

Stan i możliwości rozwoju kadr specjalistów IT w Polsce

Tomasz Kulisiewicz

Warszawa, lipiec 2021 r.

1.	Wstęp.....	3
2.	Liczba i kompetencje specjalistów IT	4
2.1.	Oszacowania liczby specjalistów.....	4
2.2.	Ocena jakości i poziomu zawodowego	8
3.	Źródła i struktura napływu specjalistów ICT na rynek pracy w Polsce.....	10
3.1.	Źródła pozyskiwania specjalistów	10
3.2.	Pozyskiwanie specjalistów przez duże firmy informatyczne	11
3.3.	Specjaliści spoza dziedziny i samokształcenie	13
3.4.	Przepływ specjalistów IT między podsektorami	15
4.	Warunki płacowe i satysfakcja z pracy	16
5.	Potrzeby i oczekiwania rynku pracy wobec specjalistów ICT w Polsce	18
5.1.	Oszacowania deficytu	18
5.2.	Sprzeczności między rynkiem edukacji a rynkiem pracy.....	21
5.3.	Perspektywy i wyzwania rynku pracy	22
5.3.1.	Zmiany metod tworzenia oprogramowania	24
5.3.2.	Zmiany w rozwijaniu i stosowaniu rozwiązań informatycznych.....	25
6.	Pozyskiwanie specjalistów IT z zagranicy.....	25
6.1.	Polityka migracyjna	25
6.2.	Konkurencja rynkowa	26
7.	Wstępne rekomendacje działań.....	27
7.1.	Działania na rzecz podniesienia kompetencji specjalistów ICT.....	28
7.2.	Działania na rzecz zwiększenia liczby specjalistów ICT.....	28
	Bibliografia	30
	Spis tabel.....	31
	Spis rysunków.....	32

1. Wstęp

Pierwsza wersja opracowania powstała w marcu 2019 r. na zamówienie Departamentu Otwartych Danych i Rozwoju Kompetencji ówczesnego Ministerstwa Cyfryzacji. Niniejsze opracowanie – przygotowane dla ewentualnego zespołu roboczego współpracującego z ministrem właściwym ds. informatyzacji – zawiera niektóre elementy tamtej analizy, ale w stosunku do niej zostało istotnie rozszerzone i zaktualizowane z wykorzystaniem danych dostępnych w połowie 2021 r.

W opracowaniu zajmuję się przede wszystkim programistami, nie pomijając jednak innych specjalności bardzo ważnych z punktu widzenia celu niniejszego opracowania. W subsegmencie nazwanym w p. 3.4 „aktywnym” – a więc firm-dostawców rozwiązań informatycznych dotyczy to głównie analityków i architektów IT, natomiast w subsegmencie „pasywnym”, czyli firm i instytucji będących użytkownikami systemów informatycznych – administratorów infrastruktury IT oraz specjalistów wsparcia technicznego (pamiętając o tym, że zarówno administrowanie systemami, jak i wsparcie stanowi również dużą część usług IT dostarczanych użytkownikom przez firmy z segmentu „aktywnego”).

Od kilkunastu lat widoczna jest coraz silniejsza konwergencja z informatyką dziedziny dawniej zwanej „telekomunikacją”, a obecnie raczej „komunikacją elektroniczną”. Wspomniana konwergencja przejawia się np. w tym, że tradycyjni operatorzy telekomunikacyjni w swoich sieciach przechodzą na modele transmisyjne nazywane „All-IP” wykorzystujące sieciowe protokoły transmisyjne opracowane kiedyś na potrzeby sieci komputerowych. Oznacza to migrację z sieci korzystających z tradycyjnej komutacji obwodów do sieci, w których realizowana jest komutacja pakietów. Miejsce central telefonicznych zajmują serwery multimedialnych protokołów SIP/RTP/IMS, zaś operatorzy rozpoczynają kolejną migrację: z sieci miedzianych do światłowodowych także na ostatnim odcinku abonenckim (sieci FTTH – Fiber-to-the-Home) co nazywane jest Copper Switch-Off (wyłączeniem miedzi). Choć już od wielu lat szybko rósł udział zatrudnienia informatyków u operatorów telekomunikacyjnych (działy IT niektórych operatorów pod względem liczby zatrudnionych mieściłyby się w czołówce krajowych firm informatycznych), to wobec wspomnianych wyżej tendencji operatorów można już traktować niemal jak firmy informatyczne specjalizujące się w komunikacji elektronicznej – co oczywiście pociąga za sobą popyt z ich strony na specjalistów IT i ich kompetencje. Dlatego większość rozważań w niniejszym opracowaniu dotyczy nie tylko specjalistów IT, ale szerzej – ICT. W zasadzie poza obszarem rozważań dotyczących komunikacji elektronicznej pozostaje już tylko specjalistyczne budownictwo telekomunikacyjne (instalacje sieci oraz urządzeń transmisyjnych łączności bezprzewodowej) – natomiast planowanie sieci oraz zarządzanie nimi wymagają zaawansowanych kompetencji informatycznych.

2. Liczba i kompetencje specjalistów IT

Liczba specjalistów IT (ICT) na polskim rynku pracy jest szacowana w bardzo szerokich granicach, przede wszystkim zależnie od tego, jak i przez kogo definiowana jest specjalność i zawód oraz obszar zatrudnienia profesjonalistów informatycznych. W szerokim przedziale określany jest też – odczuwalny na całym świecie – deficyt specjalistów ICT.

Czynnikiem silnie oddziałującym na liczbę specjalistów, ich poziom zawodowy oraz zapotrzebowanie ze strony rynku pracy jest bardzo duże tempo zmian, wynikające przede wszystkim z szybkich zmian samych technologii informacyjnych, w tym metod wytwarzania, testowania i utrzymywania oprogramowania oraz co najmniej równie szybkiego wzrostu liczby i charakteru zastosowań rozwiązań informatycznych.

2.1. Oszacowania liczby specjalistów

Trudności w określeniu liczby specjalistów IT na rynku pracy wynikają przede wszystkim ze zderzenia horyzontalnego charakteru teleinformatyki ze „silosowym” ujęciem tradycyjnej klasyfikacji zawodów i specjalności, stosowanym przez administrację publiczną, sektor edukacji oraz statystykę publiczną. Wobec wszechobecności urządzeń i rozwiązań teleinformatycznych w gospodarce, administracji publicznej, nauce, edukacji i kulturze stanowiska pracy wymagające specjalistycznych kompetencji informatycznych występują nie tylko w „aktywnej” części rynku, a więc w firmach informatycznych będących dostawcami rozwiązań, sprzętu i usług, ale także w części „pasywnej” – u odbiorców-użytkowników tych rozwiązań: w instytucjach publicznych oraz w podmiotach działających w pozainformatycznych sektorach gospodarki. Pomiędzy tymi dwoma głównymi segmentami znajduje się duży rynek handlu detalicznego produktami informatycznymi – urządzeniami, oprogramowaniem i usługami, zarówno dla firm, jak i dla konsumentów.

Bazując na klasyfikacji podmiotu zatrudniającego Główny Urząd Statystyczny podaje, że stan zatrudnienia (w przeliczeniu na pełne etaty) w sekcji J Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) „Informacja i komunikacja” – obejmującej „*produkcję i rozpowszechnianie informacji i dóbr kultury, przekazywanie lub rozpowszechnianie tych dóbr, działalność usługową w zakresie technologii informatycznych, przetwarzanie danych oraz pozostałą działalność usługową w zakresie informacji*” – wynosił w końcu 2019 r. 283,1 tys. osób. Łącznie z osobami pracującymi na własny rachunek, właścicielami podmiotów gospodarczych oraz wspomagającymi ich członkami rodzin w podmiotach ujętych w sekcji J PKD w końcu 2019 r. pracowało 392 tys. osób (GUS, 2020).

W sekcji J trzeba wyróżnić dwa działy, które można traktować jako aktywną część sektora informatycznego. Jednym z nich jest J.62 – według definicji statystycznej „*Działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana*”.

W końcu 2020 r. na zarejestrowanych łącznie niemal 4,38 mln podmiotów gospodarki narodowej kod PKD J. 62 jako główną działalność podawało niemal 111,3 tys. podmiotów, w tym 109,9 tys. to mikrofirmy zatrudniające od 0 (pojedyncze osoby fizyczne) do 9 osób. W

populacji tej nieznaną jest liczebność jednoosobowych podmiotów gospodarczych, wiadomo natomiast, że w takiej formie prowadzone było 87,9 tys. podmiotów, z czego tylko 111 miało powyżej 10 zatrudnionych, reszta to były osoby pojedyncze i mikrofirmy (GUS, 2020). Ogólnie zjawiskiem charakterystycznym dla szeroko rozumianej branży IT jest istotny udział samozatrudnienia, zaś wśród podmiotów gospodarczych – wysoki udział mikrofirm, zwłaszcza w handlu detalicznym, serwisie i innych usługach informatycznych.

Drugi dział, w którym dużą część stanowi działalność wymagająca od pracowników kompetencji informatycznych to J.63 – „*Działalność usługowa w zakresie informacji*”, obejmująca m.in. przetwarzanie danych, zarządzanie stronami internetowymi (hosting), świadczenie usług aplikacyjnych, prowadzenie portali internetowych. Należy jednak zwrócić uwagę, że dział J.63 obejmuje też działalność agencji informacyjnych dostarczających wiadomości, zdjęcia i reportaże dla mediów, a także zautomatyzowane udzielanie informacji przez telefon, wyszukiwanie informacji wykonywane na zlecenie, dostarczanie wycinków w zakresie informacji i wycinków prasowych itp. W dziale J.63 zarejestrowanych było w końcu stycznia 2019 r. 20 tys. podmiotów, z czego 19,7 tys. to były mikrofirmy (10,6 tys. działało jako osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą).

Według danych GUS w dziale J.62 w końcu 2019 r. pracowało niemal 229,9 tys. osób (w tym 63,9 tys. kobiet)¹. Tylko ok. 2 tys. pracowało w sektorze publicznym, 227,8 tys. – w sektorze prywatnym. W prywatnych firmach informatycznych 67,9 tys. stanowili właściciele i współwłaściciele (wraz pomagającymi im członkami rodzin), 159,9 tys. – pracownicy zatrudnieni w tych firmach. Z kolei w dziale J.63 pracowało nieco ponad 43 tys. osób (w tym tylko 1315 w sektorze publicznym). Wśród 42,1 tys. osób w firmach prywatnych 6,6 tys. stanowili właściciele i współwłaściciele, nieco ponad 35 tys. – pracownicy zatrudnieni.

Trzeba jednak pamiętać, że we wspomnianych statystykach GUS podawane są **wielkości zatrudnienia ogółem** w klasyfikowanych podmiotach (a więc łącznie z osobami zarządzającymi, personelem administracyjnym i pomocniczym), **a nie liczba pracujących specjalistów IT**.

Ujęcie bazujące na klasyfikacji podmiotów kodami PKD nie pozwala na określenie, ilu informatyków jest np. wśród niemal 1 mln pracowników administracji publicznej, obrony narodowej i obowiązkowych zabezpieczeń społecznych, czy wśród pracowników tak silnie z informatyzowanych dziedzin jak „Działalność finansowa i ubezpieczeniowa” (351 tys. zatrudnionych) oraz „Telekomunikacja” (ok. 54,4 tys. osób). Spośród sekcji i działów ujętych w powyższej tabeli (Tabela 1) nie jest bezpośrednio dostępny podział na poszczególne segmenty działalności w obszarach klasyfikowanych jako C.26 „Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych” (65,7 tys. osób), czy S. 95 „Naprawa i konserwacja komputerów i artykułów użytku osobistego i domowego” (32,4 tys. osób).

¹ tamże

Stan i możliwości rozwoju kadr specjalistów IT w Polsce

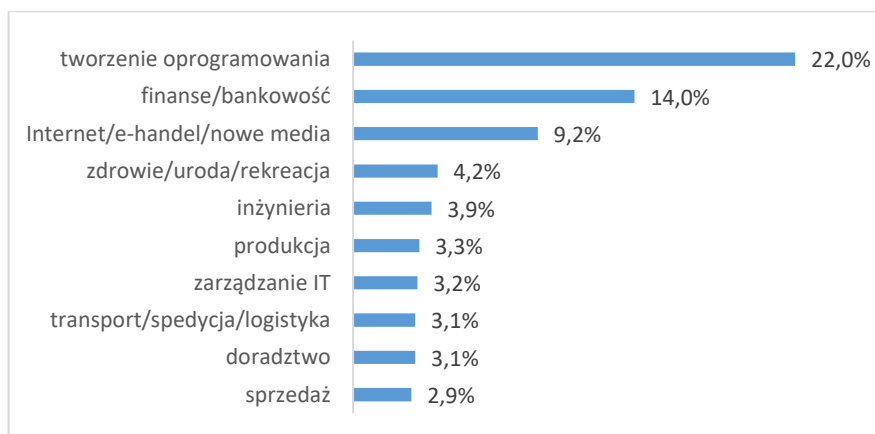
Tabela 1. Zatrudnienie informatyków według sekcji i działów gospodarki

Źródło	Liczba pracowników	Sekcja i dział PKD 2007
GUS	229,9 tys.	J. 62 – Działalność związana z oprogramowaniem i doradztwo w zakresie informatyki
	43,4 tys.	J. 63 – Działalność usługowa w zakresie informacji
	37,5 tys.	J. 58 – Działalność wydawnicza
	63,5 tys.	C. 26 – Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych
	26,8 tys.	S. 95 – Naprawa i konserwacja komputerów i artykułów użytku osobistego i domowego
Oszacowania firm analitycznych	Ok. 600 tys., w tym ok. 200 tys. programistów ²	

źródło: opracowanie własne m.in. na podstawie (GUS, 2020)

Nie ma też danych dotyczących podziału wewnątrz działu J. 58, zbiorczo klasyfikowanego jako „Działalność wydawnicza”, obejmującego m. in. „Działalność wydawniczą w zakresie oprogramowania” (i gier komputerowych) i zatrudniającego 37,5 tys. osób. Zważywszy na udział technik komputerowych w twórczości wideo, graficznej czy w poligrafii można też się zastanawiać, ilu informatyków pracuje w działach określonych jako J. 59 „Działalność związana z produkcją filmów, nagrań wideo i programów telewizyjnych” (13,7 tys. osób), czy „Poligrafia i reprodukcja zapisanych nośników informacji” (56,8 tys.). Pewne oszacowanie proporcji zatrudnienia specjalistów IT w firmach informatycznych oraz firmach nieinformatycznych, administracji i różnych instytucjach daje rozkład miejsc pracy respondentów badania serwisu Bulldogjob.pl (Bulldogjob.pl, 2021) przedstawiony na rysunku (Rysunek 1).

Rysunek 1. Miejsce pracy badanych specjalistów



źródło: opracowanie własne na podstawie (Bulldogjob.pl, 2021), uwzględniono tylko pierwsze 10 branż z raportu Bulldogjob.pl

² <https://ictmarketexperts.com/infografiki/rynek-pracy-i-struktura-wynagrodzen-it-w-polsce-2018-infografika/>

Na podstawie innych danych GUS można określić stan zatrudnienia w głównych zawodach informatycznych według Klasyfikacji Zawodów i Specjalności (KZiS). Według opracowania „Struktura wynagrodzeń według zawodów w październiku 2018 r.” (GUS, 2020) w październiku 2018 r. w przedsiębiorstwach zatrudnionych było 159,8 tys. specjalistów ds. technologii informacyjno-komunikacyjnych (w tym 118,8 tys. analityków systemów komputerowych i programistów i 41,0 tys. specjalistów ds. baz danych i sieci komputerowych)³. Wśród tych 159,8 tys. specjalistów ICT było 130,8 tys. mężczyzn i 29,0 tys. kobiet (18,1%). Ponadto na stanowiskach informatycznych pracowało 37,6 tys. techników informatyków. Specjalistami i technikami ICT zarządzało 18,6 tys. menedżerów ds. ICT. Przy założeniu, że menedżerowie zarządzający kadrą ICT sami też mają zbliżone wykształcenie i profile zawodowe, łącznie na stanowiskach kierowniczych, specjalistycznych oraz techników średniego szczebla pracowało 216,0 tys. osób. Należy przy tym wyraźnie zaznaczyć, że to zestawienie dotyczy tylko **firm zatrudniających powyżej 9 pracowników**, a więc nie obejmuje bardzo licznego w branży ICT segmentu mikrofirm.

Tabela 2. Zatrudnienie w zawodach według KZiS

<i>stanowisko</i>	<i>liczba zatrudnionych</i>
Stanowiska kierownicze ICT	18,6 tys.
Specjaliści ICT	159,8 tys.
Technicy	37,6 tys.
Łącznie	216,0 tys.

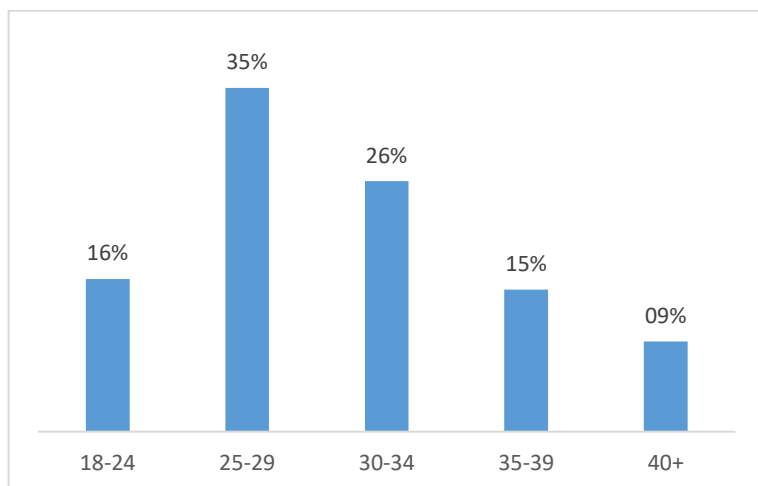
Zródło: (GUS, 2020)

Według danych Eurostatu cytowanych w raporcie Sektorowego Badania Kapitału Ludzkiego UJ w sektorze IT, prowadzonego od 2018 r. na zlecenie PARP przez kierowany przez Annę Szczucką zespół Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, przeciętny specjalista IT w Polsce to młody mężczyzna z wyższym wykształceniem. Mężczyźni stanowią 85% specjalistów w tym obszarze. Połowa z zatrudnionych ma mniej niż 35 lata, a więc są młodszy, niż średnia UE-28 wynosząca 37lat. Ok. 70% specjalistów IT w Polsce legitymuje się wykształceniem wyższym, co jest wynikiem o 8 pp. wyższym od średniej UE-28 (Szczucka, Lisek i Strycharz, 2019). Wśród respondentów wspomnianego corocznego badania serwisu Bulldogjob.pl przeprowadzonego w styczniu-lutym 2021 r. na próbie 5572 specjalistów IT pracujących oraz 890 osób uczących się (i ogólnie: przygotowujących się do pracy w zawodzie) 72% miało wykształcenie wyższe, zaś 12% było w trakcie studiów. Udział poszczególnych grup wiekowych w badanej populacji prezentowany jest na rysunku (Rysunek 2.)

Według wyników badania CodinGame (CodinGame, 2019) na społeczności ponad 9 tys. programistów w całym świecie w firmach świadczących usługi informatyczne pracowało 23,3% ankietowanych programistów, na drugim miejscu jako miejsce zatrudnienia był sektor finansowy (10%). Mimo ogólnego deficytu programistów 6,4% uczestników badania nie było zatrudnionych i szukało pracy, 3,7% – pracowało na niepełnym etacie.

³ Bez przeliczania na pełne etaty – łącznie stan osobowy zatrudnionych na pełne i niepełne etaty.

Rysunek 2. Grupy wiekowe specjalistów IT w badanej populacji



źródło: opracowanie własne na podstawie (Bulldogjob.pl, 2021)

2.2. Ocena jakości i poziomu zawodowego

Wybitne osiągnięcia młodych polskich informatyków – przede wszystkim nieprzerwane uczestnictwo od 1995 r. polskich zespołów w finałach tak prestiżowych imprez jak Mistrzostwa Świata w Programowaniu Zespołowym (w tym dwukrotne mistrzostwo świata ekipy Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego)⁴, bardzo dobre wyniki polskiej młodzieży ze szkół średnich (a nawet podstawowych) w Międzynarodowych Olimpiadach Informatycznych⁵, a także nieprzerwany udział i dobre pozycje w stałych konkursach informatycznych (m.in. TopCoder, CodeJam, Coderbyte i inne) świadczą o wysokim poziomie czołowych wydziałów informatycznych najlepszych uczelni, a także o tym, że udało się – głównie dzięki inicjatywom społecznym i akademickim – stworzyć mechanizmy wyławiania i wspierania talentów informatycznych.

Jednak przez analogię do systemów kształcenia i wyławiania z całej populacji talentów sportowych wiadomo, że same społeczne inicjatywy oddolne nie są wystarczające do znaczącego wzrostu poziomu ogólnego, zwiększającego prawdopodobieństwo znalezienia prawdziwych talentów. Istotnym impulsem wspierającym dotychczasowe działania oddolne jest realizacja dedykowanego przedsięwzięcia w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa. W lipcu 2018 r. rozstrzygnięto postępowanie konkursowe w III naborze działania 3.2 „Innowacyjne rozwiązania na rzecz aktywizacji cyfrowej” POPC. Do realizacji wybrany został projekt pn. „Centrum Mistrzostw Informatycznego” złożony przez Politechnikę Łódzką, w którego założeniach jest pomoc dla 1,5 tys. osób prowadzących koła algorytmiki i programowania dla uczniów uzdolnionych informatycznie. Choć COVID-19 był sporym obciążeniem, jakie pojawiło się w kluczowej fazie realizacji projektu, to jednak przeznaczona kwota dofinansowania w wysokości niemal 50 mln zł powinna wesprzeć podnoszenie umiejętności informatycznych ok. 12 tys. uczniów w całym kraju. Projekt realizowany ma być do końca 2023 r.⁶

⁴ <https://icpc.baylor.edu/community/history>

⁵ <http://stats.ioinformatics.org/countries/>

⁶ <https://cmi.edu.pl/>

Choć uczniowie dziś uczestniczący w zajęciach kół algorytmiki i programowania pojawią się na rynku pracy IT najwcześniej ok. roku 2025, to jednak stworzenie instytucjonalnego systemu wsparcia państwa oraz przeszkolenie na poziomie zaawansowanym kadry nauczycieli i trenerów talentów informatycznych powinno odegrać istotną rolę w podnoszeniu ogólnego poziomu profesjonalnych kompetencji specjalistów IT.

Międzynarodowe sukcesy konkursowe – choć ważne z wielu punktów widzenia, m. in. postrzegania młodych informatyków na krajowym i globalnym rynku pracy IT – są udziałem wąskiej czołówki uzdolnionych uczniów, studentów i absolwentów systemu kształcenia. Mają przede wszystkim oddziaływanie motywacyjne, zwłaszcza dla młodzieży zastanawiającej się nad wyborem zawodu. W kręgach pracodawców, w tym w polskich filiach globalnych firm informatycznych, rozpowszechniona jest opinia o ogólnie wysokim poziomie profesjonalnym polskich informatyków – absolwentów szkół średnich i wyższych, dużej innowacyjności oraz motywacji do podnoszenia swoich kompetencji zawodowych. Dość charakterystyczna jest natomiast równie powszechna opinia w firmach międzynarodowych, że polscy specjaliści IT – cenieni za poziom kompetencji specjalistycznych – wykazują niedobory w dziedzinie kompetencji społecznych, „miękkich”, szczególnie dotyczących umiejętności pracy zespołowej, projektowania przebiegu prac, kierowania zespołami itp.⁷

We wspomnianym raporcie Sektorowego Badania Kapitału Ludzkiego znajdują się wyniki samooceny kompetencji ankietowanych studentów. Na ich podstawie można zaważyć dużą różnicę między samooceną kompetencji przez studentów końcowych lat studiów informatyki a ocenami przez pracodawców – mimo, że w wynikach badań nie ma przedstawionej w sposób jawny oceny pracodawców, gdyż nie w badaniu nie pytano pracodawców o ocenę przychodzących do pracy absolwentów. Jednak ankietowano pracodawców pod kątem trudności w pozyskaniu pracowników o odpowiednich umiejętnościach i kwalifikacjach. Na podstawie odpowiedzi na to pytanie można szacować, że choć część tych trudności wynika z ogólnego deficytu specjalistów IT (omawianego w p. 5.1), to jednak część trudności jest wynikiem z braku poszukiwanych kompetencji u absolwentów.

Studenci uważają, że dysponują szeroką wiedzą specjalistyczną oraz dobrą znajomością środowisk programistycznych i języków programowania. Najlepiej oceniają swoje kompetencje związane z rolą programisty. Trochę mniej pewni siebie są np. w kompetencjach wymaganych do tworzenia rozwiązań poprawnie ocenianych z punktu widzenia UX⁸ czy zarządzania infrastrukturą. Studenci dobrze oceniają także swoją umiejętność i chęć szybkiego uczenia się nowych zagadnień.

⁷ Z oczywistych względów – choćby zachowywania równych szans i unikania praktyk dyskryminacyjnych – w firmach tych nie są prowadzone (przynajmniej oficjalnie) żadne pomiary i statystyki dotyczące miejsca pochodzenia etnicznego, narodowego czy społecznego pracowników, a więc w ocenach tych można się opierać tylko na nieformalnych opiniach obiegowych.

⁸ UX (ang. *User Experience*) – całość wrażeń, jakich doświadcza użytkownik podczas korzystania z produktu informatycznego. Produkt informatyczny o wysokiej wartości UX powinien prezentować się w sposób atrakcyjny dla użytkownika, być funkcjonalny, ergonomiczny, użyteczny, zaś korzystanie z niego powinno sprawiać przyjemność i dawać satysfakcję.

Natomiast pracodawcy podkreślają, że mają trudności z pozyskaniem pracowników dysponujących wyczerpującą wiedzą specjalistyczną – zarówno na tematy „ogólnoinformatyczne” (co nie pokrywa się z dobrą samooceną studentów), jak i wiedzą na temat specyficznych, konkretnych produktów, np. oferowanych przez szukającą pracowników firmę informatyczną. Pracodawcom trudno też znaleźć absolwentów znających kontekst prawny i biznesowy działalności firmy. Ankietowani pracodawcy podkreślają też trudności w pozyskaniu pracowników komunikatywnych, odpowiedzialnych i radzących sobie z trudnościami.

Ciekawe, że w badaniu SBKL IT stosunkowo nisko cenione przez pracodawców były kompetencje związane bezpośrednio z procesem projektowania rozwiązań o wysokiej jakości UX, umiejętności analizy ergonomii rozwiązania, projektowanie architektury informacji czy tworzenie makiet (mockupów).

3. Źródła i struktura napływu specjalistów ICT na rynek pracy w Polsce

3.1. Źródła pozyskiwania specjalistów

Głównym źródłem pozyskiwania specjalistów ICT są wydziały informatyczne polskich uczelni. Na stanowiskach nie wymagających wykształcenia wyższego źródłem tym są przeważnie technika różnych specjalności, z oczywistą przewagą zespołów szkół elektronicznych (to w nich przeważnie kształcą się techników-informatyków, a od 2018 r. także techników-programistów) oraz mechatronicznych oraz automatyki i robotyki.

Według danych zebranych w trakcie wspomnianego Sektorowego Badania Kapitału Ludzkiego w sektorze IT podstawowymi źródłem podaży specjalistów IT są uczelnie wyższe, w 2017 r. prowadzące 453 kierunki, w których informatyka jest dziedziną wiodącą (ok. 3% wszystkich kierunków kształcenia na uczelniach wyższych). Obok informatyki teoretycznej (wydziały matematyczno-informatyczne na uniwersytetach) chętnie wybieranymi kierunkami są informatyka techniczna, stosowana, przemysłowa i inżynieria obliczeniowa na wydziałach elektroniczno-informatycznych politechnik oraz różne specjalności informatyczne na uczelniach ekonomicznych (m. in. na kierunkach ekonometrycznych i zarządzania). W 2017 roku ponad 70% studentów informatyki studiowało ten przedmiot na uczelniach publicznych. Na uczelniach prywatnych studiowało niecałe 30% słuchaczy kierunków informatycznych. O atrakcyjności informatyki świadczy fakt, że udział informatyki na uczelniach niepublicznych jest o 5 p. p. wyższy, niż innych profili kształcenia na tych uczelniach. Podobnie jak w ogólnej populacji studentów wszystkich kierunków, ok. 2/3 studentów informatyki studiuje w systemie stacjonarnym. W układzie oferowanych kierunków ponad 50% studiów informatycznych działało w 2017 r. w trybie stacjonarnym (176 kierunków pierwszego stopnia oraz 67 – drugiego stopnia). Studia zaoczne i inne niestacjonarne oferowały 153 kierunki pierwszego stopnia i 57 – drugiego stopnia.

W układzie terytorialnym w 2017 r. najwięcej studentów informatyki kształciło się w trzech największych ośrodkach akademickich kraju: w Warszawie, Wrocławiu i Krakowie, co oczywiście wynika z obecności w trzech wymienionych miastach silnych uczelni i kierunków informatycznych, o długich tradycjach i wysokiej renomie. W sumie na uczelniach tych trzech ośrodków kształciło się aż 45% wszystkich studentów informatyki w kraju. Tradycyjnie

Warszawa i Wrocław prowadzą na liście „miast informatycznych” od lat, natomiast w roku 2017 znacząco (o 120%) wzrosła liczba studentów informatyki w Małopolsce. Duże wzrosty liczby studentów informatyki odnotowano także w województwie pomorskim, łódzkim i śląskim. Udział studentów informatyki wśród wszystkich studentów w 2017 roku najwyższy był w województwie lubuskim (6,7%), zachodniopomorskim (6,6%) i dolnośląskim (6,5%)⁹.

Uczelnie wyższe są głównym źródłem specjalistów IT na całym świecie. Na przełomie roku 2018/2019 we wspomnianym badaniu CodinGame wzięło udział ponad 9 tysięcy programistów z całego świata (CodinGame, 2019). Należy jednak podkreślić, że badanymi byli **wyłącznie programiści**, a bez uwzględniania innych specjalistów IT (np. analityków i projektantów systemów, specjalistów od zarządzania infrastrukturą informatyczną itp.). Spośród uczestników badania ok. 70% było aktywnymi programistami. Niemal 59% spośród badanych pracowało na pełnych etatach, niemal 23% to studenci, tylko 7% to samozatrudnieni. Niemal 64% uczestników było w wieku z przedziału 20-34 lat, natomiast zaledwie niecałe 8,7% stanowiły kobiety.

Polacy stanowili niemal 3% uczestników badania CodinGame (7. miejsce pod względem liczebności uczestników). Niemal 40% ankietowanych odpowiedziało, że programowania uczyło się w szkole wyższej, natomiast ponad 36% – że jest samoukami. Niemal 18,5% programistów sztuki programowania uczyło się już w szkole. Tylko 3,7% ankietowanych uczyło się na krótkich kursach off-line, zaś zaledwie 2,2% – na kursach on-line, ale za to aż 70% śledzi nowości branżowe w technicznych, specjalistycznych blogach. Niemal 55% uczestników badania miało wyższe wykształcenie, w tym 27,8% – dyplom magistra (lub odpowiednik), 26,8% – dyplom studiów inżynierskich lub licencjat, 17,5% - dyplom szkoły pomaturalnej lub zbliżonego stopnia (studia 2- lub 3-letnie). Spośród respondentów z wykształceniem wyższym niemal 75% ankietowanych ukończyło studia informatyczne, niemal 16% – inne kierunki ścisłe. Aż 21,3% respondentów nie miało specjalistycznego wykształcenia powyżej średniego.

W przygotowaniu do pracy na rynku IT decydującą rolę – obok studiów informatycznych – odgrywają inne kierunki techniczne i ścisłe. We wspomnianym wcześniej badaniu serwisu Bulldogjob.pl (Bulldogjob.pl, 2021) łącznie 87% respondentów trafiło do branży IT po kierunkach technicznych (64%) i ścisłych (23%).

3.2. Pozyskiwanie specjalistów przez duże firmy informatyczne

Większość programistów ma za sobą kierunki informatyczne uczelni wyższych, co potwierdza się także od drugiej strony: zatrudniających ich firm informatycznych. Rekrutacja w większych firmach informatycznych (zatrudniających powyżej 100 programistów) prowadzona jest właściwie w sposób stały – ciągle poszukują nowych pracowników. Dla takich firm podstawowym źródłem programistów są wydziały informatyczne uczelni wyższych – uniwersytetów i politechnik. Do zespołów programistów dużych firm informatycznych

⁹ Wszystkie dane w tym punkcie pochodzą z roboczej wersji raportu Sektorowego Badania Kapitału Ludzkiego UJ ((Szczucka, Lisek i Strycharz, 2019). Badanie prowadzone jest od 2018 r. na zlecenie PARP przez kierowany przez Annę Szczucką zespół Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego.

w zasadzie nie są przyjmowani absolwenci innych specjalności przeszkoleni na kursach informatycznych. Firmy te, choć mają własne rozbudowane systemy doszkalania wewnętrznego lub korzystają ze szkoleń oferowanych przez światowych dostawców rozwiązań informatycznych – w rekrutacji specjalistów IT koncentrują się na studentach i absolwentach wydziałów informatycznych. Współpracują zresztą z takimi wydziałami na różne sposoby – oferując staże i stypendia, dostarczając oprogramowanie na specjalnych (tańszych) licencjach edukacyjnych, wyposażając laboratoria itp. – po to, by utrzymywać ściśle związki z tymi wydziałami i ułatwić sobie w ten sposób pozyskiwanie specjalistów.

Ogólnie w gospodarce i administracji niedobory specjalistów IT uzupełniane są poprzez:

- outsourcing usług IT,
- rozwiązania typu *body leasing*,
- zatrudnianie pracowników zagranicznych.

Outsourcing usług IT stosowany jest niemal wyłącznie przez firmy i instytucje nieinformatyczne. Przy okazji powierzania firmom zewnętrznym wykonywania dla nich usług IT – oferowanych przez wyspecjalizowane firmy często w postaci złożonych usług nazywanych usługami zarządczymi IT (ang. *managed IT services*) – organizacje powierzające wykonywanie dla nich usług albo nie rozbudowują wtedy swoich działów IT, albo je redukują, nawet przekazując swoje zasoby kadrowe do firm wykonujących dla nich outsourcing. W zasadzie w działach IT organizacji przekazujących pozostają wtedy specjaliści wyższego stopnia – analitycy biznesowi, projektanci rozwiązań, kadra zarządzająca strategią i rozwojem zastosowań IT w organizacji – a także personel bezpośrednio nadzorujący wykonywanie umów outsourcingowych (kontrola jakości i terminowości wykonywania zadań, nadzór nad zakresami i terminami umów itp.). Przykładem takich rozwiązań zastosowanych na szeroką skalę jest outsourcing usług zarządzania siecią prowadzony od 2006 r. przez polski oddział firmy Ericsson dla operatora telekomunikacyjnego Netia, a także dla Play Communications, operatora sieci Play. W różnym zakresie Ericsson świadczy takie usługi dla innych operatorów (Polkomtel, Orange Polska). Duży jest udział outsourcingu i zarządzanych usług IT w ofercie silnego w kraju sektora usług wspólnych (SSC) oraz outsourcingu procesów biznesowych (BPO). W 2016 r. centra usług IT stanowiły 28%, a w 2017 r. jest to już 33% stanu osobowego krajowej branży SSC/BPO. W ciągu 2 lat zatrudnienie w centrach IT wzrosło niemal o 50% – z 59 do 92 tys. osób. Największe centrum IT SSC ma w kraju IBM, niemal dorównuje mu SSC innej firmy globalnej, Capgemini. Swoje centra IT mają w Polsce wielkie grupy bankowe (Citigroup, UBS), w czołówce są też największe polskie firmy informatyczne – Comarch i Asseco.¹⁰ Powstają też firmy ściśle wyspecjalizowane w outsourcingu i body leasingu IT – jednym z silniejszych graczy jest istniejąca już od 2004 r. firma IT Kontrakt, należąca do grupy IT Kontrakt, mająca już 8 oddziałów w kraju i zagranicą i zatrudniająca niemal 1,5 tys. programistów.

¹⁰ <https://www.forbes.pl/biznes/polska-najwiekszym-graczem-na-europejskim-ryнку-outsourcingu-it/b99v30y>

Do wybuchu pandemii na polskim rynku pracy pracownikami zagranicznymi w firmach informatycznych byli niemal wyłącznie programiści z Ukrainy. Według stosunkowo mało aktualnych danych resortu pracy (z 2014 r.) 90% oświadczeń o zamiarze zatrudnienia wydawanych przez firmy IT obcokrajowcom dotyczyło obywateli Ukrainy. Główne powody chęci firm do zatrudniania programistów z Ukrainy to przede wszystkim:

- wysoki poziom kompetencji specjalistycznych absolwentów informatyki czołowych ukraińskich uczelni (uniwersytety i uczelnie techniczne m. in. Charkowa, Kijowa, Lwowa),
- do pewnego czasu duża dostępność specjalistów IT, ich chęć do pracy w Polsce z uwagi na bliskość geograficzną, kulturową i językową,
- rozbudowane kontakty firm headhunterskich z ukraińskim rynkiem pracy IT,
- prostsze procedury zatrudniania programistów z Ukrainy w stosunku do pracowników innych krajów oraz innych specjalności (programiści są na liście zawodów z uproszczoną procedurą uzyskiwania zezwoleń na pracę, natomiast mimo wejścia w życie 1 stycznia 2019 r. nowelizacji ustawy o cudzoziemcach nadal brak zapowiedzianego w ustawie rozporządzenia ministra pracy dotyczącego pracy cudzoziemców w zawodach pożądanym dla polskiej gospodarki).

Według nieoficjalnych informacji udzielonych autorowi niniejszego opracowania w końcu 2019 r. przez jednego z menedżerów pionu usług informatycznych polskiej filii znanej międzynarodowej firmy doradczej w dużych firmach informatycznych udział programistów z Ukrainy sięgał 10%.

3.3. Specjaliści spoza dziedziny i samokształcenie

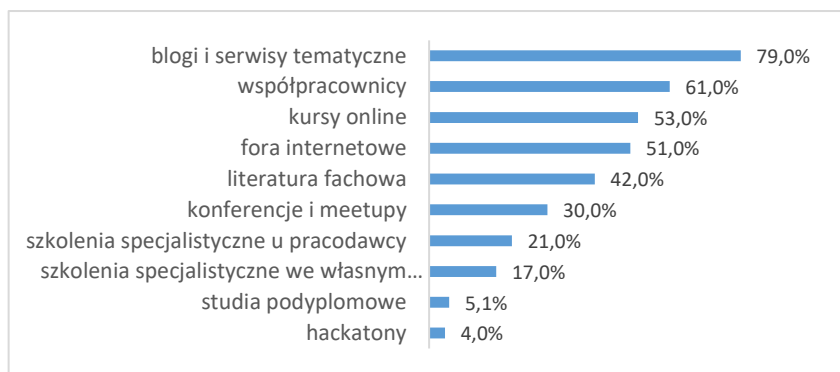
W stosunku do dość jednolitego charakteru wykształcenia informatycznego czynnych programistów (widocznego we wspomnianych wynikach badania CodinGame) i praktyki rekrutacyjnej dużych firm informatycznych charakterystyczną cechą strony podażowej ogólnego rynku pracy jest udział specjalistów IT, dla których informatyka nie była głównym kierunkiem edukacji formalnej na poziomie średnim i wyższym. Specjalistyczne umiejętności informatyczne pozyskali oni w ramach głównego kierunku edukacji, zwłaszcza, jeśli był nim kierunek pokrewny informatyce np. automatyka, mechatronika, czy też silnie nasycony technikami obliczeniowymi, np. statystyka, fizyka, astronomia, geodezja. Wielu z profesjonalistów IT profesjonalne kompetencje informatyczne uzyskało lub pogłębiło w ramach edukacji pozaformalnej – głównie na specjalistycznych szkoleniach prowadzonych przez liczne firmy szkoleniowe. Część z takich szkoleń jest elementami systemów edukacyjnych i certyfikacyjnych dostawców sprzętu i oprogramowania, stworzonych głównie przez największych światowych dostawców rozwiązań informatycznych.

Trendem przejawiającym się ostatnio na polskim rynku pracy IT jest też samokształcenie specjalistów na kursach on-line np. typu bootcamp. Według informacji serwisu Kodilla z 2017 r. rocznie w kilku szkołach programowania prowadzących kursy w formie bootcampów rocznie szkoliło się ok 3. tys. osób, czyli 10% liczby kształconej na polskich uczelniach¹¹ – choć

¹¹ <https://bootcampy.pl/news/programisci-wybijaja-bootcampy/>

z informacji tej nie wynika jednoznacznie, czy programiści pozyskali w ten sposób umiejętności podstawowe, czy też doszkalali się w takich formach. Ok. 15% respondentów badania Bulldogjob.pl nie miało studiów wyższych. Podawane we wspomnianym badaniu źródła pozyskiwania wiedzy wskazują na bardzo duży udział samokształcenia, podczas gdy studia podyplomowe wskazało zaledwie 5,1% respondentów.

Rysunek 3. Źródła wiedzy informatyków



źródło: (Bulldogjob.pl, 2021)

Coraz więcej programistów wybiera pozaformalne ścieżki zdobywania kompetencji, jednak nie w ramach podwyższania umiejętności zdobytych na studiach specjalistycznych, ale w ogóle nie rozpoczynając studiów informatycznych, albo porzucając je bez ich dokończenia, zwłaszcza, kiedy studia zaczynają kolidować z bardzo powszechnym zjawiskiem równoległej pracy zawodowej studentów informatyki. To drugie zjawisko jest już zauważane przez nauczycieli akademickich z wydziałów informatyki. Z jednej strony fakt, że wielu studentów informatyki już od drugiego czy trzeciego roku studiów pracuje zawodowo na stanowiskach informatycznych, można oceniać pozytywnie, bo w ten sposób zdobywają oni umiejętności praktyczne. Można to traktować jako prywatną realizację modelu kształcenia dualnego, znanego od lat np. z niemieckiego systemu szkolnictwa zawodowego. Z drugiej jednak strony część kadry dydaktycznej widzi w tych formach zagrożenie dla jakości studiów. Podkreślają oni, że pracujący studenci koncentrują się wyłącznie na zdobywaniu umiejętności i wiedzy bezpośrednio potrzebnej im w codziennej pracy w firmie, zaniedbując przedmioty z teorii algorytmiki. Pozyskanie dobrze płatnego zatrudnienia już na studiach skłania niektórych studentów wręcz do porzucania studiów informatycznych, gdyż oceniają, że jeśli nie mają zamiaru robić kariery akademickiej, to dyplom ukończenia studiów nie jest im do niczego potrzebny. Wraz z niższymi limitami przyjęć na studia informatyczne, wynikającymi z podwyższenia wymagań wobec uczelni dotyczących proporcji liczby pracowników dydaktycznych w odniesieniu do liczby studentów może to prowadzić do pogłębiania się deficytu specjalistów IT. Obawy o niekorzystne oddziaływanie zmian wymagań wyrażane były w rozmowach z autorem niniejszego opracowania przez pracowników mniejszych uczelni kształcących informatyków (Uniwersytet w Białymstoku, Politechnika Białostocka, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Koszalińska). Na mniejszych uczelniach silniejszym problemem jest też niechęć do kontynuacji studiów na poziomie 2., co z kolei ogranicza możliwości kształcenia kadry naukowej i dydaktycznej tych uczelni, prowadząc wręcz do luki pokoleniowej między starzejącą się kadrami profesorską (która kończyła studia informatyczne i kontynuowała kariery akademickie na

uczelniach w latach 70.-90.) i nielicznymi absolwentami informatycznych studiów doktorskich na mniejszych uczelniach.

Tabela 3. Sposoby rozwijania kompetencji przez specjalistów IT

Sposoby rozwijania kompetencji	Odsetek badanych wskazujących na skorzystanie z danej formy
Udział w ćwiczeniach czy laboratoriach	96%
Udział w wykładach	93%
Inne materiały on-line	89%
Realizacja projektów informatycznych w ramach studiów	86%
Książki i tradycyjne opracowania	79%
Tradycyjne szkolenia	73%
Realizacja różnych projektów poza studiami	74%
Praca na stanowisku IT	61%
Certyfikowane szkolenia on-line	55%
Działalność <i>freelance</i>	23%
Robienie startupu	14%

źródło: (Szczycka, Lisek i Strycharz, 2019)

3.4. Przepływ specjalistów IT między podsektorami

Zjawiskiem ważnym z punktu widzenia poziomu zawodowego specjalistów IT oraz ich wykorzystania w gospodarce i administracji jest przemieszczanie się specjalistów między podsektorem dostawców rozwiązań (firm informatycznych), podsektorem firm IT o charakterze serwisowo-usługowym (przeważnie mniejszych), a stanowiskami pracy informatyków w urzędach, instytucjach oraz firmach działających w pozainformatycznych sektorach gospodarki. Jest to jednak zjawisko zupełnie niezbadane zarówno liczbowo, jak i jakościowo (np. pod względem motywacji osób uczestniczących w tych przemieszczeniach). Można założyć, że przemieszczanie nie powoduje zmiany w ogólnej liczbie informatyków zatrudnionych w zawodzie, a tylko zmiany w statystykach biorących za podstawę klasyfikację kodami PKD podmiotów zatrudniających informatyków. Ma ono natomiast wpływ na jakość, kompetencje i poziom zawodowy specjalistów ICT. Ponieważ nieznany jest zakres i częstotliwość rotacji, to można postawić tylko ogólne tezy dotyczące jej wpływu na kompetencje specjalistów:

- przechodzenie z firm-dostawców rozwiązań informatycznych do organizacji (firm i instytucji) wykorzystujących te rozwiązania na pewno wpływa korzystnie na poziom zrozumienia zagadnień wdrożeniowych, a szerzej: zrozumienie umiejscowienia systemów informatycznych w strukturach organizacyjnych podmiotów stosujących te systemy, w ich działalności podstawowej oraz w modelach finansowania pozyskiwania i utrzymywania systemów. W bezpośrednich rozmowach z autorem niniejszego opracowania informatycy działający po stronie użytkowników i odbiorców systemów informatycznych wspominali też, iż „przejście na drugą stronę lady” pomogło im w zrozumieniu wagi problematyki UX – a więc nie tylko dostosowania interfejsów systemowych do podstawowych zasad dostępności (np. WCAG) i klarowności informacyjnej, ale także do sposobów korzystania przez użytkowników i uwzględnianiu ich doświadczeń i odczuć. Niejako oczywiste było też poznanie i zrozumienie przez pracowników przechodzących do organizacji i firm-

użytkowników oczekiwań odnośnie zakresu i poziomu wsparcia użytkowników systemów przez firmy informatyczne oraz działy IT w firmach nieinformatycznych;

- przejście „w drugą stronę” – z organizacji użytkującej systemy do firmy-dostawcy – również jest czynnikiem pozytywnie wpływającym na poziom zawodowy specjalistów. W zasadzie transfery takie nie zachodzą na poziomie stanowisk niższych – np. szeregowych programistów-koderów. Dostawcy rozwiązań informatycznych nakłaniają do przejścia przede wszystkim specjalistów od wdrożeń systemów, a także analityków i projektantów zastosowań – i to głównie tych najbardziej doświadczonych. Dzięki temu zarówno firma-dostawca, jak i pracownicy zatrudnieni w niej w obszarze współpracy z klientami zyskują nie tylko znajomość zagadnień biznesowych, których dotyczą tworzone i sprzedawane systemy, ale także kompetencje miękkie – umiejętności negocjacyjne, rozumienie potrzeb użytkowników (w tym także wspomnianych wyżej oczekiwań odnośnie wsparcia) oraz komunikowanie tych potrzeb, założeń systemowych i reguł działania itp. zarówno klientom, jak i współpracownikom.

Wolumen i wpływ przejść między segmentem „aktywnym” i „pasywnym” rynku pracy IT jest na razie niemożliwy do oszacowania z uwagi na brak jakichkolwiek badań dotyczących zakresu i częstotliwości transferów. Nie można więc określić, czy i na ile nabywane w ten sposób kompetencje podnoszą poziom zawodowy specjalistów – tym bardziej, że nie wiadomo, czy w ogóle i jak często zdarzają się przejścia wielokrotne, w których ta sama osoba mogłaby korzystać z doświadczeń i kompetencji pozyskanych w poprzednich subsegmentach rynku pracy IT.

4. Warunki płacowe i satysfakcja z pracy

Praca informatyka uważana jest nie tylko za przynoszącą korzyści materialne, ale także za ciekawą. Zawód jest powszechnie uważany jako dający gwarancje zatrudnienia na przyszłość oraz rozwojowy.

Tabela 4. Płace w sektorze IT na tle gospodarki narodowej w 2018 r.

	<i>Płaca przeciętna brutto w zł</i>	
ogółem w gospodarce narodowej	przeciętna: 5003	
<i>Na stanowiskach IT</i>	<i>Sektor publiczny</i>	<i>Sektor prywatny</i>
kierownicy	9879	14399
specjaliści	7101	9403
technicy	5094	6233

źródło: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/struktura-wynagrodzen-wedlug-zawodow-w-pazdzierniku-2018-roku,4,9.html>

Miarą oceny – choć nie tyle poziomu zawodowego, ile wartości na rynku pracy, co powiązane jest z występującym deficytem kadr ICT – jest średni poziom płac w sektorze, istotnie przewyższający średni poziom płac w większości branż i zawodów. Wśród pracowników ICT wynagrodzenie wyższe niż 6 tys. zł miało 39% badanych przez firmę doradztwa HR

Sedlak&Sedlak w 2017 r., podczas gdy w pozostałych grupach zawodowych ten poziom zarobków przekraczało tylko 17% badanych (Sedlak&Sedlak, 2017).

Aktualny (styczeń-luty 2021 r.) poziom zarobków netto podsumowano w raporcie Bulldogjob.pl. Zarobki w zależności od sposobu zatrudnienia (umowa B2B, umowa o pracę, umowa o dzieło lub zlecenie) w najbardziej charakterystycznych rolach zawodowych i stanowiskach (kontrola jakości/tester jako najniższa, programista oraz architekt IT jako poziom najwyższy) przedstawiono w tabeli (Tabela 5.)

Tabela 5. Zarobki netto na wybranych stanowiskach informatycznych

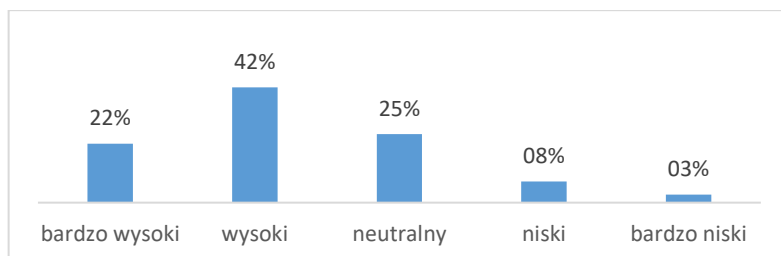
	umowa B2B	umowa o pracę	umowa o dzieło lub zlecenie
Kontrola jakości/tester	8725/12481	4726/6500	3998/4307
Programista	11929-14648	6357-7761	3950-5197
Architekt IT	22587	11620	11333

źródło: (Bulldogjob.pl, 2021)

W przypadku programistów dolne wartości dotyczą programistów tworzących frontend, górne – mobile/backend/fullstack. Ciekawe w kontekście omawianych dalej zmian w technikach tworzenia i testowania oprogramowania są różnice płac w przypadku testerów: dolne wartości dotyczą testerów pracujących w sposób tradycyjny, górne – testerów tworzących testy automatyczne.

Informatycy są na czołowych miejscach w prowadzonych przez firmę Sedlak&Sedlak badaniach satysfakcji z miejsca pracy, choć badania z 2018 r. wykazywały, że ich oczekiwania są wyższe. W badaniu, które objęło 3633 mężczyzn i 2490 kobiet i w którym informatycy byli najliczniejszą grupą respondentów (548 osób) ankietowani określali zadowolenie z pracy w skali od 1 (maksymalne niezadowolenie) do 10 (maksymalne zadowolenie). Średni poziom zadowolenia badanej populacji wyniósł 6,02. Wskaźnik ten dla informatyków wyniósł 5,69 – dla porównania: dla pracowników publicznej służby zdrowia był najniższy, wynosząc zaledwie 2,36. (Sedlak&Sedlak, 2018). W podobnym badaniu 2 lata wcześniej (prowadzonym według innej metodyki) informatycy byli drugą najbardziej zadowoloną grupą po wyższym personelu menedżerskim.

Rysunek 4. Poziom zadowolenia z pracy



źródło: (Bulldogjob.pl, 2021)

We wspomnianym badaniu CodinGame opinię, że są zadowoleni z tego, co robią (między 7 a 10 na skali od 0 – niezadowolony, a 10 – bardzo zadowolony) wyraziło aż 70% uczestników. Średni stopień zadowolenia na tej skali wyniósł dla nich 7,2, a polscy programiści znaleźli się

na piątym miejscu w rankingu najbardziej zadowolonych (po programistach z Brazylii, Kanady, USA i Niemiec). Wysoki poziom zadowolenia z pracy respondentów badania Bulldogjob.pl 2021 odzwierciedlają dane przedstawione na wykresie (Rysunek 4).

5. Potrzeby i oczekiwania rynku pracy wobec specjalistów ICT w Polsce

W niniejszym opracowaniu pominięto zatrudnienie w obszarze handlu detalicznego produktami informatycznymi – a więc działalność sklepów (w tym także licznych internetowych sklepów detalicznych¹²). Choć wśród właścicieli firm prowadzących detaliczny handel produktami czy usługami informatycznymi często spotyka się absolwentów informatyki (brak jest danych na ten temat), to z punktu widzenia niniejszego opracowania dotyczącego poziomu kompetencji oraz potrzeb rynku pracy IT obszar handlu detalicznego produktami informatycznymi można uznać za nieistotny.

5.1. Oszacowania deficytu

Wyniki badań statystyki publicznej oraz serwisów i firm analitycznych a także rekrutujących do pracy wskazują, że informatycy są ciągle poszukiwani na polskim rynku pracy, podobnie jak w Europie – choć są problemy z oszacowaniem niedoboru. Jeszcze w marcu 2015 r. na swoim blogu wiceprzewodniczący Komisji Europejskiej, Andrus Ansip, odpowiedzialny za Jednolity Rynek Cyfrowy, wyraził zdanie, że w 2020 r. w Europie [w UE] deficyt specjalistów ICT wyniesie do 900 tys. osób. W listopadzie 2015 ukazało się zamówione przez KE studium firmy analitycznej Empirica, w którym deficyt specjalistów w 2020 r. oceniono na 756 tys., w tym ok. 226 tys. na stanowiskach kierowniczych¹³. W styczniu 2018 r. ukazał się raport częściowy projektu analitycznego realizowanego przez konsorcjum Capgemini, Empirica i IDC. (Capgemini Consulting, Empirica, IDC, 2018) W raporcie tym prognozowano stany zatrudnienia oraz niedobór w dwóch scenariuszach – umiarkowanego wzrostu popytu i na specjalistów ICT i szybkiego wzrostu zapotrzebowania – i w dwóch grupach: specjalistów ICT oraz w głównych specjalnościach IT (*core professions*).

Tabela 6. Oszacowania deficytu specjalistów w Europie

Scenariusz na rok 2020	Ogólne specjalności ICT	Główne specjalności IT (np. programiści)
Umiarkowany popyt	526 tys.	393 tys.
Duży popyt	749 tys.	599 tys.

źródło: na podstawie (Capgemini Consulting, Empirica, IDC, 2018)

Spadek luki szacowanej w 2015 r. wyjaśniono częściowo przyrostem podaży w stosunku do lat sprzed 2015 r., a także sprecyzowaniem estymacji w miarę zbliżania się do horyzontu czasowego poprzednich prognoz.

¹² Na przykład na platformie Allegro działa ponad 125 tys. firm handlowych, zaś według raportu PwC w 2018 r. elektronika użytkowa i komputery kupowane były przez Internet przez 61% ankietowanych, co tej grupie towarów dawało 5. miejsce w polskim e-handlu (PwC, 2018).

¹³ <https://euobserver.com/digital/137835>

Na deficyt pośrednio wskazują też danych Eurostatu dotyczące prób zatrudnienia oraz trudności w zatrudnianiu specjalistów. Według tych danych w 2018 r. w krajach EU-28 ok. 20% badanych firm miało etatowych specjalistów IT, 9% w ciągu roku zatrudniło lub próbowało ich zatrudnić i aż 53% raportowało trudności ze znalezieniem odpowiedniego personelu na takie stanowiska. Ok. 10 % firm doszkoliło swoich specjalistów IT, zaś aż 20% przeszkoliło w tej dziedzinie inny personel. W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące Polski na tle wybranych krajów UE oraz średniej dla krajów UE-28 (Tabela 7).

Tabela 7. Stan zatrudnienia i poszukiwania specjalistów IT w wybranych krajach UE

kraj	Specjaliści IT w firmie (%)	Zatrudniono lub próbowano zatrudnić	Niedobór kadry IT	Szkolenia dla specjalistów w firmach	Szkolenia IT dla innych osób
<i>% przedsiębiorstw ankietowanych</i>					
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

Nie ma niestety dokładnych danych dotyczących deficytu specjalistów IT w Polsce. Powszecznie powielane jest oszacowanie z 2017 r. pochodzące ze szkolej programistów firmy Kodilla, powtarzane w jej materiałach prasowych oraz na blogach i opiewające na 50 tys. osób¹⁴. Niestety przy oszacowaniu tym nie pojawiły się żadne informacje dotyczące metodyki i danych źródłowych.

W 2015 r. specjalistyczna grupa usług HR GK Work Service szacowała średni deficyt pracowników w kategorii „Informatyka i programowanie” w roku 2015 na 34% (rok wcześniej na 31% – a więc obserwowano wzrost deficytu). Kategoria utrzymywała się wtedy już od kilku lat na pierwszym miejscu deficytowych specjalności w opublikowanej tabeli dziesięciu najbardziej deficytowych specjalizacji, a jednocześnie na pierwszym miejscu w początkowym wynagrodzeniu brutto (6400 zł)¹⁵.

Po spowodowanej pandemią chwilowej zapaści rynku pracy IT w drugim kwartale 2020 r. sytuacja znacząco poprawiła się pod koniec ubiegłego roku. W całym 2020 roku na portalu No Fluff Jobs było o 58% więcej ofert pracy niż w roku 2019. Jeszcze w 2020 r. zauważalny był spadek liczby ofert kierowanych do młodszych specjalistów, bez większego doświadczenia. W 2019 r. oferty dla nich stanowiły 12% wszystkich publikowanych, w 2020 r. zaledwie 5%. Niemal połowa publikowanych w 2020 roku ofert była skierowana do grupy specjalistów z większym doświadczeniem (w 2019 roku było to 36% ofert)¹⁶.

¹⁴ <https://kodilla.com/pl/blog/bedzie-coraz-mniej-absolwentow-informatyki>

¹⁵ <http://www.workservice.com/pl/Centrum-prasowe/Informacje-prasowe/Ekspert-HR-komentuje/TOP-10-specjalizacji-po-ktorych-praca-czeka-na-absolwentow>

¹⁶ <https://srit.radasektorowa.pl/368-najbardziej-poszukiwani-specjalisci-z-doswiadczeniem-aktualnosci>

W 2021 r. obserwuje się ustabilizowanie sytuacji specjalistycznego rynku pracy w Polsce po ponad roku zawirowań wywołanych pandemią. Według danych raportu „Rynek pracy w czasie COVID-19” firm Grant Thornton i Element, ogólnie w maju 2021 r. pracodawcy opublikowali w sieci o 55% więcej nowych ofert pracy niż w maju 2020 r. i tylko o 10% mniej niż w 2019 r. W obszarze IT o 81% zwiększyło się zapotrzebowanie na administratorów, o 64% na programistów, a o 50% na dyrektorów IT/CIO. O pogodzeniu się z niedostateczną podażą specjalistów o wysokich kwalifikacjach – a więc częściową rezygnacją ze wspomnianej w badaniu SBKL-IT (Szcucka, Lisek i Strycharz, 2019) „strategią sita” i silniejszym nastawieniem na „strategię inwestycji” w personel świadczy fakt, że z miesiąca na miesiąc spada odsetek ofert pracy z wyższymi wymaganiami odnośnie doświadczenia (z 78% w kwietniu 2021 r. do 77% w maju), w odniesieniu do wykształcenia (z 49% do 44%) i znajomości języka obcego (z 38% na 35%).¹⁷

Z raportu „Cybersecurity. Raport o rynku pracy w Polsce. 2021” przygotowanego przez HackerU i HRK omówionego na stronie WWW Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka wynika, że bardzo duży deficyt w 2021 r. widoczny jest w obszarze cyberbezpieczeństwa. Autorzy raportu szacują, że na jednego kandydata przypada w Polsce ok. 7 wakatów w tym obszarze. Najczęściej poszukiwani są specjaliści mający rok do 3 lat doświadczenia, choć wobec faktu, że w kraju jest około 17,5 tys. nieobsadzonych stanowisk z obszaru cyberbezpieczeństwa, chętnie przyjmowane są już także osoby poziomu „entry level” (młodszy specjaliści i stażyści), wymagające od pracodawców specjalistycznego szkolenia – co potwierdza wspomniane wyżej odchodzenie od „strategii sita”. Zapotrzebowanie jest tak duże, że 60% respondentów badania HackerU i HRK informowało, iż tygodniowo otrzymuje od rekruterów do 3 propozycji, ok. 39% oferty pracy dostają nawet powyżej 5 razy w tygodniu¹⁸.

Prognozy zapotrzebowania na specjalistów IT publikowane są w serwisie „Barometr zawodów”¹⁹. Serwis ten publikuje prognozy dotyczące zawodów w zasadzie według Klasyfikacji Zawodów i Specjalności (ze względu na praktyczną liczbę analizowanych zawodów i specjalności została ograniczona do 165). W obszarze ICT znajdują się tam najpopularniejsze specjalności poszukiwane na rynku, m.in. „Administratorzy stron internetowych”, „Analitycy, testerzy i operatorzy systemów teleinformatycznych”, „Graficy komputerowi”, „Projektanci i administratorzy baz danych, programiści”, „Specjaliści elektroniki, automatyki i robotyki”, „Specjaliści telekomunikacji”, „Technicy informatycy”. Serwis bazuje na danych gromadzonych przez wojewódzkie urzędy: liczbie ofert pracy oraz liczbie osób zarejestrowanych w konkretnym zawodzie (uwzględniane są też oferty staży). Badanie wykonywane jest raz do

¹⁷ <https://srit.radasektorowa.pl/400-administratorzy-it-wsrod-najbardziej-poszukiwanych-specjalistow-aktualnosci>

¹⁸ <https://srit.radasektorowa.pl/407-pracodawcy-sklonni-sami-szkolic-specjalistow-od-cyberbezpieczenstwa-aktualnosci>

¹⁹ Serwis www.barometrzwawodow.pl prowadzony dla całego kraju i koordynowany przez Wojewódzki Urząd Pracy w Krakowie, powstał na bazie serwisu www.barometr.obserwatorium.malopolska.pl. Metodyka badania oparta jest na szwedzkim serwisie prognoz rynku pracy z lat 90. XX w. Jest to badanie jakościowe, bazuje na ocenie ekspertów, którzy na przełomie 3. i 4. kwartału każdego roku wspólnie na podstawie danych z urzędów pracy analizują sytuację w poszczególnych zawodach.

roku, a wyniki publikowane w układzie geograficznym i przedstawione w formie tzw. plakatowej (pliki PDF), tabelarycznej oraz na mapach, w trzech głównych kategoriach:

- zawody deficytowe
- zawody zrównoważone
- zawody nadwyżkowe

oraz w podkategoriach:

- duża nadwyżka poszukujących pracy
- nadwyżka poszukujących pracy
- równowaga popytu i podaży
- deficyt poszukujących pracy
- duży deficyt poszukujących pracy
- brak danych.

a także w układzie prognozy tempa zmian:

- szybki spadek zapotrzebowania
- spadek zapotrzebowania
- stały poziom zapotrzebowania
- wzrost zapotrzebowania
- szybki wzrost zapotrzebowania
- brak danych.

Dane dla całego kraju Polski dostępne są od roku 2016, dla województwa małopolskiego, w którym prowadzono serwis pilotażowo dostępne są też dane z lat wcześniejszych. Na życzenie serwis udostępni raporty podsumowujące kolejne edycje badania.

Plakaty, tabele i wyniki na mapach dostępne są dla poziomu całego kraju, województw i powiatów.

Z punktu widzenia przydatności serwisu dla ocen stanu kadr ICT w Polsce trzeba zauważyć następujące ograniczenia:

- ograniczenie wynikające ze źródła danych, którymi są tylko oferty pracy i staży zgłaszane do urzędów pracy (w praktyce rynkowej bardzo rzadko można spotkać zgłoszenia do urzędów pracy zawodów i specjalności o najwyższych kwalifikacjach),
- brak jakichkolwiek danych numerycznych – dokładność danych nie wychodzi poza wspomniane wyżej ogólne kategorie i podkategorie,
- nieopublikowana metodyka ocen eksperckich.

5.2. Sprzeczności między rynkiem edukacji a rynkiem pracy

Zjawiskiem na razie nieujęty w badaniach analitycznych – np. Sektorowej Rady ds. Kompetencji – Informatyka działającej przy PTI – ale przewijającym się w wypowiedziach zbieranych przez Radę jest sprzeczność interesów między sektorem wyższej edukacji informatycznej, a oczekiwaniami i potrzebami rynku pracy. Ślady tej sprzeczności przejawiają się też

w wynikach wspomnianego badania SBKL IT zespołu UJ dotyczących różnicy ocen kompetencji przez samych studentów końcowych lat studiów informatyki (wysokie) a pracodawców (średnie).

Sprzeczność (czy nawet konflikt interesów) polega na tym, iż wobec szybkiego tempa zmian dziedziny wydziały informatyczne uczelni kładą w swoich programach nauczania nacisk na podstawy informatyki – a więc przede wszystkim na teorię, w tym algorytmikę. Oczywiście w procesie nauczania wykorzystywane są konkretne języki programowania, a także narzędzia, biblioteki i tzw. zręby (ang. *framework*). W ciągu kilku lat studiów wyższych w informatyce pojawiają się różne trendy, niektóre języki programowania stają się modniejsze, czy częściej wykorzystywane, inne tracą na popularności (co czasem bywa źródłem problemów z tzw. systemami legacy (zastanymi) – stworzonymi w „zapomnianych” językach programowania). Te same zmiany dotyczą też narzędzi i zrębów. Niejako z definicji uczelnia powinna przekazywać wiedzę z obszarów fundamentalnych, poświęcając elementom szybko zmieniającym się (i przemijającym) tylko tyle uwagi, ile uzasadniają potrzeby przekazywania studentom umiejętności praktycznego stosowania narzędzi. Tymczasem firmy – zwłaszcza mniejsze, z sektora MŚP – oczekują od szkoły i uczelni absolwenta od razu gotowego do pracy w bieżącej wersji systemu informatycznego wykorzystywanego w firmie. Ta diametralna różnica w oczekiwaniach jest daleko mniej odczuwalna w firmach dużych, dysponujących stosownymi środkami i mających całe systemy wewnętrznego podnoszenia kompetencji pracowników, więc im zależy na absolwentach, którzy dysponują dobrym fundamentem wiedzy, na którym w firmowym systemie szkolenia można budować potrzebne firmie kompetencje. Natomiast firmy - MŚP nie dysponują ani środkami, ani zapleczem organizacyjnym i intelektualnym do utrzymywania systemu wewnętrznego podnoszenia kompetencji. To nastawienie widoczne jest już od dawna – firmy małe i średnie niechętnie kierują pracowników na szkolenia informatyczne nawet wtedy, kiedy te szkolenia są bezpłatne (Kamiński i Kulisiewicz, 2007). Dla małej firmy bowiem takie szkolenie nie jest bezpłatne – wysłanie pracownika na szkolenie oznacza utratę jego produkcyjnego czasu pracy.

5.3. Perspektywy i wyzwania rynku pracy

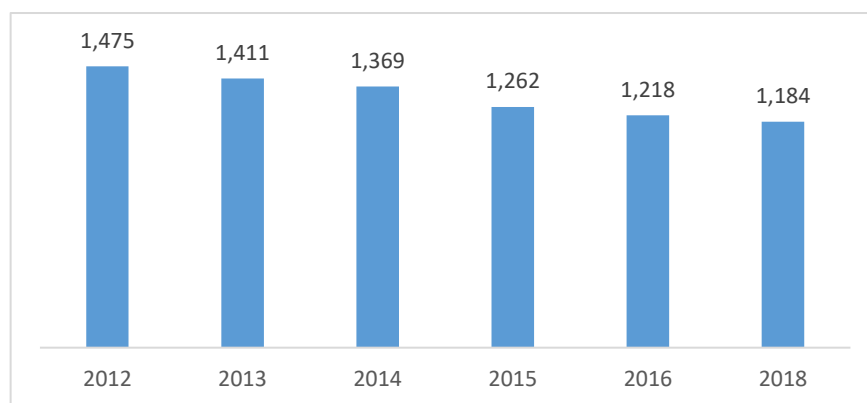
W ciągu ostatnich kilku lat obserwowany jest ogólny spadek liczby zdających na studia wyższe (Tabela 8). Wynika to zarówno z ogólnego zmniejszania się liczebności roczników zdających na uczelnie (w latach 2008-2020 liczba osób w grupie wiekowej 18-24 lata spadła o około 1,5 mln), jak i zmniejszania się popytu na dyplom wyższej uczelni. Zmniejszanie się popytu na wyższe wykształcenie jest rezultatem nasycenia rynku pracy osobami z wyższym wykształceniem, a nawet nadpodaż w niektórych zawodach. Odsetek osób z wyższym wykształceniem w grupie osób w wieku 25-64 lata zwiększył się w Polsce z 17% w roku 2005 do 25-30% w roku 2025. Od 2012 nieprzerwanie spada ogólna liczba studentów (

Rysunek 5).

Mimo tej tendencji demograficznej od kilku lat informatyka nieprzerwanie znajduje się na pierwszym miejscu pod względem liczby przyjętych studentów (Tabela 9), zaś wobec ogólnego spadku liczby dostających się na studia wyższe udział przyjętych na studia informatyczne ciągle rośnie.

Rysunek 5. Liczba studentów w latach 2012-2018

Stan i możliwości rozwoju kadr specjalistów IT w Polsce



źródło: (OPI, 2019)

Tabela 8. Liczba przyjętych na studia ogółem

Rok akademicki	Liczba przyjętych ogółem (tys.)
2015/2016	446,0
2016/2017	436,3
2017/2018	429,1
2018/2019	416,2
2019/2020	424,3
2020/2021	428,6

źródło: na podstawie danych MNiSW/MEN

W roku akademickim 2020/2021 spośród ponad 428,6 tys. przyjętych na studia kierunek informatyczny wybrało niemal 33,7 tys. osób, po raz kolejny wyprzedzając na liście popularności najpopularniejsze dawniej zarządzanie, psychologię i prawo²⁰.

Tabela 9. Informatyka wśród przyjęć na studia

	Kierunek	Liczba zgłoszeń 2020/2021 (tys.)
1	Informatyka	33687
2	Zarządzanie	29239
3	Psychologia	25369
4	Prawo	19189

źródło: na podstawie danych MNiSW/MEN

Mimo perspektyw rozwoju informatyki oraz stałego rozszerzania się obszaru jej zastosowań pojawiają się wyzwania, które mogą zmienić model nabywania kompetencji przez specjalistów oraz ich wykorzystywania. Wyzwania te wyniknąć mogą z obserwowanego rozwoju zastosowań sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego, nie tylko w sferze zastosowań IT (np. robotyzacja procesów biznesowych, już widoczna w rozwiązaniach fintechu),

²⁰ W tabeli nie uwzględniono informatyki na uczelniach nadzorowanych przez MON, ani kierunku lekarskiego, na który na uczelniach podlegających MNiSW/MEN przyjęto 17,6 tys. osób, na podlegających Ministrowi Zdrowia 9,7 tys., a także studiów lekarskich w ramach limitów Ministra Obrony Narodowej na uczelniach cywilnych.

ale także w obszarze tworzenia i testowania oprogramowania oraz zarządzania infrastrukturą informatyczną organizacji.

5.3.1. Zmiany metod tworzenia oprogramowania

W październiku 2017 r. na dorocznej konferencji GitHub Universe w San Francisco Chris Wanstrath, współtwórca i b. prezes GitHuba, największego światowego serwisu hostingu projektów programistycznych stwierdził, że „przyszłością programowania jest brak programowania”. Jego zdaniem iż uproszczenie procesu tworzenia oprogramowania polegać będzie na automatyzacji kodowania. Uwolnieni od pracowitego „dłubania w kodzie” programiści będą się mogli skupić się twórczym projektowaniu oprogramowania. Cytując Wanstratha „programowanie to nie wklepywanie kodu do komputera, programowanie to myślenie”²¹.

Wydaje się, że najszybciej robotyzacja w IT pojawi się w dziedzinie, w której prognozowany jest najszybszy rozwój: w obszarze Internetu Rzeczy (IoT). Według różnych ocen liczba urządzeń IoT na świecie ma wzrosnąć z ok. 20 mld sztuk w 2017 r. do ponad 30 mld w 2020 r. i ponad 42 mld sztuk w 2022²². Urządzenia IoT muszą być odpowiednio oprogramowane, jednak dynamiczny wzrost ich liczby nie oznacza takiego samego wzrostu zapotrzebowania na programistów tworzących ich oprogramowanie – a wręcz przeciwnie. Oprogramowania sterującego stosunkowo prostymi funkcjami urządzeń IoT nie muszą pisać programiści. Sterowniki IoT mogą być tworzone i testowane przez coraz częściej dostępne i coraz lepiej działające generatory i systemy testujące. Oczywiście do tworzenia generatorów i programów testujących będą potrzebni specjaliści IT – analitycy, projektanci systemów IoT, specjaliści od instalacji tych systemów, ich konfiguracji i utrzymania i rozwoju. Jednak wymagane od nich kwalifikacje i umiejętności są inne, niż programistów-koderów. Przez analogię do robotyzacji produkcji w przemyśle elektronicznym czy motoryzacyjnym można powiedzieć, że spadnie zapotrzebowanie na koderów „montażystów”, a wzrośnie – na kreatywnych twórców generatorów aplikacji, systemów automatycznego testowania itp.

W firmach software’owych dążących do jak najszybszego uzyskania zamawianych produktów przy szybkich zmianach zapotrzebowania i wymagań klientów oraz warunków otoczenia pojawiły się m. in. metodyki programowania zwinnego (ang. *agile software development*), mającego charakter pracy iteracyjno-przyrostowej²³. W technikach zwinnych dużą rolę odgrywa ścisła współpraca członków wielofunkcyjnych, zwykle niewielkich zespołów nie mających hierarchii organizacyjnej. Takie rozwiązania organizacji pracy nad tworzeniem oprogramowania stosowane są już także w firmach, zwłaszcza większych, mających swoje rozbudowane działy czy departamenty IT. W firmach tych problemem zgłaszanym zwłaszcza przez biznesowe działy produkcyjne i operacyjne jest długi czas wprowadzania zmian lub poprawek w wykorzystywanych systemach. Jedną z odpowiedzi działów IT jest praca zgodnie z metodyką

²¹ <https://businessinsider.com.pl/international/the-ceo-of-github-which-caters-to-coders-thinks-automation-will-bring-an-end-to/zqxpkcq>

²² <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>

²³ Na temat szybkich metod tworzenia programów z użyciem metodyk zwinnych coraz powszechniejsza jest opinia, że w takich warunkach wręcz rezygnuje się z tworzenia ostatecznych, finalnych wersji programów, ale nieprzerwanie wdrażane są produkcyjnie kolejne wersje beta (pilotażowe), co jest określane terminami Continuous Development/Continuous Delivery.

DevOps (od *development and operations*), polegającą na zespoleniu rozwoju (*development*) i eksploatacji (*operations*). Kładzie się w niej nacisk na ścisłą współpracę specjalistów od utrzymania systemów IT ze specjalistami od rozwoju oprogramowania (programistami). Praca w zespołach DevOps stosowana jest zwłaszcza w firmach, w których duża częstotliwość zmian w systemach wymuszana jest przez warunki zewnętrzne i potrzeby biznesowe.

5.3.2. Zmiany w rozwijaniu i stosowaniu rozwiązań informatycznych

Dzięki narzędziom należącym do intensywnie rozwijanej kategorii Low-Code/No-Code pozwalającym na tworzenie oprogramowania aplikacyjnego przez „nieprogramistów”, zwykle mających za sobą kursy (w tym kursy on-line) uczące posługiwania się gotowymi bibliotekami oraz zrębami (*frameworks*) w instytucjach i firmach pojawia się zjawisko konwergencji działów IT i działów biznesowych. Tworzenie oprogramowania w ten sposób polega w dużo mniejszym stopniu na tworzeniu kodu programu, a w coraz większym – na umiejętności znalezienia właściwej biblioteki czy zrębu, jego zastosowania i parametryzacji (tzw. kustomizacji) odpowiedniej do potrzeb.

W ślad za metodyką DevOps pojawiła się koncepcja BizDevOps, polegająca na ścisłej współpracy specjalistów IT oraz pracowników działów biznesowych w mieszanych zespołach tworzących lub modyfikujących rozwiązania informatyczne. Zespoły odpowiadają za cały cykl życia konkretnej, stworzonej przez zespół usługi biznesowej w firmie. Warunkiem sukcesu takiej koncepcji jest upowszechnienie wiedzy informatycznej wśród osób z pionów biznesowych firmy a jednocześnie wzrost zrozumienia procesów biznesowych wśród informatyków. W ślad za zespołami BizDevOps w firmach tendencja taka pojawia się już w administracji publicznej – także w Polsce, np. w ten sposób działały mieszane zespoły w końcowym okresie istnienia Ministerstwa Cyfryzacji.

6. Pozyskiwanie specjalistów IT z zagranicy

Możliwości „importu” specjalistów IT z zagranicy, będące realizacją wspomnianej wcześniej „strategii sita” w odniesieniu do zagranicznych zasobów ludzkich, są ograniczone wieloma czynnikami – zarówno o charakterze gospodarczym, jak i kulturowym (czy nawet politycznym). Mimo możliwości efektywnej pracy zdalnej specjalistów IT w wielu obszarach rozwoju i zastosowań informatyki dały sobie silnie znać od chwili wybuchu pandemii COVID-19 także ograniczające je czynniki praktyczne.

6.1. Polityka migracyjna

W projekcie polityki migracyjnej MSWiA z czerwca 2019 r. (MSWiA, 2019) podkreślono, że „w miarę zmieniającej się sytuacji demograficznej, przy uwzględnieniu innych czynników takich jak tempo rozwoju gospodarki i zmiany technologiczne, należy również rozważyć możliwość rozpoczęcia prowadzenia aktywnych działań na rzecz migracji osiedleńczej z wybranych krajów. Należy przy tym wziąć pod uwagę dostępne badania wskazujące, że imigracja nie stanowi w okresie długoterminowym rozwiązania problemu starzenia się społeczeństw, w związku z obniżaniem się dzietności w społecznościach imigranckich w następnych pokoleniach” (s. 9). W dokumencie były jednak zalecenia dość rozbieżne: z jednej strony zalecano koncentrację na imigracji cyrkulacyjnej i krótkoterminowej, skoncentrowanej na bieżą-

cych potrzebach rynku pracy (w tym ze szczególnym uwzględnieniem luk kompetencyjnych), z drugiej – na tworzeniu systemu integracji i asymilacji dla cudzoziemców planujących pozostanie w Polsce. W tym drugim ujęciu w dokumencie znalazły się krytykowane w dyskusji społecznej sformułowania o zdolności i konieczności akceptacji przez cudzoziemców i przyjmowania jako swoich własnych wartości obowiązujących w Polsce, w tym światopoglądowych i religijnych (np. s. 45: „*brak takiej zdolności powinien skutkować odmową udzielenia zezwolenia pobytowego*”). Prawdopodobnie w wyniku silnej krytyki dokumentowi temu nie nadano dalszego biegu legislacyjnego. Zamiast niego w lipcu 2012 r. pojawił się projekt uchwały Rady Ministrów w sprawie przyjęcia dokumentu „*Polityka migracyjna Polski – kierunki działań 2021-2022*” (KPRM, 2021). Wśród sformułowanych w tym dokumencie celów polityki migracyjnej jest cel nr 2. „*Uzupełnienie niedoboru na rynku pracy i zapewnienie znaczącego udziału cudzoziemców o wysokich kwalifikacjach, jak i robotników wykwalifikowanych, ze szczególnym uwzględnieniem sąsiedztwa wschodniego, z uwagi na bliskość językową i kulturową.*” (s. 4) W krótkich konsultacjach społecznych załączonego projektu dokumentu zwracano uwagę na zmianę nastawienia (mowa jest w nim o integracji imigrantów, a nie o ich asymilacji, jak w projekcie MSWiA z 2019 r.), które ma się przejawiać m. in. w informowaniu społeczeństwa o komplementarnym charakterze zatrudnienia cudzoziemców, czy wpływie migracji na rozwój gospodarczy, co powinno się przyczynić do zmniejszenia obaw, jakie rozwój zjawisk migracyjnych może budzić w części społeczeństwa – co może być niełatwe do realizacji, zwłaszcza po „straszeniu migrantami” z lat 2015-2016. Uczestniczący w konsultacjach podnosili także problem zaskakująco krótkiego horyzontu czasowego dokumentu: lata 2021 i 2022. Wobec realistycznej oceny, że uchwała zostanie podjęta w drugiej połowie 2021 r. oznacza to, że na zainicjowanie zakładanych przedsięwzięć, w tym takich jak „*Przyciąganie do Polski cudzoziemców studiujących na kierunkach istotnych z punktu widzenia polityki rozwojowej państwa, w tym na kierunkach technicznych i informatycznych*” oraz „*Zachęcanie do pozostania w Polsce cudzoziemców kończących studia na polskich uczelniach*” (s. 6) zostanie tylko rok 2022.

Czynnikiem niesprzyjającym możliwości pozyskiwania zagranicznych specjalistów IT, dla których polski poziom płac byłby dostatecznie atrakcyjny, jest więc nadal brak stabilnej i sprzyjającej polityki imigracyjnej, dodatkowo pogłębiany niedofinansowaniem oraz niskim poziomem kwalifikacji pracowników urzędów ds. cudzoziemców, do czego nierzadko dochodzi podnoszone przez potencjalnych imigrantów niewłaściwe traktowanie oraz długotrwałe procedury (według danych Departamentu Rynku Pracy Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii średni czas uzyskiwania zezwolenia wydawanego przez wojewodów od 2015 r. niezmiennie wynosi ok. 60 dni przy ustawowym czasie na wydanie decyzji w sprawach nie wymagających wyjaśnień wynoszącym 30 dni).

6.2. Konkurencja rynkowa

Duże nadzieje dotyczące zatrudnienia informatyków z Białorusi, które pojawiły się wraz z rozwojem wydarzeń politycznych – niekorzystnym dla branży IT traktowanej przez całe lata priorytetowo przez władze białoruskie – spowodowały nawet zainicjowanie w 2020 r. rządowego programu „*Poland. Business Harbour*”, którym objęci byli zarówno indywidualni specjaliści, jak i firmy IT, w tym firmy o charakterze start-up. Pojawiły się nawet też regulacje

ułatwiający przyjazd specjalistów. Jednak z kilku powodów program ten nie może skompensować deficytu kilkudziesięciu tysięcy specjalistów. Pracownicy z białoruskich firm IT, które zdecydowały się na przeniesienie swojej działalności zagranicę, zazwyczaj przenieśli się wraz z nimi – ale tylko niewiele takich firm wybrało jako miejsce docelowe Polskę. Pierwszymi wyborami w tych przypadkach były Federacja Rosyjska oraz Ukraina – przede wszystkim ze względów praktycznych (znajomość warunków, kwestie językowe). Najlepsze informatyczne firmy białoruskie bez problemów przeniosły swoją działalność do krajów Europy Zachodniej i USA (zresztą wiele z nich miało tam już swoje filie), korzystając z daleko wyższych zarobków specjalistów IT w tych krajach.

COVID-19 mocno ograniczył też możliwości pozyskiwania specjalistów z Ukrainy. Ukraińscy specjaliści IT są już od kilku lat obiektem zainteresowania firm headhunterskich z Europy Zachodniej. Rosną też płace specjalistów IT w firmach miejscowych, co przy nadal niższych kosztach utrzymania niż w Polsce zmniejsza chęć do poszukiwania przez nich pracy poza Ukrainą. Na podstawie obserwacji praktyki rynkowej można stwierdzić, że obecnie najsilniejszymi konkurentami Polski na rynku pracy specjalistów białoruskich i ukraińskich (w tym specjalistów IT) są Rosja oraz Niemcy – oba kraje dysponujące w stosunku do Polski własnymi przewagami (tradycje wieloletniej obecności na rynku pracy oraz środowisko kulturowe i językowe w przypadku Rosji, warunki płacowe w przypadku Niemiec).

Możliwości pozyskania specjalistów IT z krajów pozaeuropejskich – w tym z Indii, Chin czy Wietnamu, a więc krajów, w których poziom specjalistycznych kompetencji informatycznych jest już dostatecznie wysoki, są bardzo ograniczone – zarówno z uwagi na różnice kulturowe powodujące problemy z akceptacją cudzoziemców spoza Europy w Polsce, jak i względy praktyczne (odległość, formalności wizowe itp.), a także rosnący poziom konkurencyjności lokalnych rynków pracy dla specjalistów IT – co jest widoczne nie tylko w obszarze rozbudowywanego w Indiach od dekad outsourcingu usług IT, ale także w przypadku szybko rozwijającego się rynku IT w Chinach i w Wietnamie. Co więcej: w kilku krajach, które mogłyby być źródłem pozyskania specjalistów IT widoczny jest już deficyt liczby specjalistów w dynamicznie rosnących firmach lokalnych (Chiny, Wietnam, Korea Południowa, Tajwan). Nasila się też “drenaż mózgow” ze strony krajów sąsiadujących (np. ze strony Rosji, Chin, Filipin, Indonezji). Dotyczy to nawet Australii i Japonii, a więc krajów, w których bardzo restrykcyjne przepisy dotyczące imigracji zarobkowej są od kilku już lat istotnie liberalizowane w odniesieniu do wysoko wykwalifikowanych specjalistów, w tym informatyków. W krajach tych wprowadzane są w procedurach wizowych i wydawania zezwoleń na prace dodatkowe punkty i kryteria premiujące poszukiwanych specjalistów.

7. Wstępne rekomendacje działań

W świetle omawianych w p. 2.1 oraz 5.1 rozbieżności dotyczących zarówno liczby specjalistów IT, jak i zapotrzebowania i deficytów kadrowych podstawowym zaleceniem jest opracowanie prawidłowej metodyki badania zapotrzebowania na kadry IT, a następnie wdrożenie takiej metodyki badawczej, przede wszystkim w obszarze statystyki publicznej. Działanie

to powinno być prowadzone we współpracy ze specjalistami GUS – tym bardziej, że GUS ma wieloletnie doświadczenie w prowadzeniu badań rynku pracy, zawodów i specjalizacji (a więc strony podażowej), jak i wykorzystywania technologii informacyjnych przez konsumentów oraz przez firmy (czyli strony popytowej).

7.1. Działania na rzecz podniesienia kompetencji specjalistów ICT

Warto zaznaczyć, że wspomniane w p. 2.2 różnice w samoocenie studentów informatyki a oceną ich kompetencji przez pracodawców wynikające ze sprzeczności wspomnianej w p. 5.2, są też rezultatem podkreślanej w cytowanym raporcie SBKL IT strategii pozyskiwania specjalistów IT – zwłaszcza przez firmy z sektora MŚP. We wspomnianym raporcie taka strategia rekrutacyjna nazywana jest „strategią sita” i polega na poszukiwaniu „gotowych” pracowników na rynku pracy i sprawdzaniu, czy spełniają oni zdefiniowane kryteria. Jeśli nie, poszukiwani są kolejni pracownicy. Strategii sita w raporcie przeciwstawiana jest strategia oparta na budowie kapitału ludzkiego (inwestycji w pracowników). Strategia sita – zwłaszcza w przypadku mniejszych firm – wynika z chęci minimalizowania wydatków na kształcenie, rozwój i dopasowanie kompetencji pracowników do wymagań stanowiska czy roli w firmie. Ok. 54% ankietowanych pracodawców zakłada, że nowo przyjmowanym osobom wystarczy tylko niewielkie doszkolenie „stanowiskowe”, zaś 28% chciałoby zatrudnić osobę w pełni przygotowaną do pracy na konkretnych stanowiskach, a więc taką, której wcale nie trzeba szkolić. Mniej niż 20% ankietowanych pracodawców stosuje strategię inwestycji w kapitał ludzki, w której podnoszenie kompetencji pracowników nie jest dla firmy kosztem, ale inwestycją. Zdaniem autorów raportu SBKL-IT stosowanie strategii sita w sytuacji deficytu specjalistów IT może być źródłem znacznych deficytów kompetencyjnych w firmach. Dlatego pożądanym działaniem jest systemowe wsparcie i popularyzacja platform on-line oraz kursów podnoszących kompetencje specjalistów i pozwalających im nadażyć za rozwojem technologii informacyjnych. Podnoszenie kompetencji specjalistycznych i społecznych na różnych poziomach prowadzone w systemie pozaformalnym powinno korzystać z rozwiązań sprawdzonych w szkoleniach dofinansowywanych przez PARP, np. w ramach projektu „Akademia Kompetencji Sektora IT”²⁴ - z uwzględnieniem uwag zgłaszanych zarówno przez operatora tego projektu, jak i przez jego beneficjentów, a dotyczących zbyt złożonego systemu aplikowania i liczby wymaganych dokumentów.

7.2. Działania na rzecz zwiększenia liczby specjalistów ICT

W świetle tendencji demograficznych trudno oczekiwać zwiększenia się liczby krajowych specjalistów napływających na rynek. Niezależnie od utrzymywania się, czy nawet zwiększania procentowego udziału studentów informatyki wśród ogółu studentów ich liczba będzie w najbliższych latach spadała.

Mimo przejawiającego się już trendu robotyzacji tworzenia oprogramowania i jego testowania, autokonfigurowania systemów IT (np. sieci komunikacji elektronicznej budowanych jako sieci SDN Software Defined Network – sieci programowalnych, rekonfigurujących się w zależności od obciążenia, potrzeb użytkowników, dostępności zasobów, np. pasma często-

²⁴ <https://www.parp.gov.pl/component/grants/grants/kompetencje-dla-sektorow#programy>

tliwości) – a więc czynników, które będą łagodziły skutki spadku liczby specjalistów – deficyt kadr IT będzie rósł w wyniku rosnących potrzeb na specjalistów potrzebnych w procesach transformacji cyfrowej wszystkich obszarów życia publicznego: gospodarki, administracji, kultury, ochrony zdrowia.

Działaniem podstawowym jest poszerzanie bazy społecznej, z której rekrutować mogą się specjaliści IT. Działania nad poszerzeniem prowadzi się przede wszystkim w systemie edukacji formalnej (w systemie szkolnictwa) i to już od szkoły podstawowej. Prawidłowym krokiem w tym kierunku było wprowadzenie informatyki do podstawy programowej w szkole podstawowej już od klasy IV, co pozwala na nabycie przez uczniów „umiejętności rozwiązywania problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem metod i narzędzi wywodzących się z informatyki” i rozwijanie myślenia komputacyjnego (ang. computational thinking), „które określa procesy myślowe towarzyszące formułowaniu problemów i ich rozwiązań w postaci umożliwiającej ich efektywną realizację z wykorzystaniem komputera”²⁵. Skuteczność działań w systemie edukacji szkolnej – wraz z takimi programami, jak wspomniane Centrum Mistrzostwa Informatycznego (p. 2.2) – uzależnione są oczywiście od odpowiedniego poziomu kompetencji nauczycieli informatyki oraz osób prowadzących kółka algorytmiczne i programistyczne w projektach typu CMI.

W trakcie dyskusji nieformalnego zespołu roboczego w lipcu 2021 r. podniesiony został też postulat przywrócenia egzaminu maturalnego z informatyki na poziomie podstawowym. Od czasu pozostawienia na maturze egzaminu z informatyki tylko na poziomie rozszerzonym liczba zdających ten egzamin oscyluje wokół zaledwie 8 tysięcy. Nie można się zresztą dziwić taktyce maturzystów, bo wspomniany egzamin uważany jest przez nich – nie bez racji – jako bardzo trudny, a w dodatku uwzględnia jego wyniki bardzo niewiele wydziałów informatyki czołowych uczelni w kraju. Ten sam efekt w postaci przyjęcia na studia informatyczne maturzyści mogą uzyskać „mniejszym kosztem”, zdając egzamin np. z matematyki na poziomie rozszerzonym.

Zalecać też należy działania w dwóch głównych obszarach, w których można oczekiwać uwolnienia zasobów kadrowych lub zmniejszenia ich deficytu:

- wspomniana w p. 7.1 strategia inwestycji inwestowanie w cyfrowe kompetencje pracowników w firmach nieinformatycznych zdaniem autora niniejszego opracowania pozwala redukować deficyt liczby specjalistów – a więc powinna być długofalowym działaniem rekomendowanym i wspierany, także w ramach projektów wspomnianych w p. 7.1;
- obszarem, w którym ukryte są istotne rezerwy kadrowe, jest udział kobiet w informatyce. Choć od 10 lat inicjowane są różne przedsięwzięcia zmierzające do podniesienia udziału kobiet na studiach technicznych i kierunkach ścisłych, w tym informatycznych²⁶, to udział kobiet wśród specjalistów IT np. w roku 2016/2017 niez-

²⁵ <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII/Informatyka>

²⁶ Inicjatywy „Dziewczyny na politechniki!”, „Dziewczyny do ścisłych!” zainicjowane przez Konferencję Rektorów Polskich Uczelni Technicznych i Fundację Edukacyjną Perspektywy, a także „IT for

naczenie przekraczał 15% ogółu absolwentów informatyki. Warto zauważyć, że jest tak w sytuacji, gdy kobiety stanowią niemal 58% ogółu studentów (choć tylko ok. 37% studentów kierunków technicznych)²⁷. Według danych z raportu „Kobiety na politechnikach 2019” na kierunkach informatycznych w roku 2018/2019 studiowało 12,15 tys. kobiet (o 814 osób więcej niż w roku akademickim 2017/2018), co stanowi 14,6% ogólnej liczby studentów kierunków IT (w roku akademickim 2014/15 kobiet było ok. 12%) (Fundacja Edukacyjna Perspektywy, 2019). W populacji badanej przez serwis Bulldogjob.pl kobiety stanowiły w 2021 r. 14%, co i tak było dużym wzrostem w stosunku do rezultatu badania z 2019 r., kiedy to ich udział wynosił tylko 9%.

Możliwości trwałego rozwiązania problemu deficytu specjalistów IT przez ich pozyskanie zagranicą są bardzo ograniczone, z powodów wymienionych w p. 6. Warto przy tym zwrócić uwagę, że rynek pracy IT krajów, w których poziom kompetencji takich specjalistów jest odpowiedni do oczekiwań branży krajowej, wykazuje już podobne charakterystyki jak rynek polski (deficyt kadr), ograniczające możliwości pozyskania stamtąd informatyków.

Bibliografia

- Bulldogjob.pl. (2021, 03). Badanie społeczności IT 2021. Warszawa. Pobrano 07 02, 2021 z lokalizacji <https://bulldogjob.pl/it-report/2021>
- Capgemini Consulting, Empirica, IDC. (2018, 01). Digital Organisational Frameworks and IT Professionalism - EASME/COSME/2016/016. Bruksela, Belgia. Pobrano 07 15, 2021 z lokalizacji <https://www.capgemini.com/nl-nl/wp-content/uploads/sites/7/2015/12/digital-organisational-frameworks-and-it-professionalism.pdf>
- CodinGame. (2019, 02). CodinGame Developers Survey Report 2019. Montpellier, Francja. Pobrano 02 15, 2021 z lokalizacji https://www.codingame.com/work/resources/codingame-2019-developer-survey/cover/?utm_source=cgforworkblog&utm_medium=article&utm_campaign=developer-survey-2019
- Fundacja Edukacyjna Perspektywy. (2019). *Raport Kobiety na Politechnikach 2019*. Warszawa: Fundacja Edukacyjna Perspektywy. Pobrano 06 24, 2021 z lokalizacji <http://www.dziewczynynapolitechniki.pl/pdfy/raport-kobiety-na-politechnikach2019.pdf>

SHE” – zorganizowana przez Fundację Edukacyjną Perspektywy pomoc dla utalentowanych studentek informatyki w wejściu na rynek pracy.

²⁷ <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/edukacja/edukacja/szkolnictwo-wyzsze-w-roku-akademickim-20172018-dane-wstepne,8,5.html>

- GUS. (2020, 11 20). Pracujący w gospodarce narodowej w 2019 roku. Warszawa. Pobrano 05 04, 2021 z lokalizacji <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/pracujacy-w-gospodarce-narodowej-w-2019-roku,7,17.html>
- GUS. (2020, 02 26). Struktura wynagrodzeń według zawodów w październiku 2018 r. Warszawa. Pobrano 05 25, 2021 z lokalizacji <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/struktura-wynagrodzen-wedlug-zawodow-w-pazdzierniku-2018-roku,4,9.html>
- Kamiński, R. i Kulisiewicz, T. (2007). *Małe i średnie firmy a informatyka*. Warszawa: Progres.
- KPRM. (2021, 07 06). Projekt uchwały Rady Ministrów w sprawie przyjęcia dokumentu „Polityka migracyjna Polski – kierunki działań 2021-2022”. Warszawa. Pobrano 07 15, 2021 z lokalizacji <https://www.gov.pl/web/mswia/projekt-uchwaly-rady-ministrow-w-sprawie-przyjecia-dokumentu-polityka-migracyjna-polski--kierunki-dzialan-2021-2022-id179>
- MSWiA. (2019, 06). Polityka migracyjna Polski - projekt. Warszawa. Pobrano 06 24, 2021 z lokalizacji <https://interwencjaprawna.pl/wp-content/uploads/2019/06/Polityka-migracyjna-Polski-wersja-ostateczna.pdf>
- OPI. (2019). *Szkolnictwo wyższe w Polsce w latach 2012–2018*. Warszawa: OPI. Pobrano 07 02, 2021 z lokalizacji <https://radon.nauka.gov.pl/analizy/szkolnictwo-wyzsze-w-Polsce>
- PwC. (2018). Polacy na zakupach: 5 filarów nowoczesnego handlu. Warszawa. Pobrano 06 30, 2021 z lokalizacji <https://www.pwc.pl/pl/pdf/polacy-na-zakupach-raport-pwc-2018.pdf>
- Sedlak&Sedlak. (2017). Satysfakcja z wynagrodzenia w branży it. Kraków. Pobrano 02 15, 2021 z lokalizacji <https://badaniahr.pl/biblioteka/article/84/Satysfakcja-z-wynagrodzenia-w-branzy-it--ponad-polowa-niezadowolona-z-wysokosci-podwyzek>
- Sedlak&Sedlak. (2018). Satysfakcja zawodowa Polaków 2018 : podsumowanie badania. Kraków. Pobrano 06 30, 2021 z lokalizacji <https://badaniahr.pl/raport-satysfakcja-zawodowa-polakow-2018>
- Szczucka, A., Lisek, K. i Strycharz, J. (2019). Sektor IT. Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego. Warszawa. Pobrano 05 12, 2021 z lokalizacji <https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/sektor-it-branzowy-bilans-kapitalu-ludzkiego>

Spis tabel

Tabela 1. Zatrudnienie informatyków według sekcji i działów gospodarki.....	6
---	---

Tabela 2. Zatrudnienie w zawodach według KZiS	7
Tabela 3. Sposoby rozwijania kompetencji przez specjalistów IT	15
Tabela 4. Płace w sektorze IT na tle gospodarki narodowej w 2018 r.	16
Tabela 5. Zarobki netto na wybranych stanowiskach informatycznych.....	17
Tabela 6. Oszacowania deficytu specjalistów w Europie	18
Tabela 7. Stan zatrudnienia i poszukiwania specjalistów IT w wybranych krajach UE	19
Tabela 8. Liczba przyjętych na studia ogółem	23
Tabela 9. Informatyka wśród przyjęć na studia	23

Spis rysunków

Rysunek 1. Miejsce pracy badanych specjalistów	6
Rysunek 2. Grupy wiekowe specjalistów IT w badanej populacji	8
Rysunek 3. Źródła wiedzy informatyków	14
Rysunek 4. Poziom zadowolenia z pracy	17
Rysunek 5. Liczba studentów w latach 2012-2018	22