

Analityczne myślenie – kluczowa kompetencja przyszłości

**Analiza potrzebnych kompetencji dla pilotów roju dronów
i operatorów technologii platooningu (analiza cząstkowa).**

Sławomir Kosieliński, projekt „ROBOTnik: inkubator kwalifikacji robotycznych”

Spis treści

Wstęp.....	2
Fundamenty kwalifikacji przyszłości	3
Zatrudnię dane do pracy	5
Postaw na kompetencje cyfrowe	6
Charakterystyka kompetencji dla pilotów roju dronów i operatorów technologii platooningu	13
Kompetencje specyficzne dla pilotów roju dronów	13
Kompetencje specyficzne dla operatorów platooningu	15

WSTĘP

Z dotychczasowych badań naukowych wynika, że o pracę - gdy upowszechni się robotyzacja - mogą obawiać się przede wszystkim mężczyźni o niskim poziomie wykształcenia. Im wyższe wykształcenie, tym większa ochrona przed jej utratą. Nikt jednak nie powinien biernie czekać. Dotyczy to również obu grup docelowych projektu „ROBOTnik: inkubator kwalifikacji robotycznych”: pilotów dronów i kierowców TIR, szerzej rynku dronowego i rynku transportu drogowego vel rynku TSL¹.

Należy akceptować zmiany technologiczne i nie bać się korzystać z różnych narzędzi informatycznych. Oznacza to konieczność rozwoju umiejętności technologicznych, społecznych, ale także i emocjonalnych. Tym samym w skali całego rynku pracy na pierwszy plan wysuwają się takie kompetencje jak zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne, umiejętności cyfrowe, kreatywność, umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne. Natomiast na obu analizowanych rynkach niezbędna stanie się umiejętność nadzoru nad powierzonym sprzętem w sposób zdalny. O ile umiemy sobie jeszcze wyobrazić pilota drona kontrolującego go w odległej krainie, w czym znacząco pomagają reportaże i filmy z wojen z Afganistanu czy Iraku, o tyle nadzór nad autonomiczną ciężarówką wciąż jest dla nas trudno akceptowalny.

Można zatem przyjąć tezę, że pilotom dronów i kierowcom przyszłości potrzeba na poziomie generalnym tych samych kompetencji cyfrowych, co innym. Dopiero na poziomie szczegółowym te kwalifikacje stają się bardziej specyficzne.

¹ TSL – Transport – spedycja – logistyka

FUNDAMENTY KWALIFIKACJI PRZYSZŁOŚCI

Światowe Forum Ekonomiczne (ŚFE) twierdzi, że pracownicy potrzebowaliby tylko miesiąca lub dwóch, aby zdobyć jedną z 15 najważniejszych umiejętności dla dalszego rozwoju zawodowego².

1. Myślenie analityczne i innowacja
2. Aktywne uczenie się
3. Rozwiązywanie złożonych problemów
4. Krytyczne myślenie i analiza
5. Kreatywność, oryginalność i inicjatywa
6. Przywództwo i wpływ społeczny
7. Wykorzystanie, monitorowanie i kontrola technologii
8. Projektowanie i programowanie technologii
9. Odporność, tolerancja na stres i elastyczność
10. Rozumowanie i rozwiązywanie problemów
11. Inteligencja emocjonalna
12. Rozwiązywanie problemów i wrażenia użytkownika
13. Orientacja na klienta
14. Analiza i ocena systemów
15. Negocjacje i perswazja

Każda z nich zwiększa szansę na utrzymanie się na rynku pracy w najbliższych latach. Według ŚFE w ciągu najbliższych czterech lat 85 milionów miejsc pracy ulegnie robotyzacji. Jednocześnie powstanie nowe 97 mln miejsc pracy wokół cyfryzacji i robotów. Sami pracodawcy nie mają wątpliwości, że cyfryzacja jest dla nich korzystna i chcą jak najszybciej dokonać transformacji cyfrowej. Taką opinię wyraża aż 84% pracodawców. Ich pracownicy mają być w połowie przeniesieni do pracy zdalnej, która sprawdziła się w czasie pandemii na bardzo wielu stanowiskach.

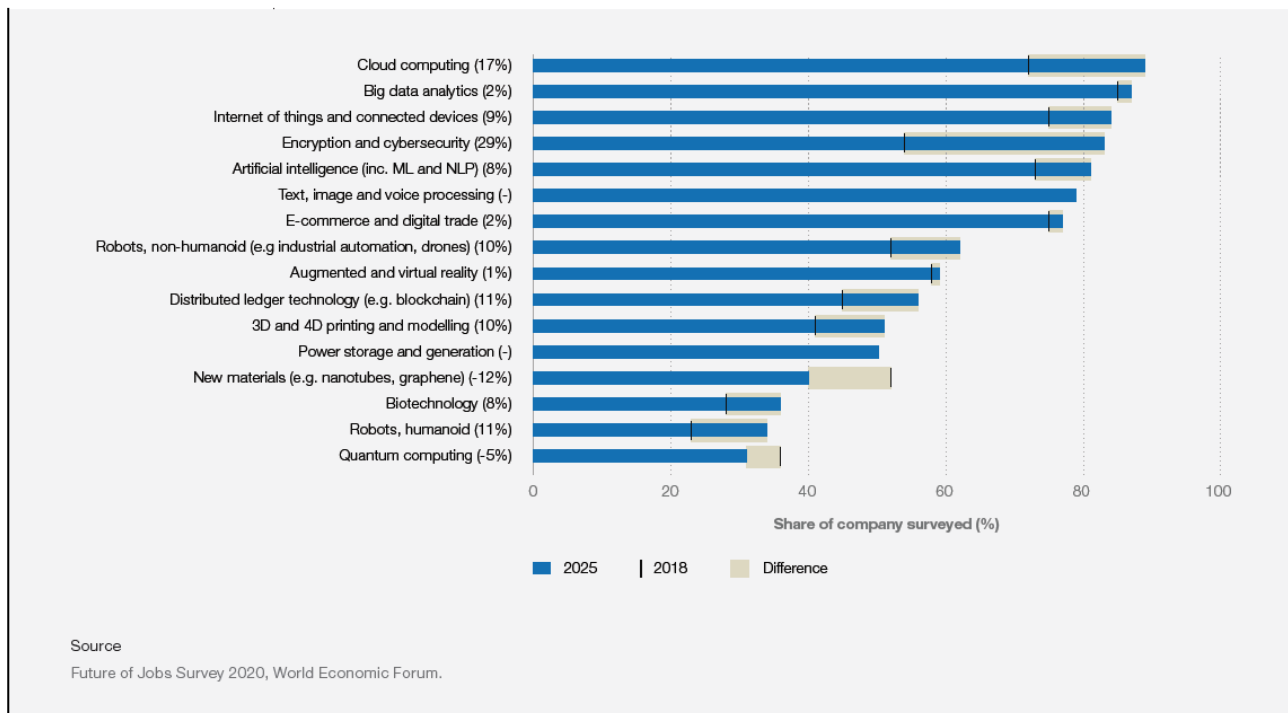
Akceptacja pracy zdalnej służy szkoleniom online. W skali świata odnotowuje się czterokrotny wzrost liczby osób poszukujących z własnej inicjatywy możliwości nauki online oraz pięciokrotny wzrost organizacji kursów online dla swoich pracowników przez pracodawców. Bezrobotni kładą większy nacisk na kompetencje cyfrowe takie jak analiza danych, informatyka i technologia informacyjna, uznając je, że podstawę do znalezienia pracy.

Same firmy upatrują w szkoleniach szansę na przekwalifikowanie 50% pracowników i w ten sposób uchronienie ich od zwolnień i redukcji etatów z powodu cyfryzacji. Nie jest oczywiste, kto za te szkolenia miałby płacić. Wskazuje się, że to rola państwa, aby przyspieszenie cyfryzacji po COVID-19 nie doprowadziło do turbulencji na rynku pracy i napięć społecznych.

Wśród poszukiwanych kompetencji są już te, które dotyczą cyberbezpieczeństwa, przetwarzania chmurowego czy też robotyki. To są główne technologie, na które stawiają przedsiębiorcy do 2025 r.

² "The Future of jobs report 2020", World Economic Forum, październik 2020

Technologie, których wdrożenie do 2025 r. wpłynie na rynek pracy



A jak to wygląda w podziale na sektory? O to też pokusili się eksperci ŚFE, szacując skalę implementacji poszczególnych technologii w 14 sektorach jak np. rolnictwo, sektor publiczny czy też transport do 2025 r. Piloci rojów dronów i operatorzy technologii platooningu mieszczą się w tej ostatniej grupie.

I tak aż 94% badanych przedsiębiorców wskazuje, że wdroży analitykę Big Data i przetwarzanie chmurowe. 88% skorzysta z narzędzi sztucznej inteligencji jak np. uczenie maszynowe, sieci neuronowe oraz programowanie neurolingwistyczne (NLP). 87% postawi na systemy elektronicznego handlu. 76% zainwestuje w internet rzeczy, czyli oczyjnikowanie środków transportu i wymianę danych między nimi w czasie rzeczywistym. Natomiast najmniejszą popularnością cieszy się inwestycja w roboty humanoidalne (21%) versus zwykłe roboty przemysłowe, w tym drony (69%).

Generalnie podobne wybory widać u przedsiębiorstwach z sektora teleinformatycznego, edukacyjnego, finansowego i rządowego. Dominują technologie wspierające pobór i analizę danych oraz ich ochronę (cyberbezpieczeństwo).

Skala inwestycji w technologie do 2025 r.

Technology/Sector	AGRI (%)	AUTO (%)	CON (%)	DIGICIT (%)	EDU (%)	ENG (%)	FS (%)	GOV (%)	HE (%)	MANF (%)	MIM (%)	OILG (%)	PS (%)	TRANS (%)
3D and 4D printing and modelling	54	67	39	39	69	69	27	45	65	69	48	79	40	60
Artificial Intelligence (e.g. machine learning, neural networks, NLP)	62	76	73	95	76	81	90	65	89	71	76	71	76	88
Augmented and virtual reality	17	53	58	73	70	75	62	56	67	54	57	71	57	62
Big data analytics	86	88	91	95	95	76	91	85	89	81	90	86	86	94
Biotechnology	50	18	48	40	46	47	46	38	65	31	16	36	28	23
Cloud computing	75	80	82	95	95	88	98	95	84	92	87	86	88	94
Distributed ledger technology (e.g. blockchain)	31	40	41	72	61	50	73	40	72	41	50	46	53	38
E-commerce and digital trade	80	75	85	82	72	71	90	67	78	82	62	62	70	87
Encryption and cyber security	47	88	85	95	86	88	95	95	84	72	83	71	78	75
Internet of things and connected devices	88	82	94	92	62	94	88	79	95	84	90	93	74	76
New materials (e.g. nanotubes, graphene)	15	46	22	36	67	65	36	33	47	51	37	36	27	27
Power storage and generation	75	64	59	38	27	88	55	33	31	62	57	69	45	46
Quantum computing	18	21	17	51	25	41	44	36	38	21	29	25	19	38
Robots, humanoid	42	50	38	44	47	24	47	31	47	41	15	17	25	21
Robots, non-humanoid (industrial automation, drones, etc.)	54	60	52	61	59	65	53	50	56	79	90	79	35	69
Text, image and voice processing	50	59	82	90	89	88	88	89	88	64	76	87	79	65

Source

Future of Jobs Survey 2020, World Economic Forum.

Note

AGRI = Agriculture, Food and Beverage; AUTO = Automotive; CON = Consumer; DIGICIT = Digital Communications and Information Technology; EDU = Education; ENG = Energy Utilities & Technologies; FS = Financial Services; GOV = Government and Public Sector; HE = Health and Healthcare; MANF = Manufacturing; MIM = Mining and Metals; OILG = Oil and Gas; PS = Professional Services; TRANS = Transportation and Storage.

Zatrudnię dane do pracy

Konsekwencją cyfryzacji, a precyzyjniej inwestycji w technologie teleinformatyczne przez przedsiębiorstwa, są ich preferencje, kogo by chcieli zatrudnić, a kogo zwolnić w pierwszej kolejności. O pracę nie muszą się martwić specjaliści w zakresie analizy danych i projektowania systemów teleinformatycznych. Natomiast przekwalifikowanie czeka osoby zajmujące się spisywaniem i poprawianiem informacji zawartych w formularzach i ankietach czy te, które opracowują bazy z kontrahentami i klientami lub przygotowują dokumenty dla księgowych (Data Entry Clerk).

Szerzej, za nowymi kwalifikacjami winny się rozglądać osoby na stanowiskach administracyjnych, księgowych, ale też czysto robotniczych zatrudnieni przy liniach produkcyjnych. Być może wśród nich są przyszli inspektorzy pracy zdalnego transportu czy też operatorzy systemów latających i jeżdżących.

20 stanowisk, które zyskają i tracą na znaczeniu w najbliższych latach w wyniku zmian technologicznych

↗ Increasing demand		↘ Decreasing demand	
1	Data Analysts and Scientists	1	Data Entry Clerks
2	AI and Machine Learning Specialists	2	Administrative and Executive Secretaries
3	Big Data Specialists	3	Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
4	Digital Marketing and Strategy Specialists	4	Accountants and Auditors
5	Process Automation Specialists	5	Assembly and Factory Workers
6	Business Development Professionals	6	Business Services and Administration Managers
7	Digital Transformation Specialists	7	Client Information and Customer Service Workers
8	Information Security Analysts	8	General and Operations Managers
9	Software and Applications Developers	9	Mechanics and Machinery Repairers
10	Internet of Things Specialists	10	Material-Recording and Stock-Keeping Clerks
11	Project Managers	11	Financial Analysts
12	Business Services and Administration Managers	12	Postal Service Clerks
13	Database and Network Professionals	13	Sales Rep., Wholesale and Manuf., Tech. and Sci.Products
14	Robotics Engineers	14	Relationship Managers
15	Strategic Advisors	15	Bank Tellers and Related Clerks
16	Management and Organization Analysts	16	Door-To-Door Sales, News and Street Vendors
17	FinTech Engineers	17	Electronics and Telecoms Installers and Repairers
18	Mechanics and Machinery Repairers	18	Human Resources Specialists
19	Organizational Development Specialists	19	Training and Development Specialists
20	Risk Management Specialists	20	Construction Laborers

Source
Future of Jobs Survey 2020, World Economic Forum.

Postaw na kompetencje cyfrowe

W najnowszym raporcie „Cyfryzacja i rynek pracy”, przygotowanym przez naukowców z Centrum Polityk Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie³ przedstawiono potencjalny scenariusz wpływu cyfryzacji na rynek pracy, opierając się na doświadczeniach poprzednich rewolucji przemysłowych.

W pierwszej fazie pracownicy będą zastępowani przez autonomiczne urządzenia i algorytmy sztucznej inteligencji. Zapotrzebowanie na pracowników spadnie, a bezrobocie wzrośnie. W fazie drugiej nastąpi wzrost produktywności, obniżenie kosztów produkcji, co przyczyni się do obniżenia ceny dóbr i usług. Tym samym wzrośnie popyt. Jego konsekwencją będzie konieczność zatrudnienia nowych pracowników na te stanowiska, które nie uległy automatyzacji. W fazie trzeciej rozwój technologii cyfrowych zacznie generować nowe usługi i nowe potrzeby. W efekcie nastąpi wzrost zatrudnienia na stanowiska i usługi, które dotychczas były marginalne lub nie istniały w ogóle. Pojawią się nowe zawody i nowe miejsca pracy.

1. **Fala algorytmów:** to faza koncentrująca się na automatyzacji prostych zadań w takich obszarach, jak finanse, informacja i komunikacja oraz analiza statystyczna danych ustrukturyzowanych w kontrolowanych środowiskach – faza ta trwa obecnie.

2. **Fala ulepszeń (wzmocnienia):** obejmuje automatyzację rutynowych i powtarzalnych zadań oraz analizę statystyczną danych nieustrukturyzowanych w kontrolowanych środowiskach (drony powietrzne / roboty w magazynach) – faza

³ „Cyfryzacja i rynek pracy”, raport Centrum Polityk Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków 2021

ta już się rozpoczęła, jednak dopiero druga połowa lat 20. XXI w. będzie decydowała o skali i obliczu tej fali.

3. **Fala autonomii:** to faza wprowadzająca na szeroką skalę automatyzację pracy fizycznej oraz analizę statystyczną danych nieustrukturyzowanych w niekontrolowanych środowiskach, tzn. w dynamicznych sytuacjach rzeczywistych, np. autonomiczny transport czy produkcja – technologie te są obecnie w fazie testów, natomiast przewidywane wdrożenie na przemysłową skalę jest przewidywane w latach 30. XXI w.

Mimo wszystko badania pokazują, że żadna z trzech wielkich rewolucji technologicznych, z których każda podnosiła produktywność pracy, nie wywołała znacznej redukcji zatrudnienia, a nawet, jak pokazują dane, wzrost produktywności szedł w parze ze wzrostem liczby miejsc pracy. Nie wywołały one również znacznych zmian w poziomie bezrobocia. W efekcie o rozmiarach bezrobocia strukturalnego, którego jednym z rodzajów jest bezrobocie technologiczne, decydowały w większości inne czynniki niż zmiany technologiczne.

Być może czas odejść od wieszczona katastrofy na rynku pracy z powodu automatyzacji oraz robotyzacji i zacząć się doszukiwać pozytywów w zmianach technologicznych. Dzięki nowej technologii praca staje się bardziej produktywna, co oznacza możliwość wykonania większej liczby produktów/usług w danym czasie i tym samym obniżenie kosztu pracy w jednostce produkowanego dobra – w tym przypadku mówimy o komplementarności technologii względem pracy. Wbrew pozorom tylko 5-9% zawodów można zautomatyzować całkowicie, a nawet wtedy potrzeba specjalistów do serwisowania robotów.

Raport *Yellowbrick* pokazuje, że zmiany zachodzące w sposobie i stosunkach pracy są dostrzegane przez środowisko programistyczne i informatyczne⁴. Aż 96% ankietowanych ekspertów IT uważa, że pandemia COVID-19 zmieniła sposób myślenia użytkowników i twórców technologii o jej wykorzystaniu. Podkreśla się, że zmiany idą w kierunku pełnej transformacji cyfrowej w zakresie pracy i rozwiązań wspomagających. Istotnym elementem takiego procesu staje się wykorzystanie, obsługa i programowanie IT przez osoby niekodujące (osoby bez wykształcenia techniczno-informatycznego). Poszerzanie przestrzeni możliwych do modyfikacji dzięki tzw. technologiom *no-code* otwiera coraz większą przestrzeń dla działalności w obszarach zarządzania, tworzenia i wykorzystania technologii cyfrowych i dostosowywania ich do potrzeb zmieniającego się środowiska i sposobu pracy.

Należy jednak pamiętać, że przejście od potencjału technologicznego do rzeczywistego wdrożenia nowych technologii jest uzależnione od specyfiki danej gospodarki i rynku pracy. Sama technologia musi być na tyle dopracowana, że jej wdrożenie przyniesie szybko widoczny efekt np. poprzez wzrost technologii. To poziom 9 gotowości technologicznej według Agencji Rozwoju Przemysłu⁵.

⁴ Mendoza N.F. A new report from Yellowbrick examines the impact the coronavirus has had on the technology industry. Techrepublic: www.techrepublic.com/article/96-of-it-pros-say-covid-19-has-changed-the-way-they-think, 2020 r.

⁵ <https://siecotwartychinnowacji.pl/baza-wiedzy/poziomy-gotowosci-technologicznej-trl-czyli-od-idei-do-realizacji/>

POZIOMY GOTOWOŚCI TECHNOLOGICZNEJ (ang. TRL – Technology Readiness Levels)



Ważny jest bowiem koszt wdrożenia i rozwoju danych rozwiązań. Pojawienie na autostradach plutonów TIR-ów wymaga inwestycji w szybkie komputery, sieci transmisyjne i oprogramowanie. To trzeba jeszcze utrzymać.

Wreszcie szalenie istotna jest akceptacja społeczna. W naszym przypadku, jak przekonać mieszkańców miast do konieczności lotu nad kominami kilkudziesięciu dronów jednocześnie? Jak zdobyć zaufanie innych użytkowników dróg do konwojów zrobotyzowanych ciężarówek? Wpływ obaw społecznych może przekładać się na działanie organów czy organizacji pozarządowych oraz polityków.

Zmiany w popycie na kompetencje do 2030 r. (ujęcie szczegółowe)⁶

Kategorie kompetencyjne	Kompetencje	Zmiana w przepracowanych godzinach do 2030 r. w %	
		Kraje Europy Zachodniej	USA
Umiejętności fizyczne i manualne	Ogólna obsługa i nawigacja sprzętu	-27%	-24%
	Ogólna naprawa sprzętu i umiejętności mechaniczne	-11%	-9%
	Umiejętności rzemieślnicze i techniczne	-21%	-2%
	Dobre umiejętności motoryczne	-15%	-8%
	Zdolności motoryczne i siła	-10%	-9%
Podstawowe umiejętności poznawcze	Umiejętności inspekcji i monitorowania	-25%	-20%
	Podstawowe umiejętności czytania i pisania, liczenia i komunikacji	-8%	-6%
	Podstawowe wprowadzanie i przetwarzanie danych	-23%	-19%
	Zaawansowana umiejętność czytania i pisania	-8%	-10%
Wyższe umiejętności poznawcze	Umiejętności ilościowe i statystyczne	2%	-2%
	Krytyczne myślenie i podejmowanie decyzji	8%	17%
	Zarządzanie projektami	3%	2%
Umiejętności społeczne i emocjonalne	Kompleksowe przetwarzanie i interpretacja informacji	18%	18%
	Kreatywność	30%	40%
	Zaawansowane umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne	26%	27%

⁶ Bughin J. i in., *Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce*, McKinsey Global Institute. 2018

Umiejętności technologiczne	Umiejętności interpersonalne i empatia	21%	30%
	Przywództwo i zarządzanie innymi	27%	33%
	Przedsiębiorczość i podejmowanie inicjatywy	32%	33%
	Adaptacyjność i ciągłe uczenie się	24%	24%
	Nauczanie i szkolenie innych	8%	14%
	Podstawowe umiejętności cyfrowe	65%	69%
	Zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne	92%	91%
	Zaawansowana analiza danych i umiejętności matematyczne	22%	25%
	Projektowanie technologii, inżynieria i konserwacja	20%	31%
	Badania naukowe i rozwój	25%	28%

Wymienione wyżej kompetencje są raczej nie zdobycia podczas zwykłych studiów licencjackich ani też magisterskich. Tym bardziej są poza zasięgiem absolwentów techników, którzy dominują w grupie kierowców zawodowych. Toteż konieczne stają się alternatywne i nieformalne metody nauki, by „zaszczepić” odporność na automatyzację. Skoro praca rutynowa, powtarzalna, cechująca się wysokim poziomem odtwórczości będzie podlegać silnemu działaniu nowych technologii cyfryzujących i automatyzujących pracę, to na plan pierwszy wysuwają się kompetencje miękkie.

Należą do nich: kreatywność, inteligencja emocjonalna, umiejętność negocjacji, umiejętności związane z zarządzaniem projektami, czasem, zasobami ludzkimi, podejmowanie decyzji, zdolność przekazywania swojej wiedzy i umiejętności innym, zdolność aktywnego słuchania, zdolność krytycznego myślenia.

Skutki zmian technologicznych z perspektywy rynku pracy⁷

Pozytywne

Nowe technologie wpływają na wzrost produktywności pracy.

Nowe technologie często automatyzują tylko niektóre zadania, a nie całą pracę. Każda praca składa się z wielu zadań, które można sklasyfikować jako rutynowe lub nie, manualne lub poznawcze. Automatyzacja jest ukierunkowana głównie na rutynowe zadania.

Automatyzacja zadań odbywa się tylko tam, gdzie jest to technicznie i ekonomicznie wykonalne, co oznacza spowolnienie tempa wdrożenia. W efekcie czas na adaptację wydłuża się.

Większa produktywność i niższe ceny często pobudzają wyższy popyt. Zwiększony popyt może zwiększyć liczbę miejsc pracy w fabrykach, które automatyzują część procesu produkcyjnego. Ekstensywny wzrost zatrudnienia.

Badania pokazują, że rosnący popyt rekompensuje zawiązką miejsca pracy zastąpione przez technologię.

Wyższa produktywność pracy może wpłynąć na powrót produkcji do gospodarek rozwiniętych i zapoczątkować proces reindustrializacji.

Pojawiły się nowe rodzaje miejsc pracy związane z nowymi technologiami.

Znaczny potencjał innych sektorów do przejmowania pracowników w wyniku „nadrabiania produktywności” względem sektorów bardziej produktywnych.

Negatywne

Wiele badań przewiduje utratę miejsc pracy z powodu nowych technologii i automatyzacji. Prognozy te opierają się na szacunkach zdolności technologii do zastępowania ludzi, czyli produktywności technologii.

Zmniejszenie popytu na pracę w wymiarze zadań, jak i całych zawodów.

Znaczne obniżenie dynamiki wzrostu płac w zawodach wymagających kwalifikacji rutynowych i manualnych.

Pogłębia nierówności dochodowe, redukuje klasę średnią.

Nowe technologie pozwalają na produkcję danego produktu przez mniejszą liczbę pracowników, silna substytucja.

Konieczność przekwalifikowania znacznej części słabo wykształconych i słabo wykwalifikowanych pracowników, co jest kosztowne.

Nawet niektóre zorientowane poznawczo, ale rutynowe prace mogą zostać zastąpione. Przykładem jest branża outsourcingu procesów biznesowych (BPO).

Uberyzacja zatrudnienia, brak stabilności pracy i prekaryzacja zatrudnienia.

⁷ „Cyfryzacja i rynek pracy”, raport Centrum Polityk Publicznych Uniwersytetu Ekonomicznego, Kraków 2021

Rekomendacje dla decydentów⁸

		Kluczowi aktorzy		
Obszary interwencji	Typy działań	sektor publiczny	sektor rynkowy	NGO
Budowanie zaufania do zmian	Akceptacja nowych technologii	●	●	●
	Dialog międzysektorowy			
Prawo i infrastruktura technologiczna	Wprowadzenie nowych technologii – adekwatne prawo			
	Prawo w zakresie sprawiedliwej i niedyskryminującej konkurencji	●		
	Szerokopasmowy Internet w całym kraju, dostęp do platform edukacyjnych i informacyjnych tworzonych w ramach usług publicznych			
Rynek pracy	Uelastycznienie rynku pracy	●	●	
	Nowe formy zatrudnienia			
Polityka strukturalna rynku pracy	Nowe kwalifikacje i umiejętności w łatwo dostępnych formach			
	Aktywna polityka rynku pracy w celu zmniejszania problemów strukturalnych na rynku pracy	●	●	●
	Edukacja ustawiczna – uzawodowienie edukacji			
Wsparcie i redystrybucja	Wsparcie dla osób bezrobotnych, wsparcie i przeciwdziałanie negatywnym konsekwencjom bezrobocia technologicznego, bezrobocia wtórnego i wydłużania się czasu trwania bezrobocia			
	Przeciwdziałanie dualizmowi kwalifikacji i dochodów – polityka redystrybucyjna i aktywizacja poprzez pracę – dopłaty do zatrudnienia itd.	●		●
	Wzmocnienie ochrony socjalnej osób bezrobotnych i poszukujących pracy – zasiłki dla bezrobotnych, płaca minimalna			
	Przeciwdziałanie erozji udziału dochodów z pracy w PKB			
Usługi publiczne	Szeroka oferta usług publicznych			
	Wspieranie inwestycji publicznych, tworzących nowe rozwiązania technologiczne i tworzących nowe miejsca pracy	●		●
	Zmiany w edukacji formalnej – nakierowanie edukacji na umiejętności			

⁸ Ibidem.

CHARAKTERYSTYKA KOMPETENCJI DLA PILOTÓW ROJU DRONÓW I OPERATORÓW TECHNOLOGII PLATOONINGU

Na początku przyjęliśmy założenie, że piloci roju dronów i operatorzy technologii platooningu muszą wykazywać się kompetencjami na poziomie generalnymi zbieżnymi z innymi profesjami podlegającym transformacji cyfrowej. To m. in. kreatywność, inteligencja emocjonalna, umiejętność negocjacji, umiejętności związane z zarządzaniem projektami, czasem, zasobami ludzkimi, podejmowanie decyzji, zdolność przekazywania swojej wiedzy i umiejętności innym, zdolność aktywnego słuchania, zdolność krytycznego myślenia.

Teraz spróbujmy wybrać specyficzne kompetencje dla danej branży, uwzględniając uwarunkowania prawne i społeczne. Należy pamiętać, że technologia roju dronów jest na 7-8 poziomie gotowości technologicznej, zaś truck platooning między 6 a 8 poziomem w zależności od firmy. Oznacza to, że wciąż nie do końca umiemy zdefiniować potrzebne kwalifikacje, kiedy technologie będą w pełni wdrożone, zaś prawo uwzględni potrzeby rynku albo odwrotnie – że rynek będzie musiał podporządkować ustalonym przepisom. Słowem, należy poniższe kompetencje pokazywać jako zaczyn do dyskusji.

Posłużmy się w tym celu wzorcem z opublikowanej wyżej tabeli „Zmiany w popycie na kompetencje do 2030 r. Zachowamy kategorie kompetencyjne: umiejętności fizyczne i manualne, podstawowe umiejętności poznawcze, wyższe umiejętności poznawcze, umiejętności społeczne i emocjonalne oraz umiejętności technologiczne. Spróbujemy też przydzielić wagi do każdej kompetencji według schematu, gdzie 1 oznacza obowiązkowe ich posiadanie przez obie grupy zawodowe, 2 - stan pożądany, lecz niekonieczny, zaś 3 – całkowicie fakultatywny, do zdobycia z biegiem czasu lub być może zastąpiony przez odpowiednie oprogramowanie lub urządzenie.

Kompetencje specyficzne dla pilotów roju dronów

Dzisiaj prawo lotnicze generalnie nie pozwala na loty rojów dronów, jeśli miałyby być sterowane przez jednego człowieka. Żeby taki rój wzbił się w powietrze, angażuje się kilku pilotów do nadzoru. Ale szybki rozwój tej technologii i stabilizacja przepisów spowoduje wkrótce, że loty rojów dronów albo będą wymagały uzyskania kwalifikacji szczególnej tzw. scenariusza krajowego (mniejsze ryzyko) albo kategorii certyfikowanej (wysokie ryzyko).

Kategorie kompetencyjne	Kompetencje	Waga
Umiejętności fizyczne i manualne	Ogólna obsługa i nawigacja sprzętu latającego	1
	Ogólna naprawa sprzętu i umiejętności mechaniczne	2
	Umiejętności rzemieślnicze i techniczne	3
	Dobre umiejętności motoryczne	2
	Zdolności motoryczne i siła	2

	Orientacja w terenie	1
Podstawowe umiejętności poznawcze	Podstawowe umiejętności czytania i pisania, liczenia i komunikacji	1
	Podstawowe wprowadzanie i przetwarzanie danych	1
	Zaawansowana umiejętność czytania i pisania	1
	Umiejętności ilościowe i statystyczne	1
	Znajomość prawa lotniczego, zasad ochrony danych osobowych i informacji niejawnych, Kodeksu Postępowania Administracyjnego	1
Wyższe umiejętności poznawcze	Umiejętności operowania bezzałogowymi statkami powietrznymi w kategorii co najmniej szczególnej	1
	Krytyczne myślenie i podejmowanie decyzji	1
	Analiza ryzyka	1
	Umiejętność interpretacji mapy i wytyczania bezpiecznych tras przelotu roju dronów	1
	Zarządzanie projektami	1
	Kompleksowe przetwarzanie i interpretacja informacji	2
	Kreatywność	1
	Zaawansowane umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne	1
	Umiejętności interpersonalne i empatia	1
	Przywództwo i zarządzanie innymi	2
Umiejętności społeczne i emocjonalne	Przedsiębiorczość i podejmowanie inicjatywy	2
	Adaptacyjność i ciągłe uczenie się	1
	Nauczanie i szkolenie innych	1
	Podstawowe umiejętności cyfrowe	1
Umiejętności technologiczne	Zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne	2
	Zaawansowana analiza danych i umiejętności matematyczne	2

Projektowanie technologii, inżynieria i konserwacja	3
Badania naukowe i rozwój	3
Interpretacja prognoz meteorologicznych w warunkach terenowych	1
Obsługa systemów informujących o ruchu lotniczym jak PansaUTM i Droneradar	1

Kompetencje specyficzne dla operatorów platooningu

Aby zostać zawodowym kierowcą samochodu ciężarowego należy spełniać określone warunki i zdobyć odpowiednie umiejętności. Pierwszym krokiem jest zdobycie prawa jazdy kategorii C lub C+E. Aby przystąpić do kursu należy posiadać prawo jazdy kategorii B, uprawniające do prowadzenia pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej nieprzekraczającej 3,5 tony. Uprawnienia do prowadzenia ciężarówki, czyli auta o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 tony można uzyskać już w wieku 18 lat, ale by zostać truckerem w tak młodym wieku, należy ukończyć tzw. kurs kwalifikacji wstępnej.

Zdobycie świadectwa kwalifikacji jest drugim niezbędnym warunkiem do uzyskania zawodowego prawa jazdy. W Polsce obowiązują dwa rodzaje świadectw kwalifikacji dla kierowców: wspomniane powyżej - wstępne i wstępne przyspieszone. Program obu kursów jest identyczny i kończy się egzaminem, lecz główną różnicą jest koszt i czas ich trwania. Szkolenie wstępne dotyczy kandydatów w wieku 18 - 21 lat. Kurs trwa 280 godzin (260 godzin teorii i 20 godzin praktyki) i jest kosztowny - waha się w przedziale od 5 tys. zł do nawet 7 tys. zł. Kurs przyspieszony dedykowany jest osobom powyżej 21 roku życia, trwa 140 godzin (130 godzin teorii i 10 godzin praktyki) i jest o połowę tańszy - jego koszt to ok. 3 tys. zł.

Celem kursów jest przygotowanie kierowców do przewożenia rzeczy i podniesienie ich kompetencji zgodnie ze standardami obowiązującymi w Unii Europejskiej. Przewoźnicy poznają wybrane zagadnienia z przepisów o ruchu drogowym, uczą się racjonalnego kierowania pojazdem i poznają zasady bezpieczeństwa w transporcie drogowym. Na tym jednak nie koniec.

Raz na pięć lat zawodowi kierowcy zobowiązani są odbyć szkolenie okresowe. Trzecim i ostatnim warunkiem zdobycia uprawnień zawodowego kierowcy jest wyrobienie tzw. karty kierowcy. Umożliwia ona identyfikację kierowcy oraz przypisanych do niego danych przejazdów zarejestrowanych przez tachograf cyfrowy i jest nieodzowna w przypadku posiadaczy samochodów pow. 3,5 ton wyposażonych w owe tachografy cyfrowe. By poszerzyć swoje kompetencje kierowcy zawodowego można jeszcze zdobyć dodatkowe uprawnienia, które mogą być wymagane przez pracodawcę. Mowa tu m.in. o uprawnieniach związanych z przewozem ładunków niebezpiecznych (ADR).

Być może w początkowej fazie wdrożenia truck platooningu jego operatorzy będą się musieli wykazać uprawnieniami ADR. Dopiero z czasem wykrystalizuje się wizja kwalifikacji niezbędnych operatorom, w czym pomoże niewątpliwie poniższa tabela.

Kategorie kompetencyjne	Kompetencje	Waga
Umiejętności fizyczne i manualne	Ogólna obsługa pojazdów ciężarowych	1
	Ogólna naprawa sprzętu i umiejętności mechaniczne	2
	Umiejętności rzemieślnicze i techniczne	3
	Dobre umiejętności motoryczne	2
	Zdolności motoryczne i siła	2
Podstawowe umiejętności poznawcze	Orientacja w terenie	1
	Podstawowe umiejętności czytania i pisania, liczenia i komunikacji	1
	Podstawowe wprowadzanie i przetwarzanie danych	1
	Zaawansowana umiejętność czytania i pisania	1
	Umiejętności ilościowe i statystyczne	1
	Znajomość prawa ruchu drogowego	1
	Umiejętności operowania pojazdami ciężarowymi związanych z przewozem ładunków niebezpiecznych (ADR)	1
Wyższe umiejętności poznawcze	Krytyczne myślenie i podejmowanie decyzji	1
	Analiza ryzyka	1
	Umiejętność interpretacji mapy i wytyczania bezpiecznych tras przejazdu	1
	Zarządzanie projektami	1
	Kompleksowe przetwarzanie i interpretacja informacji	2
Umiejętności społeczne i emocjonalne	Kreatywność	1
	Zaawansowane umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne	1
	Umiejętności interpersonalne i empatia	1
	Przywództwo i zarządzanie innymi	2
	Przedsiębiorczość i podejmowanie inicjatywy	2

Umiejętności technologiczne	Adaptacyjność i ciągłe uczenie się	1
	Nauczanie i szkolenie innych	1
	Podstawowe umiejętności cyfrowe	1
	Zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne	3
	Zaawansowana analiza danych i umiejętności matematyczne	3
	Projektowanie technologii, inżynieria i konserwacja	3
	Badania naukowe i rozwój	3
	Interpretacja prognoz meteorologicznych w warunkach terenowych	1
	Umiejętność oceny stanu naładowania akumulatorów elektrycznych (płotoning opiera się o ciężarowe pojazdy elektryczne)	1
	Obsługa systemów informujących o ruchu drogowym	1

Analityczne myślenie – kluczowa kompetencja przyszłości



Raport powstał dzięki grantowi Fundacji Inicjatyw Społeczno-Ekonomicznych w ramach projektu TransferHub zgodnie z Umową o powierzenie grantu nr 8/2021 projekt innowacji pod nazwą „ROBOTnik – inkubator kwalifikacji robotycznych”

