%.

Maturalny cyfrowy kaganek

Cyfryzacja gospodarki będzie postępować. Musimy być do tego procesu przygotowani, jednak na razie jako kraj wypadamy bardzo mizernie we wszystkich obszarach transformacji cyfrowej. Wyniki Polski od lat lokują nasz kraj poniżej średniej EU28 w każdym z pięciu składników Indeksu Gospodarki i Społeczeństwa Cyfrowego Komisji Europejskiej (kapitał ludzki, zasięg i stopień rozwoju infrastruktury komunikacji elektronicznej, intensywność wykorzystania Internetu, wdrażanie technologii cyfrowych i cyfrowych usług publicznych). Polskie firmy z trudem implementują nowe technologie, do czego przyczynia się brak pracowników o odpowiednich kwalifikacjach. Co siódmy Polak w wieku produkcyjnym nie ma żadnych kompetencji cyfrowych, a jedynie co czwarty ma ponadpodstawowe. Niestety, nie nadrabiamy dystansu do krajów rozwiniętych, pod względem kapitału ludzkiego zajmujemy 20 miejsce w grupie 28 krajów unijnych.



Fot. Paulina Giersz

Prof. Krzysztof Diks:

” Brakuje nam rzetelnych badań związanych z nauczaniem informatyki w Polsce. Ciekawe np. byłoby ustalenie, jaka jest korelacja między wynikami matury a postępami na studiach.

Pewne nadzieje wiązano z ludźmi młodymi, których poziom kompetencji cyfrowych jest wyższy niż dorosłych Polaków – wyniki tegorocznej matury z informatyki wyraźnie temu przeczą. I istnieje obawa, że nie do końca można je tłumaczyć pandemią.

Prof. Cellary przekonywał, że obowiązkowa matura z informatyki, podobnie jak np. z matematyki, z pewnością przyczyniłaby się do istotnego podniesienia kompetencji cyfrowych młodego pokolenia i w efekcie po latach przyniosła poprawę dobrobytu i jakości życia Polaków. Na razie wygląda to na propozycję terapii szokowej, ale – zważywszy na naszą niechęć do samokształcenia (tylko co piąty Polak in-

westuje w szkolenia zawodowe) i brak zainteresowania firm podnoszeniem kompetencji cyfrowych swoich pracowników – może byłoby to remedium. Gdyby puścić wodze fantazji, to za jednym zamachem poprawilibyśmy reprezentację kobiet wśród informatyków i być może zyskalibyśmy dodatkowe źródło potencjalnych kadr nauczycielskich.

Wiele niewiadomych

Dr inż. Zbigniew Ledóchowski z Akademii Pomorskiej w Słupsku zwrócił uwagę, że powszechna matura z informatyki wymagałaby nowej podstawy programowej, a obecnie obowiązująca ma dopiero trzy lata i może warto byłoby najpierw ją po prostu porządnie realizować. Jedną z przyczyn systemowej zapaści nauczania informatyki jest brak odpowiedniej kadry nauczycielskiej, różnymi metodami przyuczanej do zawodu – szkoła nie jest atrakcyjnym miejscem pracy dla dobrze opłacanych specjalistów IT. Paneliści mieli różne pomysły: od tworzenia zdalnych centrów nauczania dla kilku placówek, poprzez wsparcie edukacyjne nauczycieli przez uczelnie po większą samodzielność dyrektorów szkół, żeby mogli zatrudniać np. studentów w roli asystentów. Z pewnością też nie wykorzystujemy informatyki w innych przedmiotach, co mogłoby podnieść kompetencje cyfrowe uczniów.

Małgorzata Białek, dyrektor IV LO im. Tadeusza Kościuszki w Toruniu, wskazała, że doraźnym środkiem byłoby większe powiązanie wskaźników rekrutacyjnych na uczelniach z wynikami matur. Egzamin maturalny z informatyki jest bardzo obciążający i sporadycznie brany pod uwagę przy rekrutacji, choć sprawne posługiwanie się współczesnymi technologiami informatycznymi jest niezbędne praktycznie w każdym zawodzie i daje przewagę konkurencyjną na rynku pracy.

Pojawił się też pomysł, żeby starania o powszechne kompetencje cyfrowe zacząć od egzaminu z informatyki dla ośmioklasistów.

Matura jak program Apollo

Nikt nie oczekiwał, że panel przyniesie konkretny plan na wprowadzenie powszechnej matury z informatyki. To miał być zarys dyskusji, jej rozwój będziemy relacjonować w kolejnych numerach Biuletynu. Prof. Cellary zapewniał, że pomysł tylko wydaje się nierealny i przywołał program Apollo. W 1961 r. prezydent John F. Kennedy przed połączonymi izbami kongresu zapowiedział lądowanie Amerykanów na Księżycu przed końcem dekady, osiem lat później świat z zapartym tchem obserwował pierwszy krok Neila Armstronga. Nasze maturalne wyzwanie ma na szczęście trochę mniejszy wymiar, ale – niestety – nie mamy polityków formatu Kennedy’ego.

 Anna Kniaź



FedCSIS w trybie zdalnym

Trudne czasy pandemii nie złamały woli organizatorów konferencji FedCSIS do przeprowadzenia jej również w tym roku. Conference on Computer Science and Information Systems odbywała się całkowicie zdalnie przez trzy dni 7-9 września 2020 r. Formalnie prowadzona była przez bułgarskich partnerów z Sofii, jednak uczestniczyć w niej mogli słuchacze z całego świata. Infrastrukturę telekonferencyjną z Warszawy obsługiwało PTI.

Konferencja w trybie zdalnym to olbrzymie wyzwanie zarówno dla organizatorów, prelegentów, jak i słuchaczy. Odpadają co prawda kwestie hotelowo-aprowizacyjno-logistyczne, ale pojawiają się inne problemy: zwłaszcza precyzyjnego zarządzania czasem oraz swoista logistyka organizacyjna wydarzeń, które w realu koordynować można znacznie łatwiej.

ACSIS jak co roku

Choć informatycy z wielu krajów nie mogli się spotkać, to jednak główny cel konferencji został osiągnięty: zaakceptowane artykuły zostały opublikowane w roczniku konferencyjnym *Annals of Computer Science and Information Systems* (ACSIS). Wydane tomy ACSIS z artykułami FedCSIS są indeksowane w takich zestawieniach publikacji, jak: Web of Science, SCOPUS, DBLP, Copernicus i kilka innych. ACSIS nie zamyka autorom dróg publikowania ich konferencyjnych artykułów w innych czasopismach, które preferują. Imperatyw publikowania jest na tyle silny, że chętnych autorów jest sporo, a tzw. poziom akceptacji artykułów FedCSIS od kilku lat utrzymuje się poniżej 30%. Wynik roku 2020 (ok. 26%) był nieco wyższy (tzn. gorszy) niż w latach 2017–2019, kiedy poziom akceptacji wynosił prawie równe 20% i był najwyższy w historii konferencji. Nadal jednak FedCSIS utrzymuje status konferencji elitarniej, w której opublikowanie materiałów nie jest zadaniem łatwym.

Struktura tematów

Wzorem lat ubiegłych, również w świecie wirtualnym, konferencja była podzielona na kilka ścieżek tematycznych, wśród których znajdowały się: Sztuczna Inteligencja (AI), Systemy Komputerowe, Systemy Sieciowe, Systemy Informatyczne Zarządzania i Technologie, Oprogramowanie i Inżynieria Systemowa. Wśród dodatkowych ścieżek warto



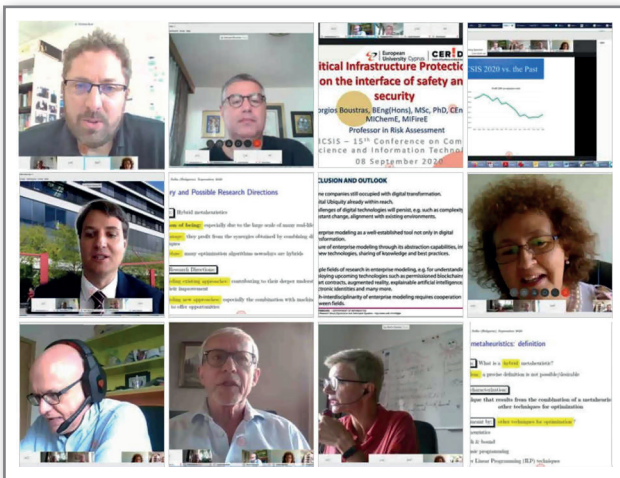
 **Andrzej Dyżewski**

Z wykształcenia matematyk, z zawodu wykonywanego analityk rynku informatyki, z pasji dziennikarz; w PTI od 2004 r., obecnie udziela się w pracach zarządu Oddziału Mazowieckiego; prowadzi też w PTI sekcję terminologiczną.

wymienić sympozjum doktoranckie o postępach w IT, a ponadto podczas sympozjum AAIA (*Advances in Artificial Intelligence and Applications*) konkurs im. Zdzisława Pawłaka na najlepszą publikację („dorosłą” i studencką). W ramach ścieżki tematycznej AI odbył się też konkurs Data Mining (już siódma edycja). Tym razem uczestnicy zmagali się z tworzeniem algorytmów obciążania urządzeń sieciowych.

Wykłady monograficzne

Zgodnie z tradycją, każdego dnia konferencji sesje otwierały wykłady monograficzne zaproszonych gości. Pierwszego dnia konferencji (poniedziałek) wykład wygłosił **Christian Blum** z Hiszpanii (lewy górny róg zdjęć w kolażu), afiliowany przy Artificial Intelligence Research Institute (IIIA) Spanish National Research Council (CSIC) z Barcelony. Wykładowca przeprowadził ciekawą prezentację, podczas której



Na zdjęciu główni prelegenci i szefstwo tegorocznego wydarzenia. Wykładowcy są wymieni w tekście. Na pozostałych zdjęciach komitet organizacyjny: Stefka Fidanova z Sofii (zdjęcie najbardziej na prawo), i przedstawiciele polscy (dolny rząd, od lewej): Marcin Paprzycki, Leszek Maciaszek, Maria Ganzha.

omówił swoje hybrydowe algorytmy optymalizacji kombinatorycznej. Dobór algorytmów kombinatorycznych, którymi zajmuje się Blum z kilkudziesięcioma kolegami ze swojego instytutu, ma bardzo praktyczne cele. Stosuje się go przy różnorodnych zagadnieniach optymalizacyjnych teorii grafów, a te mają zastosowania bardzo wymierne: wyszukiwanie najlepszych dróg transportu, planowanie przedsięwzięć, harmonogramowanie działań. Algorytmy hybrydowej metaheurystyki rozwiązywania problemów opartych na grafach biorą pod uwagę całe spektrum możliwych rozwiązań, nie ograniczając się do jednej utartej techniki. To właśnie na tym ma polegać funkcjonowanie sztucznej inteligencji: przegląda się wiele możliwych algorytmów i wybiera najlepsze z nich dla rozpatrywanego zestawu danych.

Drugiego dnia (wtorek) wykład wiodący poświęcony był *Cyfrowej Transformacji i cyfrowej wszechobecności*, był to wykład niewątpliwie wizjonersko-strategiczny. Mówił prof. **Hans-Georg Fill** z Uniwersytetu we Fryburgu, Szwajcaria (foto pod Christianem Blumem). Profesor Fill prowadzi na swoim uniwersytecie grupę badawczą zajmującą się ucyfrowieniem i systemami informacyjnymi (Research Group Digitalization and Information Systems). Podczas FedCSIS opowiedział o swoich przewidywaniach dalszego rozwoju zastosowań informatyki w zarządzaniu. Wychodząc od kilku przykładów cyfrowej transformacji w różnych dziedzinach (transport, logistyka, produkcja), pokazał, jak bardzo te dziedziny potrafiły się zmienić w ciągu minionych 10 lat. Główna teza prelegenta: w przewidywalnej przyszłości kolejne branże będą korzystały na ucyfrowieniu, doprowadzając właśnie do tytułowej **wszechobecności** informatyki (*ubiquity*) w wielu branżach. Istotną rolę w kreowaniu tej wszechobecności muszą odgrywać: modelowanie reformowanych systemów

informatycznych, czyli bilans zmian, i symulacje prototypowych przekształceń. Oczywiście, z wykorzystaniem całego arsenału dostępnych już obecnie technik informatyki: BPMN, ERP, Dane Masowe, robotyka, techniki semantyczne, blockchain, identyfikacja elektroniczna, AI, rozszerzona rzeczywistość. Poza nowoczesnymi narzędziami IT do tej wszechobecności będą na pewno prowadziły interdyscyplinarność modelowania w przedsiębiorstwach oraz właściwe podejście projektantów, wykorzystujące najlepsze praktyki dziedzinowe.

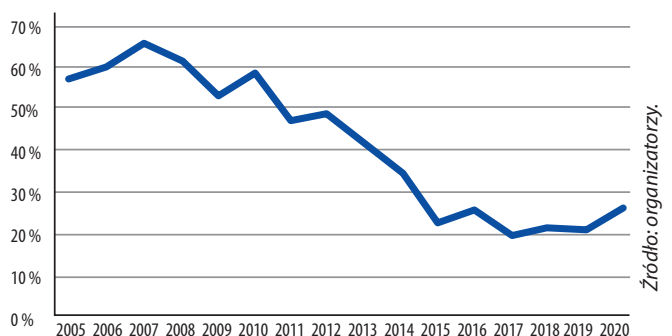
Ostatniego, trzeciego dnia konferencji wykład o bezpieczeństwie fizycznym i cyberbezpieczeństwie wygłosił prof. **Georgios Boustras**, European University, Cypr (foto w kolumnie na prawo od Christiana Bluma). Był to przegląd różnych sytuacji zagrożeń bezpieczeństwa w różnych krajach na całym świecie, a zarazem podsumowanie sytuacji i przypadków dość znanych, w których informatyka nie zawsze grała rolę pierwszoplanową.

Wszystkie trzy wiodące wykłady konferencji FedCSIS można w całości obejrzeć i odsłuchać – zarówno prezentacje (format PDF), jak i filmy z telekonferencji uzupełnione o komentarze wypowiedane głosem prelegenta. Komplet materiałów pod adresem: <https://fedcsis.org/2020/keynotes>.

Co za rok

Ze wstępnych szacunków wynika, że we wszystkich sesjach konferencji uczestniczyło ponad 130 osób. Było to jednak mniej niż w ubiegłorocznej edycji FedCSIS 2019 w Lipsku, gdzie brało udział ok. 200 osób. Widać więc, że pandemia konferencji szkodzi, nawet wtedy, gdy przynosi oszczędności kosztów podróżowania. Kontakt zdalny nie wszystkim wydaje się atrakcyjną alternatywą. Należy mieć nadzieję, że w roku 2021 konferencja będzie mogła się już odbywać w realu. Jeśli będzie to możliwe, to organizatorzy planują powtórzyć to wydarzenie w Sofii. Z rzeczywistym, a nie tylko wirtualnym, udziałem bułgarskich partnerów.

FedCSIS – stopień akceptacji artykułów nadesłanych, w kolejnych latach.



XXVI Forum Teleinformatyki za nami

Przesłanie tegorocznego Forum: „Budowa nowoczesnego państwa, opartego na powszechnym wykorzystaniu technologii teleinformatycznych, nie jest celem antagonistycznym dla nikogo!” brzmiało niezwykle wiarygodnie, bo to informatyka umożliwia funkcjonowanie nauki i gospodarki w czasie pandemii.

Forum odbyło się w formule hybrydowej, z częściowym udziałem bezpośrednim prelegentów i dyskutantów, ale z całkowicie zdalnym udziałem publiczności.

Podczas trzech ciekawych wystąpień pierwszego dnia Forum słuchacze mogli się dowiedzieć, jak dawano sobie radę z pandemicznymi wyzwaniami w kluczowych projektach bieżącego roku.

Inne schematy, inne tryby pracy

Prezes GUS, dr Dominik Rozkrut, podkreślił, że uruchomienie w warunkach pandemii spisu rolnego – który trwać będzie od 1 września do 30 listopada – będzie możliwe dzięki sprawnemu przejściu GUS-u na zdalny tryb pracy (w ciągu 2-3 dni – na miejscu w siedzibie GUS byli tylko pracownicy departamentu IT), ale przede wszystkim dzięki decyzji przeprowadzenia pierwszego w kraju spisu całkowicie zdalnego. Jest to w zasadzie samospis internetowy ze wsparciem telefonicznym, bez wysyłania rachmistrzów spisowych – za to z dużo szerszym niż w poprzednim spisie wykorzystaniem danych z rejestrów publicznych. Doświadczenia z tegorocznego spisu rolnego zostaną wykorzystane w spisie powszechnym, który odbędzie się w 2021 r., natomiast doświadczenia z pracy w trybie zdalnym są już wykorzystywane w codziennym działaniu instytucji statystyki publicznej.

Pandemia zmusiła ZUS nie tylko do zmiany trybu pracy, lecz także zakresu działania. – *Krytycznym elementem okazał się nie sam główny system KSI ZUS, ale PUE ZUS, jego platforma usług internetowych, która musiała sobie dać radę z gwałtownym skokiem obciążenia – z ok. 600 tys. obsługiwanych klien-*



tów tygodniowo w normalnym warunkach działania do ponad 2,4 mln w pierwszym okresie „tarczy”. Łącznie od 1 kwietnia do dnia rozpoczęcia Forum ZUS obsłużył ponad 5,2 mln wniosków – relacjonował Włodzimierz Owczarczyk, członek Zarządu ZUS, nadzorujący Pion Operacji i Eksploatacji Systemów ZUS. Kolejne „tarcze” nałożyły na ZUS wiele obowiązków. Były wśród nich w mniejszym czy większym stopniu związane z dotychczasowym profilem działalności ZUS, jak np. obsługa wniosków o zwolnienie z opłacania składek, wniosków o świadczenia postojowe czy o tzw. dodatek solidarnościowy. Były i takie, które nie miały wiele wspólnego z ubezpieczeniami społecznymi, np. bon turystyczny. W dodatku z sześciu ustaw (kolejnych „tarcz” oraz ustawy o bonie) trzy miały jednodniowe vacatio legis, a pozostałe trzy – zerowe, obowiązywały od dnia ogłoszenia. Bon stanowił największe wyzwanie, bo choć na szczęście ustawodawca nie wprowadził oddzielnego wniosku o wydanie bonu (z automatu przysługuje on beneficjentom świadczenia 500+), to jednak ZUS został w tym obszarze organizacją płatniczą obsługującą ponad 17 tys. firm, które mają zrealizować łącznie ok. 4 mln bonów. Jak podkreślił Włodzimierz Owczarczyk, sprawdziły się uproszczone procedury zamówień i – z wyjątkiem wspomnianego „zerowego vacatio legis” – w zasadzie nie było barier legislacyjnych.

Co oznaczały tak duże zmiany zakresu działania ZUS dla wykonawcy systemu informatycznego? Arkadiusz Wójcik, dyrektor Pionu Ubezpieczeń Społecznych w Asseco Poland zwrócił uwagę, że od początku prac do 10 września br. prawie 50 modyfikowanych przez zespoły Asseco programów



miało 334 wydania, co dla niektórych oznaczało dwa wydania oprogramowania dziennie. Mimo wprowadzenia zwinnego trybu pracy we wspólnych zespołach DevOps, w pełni nadążającego modelu wydań oprogramowania, zrównolegonych strumieni prac implementacyjnych, technicznych, wdrożeniowych oraz utrzymaniowych i nawet kilkukrotnych w ciągu doby spotkań ze specjalistami z odpowiednich działów ZUS oraz trybu pracy 24/7 – ani takiej produktywności, ani takiego obciążenia pracowników nie można utrzymać dłużej niż przez kilkanaście tygodni.

Liderem cyfryzacji jest ostatnio COVID-19

Uczestnicy panelu prowadzonego przez Borysa Stokalskiego (PIIT) – Huberta Gniadowicza i Przemysława Kocha (zarządzający informatyzacją w Ministerstwie Finansów), Adama Marciniaka (wiceprezes Zarządu PKO Banku Polskiego), Włodzimierza Owczarczyka (członek Zarządu ZUS) oraz Michała Przymusińskiego (dyrektor Departamentu Rozwoju Usług w Ministerstwie Cyfryzacji) – niemal jednogłośnie

Panel dyskusyjny „Analityka danych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji” był moderowany przez dra hab. Marcina Paprzyckiego, prof. IBS PAN. Uczestnikami dyskusji byli: Patryk Choroś – SAS Institute, Marek Gajewski – Urząd Patentowy RP, Robert Kroplewski – Ministerstwo Cyfryzacji, Andrzej Sarnowski – Centrum e-Zdrowia. Dyskutowano m.in. o źródłach danych, ich gromadzeniu i bezpiecznym udostępnianiu (wirtualne składnice danych, block chain), o danych w i dla administracji publicznej (np. publicznie dostępne www.data.gov.pl), o powstającej strategii AI w Polsce i braku kadr w tej dziedzinie.

potwierdzili, że choć wszystkich zaskoczyła skala obciążeń wynikających z wybuchu pandemii, to jednak sprawdziło się przygotowywanie procedur i systemów prowadzone przez ostatnie lata. Ministerstwo Finansów na tryb zdalnej obsługi i bezpapierowego działania mogło przejść znacznie wcześniej, ale na przeszkodzie zawsze stawały wieloletnie przyzwyczajenia. W przypadku Ministerstwa Cyfryzacji czynnikiem zdecydowanie pomocnym w przejściu na zdalny tryb pracy praktycznie w ciągu 48 godzin były odpowiednie procedury, wcześniej na bieżąco sprawdzane i wdrażane. Ważny był też poziom kompetencji cyfrowych pracowników resortu. Pojawiały się raczej problemy społeczne, wynikające z zerwania więzi między pracownikami – coraz częściej mówiono o chęci powrotu do normalnych kontaktów face-to-face.

Adam Marciniak wskazał na podniesienie rangi IT wśród 11 tys. pracowników banku, którzy musieli przejść na pracę w domu – to wyraźnie pokazało, że informatyka jest niezbędna do normalnego działania. W przypadku banków ważna była też logistyka obsługi bankomatów (i pracy oddziałów), bo koniecznie trzeba było zapobiec potencjalnemu „runowi na banki”. Klienci musieli wiedzieć, że system bankowy działa i że nie ma żadnych problemów z tak prozaicznym zadaniem, jak napełnianie na czas bankomatów. Po raz kolejny okazało się też, że sektor bankowy może istotnie wesprzeć swoimi rozwiązaniami administrację publiczną – z Polskiego Funduszu Rozwoju wypłacono dla 300 tys. firm ok. 80 mld złotych z wykorzystaniem dobrze sprawdzonych mechanizmów bankowości internetowej, bez konieczności wydrukowania w tych firmach choćby jednej kartki papieru. Wszyscy dyskutanci zgodzili się też z tezą, że niezwykle istotna była bardzo szeroka automatyzacja – od zrobotyzowanej obsługi procedur (niemal w całości zrobotyzowano obsługę zasiłków) po działania voicebotów i chatbotów.

Procesy transformacji cyfrowej trzeba pogłębić i przyspieszyć – to generalny wniosek z wystąpień zaproszonych gości, prelegentów i uczestników dyskusji tegorocznego Forum.

 **Tomasz Kulisiewicz**

Komitet Honorowy tegorocznego **Forum** tworzyli:
Marek Zagórski – Minister Cyfryzacji,
Anna Trzecińska – Wiceprezes NBP,
prof. dr hab. Jan Madey – Uniwersytet Warszawski,
Wiesław Paluszyński – Prezes Polskiego Towarzystwa Informatycznego,
dr inż. Andrzej Dulka – Prezes Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji,
dr hab. inż. Bolesław Szafranski – Profesor WAT i Przewodniczący Rady Programowej Forum.

Informatyk 4.0

Od kilku lat zmagamy się z deficytem specjalistów IT, a teoretycy i praktycy rozwoju gospodarki twierdzą, że powinniśmy ich kształcić co najmniej dwa razy więcej niż obecnie. Czy automatyzacja tworzenia oprogramowania i jego testowania po części nie rozwiąże problemu?

Według oszacowań różnych firm szkoleniowych i analitycznych, w Polsce łącznie pracuje ok. 600 tys. specjalistów IT, w tym ok. 200 tys. programistów. Jest to ponad trzykrotnie więcej niż szacuje GUS, ale GUS bierze pod uwagę tylko firmy zatrudniające powyżej 9 pracowników, nie obejmując licznego w branży IT segmentu mikrofirm (w tym osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą – pracujących zupełnie samodzielnie czy na umowach B2B z większymi firmami), ani też informatyków zatrudnionych w instytucjach publicznych.

Informatyka portret własny

Spośród 5,5 tys. respondentów badania polskiego sektora IT Bulldogjob.pl z 2020 r. (<https://bulldogjob.pl/it-report/2020>) wyższe wykształcenie miało ponad 73% (41% magisterskie, 32% licencjat/inżynierskie), a 12% było w trakcie studiów. Zdecydowaną przewagę mieli absolwenci kierunków technicznych (64%), ok. 24% ukończyło inny kierunek ścisły. Wśród źródeł wiedzy tych, którzy dopiero wchodzą na rynek pracy IT 76% wymieniało studia, 52% – kursy on-line, 16% – płatne kursy programowania, a od 44 do 62% – inne źródła (blogi, książki, fora itp.), przy czym na to pytanie można było udzielić wielu odpowiedzi. Prawie 57% respondentów pozycjonowało się jako programiści, ok. 13% jako administrator lub DevOps, ok. 10% jako kontroler jakości lub tester. Średnie wieku respondentów to: 25 lat (stanowisko poziomu junior), 29 lat (mid/regular) i 32 (senior).

„Generyczny polski informatyk” według danych przytoczonych w raporcie Sektorowego Badania Kapitału Ludzkiego w sektorze IT (<https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/sektor-it-branzowy-bilans-kapitalu-ludzkiego>) to młody mężczyzna z wyższym wykształceniem: mężczyźni stanowią 85% specjalistów IT, połowa ma mniej niż 35 lat, 70% ma wykształcenie wyższe. Jest więc



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

neco młodszy i nieco lepiej wykształcony niż jego uśredniony odpowiednik europejski (dla UE-28 odpowiednio: 37 lat i 62% z dyplomem studiów).

Deficyt specjalistów

Wyniki wielu badań, a przede wszystkim trudności ze znalezieniem pracowników zgłaszane przez pracodawców, wskazują na deficyt specjalistów IT. W raporcie CapGemini i Emirikom dla Komisji Europejskiej z 2019 r. (<https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/58563e8f-3e30-11e9-9-8d04-01aa75ed71a1>) deficyt ten dla krajów UE na rok 2020 szacowano w dwóch głównych grupach: ogólnych specjalności ICT oraz specjalności głównych (core professions – np. programowanie) i w dwóch scenariuszach rozwoju popytu: umiarkowanego i dużego. Deficyt ten szacowano w dość szerokim przedziale od 526 tys. do niemal 750 tys. pracowników, w tym od ponad 390 tys. do niemal 600 tys. w głównych specjalnościach.

Trudności w znalezieniu specjalistów IT widoczne są też w wynikach badań Eurostatu (patrz tabela). Wynika z niej, że chociaż deficyt specjalistów w Polsce jest o ok. 40% niższy niż średnia europejska, to jednak polskie firmy mają ich mniej niż kilka krajów UE o zbliżonym stopniu rozwoju gospodarki. Ilu dokładnie brakuje nam informatyków nie wiadomo, choć przywołuje się liczbę 50 tys. osób. Na tyle oszacowała braki specjalistów w 2017 r. firma szkoleniowa Kodilla, która jednak nie ujawniła ani metodyki, ani zakresu danych stanowiących podstawę do tego oszacowania.

Gdzie i jak kształcimy?

Według danych SBKL-IT podstawowymi źródłem podaży specjalistów na krajowy rynek pracy IT są – podobnie jak na całym świecie – uczelnie wyższe, prowadzące ponad 450 kierunków, w których informatyka jest dziedziną wiodącą (ok. 3% wszystkich kierunków kształcenia na uczelniach wyższych). Podobnie jak w ogólnej populacji studentów wszystkich kierunków, ok. 2/3 studentów informatyki studiuje w systemie stacjonarnym. Najwięcej studentów informatyki jest na uczelniach trzech największych ośrodków akademickich kraju – w Warszawie, Wrocławiu i Krakowie (ok. 45% wszystkich studentów informatyki w kraju).

Od lat informatyka utrzymuje się na pierwszym miejscu pod względem liczby przyjętych studentów. W roku akademickim 2019/2020 spośród 311 tys. przyjętych na studia I stopnia i jednolite studia magisterskie studia informatyczne (zgodnie z obowiązującymi przepisami jednolite magisterskie studia informatyczne prowadzone są obecnie tylko na studiach wojskowych na Wydziale Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie) rozpoczęło ponad 32,7 tys. studentów, po raz kolejny wyprzedzając tak popularne dawniej kierunki jak psychologia (25,8 tys.) czy zarządzanie (22,9 tys.). Na kierunki informatyczne (różnie nazywane na różnych uczelniach i wydziałach) zgłaszało się od 5 do 14 osób na jedno miejsce.

Kruszenie elit

W opublikowanym w 2017 r. artykule „Początek automatyzacji – dlaczego kodowanie staje się pracą dla kogokolwiek” Andrew Powell-Morse, programista i współzałożyciel serwisów i firm internetowych postawił tezę, że nowoczesne narzędzia programistyczne pozwalają na tworzenie programów przez specjalistów z innych dziedzin, a w szczególności – nie przez programistów. Jego zdaniem kodowanie algorytmu w konkretnym języku programowania nie jest już obszarem zatrudniania programistycznej elity. Jeszcze dobitniej wyraził się na ten temat inny autorytet, Chris Wanstrath, współtwórca i b. prezes GitHuba. W październiku 2017 r. na dorocznej konferencji GitHub Universe stwierdził, że *przyszłością programowania jest brak programowania i dodanie programowania to nie wklepywanie kodu do komputera, programowanie to myślenie*. Według obu cytowanych autorów w najbliższych latach coraz szerzej pojawiać się będzie automatyzacja kodowania, a wraz z nią – równie ważna i oczekiwana od wielu lat – automatyzacja testowania programów i systemów.

Automatyzację taką widać już wyraźnie np. w dziedzinie, w której przez całe lata trzeba było pracować „dłubać w kodzie” – i to nierzadko korzystając z języków niskopoziomowych – a mianowicie w tworzeniu, testowaniu i implementacji systemów dla najprzeróżniejszych sterowników i kontrolerów automatyki przemysłowej. Czołowi dostawcy

rozwiązań automatyki stosowanej we wszelkich dziedzinach – od motoryzacji przez instalacje przemysłowe, diagnostykę aż po systemy miast inteligentnych – oferują do swoich kontrolerów całe „ekosystemy” projektowania rozwiązań, testowania, wdrażania, wprowadzania modyfikacji itp.

Od automatyzacji oprogramowania nie ma ucieczki

Warto przy tym zauważyć, że stoimy w przededniu eksplozji Internetu Rzeczy (IoT), na który składają się miliony i miliardy sterowników połączonych ze sobą nawzajem sieciami lokalnymi i rozległymi. Gwałtownie rosnąca złożoność zastosowań IoT i hybrydowych sieci definiowanych programowo (SDN – *Software Defined Networks*), w tym sieci 5G i następnych generacji, dostosowujących swoje parametry i topologię do wymagań i warunków otoczenia, wymagać będzie systemów sterowania, zarządzania, utrzymania i diagnostyki, które tworzone i eksploatowane będą z coraz większym udziałem oprogramowania tworzonego i testowanego automatycznie, tym bardziej, że w systemach tych coraz wyższy będzie udział rozwiązań bazujących na sztucznej inteligencji oraz uczeniu maszynowym.



W firmach software'owych, dążących do jak najszybszego uzyskania zamawianych produktów przy szybkich zmianach zapotrzebowania rynku i warunków otoczenia (w tym prawno-regulacyjnego), upowszechniają się metodyki i techniki programowania zwinnego, mającego charakter iteracyjno-przyrostowy. W takim trybie pracy bardzo ważna jest ścisła współpraca członków wielofunkcyjnych, zwykle niewielkich zespołów o płaskich strukturach organizacyjnych. Metodyki zwinne pojawiają się już także w firmach, zwłaszcza mających własne rozbudowane departamenty IT. Stosowane są one razem z tworzeniem zespołów DevOps (od *development and operations*). Oba te rozwiązania mają być remedium na

problem dręczący zwłaszcza biznesowe działy produkcyjne i operacyjne: długi czas wprowadzania przez własne działy IT lub dostawców zewnętrznych zmian lub poprawek w wykorzystywanych systemach (nie mówiąc już o pytaniu zadanym wtedy przez własnych lub zewnętrznych dostawców rozwiązań: „a macie na to jakiś budżet?”). Współpraca w zespołach DevOps programistów tworzących i rozwijających oprogramowanie ze specjalistami od utrzymania systemów IT wydatnie skraca czas wprowadzania zmian – zwłaszcza w firmach, w których duża częstotliwość zmian w systemach wymuszana jest przez warunki zewnętrzne (np. zmiany regulacji) i potrzeby klientów.

” ***W dalszej perspektywie liczymy na to, że uwolnieni od pracownitego „ręcznego dłubania w kodzie” programiści będą się mogli skupić na twórczym projektowaniu programów.***

W ślad za zespołami DevOps w firmach pojawia się organizacja pracy w zespołach BizDevOps, w których rozwiązania informatyczne tworzone są w mieszanych zespołach, składających się z informatyków i pracowników działów biznesowych. Zespoły te odpowiadają za cały cykl życia konkretnej usługi biznesowej, realizując ją – dzięki zwinnym technikom pracy – właściwie w schemacie *Continuous Delivery/Continuous Integration* – ciągłej integracji i ciągłego dostarczania oprogramowania. Warunkiem działania zespołów BizDevOps jest upowszechnienie wiedzy informatycznej wśród

osób z pionów biznesowych firmy, a jednocześnie wzrost zrozumienia procesów biznesowych wśród informatyków, przy czym zarówno jedni, jak i drudzy uczestnicy zespołów mogą być zatrudniani zarówno w działach IT, jak i działach biznesowych (operacyjnych).

Takie metody pracy wspierane są przez techniki i narzędzia do tworzenia oprogramowania przez „nieprogramistów”, korzystających z mocno zautomatyzowanych narzędzi do pracy technikami *Low-Code/No-Code*. Na razie na temat tych technik *Low-Code/No-Code* są różne zdania: od przecenienia możliwości ich zastosowań do opinii sceptycznych. – *Wszyscy chcą się pozbyć konieczności kodowania, myśląc, że wszystko da się zbudować tylko wyklikaniem potrzebnych opcji czy funkcji – a na końcu okazuje się, że jednak trzeba usiąść i napisać te kilkaset linii kodu* – komentuje jeden z dyrektorów dużej firmy informatycznej. Obserwowany rozwój metod tworzenia oprogramowania i jego testowania stopniowo prowadzi jednak do schematu *Continuous Deployment* – ciągłego (i coraz mocniej zautomatyzowanego) wdrażania kolejnych rozwiązań. W takich trybach pracy rezygnuje się z tworzenia ostatecznych, finalnych wersji programów – nieprzerwanie wdrażane są produkcyjnie kolejne „wersje beta”, co trochę ironicznie nazywane jest *Continuous Beta*. W dalszej perspektywie liczymy na to, że uwolnieni od pracownitego „ręcznego dłubania w kodzie” programiści będą się mogli skupić na twórczym projektowaniu programów.

Stąd pytanie: czy zawsze będzie nam brakowało kilkudziesięciu tysięcy informatyków? A może potrzeba ich będzie mniej, ale za to zupełnie innych: twórców algorytmów oraz systemów automatycznego tworzenia i testowania programów. Zapraszamy do dyskusji.

Stan zatrudnienia i poszukiwania specjalistów IT w wybranych krajach UE

	Firma zatrudnia specjalistów IT	Firma zatrudniła lub próbowała zatrudnić	Firma ma niedobór kadry IT	Doszkalanie specjalistów IT	Przeszkalanie innych osób
% ankietowanych firm					
Polska	13	6	37	6	12
Czechy	19	8	79	11	25
Słowacja	18	5	60	9	15
Węgry	26	11	60	8	13
Hiszpania	18	11	25	10	18
Średnia UE-28	20	9	53	10	20

Źródło: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfscache/40327.pdf>, badanie na próbie 158 tys. przedsiębiorstw wszystkich branż i wszystkich kategorii wielkości

Nowa struktura w ramach PTI

Centrum Certyfikacji Kompetencji i Potwierdzania Kwalifikacji

Centrum zostało powołane w związku z planowanym przez PTI wprowadzeniem na rynek certyfikacji umiejętności i kompetencji w nowych obszarach.

Certyfikaty ECDL uchodzą za jedno z najlepszych i powszechnych dokumentów potwierdzających umiejętności cyfrowe na świecie. Działające w ramach PTI – na licencji Fundacji ICDL (dawniej ECDL) – Polskie Biuro ECDL koordynuje prace, obsługuje system wydawania certyfikatów ECDL i sprawuje nadzór nad rzetelnością przeprowadzania egzaminów.

Centrum Certyfikacji, włączając w swoje struktury Polskie Biuro ECDL, będzie nadal pracować na rzecz rozwoju obecnie oferowanych certyfikatów. W planach Centrum jest także wprowadzenie na rynek zewnętrznego potwierdzania kwalifikacji w nowych obszarach, spoza domeny Fundacji ICDL. To naturalna droga wykorzystania własnych atutów, wynikających ze struktury, pozycji i doświadczeń certyfikacyjnych PTI.

– *Działania rozpoczęliśmy od przeglądu kadr i wprowadzenia mechanizmów stałego kontrolowania rozwoju produktów. Zrewidowanie i optymalizacja procedur PB ECDL pozwolą na ograniczenie kosztów operacyjnych i przygotują nas do lepszego wykorzystania struktury organizacyjnej przy wprowadzaniu nowych certyfikatów* – mówi Jarosław Kowalski, szef Centrum.

Rozwój certyfikacji ECDL w czasach COVID-19

Z powodu pandemii wprowadzono możliwość zdalnego przeprowadzenia egzaminów ECDL. Przykładem dalszej optymalizacji procedur jest uruchomienie cyfrowych certyfikatów ECDL (w porozumieniu z Fundacją ICDL) i możliwość ich weryfikacji na stronie PTI. Koordynatorzy regionalni już nie muszą drukować certyfikatów, naklejać hologramów i zajmować się ich rozsyłaniem. Zysk jest większy niż wynikałoby z prostego ograniczenia kosztów. – *Dzięki temu, że certyfikaty są cyfrowe i możemy je spiąć z bazą zdanych egzaminów, to pracodawca może wejść na stronę weryfikacja.pti.org.pl i zweryfikować autentyczność certyfikatu osoby ubiegającej się o pracę. Oczywiście z zapewnieniem ochrony danych osobowych* – wyjaśnia Jarosław Kowalski.

Działania na rzecz rozwoju certyfikacji ECDL obejmą rewizję certyfikatu e-Urzędnik, który został opracowany dla potrzeb oceny podstawowych umiejętności komputerowych

pracowników administracji publicznej. Dotychczas obejmował on umiejętność posługiwania się standardowymi programami biurowymi i aplikacjami oraz wybranymi serwisami. – *Chcemy dołączyć do egzaminu usługi kluczowe, wprowadzone w ostatnich latach przez Ministerstwo Cyfryzacji i inne resorty. Wydaje się zasadne, żeby urzędnicy byli weryfikowani także pod kątem znajomości zasobów, z których mają korzystać przy realizacji swoich zadań. Zamierzamy współpracować z podmiotami właściwymi ds. cyfryzacji i administracji w zakresie wydawania rekomendacji dla samorządów czy urzędów organów centralnych. Pracownicy powinni przejść szkolenie i poddać się zewnętrznej certyfikacji* – mówi Jarosław Kowalski.

Certyfikaty własne PTI

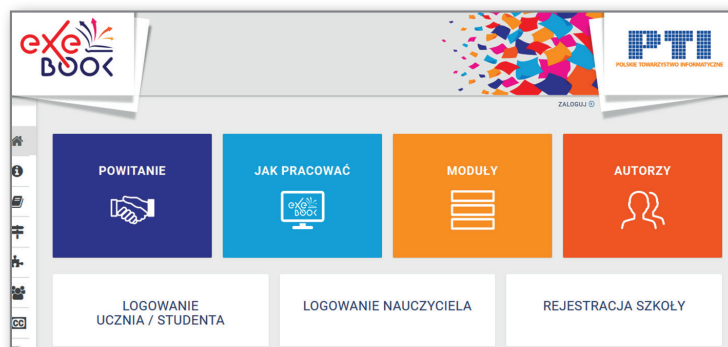
Centrum zamierza wprowadzać nowe produkty we współpracy z partnerami biznesowymi oraz instytucjami regulującymi prawo i dysponującymi środkami publicznymi. Niezwykle istotne staje się przygotowanie pod kątem nowej perspektywy unijnej na lata 2021–2026 i wspieranie działań edukacyjnych w tworzeniu Przemysłu 4.0.

Konsultacje w środowisku branżowym potwierdziły, że brakuje systemu certyfikacji krajowej w obszarze cyberbezpieczeństwa. Wiele kursów od różnych dostawców sprawia, że nie mamy wypracowanego jednolitego programu nauczania fachowców w tym obszarze. Ich znaczny niedobór powoduje, że pracodawcy często rezygnują z jakościowych wymogów przygotowania kandydatów, a pracownicy często zdobywają niezbędną wiedzę dopiero dzięki praktyce. – *Mamy świadomość, że PTI, z racji swoich 20-letnich doświadczeń z certyfikacją umiejętności cyfrowych (ECDL), może – a nawet powinno choćby w porozumieniu z prowadzonymi wspólnie z PIIT Sektorowymi Radami ds. Kompetencji – zająć się certyfikacją w obszarze cyberbezpieczeństwa, wykorzystując m.in. zasoby istniejących na terenie całej Polski centrów egzaminacyjnych ECDL. Intensywnie pracujemy nad opracowaniem warstwy merytorycznej, technicznej oraz organizacyjnej takiego systemu certyfikacji* – mówi Jarosław Kowalski.



Anna Książ

Serwis ExeBOOK.PL



Wsparcie od nauczycieli dla nauczycieli

ExeBOOK to zbiór zadań, składających się na obszerny materiał pomocniczy w realizacji podstaw programowych z informatyki w edukacji szkolnej oraz programów nieinformatycznych kierunków studiów, a także w przygotowaniu do egzaminów z dziesięciu modułów ECDL. Z powodu pandemii zasoby ExeBOOKa zostały przez PTI udostępnione wszystkim zainteresowanym szkołom publicznym.

Autorami opracowania są nauczyciele różnych typów szkół, nauczyciele akademicki lub specjaliści związani z edukacją, najczęściej egzaminatorzy ECDL, posiadający bogate doświadczenie zawodowe i szeroką znajomość tematyki objętej publikacją.

ExeBOOK powstał kilka lat temu jako wsparcie dla programu Klasa z ECDL, realizowanego przez PTI, a zamysłem autorów było stworzenie uporządkowanego zbioru zdań i ćwiczeń ułatwiających przygotowanie się uczniów do zdawania egzaminów z wybranych modułów ECDL. Dlatego publikacja ma układ treści i nazewnictwo odpowiadające nazwom modułów ECDL. ExeBOOK miał też uatrakcyjnić i ułatwić nauczycielom informatyki realizację treści programowych z przedmiotu informatyka, zawartych w podstawie programowej dla szkół gimnazjalnych.

W związku z przeprowadzoną reformą edukacji i ostateczną likwidacją gimnazjów w 2019 r., wszystkie treści zawarte w ExeBOOKu zostały zaktualizowane pod kątem aktualnie obowiązującej podstawy programowej z informatyki dla szkoły podstawowej, liceum ogólnokształcącego, technikum i szkoły branżowej

Z czasem zasoby ExeBOOKa poszerzono o kolejne moduły tematyczne (patrz ramka). Opracowanie zawiera 760 zadań i ćwiczeń o zróżnicowanej tematyce, mających postać zadań z treścią, testów o różnej konstrukcji, interaktywnych ćwiczeń, a nawet gier. Zadania i ćwiczenia mają różny stopień

trudności. Ponadto dostępnych jest 297 pytań i zadań egzaminacyjnych, składających się na egzaminy próbne z poszczególnych modułów ECDL. W przygotowaniu są kolejne moduły: edycja obrazów i edycja stron www.

Z zasobów ExeBOOKa korzysta wiele szkół na wszystkich poziomach edukacyjnych. Ze zbiorem zadań ExeBOOK można wstępnie zapoznać się na stronie www.exebook.pl.

Tekst jest fragmentem wystąpienia Ewy Szymali (Górnośląski Oddział PTI) na konferencji „Informatyka w Edukacji”.

ExeBOOK obejmuje aktualnie dziesięć modułów:

- podstawy pracy z komputerem
- podstawy pracy w sieci
- przetwarzanie tekstów
- arkusze kalkulacyjne
- użytkowanie baz danych
- grafika menedżerska i prezentacyjna
- bezpieczeństwo w cyberświecie
- współpraca on-line
- rozwiązywanie problemów
- podstawy programowania.

Białoruscy informatycy chcą pracować w Polsce

Gdy niemal dwa miesiące temu Ministerstwo Rozwoju uruchomiło program Poland. Business Harbour, wspomagający relokację białoruskich informatyków do Polski, wielu uważało to za gest polityczno-propagandowy, demonstrujący poczucie wschodnioeuropejskiej wspólnoty. Tymczasem program okazał się zadziwiająco skuteczny – wydano już około 800 wiz.

Białoruski sektor IT od lat jest oazą na pustyni białoruskiej gospodarki, w pełni uzależnionej od Rosji. Za sprawą prezydenckiego dekretu w 2005 r. powstała białoruska „dolina krzemowa” – Park Wysokich Technologii (PWT). Dzięki dużym preferencjom podatkowym i ułatwieniom prawnym duże międzynarodowe firmy ulokowały tu swoje ośrodki rozwojowe, jest tam także wiele białoruskich spółek informatycznych, które przebiły się na międzynarodowe rynki. Duże znaczenie miały niższe koszty pracy białoruskich programistów, a także ich dostępność. Na niespełna dziesięciomilionowej Białorusi co roku dyplom uzyskuje 60 tys. studentów wydziałów informatyki (w Polsce zaledwie 13 tys.).

Po podpisaniu pod koniec 2017 r. kolejnego prezydenckiego dekretu „O rozwoju gospodarki cyfrowej”, do PWT dołączyło w 2018 r. 267 firm, więcej niż w całej 12-letniej historii parku. Dekret zwalniał rezydentów parku z wszelkich opłat celnych i podatków, w tym VAT i podatku dochodowego (CIT), pozostawiono tylko 9-proc. PIT. Preferencje objęły także legalne wykorzystanie technologii blockchain: operacje kryptowalutowe, ICO (tzw. initial coin offerings – oferty publiczne na kryptowaluty) i smart-kontrakty.

W efekcie tych działań pod koniec ubiegłego roku w PWT, uważanym za jeden z silniejszych klastrów IT w całym regionie Europy Wschodniej, pracowało prawie 50 tys. specjalistów IT. Niemal 90 proc. wyprodukowanego na Białorusi



Sektorowa Rada
ds. Kompetencji
Informatyka

oprogramowania eksportowano do USA, Europy, Kanady i krajów poradzieckich.

Pespektywy rozwoju branży IT były świetne, dopóki obowiązywał pakt o nieagresji z władzą. Wybory prezydenckie wszystko zmieniły.

Zapowiedź exodusu

Zaczęło się od startu w wyścigu prezydenckim Walerija Cepkały, jednego z założycieli PWT. Jego komitet co prawda nie został zarejestrowany, bo liczbę kandydatów zawężono do 5 osób, ale Cepkała musiał uciekać z Białorusi; obecnie wraz z żoną przebywa w Polsce. Wielu liderów firm ulokowanych w PWT zaczęło demonstrować poparcie dla liderki opozycji Swietłany Cichanouskiej. Pavel Liber, jeden z dyrektorów w EPAM Systems – największej firmy IT na Białorusi, notowa-

nej na giełdzie nowojorskiej – jest autorem alternatywnej platformy do liczenia głosów. W odpowiedzi na nasilające się represje wobec obywateli 300 szefów firm informatycznych z siedzibą na Białorusi zagroziło, że przeniosą swój biznes za granicę (<https://dev.by/news/otkrytoe-pismo-it-kompanii>).

Na odwet nie trzeba było długo czekać. Rewizje w siedzibach tamtejszej filii Yandexu, największej na wschodzie rosyjskiej firmy internetowej, napaści na pracowników innych firm i wyłączenia internetu pozbawiły firmy informatyczne poczucia bezpieczeństwa. Zagraniczni inwestorzy, m.in. japoński Rakuten, który w PWT ma centrum rozwojowe najpopularniejszego na Białorusi komunikatora Viber, zaczęli zapowiadać wycofanie się z Białorusi. Największe firmy: Wargaming – twórca m.in. „World of Tanks”, jednej z najśłynniejszych gier komputerowych na świecie – i EPAM Systems publicznie ujawniły plany ewakuacji swoich pracowników. Coraz więcej firm zaczęło rozważać ewakuację z Mińska. Dokąd?

Na początku września br. pojawiły się informacje o lokowaniu się białoruskich informatyków na Ukrainie. Ukraińskie ministerstwo transformacji informatycznej uruchomiło specjalną stronę internetową z instrukcjami dla kolejnych chętnych.

Bezpieczna przystań w Polsce

Niemal równocześnie pojawiła się polska kontrpropozycja. 9 września ruszył program Poland. Business Harbour, kierowany zarówno do programistów, start-upów, działających w białoruskim sektorze IT, jak i dowolnej wielkości firm z różnych sektorów (<https://www.gov.pl/web/poland-businessharbour>).

Koordynatorem programu jest Ministerstwo Rozwoju i Polska Agencja Inwestycji i Handlu, we współpracy z GovTech Polska w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów oraz Polską Agencją Rozwoju Przedsiębiorczości i fundacją Startup Hub Poland. W projekcie pośredniczyły Software Development Association Poland (SoDA) oraz Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji. To głównie firmy należące do SoDA przygotowały specjalne oferty pracy.

Sektorowa Rada ds. Kompetencji – Informatyka postanowiła przyrzeć się efektom tego programu. Zorganizowaliśmy panel ekspercki na temat: „Pracownicy ze wschodu – w jakim stopniu pozyskiwanie specjalistów z krajów ościenych może załatać lukę kompetencyjną na naszym rynku pracy IT?”. Udało się nam zaprosić do dyskusji przedstawicieli instytucji uruchamiających program, organizacji pośredniczących oraz firm, które zgłosiły do niego swój udział. W panelu wzięli udział także członkowie Rady.

Czy Polska jest atrakcyjna dla białoruskich specjalistów?

Ta kwestia wzbudziła żywiołową dyskusję. Dr Andrew Schumann, Białorusin, kierownik Katedry Kognitywistyki i Modelowania Matematycznego z Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie, oparł swoją opinię na analizie udziału firm informatycznych w polskiej giełdzie i uznał polski sektor IT za mniej rozwinięty od białoruskiego, który jest lepiej zintegrowany z globalną siecią świadczenia usług. – Na Białorusi profil spółek IT jest dość szeroki, od gigantów jak Epam, zarabiający na współpracy z Google 140 mln USD rocznie, po firmy oferujące wiele specjalizowanych produktów i usług. Sektor IT przynosi nam ok. 7% PKB rocznie, tyle, co rolnictwo. Przenoszenie całych spółek jest bardziej kosztowne, zapraszanie młodzieży może być bardziej korzystne dla rynku wewnętrznego Polski – uważał dr Andrew Schumann.

– Na potencjał polskiej branży IT trzeba popatrzeć z innej perspektywy. Reprezentacja spółek IT na giełdzie jest mała, ale spółki giełdowe niesygnowane jako informatyczne mają duże działy IT, dotyczy to całego sektora finansowego. Nawet spółki typu Rossmann czy Tesco Technology zatrudniają kilkaset osób z IT, takich spółek jest dużo – kontrowała Iwona Tur, CEO w Bulldogjob.

Sekundował jej Piotr Bartkiewicz, członek Rady, reprezentujący firmę GlobalLogic: – Czy dobrze zrozumiałem, że rynek polski nie jest dobrze postrzegany? Przywołany Epam przeczy tej tezie, ulokował się w Polsce, jest w największych hubach: w Gdańsku, w Krakowie, we Wrocławiu.

– Polska Agencja Inwestycji i Handlu, której została powierzona rola operatora tego programu, prowadzi infolinię dla



Monika Grzelak, przedstawicielka PAIH

Program Business Harbour wzbudził duże zainteresowanie na Białorusi. To zainteresowanie wspierają różne wydarzenia, np. przygotowywane przez miasta. Ostatnio urząd miasta w Lublinie prowadził webinarium dla Białorusinów – dlaczego warto zainwestować w Lublinie, jakie są silne strony miasta, jaki jest potencjał dla branży informatycznej. Podobne webinaria prowadzą też inne miasta, a Łódź stworzyła dedykowaną stronę dla firm białoruskich z branży IT. Także firmy konsultingowe czy kancelarie prawne prowadzą webinaria pod kątem doradztwa dotyczącego relokacji. Często jesteśmy do takich webinarium zapraszani, aby opowiedzieć, jakie są silne strony naszej gospodarki i rynku IT.



Iwona Tur, CEO w bulldogjob.pl

Nasze obserwacje prowadzą do konkluzji – bardziej na Wschód spotykamy więcej specjalistów od języków niskopoziomowych bliższych sprzętowi, na Zachodzie jest większe zainteresowanie i kompetencje związane z językami wysokopoziomymi, bliższymi interfejsu użytkownika, czyli tego co widać. Polska jest w tej gradacji gdzieś w środku. Większość rzeczy tworzonych w Polsce to rozwiązania backendowe, potrzebujemy więc programistów ze znajomością javy, C#. Natomiast do przenoszenia infrastruktury twardej w chmurę potrzeba DevOpsów, których bardzo brakuje.

wszystkich zainteresowanych oraz obsługuje bezpośrednio firmy, które rozważają taką relokację z Białorusi. Mamy tych firm ponad 20 o różnej wielkości. To również inwestorzy zagraniczni na Białorusi, firmy o kapitale z różnych krajów, które kiedyś podjęły decyzję, aby na Białorusi zainwestować, natomiast obecna sytuacja zmusiła ich do zmiany decyzji. Te firmy rozważały na przykład oferty Ukrainy, Łotwy i Litwy, ale mimo to udaje się je zainteresować Polską. Większe firmy najczęściej zainteresowane są największymi miastami: Warszawą, Krakowem, Wrocławiem. Ale mamy firmy mniejsze, z kilkunastoma osobami do relokacji, te dostrzegają potencjał wschodniej Polski, mamy zapytania o Białystok, Lublin, Rzeszów – wyjaśniała Monika Grzelak, przedstawicielka Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu.

Paneliści zgodzili się, że informatycy z Białorusi doceniają stabilną sytuację gospodarczą i polityczną w Polsce. Iwona Tur dodała, że kandydaci z Białorusi pojawili się już kilka lat temu, bo chcieli mieszkać w wolnym kraju.

– Na pewno Białoruś za sprawą preferencji podatkowych w Parku Wysokich Technologii miała do tej pory ofertę, którą trudno było nam przebić. Wszystko zależy od kryteriów wyboru inwestora. Jeśli najważniejsza jest efektywność kosztowa, to wybiera kraj, gdzie podatki są niskie; teraz raczej szukają kraju stabilnego gospodarczo i politycznie. Wielu pracowników ma kartę Polaka, to sprawia, że chętniej patrzą na nasz kraj – dodała Monika Grzelak.

– Przed uruchomieniem programu Poland. Business Harbour też relokowaliśmy pracowników z Białorusi do Polski, w tej chwili ruch jest bardziej wzmocniony mimo różnic kulturowych czy w systemie wynagradzania. W niepewnych czasach za-

działało prawo popytu i podaży, powinniśmy się z tego cieszyć, bo kompetencje Białorusinów są wysokie. Nasze firmy są dobrze postrzegane, Polska uchodzi za dobre miejsce do tworzenia oprogramowania. Zapotrzebowanie na programistów jest tak duże, że firmy wewnętrznie prowadzą procesy przekwalifikowania. Więc gdy pojawiła się opcja wsparcia przez program rządowy relokacji pracowników o wystarczających kompetencjach, firmy ze stowarzyszenia SoDA przygotowały większość ofert – diagnozował zainteresowanie programem Przemysław Mikus, Wiceprezes Software Development Association Poland.

– Selekcja na studia jest bardzo ostra, mamy dobry system kształcenia podyplomowego, białoruska młodzież jest bezwzględnie wartościowa – potwierdzał kompetencje białoruskich specjalistów dr Schumann.

– W Polsce też jest wysoki próg wejścia na uczelnie państwowe, wprawdzie one nie uczą programować, ale to są ludzie dobrze przygotowani z nauk ścisłych, oni już mają specyficzny sposób myślenia, który pozwala im szybko uczyć się nowych rzeczy. To z punktu widzenia firm jest nawet cenniejsze niż konkretne umiejętności – ripostowała Iwona Tur.

Port docelowy czy przesiadkowy

Polska już raz ćwiczyła wariant zasilania polskiego rynku IT specjalistami z kraju ościennego – z Ukrainy. Wielu specjalistów, których wówczas udało się sprowadzić, po otwarciu się innych rynków europejskich zdecydowało się na wyjazd z Polski. Czy ten scenariusz może się powtórzyć?



Przemysław Mikus, wiceprezes SoDA

W dużym uproszczeniu można powiedzieć, że wpływ moskiewskiej szkoły matematycznej powoduje, że Białorusini są generalnie bardzo dobrzy w tworzeniu rozwiązań backendowych i embedded. Natomiast więcej miękkich kompetencji, twórczości, artyzmu na zachodzie Europy sprawia, że tworzone tam interfejsy użytkownika wyglądają zwykle bardziej atrakcyjnie od strony wizualnej. My w Polsce często potrafimy łączyć to „twarde” programowanie ze wschodu, z zachodnią „lekkością”, co stanowi o naszej wyjątkowości. Natomiast postępująca cyfryzacja spowoduje, że zapotrzebowanie na kompetencje miękkie łączone z programistycznymi będzie stale rosło.

– Obserwujemy sytuację od kilku lat, to nie jest obraz czarno-biały, część osób zostaje, znacząca część przenosi się na zachód. To zrozumiałe, skoro już się oderwali od korzeni, szukają lepszego życia. Obydwa trendy: pozostania i dalszej migracji obserwujemy równolegle – powiedział Przemysław Mikus.

– Jest też prawdopodobny trzeci scenariusz. Ukraińcy, którzy znaleźli azyl w Polsce w niespokojnych czasach, po unormowaniu sytuacji w ojczyźnie wracali do siebie, głównie z powodów podatkowych. Biznes musi więc brać pod uwagę tymczasowość takich rozwiązań – zauważył Piotr Bartkiewicz.

Paneliści zwrócili uwagę, że covidowe przestawienie się firm na pracę zdalną może sprawić, że Białorusini mogą lokować się w Polsce tuż za białoruską granicą i pracować dla firm w innych lokalizacjach na terenie Polski, dużo zależy więc od polityki regionalnej.

Jakich kompetencji najbardziej brakuje?

Sektorowa Rada ds. Kompetencji – Informatyka monitoruje potrzeby kompetencyjne na rynku pracy IT i wydaje rekomendacje (do tej pory trzy, w tym jedną nadzwyczajną, związaną z pandemią), które są podstawą dla Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości do ogłoszenia konkursu na operatorów szkoleń. Z tych szkoleń wskazanych przez Radę mogą korzystać przedsiębiorcy na preferencyjnych warunkach.

– Z analizy ogłoszeń o pracę publikowanych na *Bulldogjob.pl* wynika, że najbardziej brakuje programistów ze znajomością języków: javascript, następnie: java, python, .net. Obserwujemy też duże zapotrzebowanie na DevOpsów, mamy ich zdecydowanie za mało. DevOps powinien łączyć umiejętność administrowania systemami IT z programowaniem – podzieliła się swoimi spostrzeżeniami Iwona Tur.

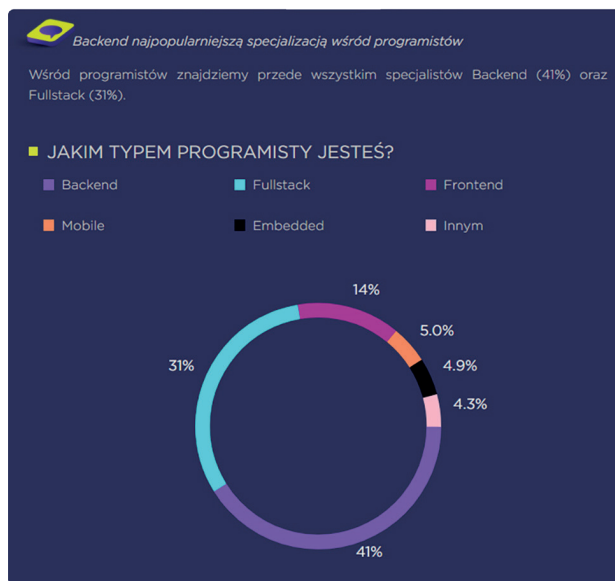
Na horyzoncie pojawia się nowa tendencja: BizDevOpsów, czyli łączenia w jednym zespole DevOpsów z ludźmi z działów biznesowych.

Zdaniem Przemysława Mikusa, na Białorusi poziom nauczania matematyki jest na odpowiednio wysokim poziomie, co pozwala wykorzystywać tych specjalistów przy tworzeniu rozwiązań wymagających twardych kompetencji obliczeniowych przy oprogramowywaniu urządzeń czy tworzeniu zintegrowanych rozwiązań typu embedded.

Co pomoże usprawnić program?

Proces relokacji nie przebiega tak szybko, jak byśmy sobie tego życzyli, z różnych przyczyn, często od nas niezależnych, jak wymuszona przez białoruską stronę redukcja polskiego personelu dyplomatycznego.

Backend najpopularniejszą specjalizacją wśród programistów



(Źródło: Badanie Społeczności IT, przeprowadzone na przełomie 2019–2020 r. przez portal IT – *Bulldogjob.pl* na grupie około 6 tys. osób z branży (<https://bit.ly/31sWu86>))

– Po polskiej stronie brakowało przepływu wiedzy, brakowało wsparcia dla polskich przedsiębiorstw. Dobre praktyki staraliśmy się upowszechniać „wewnątrzsodowo” – powiedział Przemysław Mikus i wystąpił z propozycją uruchomienia serii webinarów informujących działy HR w firmach o procesach czy zmianach legislacyjnych dotyczących relokacji.

– Będziemy prowadzili takie webinary wspólnie z partnerami, to wynik pytań kierowanych na naszą infolinię. Widzimy potrzebę stworzenia instrukcji krok po kroku, kierowanych do firm i do specjalistów, dotyczących kwestii legalizacyjnych, uzyskania pozwoleń na pracę czy spraw podatkowych, czyli tych tematów, które pojawiają się przy relokacji pracowników – zapowiedziała Monika Grzelak.

Przemysław Mikus zadeklarował wsparcie procesu tworzenia wkładu merytorycznego do webinarów, a Iwona Tur dodała: – *Bulldogjob* dysponuje bazą 4 tys. pracodawców IT. Firmy biorące udział w programie, zainteresowane zatrudnieniem specjalistów IT, mogą liczyć na naszą pomoc i dyspozycyjność w dotarciu do kandydatów.

– Przepływ wiedzy mógłby nas wzmocnić w tym procesie – powiedział Przemysław Mikus i to jest najlepsze podsumowanie panelu.

Anna Książ
Dziennikarka przez wiele lat związana z prasą informatyczną, sekretarz Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka, redaktor naczelna Biuletynu PTI



Od korzyści do zagrożeń

Tworzenie wiarygodnego, racjonalnego obrazu rynku pracy przyszłości wymaga uwzględnienia wielu różnych perspektyw i czynników. Wizje bazujące na nadawaniu priorytetowego znaczenia technologiom informacyjno-komunikacyjnym trzeba konfrontować z wnioskami dotyczącymi konsekwencji funkcjonowania cyfrowych środowisk pracy w praktyce.

Pandemia nie tylko przyspieszyła procesy cyfryzacji w firmach i instytucjach. Upowszechnienie modelu pracy zdalnej spowodowało również ożywienie dyskusji na temat przyszłości rynku pracy i charakteru kompetencji niezbędnych do sprostania tworzącej się pod wpływem nowych technologii rzeczywistości. Sektorowa Rada ds. Kompetencji – Informatyka bierze aktywny udział w tej dyskusji. Praktyczne doświadczenia, wyniesione z funkcjonowania większości organizacji w mocno ucyfrowionym za sprawą COVID-19 środowisku, umożliwią z pewnością przeniesienie refleksji poza standardowe jeszcze do niedawna dywagacje: czy roboty zastąpią człowieka w pracy? Można się spodziewać, że gdy wnioski wynikające z oceny skutków pandemii zostaną przeanalizowane i dołączone do już toczącej się dyskusji, namysł nad przyszłością pracy nabierze nowego – bazującego w większej mierze na faktach niż na przypuszczeniach – charakteru.

Elastyczność i automatyzacja

Próby kompleksowego ujęcia trendów rysujących się na rynku pracy w kontekście skutków pandemii podejmowane są już dzisiaj. Zdaniem analityków IDC, nowe technologie stanowią co prawda jeden z kluczowych elementów zachodzących zmian, ale same z siebie o niczym jeszcze nie przesądzają. Nowy model pracy nie powstanie bez głębokiej transformacji na poziomie organizacyjnym. Konieczna staje się całkowita redefinicja samej pracy.

IDC pokusiło się, na podstawie wywiadów z liderami biznesowymi w Europie, o wskazanie pięciu podstawowych czynników, które będą decydować w najbliższym czasie o sferze aktywności zawodowej w organizacjach. Są to: hybrydowy model pracy, automatyzacja, zespoły wysokiej wydajności, nauka nowych obowiązków oraz poczucie wspólnego celu.



 **Andrzej Gontarz**
ekspert ds. monitoringu rynku
w zespole Sektorowej Rady
ds. Kompetencji – Informatyka.

Według uzyskanych danych, około 2/3 europejskich firm (w tym również polskich) planuje kontynuować pracę zdalną po pandemii, spodziewając się szeregu korzyści z tym związanych. Jedną z nich ma być zwiększona wydajność. Zmieni się jednak środowisko pracy zdalnej. W domach pojawia się, jak prognozuje IDC, bezpieczne

minibiura, a na obrzeżach miast powstaną mniejsze obiekty biurowe z przestrzeniami umożliwiającymi efektywną współpracę na miejscu.

Stanowiska pracownicze i tytuły zawodowe przestaną mieć znaczenie. Praca będzie odbywała się w modelu zwinnym. Pracownicy będą przydzielani na bieżąco do zadań, do wykonania których niezbędne będą akurat ich kompetencje. Monitorowanie działań poszczególnych pracowników zostanie zastąpione oceną wyników całego zespołu.

Motorem napędowym pracy i czynnikiem motywującym pracowników ma być przede wszystkim poczucie wspólnego celu. Będzie on przy tym wykraczał poza korzyści finansowe i obejmował oddziaływanie społeczne oraz ekologiczne. Firmy opracują nowy zestaw wskaźników: KPIs – Key Performance Indicators, czyli wskaźnik efektywności, oraz KBIs – Key Behaviour Indicators, czyli wskaźnik behawioralny, uwzględniający m.in. umiejętności z zakresu adaptacji do zmian, działań w grupie, rozwiązywania problemów oraz pracy z ludźmi i maszynami.

Funkcjonowanie na nowych zasadach będzie wymagało od pracowników stałego podnoszenia już posiadanych kompetencji i uzyskiwania nowych. Uczenie się ma być nieodłączną częścią pracy. Jak pokazały wyniki badania przeprowadzonego przez IDC, ponad połowa europejskich organizacji zwiększy inwestycje w szkolenia. Mają one być prowadzone w sposób wielokanałowy (m.in. twarzą w twarz, przez Internet, telefon komórkowy), a ich przebieg będzie monitorowany i ściśle powiązany z wynikami biznesowymi.

Połowa firm (54 proc. w Europie, 47 proc. w Polsce) będzie też zwiększać nakłady na automatyzację procesów biznesowych. Uczestnicy badania spodziewają się, że dzięki niej pracownicy będą mogli koncentrować się na zadaniach o wyższej wartości biznesowej, zostaną przekwalifikowani lub przeznaczeni do innych prac. Na zna-

czeniu ma też zyskać zaawansowana analityka i uczenie maszynowe.

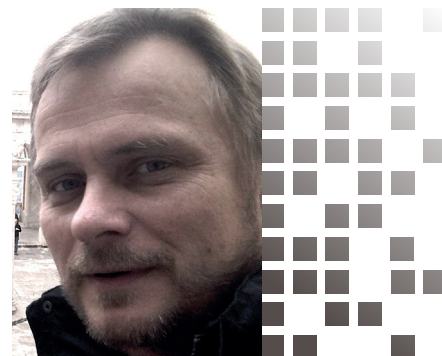
Coraz więcej sztucznej inteligencji

W koncepcjach nowego ładu na rynku pracy oczywiście nie brakuje opinii przewidujących, że głównym motorem zmian będą nowe technologie i ich rosnące znaczenie produkcyjne oraz biznesowe.

Jak wskazują autorzy badania, przeprowadzonego przez firmę Citrix we współpracy z Oxford Analytica i Coleman Parkes, jedną z najważniejszych konsekwencji zastosowania technologii cyfrowych będzie upowszechnienie się elastycznego modelu pracy. Stanie się to za sprawą łatwego dostępu do potrzebnych narzędzi i informacji z każdej, dowolnej lokalizacji. Praca będzie organizowana na bazie cyfrowej platformy ułatwiającej wymianę informacji i zasobów między poszczególnymi osobami, grupami czy zespołami pracowników.

Zdaniem większości badanych przez Citrix pracowników, w 2035 roku zatrudnieni na stałe umowy będą w zdecydowanej mniejszości. Z kolei 80 proc. kadry zarządzającej uważa, że platformy technologiczne umożliwią szybki dostęp do specjalistów „na żądanie”. Większość z nich będzie pracowała na zlecenie lub będzie wynajmowana ad hoc do konkretnych projektów.

Ponad połowa ankietowanych specjalistów uważa, że w ciągu najbliższych 15 lat technologia umożliwi pracownikom osiągnięcie produktywności co najmniej dwukrotnie wyższej niż obecnie. Rozwiązania bazujące na sztucznej inteligencji będą pomagały wykonywać zadania zgodnie z indywidualnymi nawykami i preferencjami. Każdy zatrudniony będzie miał swojego osobistego asystenta AI – „AI-ngels”. Będzie on korzystał z danych osobowych oraz danych dotyczących zatrudnienia i miejsca pracy, aby jak najlepiej zoptymalizować



Bogusław Dębski
zastępca dyrektora
Departamentu Społeczeństwa
Informacyjnego w KPRM,
wiceprzewodniczący Sektorowej Rady
ds. Kompetencji – Informatyka

Chociaż postępująca nieubłaganie cyfryzacja środowiska pracy staje się faktem, to warto poddawać w wątpliwość słuszność obserwowanego w wielu przedsiębiorstwach i urzędach paradygmatu konieczności lub wręcz obowiązku „ucyfrowienia wszelkich procesów w organizacji”.

Tak, to prawda, zdalnie pracujemy i zdalnie się uczymy, ale czy na pewno pracujemy dobrze i dobrze się uczymy? Kontestacja jako przeciwieństwo konformizmu zmusza do myślenia, do szukania argumentów, wchodzenia w konstruktywny spór, aby znaleźć optymalne rozwiązanie. Kontestacja nie usypia decydentów w samozadowoleniu. Nie pozwala akceptować kolejnych silosów informacyjnych wspieranych przez bliźniacze systemy teleinformatyczne.

Jako kraj jesteśmy w dość wrażliwym momencie historii transformacji. Czy przeżyjemy swoiste déjà vu jak wtedy, gdy dążąc do informatyzacji zatrzymaliśmy się na przystanku komputeryzacja? Jakie przystanki nas czekają? Jakie zwrotnice przed nami? Tego nie wiemy, ale warto z dnia na dzień weryfikować „uzasadnienie biznesowe” dla naszych działań na rzecz rozwoju rynku pracy w cieniu wdrażania technologii ICT.

ludzkie działania. Na przykład na podstawie analizy takich czynników, jak poziom cukru we krwi czy samopoczucie w poszczególnych porach dnia, będzie planował spotkania tak, aby odbywały się w najbardziej efektywnym dla pracowników czasie. W ich trakcie będzie możliwe monitorowanie poziomu koncentracji uczestników oraz reagowanie na bieżąco na przebieg spotkania, by przyniosło w efekcie jak najlepsze wyniki.

Zmieni się rola liderów w firmach. Ponad połowa ankietowanych uważa, że sztuczna inteligencja będzie podejmować większość decyzji biznesowych, w wyniku czego nie będzie potrzeby zatrudniania rozbudowanych zespołów zarządzających średniego i wyższego szczebla. Organizacje będą miały działy ds. sztucznej inteligencji, nadzorujące wszystkie obszary działalności firmy. Ponad 2/3 uczestników badania twierdzi, że w ramach partnerstwa człowiek-maszyna dyrektor generalny będzie współpracował z szefem AI (Chief of Artificial Intelligence). 90 proc. uczestników badania na stanowiskach decyzyjnych jest zdania, że za piętnaście lat inwestycje w sztuczną inteligencję będą największym motorem wzrostu ich organizacji.

W konsekwencji pojawią się też nowe miejsca pracy w nowych zawodach. Wśród wymienianych najczęściej przez respondentów znalazły się: trener robotów/sztucznej inteligencji, menedżer wirtualnej rzeczywistości, zaawansowany analityk danych, menedżer ds. polityki prywatności i zaufania, design thinker oraz menedżer pracy czasowej.

Nowa praca – nowe ryzyka

Czas pokaże, czy te przewidywania faktycznie się spełnią. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez firmę Veeam, procesy cyfrowej transformacji są hamowane w organizacjach głównie przez brak czasu, małe budżety oraz ograniczenia kadrowe

i kompetencyjne. W firmach brakuje pracowników, którzy mogliby robić coś więcej niż wykonywanie zadań związanych z bieżącą działalnością. Brakuje też pracowników z kwalifikacjami potrzebnymi do strategicznego łączenia rozwiązań technologicznych z celami biznesowymi. Niezbędne staje się więc długoterminowe planowanie rozwoju zatrudnienia i pozyskiwania nowych kompetencji.

Wydaje się jednak, że chociaż transformacja cyfrowa może przebiegać w różnych miejscach w różnym tempie, to uruchomionego już procesu nie da się zatrzymać. Tym bardziej teraz, kiedy jego realizacja została wzmocniona potrzebami wynikającymi z konsekwencji pandemii. Z pewnością więc warto już dzisiaj zastanawiać się nad konsekwencjami powszechnej obecności nowych technologii w środowisku pracy. Przyczynkiem do dyskusji na ten temat mogą być prognozy Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (EU-OSHA – European Agency for Safety and Health at Work) dotyczące nowych rodzajów ryzyk związanych z cyfryzacją środowiska pracy.

” Zdaniem analityków IDC, nowe technologie stanowią co prawda jeden z kluczowych elementów zachodzących zmian, ale same z siebie o niczym jeszcze nie przesądząją.

W opinii Agencji, nowe technologie spowodują zmniejszenie puli miejsc pracy wymagających średnich kwalifikacji. Zwiększy się za to zapotrzebowanie na pracowników dysponujących wyższymi kwalifikacjami. Wśród technologii, które w największym stopniu zmienią charakter pracy, znajdują się: sztuczna inteligencja, duże zbiory danych, chmura obliczeniowa, robotyka zespołowa, rzeczywistość rozszerzona, obróbka przyrostowa



Dominik Strzałka
dr inż., profesor Politechniki Rzeszowskiej, kierownik Zakładu Systemów Złożonych na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki, członek Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka

Jeżeli w tak znaczący sposób mogą zmienić się formy pracy, to jak przygotować młodych ludzi, aby po zakończeniu edukacji na każdym z poziomów – nie tylko w zawodach związanych z szeroko rozumianym IT – mogli odnaleźć się w nowych warunkach? Zwykle doświadczenie praktyczne jest przekazywane z pokolenia na pokolenie i nauczyciele są jednym z ogniw tego łańcucha pokoleń. Tak poważna zmiana paradygmatu pracy (gdy np. maszyna i algorytm będą dobierały optymalne warunki pracy) może budzić wręcz wrogość wielu środowisk, zagrożonych wykluczeniem ze sztafety pokoleniowej.

Większość z nas jest przyzwyczajona do tego, że proces dydaktyki musi odbywać się w formie stacjonarnej, bo ta wydaje się być jedynym gwarantem właściwego i efektywnego przekazywania wiedzy oraz weryfikacji efektów kształcenia. Jeżeli jednak standardem będzie praca realizowana w formie zdalnej (lub hybrydowej z okresowym pobytem w biurze), to również dydaktyka musi przejść korektę.

Obawy przed powszechną cyfryzacją procesu nauczania wynikają nie tylko z uzasadnionej troski zagwarantowania właściwej jakości cyklu dydaktycznego, lecz także ze słabości kadr. W ten proces zaangażowani są ludzie reprezentujący kilka pokoleń i ich doświadczenia, wiedza i umiejętności nie zawsze są adekwatne do wyzwań, z jakimi będą musiały zmierzyć się kolejne pokolenia Polaków.

Potencjalne ryzyka dla rynku pracy, wynikające z postępującej cyfryzacji, to m.in.:

- rosnący stres związany z monitorowaniem pracowników na coraz większą skalę oraz zacieraniem się granic między pracą a życiem prywatnym;
- algorytmiczne zarządzanie pracą i pracownikami oraz rosnąca presja na wydajność;
- problemy pracowników nieposiadających umiejętności niezbędnych do korzystania z narzędzi ICT oraz radzenia sobie ze zmianami;
- rosnąca liczba pracowników traktowanych jako osoby samozatrudnione, które mogą znaleźć się poza obowiązującym systemem ochrony pracy;
- zakłócenia mechanizmów zarządzania BHP w związku ze zmieniającymi się modelami biznesowymi i hierarchiami zatrudnienia w wyniku upowszechnienia się pracy on-line i w trybie elastycznym;
- częstsze zmiany pracy i dłuższe życie zawodowe;
- choroby (np. układu krążenia, cukrzyca) spowodowane rosnącą ilością pracy wykonywanej w trybie siedzącym.

Źródło: Prognozy dotyczące nowych i pojawiających się rodzajów ryzyka dla zdrowia i bezpieczeństwa pracy związanych z cyfryzacją do 2025 r., Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy – EU-OSHA, 2018

oraz platformy on-line. Technologie informacyjno-komunikacyjne staną się generalnie integralną częścią wszystkich branż i sektorów. Ludzie będą coraz częściej zmieniać miejsca pracy i pracować w coraz większym stopniu on-line niż stacjonarnie.

Automatyzacja, jak ocenia Agencja, przyniesie nie tylko korzyści, lecz także wyzwania w dziedzinie bezpieczeństwa pracy. Pojawią się nowe zagrożenia wynikające z nowych form interakcji człowiek – maszyna, w tym z braku dostatecznej przejrzystości rozwiązań bazujących na sztucznej inteligencji. Powodem wypadków może

być, z jednej strony, brak zrozumienia i kontroli danego procesu sterowanego algorytmami a z drugiej – nadmierne zaufanie do niezawodności i nieomyślności sztucznej inteligencji.

Zdaniem Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy ryzyka te będą występowały w przyszłości w różnych konfiguracjach i układach w poszczególnych regionach czy sektorach gospodarki. Znajomość możliwych scenariuszy prognozowanego rozwoju sytuacji jest ważna dla podejmowania decyzji wpływających na ostateczny kształt przyszłego środowiska pracy.

Wydaje się, że dyskusja na temat wyzwań z tym związanych jest ważna również w perspektywie programów kształcenia nowych kompetencji i kwalifikacji. Umiejętności przyszłych pracowników będą bowiem musiały uwzględniać zarówno perspektywę efektywnego wykorzystania nowych narzędzi i technologii, jak i radzenia sobie z wynikającymi stąd nowymi ryzykami i problemami.

Stworzenie racjonalnego, zrównoważonego – bez przechyłów w entuzjastyczną czy katastroficzną stronę – obrazu przyszłego rynku pracy wymaga uwzględnienia wszystkich perspektyw.

Oczekiwane korzyści związane z przejściem na pracę zdalną

- Poprawa bezpieczeństwa zdrowotnego pracowników – 39%
- Redukcja nieobecności – 33%
- Zmiana stylu zarządzania – skupienie się na wynikach, a nie na godzinach pracy – 31%
- Redukcja kosztów związanych z wynajmem i utrzymaniem nieruchomości biurowych – 29%
- Poprawa employee experience – 27%

Źródło: IDC EMEA, COVID-19 Impact Survey, Wave 10, Poland only, sierpień 2020

Powstał prototyp Sektorowej Mapy Kwalifikacji IT

Prototyp – przygotowany według założeń Instytutu Badań Edukacyjnych przez zespół wykonawczy PTI – stanowi rodzaj frameworku, dla którego w przyszłości można będzie tworzyć scenariusze wykorzystywania.

Sektorowe Mapy Kwalifikacji mają wspierać pracodawców i pracowników w sektorach w planowaniu rozwoju kompetencyjno-zawodowego. Będą pomocnym narzędziem dla sektorowych rad ds. kompetencji w wypracowywaniu rekomendacji oraz strategii dotyczących rozwoju inicjatyw edukacyjnych w sektorze.

Na etapie prototypu chodziło o wykazanie, czy możliwe jest wykonanie narzędzia wiążącego Sektorową Ramę Kwalifikacji IT ze Zintegrowanym Rejestrem Kwalifikacji (ZRK).

Dokonano pogłębionej analizy rynku edukacyjnego z uwzględnieniem kształcenia formalnego na poziomie szkół branżowych, studiów wyższych i podyplomowych. Uwzględniono również ofertę rynkową w obszarze kształcenia pozaformalnego – kursów oraz szkoleń – także z uwzględnieniem oferty dostępnej poprzez platformy on-line. Prace analityczne projektu objęły również przegląd regulacji prawnych dotyczących kwalifikacji oraz dostępnych raportów opisujących stan i rozwój kompetencji rynkowych w obszarze IT.

Celem prac badawczych była też identyfikacja potencjalnych (przyszłych) kwalifikacji, bo mapa nie może być narzędziem odwzorowującym jedynie stan obecny ZRK (a także Ramy Sektorowej), powinna także umożliwiać aktywne

tworzenie nowych ścieżek dla kwalifikacji i rozwoju kompetencji dla obszarów nie ujętych w obecnym systemie.

Zarówno analiza, jak i budowa prototypu wykazała, że istotną barierą w działania takiego narzędzia jak SMK jest brak unifikacji (standaryzacji) opisów kwalifikacji pełnych na poziomie studiów (wynikający z ustawy o ZSK). W przypadku uczelni kwalifikacją w ZRK nie jest zestaw kompetencji, ale dokument – dyplom ukończenia studiów danego stopnia na danym wydziale i kierunku. Natomiast w przypadku kwalifikacji częściowych (rynkowych) niemal całkowicie nieprzydatna z punktu widzenia działania narzędzia SMK jest obecna realizacja Bazy Usług Rozwojowych. Dlatego nie można było zbudować żadnych mechanizmów automatycznego przypisywania relacji między efektami uczenia się dla poszczególnych kompetencji. W ograniczonej skali prototypu takie relacje dało się stworzyć ręcznie, jednak zastosowanie narzędzia SMK do całego systemu ZRK wymaga stworzenia i stosowania mechanizmów automatycznego przyporządkowywania i aktualizacji kwalifikacji.

Doświadczenia z budowy prototypu mają posłużyć zamawiającemu – Instytutowi Badań Edukacyjnych – do ewentualnego uruchomienia kolejnych projektów budowy pełnej SMK, zawierającej niezbędne scenariusze i instrukcje. Docelowo Sektorowa Mapa Kwalifikacji pozwoli – poprzez

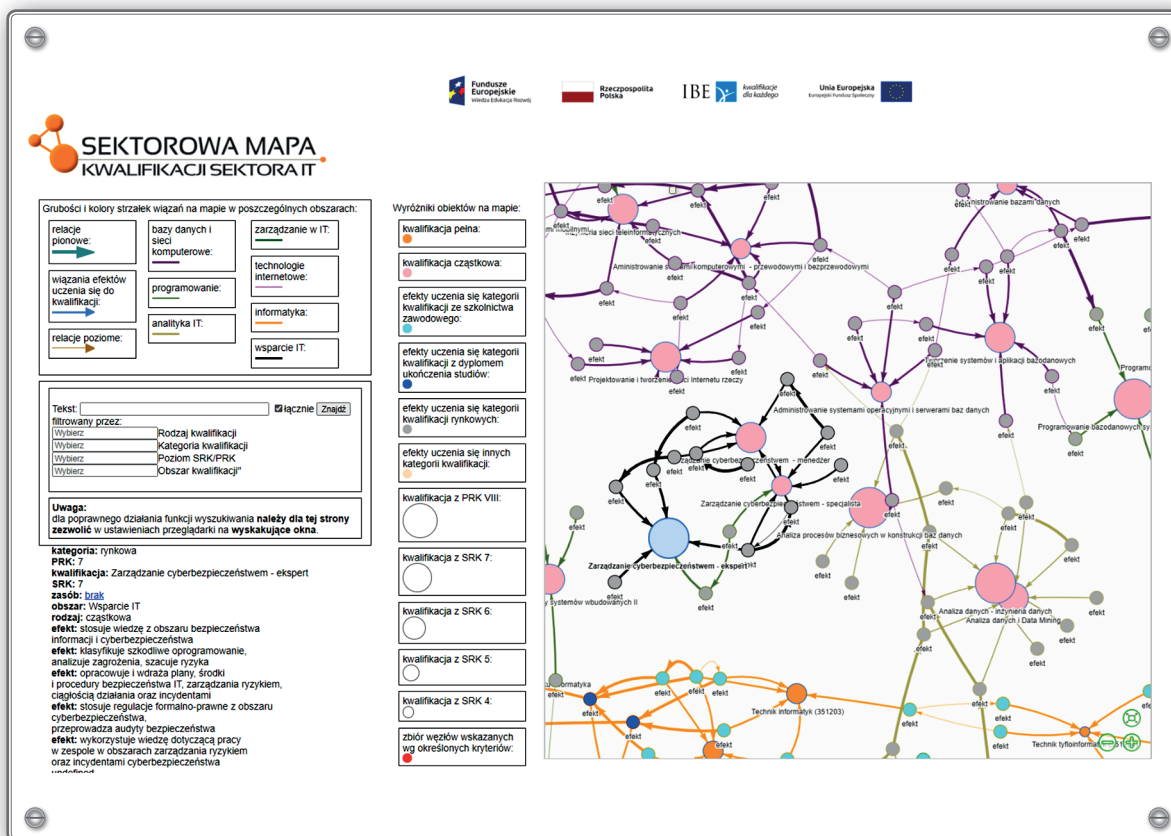
Instytut Badań Edukacyjnych w lutym 2020 roku ogłosił przetarg na „Wykonanie Sektorowych Map Kwalifikacji w oparciu o Sektorowe Ramy Kwalifikacji” w ramach projektu systemowego „Wspieranie realizacji II etapu wdrażania Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji (ZSK) na poziomie administracji centralnej oraz instytucji nadających kwalifikacje i zapewniające jakość nadawania kwalifikacji”. Zadanie to jest współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza, Edukacja, Rozwój. Jednym z działań podejmowanych w ramach tego projektu jest tworzenie Sektorowych Ram Kwalifikacji (SRK), wsparcie branż we wdrażaniu SRK oraz poszukiwanie nowych sposobów wykorzystania SRK.

opisane efekty uczenia się – na określenie relacji pomiędzy poszczególnymi kompetencjami i precyzyjne zidentyfikowanie bieżących potrzeb szkoleniowych. Wyodrębnione obszary funkcjonalne umożliwią wskazanie kompetencji ogólnych, wspólnych dla danego obszaru oraz kompetencji specyficznych, ściśle związanych z wykonywanymi zadaniami.

Podczas zorganizowanego przez Sektorową Radę ds. Kwalifikacji – Informatyka panelu eksperckiego, dotyczącego budowy prototypu Sektorowej Mapy Kwalifikacji dla sektora IT, Tomasz Klekowski (członek Rady) oraz Tomasz Kuliewicz (uczestnik projektu SMK) zwrócili uwagę na konieczność rozwoju SRK-IT (i mechanizmów współdziałania z ZRK) w kierunku wskazywanym przez dwa główne europejskie systemy kwalifikacji w sektorze IT: e-CF i SFIA – tym bardziej, że oba te systemy mają narzędzia do planowania

ścieżki rozwoju zawodowego oraz budowania profilu zawodowych, co ma być celem zastosowania takich narzędzi jak SMK. Takie wnioski mają być sformułowane w raporcie końcowym projektu.

Uczestnicy panelu z uczelni wyższych (dr inż. Tomasz Królkowski z Politechniki Koszalińskiej, dr inż. Dominik Strzałka z Politechniki Rzeszowskiej) zauważyli, że doświadczenia i wnioski z tworzenia prototypu SMK – zwłaszcza dotyczące sposobu opisu kwalifikacji w ZRK – warto przedstawić na Konferencji Prorektorów ds. Kształcenia i Studenckich Polskich Uczelni Technicznych po wznowieniu jej aktywności. Zespół wykonawczy prototypu mapy przygotowuje takie wystąpienie. Doświadczenia z pracy nad SMK dla sektora IT zostaną także wykorzystane w planowanych przez Radę działaniach związanych z aktualizacją SRK-IT. Rada powoła w tym celu zespół roboczy.



Sektorowa Mapa Kwalifikacji jest aplikacją webową, wykorzystującą przeglądarkę internetową jako warstwę prezentacji danych. Układ graficzny, bazujący na notacji grafów, przedstawia relacje pomiędzy zdefiniowanymi w systemie kwalifikacjami (pełne i częściowe) a efektami kształcenia.

Obszar pomocniczy zawiera opisy symboli graficznych i symbolikę barw występujących w głównym obszarze pre-

zentacji, a także panel umożliwiający wyszukiwanie kontekstowe według kryteriów: rodzaju, kategorii i obszaru kwalifikacji oraz poziomu SRK/PRK.

 **dr Danuta Morańska**
Wyższa Szkoła Humanitas w Sosnowcu,
Zespół wykonawczy SMK IT

e-CF 4.0 jako polska norma

Polska Sektorowa Rama Kwalifikacji (SRK-IT) dla sektora informatycznego opracowana została w latach 2014-2015, a więc ma już pięć lat i według wstępnych analiz Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka nadszedł czas jej aktualizacji. W ramach przygotowania do tych prac publikujemy krótki opis głównej europejskiej ramy kwalifikacji: e-CF 4.0. W kolejnych wydaniach biuletynu przedstawimy inne systemy kwalifikacji informatycznych. Rada zaprasza wszystkich zainteresowanych do współpracy nad aktualizacją SRK-IT.

W 2002 r. w Deklaracji Kopenhaskiej kraje członkowskie UE podkreśliły potrzebę stworzenia wspólnego systemu opisu efektów kształcenia i szkolenia, a w jego ramach – wspólnego, jednolitego systemu opisu kwalifikacji, zarówno tych uzyskiwanych w systemie edukacji formalnej, jak i pozaformalnej. W ślad za tym poszły zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady nawiązujące do idei uczenia się przez całe życie.

Europejskie Ramy Kwalifikacji

Zalecenia i idee wdrożono w postaci Europejskich Ram Kwalifikacji (EQF – *European Qualifications Framework*). EQF to wspólna dla krajów Unii Europejskiej jednolita struktura poziomów kwalifikacji, która objęła najpierw absolwentów uczelni wyższych, a potem szkolnictwo zawodowe (branżowe). Korzystając ze spójnego systemu definicji i opisów można porównywać kwalifikacje uzyskiwane w różnych krajach.

W EQF zdefiniowano osiem poziomów odniesienia opisanych w kategoriach efektów uczenia się i nabywania wiedzy, umiejętności i kompetencji – od poziomu 1, charakteryzującego się wiedzą ogólną, umiejętnościami wystarczającymi do wykonywania prostych zadań i kompetencjami do pracy lub nauki pod bezpośrednim nadzorem – aż po poziom 8,



Sektorowa Rada
ds. Kompetencji
Informatyka

w którym wiedzę, umiejętności i kompetencje wysokiego poziomu uzyskiwane są po studiach III stopnia (doktorskich). Spójność na poziomie całej Unii uzyskiwana jest dzięki temu, że poszczególne kraje przystępując do wdrożenia EQF tworzą własne krajowe ramy kwalifikacji zgodne z EQF. W Polsce od stycznia 2016 r. taką ramą jest Polska Rama Kwalifikacji, mająca także osiem poziomów i wprowadzona ustawą o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

Ramy sektorowe

W nawiązaniu do struktury EQF powstają ramy sektorowe dla poszczególnych sektorów i branż gospodarki. Dla sektora teleinformatycznego prace nad systemem opisu

kompetencji specjalistów IT eksperci kilku europejskich stowarzyszeń branżowych rozpoczęli się w 2006 r. w ramach warsztatów ICT Skills Workshop zorganizowanych przez Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN). Rezultatem były ramy e-CF 1.0 z 2008 r. i 2.0 z 2010 r. Dla e-CF 2.0 powstało pierwsze narzędzie on-line do budowania profili zawodowych użytkowników. Opracowana w latach 2012-2013 wersja e-CF 3.0. została dostosowana przez Komitet Techniczny TC 428 *ICT Professionalism and Digital Competences* do standardów Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN) i opublikowana w 2016 r. jako norma europejska EN 16234-1:2016. W grudniu 2019 r. kolejna wersja, e-CF 4.0, została opublikowana jako norma EN 16234-1:2019 *e-Competence Framework (e-CF) – A common European Framework for ICT Professionals in all industry sectors – Part 1: Framework*.

Rama e-CF 4.0 zawiera opis 41 kompetencji wymaganych i stosowanych w działalności związanej z technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi. Na opis każdej kompetencji składają się cztery wymiary: obszar, nazwa i krótki opis (definicja), określenie poziomu (od e-1 do e-5) oraz przykładowe opisy (deskryptory) wiedzy i umiejętności. Obszarów jest pięć:

1. planowanie (*Plan*) – obejmujący planowanie i podejmowanie wstępnych decyzji,
2. tworzenie (*Build*) – obejmujący budowę i wdrażanie rozwiązań,
3. eksploatacja (*Run*) – obejmujący dostarczanie usług, ich utrzymanie i wsparcie,
4. umożliwianie (*Enable*) – obejmujący tworzenie warunków,
5. zarządzanie (*Manage*) – obejmujący zarządzanie projektami, produktami i usługami.

Wymiar pierwszy z jego nazwami i kolejnością obszarów w zasadzie odzwierciedla kaskadowy model opracowywania i wdrażania rozwiązań (*Waterfall*), jednak w wersji e-CF 4.0 może być stosowany także w metodyce zwinnej (*Agile*) i w pracy w mieszanych zespołach DevOps, w których ściśle współpracują twórcy systemów oraz osoby bezpośrednio zaangażowane w ich utrzymanie.



Aspekty przekrojowe w nowej edycji e-CF

W stosunku do poprzednich edycji nowością e-CF 4.0 jest uwzględnienie w każdym obszarze siedmiu aspektów przekrojowych. Są to:

- dostępność,
- kwestie etyczne,
- zagadnienia prawne,
- prywatność,
- bezpieczeństwo,
- zrównoważony rozwój,
- użyteczność.

Aspekty przekrojowe mogą być dodatkowymi deskryptorami uwzględnianymi w każdej kompetencji. W wymiarach nazwy i opisu (definicji), poziomu, deskryptorów oraz aspektów przekrojowych mogą być także określone podejścia odzwierciedlające postawy i kompetencje społeczne. W normie podano trzy przykłady podejść: osoba o kompetencji C.6 na poziomie 3 (działa systematycznie) powinna mieć umiejętność działania metodycznego, zestaw kompetencji E.2 (identyfikuje ryzyka projektu) zakłada, że osoba ta działa ostrożnie, zaś kompetencja E.9 na poziomie 4 (zapewnia przywództwo) – że zachowuje się odpowiedzialnie.

Ramie e-CF towarzyszą raporty techniczne: opis metodyczny e-CF, podręcznik użytkownika oraz przykłady zastosowań. Zbudowano też zestaw 30 profili zawodowych specjalistów IT.

Komitet Techniczny 428 CEN pracuje obecnie nad kolejnym dokumentem normatywnym pod roboczą nazwą *European Foundational Body of Knowledge for the ICT Profession (EU ICT BoK)*. Towarzyszyć mu będzie raport techniczny opisujący metodykę i zawierający podręcznik dla użytkowników. Publikację obu dokumentów zaplanowano na 2021 r.



dr Tomasz Kulisiewicz
sekretarz Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka

W ramach europejskiego systemu norm w lipcu 2016 r. e-CF 3.0 została włączona do Polskich Norm jako PN-EN 16234-1:2016-07 (tzw. norma „okładkowa” – z polskim tytułem, ale w wersji angielskiej) pod tytułem „Struktura e-kompetencji (e-CF) – Wspólna europejska struktura dla specjalistów ICT we wszystkich sektorach przemysłu – Część 1: Zasady ogólne”. W czerwcu 2020 r. zastąpiła ją PN-EN 16234-1:2020-05 – wersja angielska – pod tym samym tytułem, opisująca e-CF 4.0.

Dla e-CF 4.0 zespół konsorcjum IT Professionalism Europe działającego w ramach CEPIS (organizacji europejskich stowarzyszeń informatycznych) opracował i udostępnił usługę webową do zestawiania przez użytkowników profili zawodowych. Narzędzie jest dostępne pod adresem <https://ecfuserool.itprofessionalism.org/>.

Ogólny schemat e-CF 4.0

Dimension 1 5 e-CF areas	Dimension 2 41 e-Competences identified	Dimension 3 5 e-Competence proficiency levels				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
A. PLAN	A.1. Information Systems and Business Strategy Alignment					
	A.2. Service Level Management					
	A.3. Business Plan Development					
	A.4. Product/Service Planning					
	A.5. Architecture Design					
	A.6. Application Design					
	A.7. Technology Trend Monitoring					
	A.8. Sustainability Management					
	A.9. Innovating					
	A.10. User Experience					
B. BUILD	B.1. Application Development					
	B.2. Component Integration					
	B.3. Testing					
	B.4. Solution Deployment					
	B.5. Documentation Production					
	B.6. ICT Systems Engineering					
C. RUN	C.1. User Support					
	C.2. Change Support					
	C.3. Service Delivery					
	C.4. Problem Management					
	C.5. Systems Management					
D. ENABLE	D.1. Information Security Strategy Development					
	D.2. ICT Quality Strategy Development					
	D.3. Education and Training Provision					
	D.4. Purchasing					
	D.5. Sales Development					
	D.6. Digital Marketing					
	D.7. Data Science and Analytics					
	D.8. Contract Management					
	D.9. Personnel Development					
	D.10. Information and Knowledge Management					
	D.11. Needs Identification					
E. MANAGE	E.1. Forecast Development					
	E.2. Project and Portfolio Management					
	E.3. Risk Management					
	E.4. Relationship Management					
	E.5. Process Improvement					
	E.6. ICT Quality Management					
	E.7. Business Change Management					
	E.8. Information Security Management					
	E.9. Information Systems Governance					

Źródło: <https://itprofessionalism.org/about-it-professionalism/competences/the-e-competence-framework/>

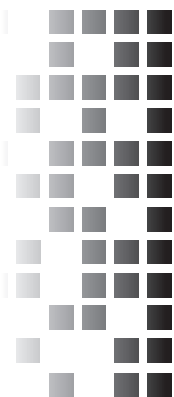


Informatyka wspiera walkę z pandemią

Zainstaluj ProteGO Safe

Użytkownicy smartfonów powinni zainteresować się apką informującą o narażeniu na kontakt z COVID-19, bo skuteczność systemu powiadamiania zależy od liczby użytkowników.

Zdaniem epidemiologów śledzenie kontaktów osób zakażonych i ostrzeganie osób zagrożonych jest jednym z istotnych narzędzi walki z pandemią. Każdy z nas codziennie spotyka co najmniej kilkadziesiąt, a może i kilkaset osób w warunkach pozwalających na wzajemne zakażenie się – w sklepie, autobusie czy urzędzie, choć naprawdę niebezpieczne kontakty (np. poniżej 1,5 m przez kwadrans) są rzadsze. Trudno prześledzić kontakty każdej osoby zakażonej z ostatnich dni i ostrzec wszystkie osoby, które były narażone na zakażenie.



Jarosław Deminet

Informatyk od 1979 r., był nauczycielem akademickim, urzędnikiem, szefem działów produkujących oprogramowanie w korporacji, konsultantem biznesowym, publicystą. Członek-założyciel PTI, obecnie pracownik Rządowego Centrum Legislacji i sekretarz Zarządu Oddziału Mazowieckiego PTI.



Źródło: <https://pxhere.com/pl/photo/1451603>

Pierwsze przymiarki

W Izraelu początkowo były publikowane dane w rodzaju „we wtorek zakażony pasażer podróżował autobusem linii A między przystankami X a Y około godziny 9.15”, ale przy dużej liczbie zakażeń to nie działa – nikt nie będzie regularnie sprawdzał kilkuset stron takich wiadomości. W większości krajów służby sanitarne próbują na podstawie wywiadów prześledzić kontakty osób zakażonych i poinformować zagrożone osoby o zagrożeniu oraz – zazwyczaj – zalecić samoizolację albo nakazać oficjalną kwarantannę, ale skuteczność jest ograniczona. Łatwo to zrobić, gdy podejrzane jest wesele czy pielgrzymka autokarowa, ale w przypadku półgodzinnej jazdy pociągiem czy autobusem sprawa jest beznadziejna.

Oczywistym rozwiązaniem jest wykorzystanie do śledzenia kontaktów smartfonów, które obecnie każdy z nas nosi przy sobie praktycznie przez cały czas.

Jednym z rozwiązań jest skorzystanie z GPS i rejestrowanie historii naszego położenia z ostatnich kilku dni, a następnie porównanie z informacją o położeniu osób zakażonych. Takie rozwiązanie ma jednak wiele wad. Ilość gromadzonych danych jest bardzo duża (np. jeśli jedziemy autobusem), a dokładność lokalizacji telefonicznego odbiornika GPS nie pozwala wiarygodnie określić, czy dwie osoby znalazły się

w odległości dwóch czy sześciu metrów. GPS w ogóle nie działa w budynkach, więc nie można odtworzyć niebezpiecznych spotkań, np. w miejscu pracy, w kinie czy w sali balowej. W Izraelu korzysta się z danych lokalizacyjnych pochodzących ze stacji telefonii komórkowej, zbieranych w ramach walki z terroryzmem. Przy okazji, po raz pierwszy zresztą, ujawniono sam fakt istnienia systemu zbierania takich informacji przez służby specjalne. Dane techniczne systemu pozostają tajne, ale znając schemat działania sieci GSM, trudno sobie wyobrazić precyzyjne określenie położenia np. pasażerów w wagonie metra albo w windzie.

Problemy z identyfikatorami

Nas nie interesuje jednak, GDZIE osoba zakażona przebywała, ale KTO przebywał w jej pobliżu! Niech więc smartfony nie rejestrują położenia, ale zbierają informacje o innych smartfonach, które znalazły się odpowiednio blisko przez odpowiednio długi czas. W najprostszej wersji każdy smartfon mógłby mieć przypisany identyfikator, który byłby regularnie rozgłaszany na niewielką odległość (kilka metrów). Każdy smartfon, który znalazłby się odpowiednio blisko, powinien zarejestrować taki sygnał i zapisać w historii kontaktów identyfikator wraz ze stemplem czasowym. Po wykryciu zakażenia identyfikator telefonu osoby zakażonej wraz informacją o czasie zakażenia byłoby rozpowszechniane przez państwową służbę epidemiczną wszystkim

użytkownikom systemu ostrzegania i porównywane przez każdego z nich z historią swoich kontaktów. Jeśli w historii zapisano bliski kontakt z posiadaczem smartfonu o podanym identyfikatorze w okresie zagrożenia, należy ostrzec użytkownika o narażeniu na zakażenie.

Taki prosty mechanizm stwarza jednak bardzo duże zagrożenia dla prywatności. Przypisanie na stałe identyfikatora do smartfonu umożliwia śledzenie jego właściciela i gromadzenie danych o jego przemieszczaniu się, np. przez odbiornik umieszczony na stałe w drzwiach metra, sklepu czy urzędu. Problemem jest także sam mechanizm komunikowania się. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że znakomicie nadaje się do tego protokół Bluetooth, używany właśnie do komunikowania się między nieodległymi urządzeniami, np. telefonem i zestawem słuchawkowym. Transmisje są bardzo proste i odporne na zakłócenia. Niestety, rozgłaszanie komunikatów do wielu odbiorców (broadcast) jest właśnie tym, do czego Bluetooth nie był zaprojektowany – pozwala on na transmisję między parami powiązanych i wzajemnie uwierzytelnionych urządzeń, przy czym ze względów bezpieczeństwa powiązanie zwykle wymaga podania jakiegoś identyfikatora. Jak w każdym tego typu protokole istnieje wprawdzie tryb regularnego wysyłania prostych komunikatów, używany właśnie przy nawiązywaniu połączeń („jest tam kto?”), ale dostęp do niego ma tylko system operacyjny.

iOS i Android na pomoc

Rozwiązanie problemu od strony technicznej wymagało wsparcia producentów smartfonów, a właściwie ich systemów operacyjnych, czyli w praktyce firm Apple (iOS) i Google (Android). I tak się stało (patrz ramka).

Idea mechanizmu Exposure Notification jest podobna do opisanej powyżej, ale aby uniemożliwić śledzenie, identyfikator jest zmieniany co 10 minut. Losowe generowanie każdego identyfikatora oznaczałoby konieczność rozpo-wszechniania bardzo dużej liczby identyfikatorów przy-

pisanych osobie zakażonej – po 144 na każdy dzień. Przyjęto więc zasadę codziennego generowania przez system operacyjny jednego pseudolosowego 16-bajtowego klucza TEK (Temporary Exposure Key), a następnie wykorzystania go do zaszyfrowania algorytmem kryptograficznym AES 32-bitowego stempla czasowego każdego 10-minutowego przedziału oraz dodatkowych metadanych, określających siłę emitowanego sygnału Bluetooth. Zaszyfrowany identyfikator i metadane są następnie rozgłaszane kilka razy na sekundę. Wszystko to dzieje się automatycznie w systemie operacyjnym – rola użytkownika i apki ogranicza się do włączenia i wyłączenia całego mechanizmu. Ani apka, ani użytkownik nie znają wartości kluczy TEK.

Po stronie odbiorcy po uruchomieniu mechanizmu ostrzegania system operacyjny śledzi nadchodzące pakiety Bluetooth i po rozpoznaniu protokołu Exposure Notification zapisuje w wewnętrznej bazie danych otrzymany identyfikator, zaszyfrowane metadane i siłę odbioru. Są one przechowywane przez 14 dni. Dane te nie są dostępne poza systemem operacyjnym, ale nawet gdyby użytkownik je odczytał (np. korzystając z własnego odbiornika Bluetooth), to nic na ich podstawie nie można odczytać – algorytm AES jest asymetryczny, a więc znając oryginalny komunikat (stempel czasowy) i wynik szyfrowania (identyfikator) nie da się odtworzyć klucza (czyli TEK). W szczególności nie można w ten sposób ustalić, czy dwa identyfikatory odpowiadają temu samemu kluczowi TEK, a więc czy pochodzą od tego samego smartfona, a to w praktyce uniemożliwia śledzenie smartfonów i ich właścicieli.

Co robi apka?

Po wykryciu u siebie zakażenia użytkownik smartfona może wprowadzić tę wiadomość do apki, która zwykle także wymaga jakiejś formy uwierzytelnienia, aby uniknąć fałszywych ostrzeżeń (to już leży w gestii każdego kraju). Apka z kolei wywołuje API z żądaniem podania listy kluczy TEK wygenerowanych w ciągu ostatnich 14 dni. System operacyjny przekazuje tę listę pod warunkiem uzyskania zgody



W ramach konsorcjum utworzonego przez firmy Apple i Google (to chyba pierwszy przypadek, gdy loga obu firm oficjalnie występują obok siebie) opracowano mechanizm nazwany Exposure Notification, zaszyty w obu systemach operacyjnych i udostępniający API programom (apkom) ostrzegającym o zagrożeniu zakażeniem, opracowanym i rozprowadzanym przez państwowe służby epidemiczne za pośrednictwem oficjalnych sklepów App Store oraz Google Play.

użytkownika. Apka przesyła listę do serwera państwowej służby epidemicznej wraz z informacją o okresie i wadze zagrożenia (sposób ich określania pozostaje w gestii służby epidemicznej, np. czy uwzględnia się tylko zakażenia potwierdzone testem, czy także wynikające z objawów). Na serwerze dane od wszystkich zakażonych użytkowników są konsolidowane, podpisywane kluczem prywatnym przydzielonym danemu krajowi przez konsorcjum, a następnie rozsyłane do wszystkich użytkowników za pośrednictwem apek na ich smartfonach.

Każda apka przez API ładuje otrzymaną listę do systemu operacyjnego, który weryfikuje podpis posiadany przez siebie kluczem publicznym. Jeśli weryfikacja wypadnie pomyślnie, system operacyjny szyfruje każdym z otrzymanych kluczy TEK wszystkie stemple czasowe z podanego przedziału zagrożenia, a następnie porównuje listę wyników z listą odebranych i zapamiętanych identyfikatorów. W przypadku zgodności system odszyfrowuje zapamiętane metadane opisujące siłę nadawania, porównując z siłą odbioru szacuje odległość, a w końcu zwraca apce przez API listę tzw. okien narażenia (Exposure Windows). Każde okno określa czas

trwania spotkania, szacowaną odległość i wagę zagrożenia, jednak bez informacji, kiedy spotkanie nastąpiło. Apka informuje użytkownika o zagrożeniu wg zasad określonych w danym kraju, ale to użytkownik sam podejmuje decyzję o ewentualnym dalszym działaniu (lub niedziałaniu).

Konsorcjum dyktuje warunki

Na terenie jednego kraju (lub jego części) mechanizm Exposure Notification może być udostępniony tylko jednej służbie epidemicznej, autoryzowanej przez rząd, która podpisze z konsorcjum umowę. Konsorcjum kontroluje dostępność całego mechanizmu dzięki możliwości selektywnego dodawania go do systemu operacyjnego poszczególnych telefonów w czasie automatycznej aktualizacji oprogramowania oraz selektywnego udostępniania w sklepie właściwej apki, a także udostępniając klucz prywatny do podpisywania listy kluczy TEK.

Umowa z konsorcjum zawiera szereg warunków, pod którymi mechanizm jest udostępniany. W szczególności nie

Źródło: ProteoGO, Apple Store, <https://apps.apple.com/tj/app/protego-safe/id1508481566>



Jak podaje Wikipedia, na świecie 28 regionów korzysta z Exposure Notification. Nie znalazłem danych o skuteczności cyfrowego śledzenia. Symulacja naukowców z Oxfordu, która do dziś pozostaje głównym źródłem prognozowania skuteczności, pochodzi z ... kwietnia 2020 r., czyli z zupełnie innej epoki:

<https://www.research.ox.ac.uk/Article/2020-04-16-digital-contact-tracing-can-slow-or-even-stop-coronavirus-transmission-and-ease-us-out-of-lockdown>



może być użyty do celów innych niż troska o zdrowie użytkowników, a więc np. do weryfikacji przestrzegania prawa. Rząd nie może korzystać z niego do nakładania obowiązkowej kwarantanny. Nie wolno także używać go do jakiegokolwiek formy śledzenia ani do zbierania danych personalnych czy innych danych o użytkowniku. Instalowanie i uruchamianie apki musi być całkiem dobrowolne, no i oczywiście każdy sam kontroluje, czy i kiedy na swoim telefonie włączy Bluetooth. W ten sposób umowa agencji rządowej z dwiema amerykańskimi firmami staje się źródłem prawa krajowego, ale w wielu przypadkach to może być niezłe rozwiązanie. W wielu krajach zaufanie do krajowej administracji jest mniejsze niż do Apple'a i Google'a.

To trochę krępujące pisać, że polski rząd zobowiązał się pisemnie wobec dwóch firm, że nie będzie śledził swoich obywateli, ale dla części osób to może być silnym argumentem za wiarygodnością systemu. Teraz z czystym sumieniem mogę zachęcić do korzystania z niego.

Trzeba pamiętać, że cyfrowe monitorowanie narażenia na zakażenie to dopiero pierwszy krok – kolejnymi są efektywne systemy tropienia kontaktów przez telefoniczne centra obsługi, procedury oceny ryzyka, dostęp do testów itp. W Wielkiej Brytanii na ten rok przeznaczono na to 10 mld (!) funtów (w tym na zatrudnienie 27 tys. pracowników w centrach telefonicznych), a na apkę przeznaczono kilkanaście milionów.

Korzystajmy z ProteGO Safe

Na telefonach komórkowych w Polsce mechanizm Exposure Notification jest już zainstalowany – można to sprawdzić w menu ustawień, np. na Androidzie pod pozycją Google jest opcja „Powiadomienia o narażeniu na kontakt z COVID-19” z poniższym symbolem.



W Polsce autoryzowana apka nazywa się ProteGO Safe i jest opisana na stronie <https://www.gov.pl/web/protegosafe/protego-safe>.

Niestety, strona nie jest zbyt zachęcająca, nie można z niej dowiedzieć się, ile osób już zainstalowało apkę (ja bym zainstalował wielki licznik aktualizowany co sekundę). 14 października br. było to ok. miliona osób, czyli ciągle bardzo mało (3,3%). Skuteczność systemu rośnie wraz z kwadratem liczby uczestników. Przy 6000 zakażeń dziennie i codziennym odpowiednio długim i bliskim kontakcie z 30 osobami **każdego dnia** można ostrzec ok. 2 tys. osób, to kropla w morzu. Gdyby z apki korzystało 10% populacji, liczba ta wzrosłaby do 18 tys., a przy 50% – do 450 tys. osób.

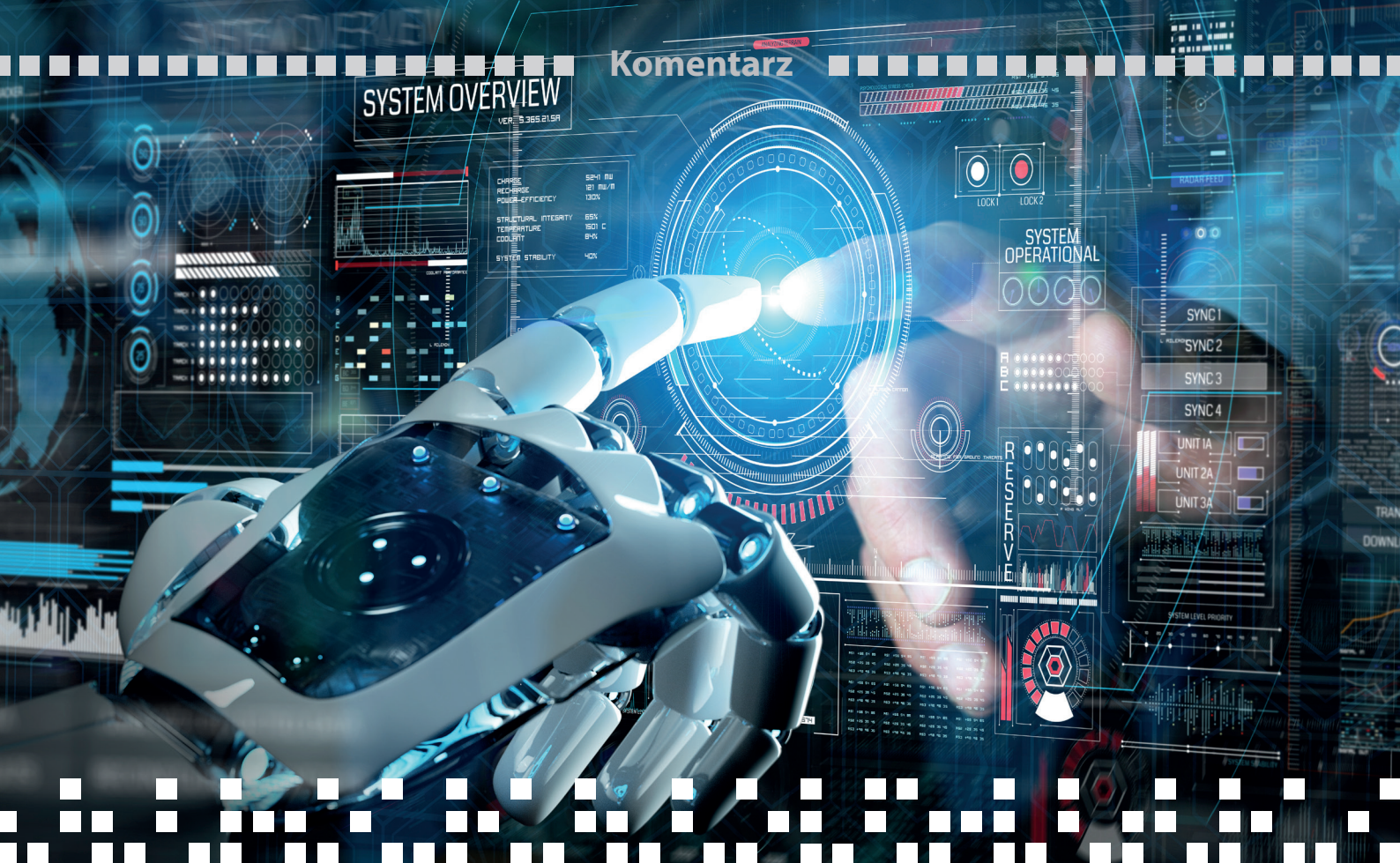
Ministerstwo Cyfryzacji zapewnia, że korzystanie z apki jest w pełni bezpieczne, ale ja sam, póki nie przeczytałem opisu Exposure Notification, miałem co do tego wątpliwości.

Więcej informacji o całym mechanizmie można znaleźć na stronach:

<https://covid19.apple.com/contacttracing>

<https://www.google.com/covid19/exposurenotifications/>





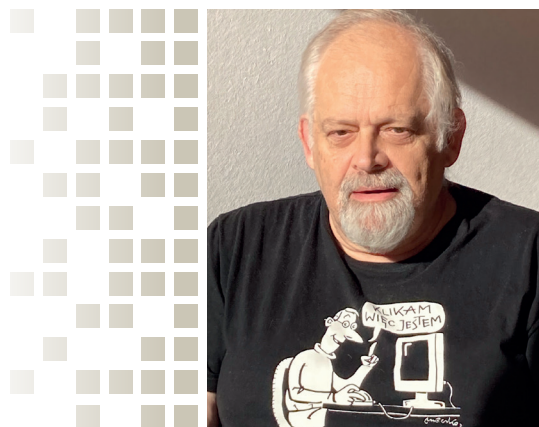
Quo vadis SI vel AI?

Kilka lat temu po marketingowym sukcesie Cloud Computing, Big Data, Data Science oraz Internet of Things, w firmowych materiałach promocji produktów informatycznych zaczął się pojawiać skrót AI, tłumaczony jako *artificial intelligence*, czasem przetłumaczony na polski jako *sztuczna inteligencja*, a jeszcze rzadziej zapisywany jako skrót SI.

Pytani – nie informatycy – o rozumienie tego pojęcia udzielali różnych odpowiedzi – *no, komputery mają być tak samo inteligentne (to pesymiści), a nawet bardziej (to optymiści) jak ludzie*. Na pytanie, a co tak bardzo usprawni te komputery, odpowiadano, że *nowe programy (algorytmy), które będą się uczyć (zdobywać wiedzę, aby system był coraz mądrzejszy)*. No dobrze, *ale kto napisze te programy, które mają być inteligentniejsze od ludzi*. No, *programiści – aha, to oni mają też być inteligentniejsi od ludzi?* – i tu rozmowa się rwała.

Oczekiwania i ograniczenia

Na podobnym poziomie informacje były prezentowane w mediach gospodarczych i społeczno-politycznych. Okrążane optymizmem daleko idących zmian społecznych oraz pożytków gospodarczych po wdrożeniu systemów SI, mniej istotne jest, jakie to przyniesie rzeczywiste korzyści



 **dr inż. Wacław Iszkowski**
wiceprzewodniczący Rady Naukowej PTI
Członek Honorowy PTI

oprócz możliwości powrotu do domu samochodem po wypiciu kilku drinków.

Odmiernym wątkiem są analizy prawne dotyczące odpowiedzialności za szkodliwe efekty działania urządzeń kontrolowanych przez oprogramowanie SI. Od prób dopasowania obecnego prawodawstwa, prawnicy przeszli do formułowania zapisów ograniczających szybkość rozwoju SI poprzez wymóg spełnienia iluś tam specyficznych wymagań. Uzupełnieniem tej twórczości prawnej są dyskusje nad kodeksem etycznym dla twórców SI.

Przykładem takich działań jest Opinia Europejskiego Inspektora Ochrony Danych dotycząca dokumentu Komisji Europejskiej – Biała Księga w sprawie sztucznej inteligencji. Europejskie podejście do doskonałości i zaufania (EDPS Opinion on the European Commission's White Paper on Artificial Intelligence – A European approach to excellence and trust). Warto się zapoznać z treścią tej białej księgi oraz opinią EDPS. Mój komentarz do tej opinii można przeczytać tutaj: <https://iszkowski.eu/ograniczanie-si>.

Możliwości SI zaczęli również dostrzegać politycy – szczególnie gdy to odczuli podczas wyborów. Ministerstwo Cyfryzacji – w ślad za Komisją Europejską – rozpoczęło w 2018 r. prace nad strategią sztucznej inteligencji. W efekcie powstał dokument „Polityka Rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce na lata 2019–2027”.

W tym miejscu zamierzałem w skrócie przedstawić i skomentować treść tego dokumentu, w szczególności propozycje działań wspomagających rozwój prac nad badaniami i zastosowaniami sztucznej inteligencji. Jednak z powodu minimalizacji Ministerstwa Cyfryzacji do departamentów w KPRM, a także ze względu na rozwój epidemii COVID-19 oraz znaczną dziurę budżetową, dalsze prace rządowe nad rozwojem SI są obecnie mało prawdopodobne. Postanowiłem więc zmienić nieco wątek w drugiej części tego tekstu, ale polecam zapoznanie się z tym dokumentem MC, dopóki jeszcze jest on dostępny na stronie rządowej.

Na froncie walki z epidemią

W dyskusji na LinkedIn stwierdziłem, że przeniesienie części zasobów Ministerstwa Cyfryzacji do KPRM z Premierem, jako ministrem właściwym dla działu informatyzacja, jest w pewnym stopniu samobójstwem (dostałem kilka lajków). Obecnie w obliczu prognozy o znaczącym rozprzestrzenieniu się zarażeń COVID-19, dostarczenie społeczeństwu i gospodarce maksymalnie funkcjonalnej i sprawnej komunikacji elektronicznej z odpowiednimi aplikacjami jest zadaniem natury wręcz wojskowej – musi być wykonane bez względu na koszty i możliwe straty. Jest to bowiem warunkiem przetrwania gospodarki oraz zdrowego społeczeństwa.

Przy pierwszym uderzeniu (pozostając przy języku wojskowym) koronawirusa systemy teleinformatyczne i sieć inter-

netowa wytrzymały znacznie zwiększone obciążenie pracą i nauką zdalną, obsługę znacząco większej liczby zamówień dostaw oraz komunikację pomiędzy rodzinami i znajomymi. Z czasem okazało się, że wobec tylko 80% nasycenia gospodarstw komputerami i dostępem do internetu, z nauki w szkole zniknęło ponad 20% uczniów i zapewne też wielu pracowników niemających możliwości pracy zdalnej. Nie wszyscy byli przygotowani na ten nowy rodzaj komunikacji. Nawet u nas w PTI wiele osób z dużymi obawami śledziło przygotowania i przebieg Zjazdu PTI, odbywającego się poprzez internet z głosowaniem elektronicznym.

” Z powodu minimalizacji Ministerstwa Cyfryzacji do departamentów w KPRM, a także ze względu na rozwój epidemii COVID-19 oraz znaczną dziurę budżetową, dalsze prace rządowe nad rozwojem SI są obecnie mało prawdopodobne.

Teraz jesteśmy na wojnie cyfrowej z ograniczeniami narzucanymi przez rozwój epidemii. Trzeba pilnie usprawnić możliwości obsługi obywateli drogą elektroniczną, gdyż nie wszystkie urzędy są jeszcze do tego przygotowane. Nie należy powracać do konieczności osobistego stawiania się obywatela w urzędzie, co się chce zarządzić przy wymianie dowodów osobistych na te z odciskami palców. Cały czas należy poprawiać obsługę profilu zaufanego oraz komunikację urzędów z obywatelem – poczta nie powinna rezygnować z dostarczania skanów listów poleconych mejlem. Takie przykłady można mnożyć. My informatycy (informatyczki też), mający wyostrzony zmysł myślenia algorytmicznego, powinniśmy wychwytywać takie przypadki cyfryzacji papierowej, wymagające poprawienia, przesyłać do biura PTI, które potem zbiorczo mogłoby to wysyłać do Premiera – ministra właściwego ds. informatyzacji.

Pożyteczne i niebezpieczne

Niezbędne jest zastosowanie metod SI do analizy zbiorów danych dotyczących diagnostyki i metod leczenia pacjentów z COVID-19. Konieczne są bazy danych osób będących na kwarantannach, leczeniu domowym i szpitalnym – dzisiaj wiele z tych przypadków się gubi lub też chorzy nie mogą sprawnie otrzymać pomocy medycznej. Gdy piszę ten tekst (14 października 2020 r.), rosną poważne obawy o nadchodzący znaczący atak epidemii i tysiące zarażonych.

W wiosennej walce z pandemią zamierzano zastosować systemy umożliwiające wyodrębnianie ognisk zakażenia ze wskazywaniem osób, które mogły w nich przebywać. Takie systemy wcześniej zastosowały Chiny i Korea Południowa z pozytywnym efektem. W Polsce takim systemem miała być aplikacja ProteGO Safe, lokalizująca wstecznie w czasie prze-

W „Polityce Rozwoju Sztucznej Inteligencji w Polsce na lata 2019-2027” przyjęto szerszą definicję systemu AI, bazującą na definicji OECD, opartej na koncepcji maszyny, która może wpływać na środowisko, formułując zalecenia, przewidywania lub decyzje dotyczące zadanego zestawu celów. Czyni to wykorzystując dane wejściowe, dane maszynowe lub ludzkie do:

- postrzegania rzeczywistych lub wirtualnych środowisk;
- streszczania takiego postrzegania w modele ręcznie lub automatycznie;
- wykorzystywania interpretacji modeli do formułowania opcji wyników.

W dokumencie przyjęto też posługiwanie się terminem polskim *sztuczna inteligencja* oraz angielskim skrótem *AI* – ja uważam, że w Polsce, szczególnie w dokumentach rządowych powinno się posługiwać językiem polskim, czyli skrótem *SI*.



bywanie danych osób obok osoby zarażonej (patrz tekst na str. 31). Aplikacja ta nie zyskała społecznego poparcia, nawet po zapewnieniach promującego ją Ministerstwa Cyfryzacji, że dane osobowe tych osób będą w pełni chronione. Społeczeństwo polskie i krajów demokratycznych zaproteowało przeciwko używaniu tego typu systemów gromadzenia danych osobowych nawet w tak ważnym celu, jak walka z rozszerzającą się pandemią, nie mając gwarancji, że władza przy tej okazji nie wykorzysta tych danych do celów inwigilacji obywateli. Żadna władza nie chce się zgodzić na skuteczną kontrolę swoich działań przez niezależne (czytaj opozycyjne) struktury społeczne. Przy tej okazji mogliśmy sprawdzić, że nie można uzyskać społecznej kontroli nad funkcjonowaniem jakichkolwiek systemów teleinformatycznych, nie tylko tych SI, będących w gestii administracji państwowej.

Przyspieszający rozwój prac nad systemami SI zaczyna wywoływać również opinie sceptyczne. Profesor Stephen Hawking podczas otwarcia Leverhulme Center for the Future of Intelligence na Uniwersytecie Cambridge stwierdził, że [...] *AI jest albo najlepszą, albo najgorszą rzeczą, jaka kiedykolwiek przydarzy się ludzkości* [...] (Stephen Hawking: AI will be 'either best or worst thing' for humanity, The Guardian, 2016) i pochwalił utworzenie instytutu akademickiego poświęconego badaniu przyszłości inteligencji jako [...] *kluczowej dla przyszłości naszej cywilizacji i naszego gatunku* [...]

Wiele innych autorytetów, mówiąc o AI, oscyluje pomiędzy zachwalaniem wartości przyszłych osiągnięć a obawami ryzyka stworzenia superinteligencji zagrażającej ludzkości. Elon Musk, inwestując w prace nad rozwojem AI, na przykład w laboratorium OpenAI oraz korzystając z rozwiązań AI w pracach nad samochodem Tesla i rakieta Space X, stwierdził, że [...] *zaawansowany rozwój AI powinien być regulowany przez rządy oraz międzynarodowe organizacje* [...], *gdyż niezależna i zaawansowana AI może być* [...] *fundamentalnym zagrożeniem dla istnienia ludzkiej cywilizacji* (Elon Musk says all advanced AI development should be regulated, including at Tesla, Darrell Etherington, TechCrunch.com, February 18, 2020).



Właściwa rzeczy miara

A co ja o tym myślę? Kto ciekaw, niech czyta dalej.

Z zachwytu nad pierwszymi maszynami liczącymi zaczęto je nazywać mózgami elektronowymi. Dość szybko rozumnie zrezygnowano z tego miana i nazwano je programowanymi cyfrowymi komputerami elektronicznymi (u nas elektronicznymi maszynami cyfrowymi) w zgodzie z tym, czym były w rzeczywistości. Dla skrócenia tej nazwy przyjęto pojęcie komputer i tak już zostało do dzisiaj.

Termin „Artificial Intelligence” został zaproponowany w 1956 roku przez Johna McCarthy’ego, dla odróżnienia tej sfery badań od wpływów cybernetyki i takim pozostał przez ponad 60 lat prac nad rozwojem AI. Początkowy entuzjazm badań był silnie ograniczany małą mocą przetwarzania oraz pojemnością pamięci ówczesnych komputerów. Informatyka zdefiniowała *sztuczna inteligencja jako zdolność systemu do poprawnej interpretacji danych zewnętrznych, uczenia się na podstawie takich danych i wykorzystywania tych zdobytych informacji do osiągnięcia określonych celów i zadań poprzez elastyczną adaptację*. Dopiero od początku XXI w. AI mogła być coraz efektywniej używana w wielu dziedzinach – analizy danych, diagnostyce medycznej, grach itp., ale nawet te zastosowania niewiele nas przybliżyły do ludzkiej inteligencji, choć komputer nauczył się wygrywać z człowiekiem w go.

Dlaczego? Bo już nazwa tego pojęcia jest błędna, obiecując zbyt wiele, gdyż nie da się stworzyć sztucznej inteligencji, gdy ta rzeczywista inteligencja jest zdolnością pojmowania, rozumienia, postrzegania, analizy i adaptacji do otoczenia oraz wykorzystywania posiadanej wiedzy i umiejętności – i jest cechą istot żywych. Co więcej, jesteśmy dopiero na początku procesu poznawczego, jak ta nasza inteligencja jest „wytwarzana” przez organizmy żywe, czyli jak organizm żywy myśli. Nawet obserwując „naszego” kota, który od ponad roku stara się nam „wedrzyć” do domu, nie możemy ustalić, jak on myśli, aby nas do siebie przekonać, a jego sta-



rania są zadziwiające (<https://iszkowski.eu/o-kocie>). A nie jest to kot Schrödingera, chociaż bywa, że on i jest, i go nie ma.

Bez wiedzy, jak człowiek myśli, trudno jest wytworzyć sztuczny odpowiednik tego procesu. Po wielu latach prac naukowych i praktycznych algorytmy SI mają coraz lepsze procedury analizy danych, weryfikacji rezultatów, modyfikacji parametrów działania w celu lepszej realizacji celów, co nazywamy uczeniem się algorytmów. Ale to programista musi nauczyć poprzez odpowiedni algorytm działania, jak się ten główny algorytm ma uczyć. To programista jest odpowiedzialny za to, że autonomiczny samochód potrafił osobę, która z obszaru nieoświetlonego weszła pod koła. To programista nie wpisał do tego algorytmu procedury, którą wkłada się każdemu kierowcy do głowy: *jak nie widzisz pobocza, to bardzo zwolnij, bo jakiś „idiota” lub zwierzak może z ciemności wleźć ci pod koła* (w tym przypadku sąd chce oskarżyć panią kierowcę, która miała testować jazdę tego samochodu, a w tym czasie oglądała film na smartfonie).

Wszystkie algorytmy sztucznej inteligencji wykorzystują obecnie istniejące bardzo wydajne komputery, które jednak dla pojedynczego procesora dochodzą już do granic technologicznych możliwości zwiększania wydajności – można jedynie je zrównoleglic, co ma z kolei wpływ na strukturę i efektywność wykonywanych programów. Kolejne programy SI nie będą mieć możliwości skorzystania z jeszcze większych mocy przetwarzania, a tej dla „pokonania” inteligencji

naszego mózgu potrzeba jeszcze bardzo dużo. Zaczynamy więc sobie dużo obiecywać po urządzeniach mechaniki kwantowej.

Suma summarum

Reasumując – rozwój algorytmów SI z pewnością przyniesie wiele korzyści w różnych dziedzinach zastosowań, wspomagając działanie człowieka. Być może nawet w jakichś sytuacjach mniej kontrolowanego rozwoju może zagrozić społeczeństwu, próbując go ograniczyć w jakichś prawach dla szybszego uzyskania zadanego celu – np. *zwalczenia epidemii na danym terenie poprzez bezwzględne zamknięcie obywateli w domach na 14 dni*. Dlatego też generalnie powinna istnieć zasada, że efekty działania tych algorytmów muszą być kontrolowane przez odpowiedzialne osoby, szczególnie, gdy skutki mogą być nieodwracalne. Dobrze by było, aby w przekazach medialnych starać się nieco rzetelniej przedstawiać zalety i wady sztucznej inteligencji, jeżeli już na zmianę nazwy tego pojęcia jest za późno.

Kto się ze mną zgadza?

Waclaw@Iszkowski.pl

Czarny Las, 14 października 2020 r.

Komputery kwantowe czy bioniczne nie są komputerami – znowu przyjęte pojęcie nie oddaje rzeczywistości. Urządzenie wykorzystujące mechanikę kwantową działa zupełnie inaczej niż każdy z istniejących komputerów i żaden z dotychczas używanych algorytmów nie będzie miał w nim zastosowania. Dla urządzeń kwantowych trzeba opracować nowe algorytmy bazujące na innej koncepcji funkcjonowania, być może bardziej zbliżonej do myślenia człowieka. Dlatego też dla jednoznaczności komputery kwantowe powinny być raczej nazywane kwanterami (lub jakoś podobnie), a dziedzina – kwantyką. Podobnie jest z komputerami bionicznymi.

5G

Oprogramowanie będzie królem sieci 5G

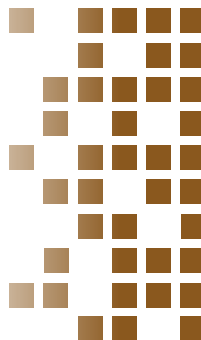
Z dr. inż. Sławomirem Pietrzykiem, prezesem firmy IS-Wireless, która zamierza być globalnym dostawcą rozwiązań Open RAN dla definiowanych programowo sieci 5G, rozmawia Anna Książ.

■ Co może zmienić na rynku 5G otwarta architektura radiowej sieci dostępowej?

■ Bardzo wiele. Pozwala ona na znaczące obniżenie kosztów infrastruktury telekomunikacyjnej, szacowane przez różne gremia na ok. 40% (CAPEX) i 30% (OPEX). Infrastruktura radiowa stanowi najdroższą część systemu. Jest ona również jeszcze w niewielkim stopniu beneficjentem wirtualizacji funkcjonalności. Wirtualizacja, czyli uniezależnienie funkcjonalności od sprzętu, ma się świetnie w innych obszarach systemów informatycznych, dlatego więc w sieci radiowej miałyby nie znaleźć miejsca.

Owszem, radiowa sieć dostępowa jest trudna merytorycznie, bo wymaga wiedzy nie tylko informatycznej, lecz także z zakresu fizyki: propagacji fal radiowych, przetwarzania sygnałów. W narracji dużych dostawców ta bariera merytoryczna do niedawna urastała do rangi jakiejś wiedzy tajemnej i dlatego była wykorzystywana do zbudowania mitu, że tylko oni są w stanie dostarczać odpowiednie rozwiązania. Z tym mitem skutecznie walczą dwie organizacje: O-RAN (Open RAN Alliance) oraz TIP (Telecom Infra Project), do obu moja firma należy.

Druga istotna zmiana, którą przynosi otwarta architektura radiowej sieci dostępowej, to dopuszczenie o wiele większej liczby graczy do partycypowania zarówno w procesie two-



dr inż. Sławomir Pietrzyk
Prezes IS-Wireless
(fot. materiały prasowe)

rzenia sieci, jak i późniejszej budowy usług na niej. Ten przełom możemy porównać do sytuacji na rynku motoryzacyjnym 100 lat temu. Wówczas był on zmonopolizowany przez trzech dostawców i np. samochód Forda w całości powstawał rzeczywiście u Forda. Dzięki standaryzacji części w budowie współczesnych samochodów uczestniczą setki, jeśli nie tysiące firm. Rola dużych producentów została ograniczona do zarządzania marką i relacjami z klientami oraz czuwania nad procesem wytwórczym. Ta zmiana modelu produkcji przyczyniła się do obniżenia kosztu samochodu, a tym samym jego większej dostępności i zrewolucjonizowała cały motoryzacyjny ekosystem.

Kolejną zmianą – i to bardzo istotną – jest zwiększenie bezpieczeństwa. Scedowanie bezpieczeństwa na jednego z trzech dostawców jest może wygodne, ale bardzo niebezpieczne. Z punktu widzenia bezpieczeństwa kontrola łączności jest kluczowa. W interesie Polski jest preferowanie dostawców krajowych – to nie jest prawda, że ten obszar jest dla nich niedostępny. Właśnie otwiera się dziejowe okno, bo sprzęt zaczyna odgrywać drugorzędną rolę, a odpowiednią funkcjonalność można zaimplementować na dowolnym sprzęcie jako oprogramowanie. Mamy w Polsce świetnych programistów, którzy z powodu niegdyś deficytu profesjonalnych laboratoriów, wykształcili zdolność abstrakcyjnego, nieszablonowego myślenia. To nasza ewidentna przewaga nad Zachodem, zatrzaśniętym mentalnie w swoich wąskich specjalizacjach.

” *Ważne, żeby polskie firmy uczestniczyły w budowie techniki systemowej, bo w tym obszarze istnieje największy potencjał wzrostowy.*

■ **Jak duży jest opór dużych dostawców rozwiązań 5G wobec koncepcji Open RAN?**

■ Wielcy dostawcy zachowują się jak Kodak na chwilę przed wprowadzeniem aparatu cyfrowego. Zachęcają do szybkiego wprowadzania sieci 5G, żeby nie dać przestrzeni dla innych inicjatyw. Obiecują raj możliwości, ale ograniczony do ostatniego elementu łańcucha wartości: budowy usługi na sieci operatorów, zbudowanej na infrastrukturze jednego z wielkich dostawców. W ten sposób usiłują maksymalizować swoje zyski i zarazem odciąć konkurentów od szansy na większe marże związane z tworzeniem rozwiązań sieciowych. To także, a może przede wszystkim, kwestia mentalności, którą skutecznie zaimplementowano również po stronie klientów, tj. dużych operatorów. Wolą przepłacać i mieć święty spokój. To krótkowzroczna polityka, bo ruch w sieci rośnie wykładniczo, a przychody – nie. Nikt teraz nie chce płacić więcej za większą przepływność. Myślę, że demokratyzacja dotychczasowych silosów również dotknie operatorów, którzy będą ewoluować w stronę dawców marek – firm, które zarządzają portfelem klientów i budują sieć w sposób patchworkowy. Wzrost ruchu powoduje, że pojemność staje się kluczowa. Dostarczanie pojemności w dotychczasowym modelu skutecznie zabija operatorów. Konieczna jest zmiana modelu.

■ **Czy Open RAN może pomóc Polsce wykorzystać rentę zapóźnienia w sieciach 5G?**

■ Na świecie buduje się sieci 5G w modelu silosowym, ale nie musimy tego robić w Polsce. Alternatywą jest OpenRAN, którym będziemy chcieli zainteresować naszych partnerów i klientów. Nasi zleceniodawcy mogą ustalać listę funkcjo-



nalności po drodze z Warszawy do Piaseczna, nie muszą lecieć do Szanghaju czy Sztokholmu. Celujemy w globalny rynek, ale Polska jest naszym rynkiem naturalnym i priorytetowym.

Wydaje się, że w polskich elitach rządowych jest zrozumienie dla istotności tego obszaru, immanentnie związanego z krajowym bezpieczeństwem. Kwestia suwerenności technologicznej dotyczy też naszych sojuszników. W USA robi się luka po zablokowaniu chińskich dostawców, a amerykańskich firm jest za mało, żeby tę lukę wypełnić. Nisza jest też w Europie, Niemcy wspierają Open RAN, a Unia Europejska optuje za otwartymi rozwiązaniami, zalecając w swoich dyrektywach szeroko pojmowaną dywersyfikację w celu uniezależnienia się od jednego dostawcy.

■ **Jakie mogłyby być potencjalne obszary współpracy IS-Wireless z polskimi firmami?**

■ Z moich obserwacji wynika, że nasz sektor IT jest nastawiony na podwykonawstwo i dostosowywanie (kustomizację) cudzych rozwiązań. Wszechobecne zarabianie na mniejszych stawkach polskich informatyków ma jednak krótkie nogi, można by to zmienić.

Model systemu sieci można przybliżyć trzema warstwami: wysoką (aplikacyjną, bliską użytkownikowi), środkową (middleware) i niską (bliską radiu). Warstwa niska to ta, którą my się przede wszystkim zajmujemy. Jest ona rzeczywiście najtrudniejsza i dlatego czujemy się tak mocno. Nasz bardzo doświadczony zespół zagregował ogromną wiedzę od początków budowy systemów 2G. Bez przesadnej skromności powiem, że to najlepsza ekipa w tej części świata. Nie spodziewamy się, żeby szybko nam wyrosła konkurencja.

Nie zajmujemy się jednak wszystkim. Na przykład w obszarze elektroniki wysokich częstotliwości polegamy na partnerach. Można znaleźć w Polsce rodzime firmy projektujące elektronikę, a nawet opracowujące gotowe chipsety.



Źródło: Adobe Stock

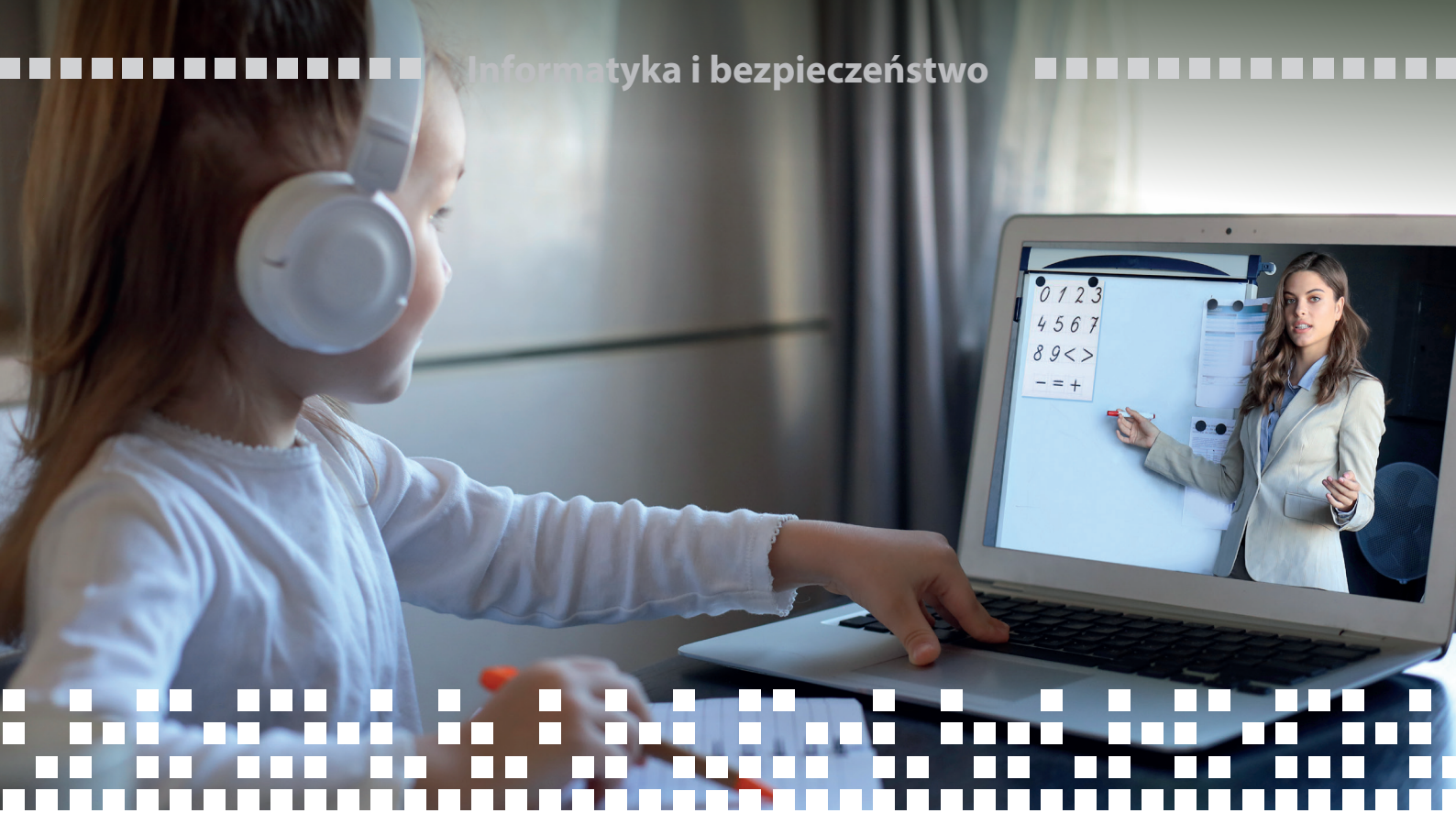
W warstwie środkowej (middleware) również jest wiele obszarów, którymi polskie firmy mogłyby się zająć. Takim obszarem pierwszej potrzeby jest cyberbezpieczeństwo. Moduł cyberbezpieczeństwa z powodzeniem mógłby powstać w Polsce. W warstwie wysokiej (aplikacyjnej) też jest wiele do zrobienia, wystarczy wymienić zastosowania Przemysłu 4.0, wymagające niskich opóźnień czy wysokiej niezawodności. Ważne, żeby polskie firmy uczestniczyły w budowie techniki systemowej, bo w tym obszarze istnieje największy potencjał wzrostowy.

■ **Na jakim etapie przygotowania oferty jest Pańska firma?**

■ Premierę oferty planujemy na początek przyszłego roku. Przedpremierowo już teraz mogę powiedzieć, że nasze rozwiązanie działa, ale oczywiście przed nami jeszcze dużo pracy. Czekaliśmy na tę chwilę ponad 10 lat, obserwowaliśmy okno wchodzenia LTE – wtedy zdobyliśmy pierwsze doświadczenia. Potrzebowaliśmy czasu, żeby okrzepnąć, zbudować zespół, pozyskać kapitał. Wszystko wskazuje na to, że zapotrzebowanie na rozwiązania bazujące na otwartej architekturze RAN będzie rosło. Prognozuje się, że wartość rynku OpenRAN w 2030 r. wyniesie 30 mld dolarów i przewyższy tym samym wartość rynku tradycyjnego (silosowego) RAN. Czujemy, że jesteśmy we właściwym miejscu i we właściwym czasie.

Sercem sieci radiowej jest oprogramowanie. W rozwiązaniu IS-Wireless składa się ono z trzech głównych elementów składowych:

- implementacja stosu protokołów 3GPP
- kontroler RAN (RIC – RAN Intelligent Controller), który oprócz funkcji kontrolnych, pozwala na instalowanie tzw. xApps-ów, dzięki którym operatorzy mogą tworzyć własne algorytmy sieciowe w celu zwiększenia efektywności infrastruktury radiowej i dopasowania działania sieci do lokalnych warunków lub potrzeb
- komponent wirtualizacyjny odpowiedzialny za instancjonowanie i konfigurację stosu 3GPP. Dzięki niemu operatorzy mają możliwość dowolnego dzielenia stosu 3GP pomiędzy część radiową a pozostałe elementy RAN. Swoboda podziału warstw protokołu stosu pozwala na elastyczne dopasowanie infrastruktury sieci do zastosowań w sieciach 5G (eMBB, uRLLC, serwisy eMTC).



Oświata oddana walkowerem

czyli jak kształcenie na odległość poległo na cyberbezpieczeństwie i ochronie danych osobowych.

Cyberbezpieczeństwo. Ochrona danych osobowych. Wydawałoby się, że są oczywiste w dobie globalnej informatyzacji i przeniesienia naszego funkcjonowania do internetu. Jednak ostatnie miesiące ujawniły wszystkie słabości i niedociągnięcia stosowanych rozwiązań teleinformatycznych. Wygrali ci, co od lat poważnie traktują bezpieczeństwo informacji przetwarzanych przez ich organizacje. Wzorem jest sektor bankowy. Pozostali dostosowywali się do zdalnego funkcjonowania na zasadzie „byle działało”, bez wnikania w zawoilości polityk prywatności czy wiarygodność zapewnień producenta o wyższości jego zabezpieczeń nad konkurencją. Znakomitym przykładem takiego podejścia jest polska edukacja narodowa.

Cyberdyrektorzy

Od 13 marca br. MEN zaczęło zalecać, a od 25 marca wymagać przejścia na edukację zdalną. Zachęcało do korzystania z bezpłatnych, dostępnych w internecie narzędzi i materiałów edukacyjnych i publikowało adresy przydatnych stron i portali internetowych. Do kontaktów z uczniami i rodzicami rekomendowało m.in. dzienniki elektroniczne, strony internetowe placówek oświatowych, komunikację poprzez pocztę elektroniczną, media społecznościowe, komunika-



Joanna Karczewska

Audytor SI, ekspert ds. cyberbezpieczeństwa i ochrony danych osobowych

tory, programy do telekonferencji. Rozporządzeniem COVID-owym z dnia 20 marca 2020 r. (<https://dziennikustaw.gov.pl/DU/rok/2020/pozycja/493>) zrzucano na dyrektorów odpowiedzialność za organizację realizacji zadań tej jednostki z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość lub innego sposobu realizacji tych zadań, w tym za opracowanie informacji o zasadach bezpieczeństwa w sieci

Sam MEN zabezpieczony

Za cyberbezpieczeństwo MEN-u odpowiada Centrum Informatyczne Edukacji (<https://cie.men.gov.pl/>), czyli wyspecjalizowana jednostka podległa Ministrowi Edukacji Narodowej, profesjonalnie zajmująca się m.in. bezpieczeństwem teleinformatycznym ministerstwa. O cyberreżimie wprowadzonym w MEN możemy dowiedzieć się chociażby z odpowiedzi na interpelację poselską dotyczącą pracy zdalnej (<http://www.sejm.gov.pl/Sejm9.nsf/interpelacja.xsp?documentId=6C17E5BAA8933878C125852F0036E795>). Ministerstwo odpisało: *Pracownikom na czas pracy zdalnej zagwarantowano odpowiednie narzędzia teleinformatyczne: udostępniono laptopy służbowe, pracownicy mieli też możliwość zabrania stacjonarnych komputerów służbowych do domu, mogą również pracować w domu na laptopach prywatnych, po uprzednim skonfigurowaniu ich przez pracowników zespołu IT.*



i przekazania ich wszystkim zainteresowanym. W ten sposób dyrektorzy szkół z dnia na dzień zostali ekspertami od cyberbezpieczeństwa.

Skoro w MEN-ie wprowadzono ściśle rygory dotyczące korzystania ze sprzętu prywatnego do pracy zdalnej przygotowane przez fachowców (patrz ramka), to dlaczego w przypadku szkół ministerstwo dopuściło absolutną dowolność? W odpowiedzi na interpelację poselską nr 4947 z dnia 22 kwietnia dotyczącą pomocy nauczycielom narażonym na ataki patostreamerów (<http://www.sejm.gov.pl/Sejm9.nsf/interpelacja.xsp?documentId=EDDAAF4B-7CAFEA18C125855300496F8A>) czytamy, że:

- o wykorzystaniu danego narzędzia decyduje nauczyciel w porozumieniu z dyrektorem szkoły;
- Ministerstwo Edukacji Narodowej nie narzuca konkretnych narzędzi, pozostawiając dowolność w wyborze odpowiedniej platformy, aplikacji, strony internetowej itp.;
- dyrektor szkoły, decydując o wyborze danego narzędzia, powinien przede wszystkim wziąć pod uwagę bezpieczeństwo użytkowników.

A skąd dyrektor ma czerpać wiedzę o bezpieczeństwie? Od Ministra Cyfryzacji, który jest organem właściwym do spraw cyberbezpieczeństwa w Polsce.

” *Szczególnie zabrakło kompleksowych działań w celu wprowadzenia cyberbezpieczeństwa do rozwiązań stosowanych w zdalnym nauczaniu.*



Wujek Dobra Rada

Jeszcze w marcu MEN starało się udzielać dyrektorom rad, jak zorganizować zdalne nauczanie. Najpierw na stronie przygotowanej razem z Ministerstwem Cyfryzacji w ramach Poradnika dla dyrektorów (<https://www.gov.pl/web/zdalnelekcje/poradnik-dla-dyrektorow>):

*Rzetelnie przeprowadzona inwentaryzacja, a także rozeznanie na rynku **darmowych programów i narzędzi** pozwoli zabezpieczyć potrzeby grona. Może okazać się, że w obecnej sytuacji zakupy nie będą konieczne, gdyż wiele firm oferuje oprogramowanie za darmo na czas epidemii. Należy również pomyśleć o systemowych rozwiązaniach – pracy w chmurze, która właściwie wdrożona daje wiele możliwości, zapewnia bezpieczeństwo. Rozwiązanie systemowe, przy dobrym wsparciu eksperta, można wdrożyć w trzy dni. Jest ono najbardziej optymalne i bezpieczne.*

Następnie w publikacji „Kształcenie na odległość – poradnik dla szkół” (<https://www.gov.pl/web/edukacja/ksztalcenie-na-odleglosc-poradnik-dla-szkol>), zawierającej takie oto złote myśli, jak wyróżnione na następnej stronie.

Dla laika rady zawarte w wymienionych poradnikach mogą wydawać się przydatne i prawnie uzasadnione. Dla osób zajmujących się cyberbezpieczeństwem, ich lektura jest jak zgrzytanie piasku w zębach. Wyłania się obraz zezwolenia na całkowity chaos i wolnoamerykanekę, z licytacją na darmowe „fajne aplikacje” w tle. Istny koszmar od strony bezpieczeństwa informacji i ochrony danych osobowych.



Cyberbezpieczeństwo odfajkowane

Kilka dni później swoje poradniki udostępnił Urząd Ochrony Danych Osobowych. Razem z MEN-em (<https://www.uro.gov.pl/>)

Dyrektorze,

- e. ustal, we współpracy z nauczycielami, które z dostępnych rozwiązań, w tym technologicznych, będą dla szkoły najkorzystniejsze i które docelowo wykorzystają wszyscy nauczyciele,
- f. zachęcaj nauczycieli do działania, nie dyskwalifikuj żadnej z form pracy z uczniami na odległość, jeżeli pozwalają na realizację podstawy programowej; bądź otwarty na inne nieschematyczne propozycje,
- h. motywuj nauczycieli do wzajemnej pomocy w pracy zdanej oraz w nauce nowych narzędzi do nauczania zdalnego,
- i. jeżeli jest taka potrzeba, zapewnij nauczycielom pomoc w sprawach technicznych i organizacyjnych,
- j. utrzymuj kontakt z nauczycielami – telefonicznie, e-mailowo, za pomocą komunikatorów.

gov.pl/web/edukacja/zdalne-nauczanie-uodo) zachęcał do przestrzegania 20 zasad bezpieczeństwa i wskazał dobre praktyki dotyczące ochrony danych osobowych podczas zdalnego nauczania. Szczególnie intrygujące było zalecenie dla dyrektora szkoły, by w pierwszej kolejności przeprowadził analizę zagrożeń – z pomocą swojego inspektora ochrony danych – jeżeli chciał skorzystać z usług przetwarzania danych z wykorzystaniem innych niż wcześniej używane narzędzia. Miał to wykonać w okresie całkowitego zamknięcia dyrektorów, inspektorów, nauczycieli, uczniów i ich rodziców w domach oraz przy nieustających naciskach MEN-u, by jak najszybciej uruchomić jakiegokolwiek zdalne nauczanie.

Ministerstwo Cyfryzacji o bezpieczeństwo dzieci i młodzieży w sieci zaczęło troszczyć się na poważnie dopiero pod koniec kwietnia, po licznych doniesieniach medialnych o „rajdach na e-lekcje” (<https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/zdalna-edukacja-dbamy-o-bezpieczenstwo-dzieci-i-młodziezy-w-sieci>). Dopiero wtedy opublikowało pierwszy i jedyny poradnik dla nauczycieli dotyczący bezpiecznego korzystania z platform do zdalnej edukacji – przy czym zalecenia ograniczono do czterech znanych platform, chociaż popularnością cieszyły się jeszcze kilka innych.

Pojawiały się także poradniki wydane przez inne instytucje państwowe. Niestety, poziom rekomendacji dotyczących cyberbezpieczeństwa był podobny. Dla przykładu w jednej z publikacji po poradzie „Skorzystaj z bezpiecznej platformy i narzędzi do prowadzenia lekcji” podano nazwy systemów dwóch czołowych międzynarodowych firm informatycznych z zapewnieniem, że ich **wdrożenie można przeprowadzić w jeden dzień**. Zapomniano wspomnieć o kwestiach cyberbezpieczeństwa czy ochrony danych osobowych, które trzeba rozstrzygać podczas takiego wdrożenia.

Szkoła przetrwania

W tak hierarchicznej strukturze, jaka obowiązuje w polskiej oświacie, zalecenia MEN-u są zwykle stosowane. W przypadku pandemii dobre rady ministerstwa okazały się jednak mocno niewystarczające. Wystarczyło śledzić codzienne doniesienia medialne o kłopotach uczniów i nauczycieli, by szybko zrozumieć, że szkoła zdalna zamieniła się w szkołę zdalnego przetrwania. W każdym darmowym webinarium dla nauczycieli dotyczącym narzędzi do nauki online uczestniczyło od kilku do kilkunastu tysięcy słuchaczy szukających pomocy i pomysłów.

Pierwszy raport o nauczaniu zdalnym pojawił się już na początku kwietnia, kolejne – w czerwcu i lipcu. Niestety, problem cyberbezpieczeństwa był poruszany zdawkowo, jeżeli w ogóle o nim wspomniano.

Było też mnóstwo opinii publikowanych w internecie, w tym informacja o nauczycielach, którzy *prowadzili zajęcia online z prawdziwego zdarzenia, wykorzystując do tego np. platformy do gier*. W innym wywiadzie rozmówca zaproponował, by



wykorzystać urządzenia cyfrowe typu smartwatche czy telefony komórkowe do rejestrowania aktywności ich właścicieli i wysyłania zebranych danych wuefistom w ramach zaliczania lekcji wychowania fizycznego.

Stan gry według MEN

W raporcie „Zapewnienie funkcjonowania jednostek systemu oświaty w okresie epidemii COVID-19” (<https://www.gov.pl/web/edukacja/raport-ministra-edukacji-narodowej-na-temat-funkcjonowania-szkol-i-placowek-oswiatowych-w-okresie-covid-19>), opublikowanym przez MEN pod koniec czerwca, pojęcie cyberbezpieczeństwa nie pojawia się ani razu. W żaden sposób nie odniesiono się do kwestii cyberbezpieczeństwa e-edukacji poruszonych w raporcie dla Komisji Europejskiej. Przedstawione w opracowaniu wnioski nie przewidują powszechnego i wieloaspektowego szkolenia dyrektorów szkół, nauczycieli, uczniów i ich rodziców z zasad bezpieczeństwa w sieci wraz ze wskazaniem, jak go osiągać w szkole w ramach nauczania stacjonarnego i zdalnego.

Podane w raporcie liczby pobrań/odstón materiałów MEN do dnia 15 czerwca br.:

- 72 391 – Poradnik „Kształcenie na odległość”,
- 4309 – Informator dla dyrektorów szkół i nauczycieli (<https://www.gov.pl/web/edukacja/informator-dla-dyrektorow-szkol-i-nauczycieli>),
- 1734 – Poradnik „Dane osobowe bezpieczne podczas zdalnego nauczania”, sugerują, że ochrona danych osobowych nie wzbudziła większego zainteresowania.

W znowelizowanej wersji rozporządzenia COVID-owego z 12 sierpnia 2020 r. (<https://dziennikustaw.gov.pl/DU/rok/2020/pozycja/1394>) Minister Edukacji Narodowej nakła-

da na dyrektora jednostki systemu oświaty odpowiedzialność za ustalenie, we współpracy z nauczycielami, technologii informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywanych przez nauczycieli do realizacji zajęć, a następnie za określenie zasad bezpiecznego uczestnictwa w zajęciach w odniesieniu do tychże ustalonych technologii informacyjno-komunikacyjnych. Z punktu widzenia cyberbezpieczeństwa przyjęto najgorszą z możliwych kolejność czynności. Sprzeczną z normami, standardami i dobrymi praktykami cyberbezpieczeństwa. Najpierw nauczyciele mają zaproponować technologie, które im pasują, i w drodze głosowania, plebiscytu czy rankingu ustalić, które będą stosowane, a dopiero po ich ostatecznym wyborze dyrektor ma samodzielnie dociekać, czy są bezpieczne i wprowadzać odpowiednie zasady bezpiecznego z nich korzystania. A co będzie, jeżeli uzgodnione z nauczycielami technologie okażą się niebezpieczne?

Bezpieczna szkoła?

Dodatkowe zamieszanie wprowadzają kolejne dwie publikacje MEN-u wydane na nowy rok szkolny 2020/2021, zawierające sprzeczne zapisy dotyczące bezpieczeństwa (patrz strona 47).

Poradnik „Bezpieczna szkoła” został opracowany z pominięciem podstawowego przepisu obowiązującego jednostki oświatowe, czyli 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 (<https://dziennikustaw.gov.pl/DU/rok/2012/pozycja/526>), z którego stosowania dyrektorzy są rozliczani w ramach kontroli zarządczej.

Przedstawione procedury postępowania w przypadku wystąpienia naruszenia prywatności, bezprawnego użycia cudzego wizerunku w sieci czy incydentu zagrożenia

Cybersecurity – Our Digital Anchor

Najtrafniejsze podsumowanie e-edukacji w dobie pandemii znajdziemy w raporcie „Cybersecurity – Our Digital Anchor” (https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC121051/cybersecurity_online.pdf), przygotowanym w czerwcu br. dla Komisji Europejskiej:

Pośpieszne i rozległe wdrożenie zdalnego nauczania w placówkach oświatowych wszystkich szczebli ujawniło również zagrożenia związane z cyberbezpieczeństwem i ochroną danych osobowych, w tym ataki typu phishing, ransomware, wymuszenia, narażenie na niewłaściwe treści, niebezpieczną wymianę danych osobowych i cyberprzemoc. Można również spodziewać się średnio- i długofalowych skutków dla ochrony danych. Zdalne nauczanie prowadzone na platformach internetowych tworzy nowe miejsca, w których dane dzieci są generowane, wymieniane i przechowywane. Niektóre z tych miejsc należą do sfery osobistej i prywatnej, a czasami system zmusza użytkowników do dzielenia się nimi. Może to łatwo prowadzić do niebezpiecznego nadmiernego dzielenia się danymi osobowymi, co może mieć znaczenie dla cyberbezpieczeństwa i ochrony danych osobowych rodziców i dzieci

cyberbezpieczeństwa są niekompletne, niespójne a nawet sprzeczne z uzupełnieniami dopisanymi przez NASK (Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa – Państwowy Instytut Badawczy), który dołączył jako instytucja współpracująca przy tworzeniu IV wydania poradnika.

Inne treści też budzą wątpliwości co do możliwości ich realizacji, dla przykładu:

Za techniczne cyberbezpieczeństwo szkoły muszą odpowiadać specjaliści. W przypadku dużych szkół niezbędne jest zatrudnienie osoby profesjonalnie odpowiedzialnej za szkolną infrastrukturę, przy czym nie powinna ona łączyć swoich zadań z rolą nauczyciela informatyki. Jej obowiązki obejmować muszą głównie zapewnienie niezawodności i bezpieczeństwa sprzętu oraz sieci tak, aby nauczyciele i uczniowie mogli korzystać z nich, nie tracąc czasu na korekty, naprawy i instalacje. Środki na wynagrodzenie takiego specjalisty powinny zostać zapewnione przez organ prowadzący. W przypadku mniejszych szkół organ prowadzący powinien zapewnić opisane wsparcie na poziomie wszystkich szkół w gminie.

A to inny przykład:

Szkolenia dotyczące wybranych zagadnień bezpieczeństwa cyfrowego należy organizować obligatoryjnie, wykorzystując środki będące w dyspozycji dyrekcji szkoły na podniesienie kwalifikacji nauczycieli lub środki projektów zewnętrznych (np. unijnych, kuratorskich, MEN) – w związku z zakupem nowych urządzeń cyfrowych lub instalacją/zmianami w szkolnej sieci komputerowej/internetowej.

Nauczyciele bez wsparcia

Trafną ocenę stanu nauczania zdalnego zawiera raport „Powrót do szkoły – obawy i potrzeby środowiska nauczycielskiego” fundacji „Ja Nauczyciel” z dnia 1.09.2020 r. (<https://ja-nauczyciel.pl/wp-content/uploads/2020/09/Raport-Ja-Nauczyciel-Powr%C3%B3t-do-szko%C5%82y..pdf>):

Pandemia zmusiła dużą część nauczycielek i nauczycieli do zorganizowania bardziej nowoczesnego warsztatu pracy opartego o rozwiązania hybrydowe, nieobecne do tej pory w systemie na taką skalę. Ten wysiłek nie został wsparty ani skutecznym programem szkoleniowym, ani metodycznym, ani prawnym przez organy i instytucje za to odpowiedzialne i do tego powołane: Ośrodki Doskonalenia Nauczycieli, kuratoria edukacji, Ministerstwo Edukacji Narodowej, Ośrodek Rozwoju Edukacji, system doradztwa metodycznego, system wsparcia psychologicznego, a także pomoc społeczna.

Dodam tylko, że szczególnie zabrakło i nadal brakuje kompleksowych działań w celu wprowadzenia cyberbezpieczeństwa do rozwiązań stosowanych w zdalnym nauczaniu. Wpisanie ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa do poradnika o bezpiecznej szkole nie zmieni faktycznego chaosu, który powstał w wyniku wdrożenia zdalnego nauczania na hurra.

<p>Poradnik „Dobre praktyki dotyczące funkcjonowania jednostek systemu oświaty w okresie zapobiegania, przeciwdziałania i zwalczania COVID-19” (https://www.gov.pl/web/edukacja/dobre-praktyki-w-zakresie-zdalnej-edukacji--poradnik-men) z 25.08.2020, opracowany na podstawie informacji zebranych przez kuratorów oświaty od dyrektorów szkół.</p>	<p>Poradnik „Bezpieczna szkoła. Zagrożenia i zalecane działania profilaktyczne w zakresie bezpieczeństwa fizycznego i cyfrowego uczniów” (https://www.gov.pl/web/edukacja/bezpieczenstwo-fizyczne-i-cyfrowe-uczniow--poradnik-men) z 01.09.2020.</p>
<p>Wskazówka dla dyrektora: <i>Systematyczne organizowanie spotkań on-line z rodzicami za pośrednictwem wybranego przez szkołę komunikatora.</i></p>	<p>Komunikatory są wymienione jedynie w kontekście phishingu jako metody działania oszustów i jako narzędzie cyberprzemocy. Zaleca się archiwizować treści prowadzonych rozmów, by stanowiły elektroniczny dowód na wypadek postępowania.</p>
<p>Wskazówka dla dyrektora: <i>Stała współpraca ze szkolnym Inspektorem Ochrony Danych Osobowych w zakresie ochrony danych w czasie korzystania z narzędzi do komunikacji i prowadzenia zajęć podczas nauki zdalnej.</i></p>	<p>Inspektor Ochrony Danych Osobowych w ogóle nie występuje w poradniku, chociaż RODO jest przywołane dwukrotnie.</p>



Internet Rzeczy – najważniejsze regulacje prawne w Polsce

Obecnie ani w Polsce, ani na świecie nie ma aktu prawnego całościowo (horyzontalnie) regulującego Internet Rzeczy (IoT), nie planuje się również uchwalenia przepisów tego rodzaju.

Z prawnego punktu widzenia szczególnie istotne znaczenie ma fakt, że na „ekosystem IoT” składają się: rzeczy (tj. podłączone do sieci urządzenia IoT), dobra niematerialne, w tym przede wszystkim „obsługujące” urządzenia IoT oprogramowanie (platformy, systemy i aplikacje IoT) oraz usługi (np. usługi łączności elektronicznej, usługi dostarczania danych). Rozróżnienie to ma znaczenie dla oceny, które przepisy prawa stosować.

Warto również pamiętać, że dostawcami poszczególnych elementów rozwiązania IoT mogą być różne podmioty. Przykładowo, dostawca urządzenia IoT nie zawsze jest producentem aplikacji w nim zainstalowanej. Okoliczność ta może mieć z kolei znaczenie przy określaniu odpowiedzialności za szkodę, której źródłem jest urządzenie IoT.

Korzystanie z rozwiązań IoT wymaga posługiwania się przepisami znajdującymi się w różnych aktach prawnych, warto w związku z tym dokonać analizy najważniejszych z nich.



mec. Xawery Konarski

Autor jest starszym partnerem i współzałożycielem kancelarii **Traple Konarski Podrecki i Wspólnicy**, wiceprezesem PIIT, a także członkiem Sektorowej Rady ds. Kompetencji Telekomunikacja i Cyberbezpieczeństwo.

Nie ma aktu horyzontalnie regulującego IoT, przyjmowane są natomiast regulacje „wertikalne”, dotyczące wybranych tylko obszarów jego funkcjonowania. Przykładem jest obowiązujący od 1 stycznia 2020 r. *California IoT Act*. Istotą tej regulacji jest nałożenie na producentów urządzeń

podłączonych do Internetu dodatkowych obowiązków w zakresie zapewnienia ich bezpieczeństwa, a także informacji w nich przechowywanych.

IoT i cyberbezpieczeństwo

Naruszenia cyberbezpieczeństwa są uznawane za główne źródło zagrożeń IoT. Podstawowe znaczenie w tym zakresie odgrywają regulacje składające się na tzw. „pakiet cyberbezpieczeństwa”:

- a. ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa („ustawa o KSC”) oraz
- b. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 kwietnia 2019 r. w sprawie ENISA (Agencji Unii Europejskiej ds. Cyberbezpieczeństwa) oraz certyfikacji cyberbezpieczeństwa w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz uchynienia rozporządzenia (UE) nr 526/2013 („akt o cyberbezpieczeństwie”).

Ustawa o KSC nie odnosi się wprost do IoT, niewątpliwie jednak podmioty korzystające z takich rozwiązań, a także podmioty świadczące usługi związane z IoT, mogą być adresatami określonych w niej obowiązków. Dotyczy to zarówno operatorów usługi kluczowej (np. przedsiębiorstwo energetyczne), jak i dostawców usługi cyfrowych (np. dostawca usługi chmury obliczeniowej, w której przechowywane są dane zebrane przez urządzenia IoT).

Znaczenie aktu o cyberbezpieczeństwie dla IoT wyraża się z kolei w stworzeniu ram prawnych, zgodnie z którymi wykonywana będzie certyfikacja cyberbezpieczeństwa produktów, usług i procesów. Warto w związku z tym zaznaczyć, że choć certyfikacja w zasadzie ma być dobrowolna, to w wyżej wymienionym akcie prawnym zastrzeżono możliwość wprowadzenia obowiązkowej certyfikacji określonych produktów czy usług zarówno w przepisach prawa unijnego, jak i prawa krajowego.

IoT a ochrona danych osobowych i prywatności

Za istotne zagrożenie ochrony danych osobowych uważa się brak kontroli nad ich przetwarzaniem. Ryzyko to może mieć dwa wymiary. Po pierwsze, użytkownicy mogą stracić kontrolę nad rozpowszechnianiem danych, które ich dotyczą. Będzie tak np. w sytuacji, w której podmiot danych może nie mieć możliwości dokonania przeglądu danych dostarczanych za pośrednictwem urządzenia IoT przed ich (automatycznym) przesłaniem do innych podmiotów. Po drugie, użytkownicy mogą znaleźć się w sytuacji, w której będą monitorowani przez osoby trzecie. Przykładowo, „inteligentne okulary” mogą gromadzić dane dotyczące osób innych niż właściciel urządzenia.

Korzystanie z rozwiązań IoT może również istotnie ograniczyć istniejące obecnie możliwości anonimowego korzystania z usług. Gromadzenie różnych adresów MAC pozwala na tworzenie niepowtarzalnych „cyfrowych odcisków palców”, które mogą być przyporządkowywane konkretnym osobom.

Zagrożenia przetwarzania danych osobowych w związku z korzystaniem z rozwiązań IoT, stały się przedmiotem wytycznych Grupy Roboczej art. 29, zastąpionej obecnie Europejską Radą Ochrony Danych (EROD). Najistotniejsze znaczenie mają przede wszystkim dwa dokumenty:

- a. opinia Europejskiej Rady Ochrony Danych nr 1/2020 dotycząca przetwarzania danych osobowych w kontekście pojazdów połączonych i aplikacji związanych z mobilnością oraz
- b. opinia Grupy Roboczej art. 29 nr 8/2014 w sprawie najnowszych osiągnięć w zakresie Internetu przedmiotów (rzeczy).

Zgodnie z RODO, podmiot danych powinien w wielu przypadkach wyrazić zgodę na przetwarzanie informacji o nim. Klasyczne mechanizmy stosowane do uzyskiwania zgody poszczególnych osób mogą być trudne do zastosowania w IoT. Dodatkowo często użytkownik może nie wiedzieć o przetwarzaniu danych realizowanym za pośrednictwem określonych przedmiotów. Taki brak informacji może stanowić barierę dla wykazania skutecznej zgody – na podstawie RODO osoba, której dane dotyczą, musi być bowiem odpowiednio poinformowana.

» *W przyszłości nie jest więc wykluczone, że dla wprowadzenia do obrotu wybranych produktów czy usług IoT konieczne będzie uzyskanie odpowiedniego certyfikatu cyberbezpieczeństwa.*

Niezależnie od ochrony określonej w RODO, na podstawie odrębnych przepisów chroniona jest również prywatność użytkowników urządzeń IoT. Zastosowanie znajduje w szczególności przepis art. 173 ustawy Prawo Telekomunikacji.

munikacyjne, określający zasady, na podstawie których dopuszczalne jest „przechowywanie informacji lub uzyskiwanie dostępu do informacji już przechowywanej w telekomunikacyjnym urządzeniu końcowym”. Podłączone do sieci urządzenia IoT niewątpliwie kwalifikować należy jako „telekomunikacyjne urządzenia końcowe” w rozumieniu tego przepisu. Problemem jest proces przesyłania danych, komunikacji IoT nie szyfruje się, bo nie ma miejsca albo budżetu na układy szyfrujące na najmniejszych i najprostszycy urządzeniach.

Obecnie w Polsce trwają prace nad prawem komunikacji elektronicznej, które ma zastąpić prawo telekomunikacyjne. Przepisy te wzorowane są na dyrektywie o Europejskim Kodeksie Łączności Elektronicznej, której termin implementacji do polskiego porządku prawnego to 21 grudnia 2020 r. Nie ulega wątpliwości, że nowe przepisy znajdą również zastosowanie do ochrony prywatności użytkowników IoT, na podobnych zasadach jak to jest obecnie przewidziane w prawie telekomunikacyjnym.

IoT a odpowiedzialność za szkodę

W przypadku korzystania z rozwiązań IoT różne mogą być źródła powstania szkody. Przykładowo, szkoda może powstać w wyniku:

- a. wady urządzenia,
- b. wady aplikacji,
- c. wad usług dostępowych,
- d. wad danych przetwarzanych przez aplikację IoT.

O tym, kto i w jakim zakresie odpowiada, decydują przede wszystkim treści umów zawartych pomiędzy poszczególnymi podmiotami tworzącymi ekosystem IoT.

Dla ustalenia zakresu ewentualnej odpowiedzialności w stosunku do konsumenta istotne znaczenie mają również przepisy o odpowiedzialności za szkody. Powstaje w szczególności pytanie o stosowanie regulacji o odpowiedzialności za szkodę wywołaną przez produkt niebezpieczny (art. 4491 k.c.). Warto w związku z tym pamiętać, że „produktem niebezpiecznym” w rozumieniu tych przepisów jest w zasadzie tylko rzecz ruchoma (art. 4491 § 2 k.c.). Z tego reżimu odpowiedzialności wyłączeni są więc np. dostawcy aplikacji czy usług IoT. Należy również podkreślić, że odpowiedzialność za produkt niebezpieczny dotyczy tylko relacji z konsumentem, a także, że ograniczenie odpowiedzialności ograniczone jest tylko do szkody na mieniu (art. 4492 k.c.). Nie obejmuje więc np. szkody związanej z naruszeniem prywatności powstałej w wyniku naruszenia bezpieczeństwa informacji przechowywanych w urządzeniu IoT. Z punktu widzenia Internetu Rzeczy szczególne znaczenie może mieć także przepis, zgodnie

z którym producent nie odpowiada wtedy, gdy „nie można było przewidzieć niebezpiecznych właściwości produktu, uwzględniając stan nauki i techniki w chwili wprowadzenia produktu do obrotu” (art. 4493 § 2 k.c.). Ta przesłanka zwalniająca z odpowiedzialności może znaleźć zastosowanie np. w przypadku różnego rodzaju szkód wywołanych nowymi postaciami cyberataków.

IoT i prawa własności intelektualnej

Z punktu widzenia przepisów prawa własności intelektualnej dla nabywców urządzeń IoT szczególne znaczenie prawne ma odpowiedź na pytanie o tytuł prawny do eksploatacji zainstalowanych w tych urządzeniach programów komputerowych oraz o możliwość rozporządzania taką rzeczą lub udostępnienia jej do korzystania przez osoby trzecie. Przyjmuje się w związku z tym, że korzystanie przez nabywcę rzeczy (urządzenia IoT) z programu komputerowego zainstalowanego w zbywanej rzeczy następuje na podstawie ustawowej licencji w związku z wyczerpaniem prawa do rozpowszechniania kopii programu komputerowego. W konsekwencji może on swobodnie dokonać jej dalszego zbycia (np. sprzedaży) wraz z zainstalowanym w niej programem komputerowym.

Spośród innych praw własności intelektualnej, które znajdują zastosowanie do projektów IoT, szczególne znaczenie mają przepisy o ochronie baz danych, zawierających dane „wygenerowane” przez podłączone do sieci urządzenia IoT oraz o ochronie patentowej rozwiązań zapewniających interoperacyjność pomiędzy różnymi elementami ekosystemu IoT.



O dalszy pomyślny rozwój...

Z lubością śledzę 60-letnią walkę o centralny urząd informatyki. Pomysłów na instytucję kierującą jej rozwojem było sporo. Wygląda na to, że ich lista nie została jeszcze zamknięta.

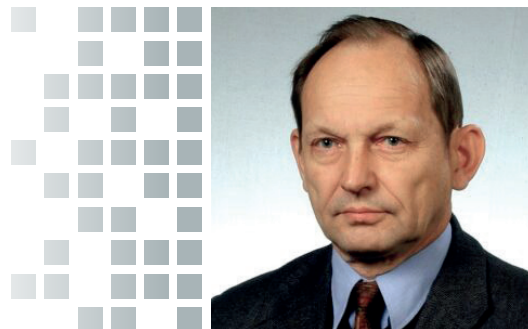
Tworzenie struktur kierowania rozwojem informatyki było mozolne. Mieliśmy więc kolejno: **Międzyresortową Podkomisję** do spraw maszyn matematycznych i elektronicznej techniki obliczeniowej (1961 r.); **Pełnomocnika Rządu ds. Elektronicznej Techniki Obliczeniowej** (1964 r., działającego w ramach Komitetu Nauki i Techniki); **Krajowe Biuro Informatyki** (1971 r.); **Komitet Informatyki Rady Ministrów** (1975 r.); **Urząd ds. Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń** (1984 r.); **Radę Teleinformatyki** (lata 90. XX w., afiliowaną przy premierze); **Dział Informatyzacji** (podporządkowany w latach 2004–2018 r. kilku ministrom), a także zapowiedź (Minister Cyfryzacji Anny Streżyńskiej) utworzenia **Agencji Informatyki** podporządkowanej Kancelarii Premiera Rady Ministrów.

Działy oczywiście różne ciała doradcze, tworzone niezależnie od rozwiązań ustrojowych (m.in. Państwowa Rada Informatyki, Polski Komitet Automatycznego Przetwarzania Informacji NOT, Rada ds. Cyfryzacji czy Komitet Rady Ministrów ds. Cyfryzacji).

Eksperymenty administracyjne

Gdy w 1997 r. uchwalono ustawę o działach administracji rządowej, nie było w niej działu Informatyzacja. Jego powołanie było spowodowane kontaktami z organami Unii Europejskiej i koniecznością stworzenia odpowiednich struktur do współpracy. Szczególnie ważne i pilne stało się to po powołaniu w 2004 r. Viviane Reding na Komisarza UE ds. społeczeństwa informacyjnego i mediów. Po nowelizacji ustawy w 2001 r. pierwszym zwierzchnikiem działu informatyzacja zostaje minister nauki, trzy lata później dział informatyzacja pojawia się już w nazwie nowego ministerstwa – Nauki i Informatyzacji (MNil), z kolei w listopadzie 2011 r. rodzi się „cyfryzacja” bez zmiany nazwy działu administracji rządowej.

Koncepcja działów administracji rządowej nosła i niesie pewne ryzyko dowolnej konstrukcji urzędów, zależnie od bieżących potrzeb polityczno-personalnych. Taka wła-



 **Jerzy S. Nowak**
Przewodniczący Sekcji Historycznej PTI
Członek Honorowy PTI

śnie sytuacja miała miejsce w 2007 r. przy kolejnej zmianie ekipy rządowej – pojawił się pomysł ministerstwa sportu i informatyzacji. Znakomicie spointował to Piotr Waglowski na swoim blogu (<http://prawo.vagla.pl/node/7358>), opatrując swój komentarz tytułem: „Były sobie świnki trzy: sport, muzyka oraz gry”.



Wydawało się, że ten eksperyment administracyjny (na szczęście tylko na papierze) będzie ostatni, ale zwyciężyło życie i potrzeby polityczne. W 2012 r. powstaje kolejny zlepek działów o nazwie Ministerstwo Administracji i Cyfryzacji (grupuje cztery działy administracji rządowej – administrację publiczną, telekomunikację, informatyzację oraz wyznania religijne i mniejszości etniczne). Sport i informatyzacja była żartem, administracja i informatyzacja – już nie. Powstało ministerstwo, w którym oprócz informatyzacji jest poważna część spraw administracji, przejętej z Ministerstwa Spraw Wewnętrznych – przejęto odpowiedzialność, kompetentne służby pozostały nadal w MSW.

Ministerstwo obejmujące tylko dział Informatyzacja byłoby stosunkowo małym resortem, co nie zawsze się podobaba w dużych strukturach administracyjnych. Stąd zapewne skłonność do łączenia w większe grupy działów, ale z niekoryzyścią dla samego działu Informatyzacja.

Historia lubi się powtarzać

Wydaje się, że jedną z przyczyn jest także brak jakiegokolwiek dyskusji merytorycznej w środowisku o zakresie i funkcjonowaniu działu Informatyzacja. To żadne novum – niedawno dotarłem do sprawozdania przedstawiciela PTI, prof. Jerzego Kisielnickiego z działalności w Komisji do spraw Reformy Gospodarczej (początek lat 80.) <https://historia-informatyki.pl/historia/dokument.php?nonav=&nrrar=7&n-rzesp=2&sygn=VII%2F2%2F8&handle=2364>.

Powierzono mu opracowanie systematycznego raportu na temat roli i zdań informatyki w reformowanej gospodarce narodowej, w posumowaniu smutno konstatuje: *Za pewien, aczkolwiek niewielki sukces możemy uznać to, że dość szerokie grono decydentów otrzymało materiały na temat informatyki i jej podstawowych problemów w reformowanej gospodarce polskiej.* Osobnym problemem jest karuzela stanowisk. Włodzimierz Marciński jest autorem powiedzenia: klątwa dwóch lat, bo maksymalnie tyle na stanowisku utrzymywały się osoby odpowiedzialne za informatyzację (patrz zestawienie). Czy miały szansę na

doprowadzenie do końca jakiegokolwiek sprawy? Zainteresowanym poruszoną w tym tekście tematyką polecam lekturę: <https://historia-informatyki.pl/historia/krotka-historia-dzialu-informatyzacja>.

Minister kierujący działem	Okres kierowania działem
Minister Nauki	01.07.2002 – 02.05.2004
Minister Nauki i Informatyzacji	02.05.2004 – 31.10.2005
Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji	31.10.2005 – 18.11.2011
Minister Administracji i Cyfryzacji	18.11.2011 – 16.11.2015
Minister Cyfryzacji	16.11.2015 – 09.01.2018
Premier (nadzór nad MC)	09.01.2018 – 16.04.2018
Minister Cyfryzacji	17.04.2018 – 06.10.2020

Gdy przygotowuję ten materiał (wrzesień 2020 r.), ważą się losy Ministerstwa Cyfryzacji. Pamiętam, jak zawirowania w styczniu 2018 r. wokół tzw. rekonstrukcji rządu i pominięcie mianowania nowego ministra cyfryzacji wywołały konsternację w środowisku informatycznym. Było to zaskoczenie tym większe, że nawet sama Anna Streżyńska, odwołana z funkcji ministra, napisała nerwowy tweet (9.01.2018 r.): *Pełne zaskoczenie u @prezydentpl. Nie ma samodzielnego ministerstwa cyfryzacji...*

Jednak stało się – Dziennik Ustaw z 7.10.br przynosi Rozporządzenie Rady Ministrów o zniesieniu Min. Cyfryzacji i przejęciu jego obowiązków przez Kancelarię Prezesa RM. Ministerstwo funkcjonowało w tej postaci niemal 58 miesięcy. Wybitny historyk Francis Fukuyama skwitowałby krótko: to koniec historii. Bądźmy dobrej myśli – to nie koniec, to początek nowych idei – prognozujemy albo Agencję Informatyki albo, kto wie, Urząd Informatyki. Byłoby to spełnienie 60-letnich marzeń informatycznej biurokracji.

Zwierzchnicy działu informatyzacji	Okres kierowania działem	Najważniejsze dokonania
Wojciech Szewko	1 – 24.04.2004	Wrota Polski
Włodzimierz Marciński	07.2004 – 10.2005	Ustawa o informatyzacji podmiotów..., Dyrektywa patentowa – stanowisko Polski
Grzegorz Bliźniuk	2.11.2005 – 20.11.2007	System Schengen, Strategia rozwoju społeczeństwa informacyjnego
Piotr Pięta	4.05.2006 – 20.11.2007	Powstanie COI
Witold Drożdż	16.11.2007 – 8.03.2010	
Piotr Kołodziejczyk	8.03.2010 – 21.03.2012	
Michał Boni	18.11.2011 – 27.11.2013	Polska 2030
Rafał Trzaskowski	3.12.2013 – 22.09.2014	
Andrzej Halicki	22.09.2014 – 16.11.2015	
Anna Streżyńska	16.11.2015 – 9.01.2018	PZIP 2017
Mateusz Morawiecki (p.o)	9.01.2018 – 16.04.2018	
Marek Zagórski	17.04.2018 – 6.10.2020	



Fot. Beata Softys



Wiesław Paluszyński
prezes PTI

Czas izolacji

Siedzę w pokoju – znowu z poczuciem zamknięcia – patrzę na jesienne piękne drzewa, słucham konferencji „Cyberpandemia”, której PTI jest współorganizatorem, i zastanawiam się, jak długo to potrwa. Jak długo da się emocje wyłącznie komunikować, nawet za pomocą najdoskonalszych komunikatorów, a współpracę realizować zdalnie? Rzeczywistość nie przypomina filmu „Ona”, w którym bohater zakochuje się w zmysłowym, damskim głosie swojego inteligentnego programu komputerowego. Wirtualne relacje w praktyce okazują się dość mizerną imitacją ludzkiego realu.

Odbyliśmy Zjazd Zdalny, wybraliśmy władze, a teraz zgodnie z planami powinniśmy się spotkać i porozmawiać o przyszłości PTI na odbywanym w bezpośrednim kontakcie Zjeździe Nadzwyczajnym. Nic z tego. Dzisiaj planując przyszłoroczne obchody Dni Społeczeństwa Informatycznego, nie wiemy, jaka jest szansa, że spotkamy się razem w jednej sali.

Po raz pierwszy w tym roku nie odbyła się – organizowana od końca lat 90. – Krajowa Konferencja Inżynierii Oprogramowania, nawet w zdalnej formule. Nabieram coraz większego przekonania, że zdalne konferencje, pozbawione bezpośredniej rozmowy, kontaktu z uczestnikami i wykładowcami czy panelistami, bez kawy czy wieczornej lampki wina, to nie jest to, w czym chcielibyśmy uczestniczyć. Jak dalej będzie? Czy po zlikwidowaniu ograniczeń dotychczasowe formy działania wrócą? Czy musimy się przygotować na inne formy naszej aktywności, także w PTI?

Wszyscy wiemy, że szukamy formuły odmłodzenia naszej społeczności. W sytuacji nadzwyczajnej jest zawsze trudno, ale otwierają się inne możliwości. W czasach zmian najwięcej szans mają aktywni, działający z wizją i dający szansę na przełamanie marazmu i oczekiwania, co się wydarzy. Unoszenie się na falach i czekanie, gdzie nas wyrzucą, nie daje szans na zbudowanie relacji z młodszymi. Oni też niejednokrotnie są zostawieni sami sobie. Wiemy, że nauczanie zdalne w wielu przypadkach jest fikcją, zarówno w szkołach, jak i na uczelniach. Młodzi adepci informatyki potrzebują nie tylko wiedzy, lecz także kontaktów interpersonalnych, mentoringu. Wyzwań i pracy w grupach.

Z dyskusji dotyczącej misji PTI poza środowiskiem zawodowych informatyków zrodził się pomysł tzw. „Drużyn PTI”, które mogłyby tworzyć pomost pomiędzy zawodowymi informatykami a młodzieżą i studentami, dla których informatyka zaczyna być życiową fascynacją. Po napisaniu pierwszych linijek kodu ci ostatni często zaczynają się uważać za pełnoprawnych informatyków – to my powinniśmy im pomóc zrozumieć, ile jeszcze powinni się nauczyć, aby tymi profesjonalnymi informatykami zostać. Tego nikt poza nami im nie uświadomi (specjalnie piszę „uświadomi”, a nie „powie”, bo metoda mówienia jest w tym przypadku nieskuteczna, trzeba szukać innych form).

Nasza aktywność nie powinna się ograniczać do Konkursu GEEK, który powstał z oddolnej inicjatywy grupy naszych członków. Oddziały mają pełną swobodę wyboru form działania. Ja stawiam przed nami cel: pomóżmy wszystkim młodym, zafascynowanym informatyką i widzącym w niej szansę swojego zawodowego rozwoju w znalezieniu własnej ścieżki profesjonalizacji zainteresowań.



Prof. **MARIAN KURAŚ**
(1947–2020)

Emerytowany wykładowca AE w Krakowie (1973–2007). Urodzony w Muszynie, szkołę średnią skończył w Krynicy. Studiował w Wyższej Szkole Ekonomicznej w Krakowie na Wydziale Ekonomiki Produkcji. Ukończył liczne studia podyplomowe, m.in. w Harvard Business School oraz Sprott School of Business (Ottawa). Pracował na macierzystej uczelni, był opiekunem wielu wyróżnionych prac magisterskich z informatyki na tej uczelni. Wydał ponad 400 prac, w tym wiele obcojęzycznych (był poliglota). Jego zainteresowania skupiały się wokół wykorzystania techniki informacyjnej jako narzędzia zarządzania, a także komunikacji interpersonalnej.

Dr inż. **ADAM BUKOWY**
(1938–2020)

Członek i rzeczoznawca Polskiego Towarzystwa Informatycznego, przez dwie kadencje w latach 1987–90 i 1990–93 w Główniej Komisji Rewizyjnej PTI. Urodził się w Chorzowie. Był synem małżeństwa lekarzy – Heleny i Antoniego Bukowych, twórców opieki medycznej w Świętochłowicach. Studiował na Politechnice Śląskiej w Gliwicach na Wydziale Elektrycznym. Był stypendystą w Wyższej Szkole Lotniczej w Paryżu w 1960–61 z tytułem Mistrza Nauk Aeronautycznych. Jako pracownik Politechniki Śląskiej obronił pracę doktorską w wieku 26 lat, a w latach 1967/68 praktykował programowanie komputerowe w Londynie i Edynburgu. Był autorem licznych publikacji z dziedziny automatyki i maszyn cyfrowych.



**Katarzyna Śledziewska,
Renata Włoch**

GOSPODARKA CYFROWA **Jak nowe technologie zmieniają świat**

Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego,
Warszawa 2020

Jedną z najciekawszych publikacji powstałych w ramach licznych projektów zespołu DELab UW – Digital Economy Lab, zorganizowanego w 2013 r. jako autonomiczny międzywydziałowy projekt Uniwersytetu Warszawskiego, jest książka autorstwa dwóch badaczek zespołu, dr hab. Katarzyny Śledziewskiej i dr hab. Renaty Włoch: „Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat”.

Celem tej bogato udokumentowanej pracy – jak to określiły autorki we wstępie – jest nie tylko śledzenie zmian zachodzących pod wpływem technologii, lecz także porządkowanie wiedzy i proponowanie interpretacji szybko zmieniającej się rzeczywistości. Analizując licznie przytaczane przykłady, autorki korzystają z dorobku ekonomii i socjologii, szukają odpowiedzi na pytania dotyczące mechanizmów transformacji cyfrowej gospodarki i społeczeństwa, zmian zachodzących w produkcji, konsumpcji oraz w działaniu globalnych rynków.

Z naszego punktu widzenia – środowiska profesjonalnych informatyków – bardzo ciekawy jest jeden z sześciu rozdziałów, omawiających kolejno zmiany: rynku, produkcji, pracy, konsumpcji, państwa i globalizacji. Jest to rozdział „Jak zmienia się praca”, w którym autorki poruszają kwestię, która w świetle deficytu specjalistów IT, szacowanego w naszym kraju na 30–50 tys., wydaje się na razie problemem dalekiej przyszłości – a mianowicie zmian rynku pracy powodowanych automatyzacją. Wyniki badania

DELab UW z 2017 r. („Aktywni+ przyszłość rynku pracy 2017”), pokazały, że wprowadzie w Polsce zdajemy sobie sprawę z nieuchronności takich zmian, ale nie odnosimy ich do własnej sytuacji zawodowej. Choć 64% spośród ponad 1000 respondentów ankiety badawczej (w tym ponad 600 osób zatrudnionych) zgodziło się ze stwierdzeniem, że za 30 lat roboty będą wykonywały większość zadań, które obecnie wykonują ludzie, to tylko 40% uważało, że to właśnie ich zawód przestanie istnieć. Aż 48% respondentów zgodziło się ze zdaniem „Nic się nie zmienia. Za dziesięć lat będę pracował/a w tym samym zawodzie i wykonywał/a te same zadania”. Tymczasem – jak podkreślają autorki – według różnych oszacowań w ciągu najbliższych 20 lat co trzecie stanowisko pracy w kraju może zostać zautomatyzowane.

W swojej pracy autorki ostrzegają przed marginalizacją, która może być udziałem zarówno firm, jak i rządów, organizacji pozarządowych oraz uczelni, które nie będą umiały skorzystać z transformacji cyfrowej, a przy tym nie poradzą sobie z możliwymi negatywnymi skutkami. W tym kontekście opisują wyzwania dla polskiej administracji, gospodarki, edukacji i nauki.

Publikacja dostępna jest pod adresem:
<https://www.delab.uw.edu.pl/gospodarka-cyfrowa-e-book-i-audiobook/>





GRY EKSPERYMENTALNE EDUKACYJNE KOMPUTEROWE

Ogłaszamy konkurs dla uczniów i studentów
(wraz z opiekunami merytorycznymi),
który ma na celu wyłonienie najlepszych
scenariuszy lub wersji demo gier edukacyjnych

Stwórz drużynę!
Zgłoś się do Konkursu GEEK

WIĘCEJ INFORMACJI:
[HTTPS://MLODZI.PTI.ORG.PL](https://mlodzi.pti.org.pl)

Organizatorzy



Patronat
honorowy



Minister
Edukacji i Nauki

SAMSUNG
Inkubator

Sponsor



POLSKIE TOWARZYSTWO INFORMATYCZNE

Izba Rzecznawców

AUDYTY,
EKSPERTYZY / OPINIE,
DORADZTWO
INFORMATYCZNE

www.ir.pti.org.pl

