



SMART INDUSTRY POLSKA 2019

Inżynierowie w dobie czwartej rewolucji przemysłowej
Raport z badań

Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii / Siemens

Warszawa, maj 2019

Spis treści

4	1. Executive Summary
7	2. Wstęp
12	3. Wprowadzenie do części badawczej
14	4. Charakterystyka inżyniera zatrudnionego w przemyśle
24	5. Kompetencje pracowników zatrudnionych w przemyśle produkcyjnym
30	6. Szkolenie pracowników
32	7. Bariery rozwoju strategii Przemysłu 4.0
35	8. Retencja wiedzy w przedsiębiorstwie
38	9. Wdrażanie innowacyjnych pomysłów
44	10. Tworzenie warunków do wdrażania innowacyjnych pomysłów
49	11. Transformacja cyfrowa
56	12. Podsumowanie
59	13. Komentarz ekspertów
69	14. Bibliografia

Nowa edycja badania Smart Industry Polska (SIP) pokazuje, że **w polskich przedsiębiorstwach rośnie zarówno znajomość koncepcji Przemysłu 4.0, jak i liczba wdrożeń jej elementów oraz stopień transformacji firm produkcyjnych z sektora MŚP**. W części firm zmiany już nastąpiły lub są wpisane w mapy drogowe ich rozwoju, jedynie bardzo nieliczne organizacje nie przewidują zmian w kierunku cyfryzacji. Najczęściej wymienianym czynnikiem hamującym tempo innowacji i wdrożeń z obszaru **Przemysłu 4.0 są ograniczenia kadrowe**. Respondenci wskazywali na potrzebę zatrudniania nowych, wykwalifikowanych specjalistów oraz na problemy wewnętrzne, związane z trudnościami organizacji w szacowaniu potencjału, jaki leży we wdrażaniu rozwiązań Industry 4.0.

Powyższa sytuacja stanowi tło dla nowego badania SIP 2019, którego celem było określenie oczekiwań i wymagań, jakie stawiane są inżynierom w dobie czwartej rewolucji przemysłowej.

Inżynierskie kompetencje przyszłości dotyczą przez wszystkich interdyscyplinarności – zdolności do łączenia wiedzy z obszarów automatyki, mechatroniki, robotyki oraz progra-

mowania, a do tego umiejętności wykraczających poza kompetencje typowo inżynierskie. Od specjalistów Przemysłu 4.0 oczekuje się umiejętności z obszaru zarządzania – procesami produkcyjnymi oraz zespołami ludzkimi, do tego sprawnego komunikowania się, elastyczności i gotowości do zmian. Duże znaczenie ma łatwość współpracy z przedstawicielami różnych działów, co jest trendem przeciwnym do wielu dekad organizacyjnej specjalizacji i tworzenia silosów funkcjonalnych. Takie cechy są, zdaniem inżynierów biorących udział w badaniu, coraz powszechniej oczekiwane przez pracodawców. Można spodziewać się, że w przyszłości tym bardziej **wyróżnikiem inżyniera Przemysłu 4.0 będzie zestaw umiejętności technicznych, specyficznych przymiotów charakterologicznych oraz umiejętności miękkich**.

Zespół badawczy zwraca uwagę na kwestie edukacji. **Ponad połowa ankietowanych uznała aktualny system edukacyjny za niedostosowany do opisywanych wymogów innowacyjnego przemysłu**. Fakt ten dostrzegają zwłaszcza starsi stażem inżynierowie, obserwując rozmiijające się z realnymi potrzebami przygotowanie młodych kadr. Trzeba zwrócić też

uwagę na wysoką świadomość w gronie samych inżynierów odnośnie do zmian zachodzących w obrębie ich ról zawodowych. Większość zdaje sobie sprawę, że **zawód inżyniera ewoluuje w kierunku roli lidera zmian w organizacji** polegającej na twórczym przedstawianiu nowych rozwiązań wspierających funkcjonowanie firmy w różnych obszarach. Stanowi to rozszerzenie dotychczasowych trendów, gdzie **w rolę inżyniera coraz szerzej wpisywane były oczekiwania dotyczące kreatywnego podchodzenia do zagadnień i znajdowania nowych rozwiązań** – obecnie coraz częściej cyfrowych i interdyscyplinarnych. Dodatkowo, co jest wysoce pozytywną informacją, **proponowane przez inżynierów rozwiązania są coraz częściej wdrażane w firmach**. Sprawia to, że osoby te mogą pracować z poczuciem wpływu na innowacyjny rozwój swoich organizacji.

W blisko połowie ankietowanych firm **inicjowanie i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań oraz zarządzanie powiązanyymi zmianami ma charakter spontaniczny** i zajmują się tym osoby nieprzypisane do dedykowanych grup roboczych. **Wciąż**

dominuje strategia wdrażania innowacji ad hoc, na bazie aktualnych potrzeb i poprzez działania doraźne. Z drugiej strony w coraz większej liczbie firm powstają **specjalizowane działy zajmujące się pracami innowacyjnymi** i można spodziewać się, że trend ten będzie coraz istotniejszy wraz z popularyzacją idei Przemysłu 4.0.

Firmy są świadome wagi, jaka leży w kompetencjach, umiejętnościach oraz szeroko rozumianym know-how. Starają się też dbać o zwiększanie wiedzy i jej kumulowanie – m.in. poprzez szkolenia pracowników oraz tworzenie dokumentacji. Można zauważyć, że **sposoby nieformalnego przekazywania wiedzy – poprzez kombinację i socjalizację – są popularniejsze od metod usankcjonowanych przez pracodawcę**. Jest to obserwacja szczególnie istotna w kontekście starzenia się społeczeństwa i konieczności zapewnienia retencji wiedzy w organizacjach. Ma ona również niebagatelne znaczenie w kontekście wdrażania rozwiązań Przemysłu 4.0, które muszą być wypracowywane przez firmy i dopasowywane do ich potrzeb oraz możliwości.

Odbytujące się cyklicznie badanie Smart Industry Polska (SIP) ma na celu zgłębienie zagadnień dotyczących przemysłu w Polsce. W dobie zmian zachodzących w ramach Rewolucji Przemysłowej 4.0 na uwagę zasługuje temat ściśle związany z nowymi wyzwaniami, jakie stawia rozwój nowych technologii i cyfryzacja procesów produkcji, a mianowicie to, jak wygląda rynek pracy zarówno w kontekście demograficznym, jak i kompetencji kadry inżynierskiej. W poprzednich edycjach badania SIP pojawiły się wnioski wskazujące na to, że elementem potencjalnie hamującym rozwój innowacyjności w obszarze Przemysłu 4.0 jest czynnik ludzki. Może

to mieć związek z niedostateczną wiedzą kadry zarządzającej przedsiębiorstw na temat zachodzących zmian, a także niedoborem specjalistów z zakresu Industry 4.0 – zarówno wśród inżynierów zatrudnionych w sektorze produkcyjnym, jak też tych dostępnych na rynku pracy. Również system edukacji wydaje się być nieoptymalnie przygotowany do kształcenia specjalistów na miarę wymagań zachodzącej rewolucji przemysłowej. Zauważa się także niedosyt w zakresie współpracy pomiędzy ośrodkami kształcenia wykwalifikowanej kadry i przedsiębiorstwami.

Przemysł 4.0 - jakie stawia wyzwania?

W dobie Przemysłu 4.0, rola człowieka w uproszczeniu sprowadza się do projektowania, zarządzania i nadzorowania produkcji, która jest wykonywana za pomocą zintegrowanych i „skomunikowanych” urządzeń na bieżąco przekazujących sobie nawzajem informacje o przebiegu procesu produkcji, ewentualnych usterkach, przestojach produkcyjnych, itd. (1, 2, 3). Daje to przedsiębiorcom dodatkowe możliwości podniesienia efektywności produkcji. Efekt ten jest możliwy do uzyskania nawet biorąc pod uwagę zindywidualizowaną produkcję krótkich serii, co wymiennie przekłada się na zwiększenie elastyczności w zakresie masowej produkcji - jako odpowiedź na zmieniające się oczekiwania klientów. Ogólnie, zagadnienia Przemysłu 4.0 znajdują odzwierciedlenie w każdym aspekcie łańcucha tworzenia wartości, począwszy od fazy zamówienia, poprzez dostarczanie elementów niezbędnych do produkcji, wysyłki towaru do klientów, na usługach posprzedażnych i serwisowych skończywszy.

W obecnej fazie wdrażania Przemysłu 4.0, ważną funkcję sprawują inżynierowie, których zadaniem jest umiejętne projektowanie i stosowanie nowych rozwiązań bazujących m.in. na technologiach cyfrowych w taki sposób, aby tworzyć i wdrażać nowe modele biznesu. Dlatego tak ważne jest stworzenie swoistego rodzaju komunikacji pomiędzy inżynierami, przedstawicielami biznesu i ostatecznie odbiorcami. W tym aspekcie inżynierowie odgrywają kluczową rolę, ponieważ to oni są odpowiedzialni zarówno za projektowanie maszyn, ale również tworzenie zintegrowanych sieci produkcji i to na ich barkach spoczywa wdrażanie i kontrolowanie przebiegu procesu wytwarzania w dobie Smart Industry.

Ewolucja na rynku pracy: kompetencje techniczne, kompetencje osobiste, wirtualizacja, interdyscyplinarność

W kontekście kompetencji zawodowych inżynierów pojawiła się potrzeba posiadania umiejętności interdyscyplinarnych z różnych obszarów, takich jak automatyka, mechanika, robotyka, programowanie, IT, itd. (4). To, z jakich dziedzin wymagane będą zintegrowane umiejętności zależne jest od konkretnego rodzaju produkcji oraz stanowiska w danym zakładzie. Konieczność rozszerzania kompetencji jest zatem niejako narzucona przez cyfryzację produkcji i potrzebę wdrażania nowych technologii w dobie Przemysłu 4.0. Podsumowując, inżynier powinien posiadać kompetencje techniczne umożliwiające mu sprawne funkcjonowanie w kilku obszarach łącząc wiedzę z zakresu IT w zakresie programowania czy cyberbezpieczeństwa ze znajomością procesów produkcji, automatyzacją, robotyką, itp.

Dodatkowo, obok rozszerzenia zakresu kompetencji zawodowych inżyniera w różnych dziedzinach, pracodawcy oczekiwaliby, aby posiadał on kompetencje zarządzania zarówno produkcją, projektem, jak i zespołem. To wiąże się z kolei z połączeniem kompetencji zawodowych z tzw. umiejętnościami „miękkimi” z zakresu komunikacji zarówno z pracownikami we własnym zespole jak i z przedstawicielami innych działów, elastyczności i umiejętności dostosowania się do zmiennych warunków, a co się z tym wiąże, inicjowaniem i wprowadzaniem zmian w organizacji.

Nowe kluczowe zasoby

Pojęcie nowych kluczowych umiejętności inżyniera odnosi się do zbioru wymagań pracodawców wobec inżynierów i dotyczy łączenia interdyscyplinarności kompetencji zawodowych oraz umiejętności interpersonalnych ze znajomością technik zarządzania oraz gotowością do pracy zespołowej, projektowej, itd. Podejście to zostało niejako narzucone poprzez rewolucję przemysłową 4.0, pojawienie się nowych technologii, a co za tym idzie, nowych sposobów realizowania zadań w zakresie pełnego łańcucha produkcji począwszy od fazy projektowania i rozwoju produktów poprzez produkcję, dostarczanie składników i elementów niezbędnych dla przebiegu jej prawidłowego zamówienia i sprzedaż, wysyłkę towarów do klientów i usługę posprzedażową i serwisową.

Ukazany model hierarchii kompetencji inżyniera obrazuje oczekiwania pracodawców w stosunku do kompetencji i umiejętności, jakie powinien posiadać inżynier rozwijając swoją karierę i realizując wyzwania stawiane przez rozwój przemysłu zgodnie z koncepcją Przemysłu 4.0 (5). Model ten został opracowany przez amerykańską agencję Administracji Zatrudnieniem i Szkoleniami (Employment and Training Administration ETA) we współpracy z Amerykańskim Stowarzyszeniem Inżynierów (American Association of Engineering Societies AAES) oraz innymi ekspertami technicznymi i przedmiotowymi z dziedziny edukacji, administracji, biznesu i przemysłu.

**UMIĘTNOŚCI
ZARZĄDZANIA**

**WYMAGANIA
SPECYFICZNE DLA
DANEGO ZAWODU**

POZIOM 5 - FUNKCYJNE OBSZARY SEKTORA PRZEMYSŁOWEGO

Kompetencje określone przez specjalistów danego sektora przemysłowego

**Podstawowa
wiedza inżyniera**

Projektowanie

**Produkcja,
konstrukcja**

Umiejętność obsługi i konserwacji urządzeń

**Odpowiedzialność,
etyka zawodowa**

Zagadnienia biznesowe,
prawne i społeczne

**Zrównoważony
rozwój**

Inżynieria
ekonomiczna

**Kontrola jakości,
zapewnianie jakości**

Znajomość
zasad BHP

POZIOM 4 - UMIĘTNOŚCI TECHNICZNE

POZIOM 3 - UMIĘTNOŚCI SPOŁECZNE W ORGANIZACJI

Praca zespołowa

Zrozumienie potrzeb
klientów

**Planowanie,
organizacja**

Myślenie kreatywne

**Rozwiązywanie
problemów**

Pomysły, dostrzeganie
problemów

**Planowanie,
koordynacja pracy**

Kontrola,
archiwizacja

POZIOM 2 - UMIĘTNOŚCI ZWIĄZANE Z DANYMI

Korzystanie ze źródeł
piśmiennych

Wyrażanie myśli
na piśmie

**Umiejętności
matematyczne,
obliczeniowe**

Obsługa urządzeń,
korzystanie
z technologii

**Wiedza ścisła,
technologiczna**

Komunikacja

**Myślenie krytyczne,
analityczne**

Obsługa komputera

POZIOM 1 - UMIĘTNOŚCI PERSONALNE

**Umiejętności
interpersonalne**

Rzetelność

Profesjonalizm

Inicjatywa

**Zdolność do
adaptacji,
elastyczność**

Solidarność

**Gotowość do
nieustannego
uczenia się**

Model został zobrazowany jako zbiór umiejętności, który uwzględnia wszystkie dotychczas opisane kompetencje inżyniera. Dodatkowo pojawiają się takie aspekty jak gotowość do uczenia się przez całe życie, co jest niezbędne do skutecznej realizacji zadań w ramach zawodu inżyniera, a także pomocne w sprostaniu wyzwaniom wynikającym z ciągłego rozwoju

przemysłu i sposobów produkcji podczas trwania całej kariery zawodowej inżyniera. AAES zakłada, że model ten będzie ewoluował wraz z rozwojem przemysłu, tak aby na bieżąco dostosować go do zmieniających się wymagań w zakresie kompetencji i umiejętności inżynierów.

Luka kompetencyjna w dobie wyzwań rewolucji przemysłowej 4.0

Niestety, zarówno w Polsce jak i innych krajach pojawiają się silne głosy mówiące o tym, że kompetencje i umiejętności inżynierów odbiegają od wymagań pracodawców, które to z kolei zostały narzucone w wyniku dynamicznych zmian, jakie niesie za sobą rewolucja przemysłowa 4.0. Dotyczy to zarówno osób, które już są zatrudnione na rynku pracy, jak i absolwentów politechnik szukających swojej pierwszej pracy w zawodzie (6, 7, 9).

Według raportu Deloitte, w ciągu następnej dekady pojawi się 3,5 miliona ofert pracy w sektorze produkcji, ale szacuje się, że będzie można znaleźć wykwalifikowaną kadrę pracowników do obsadzenia mniej niż połowy z nich (8). Raport ten ujawnia, że luka w umiejętnościach może skutkować aż 2,4 milionem nieobsadzonych stanowisk pracy między 2018 a 2028 r. Liczby te wskazują na pogłębiającą się lukę między dostępnymi miejscami pracy, które muszą być obsadzone, a wykwalifiko-

waną kadrą pracowniczą posiadającą stosowne kwalifikacje do wykonywania danej pracy. W raporcie wskazano również, że w najbliższych latach będzie trzy razy trudniej pozyskać pracowników z kompetencjami w obszarze digital, wykwalifikowaną kadrę zaangażowaną w procesy produkcji oraz kierowników operacyjnych.

Powstaje zatem pytanie jak przemysł wytwórczy jest w stanie przygotować się na wyzwania, które niesie rozwój technologii, a co za tym idzie niezwykle szybkie zmiany sposobów produkcji? Dodatkowo, jak ma zadbać o przygotowanie pracowników do nowych zadań, takich jak praca z robotami i zaawansowanymi technologiami? Jakie umiejętności staną się kluczowe w przemyśle w najbliższych latach oraz w dalszej przyszłości? Jakie programy szkoleń oraz zmiany w zakresie edukacji powinny być wdrażane, aby pracownicy mogli nabywać niezbędne umiejętności?

W kwietniu 2018 roku Instytut Kantar Polska S.A. przeprowadził dla firmy Siemens Sp. z o.o. dedykowane badanie dotyczące zagadnień związanych z Przemysłem 4.0 w Polsce. Badanie przeprowadzono na ogólnopolskiej próbie przedsiębiorstw MSP z branży przemysłowej, prowadzących działalność produkcyjną na terenie Polski, to znaczy posiadających działający w Polsce zakład lub zakłady produkcyjne. Badanie zrealizowano na próbie 200 firm z sektora MSP i zadbano o równy udział firm małych (10-49 zatrudnionych) oraz średnich (50 – 250 zatrudnionych).

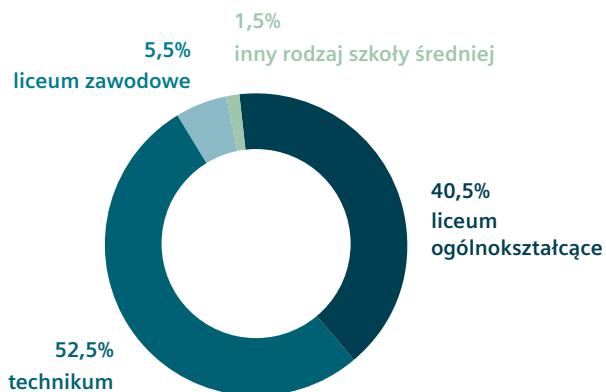
Respondentami w badaniu byli zatrudnieni w firmach inżynierowie, reprezentujący zarówno starsze jak i młodsze pokolenie. **Celem badania było odtworzenie „portretu inżyniera” w przemyśle produkcyjnym A.D. 2019 i odpowiedź na pytanie czy osoba ta jest gotowa na wyzwania związane z czwartą rewolucją przemysłową. W szczególności zaś – czy dostrzega perspektywę zmiany zawodu inżyniera**

w kierunku pełnienia roli lidera zmian. Z drugiej zaś strony: czy firmy tworzą warunki do wdrażania innowacyjnych pomysłów pochodzących od inżynierów?

Poruszono również inne zagadnienia koncentrujące się wokół wyzwań nowoczesnego, innowacyjnego przemysłu, w tym dotyczące barier uniemożliwiających pełne wdrożenie nowoczesnych rozwiązań oraz kwestii związanych z przechwytywaniem i retencją wiedzy w organizacjach w kontekście zmian pokoleniowych.

Badanie zrealizowane zostało metodą pre-aranżowanych wywiadów, realizowanych techniką CATI (Computer Assisted Telephone Interviewing), czyli wywiadów telefonicznych wspomaganych komputerowo, podczas których ankietę prowadzi rozmowę z respondentem korzystając z pomocy komputera wyposażonego w specjalistyczne oprogramowanie.

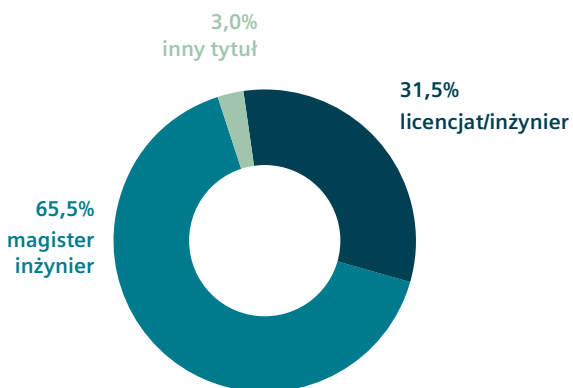
Ponad 40% osób, które zdecydowały się związać swoją przyszłość z zawodem technicznym inżyniera, na poziomie szkoły średniej otwartych było również na inne możliwości. U większości jednak plany te ugruntowane były już na wcześniejszych etapach edukacji i dlatego wśród inżynierów zatrudnionych w przemyśle blisko 60% to absolwenci techników lub liceów zawodowych



Wykres 1. Szkoła średnia ukończona przez respondenta

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q1.
Jaką szkołę średnią Pan(i) ukończył(a)?

Zdecydowana większość inżynierów może poszczycić się tytułem zawodowym magistra, mniej niż 1/3 zakończyło edukację na poziomie studiów pierwszego stopnia.



Wykres 2. Tytuł zawodowy posiadany przez respondenta

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q4.
Jaki posiada Pan(i) tytuł zawodowy?

Warto zauważyć, że tytuł magistra istotnie częściej uzyskują osoby, które studia inżynierskie wybrały po ukończeniu liceum ogólnokształcącego (81%) niż szkoły średniej technicznej (55%). Ci ostatni natomiast istotnie statystycznie częściej kończą edukację uzyskawszy tytuł inżyniera, odpowiadający licencjatowi. Można to tłumaczyć większą motywacją absolwentów techników do szybkiego uzyskania konkretnego zawodu, co zapewne również pchnęło ich przy wyborze szkoły średniej do decyzji o technikum (dającego stopień zawodowy specjalisty, tj. technika).

Tabela 1. Tytuł zawodowy posiadany przez respondenta

	N=	licencjat\inżynier	magister inżynier
OGÓŁEM	200	32%	66%
SZKOŁA ŚREDNIA UKOŃCZONA PRZEZ RESPONDENTA			
liceum ogólnokształcące	81	16%-	81%+
technikum \ liceum zawodowe	116	41%+	55%-

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q4. Jaki posiada Pan(i) tytuł zawodowy?

Uzyskanie magisterium jest bardziej powszechne w gronie inżynierów starszego pokolenia, blisko $\frac{3}{4}$ z nich ukończyło 5-cio letnie studia. Jest to zrozumiałe, gdyż w przeszłości dzienne studia politechniczne były studiami jednolitymi. Magistrów częściej można także spotkać w gronie inżynierów zatrudnionych w przemyśle ciężkim.

Tabela 2. Tytuł zawodowy posiadany przez respondenta

	N=	licencjat/inżynier	magister inżynier
OGÓŁEM	200	32%	66%
BRANŻA FIRMY			
przemysł lekki	85	38%	58%-
przemysł ciężki	115	27%	71%+
WIEK RESPONDENTA			
18-39 lat	100	40%+	58%-
40-60 lat	100	23%-	73%+
PŁEĆ RESPONDENTA			
mężczyzna	174	34%+	64%
kobieta	26	15%-	73%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q4. Jaki posiada Pan(i) tytuł zawodowy?

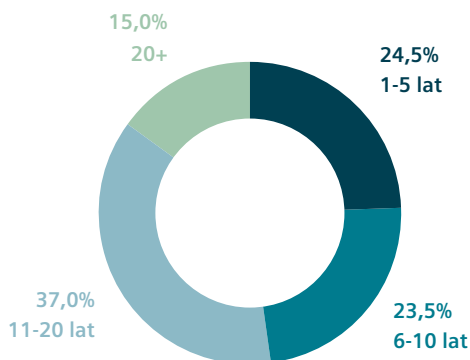
Inżynierowie zatrudnieni w przemyśle to najczęściej absolwenci politechnik (44%), istotnie częściej – ponad połowę – stanowią w przypadku pracujących w firmach średnich (56%), czy w przemyśle ciężkim (53,9%).

Tabela 3. Uczelnie ukończona przez respondenta

	N=	Politechnika	Uniwersytet	Akademia (AGH, ART, AE, AR, WAT, SGGW, SGH)	Wyższa Szkoła (zarządzania i marketingu, inżynierska, informatyki, ekonomiczno- humanistyczna itd.) / Wyższa Szkoła Zawodowa	Inna szkoła
OGÓŁEM	200	44,0%	20,0%	21,5%	13,0%	1,5%
WIELKOŚĆ FIRMY						
1-50 osób	100	32,0%	25,0%	26,0%	14,0%	3,0%
51-249 osób	100	56,0%	15,0%	17,0%	12,0%	0,0%
STAŻ PRACY						
do 10 lat	96	44,8%	27,1%	15,6%	12,5%	0,0%
10+	104	43,3%	13,5%	26,9%	13,5%	2,9%
BRANŻA FIRMY						
przemysł lekki	85	30,6%	32,9%	21,2%	11,8%	3,5%
przemysł ciężki	115	53,9%	10,4%	21,7%	13,9%	0,0%
WIEK RESPONDENTA						
18-39 lat	100	46,0%	30,0%	13,0%	10,0%	1,0%
40-60 lat	100	42,0%	10,0%	30,0%	16,0%	2,0%
PŁEĆ						
mężczyzna	174	46,0%	18,4%	21,3%	13,8%	0,6%
kobieta	26	30,8%	30,8%	23,1%	7,7%	7,7%
UKOŃCZONA SZKOŁA ŚREDNIA						
liceum ogólnokształcące	81	56,8%	14,8%	18,5%	7,4%	2,5%
technikum / liceum zawodowe	116	36,2%	22,4%	23,3%	17,2%	0,9%
POSIADANY TYTUŁ ZAWODOWY						
licencjat / inżynier	63	39,7%	28,6%	11,1%	19,0%	1,6%
magister inżynier	131	47,3%	16,0%	27,5%	9,2%	0,0%
inna odpowiedź	6	16,7%	16,7%	0,0%	33,3%	33,3%

W próbie badawczej znaleźli się inżynierowie o bardzo zróżnicowanym stażu pracy – od będących na początku swojej ścieżki zawodowej (24,5%) do mogących poszczycić się ponad 20-sto letnim stażem pracy (15%). Pozwala to traktować analizowaną zbiorowość jako w pełni zróżnicowaną, co daje szansę na opisanie całego spektrum zjawisk istotnych z punktu widzenia celów niniejszego opracowania.

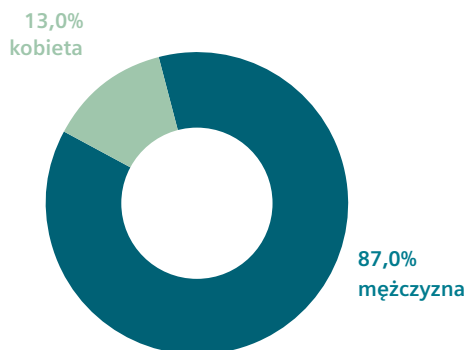
**Wykres 3. Staż pracy
respondenta w przemyśle
produkcyjnym**



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie M3.
Ile lat pracuje Pan(i) w obecnej branży?

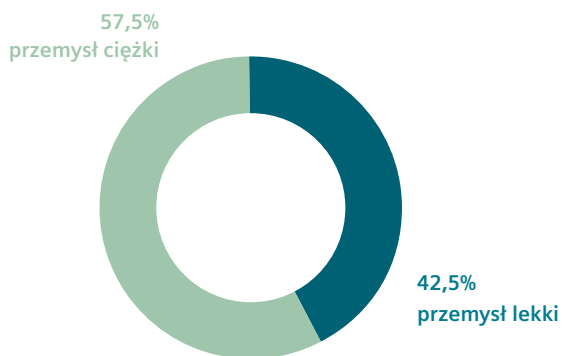
Zgodnie z potocznym wyobrażeniem, zawód inżyniera (w przemyśle) jest silnie zmaskulinizowany. Jedynie 13% stanowią kobiety, co uzasadnia podejmowanie różnych działań promujących uczelnie techniczne wśród absolwentek szkół średnich.

Wykres 4. Płeć respondenta



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie M1.
Płeć respondenta.

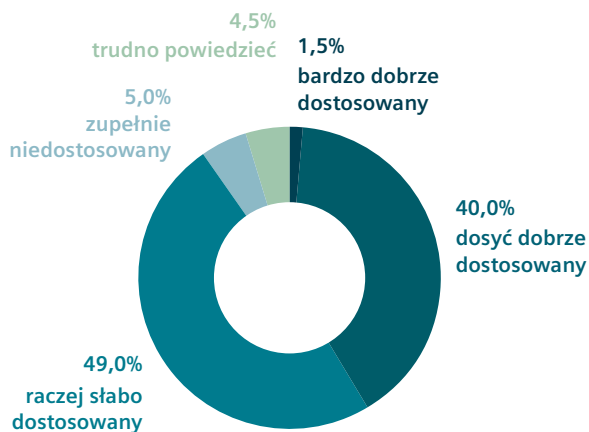
Większość ankietowanych inżynierów pracuje w przemyśle ciężkim (57,5%), jednak przewaga ta nie jest bardzo duża. Można zatem uznać, że przeprowadzone badania względnie równomiernie odzwierciedla dwie, podstawowe gałęzie przemysłu.



Wykres 5. Branża, w jakiej zatrudniony jest respondent

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie M2. W jakiej konkretnie branży działa Państwa firma?

Opinie na temat stopnia dostosowania systemu kształcenia inżynierów do wymogów pracy w nowoczesnym, innowacyjnym przemyśle są silnie podzielone, z przewagą ocen negatywnych. Blisko 50% badanych stwierdziło, że obecny system edukacji raczej słabo dostosowany jest do realiów rynku pracy.



Wykres 6. Opinie na temat stopnia dostosowania obecnego systemu kształcenia inżynierów do wymogów pracy w nowoczesnym, innowacyjnym przemyśle

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q5. W jakim stopniu, Pana(i) zdaniem, obecny system kształcenia inżynierów jest dostosowany do wymogów pracy w nowoczesnym, innowacyjnym przemyśle?

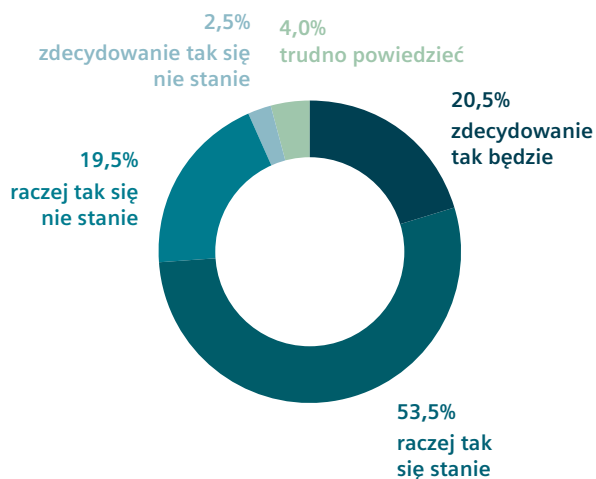
Co interesujące, pozytywnego zdania o systemie kształcenia są istotnie częściej inżynierowie o krótszym stażu pracy. Może to świadczyć o przychylnym stosunku do rozwiązań aktualnie wprowadzonych na uczelniach. Z drugiej zaś strony niski odsetek (33%) starszych stażem inżynierów przychylnie oceniających system kształcenia może wskazywać na ich niepełne zadowolenie z poziomu wiedzy i umiejętności, jaki reprezentują aktualni absolwenci, rozpoczynający pracę w firmach. A zatem może mieć miejsce sytuacja, w której dopiero z perspektywy bardziej doświadczonych inżynierów ujawnia się nieoptymalne dostosowanie systemu kształcenia do wymogów rynku pracy w przemyśle.

Tabela 4. Opinie na temat stopnia dostosowania obecnego systemu kształcenia inżynierów do wymogów pracy w nowoczesnym, innowacyjnym przemyśle

	N=	BARDZO DOBRZE / DOSYĆ DOBRZE DOSTOSOWANY
OGÓŁEM	200	42%
STAŻ PRACY		
do 10 lat	96	51%+
10+	104	33%-
BRANŻA FIRMY		
przemysł lekki	85	44%
przemysł ciężki	115	40%
WIEK RESPONDENTA		
18-39 lat	100	47%
40-60 lat	100	36%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q5. W jakim stopniu, Pana(i) zdaniem, obecny system kształcenia inżynierów jest dostosowany do wymogów pracy w nowoczesnym, innowacyjnym przemyśle?

Inżynierowie są świadomi zmian zachodzących w obrębie swojego zawodu. Zdecydowana większość z nich przewiduje, że zawód będzie ewoluował w kierunku pełnienia roli lidera zmian, tj. wymyślania nowych rozwiązań wspierających funkcjonowanie firmy. Jedynie nieliczni (2,5%) są zdania, że to zdecydowanie nie nastąpi a mniej niż 20% raczej się tego nie spodziewa.



Wykres 7. Opinia o zawodzie inżyniera: „Zawód inżyniera zmieni swój wydźwięk i inżynierowie będą wymyślali rozwiązania w szerszym zakresie niż obecnie, np. poprzez przyjęcie roli lidera zmian w przedsiębiorstwie”.

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q23.

Na ile zgadza się Pan(i) lub nie ze stwierdzeniem, że „Zawód inżyniera zmieni swój wydźwięk i inżynierowie będą wymyślali rozwiązania w szerszym zakresie niż obecnie, np. poprzez przyjęcie roli lidera zmian w przedsiębiorstwie”?

Choć perspektywa zmian w charakterze zawodu inżyniera jest bardziej oczywista dla młodszych wiekiem i stażem przedstawicieli tego zawodu, to również wśród starszych blisko 65% uważa, że zawód będzie ewoluował. Gotowość do zmian i elastyczność są definicyjne dla zawodu inżyniera, stąd nie dziwi, że nawet wśród starszych wielu jest otwartych na nową formułę zawodu, idącą w kierunku przyjmowania roli lidera zmian. Wśród najmłodszych respondentów odsetek spodziewających się zmian w zawodzie inżyniera wyniósł aż 84%, co pokazuje, że osoby wybierające ten zawód spodziewają się, że w trakcie ich własnej kariery zawodowej będą tego procesu doświadczać.

Tabela 5. Opinia o zawodzie inżyniera: „Zawód inżyniera zmieni swój wydźwięk i inżynierowie będą wymyślali rozwiązania w szerszym zakresie niż obecnie, np. poprzez przyjęcie roli lidera zmian w przedsiębiorstwie”; suma odpowiedzi: „zdecydowanie” i „raczej tak będzie”

	N=	ZDECYDOWANIE TAK BĘDZIE / RACZEJ TAK SIĘ STANIE
OGÓŁEM	200	74,0%
WIELKOŚĆ FIRMY		
1-50 osób	100	74,0%
51-249 osób	100	74,0%
STAŻ PRACY		
do 10 lat	96	81,3%+
10+	104	67,3%-
BRANŻA FIRMY		
przemysł lekki	85	82,4%+
przemysł ciężki	115	67,8%-
WIEK RESPONDENTA		
18-39 lat	100	84,0%+
40-60 lat	100	64,0%-

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q23. Na ile zgadza się Pan(i) lub nie ze stwierdzeniem, że „Zawód inżyniera zmieni swój wydźwięk i inżynierowie będą wymyślali rozwiązania w szerszym zakresie niż obecnie, np. poprzez przyjęcie roli lidera zmian w przedsiębiorstwie”?

Spśród różnych kompetencji inżyniera za najistotniejsze uznano umiejętności techniczne, wymagające znajomości i zrozumienia przebiegu procesu produkcji (93% wskazań jako zdecydowanie lub raczej istotne). Niewiele niżej plasują się umiejętności personalne (89%) w hierarchii kompetencji uznawane za znacznie bardziej podstawowe. Składają się na nie: myślenie analityczne, rozwiązywanie problemów, jak również osobiste przymioty takie jak gotowość do ciągłego uczenia się.

Ponad 80% uznało za zdecydowanie lub raczej istotne umiejętności społeczne, sklasyfikowane w hierarchii kompetencji jako mniej specyficzne od umiejętności technicznych a umiejętności związane z danymi zostały wskazane przez 66% badanych. Widać zatem, że postrzegana ważność poszczególnych kompetencji jest niezależna od tego jak plasują się w hierarchii od ogólnych / podstawowych do ściśle specyficznych dla danego miejsca pracy. Warto zwrócić uwagę na relatywnie wysoką wagę przypisywaną umiejętnościom tzw. miękkim, bez których nie sposób obecnie efektywnie pracować również w zawodach technicznych.

Wykres 8. Opinie na temat kompetencji istotnych w kontekście sprostania wyzwaniom nowoczesnego, innowacyjnego przemysłu

■ zdecydowanie tak ■ raczej tak ■ ani tak ani nie ■ raczej nie ■ zupełnie nie

Umiejętności techniczne, wymagające znajomości i zrozumienia przebiegu procesu produkcji, w tym m.in. umiejętności obsługi i konfigurowania systemów do sterowania produkcją, umiejętności interweniowania w przypadku awarii



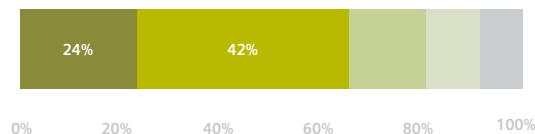
Umiejętności personalne: myślenie analityczne, rozwiązywanie problemów, twórcze podejście, otwartość na innowacje, odpowiedzialność, radzenie sobie z podejmowaniem decyzji, dobra organizacja czasu, gotowość do ciągłego uczenia się i przekazywania wiedzy



Umiejętności społeczne, związane z komunikacją i współpracą z innymi osobami (także przedstawicielami innych kultur), zrozumieniem potrzeb, przywództwem, nawiązywaniem i utrzymywaniem kontaktów biznesowych



Umiejętności związane z danymi, wymagające wiedzy o zbieraniu, przechowywaniu, ochronie, analizie danych, umiejętność podejmowania decyzji w oparciu o dane a także umiejętność programowania, budowania algorytmów, stosowania narzędzi cyfrowych



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q13. Na ile różne kompetencje są istotne, Pana(i) zdaniem, w kontekście sprostania wyzwaniom nowoczesnego, innowacyjnego przemysłu?

Umiejętności personalne zostały szczególnie docenione przez inżynierów pracujących w średnich firmach (95%), co plasuje je w tej grupie firm na tej samej pozycji co najczęściej wskazywane umiejętności techniczne. Z kolei ważność umiejętności związanych z danymi znacznie częściej dostrzegana jest przez inżynierów o krótszym stażu pracy, a więc tych, którzy od początku ścieżki zawodowej mieli szansę stykać się z zagadnieniami przechowywania, ochrony, analizy danych czy stosowania narzędzi cyfrowych, budowania algorytmów. Jednak warto zauważyć, że nawet w tej grupie inne klasy umiejętności są cennie od kompetencji w zakresie zarządzania danymi.

Swoista kombinacja pożądanych kompetencji, odzwierciedlająca różne poziomy ogólności, z których pochodzą, wspiera wcześniej poczynioną obserwację o oczekiwaniu od inżynierów umiejętności interdyscyplinarnych. Uszeregowanie ich ważności odpowiada postrzeganym trudnościom by – z jednej strony – osoby o takich cechach pozyskać dla organizacji, z drugiej zaś: by będąc pracownikiem móc się nimi poszczycić. Można zatem stwierdzić, że wyróżnikiem kompetencji przyszłości jest powiązanie umiejętności technicznych (których nabycie wymaga solidnej edukacji), przymiotów charakterologicznych (trudniejszych do wyćwiczenia) i umiejętności miękkich, których trzeba uczyć się z zastosowaniem innych strategii niż w odniesieniu do wiedzy ścisłej. Wszystko to sprawia, że przed adeptami zawodu inżyniera stoją duże wyzwania, ale i szanse wszechstronnego rozwoju. Oznacza to również, że poszukiwanie tak interdyscyplinarnie wykształconych kandydatów urasta dla firm do rangi istotnego, strategicznego zadania.

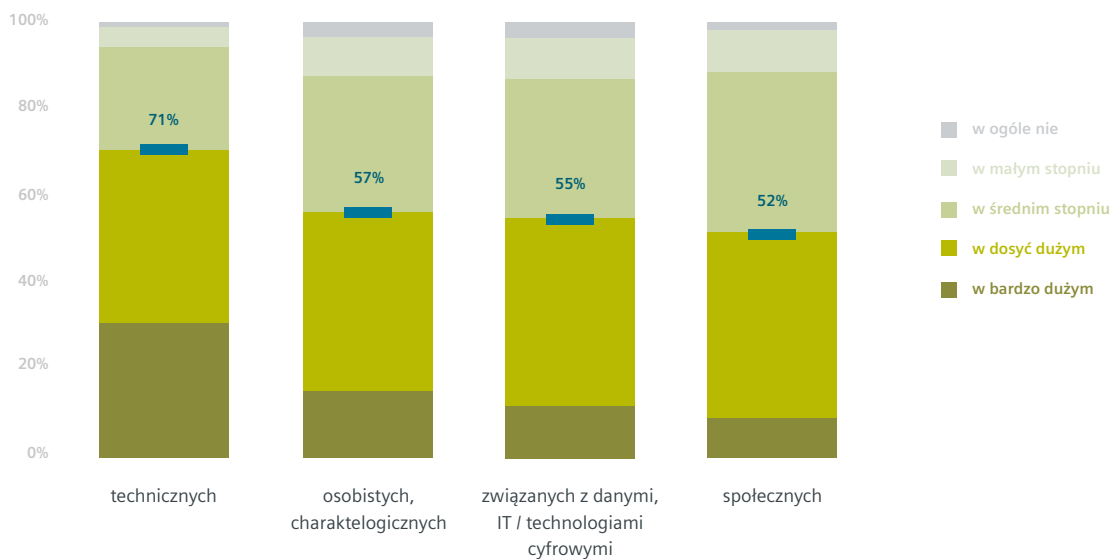
Tabela 6. Opinie na temat kompetencji istotnych w kontekście sprostania wyzwaniom nowoczesnego, innowacyjnego przemysłu [suma odpowiedzi „zdecydowanie” i „raczej tak”]

	N=	umiejętności techniczne	umiejętności związane z danymi	umiejętności społeczne	umiejętności personalne
OGÓŁEM	100	92,5%	65,5%	81,0%	88,5%
WIELKOŚĆ FIRMY					
1-50 osób	100	90,0%	63,0%	78,0%	82,0%
51-249 osób	100	95,0%	68,0%	84,0%	95,0%
STAŻ PRACY					
do 10 lat	96	95,8%	74,0%	83,3%	92,7%
10+	104	89,4%	57,7%	78,9%	84,6%
BRANŻA FIRMY					
przemysł lekki	85	90,6%	67,1%	81,2%	88,2%
przemysł ciężki	115	93,9%	64,4%	80,9%	88,7%
WIEK RESPONDENTA					
18-39 lat	100	94,0%	71,0%	82,0%	91,0%
40-60 lat	100	91,0%	60,0%	80,0%	86,0%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q13. Na ile różne kompetencje są istotne, Pana(i) zdaniem, w kontekście sprostania wyzwaniom nowoczesnego, innowacyjnego przemysłu?

Najczęściej na potrzebę doksztalcania się wskazywano w odniesieniu do umiejętności technicznych (71%), w następnej kolejności osobistych (57%), związanych z danymi (55%) oraz społecznych (52%). Uszeregowanie to odpowiada w ogólnym zarysie rankingowi ważności poszczególnych typów umiejętności w kontekście wyzwań nowoczesnego przemysłu.

Wykres 9. Potrzeba doksztalcania się oraz poszerzania umiejętności i kompetencji przez pracowników



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q14. W jakim stopniu odczuwa Pan(i) potrzebę doksztalcania się oraz poszerzania swoich umiejętności i kompetencji, tak aby sprostać wyzwaniom nowoczesnego, innowacyjnego przemysłu?

Potrzeba doksztalcenia w zakresie umiejętności technicznych częściej wskazywana była przez młodszych respondentów. W firmach z branży przemysłu lekkiego częściej niż w przypadku działających w obrębie przemysłu ciężkiego wskazywano na potrzebę poszerzenia umiejętności społecznych. Może mieć to związek z intensywniejszymi kontaktami z kontrahentami zewnętrznymi / klientami, które to kontakty w przypadku firm z branży przemysłu ciężkiego mogą być bardziej scentralizowane.

**Tabela 7. Potrzeba doksztalcenia się oraz poszerzenia umiejętności i kompetencji przez pracowników;
WARTOŚCI ŚREDNIE**

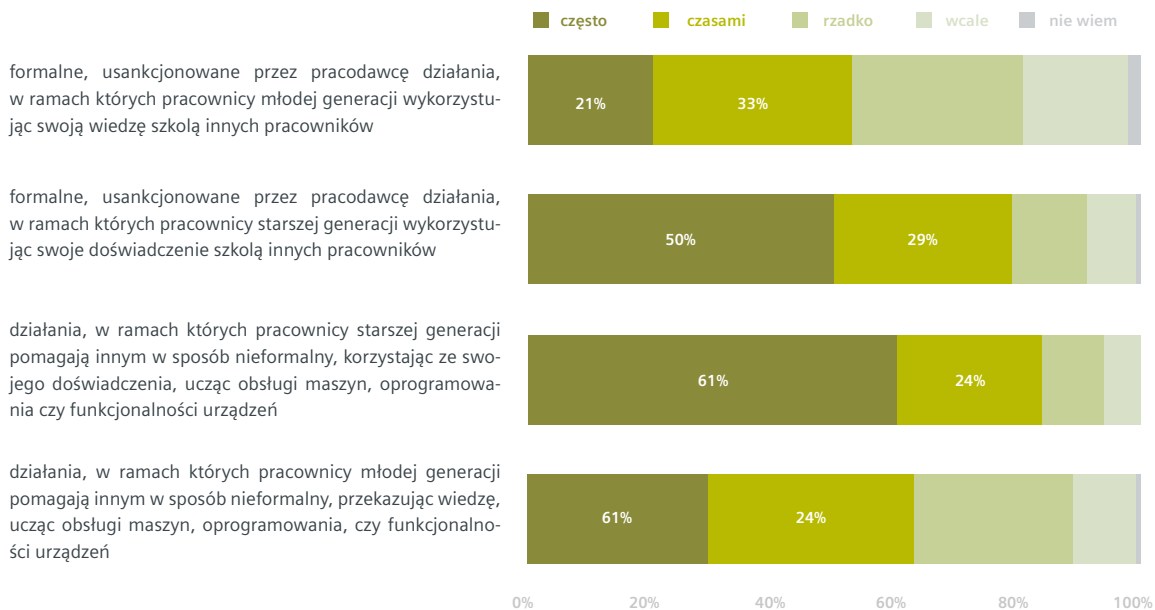
	N=	umiejętności technicznych	umiejętności związanych z danymi i IT/technologiami cyfrowymi	umiejętności społecznych	umiejętności osobistych, charakterologicznych
OGÓŁEM	200	3,96	3,51	3,49	3,57
WIELKOŚĆ FIRMY					
1-50 osób	100	3,97	3,43	3,47	3,62
51-249 osób	100	3,94	3,58	3,51	3,52
STAŻ PRACY					
do 10 lat	96	4,02	3,51	3,52	3,50
10+	104	3,89	3,50	3,46	3,63
BRANŻA FIRMY					
przemysł lekki	85	3,94	3,48	3,64+	3,62
przemysł ciężki	115	3,97	3,52	3,38-	3,53
WIEK RESPONDENTA					
18-39 lat	100	4,09+	3,41	3,58	3,61
40-60 lat	100	3,82-	3,60	3,40	3,53

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q14. W jakim stopniu odczuwa Pan(i) potrzebę doksztalcenia się oraz poszerzenia swoich umiejętności i kompetencji, tak aby sprostać wyzwaniom nowoczesnego, innowacyjnego przemysłu?

Wykres 10. Częstotliwość szkolenia / pomagania przez pracowników młodszej i starszej generacji zatrudnionych w firmie

Najczęściej szkolenia przyjmują formę nieformalnych porad ze strony bardziej doświadczonych pracowników (61%), w następnej kolejności – formę zinstytucjonalizowaną, kiedy to starsi pracownicy dzielą się wiedzą z innymi pracownikami (50%). Widać zatem, że to starsi stażem pracownicy są najczęściej źródłem wiedzy w organizacji, czerpanie wiedzy od młodych pracowników (zarówno w sposób formalny jak i nieformalny) jest wskazywane wyraźnie rzadziej.

W innym ujęciu można też zauważyć, że sposoby nieformalnego przekazywania wiedzy są popularniejsze od metod usankcjonowanych przez pracodawcę. Jest to obserwacja szczególnie istotna w kontekście konieczności kumulowania wiedzy w organizacji i minimalizowania ryzyka, że wraz z odpływem starszych pracowników nastąpi utrata jakiejś części zasobów kompetencyjnych. Pośrednio oznacza to również konieczność dbania o komfort pracowników, poczucie przynależności do organizacji, bo tylko z takim nastawieniem będą skłonni do podejmowania nieformalnych kroków w kierunku dzielenia się wiedzą czy doświadczeniem.

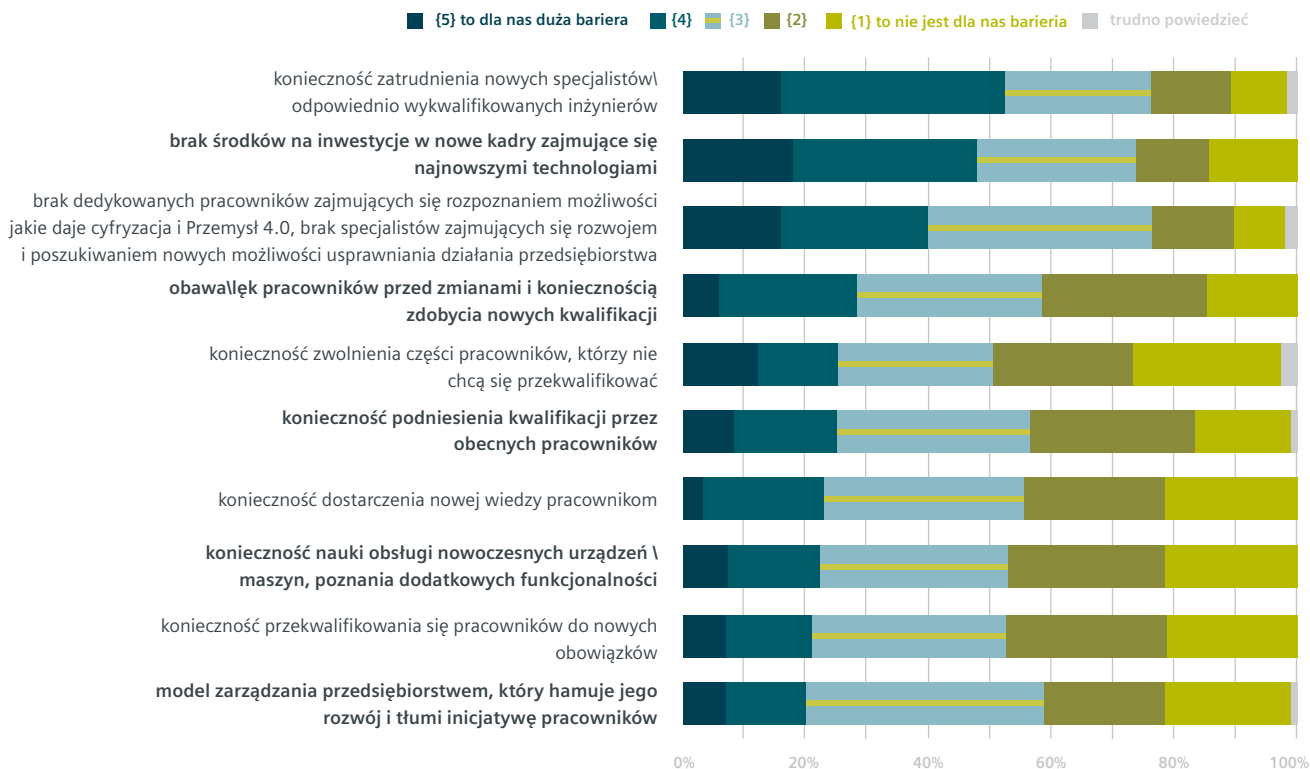


Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q8, Q9. Jak często w Państwa przedsiębiorstwie mają miejsce działania?

Wykres 11. Opinie na temat problemów i barier związanych z rozwojem strategii Przemysłu 4.0 (w tym robotyki i automatyzacji produkcji) w przedsiębiorstwie

Relatywnie najczęściej wskazywaną barierą implementacji strategii Przemysłu 4.0 w firmach respondentów była konieczność zatrudniania nowych, odpowiednio wykwalifikowanych specjalistów (53%), w następnej kolejności (48%) wymieniano brak środków oraz brak wykwalifikowanych pracowników, zdolnych do oszacowania potencjału jaki leży we wdrożeniu rozwiązań Przemysłu 4.0 w odniesieniu do działalności firmy (40%). Pozostałe czynniki, choć również przez niektórych inżynierów wskazywane jako potencjalne przeszkody wdrożenia strategii Przemysłu 4.0, częściej jednak były postrzegane jako nieniosące problemów / niestanowiące barier.

Można zatem zauważyć, że ograniczenia kadrowe dominują wśród najczęściej wskazywanych przyczyn, dla których wdrożenie Przemysłu 4.0 nie osiąga pełnej skali.



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q15. Interesują nas Pana(i) opinie na temat ewentualnych problemów i barier związanych z rozwojem strategii Przemysłu 4.0 (w tym robotyki i automatyzacji produkcji) w Państwa przedsiębiorstwie. Każdą z odczytanych kwestii proszę ocenić na skali od 1 do 5, gdzie 1 oznacza „to nie jest dla nas bariera”, a 5 „to dla nas duża bariera”.

Tabela 8. Opinie na temat problemów i barier związanych z rozwojem strategii Przemysłu 4.0 (w tym robotyki i automatyzacji produkcji) w przedsiębiorstwie; suma ocen: 5 i 4

Problem braku dedykowanych pracowników, którzy mogliby rozpoznawać możliwości i korzyści wynikające z cyfryzacji i wdrożenia Przemysłu 4.0 w organizacji częściej dotyka małe firmy niż średnie.

	konieczność zatrudnienia specjalistów/odpowiednio wykwalifikowanych inżynierów	brak środków na inwestycje w nowe kadry zajmujące się najnowszymi technologiami	brak dedykowanych pracowników zajmujących się rozpoznaniem możliwości jakie daje cyfryzacja i Przemysł 4.0...	obawalęk pracowników przed zmianami i koniecznością zdobycia nowych kwalifikacji	konieczność zwolnienia części pracowników, którzy nie chcą się przekwalifikować	konieczność podniesienia kwalifikacji przez obecnych pracowników	konieczność dostarczenia nowej wiedzy pracownikom	konieczność nauki obsługi nowoczesnych urządzeń i maszyn, poznanie dodatkowych funkcjonalności	konieczność przekwalifikowania się pracowników do nowych obowiązków	model zarządzania przedsiębiorstwem, który hamuje jego rozwój i tłumi inicjatywę pracowników
OGÓLEM	53%	48%	40%	29%	26%	25%	23%	23%	21%	20%
WIELKOŚĆ FIRMY										
1-50 osób	55%	50%	47%+	29%	25%	28%	20%	20%	19%	17%
51-249 osób	50%	46%	33%-	28%	26%	22%	26%	25%	23%	23%
STAŻ PRACY										
do 10 lat	51%	46%	38%	28%	28%	29%	26%	26%	21%	24%
10+	54%	50%	42%	29%	23%	21%	20%	19%	21%	16%
BRANŻA FIRMY										
przemysł lekki	56%	54%	42%	28%	28%	24%	29%	27%	24%	22%
przemysł ciężki	50%	43%	38%	29%	23%	26%	18%	19%	19%	18%
WIEK RESPONDENTA										
18-39 lat	56%	47%	41%	30%	27%	31%+	28%	26%	26%	21%
40-60 lat	49%	49%	39%	27%	24%	19%-	18%	19%	16%	19%

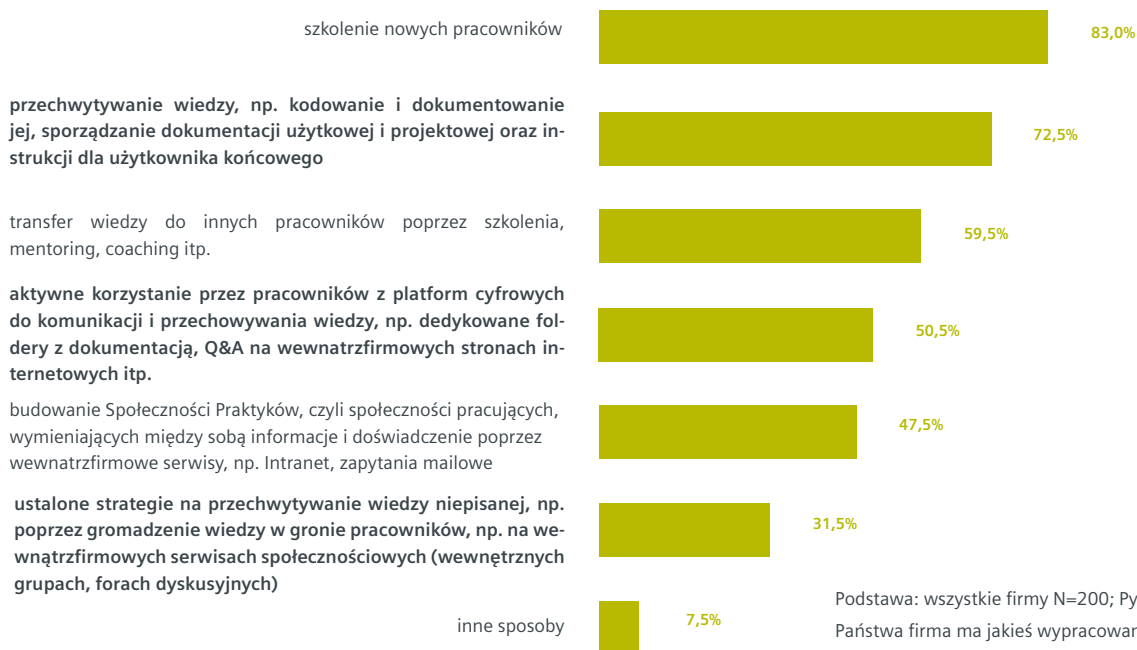
Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q15. Interesują nas Pana(i) opinie na temat ewentualnych problemów i barier związanych z rozwojem strategii Przemysłu 4.0 (w tym robotyki i automatyzacji produkcji) w Państwa przedsiębiorstwie. Każdą z odczytanych kwestii proszę ocenić na skali od 1 do 5, gdzie 1 oznacza „to nie jest dla nas bariera”, a 5 „to dla nas duża bariera”.

Strategie jakie firmy przyjmują w celu zatrzymywania istotnej wiedzy w głównej mierze opierają się na szkoleniu nowych pracowników (83%). Można przypuszczać, że odbywa się to głównie na drodze nieformalnych kontaktów ze starszymi stażem pracownikami, co znalazło odzwierciedlenie we wcześniej cytowanych danych.

Znaczny odsetek inżynierów (72,5%) zadeklarował, że strategia firmy zakłada również tworzenie dokumentacji, kodowanie wiedzy, sporządzanie instrukcji, czyli podejmowanie działań formalnych.

Wykres 12. Strategie zatrzymywania wiedzy istotnej z punktu widzenia działalności firmy

Na tym tle relatywnie rzadziej wymieniano sposoby kumulowania wiedzy oparte na platformach cyfrowych czy zakładające udział w społecznościach on-line (np. na forach, grupach tematycznych etc.). Trzeba jednak zauważyć, że wykorzystanie technologii on-line jest wpisane w strategię zatrzymywania wiedzy – choć rzadziej niż inne sposoby – stanowi element strategii działania wielu firm, jako że wskazywane było przez 30% - 50% inżynierów.



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q10. Czy Państwa firma ma jakieś wypracowane strategie zatrzymywania wiedzy istotnej z punktu widzenia działalności Państwa firmy?

Można zauważyć, że sporządzanie formalnej dokumentacji w celu zatrzymywania wiedzy jest istotnie częściej praktykowane w firmach średnich (84%), stając się w tej grupie działaniem niemal równie powszechnym jak prowadzenie szkoleń dla nowych pracowników (84%). Tworzenie pisemnej, skodyfikowanej bazy informacji jest także częściej wymieniane w gronie pracowników o krótszym stażu pracy – do 10 lat (79,2%), co może oznaczać, że młodszy inżynierowie częściej niż starsi dostrzegają i doceniają przyczynę formalnego gromadzenia informacji. Może to wynikać z nawyków, jakie były im wpajane w trakcie studiów lub praktyk zawodowych.

Tabela 9. Strategie zatrzymywania wiedzy istotnej z punktu widzenia działalności firmy

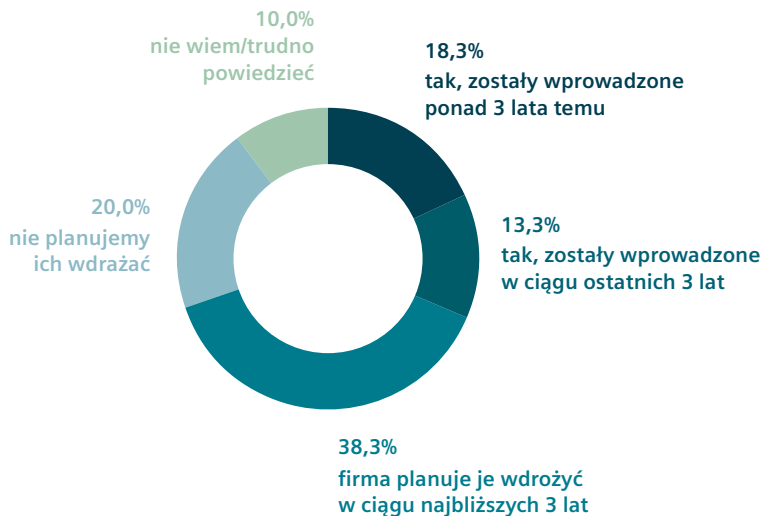
	N	szkolenie nowych pracowników	przechwytywanie wiedzy	transfer wiedzy do innych pracowników	aktywne korzystanie przez pracowników z platform cyfrowych do komunikacji i przechowywania wiedzy	budowanie Społeczności Praktyków	ustalone strategie na przechwytywanie wiedzy nie-pisanej	inne sposoby
OGÓLEM		83,0%	72,5%	59,5%	50,5%	47,5%	31,5%	7,5%
WIELKOŚĆ FIRMY								
1-50 osób	100	81,0%	61,0%	58,0%	45,0%	45,0%	29,0%	8,0%
51-249 osób	100	85,0%	84,0%	61,0%	56,0%	50,0%	34,0%	7,0%
STAŻ PRACY								
do 10 lat	96	85,4%	79,2%	63,5%	44,8%	51,0%	35,4%	6,3%
10+	104	80,8%	66,4%	55,8%	55,8%	44,2%	27,9%	8,7%
BRANŻA FIRMY								
przemysł lekki	85	82,4%	68,2%	57,7%	47,1%	54,1%	27,1%	9,4%
przemysł ciężki	115	83,5%	75,7%	60,9%	53,0%	42,6%	34,8%	6,1%
WIEK RESPONDENTA								
18-39 lat	100	82,0%	75,0%	58,0%	44,0%	52,0%	30,0%	8,0%
40-60 lat	100	84,0%	70,0%	61,0%	57,0%	43,0%	33,0%	7,0%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q10. Czy Państwa firma ma jakieś wypracowane strategie zatrzymywania wiedzy istotnej z punktu widzenia działalności Państwa firmy?

Na pytanie o stan wdrożenia w firmie innowacyjnych technologii opartych na informatyzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych, blisko 1/3 badanych zadeklarowała, w ich firmach aktualnie wykorzystywane są pewne technologie z obszaru Przemysłu 4.0. Dalszych 38,3% zapowiada, że firma planuje je wdrożyć w perspektywie najbliższych 3 lat.

Jedynie 10% badanych udzieliło odpowiedzi niespecyficzej (nie wiem), podczas gdy w ubiegłorocznej edycji SIP, w pytaniu dotyczącym tego obszaru tematycznego brakiem wiedzy zaślaniało się ok 60% respondentów. Choć dane z obu badań nie są w pełni porównywalne (inna treść pytania, inna definicja osób badanych), można jednak zaryzykować tezę, że następuje wyraźne upowszechnianie się koncepcji Przemysłu 4.0 w polskich firmach produkcyjnych sektora MSP.

Wykres 13. Wdrażanie innowacyjnych technologii opartych na informatyzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych zgodne z koncepcją Przemysłu 4.0



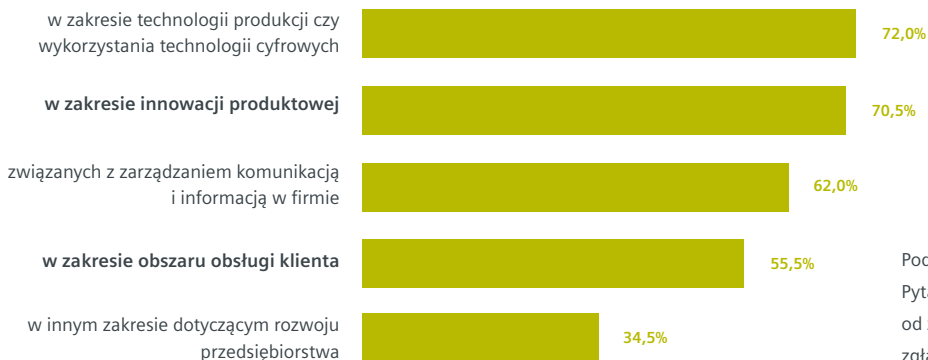
Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q7. Czy w Państwa firmie są lub będą wdrożone innowacyjne technologie oparte na informatyzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych zgodne z koncepcją Przemysłu 4.0?

Wszystkich badanych inżynierów poproszono o podanie ich własnej definicji lub sposobu rozumienia koncepcji Przemysłu 4.0. Odpowiedzi uzyskano od 30% badanych, co nie musi oznaczać braku zrozumienia tego terminu u pozostałych, ale – np. – niechęć do tworzenia własnych definicji ad hoc. Odpowiedzi badanych trafnie koncentrowały się wokół następujących obszarów (w nawiasach podano konkretne frazy, pojawiające się w wypowiedziach respondentów):

- **AUTOMATYZACJA** (automatyzacja, gromadzenie danych, komunikacja)
- **INFORMATYZACJA** (sterowanie komputerowe, zarządzanie informatyczne, integracja urządzeń, komunikacja między maszynami, wirtualizacja modeli, prototypów)
- **NOWOCZESNOŚĆ / ROZWÓJ** (nowoczesne technologie, szybkość, ograniczanie kosztów, przemysł przyszłości, oparcie się na badaniach rozwoju)
- **INNOWACJA** (innowacja, programowanie maszyn, nowa logistyka)
- **CYFRYZACJA** (analizowanie Big Data, cyfryzacja projektów produkcyjnych)
- **OPTYMALIZACJA** (optymalizacja wiedzy, zwiększenie wydajności, elastyczność, modyfikacja procesów, kontrola i nadzór nad produkcją)

Ponad 70% inżynierów deklaruje, że w firmach, w których pracują oczekuje się od nich zgłaszania nowych pomysłów dotyczących technologii produkcji lub wykorzystywania rozwiązań cyfrowych oraz przedstawiania propozycji innowacji produktowych. Ponad 60% badanych twierdzi, że od inżynierów oczekuje się także kreatywności, jeśli chodzi o kwestie zarządzania komunikacją i informacją w firmie. Pokazuje to, że w zawód inżyniera nierozłącznie wpisane są oczekiwania kreatywnego podchodzenia do zagadnień, znajdowania nowych rozwiązań.

Wykres 14. Oczekiwanie od zatrudnionych w firmie inżynierów zgłaszania nowych pomysłów ...



Podstawa: wszystkie firmy N=200;
Pytanie Q10. Czy Państwa firma oczekuje od zatrudnionych w firmie inżynierów zgłaszania nowych pomysłów?

Oczekiwanie od zatrudnionych w firmie inżynierów wychodzenia z nowymi pomysłami jest istotnie statystycznie powszechniejsze w firmach średnich i to niezależnie od obszaru, którego miałyby te pomysły dotyczyć. Najczęściej (83%) wspomniano o oczekiwaniu kreatywności w zakresie innowacji produktowych, w następnej kolejności w zakresie technologii produkcji oraz cyfryzacji (82%). Okazuje się natomiast, że nie różniły się od siebie odpowiedzi młodszych i starszych inżynierów.

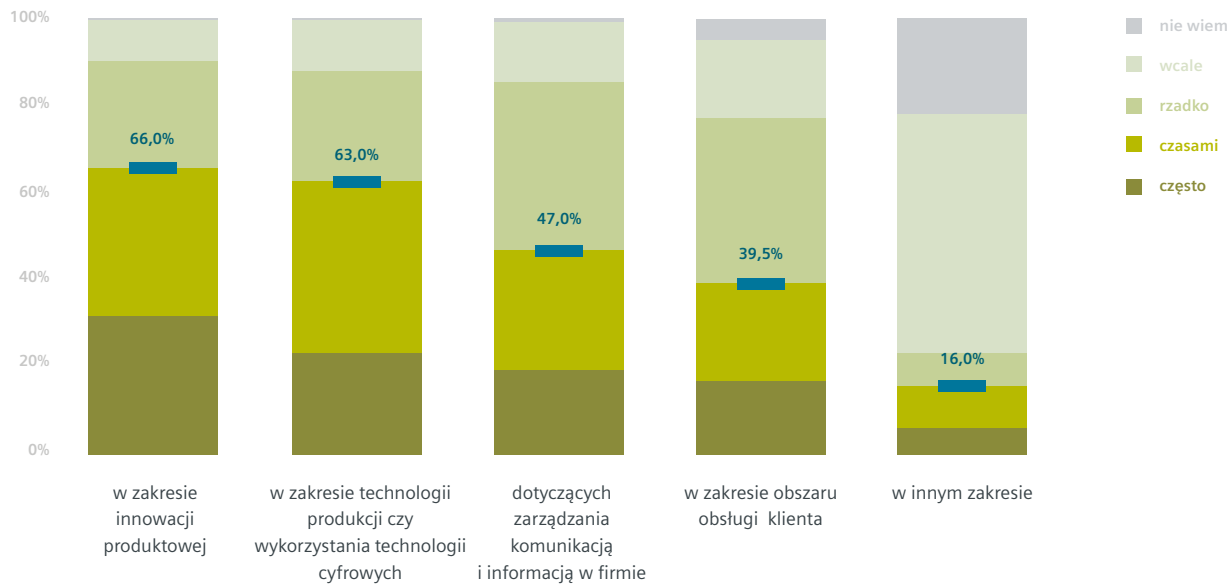
Tabela 10. Oczekiwanie od zatrudnionych w firmie inżynierów zgłaszania nowych pomysłów ...

	N	w zakresie technologii produkcji czy wykorzystania technologii cyfrowych	w zakresie innowacji produktowej	związanych z zarządzaniem komunikacją i informacją w firmie	w zakresie obszaru obsługi klienta	w innym zakresie, dotyczącym rozwoju przedsiębiorstwa
OGÓŁEM	200	72,0%	70,5%	62,0%	55,5%	34,5%
WIELKOŚĆ FIRMY						
1-50 osób	100	62,0%	58,0%	55,0%	48,0%	38,0%
51-249 osób	100	82,0%	83,0%	69,0%	63,0%	31,0%
STAŻ PRACY						
do 10 lat	96	72,9%	74,0%	58,3%	54,2%	33,3%
10+	104	71,2%	67,3%	65,4%	56,7%	35,6%
BRANŻA FIRMY						
przemysł lekki	85	69,4%	71,8%	61,2%	51,8%	41,2%
przemysł ciężki	115	73,9%	69,6%	62,6%	58,3%	29,6%
WIEK RESPONDENTA						
18-39 lat	100	70,0%	72,0%	59,0%	52,0%	34,0%
40-60 lat	100	74,0%	69,0%	65,0%	59,0%	35,0%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q10. Czy Państwa firma oczekuje od zatrudnionych w firmie inżynierów zgłaszania nowych pomysłów?

Większość inżynierów uważa, że innowacyjne pomysły pochodzące od pracowników są czasami wdrażane w firmie. Dotyczy to w największym stopniu pomysłów na innowacje produktowe (66%) oraz odnoszące się do technologii produkcji i cyfryzacji (63%). Mniej niż połowa badanych (47%) skłonna była przyznać, że na wdrożenie mogą liczyć pomysły dotyczące zarządzania komunikacją i informacją w firmie a mniej niż 40% - była tego zdania na temat pomysłów z zakresu obsługi klienta. Pokazuje to, że inżynierowie pracują z poczuciem wpływu na innowacje w swoich firmach – zwłaszcza te dotyczące bezpośrednio kwestii produkcji.

Wykres 15. Częstotliwość wdrażania pomysłów pochodzących od pracowników, dotyczących innowacyjnych rozwiązań



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q12. Jak często w Pana(i) firmie praktykowane jest wdrażanie pomysłów pochodzących od pracowników, dotyczących innowacyjnych rozwiązań?

Pochodzące od pracowników pomysły odnośnie technologii produkcji czy wykorzystania technologii cyfrowych są istotnie częściej (73%) kierowane do wdrożenia wedle deklaracji inżynierów pracujących w firmach średnich. W firmach tych również częściej można spotkać się z oczekiwaniem generowania takich pomysłów przez zatrudnionych inżynierów. Środowisko firm średnich zatem sprzyja kreatywności zatrudnionych inżynierów jak również stawia im takie oczekiwania.

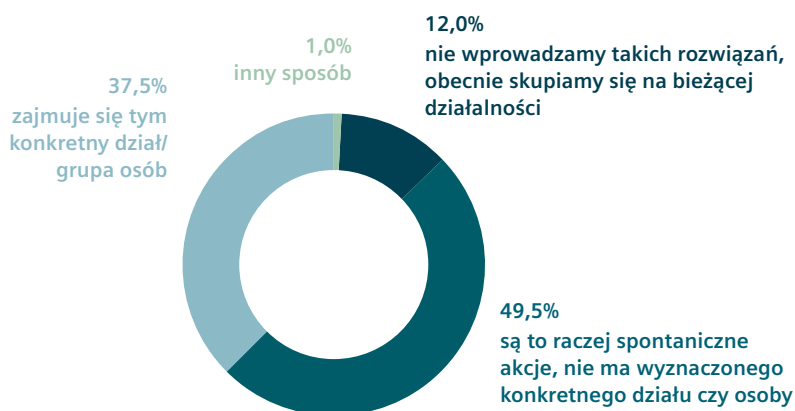
	N _{ii}	w zakresie innowacji produktowej	w zakresie technologii produkcji czy wykorzystania technologii cyfrowych	dotyczących zarządzania komunikacją i informacją w firmie	w zakresie obszaru obsługi klienta	w innym zakresie
OGÓŁEM		66,0%	63,0%	47,0%	39,5%	16,0%
WIELKOŚĆ FIRMY						
1-50 osób	100	60,0%	53,0%	44,0%	41,0%	15,0%
51-249 osób	100	72,0%	73,0%	50,0%	38,0%	17,0%
STAŻ PRACY						
do 10 lat	96	65,6%	65,6%	46,9%	43,8%	15,6%
10+	104	66,4%	60,6%	47,1%	35,6%	16,4%
BRANŻA FIRMY						
przemysł lekki	85	71,8%	58,8%	48,2%	41,2%	21,2%
przemysł ciężki	115	61,7%	66,1%	46,1%	38,3%	12,2%
WIEK RESPONDENTA						
18-39 lat	100	67,0%	69,0%	45,0%	46,0%	14,0%
40-60 lat	100	65,0%	57,0%	49,0%	33,0%	18,0%

Tabela 11. Częstotliwość wdrażania pomysłów pochodzących od pracowników, dotyczących innowacyjnych rozwiązań [suma odpowiedzi „często” i „czasami”]

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q12. Jak często w Pana(i) firmie praktykowane jest wdrażanie pomysłów pochodzących od pracowników, dotyczących innowacyjnych rozwiązań?

W niemal połowie firm (49,5%) zarządzanie zmianą, inicjowaniem i wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań ma charakter spontaniczny i zajmują się tym osoby nieprzypisane do konkretnego, dedykowanego działu. Zapewne są to osoby z działów, których innowacja będzie bezpośrednio dotyczyć. Warto jednak zauważyć, że aż 37,5% badanych deklaruje, że ich firmy prowadzą wyspecjalizowany dział, lub choćby zatrudniają grupę ludzi o zdefiniowanych zadaniach, dotyczących konkretnie zarządzania zmianami i wdrażaniem innowacji.

Wykres 16. Zarządzanie zmianą, inicjowanie i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w firmie



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q16. Proszę powiedzieć jak wygląda w Państwa firmie zarządzanie zmianą, inicjowaniem i wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań.

Zgodnie z intuicją, obecność wyspecjalizowanego działu do zarządzania innowacjami jest istotnie częściej domeną firm średnich (50%) niż małych (25%). Te ostatnie z kolei częściej (58%) opierają się na spontanicznych działaniach, podejmowanych przez osoby, dla których zarządzanie innowacjami nie jest jedynym obszarem odpowiedzialności w firmie.

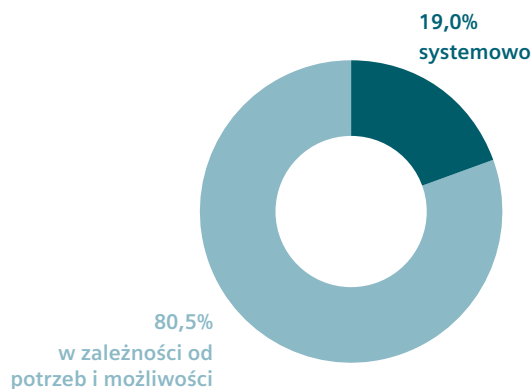
Tabela 12. Zarządzanie zmianą, inicjowanie i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w firmie

	N=	nie wprowadzamy takich rozwiązań, obecnie skupiamy się na bieżącej działalności	są to raczej spontaniczne akcje, nie ma wyznaczonego konkretnego działu czy osoby	zajmuje się tym konkretny dział/ grupa osób
OGÓŁEM	200	12,0%	49,5%	37,5%
WIELKOŚĆ FIRMY				
1-50 osób	100	15,0%	58,0%	25,0%
51-249 osób	100	9,0%	41,0%	50,0%
STAŻ PRACY				
do 10 lat	96	11,5%	45,8%	40,6%
10+	104	12,5%	52,9%	34,6%
BRANŻA FIRMY				
przemysł lekki	85	12,9%	52,9%	34,7%
przemysł ciężki	115	11,3%	47,0%	40,0%
WIEK RESPONDENTA				
18-39 lat	100	12,0%	48,0%	38,0%
40-60 lat	100	12,0%	51,0%	37,0%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q16.
Proszę powiedzieć, jak wygląda w Państwa firmie zarządzanie zmianą, inicjowaniem i wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań.

W obliczu wcześniej przytoczonych informacji nie dziwi, iż dominującą strategią wdrażania innowacji w firmach jest podejmowanie działań doraźnych, podyktowanych aktualnymi potrzebami i realizowanych w zakresie bieżących możliwości. Działania systemowe zadeklarowało jedynie 19,5% badanych.

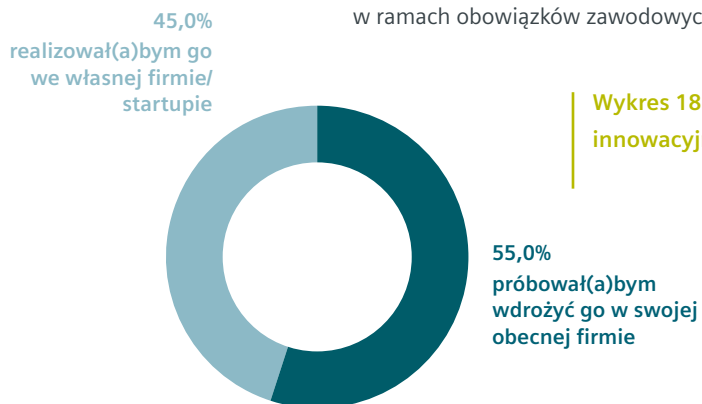
Wykres 17. Sposób wdrażania innowacyjnych rozwiązań w przedsiębiorstwie



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q18. Czy innowacyjne rozwiązania wdraża się w Państwa przedsiębiorstwie systemowo, tzn. jest to wpisane w strategię firmy czy raczej incydentalnie, w zależności od potrzeb i możliwości, jakie się pojawiają?

Uczestnicy badania, inżynierowie, zostali postawieni przed hipotetyczną sytuacją, w której byliby autorami innowacyjnego pomysłu na biznes. Zapytano ich, czy staraliby się pomysł ten wdrożyć w firmie, w której pracują, czy też raczej stałoby się to motywem do założenia własnej firmy / startupu. Odpowiedzi – choć podzielone – wskazują jednak na przewagę (55%) postaw zachowawczych, tzn. nie zakładających podejmowania trudu i ryzyka tworzenia własnej firmy. Byłaby to decyzja niepozbawiona racjonalności, gdyż – o czym była mowa wcześniej – pracodawcy oczekują od inżynierów wychodzenia z nowymi pomysłami w ramach obowiązków zawodowych i nierzadko pomysły te mogą liczyć na wdrożenie.

Wykres 18. Zachowanie w sytuacji posiadania innowacyjnego pomysłu na biznes ...



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q22. Czy gdyby miał(a) Pan(i) innowacyjny pomysł na biznes to czy próbował(a)by Pan(i) wdrożyć go w swojej obecnej firmie, czy realizował(a)by go Pan(i) we własnej firmie / startupie?

Odpowiedzi na pytanie o plany w sytuacji powzięcia innowacyjnego pomysłu są istotnie statystycznie różne w różnych grupach inżynierów. Osoby legitymujące się tytułem magistra istotnie częściej (63%) byłyby skłonne założyć własną firmę, przeciwnie licencjaci – 60% z nich realizowałoby nowatorskie rozwiązanie w ramach aktualnego zatrudnienia.

W tym samym kierunku działa również profil wykształcenia średniego – absolwenci liceów ogólnokształcących są istotnie bardziej skłonni do przedsiębiorczości niż osoby, które ukończyły technikum. Warto natomiast odnotować, że wiek inżynierów nie stanowił cechy różnicującej skłonność do zakładania własnej firmy. Wydaje się zatem że pewna doza zachowawczości, typowa dla osób ze starszego pokolenia, w przypadku tej kategorii zawodowej się nie zarysowuje.

Tabela 13. Zachowanie w sytuacji posiadania innowacyjnego pomysłu na biznes

	N=	próbował(a)by Pan(i) wdrożyć go w swojej obecnej firmie	realizował(a)by go Pan(i) we własnej firmie / startupie
OGÓŁEM	200	55%	45%
POSIADANY TYTUŁ ZAWODOWY			
licencjat/inżynier	63	40%-	60%+
magister inżynier	131	63%+	37%-
UKOŃCZONA SZKOŁA ŚREDNIA			
liceum ogólnokształcące	81	64%+	36%-
technikum/liceum zawodowe	116	48%-	52%+

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q22. Czy gdyby miał(a) Pan(i) innowacyjny pomysł na biznes to czy próbował(a)by Pan(i) wdrożyć go w swojej obecnej firmie, czy realizował(a)by go Pan(i) we własnej firmie / startupie?

Ponad 1/3 badanych deklaruje, że w firmach, w których pracują przeprowadzono co najmniej w dużym stopniu zmiany w sposobie wykorzystania danych, komunikacji czy generalnie w sposobie pracy w kierunku cyfryzacji tych procesów. Dalsze 33,5% stwierdza, że proces ten dokonał się częściowo. 25% inżynierów przyznaje, że transformacja jest na początkowym stadium lub jest i w planach. Jedynie 5% badanych stwierdziło, że nie przewidziano zmiany wykorzystywania danych i procesów, sposobu komunikacji itp. tak, aby robić pełen użytek z możliwości, jakie oferują technologie cyfrowe.

Wykres 19. Transformacja cyfrowa, czyli zmiana sposobu wykorzystania danych i procesów, sposobu pracy, komunikacji itp. w firmie



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q19.
W jakim stopniu w Państwa firmie przeprowadzona została transformacja cyfrowa, czyli zmiana sposobu wykorzystania danych i procesów, sposobu pracy, komunikacji itp.?

Pełna lub zaawansowana transformacja cyfrowa istotnie częściej przeprowadzona została w firmach działających w branży przemysłu ciężkiego. Można przypuszczać, że rodzaj działalności tych firm nie sprzyja rozwiązaniom częściowym i efektywniejsze jest całościowe wdrażanie procesów.

Tabela 14. Transformacja cyfrowa, czyli zmiana sposobu wykorzystania danych i procesów, sposobu pracy, komunikacji itp. w firmie

	N=	w pełni, w 100% / w dużym stopniu	częściowo	w małym lub żadnym, dopiero jest wdrażana	nie została jeszcze rozpoczęta, ale jest planowana	nie jest planowana w najbliższym czasie
OGÓŁEM	200	36,0%	33,5%	20,5%	5,0%	5,0%
BRANŻA FIRMY						
przemysł lekki	85	28,2%	35,3%	25,9%	4,7%	5,9%
przemysł ciężki	115	41,7%	32,2%	16,5%	5,2%	4,4%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q19. W jakim stopniu w Państwa firmie przeprowadzona została transformacja cyfrowa, czyli zmiana sposobu wykorzystania danych i procesów, sposobu pracy, komunikacji itp.?

Inżynierowie nie odczuwają, ażeby zmiany mające na celu przeprowadzenie transformacji cyfrowej wpływały znacząco na oczekiwania, jakie pracodawca stawia pracownikom, dotyczące – przykładowo – kompetencji cyfrowych. Jedynie 10% badanych oceniło zmiany oczekiwań jako znaczące wobec 57,3% opinii, że niewiele lub nic się nie zmieniło.

Wykres 20. Nowe oczekiwania / zmiana wymogów firmy względem pracowników z uwagi na transformację cyfrową, w zakresie kompetencji cyfrowych



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q20. Czy Państwa firma w ciągu ostatnich 12 miesięcy określiła nowe oczekiwania lub zmieniła wymogi względem pracowników z powodu transformacji cyfrowej, w zakresie kompetencji cyfrowych?

Zmiany oczekiwań wobec pracowników w obliczu transformacji cyfrowej istotnie częściej (15%) – choć wciąż jest to mało powszechna opinia – oceniono jako znaczące w firmach małych i działających w obszarze przemysłu ciężkiego (3,9%). Różnicujący charakter wielkości firmy wiązać się może z faktem, że zadanie transformacji cyfrowej jest w tych firmach rozłożone na mniejszą liczbę pracowników i przez to może stanowić dla nich większe obciążenie (np. w związku z wymogiem szybkiego przyswajania nowych umiejętności).

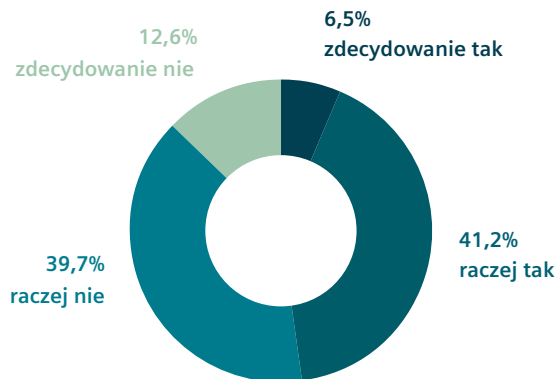
Tabela 15. Nowe oczekiwania / zmiana wymogów firmy względem pracowników z uwagi na transformację cyfrową, w zakresie kompetencji cyfrowych

	N=	tak, zmiany były bardzo znaczące / dosyć znaczące	tak, zmiany były, ale w umiarkowanym zakresie	niewiele lub nic nie zmieniło się w tym zakresie
OGÓŁEM	200	9,5%	33,0%	57,0%
WIELKOŚĆ FIRMY				
1-50 osób	100	15,0%	29,0%	55,0%
51-249 osób	100	4,0%	37,0%	59,0%
STAŻ PRACY				
do 10 lat	96	9,4%	30,2%	60,4%
10+	104	9,6%	35,6%	53,9%
BRANŻA FIRMY				
przemysł lekki	85	3,5%	34,1%	61,2%
przemysł ciężki	115	13,9%	32,2%	53,9%
WIEK RESPONDENTA				
18-39 lat	100	8,0%	29,0%	62,0%
40-60 lat	100	11,0%	37,0%	52,0%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q20. Czy Państwa firma w ciągu ostatnich 12 miesięcy określiła nowe oczekiwania lub zmieniła wymogi względem pracowników z powodu transformacji cyfrowej, w zakresie kompetencji cyfrowych?

Opinie na temat wymogu podnoszenia kompetencji cyfrowych były podzielone. Nieco ponad połowa inżynierów zadeklarowała, że pracodawcy nie oczekują od pracowników zwiększenia znajomości technologii cyfrowych, a 12,6% - że wręcz zdecydowanie nie ma takiego oczekiwania.

Wykres 21. Wymagania pracodawcy odnośnie do podnoszenia kompetencji cyfrowych przez pracowników



Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q21. Czy Pan(i) firma wymaga od swoich pracowników podnoszenia kompetencji cyfrowych?

W firmach średnich oczekiwanie poszerzania kompetencji cyfrowych jest większe. W tych przedsiębiorstwach przeważa (nieznacznie) opinia o tym, że pracodawcy liczą na podnoszenie biegłości pracowników. Pracownicy młodszy stażem (17,7%) i wiekiem (18%) istotnie statystycznie częściej deklarują, że pracodawca zdecydowanie nie oczekuje od pracowników podnoszenia kompetencji. Może to mieć związek z obecnie dobrą znajomością aktualnej technologii w młodszej grupie wiekowej inżynierów.

Tabela 16. Wymagania pracodawcy odnośnie do podnoszenia kompetencji cyfrowych przez pracowników

	N=	zdecydowanie tak	raczej tak	raczej nie	zdecydowanie nie	suma odpowiedzi	
						zdecydowanie tak" i „raczej tak”	zdecydowanie nie" i „raczej nie”
OGÓŁEM	200	6,5%	41,0%	39,5%	12,5%	47,5%	52,0%
WIELKOŚĆ FIRMY							
1-50 osób	100	7,0%	33,0%	43,0%	16,0%	40,0%	59,0%
51-249 osób	100	6,0%	49,0%	36,0%	9,0%	55,0%	45,0%
STAŻ PRACY							
do 10 lat	96	6,3%	37,5%	38,5%	17,7%	43,8%	56,3%
10+	104	6,7%	44,2%	40,4%	7,7%	51,0%	48,1%
BRANŻA FIRMY							
przemysł lekki	85	8,2%	41,2%	32,9%	17,7%	49,4%	50,6%
przemysł ciężki	115	5,2%	40,9%	44,4%	8,7%	46,1%	53,0%
WIEK RESPONDENTA							
18-39 lat	100	6,0%	39,0%	37,0%	18,0%	45,0%	55,0%
40-60 lat	100	7,0%	43,0%	42,0%	7,0%	50,0%	49,0%

Podstawa: wszystkie firmy N=200; Pytanie Q21. Czy Pan(i) firma wymaga od swoich pracowników podnoszenia kompetencji cyfrowych?

Większość inżynierów zatrudnionych w zbadanych firmach produkcyjnych z sektora MSP może poszczycić się tytułem zawodowym magistra, około 30% ukończyło studia pierwszego stopnia. Przewaga absolwentów studiów magisterskich zaznacza się we wszystkich grupach wiekowych, jednak wyraźniejsza jest wśród inżynierów ze starszego pokolenia.

Ponad 50% inżynierów uznaje obecny system edukacji za niedostosowany do wymogów innowacyjnego przemysłu. Gorszego zdania są starsi stażem inżynierowie, co może świadczyć o ich rozczarowaniu poziomem przygotowania absolwentów rozpoczynających ścieżkę zawodową.

Inżynierowie są świadomi zmian zachodzących w obrębie ich zawodu, a idących w kierunku pełnienia roli lidera zmian w organizacji. Świadomość ta towarzyszy inżynierom w różnym wieku, istotnie częściej młodemu – ale również blisko 65% starszych inżynierów spodziewa się zmian w charakterze wykonywanego zawodu.

Już obecnie od inżynierów oczekuje się umiejętności interdyscyplinarnych. Wyróżnikiem kompetencji przyszłości jest powiązanie umiejętności technicznych (których nabycie wymaga solidnej edukacji), przymiotów charakterologicznych (trudniejszych do wyćwiczenia) i umiejętności miękkich, których trzeba uczyć się z zastosowaniem innych strategii niż w odniesieniu do wiedzy ścisłej.

Potrzeby doksztalcania odpowiadają w ogólnym zarysie uszeregowaniu ważności poszczególnych typów umiejętności. Szkolenia w obrębie firmy częściej mają charakter nieformalny niż zinstytucjonalizowany, zaś kierunek przepływu wiedzy

jest zgodny ze stażem pracowników: bardziej doświadczeni przekazują wiedzę młodszym. Jest to obserwacja szczególnie istotna w kontekście konieczności kumulowania wiedzy w organizacji i minimalizowaniu ryzyka, że wraz z odpływem starszych pracowników nastąpi utrata jakiejś części zasobów kompetencyjnych.

Bariery rozwoju Przemysłu 4.0 mają związek przede wszystkim z dostępem do adekwatnie wykształconych kadr. Jest to zrozumiałe w obliczu dużych oczekiwań, co do interdyscyplinarnych kompetencji, stawianych inżynierom.

Firmy, świadome wagi, jaka leży w kompetencjach i wiedzy robią wiele w kierunku jej magazynowania. Głównie dzieje się to na drodze szkoleń młodej kadry, ale również dzięki opracowywanej sformalizowanej dokumentacji. Trzeba też zauważyć, że wykorzystanie platform on-line jest wpisane w strategię zatrzymywania wiedzy – choć rzadziej niż szkolenia czy dokumentacja – stanowi element strategii działania wielu firm, jako że wskazywane było przez 30% - 50% inżynierów.

Już obecnie w zawód inżyniera nierozłącznie wpisane są oczekiwania kreatywnego podchodzenia do zagadnień, znajdowania nowych rozwiązań. **70% inżynierów deklaruje, że w firmach, w których pracują oczekuje się od nich zgłaszania nowych pomysłów dotyczących technologii produkcji lub wykorzystywania rozwiązań cyfrowych oraz przedstawiania propozycji innowacji produktowych.** Ponad 60% badanych twierdzi, że od inżynierów oczekuje się także **kreatywności**, jeśli chodzi o kwestie zarządzania komunikacją i informacją w firmie. Może to stanowić przesłankę do wyrażanego wcześniej przez większość inżynierów przypuszczenia o spodziewanych zmianach w charakterze wykonywanego za-

wodu. Warto odnotować, że oczekiwanie kreatywności było podobnie często wzmiankowane przez starszych i młodszych inżynierów.

Wychodzenie z nowymi pomysłami spotyka się relatywnie często z pozytywnym, wymiernym skutkiem w organizacji. Pomysły są brane pod uwagę i niekiedy wdrażane. Dotyczy to częściej innowacji produktowych czy technologicznych, w tym w zakresie cyfryzacji, częściej też ma miejsce w środowisku firm średnich.

W nieomal połowie firm (49,5%) zarządzanie zmianą, inicjowaniem i wdrażaniem innowacyjnych rozwiązań ma charakter spontaniczny i zajmują się tym osoby nie-przypisane do konkretnego, dedykowanego działu. Jednak znaczny odsetek (37,5%) przedsiębiorstw prowadzi wyspecjalizowane działy dedykowane zarządzaniu zmianami i wdrażaniu innowacji. Ma to zdecydowanie częściej miejsce w firmach średnich. Jednak dominującą wciąż strategią wdrażania innowacji w firmach jest podejmowanie działań doraźnych, podyktowanych aktualnymi potrzebami i realizowanych w zakresie bieżących możliwości. **Działania systemowe zadeklarowało jedynie 19,5% badanych.**

Inżynierowie postawieni przed hipotetyczną decyzją zakładania własnej działalności lub realizowania pomysłów w ra-

mach aktualnego zatrudnienia, nieznacznie częściej wybierali tę drugą opcję. Warto odnotować, że wiek inżynierów nie stanowił cechy różnicującej skłonność do przedsiębiorczości. Wydaje się zatem że pewna doza zachowawczości, typowa dla osób ze starszego pokolenia, w przypadku tej kategorii zawodowej się nie zarysowuje.

Transformacja cyfrowa to proces, na który większość zakładów produkcyjnych jest intencjonalnie otwarta. **Jedynie 5% badanych stwierdziło, że nie przewidziano w ich firmach zmiany wykorzystywania danych i procesów, sposobu komunikacji itp. tak, aby robić pełen użytek z możliwości, jakie oferują technologie cyfrowe.** Obecnie inżynierowie nie upatrują w transformacji cyfrowej radykalnych zmian na poziomie indywidualnych wymagań czy wyzwań jakim będą musieli sprostać. Inżynierowie nie odczuwają, ażeby zmiany mające na celu przeprowadzenie transformacji wpływały znacząco na oczekiwania, jakie pracodawca stawia pracownikom, dotyczące – przykładowo – kompetencji cyfrowych. Z jednej strony może to oznaczać wiarę w aktualnie posiadane kompetencje lub przekonanie o zdolnościach do łatwego i szybkiego nabywania nowych, z drugiej zaś nie można wykluczyć, że część inżynierów nie jest w pełni świadoma jakiego rodzaju nowe kwalifikacje okażą się niezbędne w sytuacji pełnej transformacji cyfrowej.



13.

Komentarze
ekspertów



DOMINIKA BETTMAN

PREZESKA ZARZĄDU (CEO) SPÓŁKI SIEMENS POLSKA

Od specjalistów Przemysłu 4.0 oczekuje się umiejętności z obszaru zarządzania procesami produkcyjnymi, ale także administrowania zespołami ludzkimi, do tego sprawnego skutecznego komunikowania się, elastyczności. Można zatem stwierdzić, że wyróżnikiem kompetencji przyszłości jest powiązanie umiejętności technicznych, przymiotów charakterologicznych i umiejętności miękkich, których trzeba uczyć się z zastosowaniem innych strategii niż w odniesieniu do wiedzy ścisłej. Wszystko to sprawia, że przed adeptami zawodu inżyniera stoją duże wyzwania, ale i szanse wszechstronnego rozwoju. Oznacza to również, że poszukiwanie tak interdyscyplinarnie wykształconych kandydatów urasta dla firm do rangi istotnego, strategicznego zadania.

Już teraz od inżynierów oczekuje się kreatywności wspierającej rozwój firmy również w obszarze zarządzania komunikacją i informacją w firmie. Zdecydowana większość z nich deklaruje, że w firmach, w których pracują wymaga się zgłaszania nowych pomysłów dotyczących technologii produkcji lub wykorzystywania rozwiązań cyfrowych i przedstawiania propozycji innowacji dotyczących produktów.

Z przeprowadzonych badań wynika też, że wychodzenie przez inżynierów z nowymi pomysłami spotyka się często z pozytyw-

nym przyjęciem w organizacji - pomysły są brane pod uwagę i niejednokrotnie wdrażane. Pokazuje to, że inżynierowie pracują z poczuciem wpływu na innowacje w swoich firmach – zwłaszcza te dotyczące bezpośrednio kwestii produkcji.

Firmy są świadome wagi kompetencji, umiejętności oraz szeroko rozumianego know-how. Starają się dbać o zwiększanie wiedzy m.in. poprzez szkolenia pracowników oraz tworzenie stosownej dokumentacji. Nieformalne sposoby przekazywania wiedzy są popularniejsze od metod usankcjonowanych przez pracodawcę. Jest to obserwacja szczególnie istotna w kontekście konieczności kumulowania wiedzy w organizacji i minimalizacji ryzyka odpływu z firmy starszych stażem pracowników, co powodowałoby utratę części zasobów kompetencyjnych. Dla pracodawców oznacza to konieczność dbania o komfort pracowników, ich poczucie przynależności do organizacji, bo tylko z takim nastawieniem będą skłonni do dzielenia się wiedzą i doświadczeniem. Warto także zwrócić uwagę, że przepływ informacji odbywa się w obydwu kierunkach, nie tylko od starszych stażem pracowników, ale także od młodszych, którzy opanowali nowe, w tym np. cyfrowe kompetencje.



DR INŻ. WOJCIECH KAMIŃIECKI

DYREKTOR NARODOWEGO CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU

W dobie trwającej Rewolucji Przemysłowej 4.0 współczesny rynek pracy – podobnie jak cała gospodarka – ulega głębokim, dynamicznym zmianom. Co ciekawe okazuje się, że największą bolączką coraz bardziej zautomatyzowanego przemysłu są... przysłowiowe ręce (i głowy) do pracy. O przyszłości zawodowej inżynierów – zarówno tych wchodzących na rynek pracy, jak i tych mających już doświadczenie - decyduje coraz częściej nie tylko fachowa wiedza, ale też elastyczność, łatwość przystosowywania się do nowej rzeczywistości i umiejętność szybkiego uczenia się.

Wraz z rosnącym tempem rozwoju wiedzy i umiejętności specjalistycznych rośnie znaczenie kompetencji ogólnych, dotyczących zarządzania projektem czy zespołem oraz tzw. umiejętności miękkich. Ich wartość jest mniej zależna od warunków technologicznych, a z punktu widzenia pracodawcy może okazać się kluczowa dla powodzenia realizacji konkretnych projektów. Ponadto umiejętności te zwiększają elastyczność kandydata do pracy, pozwalając mu dopasować się do różnorodnych wymogów stanowiskowych, zróżnicowanych - często międzynarodowych - zespołów. Takie podejście pozwala łatwiej radzić sobie kandydatom bądź pracownikom przemysłu z takimi zagadnieniami jak wirtualizacja czy internacjonalizacja pracy.

I choć szczegółowe oczekiwania pracodawców różnią się w zależności od stanowiska, na jakie poszukuje się pracowników, to można wskazać kompetencje, które są ważne dla niemal wszystkich stanowisk specjalistycznych. Niniejszy raport może stać się cennym źródłem informacji na temat tego, jakie wyzwania stawia Przemysł 4.0, szczególnie w zakresie kompetencji inżynierskich.

Dostrzegając realne potrzeby kadrowe biznesu, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju skutecznie wspiera system edukacji, aby był przygotowany do kształcenia specjalistów na miarę wymagań stawianych przez Przemysł 4.0. Odnosząc się do przewidywanych (bądź oczekiwanych) zmian społeczno-gospodarczych m.in. w Programie Operacyjnym Wiedza Edukacja Rozwój wspieramy uczelnie w procesie tworzenia i realizacji zintegrowanych programów kształcenia studentów oraz kadry dydaktycznej. Od lat w kolejnych edycjach konkursu LIDER pomagamy także młodym wybitnym akademikom tworzyć profesjonalne, interdyscyplinarne zespoły badawcze. Stawiamy na kadry przyszłości – kluczowe dla kolejnych rewolucji przemysłowych.



PATRYK MALISZEWSKI

PREZES STOWARZYSZENIA STUDENTÓW BEST

Jak połączyć świat uczelni z biznesem? Odpowiedzią na wyzwania rynku jest kształcenie dualne na uczelniach wyższych, czyli uczenie się przez pracę. Takie rozwiązanie wspiera cały sektor przemysłowy w Polsce, przynosząc korzyści zarówno studentom, firmom, jak i uczelniom. Chodzi tu o kształcenie nastawione na pozyskiwanie nowych pracowników poprzez staże, praktyki czy konkursy dedykowane studentom, przy czym idealnym rozwiązaniem są programy, w których uczniowie i studenci, odbywając praktyki zdobywają wiedzę i umiejętności uniwersalne, dające się zastosować w różnych gałęziach przemysłu. Studenci biorą udział w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów, z którymi spotykać się będą w zakładzie pracy. Ćwiczenia nie odbywają się wyłącznie w warunkach laboratoryjnych, ale oparte są o najnowocześniejsze systemy mechatroniczne wykorzystywane w przemyśle. Po ukończeniu studiów absolwenci mogą podjąć pracę w dowolnej firmie

i od razu pracować na stanowisku inżynierskim. W ten sposób stworzymy gospodarkę opartą na transferze wiedzy.

Różne formy systemu kształcenia dualnego są stosowane obecnie w wielu krajach UE, szczególnie dobrze sprawdzając się w Niemczech.

Umiejętności, z którymi młodzi ludzie wkraczają na rynek pracy są kluczowe dla rozwoju gospodarczego w kontekście Przemysłu 4.0. Podkreślali to światowi liderzy podczas forum w Davos, a potwierdzają to wnioski zawarte w powyższym raporcie. Talent jest w dzisiejszych czasach jednym z głównych źródeł rozwoju przedsiębiorstw, zatem jego odpowiednie kształtowanie powinno stanowić jasno zdefiniowany cel uczelni i przedsiębiorców.



MAŁGORZATA OLESZCZUK

PREZES POLSKIEJ AGENCJI ROZWOJU PRZEDSIĘBIORCZOŚCI

Badanie przeprowadzone przez firmę Siemens wskazuje, że tzw. Rewolucja Przemysłowa 4.0 nie obejmuje wyłącznie technologii. Przynosi ona również istotną zmianę z punktu widzenia organizacji i procesów. Postęp technologiczny zmienia zapotrzebowanie firm na pracowników. Powstają nowe zawody i specjalizacje, a firmy coraz częściej poszukują pracowników posiadających bardzo rozbudowane zestawy kompetencji, opierające się na interdyscyplinarnej wiedzy technicznej oraz umiejętnościach miękkich.

Pełne wykorzystanie potencjału Przemysłu 4.0 umożliwi posiadanie w organizacji odpowiednich zasobów wiedzy. Największym ograniczeniem może okazać się niezdolność do przyciągnięcia niezbędnych specjalistów, lub odpowiedniego przeszkolenia zatrudnionych już pracowników. Upowszechnienie nadchodzących zmian będzie trudne m.in. ze względu na znaczne różnice pokoleniowe uczestniczących w nich osób. Kadry kierownicze na całym świecie odczuwają presję związaną z przygotowaniem firm i pracowników na transformację, która nie ominie ich organizacji.

Tematyka ta jest również dostrzegana przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości. Podejmujemy szereg działań o charakterze analitycznym, pokazując jak dynamicznie zmienia się zapotrzebowanie na kadry w gospodarce. W wielu branżach jest to wynik przyspieszonych procesów modernizacyjnych oraz wzrostu znaczenia technologii ICT. Dlatego, poza

badaniami o charakterze ogólnokrajowym (projekt badawczy pn. Bilans Kapitału Ludzkiego), rozpoczęliśmy w PARP w 2018 r. serię badań branżowych, których wyniki powinny być użyteczne w rozwoju oferty edukacyjnej na poziomie formalnym i nieformalnym. Dane te stanowią też wartościowe źródło informacji dla pracodawców w celu tworzenia własnych strategii rozwojowych, w odniesieniu do kadr przedsiębiorstwa. Agencja oferuje również programy edukacyjne, które mają pomóc menedżerom i całemu zespołowi wprowadzić w życie systemowe działania na rzecz innowacji. Przykładem takiego programu jest Akademia Menedżera Innowacji (AMI), dzięki któremu polskie firmy mogą przeprowadzić projekt wdrożenia zmiany w firmie. PARP oferuje intensywny program szkoleniowy obejmujący wykłady i warsztaty z wysokiej klasy specjalistami oraz program doradczy w trakcie którego ekspert tematyczny wspiera zespół we wdrożeniu innowacyjnego projektu w firmie. Istotą naszego programu jest nauczenie całych zespołów jak systemowo zarządzać procesem innowacyjnym w przedsiębiorstwie. Działania te świetnie wpisują się w wyzwania z jakimi już mają do czynienia menedżerowie w kontekście rewolucji Przemysł 4.0.

Liczymy, że dzięki Akademii Menedżera Innowacji wzmocni się grupa liderów zmian w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw, którzy będą postrzegali Przemysł 4.0 tylko jako szansę, a nie wyzwanie za którym trzeba nadążyć.



ARTUR SKIBA

PREZES ANTAL ORAZ WICEPREZES STOWARZYSZENIA AGENCJI ZATRUDNIENIA

Czwarta rewolucja przemysłowa oznacza pełną koegzystencję człowieka z automatyką oraz systemami IT, która w naturalny sposób wymusza szereg zmian zarówno w organizacjach produkcyjnych, jak i firmach usługowych. Dlatego w codziennej pracy inżyniera coraz większe znaczenie odgrywa odpowiednie przygotowanie edukacyjne oraz ciągłe zdobywanie umiejętności w zakresie nowych technologii. Oprócz ścisłej specjalizacji, inżynier powinien sprawnie zarządzać projektami i posiadać tzw. kompetencje miękkie. Następuję również masowa alokacja kompetencji do obszarów wymagających innowacyjnego podejścia i wiedzy IT. Wszystko to tworzy interdyscyplinarny system kompetencji, które stanowią dziś główne wyzwanie inżyniera Industry 4.0.

Jednocześnie obserwujemy pogłębiającą się lukę kompetencyjną, coraz większe braki kadrowe oraz intensyfikację fluktuacji. To ważny sygnał dla rynku. Nie tylko pokazuje, że kompetencje czy poziom automatyzacji, którymi dana firma dysponuje, decydują o jej sukcesie i przewadze konkurencyjnej, ale też – że zarządzający muszą podejmować odpowiednie kroki, aby pozyskać i utrzymać w strukturach najlepszych pracowników. Przeciwdziałanie wymienionym tendencjom zmienia politykę personalną, pracownikom zaś daje dużo większy komfort w zarządzaniu swoją karierą zawodową.

spowodowała równie istotne zmiany w samej rekrutacji. Dzięki temu jesteśmy w stanie odpowiadać na wyzwania w zakresie zasobów ludzkich, z jakimi mierzy się już niemal każda branża. Dziś poszukiwanie kandydata nie ogranicza się do tradycyjnych metod takich jak serwisy ogłoszeniowe czy media społecznościowe. Wdrażamy najnowsze technologie IT, wykorzystujemy algorytmy i boty w poszukiwaniu kandydatów czy proponujemy takie rozwiązania jak: „Agencja Pracy Robotów”, dzięki której firmy mogą zastąpić najbardziej powtarzalne procesy oraz skupić się na rozwoju obecnych pracowników i swoich organizacji. Wszystko to nie należy już do sfery „science fiction”, ale jest wyborem pracodawców, świadomych wymagań ery 4.0.

Mimo coraz lepiej funkcjonujących maszyn oraz efektywnych rozwiązań technologicznych, nadal to człowiek jest „brakującym elementem”, który determinuje wdrożenie oraz poprawne funkcjonowanie fabryki czy przedsiębiorstwa. Jak wynika z prezentowanego raportu – ponad połowa ankietowanych inżynierów uznaje aktualny system edukacji za niedostosowany do pracy w innowacyjnym przemyśle. Niestety osoby wchodzące na rynek pracy bardzo często nie posiadają odpowiednich umiejętności lub nie mają możliwości zdobycia ich – tak, aby w dość krótkim czasie móc stawić czoła wyzwaniom technologicznym. Fakt ten ma swoje odzwierciedlenie zarówno w programach szkoleniowych dla kadry zarządzającej, jak i wymaganiach stawianych przez pracodawców kandydatom na

stanowiska menedżerskie i specjalistyczne. Od wielu lat kwestia kształtowania i rozwoju liderów znajduje się niezmiennie na szczycie priorytetów oraz wyzwań HR-owych i strategicz-

nych organizacji. Potrzebujemy jednak wielu działań naprawczych, które w pełni przygotowują pracowników i pracodawców do realiów Industry 4.0.



JAN FILIP STANIŁKO

DYREKTOR DEPARTAMENTU INNOWACJI MINISTERSTWO PRZEDSIĘBIORCZOŚCI I TECHNOLOGII

Koncepcja czwartej rewolucji przemysłowej odnosi się do dynamicznych przemian w procesach produkcji oraz jej organizacji. Stanowi to konsekwencję wykorzystania najnowszych technologii teleinformatycznych, takich jak analizy Big Data, Internet Rzeczy, Machine Learning, czy daleko idąca cyfrowa integracja baz danych firm. Skuteczna implementacja tych rozwiązań nie jest możliwa bez nowego podejścia do zarządzania przedsiębiorstwem. Wszystko to powinno pozwolić firmie na wytworzenie nowego, elastycznego i innowacyjnego modelu biznesowego, który poprawi produktywność prowadzonej działalności.

Państwa najwyżej rozwinięte, które jako pierwsze przechodziły proces rozwoju, dokonały tego sekwencyjnie. Jedną z zalet państw zapóźnionych, takich jak Polska, jest możliwość dokonania szybkiego skoku. Przez wiele lat nasza gospodarka opierała się na licznych i tanich zasobach pracy. Nakierowanie rozwoju na gospodarkę opartą na wiedzy jest szansą

na dokonanie przyspieszonej konwergencji i dołączenie do grona gospodarek najbardziej rozwiniętych.

Polska z wykształconymi obywatelami, lecz niewielkimi zasobami kapitałowymi powinna w naturalny sposób widzieć w Przemysle 4.0 szansę na dokonanie skoku rozwojowego. Jednak wykorzystanie kapitału ludzkiego uzależnione jest od budowy organizacji zdolnych tworzyć i absorbować wiedzę.

Wyniki badania wyraźnie wskazują, że dynamika rozwoju technologii przemysłowych znacznie wyprzedza aktualne zdolności szkolnictwa technicznego dla zagwarantowania interdyscyplinarnego kształcenia praktycznego. Jednocześnie nie ma możliwości osiągnięcia wysokiej jakości kadr bez istotnego zaangażowania przedsiębiorców w proces przygotowania i podnoszenia kwalifikacji pracowników. Wyniki badania wyraźnie pokazują jak kluczową rolę w procesach pozyskiwania, rozwoju, transferu i gromadzenia wiedzy pełnią

pracownicy - szczególnie ci doświadczeni - wydajny rozwój kompetencji wśród młodych pracowników odbywa się poprzez transfer wiedzy od starszych kolegów. Ale bywa i odwrotnie – szczególnie w przypadku najnowszych technologii. Stąd też kluczem do wdrożenia rozwiązań Przemysłu 4.0., w szerszej skali niż dotychczas, jest taka reorganizacja modelu biznesowego przedsiębiorstw, która pozwoli na możliwie jak najbardziej wydajne wykorzystanie miks doświadczenia i talentu pracowników. Dziś wiedza jest czynnikiem produkcji, który daje szansę na rozwój w warunkach globalnej konkurencji. Kluczowe zatem jest wprowadzenie takich rozwiązań, które pozwolą na identyfikację aktywów wiedzy wewnątrz firmy oraz implementacja systemów hybrydowych, łączących tradycyjne i nowoczesne systemy rozpowszechniania wiedzy.

W stosunku do zeszłorocznego Raportu SIP zwraca uwagę wyraźne upowszechnianie się koncepcji Przemysłu 4.0 w polskich firmach produkcyjnych sektora MSP, oraz wysoka akceptowalność co do wdrażania innowacyjnych idei pochodzących od pracowników w szczególności w obszarze technologii produkcji i cyfryzacji. Niemniej zastanawiające jest, że ponad połowa inżynierów zadeklarowała, że pracodawcy nie oczekują od pracowników zwiększania znajomości technologii cyfrowych, a znaczna część - że wręcz zdecydowanie nie ma takiego oczekiwania. Źródłem tego zjawiska może być obawa pracodawców, że rozwinięcie kompetencji i kwalifikacji zmaterializują ryzyko utraty pracownika – raczej poprzez zmianę pracodawcy niż założenie własnego biznesu – postawa zachowawcza wśród pracowników jest dominująca.



ANNA SZCZEBLEWSKA

PWC ADVISORY, PARTNER, PEOPLE&CHANGE LEADER, CEE

W czasach automatyzacji, robotyzacji, Przemysłu 4.0 priorytetem firm staje się rozwój właściwych kompetencji pracowników.

Wśród kompetencji o kluczowym znaczeniu dla firm zarówno w Polsce jak i globalnie zgodnie wymieniane są cyberbezpieczeństwo i ochrona danych, analityka danych

oraz ocena przydatności nowych technologii jak i wdrażanie nowych technologii. W przypadku firm badanych w Polsce największa luka w zakresie kompetencji wskazywana jest przez firmy w obszarze oceny przydatności nowych technologii jak i wdrażania nowych technologii.

Jednocześnie przybierają na znaczeniu umiejętności miękkie takie jak przystosowanie się do zmian, współpraca, otwartość na dalszy rozwój. Rozwój umiejętności przywódczych w obszarach produkcyjnych staje się priorytetem firm.

Obserwuję także powolny wzrost znaczenia obszarów doboru i rozwoju pracowników w przedsiębiorstwach. Aktualnie jeszcze procesy te nie są w pełni dostosowane do wymagań biznesu, sytuacji na rynku pracy oraz sytuacji demograficznej.



PROF. DR HAB. INŻ. JAN SZMIDT

REKTOR POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

Wyzwania, które przynosi czwarta rewolucja przemysłowa i Przemysł 4.0, wymagają od inżynierów ścisłej integracji „twardych” kompetencji technologicznych z ich „miękkimi” odpowiednikami, gdzie kluczem do sukcesu jest umiejętność pracy zespołowej połączona z efektywną komunikacją procesów. Tworzenie sieci wzajemnych powiązań przy sprawnym wykorzystaniu przepływu informacji zwiększa wydajność nie tylko sterowanych cyfrowo maszyn, ale również wspomaga decyzje inżynierów, którzy podejmując wyzwania, muszą wykazywać się przedsiębiorczością skorelowaną ze znajomością modeli biznesowych.

Inżynier 4.0 musi zatem być osobą wykształconą interdyscyplinarnie, dysponującą takimi kompetencjami

i narzędziami, które umożliwią szybkie dostosowanie posiadanej wiedzy do potrzeb konkurencyjnej gospodarki. Odpowiedzią na takie zapotrzebowanie są praktyki zawodowe, realizowane we współpracy z przedsiębiorcami, czy też kształcenie projektowe i dualne oraz praktyczne formułowanie nowych kierunków studiów, dynamicznie odzwierciedlające zainteresowania młodych ludzi.

Charakterystyczną cechą każdej rewolucji jest jej umiędzynarodowienie, stąd inżynier 4.0 musi biegłe władać nie tylko językami programowania, ale również musi być sprawnym językowo w środowisku międzynarodowym, gdzie komunikacja jest podstawą wypracowywania innowacyjnych rozwiązań oraz kreatywnego podejścia do problemów.



TOMASZ SZPIKOWSKI

PREZES ZARZĄDU BERGMAN ENGINEERING

Raport potwierdza, że nasze firmy są na początku drogi w transformacji Industry 4.0. Brakuje im długofalowej strategii dojścia do poziomu, który osiągnęły już firmy z Europy Zachodniej, nie mówiąc o tych z USA czy Korei Południowej. Polscy managerowie i właściciele nie odczuli jeszcze korzyści, jakie mogą płynąć z zastosowania nowoczesnych technologii, takich jak Internet of Things czy Blockchain. Wynika to w dużej mierze z braku świadomości oraz z niedostatecznych środków, które muszą być uruchomione przy podjęciu decyzji o przejściu w nową technologię, która z reguły nie należy do najtańszych.

Problem leży też jednak po stronie "zapóźnienia" szkolnictwa zawodowego na poziomie politechnik, w których do dziś nie utworzono żadnej katedry z kierunku Industry 4.0. Ten brak kompetencji wynika z tego, że uczelnie nie mają w swoich szeregach odpowiednich, powiązanych z biznesem ekspertów.

Duże światowe koncerny od dawna inwestują w badania i rozwój – współpracują z naukowcami rozumiejąc, że korzyści są obustronne. Jeśli nie pozyskamy takich osób dla szkolnictwa i nie zapewnimy im godziwych środków w zamian za transfer wiedzy, nigdy nie doczekamy się absolwenta, który rozumie postęp i chce dokonać lokalnie rewolucji technologicznej na poziomie Niemiec czy Chin. Część środków wydatkowanych z programów NCBR czy wsparcia zewnętrznych inwestycji z MPiT powinna być alokowana w ludzi z tych części świata, gdzie transformacja już się rozpoczęła. Być może dobrym rozwiązaniem byłoby utworzenie niezależnego uniwersytetu Industry 4.0, w którym powstałyby kierunki rozwoju nowoczesnej polskiej gospodarki pod wodzą ekspertów np. z Silicon Valley. Na to potrzeba jednak odwagi, pieniędzy i "przebudowy" dotychczasowego porządku na poziomie zawodowych szkół wyższych.



14.

Bibliografia

- 1) „Raport Smart Industry Polska 2018”, Siemens, maj 2018 r., <https://publikacje.siemens-info.com/webreader/00175-001613-raport-smart-industry-polska-2018/index.html>
- 2) Geissbauer Reinhard, Vedsø Jesper, Schrauf Stefan, “A Strategist’s Guide to Industry 4.0”, strategy+business, 9. maja 2016 r., Summer 2016 / Issue 83, <https://www.strategy-business.com/article/A-Strategists-Guide-to-Industry-4.0?gko=7c4cf>
- 3) Wright, Ian, “What Is Industry 4.0, Anyway?”, engineering.com, 22. lutego 2018 r., <https://www.engineering.com/AdvancedManufacturing/ArticleID/16521/What-Is-Industry-40-Anyway.aspx>
- 4) Piątek Zbigniew, “Kim powinien być inżynier w Przemśle 4.0?”, Automatyka B2B Portal Branżowy, 22. sierpnia 2018 r., <https://automatykab2b.pl/gospodarka/49961-kim-powinien-byc-inzynier-w-przemysle-4-0>
- 5) “Engineering Competency Model”, careeronestop.org, <https://www.careeronestop.org/competencymodel/competency-models/engineering.aspx>
- 6) Azmi, Aini Najwa & Kamin, Yusri & Noordin, Muhammad Khair. (2018). Competencies of Engineering Graduates: What are the Employer’s Expectations?. International Journal of Engineering & Technology. 7. 519. 10.14419/ijet.v7i2.29.13811
- 7) Koc Justyna, “Politechniki do lamusa? Tomasz Szpikowski: Musimy otworzyć niezależny Uniwersytet Industry 4.0”, plushr.pl, 5. listopada 2018 r., <https://www.pulshr.pl/edukacja/politechniki-do-lamusa-tomasz-szpikowski-musimy-otworzyc-niezalezny-universytet-industry-4-0,58550.html>
- 8) Pajula Seema, Wellener Paul, Dollar Ben, “2018 skills gap in manufacturing study”, Deloitte US, 2018 r., <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/manufacturing/articles/future-of-manufacturing-skills-gap-study.html>
- 9) Dobrzyńska Maja, “Kompetencje miękkie w świetle wyników badań BKL”, PARP, Bilans Kapitału Ludzkiego, 12. października 2016 r., <https://wupwarszawa.praca.gov.pl/documents/47726/3603255/Prezentacja%20PARP.pdf/4a283153-3cd4-4019-97b2-a6419a6ded8>



MINISTERSTWO
PRZEDSIĘBIORCZOŚCI
I TECHNOLOGII

SIEMENS