

Raport z I edycji badań

# Branża przemysł lotniczo-kosmiczny

---

Branżowy  
Bilans Kapitału Ludzkiego



**Branżowy Bilans**  
**Kapitału Ludzkiego II**  
**Branża przemysł lotniczo-kosmiczny**

Raport z I edycji badań

Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego II w branży przemysł lotniczo-kosmiczny.  
Raport podsumowujący I edycję badań zrealizowanych w 2021 r.

**Autorzy raportu:**

Zuzanna Walczak  
dr Janusz Kornecki  
Jolanta Kwiecień  
Marcin Kamassa  
Paulina Urbanowicz

**Konsultacja merytoryczna:**

Dorota Micek – Ekspert Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego

**Koordinacja i współpraca merytoryczna (PARP):**

Robert Zakrzewski  
Melania Nieć  
Anna Tarnawa

**Wykonawcy badania:**

DANAE Sp. z o.o.  
Ecorys Polska  
© Copyright by Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości

ISBN: 978-83-7633-469-1

Raport przygotowany we współpracy z Sektorową Radą ds. Kompetencji Przemysłu Lotniczo-Kosmicznego

Skład, łamanie, korekta i druk: Pracownia C&C Sp. z o.o.

Warszawa 2022

# Spis treści

1. Główne wnioski z badania . . . . .	9
2. Metodologia badania . . . . .	20
3. Charakterystyka branży . . . . .	25
4. Główne procesy biznesowe i kluczowe stanowiska . . . . .	30
5. Bilans kompetencji w branży, analiza popytu i podaży na kompetencje . . . . .	32
6. Zapotrzebowanie na pracowników . . . . .	91
7. Wymagania pracodawców względem kompetencji pracowników oraz ocena warunków pracy przez zatrudnionych w branży . . . . .	97
8. Ocenianie kompetencji pracowników . . . . .	108
9. Rozwój pracowników . . . . .	111
10. Przyszłość stanowisk i kompetencji w branży . . . . .	120
11. Trendy i scenariusze rozwoju branży oraz wyzwania związane z pandemią COVID-19 . . . . .	130
12. Rekomendacje w obszarze kompetencji i rozwoju kapitału ludzkiego . . . . .	148
Spis schematów, tabel i wykresów . . . . .	153



Szanowni Państwo,

oddajemy w Państwa ręce raport z wynikami pierwszej edycji Branżowego Bilansu Kapitału Ludzkiego II w branży przemysł lotniczo-kosmiczny. Badania te, prowadzone we współpracy z Sektorową Radą ds. Kompetencji Przemysłu Lotniczo-Kosmicznego, mają na celu zwiększenie wiedzy na temat stanu i kierunków rozwoju kadr w sektorze i związanego z nim zapotrzebowania na kompetencje, a także określenie determinujących go wyzwań, mających swe źródło w zmianach społecznych, gospodarczych i technologicznych.

Raport obejmuje wyniki badań ilościowych prowadzonych wśród pracodawców i pracowników branży lotniczo-kosmicznej, ekspertów specjalizujących się w analizie branży, ekspertów z instytutów badawczych oraz przedstawicieli środowisk edukacyjnych. Zestawienie ze sobą potrzeb i oczekiwań pracodawców oraz kompetencji, jakimi dysponują pracownicy, pozwoliło określić obszary niedopasowań oraz sformułować rekomendacje zmian, których adresatem są instytucje szkoleniowe i edukacyjne oraz sami pracownicy i pracodawcy.

Wywiady oraz panele eksperckie, stanowiące uzupełnienie badań ankietowych, umożliwiły ponadto rozpoznanie trendów oddziałujących na sektor oraz wyzwań czekających go w najbliższych latach. Badania były realizowane w okresie pandemii COVID-19, co dodatkowo pozwoliło uchwycić zmiany w sektorze wywołane tą sytuacją.

Wierzymy, że prezentowane w niniejszym raporcie wyniki okażą się interesujące oraz użyteczne dla osób zarządzających firmami, obecnych oraz przyszłych pracowników branży przemysł lotniczo-kosmiczny, jak również wszystkich osób zainteresowanych tematyką kompetencji w sektorze.

Serdecznie dziękujemy wszystkim przedstawicielom firm z branży i ekspertom, którzy zgodzili się wziąć udział w Branżowym Bilansie Kapitału Ludzkiego II. Dziękujemy również przedstawicielom Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysłu Lotniczo-Kosmicznego za wsparcie podczas całego procesu badawczego.

Zespół badawczy

# Słownik pojęć

**Edukacja formalna** – kształcenie realizowane przez publiczne i niepubliczne szkoły oraz inne podmioty systemu oświaty, uczelnie oraz inne podmioty systemu szkolnictwa wyższego i nauki, w ramach programów, które prowadzą do uzyskania kwalifikacji pełnych, kwalifikacji nadawanych po ukończeniu studiów podyplomowych, o których mowa w art. 160 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668, z późn. zm.), albo kwalifikacji w zawodzie, o której mowa w art. 10 ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2019 r. poz. 1481, 1818 i 2197)<sup>1</sup>. Określenia o podobnym znaczeniu: kształcenie szkolne, akademickie, edukacja instytucjonalna, formalny system kształcenia, uczenie się formalne.

**Edukacja pozaformalna** – kształcenie i szkolenie realizowane w ramach programów, które nie prowadzą do uzyskania kwalifikacji pełnych lub kwalifikacji, o których mowa w pkt 2<sup>2</sup>. Określenia o podobnym znaczeniu: kursy i szkolenia, doskonalenie zawodowe, kształcenie nieformalne, uczenie się pozaformalne.

**Kompetencje** – szeroko rozumiana zdolność podejmowania określonych działań i wykonywania zadań z wykorzystaniem efektów uczenia się i własnych doświadczeń. Dlatego kompetencji nie można utożsamiać z efektami uczenia się. Termin ten może oznaczać m.in.: działania, zakres uprawnień do podejmowania decyzji, merytoryczne przygotowanie do wykonania określonego zadania<sup>3</sup>.

**Kompetencje nadwyżkowe** – kompetencje relatywnie<sup>4</sup> mniej ważne dla pracodawców przy relatywnie wysokiej samoocenie pracowników<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (art. 2, pkt 2) <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/zintegrowany-system-kwalifikacji-18267966> (dostęp 14.09.2020).

<sup>2</sup> Tamże (art. 2, pkt 3).

<sup>3</sup> Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (art. 2, pkt 21) <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/zintegrowany-system-kwalifikacji-18267966> (dostęp 14.09.2020).

<sup>4</sup> Oceny poszczególnych kompetencji (ważności w przypadku pracodawców lub samooceny – w przypadku pracowników) należy odczytywać jako relatywne w odniesieniu do średnich z ocen wszystkich kompetencji na danym stanowisku (policzonych odpowiednio dla pracodawców lub pracowników).

<sup>5</sup> Definicja wynika z przyjętej na potrzeby badania BBKL metodyki liczenia bilansu kompetencji.



**Kompetencje niedoboru** – kompetencje relatywnie ważniejsze dla pracodawców przy relatywnie niższej samoocenie pracowników<sup>6</sup>.

**Kompetencje społeczne** – rozwinięta w toku uczenia się zdolność do kształtowania własnego rozwoju oraz autonomicznego i odpowiedzialnego uczestniczenia w życiu zawodowym i społecznym, z uwzględnieniem etycznego kontekstu własnego postępowania<sup>7</sup>. Pojęcie zbliżone: postawa, dojrzałość (społeczna), umiejętność adekwatnego zachowania się.

**Kompetencje wystarczające** – kompetencje relatywnie mniej ważne dla pracodawców i jednocześnie relatywnie niżej oceniane przez pracowników<sup>8</sup>.

**Kompetencje zrównoważone** – kompetencje relatywnie ważniejsze dla pracodawców i jednocześnie relatywnie wyżej oceniane przez pracowników<sup>9</sup>.

**Luka kompetencyjna** – sytuacja, gdy kompetencja oceniana przez pracodawców jako relatywnie ważniejsza jest trudna do pozyskania. Luka kompetencyjna na potrzeby tego projektu oceniana jest jedynie z perspektywy pracodawcy<sup>10</sup>.

**Niedopasowanie kompetencyjne** – wynik zestawienia dokonywanej przez pracodawców oceny ważności danej kompetencji, z punktu widzenia pracy na danym stanowisku z samooceną poziomu kompetencji posiadanych przez pracowników zatrudnionych na tym stanowisku<sup>11</sup>.

**Proces biznesowy** – sekwencje działań prowadzących do uzyskania określonego celu biznesowego. Cel biznesowy procesu stanowi efekt, który może zostać osiągnięty i wykorzystany przez klienta danego procesu. W skład procesów biznesowych wchodzi

---

<sup>6</sup> Tamże.

<sup>7</sup> Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (art. 2, pkt 7) oraz Sławiński S., Słownik Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji, Definicja terminu kompetencje społeczne [http://www.kwalifikacje.gov.pl/download/slownik\\_zsk.pdf](http://www.kwalifikacje.gov.pl/download/slownik_zsk.pdf) (dostęp 15.09.2020).

<sup>8</sup> Definicja wynika z przyjętej na potrzeby badania BBKL metodyki liczenia bilansu kompetencji.

<sup>9</sup> Definicja wynika z przyjętej na potrzeby badania metodyki liczenia bilansu kompetencji.

<sup>10</sup> Definicja wynika z przyjętej na potrzeby badania metodyki liczenia bilansu kompetencji.

<sup>11</sup> Definicja wynika z przyjętej na potrzeby badania metodyki liczenia bilansu kompetencji.

procesy zarządcze (odpowiedzialne za kierowanie działaniem całego systemu, tj. przedsiębiorstwa) oraz procesy pomocnicze (wspierające pozostałe procesy główne)<sup>12</sup>.

**Sektorowa Rada ds. Kompetencji Przemysłu Lotniczo-Kosmicznego** – projekt współtworzony przez firmy Thales Polska sp. z o.o., Politechnikę Warszawską, Instytut Lotnictwa oraz Związek Pracodawców Sektora Kosmicznego. Działania Rady skupiają się na pozyskiwaniu wiedzy na temat potrzeb sektora, wpływie na kształtowanie zasobów kompetencji m.in. poprzez obszary edukacji oraz rynku pracy, a także wspieraniu podmiotów sektora we wzajemnej współpracy<sup>13</sup>.

**Stanowisko pracy** – pozycja w hierarchii zawodowej, służbowej; konkretne miejsce pracy w organizacji. Do prawidłowego wykonywania pracy na danym stanowisku konieczne jest posiadanie przez pracownika określonego zestawu kompetencji. Zarówno w zawodzie, jak i w specjalności można wyróżnić przynajmniej jedno lub więcej stanowisk pracy<sup>14</sup>.

**Uczenie się nieformalne** – uzyskiwanie efektów uczenia się poprzez różnego rodzaju aktywność poza edukacją formalną i edukacją pozaformalną<sup>15</sup>. Może oznaczać: samodzielne uczenie się, uczenie się w wyniku innej aktywności – w pracy zawodowej, podczas wykonywania obowiązków domowych, realizując zainteresowania pozazawodowe itp. (efekty uczenia się stanowią wtedy wartość dodaną działań, które zasadniczo człowiek podejmuje nie po to, żeby się uczyć)<sup>16</sup>.

---

<sup>12</sup> Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Realizacja procesów B2B z wykorzystaniem technologii ICT – II edycja <https://www.parp.gov.pl/storage/publications/pdf/ba985ad7c4e547c7cd6cef26570265c1.pdf> (dostęp 14.09.2020).

<sup>13</sup> Sektorowa Rada ds. Kompetencji Przemysłu Lotniczo-Kosmicznego <http://rada-przemyslu-lot-kos.pl/> (dostęp 26.10.2021).

<sup>14</sup> Tamże.

<sup>15</sup> Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (art. 2, pkt 20) <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/zintegrowany-system-kwalifikacji-18267966> (dostęp 14.09.2020).

<sup>16</sup> S. Sławiński, Słownik Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji, Definicja terminu kompetencje [http://www.kwalifikacje.gov.pl/download/sloownik\\_zsk.pdf](http://www.kwalifikacje.gov.pl/download/sloownik_zsk.pdf) (dostęp 14.09.2020).

# 1. Główne wnioski z badania

Niniejszy raport przygotowano w ramach I edycji projektu Branżowy Bilans Kapitału Ludzkiego II – branża przemysł lotniczo-kosmiczny. Projekt badawczy dostarcza wiedzy o potrzebach kompetencyjno-zawodowych w sektorze.

Prezentowane w raporcie wyniki opracowano na podstawie opinii pozyskanych od zróżnicowanego grona respondentów: pracodawców, pracowników, a także ekspertów specjalizujących się w analizie branży, ekspertów z instytutów badawczych, przedstawicieli środowisk edukacyjnych.

Realizacja badania przypadła na okres pandemii koronawirusa i związanych z tym utrudnień. Badania jakościowe przeprowadzono w terminie luty – kwiecień 2021 r., natomiast badanie ilościowe oraz badanie delphi w okresie czerwiec – sierpień 2021 r.

Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki poszerzonej analizy badawczej dotyczącej specyfiki czynników wpływających na kapitał ludzki oraz zasobów kompetencyjnych w polskiej branży przemysł lotniczo-kosmiczny. Efektem przeprowadzonych prac jest m.in. branżowy bilans kapitału ludzkiego. W toku badań zwrócono również uwagę na zjawiska warunkujące dostęp do kapitału ludzkiego w branży przemysł lotniczo-kosmiczny oraz możliwą zmianę zapotrzebowania na poszczególne stanowiska występujące w branży (perspektywa do 3 lat i powyżej 3 lat). Wyszczególniono trendy i wyzwania dla branży, w tym te będące efektem wpływu pandemii. Ostatecznie zaproponowano rekomendacje w obszarze kompetencji i rozwoju kapitału ludzkiego w branży.

Punktem wyjścia do przedstawionej w raporcie analizy było wyodrębnienie kluczowych stanowisk zawodowych mieszczących się w zakresie realizacji głównych procesów biznesowych obecnych w branży lotniczo-kosmicznej.

# Główne procesy biznesowe i kluczowe stanowiska w branży przemysł lotniczo-kosmiczny

Opierając się na wnioskach z analizy desk research oraz badań jakościowych, wyodrębniono 7 głównych procesów biznesowych o charakterze operacyjnym. W toku badania jakościowego, dla każdego z głównych procesów biznesowych (GPB), wskazano odpowiadające im zadania zawodowe. Na podstawie danych zebranych w trakcie wywiadów pogłębionych, paneli eksperckich oraz konsultacji z Sektorową Radą ds. Kompetencji Przemysłu Lotniczo-Kosmicznego, wyłoniono 12 kluczowych stanowisk istotnych dla realizacji zadań zawodowych właściwych dla głównych procesów biznesowych. Wspomniane kluczowe stanowiska przyporządkowano do 4 procesów.

**Tabela 1.** Główne procesy biznesowe oraz powiązane z nimi kluczowe stanowiska

Główny proces biznesowy	Kluczowe stanowiska w branży powiązane z procesem
Prowadzenie prac badawczo-rozwojowych i przemysłowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• główny konstruktor</li> <li>• technolog</li> <li>• konstruktor</li> </ul>
Wytworzenie produktu/usługi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• technolog</li> <li>• kierownik produkcji</li> </ul>
Zarządzanie ciągłą zdatnością do lotu i kontrola jakości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inżynier prób/kontroler</li> <li>• technik mechanik lotniczy/personel poświadczający</li> <li>• audytor jakości</li> <li>• inżynier zdatności do lotu/inżynier obsługi</li> </ul>
Zarządzanie operacjami lotniczymi i kosmicznymi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pilot</li> <li>• pracownik obsługi handlingowej</li> <li>• zaopatrzeniowiec handlowiec</li> <li>• inżynier zdatności do lotu/inżynier obsługi</li> <li>• kierownik obsługi</li> </ul>
Działalność związana z wykorzystaniem danych satelitarnych i geoprzestrzennych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nie zidentyfikowano</li> </ul>
Działalność szkoleniowa i edukacyjna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nie zidentyfikowano</li> </ul>
Marketing, sprzedaż i dostarczenie do klienta produktu/usługi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nie zidentyfikowano</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Bilans kompetencji w branży przemysł lotniczo-kosmiczny

Bilans kompetencji w branży lotniczo-kosmicznej sporządzono na podstawie wyników oceny niedopasowania (gdzie zestawiono opinie pracodawców na temat ważności kompetencji z samooceną poziomu tych kompetencji dokonaną przez pracowników) i identyfikacji luk kompetencyjnych (występujących, gdy kompetencje relatywnie ważniejsze w ocenie pracodawców są w ich opinii trudne do pozyskania na rynku). Dodatkowo w ramach bilansu identyfikowano kompetencje, których znaczenie zmieni się w perspektywie najbliższych 3 lat.

Ocena niedopasowania pozwoliła na wskazanie stanowiska, które – na tle wszystkich analizowanych stanowisk – cechuje się największym udziałem kompetencji zrównoważonych (relatywnie ważniejszych dla pracodawców przy wyższej samoocenie pracowników). Stanowiskiem tym jest konstruktor. Warto dodać, że dla większości stanowisk kompetencje zrównoważone stanowią blisko połowę wszystkich kompetencji w danym profilu. Stanowi to ogromny zasób branży, jeżeli chodzi o kapitał ludzki. Stanowiska, dla których udział tych kompetencji jest mniejszy to: inżynier prób/kontroler, pilot, zaopatrzeniowiec handlowiec oraz kierownik obsługi.

Z kolei najwięcej kompetencji niedoboru (relatywnie ważniejszych dla pracodawców przy niższej samoocenie pracowników) w stosunku do liczby wszystkich kompetencji z profilu zaobserwowano dla stanowiska pilota. Najwięcej kompetencji nadwyżkowych (relatywnie mniej ważnych dla pracodawców przy wyższej samoocenie pracowników) w stosunku do liczby wszystkich kompetencji z profilu zaobserwowano dla stanowisk audytor jakości oraz kierownik obsługi.

W branży przemysł lotniczo-kosmiczny stanowiskami, dla których odnotowano największą lukę kompetencyjną (największy udział kompetencji relatywnie ważniejszych i trudnych do pozyskania na rynku w odniesieniu do wszystkich kompetencji w profilu), są: technik mechanik lotniczy/personel poświadczający (58% kompetencji w profilu), kierownik produkcji (50%), pilot (48%) oraz główny konstruktor (47%). Z kolei najmniejszą lukę zaobserwowano dla stanowiska zaopatrzeniowiec/handlowiec (5%).

Stanowiskiem, dla którego najwięcej pracodawców prognozuje wzrost znaczenia kompetencji w przyszłości, jest audytor jakości. Dotyczy to w szczególności: umiejętności uczenia się i samorozwoju (35% wskazań pracodawców), znajomości języka angielskiego na poziomie co najmniej B2, wytrwałości w dążeniu do celu, braku uległości, umiejętności interpretacji dokumentacji zewnętrznej i wewnętrznej stosowanej w przedsiębiorstwie oraz posługiwania się dokumentacją kontrolną, protokołami i sprawozdaniami z audytów i informacji pokontrolnych, a także umiejętności nadzorowania pod względem jakości procesów produkcyjnych i technologicznych firmy (po 33% wskazań pracodawców). Pracodawcy przewidują również wzrost znaczenia znajomości procedur i dokumentacji wewnętrznej przedsiębiorstwa, znajomości zagadnień technicznych z obszaru prowadzonej przez przedsiębiorstwo operacji oraz umiejętności identyfikacji czynnika ludzkiego w procesach realizowanych w przedsiębiorstwie i poszukiwania przyczyn źródłowych w przypadku powstania niezgodności związanej z czynnikiem ludzkim (po 32% wskazań pracodawców). W przypadku pozostałych stanowisk pracodawcy przeważnie nie przewidują zmian w znaczeniu kompetencji. Pojawia się zaledwie kilka wyjątków, kiedy pracodawcy relatywnie często prognozowali spadek znaczenia w przyszłości – po 18% wskazań pracodawców dla kompetencji współpraca z zespołem oraz umiejętność wykonywania prac eksploatacyjnych w portach i terminalach, po 15% wskazań pracodawców dla umiejętności obsługi naziemnej statków powietrznych oraz umiejętności wykonywania przeglądów wizualnych i przeglądów instalacji statku powietrznego po locie (pracownik obsługi handlingowej), 15% wskazań pracodawców dla umiejętności śledzenia nowych trendów i rozwiązań w branży (technik mechanik lotniczy).

Na kluczowych stanowiskach: audytor jakości, inżynier prób/kontroler, technolog, pilot oraz kierownik obsługi zaobserwowano kompetencje obecnie relatywnie ważniejsze dla pracodawców, choć niżej oceniane przez pracowników (kompetencje niedoboru), postrzegane jako trudno dostępne na rynku (luka kompetencyjna), których znaczenie jednak wzrośnie. Są to w głównej mierze kompetencje związane z postawami (np. opanowanie, umiejętność postępowania w przypadku identyfikacji niezgodności, umiejętność przekonywania i motywowania).

## Zapotrzebowanie na pracowników

Pomimo że proces rekrutacji w ciągu ostatnich 12 miesięcy (lipiec 2020 – lipiec 2021) prowadziło jedynie 12% badanych podmiotów, zapotrzebowanie na nowych pracowników pozostaje wysokie. Potwierdza to fakt, że w segmencie średnich i dużych przedsiębiorstw osób do pracy w tym czasie poszukiwała już ponad 1/3 podmiotów. Wobec tego można stwierdzić, że utrzymują się trudności w znalezieniu odpowiednio wykwalifikowanego personelu. Dotyczą one przede wszystkim wyspecjalizowanych kadr inżynierskich. Z opinii pracodawców wynika, że najtrudniej znaleźć pracowników na stanowiska: technolog (17% wskazań), technik elektronik (16%), kierownik produkcji (12%) oraz technik automatyk (12%).

Wśród pracodawców, którzy przeprowadzali rekrutację, aż 60% wskazało na problemy związane z tym procesem. Częściej trudności rekrutacyjnych doświadczali przedsiębiorcy średnich i dużych firm. Biorą się one w głównej mierze z wysokiego kompetencyjnego progu rozpoczęcia kariery w branży. Zgodnie z danymi aspekty takie jak wykształcenie lub doświadczenie w pracy są bardzo ważne dla pracodawców. Dla większości z kluczowych stanowisk wymagane jest wykształcenie wyższe na kierunku ścisłym lub związanym z branżą.

W ciągu kolejnych 12 miesięcy niektórzy pracodawcy planują zatrudnić nowych pracowników na inne stanowiska niż kluczowe. Najwięcej przedsiębiorców wskazało na pracownika z zakresu IT (18%).

Przedsiębiorcy uważają, że liczba pracowników w ich firmach nie zmieni się w ciągu najbliższych 3 lat (73% wskazań pracodawców). Jedynie co dziesiąty pracodawca jest zdania, że liczba pracowników zwiększy się, wzrost zatrudnienia będzie dotyczyć przede wszystkim stanowiska pilota oraz technologa. Niewielkie zmiany są prognozowane także w przypadku perspektywy długookresowej (3% pracodawców przewiduje pojawienie się nowych stanowisk). Nowymi stanowiskami, które się pojawią, będą: pracownik z zakresu IT, programista, tester, automatyk oraz specjalista ds. recyklingów.

## Wymagania pracodawców względem pracowników oraz ocena warunków pracy przez zatrudnionych branży

W tej części przedstawiono zestawienie informacji uzyskanych od pracodawców i pracowników, biorących udział w badaniu, na temat subiektywnej oceny wstępnego przygotowania pracowników do wejścia na rynek pracy po uzyskaniu kierunkowego wykształcenia oraz ewentualnych dodatkowych uprawnień lub sprawności. Zweryfikowano także ogólne zadowolenie z pracy badanych pracowników.

Zdaniem większości pracodawców programy w szkołach i na uczelniach odpowiadają zapotrzebowaniu na umiejętności pracowników w ich firmach (71% udzieliło odpowiedzi „zdecydowanie tak” i „raczej tak”). W kwestii oceny adekwatności programów nauczania do wymogów branżowych na kluczowych stanowiskach pracy spotyka się zarówno opinie wskazujące na właściwe ich zarysowanie, jak i takie, które negują przystawanie programów edukacyjnych do potrzeb rynku w zakresie występującego zapotrzebowania.

Z perspektywy wybranych segmentów działalności na występujące niedopasowanie między ofertą systemu kształcenia a potrzebami rynku, wskazują przedsiębiorcy kierujący małymi firmami (33% – suma odpowiedzi „zdecydowanie nie” i „raczej nie”). Z kolei aż 60% respondentów działających w ramach podsektora produkcji statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn oceniło, że programy kształcenia zawodowego nie są adekwatne do ich potrzeb (42% „raczej nie” oraz 18% „zdecydowanie nie”).

Z perspektywy badanych pracowników stopień ich własnego przygotowania przez system kształcenia do pełnienia powierzanych w branży zadań jest oceniany relatywnie wyżej na tle analogicznych ocen ze strony pracodawców. Poczucie dobrego przygotowania do pracy w branży przez szkoły i uczelnie deklaruje wyraźna większość ogółu pytanym pracowników (83% – suma „zdecydowanie tak” i „raczej tak”). Jeśli spojrzeć natomiast przez pryzmat wielkości firm, pracownicy z małych podmiotów najliczniej wskazują na niskie poczucie przygotowania przez szkoły i uczelnie (suma odpowiedzi „zdecydowanie nie” i „raczej nie” wyniosła tutaj 17%).



W grupie pracowników z branży przemysł lotniczo-kosmiczny 24% wskazuje, że do realizacji zadań zawodowych na ich stanowiskach wymagane są dodatkowe uprawnienia. 19% deklaruje posiadanie wymaganych uprawnień. Wśród najczęściej wskazywanych dodatkowych umiejętności i potwierdzeń, którymi legitymują się zatrudnieni, są: certyfikaty zarządzania i kontroli jakości, licencja pilota, wykształcenie z konkretną specjalizacją techniczną.

Zadowolenie z pracy deklaruje 92% ogółu badanych pracowników (suma odpowiedzi „raczej zadowolony/a” oraz „zdecydowanie zadowolony/a”). Odnosi się to szczególnie do respondentów zatrudnionych w dużych firmach, gdzie odnotowano najwięcej odpowiedzi zdecydowanie pozytywnych.

## Ocenianie kompetencji pracowników

Jak wskazują wyniki badań 68% pracodawców z branży weryfikuje poziom umiejętności pracowników, przy czym 39% przedsiębiorców zadeklarowało, że weryfikacja odbywa się systematycznie (co najmniej raz na rok), a 29% – sporadycznie, czyli rzadziej niż raz na rok. Pozostała grupa – ponad 3 na 10 pracodawców zadeklarowała, że nie dokonuje oceny kompetencji pracowniczych w swoich przedsiębiorstwach.

W przypadku średnich i dużych firm liczba respondentów dokonujących systematycznej oceny jest większa (60%). Co więcej regularna weryfikacja kompetencji dotyczy 55% przedsiębiorstw z podsektora transportu lotniczego, 54% produkujących statki powietrzne, statki kosmiczne i podobne urządzenia oraz 50% działających w ramach produkcji instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych.

Najczęściej wskazywaną metodą oceny pracowniczego okazała się rozmowa z przełożonym pracownika (69% wskazań pracodawców). Za drugi najczęściej wykorzystywany sposób uznano ocenę opisową (20%). Najrzadziej respondenci wskazywali na korzystanie z kwestionariuszy oceny (13%).

## Rozwój pracowników

Niniejsza część odnosi się do zebranych w toku badania odpowiedzi na temat ścieżek rozwoju umiejętności i kompetencji pracowniczych w branży przemysł lotniczo-kosmiczny oraz rozwojowych planów na przyszłość.

Wyniki badania pozwoliły na wyliczenie wskaźnika aktywności rozwojowej w branży przemysł lotniczo-kosmiczny, który wyniósł 75% (odsetek badanych pracodawców, którzy twierdzili, że rozwijali kompetencje pracowników w jakiegokolwiek formie w ciągu ostatnich 12 miesięcy). Najczęściej oferowaną formą rozwoju umiejętności było wsparcie instruktażowe. Tematyka takich instruktaży dotyczy formy, według zadeklarowanych informacji, obsługi maszyn, nowego sprzętu czy też oprogramowania (43%). Najwięcej badanych pracowników wzięło udział w tej formie rozwoju (19%). Na drugim miejscu pod względem częstości występowania uplasowały się kursy i szkolenia wewnętrzne (36%), na trzecim natomiast kursy e-learningowe (28%). Pracodawcy rzadziej deklarowali natomiast organizowanie dni otwartych dla swoich zespołów, spotkań międzypespółowych (7%).

Badani pracownicy deklarują zadowolenie ze szkoleń oferowanych przez swoich przełożonych. Zdaniem większości z nich, dostępna oferta rozwoju zawodowego jest dla nich wystarczająca (85% – suma odpowiedzi „raczej tak” oraz „zdecydowanie tak”).

Chęć rozwoju w ciągu najbliższych 12 miesięcy w jakichkolwiek formach oferowanych w firmie wskazuje 36% badanych pracowników z branży. Liczba osób deklarujących ten zamiar jest większa w przypadku małych firm (41%). Najczęściej wskazywanym powodem jest chęć podniesienia umiejętności potrzebnych do pracy (66%).

## Trendy i kierunki rozwoju branży oraz przyszłość stanowisk

Przeprowadzona analiza danych pozwala stworzyć pewną prognozę dotyczącą sytuacji w branży przemysł lotniczo-kosmiczny w perspektywie do 3 lat oraz powyżej 3 lat. Brano

pod uwagę między innymi trendy (rozwojowe i biznesowe) oraz wyzwania z nich wynikające. Podjęty został również wątek możliwego tworzenia się w przyszłości stanowisk nowych. Zwrócono przy tym uwagę na stanowiska kluczowe dla branży (powstające na styku różnych branż i dziedzin kompetencyjnych) i takie, które mogą przenikać do branży lotniczo-kosmicznej z obszarów działalności pokrewnej.

Jak wynika z badania, funkcjonowanie branży zależy od szeregu trendów i czynników:

- trendów technologicznych (rosnącego zakresu wykorzystania technologii satelitarnych w coraz większej liczbie dziedzin gospodarki, rozwoju cyfryzacji, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej rzeczywistości, szybkiego rozwoju materiałów mających możliwości zastosowań w branży, ograniczania substancji niebezpiecznych, tworzenia rozwiązań w obszarze biotechnologii i medycyny umożliwiających długotrwały pobyt w przestrzeni kosmicznej);
- trendów biznesowych (rosnąca rola sektora prywatnego, zaawansowanych możliwości optymalizowania procesów zachodzących w branży, postępującej komercjalizacji technologii kosmicznych – Space 4.0);
- czynników społecznych powiązanych z tworzeniem się luki kompetencyjnej wynikającej z niedopasowania procesów kształcenia do wymogów rozwoju technologicznego branży, w tym postępujących procesów robotyzacji i automatyzacji;
- czynników ekonomicznych związanych ze wzrostem kosztów pracy;
- czynników prawnych, związanych z pojawianiem się coraz bardziej rygorystycznych regulacji pozasektorowych, prowadzących do istotnych zmian w odniesieniu do organizacji i przebiegu procesów produkcyjnych i wymagających ponoszenia dodatkowych nakładów inwestycyjnych przez przedsiębiorstwa.

Jednym z największych wyzwań branży jest obecnie pandemia COVID-19, która wpłynęła na działalność firm negatywnie (41%) lub w sposób umiarkowany (trochę negatywnie, trochę pozytywnie). Na jej pozytywne skutki wskazuje 13% pracodawców, w tym 23% wśród zatrudniających ponad 250 osób. Największy odsetek przedsiębiorców

– wskazujących na negatywny wpływ pandemii COVID-19 na działalność ich firmy – zaobserwowano w przypadku podsektora produkcja instrumentów optycznych i sprzętu fotograficznego (65%).

Branża (jak wskazują na to wyniki badania) oczekuje powrotu do dynamicznego globalnego wzrostu koniunktury w kolejnych latach. Pozytywna ocena zdolności powrotu branży do sytuacji sprzed pandemii wybrzmiewa także z odpowiedzi udzielonych przez respondentów badań jakościowych – przedstawiciele przedsiębiorców, analityków branży oraz ekspertów ze środowiska akademickiego. Jednak zgodnie z oszacowaniami Międzynarodowego Zrzeszenia Przewoźników Powietrznych (październik 2021 r.), powrót do poziomu sprzed pandemii spodziewany jest najwcześniej w 2024 r.

Ustalono, że ogólnie 10% pracodawców przewiduje wzrost liczby pracowników. Dalej stwierdzono przekonanie przedstawiciele branży o następowaniu w miarę upływu czasu (do 3 lat i ponad 3 lata) przenikania się stanowisk i ról z branży informatycznej (w związku z postępującą informatyzacją i cyfryzacją wszelkich form działalności biznesowej). Zwłaszcza w sektorze kosmicznym możliwości łączenia kompetencji informatycznych z wysokospecjalistycznymi kompetencjami dziedzinowymi są uznawane za bardzo szerokie (choćby w zakresie budowy oprogramowania dla segmentu kosmicznego i naziemnego). W podobnym kierunku idą przewidywania ekspertów zaangażowanych na etapie badania delphi – ich zdaniem, w bliskiej przyszłości (za sprawą trendów technologicznych i biznesowych) stanowiska będą miały charakter bardziej transdyscyplinarny, gdzie często obszarem jednej ze specjalizacji będzie IT.

Bazując na kluczowych stanowiskach w branży, eksperci przewidują wzrost zapotrzebowania na inżynierów systemowych, którzy potrafią łączyć różne kompetencje i posługiwać się dokumentacją projektową na poziomie wymaganym przez międzynarodowe podmioty. Z badania wynika również, że w związku ze zdiagnozowanymi kierunkami rozwoju w branży lotniczo-kosmicznej pojawią się całkiem nowe, obecnie nieistniejące zawody/stanowiska. Przykładowo rozwój cyfryzacji, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej wymagać będzie pojawienia się takich specjalistów jak: specjalista procesów wirtualnych, mechanik elektronik, logistyk satelitów, specjalista ds. bezpieczeństwa lotów bezałogowych, specjalista UX, inżynier cyfryzacji i specjalista sprawujący nadzór nad robotami.

W rezultacie rozwoju branży w kierunkach opisanych tezami badawczymi, wśród kompetencji przybierających na znaczeniu najczęściej wskazywano: kompetencje w zakresie programowania systemów sterowania i kontroli bezzałogowego ruchu lotniczego, robotyki, automatyzacji (w tym obejmujące konserwację, obsługę i naprawę urządzeń robotycznych i autonomicznych). Nowe kompetencje wymagane w przyszłości w branży mają najczęściej charakter techniczny i związane są z wysokospecjalistycznymi procesami (np. operowanie obsługi naziemnej bezzałogowych statków powietrznych, projektowanie i inżynieria operacji satelitarnych, obsługa i serwisowanie układów elektrycznych lub projektowanie układów elektrycznych).

Z kolei na znaczeniu – według przewidywań ekspertów – będą tracić głównie proste, manualne czynności, które można zastąpić pracą systemów zautomatyzowanych i zrobotyzowanych.

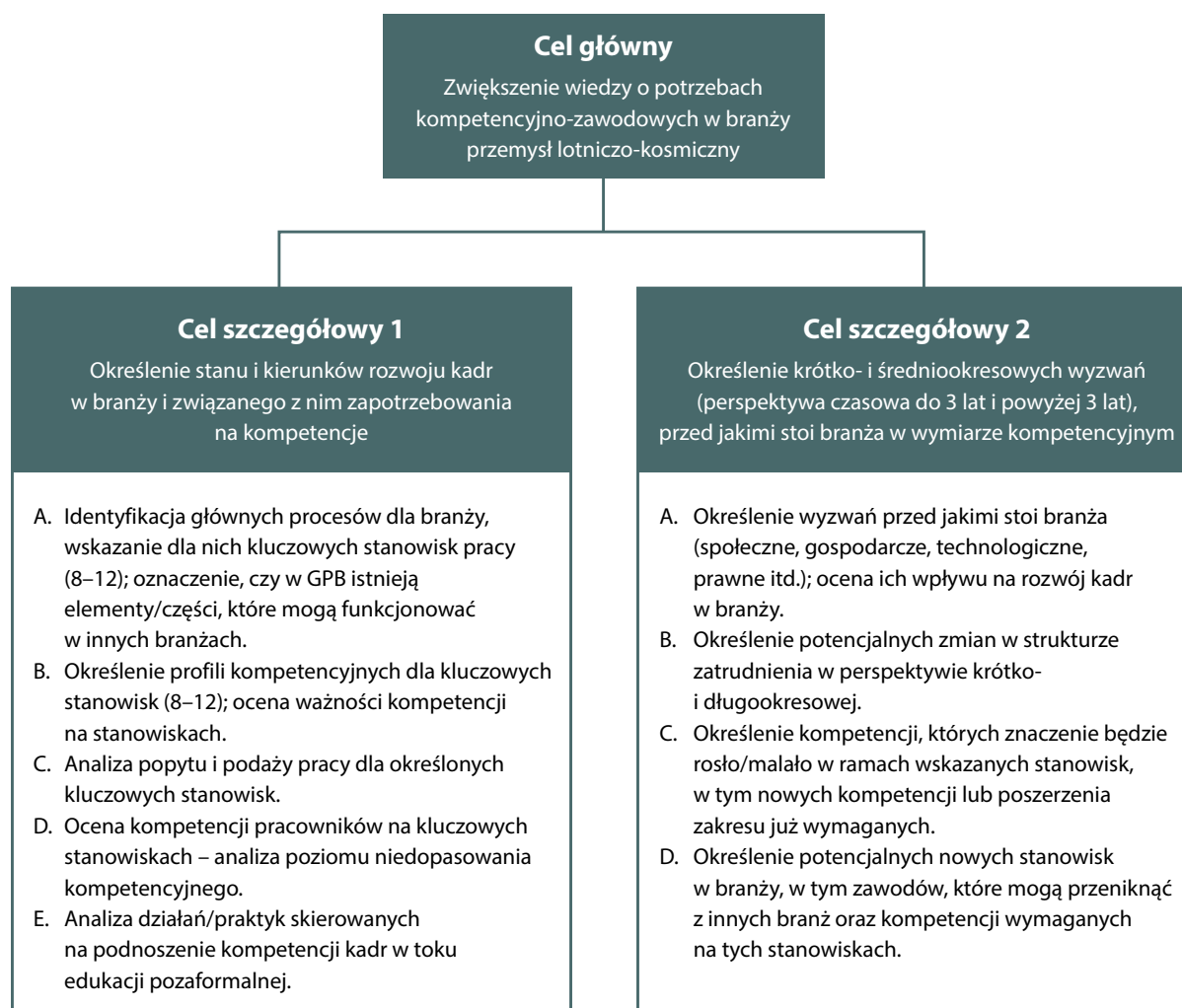
Jako główne źródło nabywania wskazywanych nowych kompetencji eksperci (uczestnicy badania delfickiego) wskazywali edukację pozaformalną (kursy i szkolenia, doskonalenie zawodowe), rzadziej natomiast edukację formalną (w szkole, na uczelni). Rola nieformalnego kształcenia (w drodze samodzielnego uczenia się, uczenia się podczas wykonywania pracy zawodowej, realizując zainteresowania) została oceniona przez ekspertów badania jako znikoma.

## 2. Metodologia badania

### Cele badania i pytania badawcze

Głównym celem badania było zwiększenie wiedzy o obecnych i przyszłych potrzebach kompetencyjnych w branży przemysł lotniczo-kosmiczny. Jego osiągnięcie zaplanowano poprzez realizację celów szczegółowych (schemat 1).

**Schemat 1.** Cel główny i cele szczegółowe badania



Chcąc zrealizować założone cele badawcze, prace podzielono na kilka etapów. Zastosowano triangulację metod i technik badawczych – wykorzystano metodykę jakościową i ilościową, dzięki czemu możliwa była weryfikacja i wzajemne uzupełnienie informacji pochodzących z różnych źródeł.

## Analiza źródeł wtórnych i badania jakościowe

Pierwszy etap badania stanowiło przygotowanie raportu desk research (październik-listopad 2020), który wspierał dalsze zadania projektu, poprzez pozyskanie informacji potrzebnych do zrozumienia specyfiki branży i dokonanie jej charakterystyki.

Kolejnym krokiem była realizacja badań jakościowych (luty-kwiecień 2021), które posłużyły rozpoznaniu głównych procesów biznesowych funkcjonujących w branży, identyfikacji zadań zawodowych i kluczowych stanowisk niezbędnych do ich realizacji, opracowaniu profili kompetencyjnych dla stanowisk uznanych za najważniejsze z punktu widzenia realizacji procesów, określeniu ważności poszczególnych kompetencji dla stanowisk oraz rozpoznaniu trendów i wyzwań, przed jakimi stoi branża.

**Tabela 2.** Liczba i rodzaj respondentów biorących udział w poszczególnych etapach badań jakościowych

Grupa respondentów	Badanie IDI	Panele eksperckie	Panel podsumowujący	Badanie delphi
Eksperci specjalizujący się w analizie branży, m.in. działający w instytucjach zrzeszających przedstawicieli branży, analitycy trendów w obszarze rynku pracy, członkowie Sektorowej Rady ds. Kompetencji Przemysłu Lotniczo-Kosmicznego, przedstawiciele administracji publicznej	n = 5	z ekspertami 1 + 1 (wspólnie z pracodawcami)	1 panel	n = 5
Pracodawcy (przedsiębiorcy) reprezentujący branżę	n = 20	z pracodawcami 1 + 1 (wspólnie z ekspertami)	–	n = 30
Przedstawiciele szkolnictwa branżowego, wyższego i edukacji pozaformalnej	n = 5	1 panel	–	n = 15
SUMA	n = 30	4 panele	1 panel	n = 40

Źródło: opracowanie własne.

## Badanie ilościowe

Badanie ilościowe zostało przeprowadzone z pracodawcami i pracownikami branży przemysł lotniczo-kosmiczny, a jego głównym celem było poznanie niedoborów kompetencyjnych w branży oraz opracowanie bilansu kompetencji dla kluczowych stanowisk.

Badanie poprzedzone zostało pilotażem (18.05.2021 – 24.05.2021), w którym zrealizowano 59 wywiadów z pracodawcami i 61 wywiadów z pracownikami. Wywiady te nie zostały włączone do badania właściwego.

Badanie główne było realizowane w okresie od 24 czerwca do 3 sierpnia 2021 roku. Przeprowadzono je na ogólnopolskiej reprezentatywnej próbie przedsiębiorstw z branży przemysł lotniczo-kosmiczny z wyłączeniem podmiotów samozatrudnionych (tj. jednoosobowych działalności, niezatrudniających pracowników). W pierwszej kolejności prowadzono rekrutację pracodawców. Pracowników do badania losowano z listy osób zatrudnionych na kluczowych stanowiskach objętych badaniem (lista przygotowana została przez pracodawcę).

Łącznie zrealizowano 801 wywiadów z pracodawcami oraz 803 wywiady z pracownikami, przeważnie zatrudnionymi w tych samych firmach, co badani przedsiębiorcy. Wszyscy pracownicy byli zatrudnieni na kluczowych stanowiskach w branży.



**Tabela 3.** Liczba zrealizowanych wywiadów ze względu na obszar działalności – pracodawcy i pracownicy

DZIAŁ PKD	n pracodawcy	% pracodawcy	n pracownicy	% pracownicy
Produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn (sekcja C, dział 30.30)	63	7,9	63	7,8
Produkcja komputerów i urządzeń peryferyjnych (sekcja C, 26.20.Z)	245	30,6	248	30,9
Produkcja sprzętu telekomunikacyjnego (sekcja C, 26.30.Z)	114	14,2	110	13,7
Produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych (sekcja C, 26.51.Z)	180	22,5	187	23,3
Produkcja zegarków i zegarów (sekcja C, 26.52.Z)	11	1,4	11	1,4
Produkcja instrumentów optycznych i sprzętu fotograficznego (sekcja C, 26.70.Z)	81	10,1	76	9,5
Transport lotniczy pasażerski (sekcja H, 51.10.Z)	63	7,9	63	7,8
Transport lotniczy towarów (sekcja H, 51.21.Z)	12	1,5	19	2,4
Produkcja instrumentów lotniczych, produkcja systemów nawigacji powietrznej, sklasyfikowanej (PKD 26.51.Z)	9	1,1	5	0,6
Produkcja sprzętu oświetleniowego dla statków powietrznych (PKD 27.40.Z)	2	0,2	2	0,2
Produkcja maszyn i urządzeń startowych do statków powietrznych, urządzeń do katapultowania oraz podobnych urządzeń (PKD 28.99.Z)	3	0,4	2	0,2
Naprawa i konserwacja urządzeń elektronicznych i optycznych (PKD 33.13.Z)	7	0,9	7	0,9
Działalność usługowa wspomagająca transport lotniczy (PKD 52.23.Z)	9	1,1	8	1,0
Wynajem i dzierżawa środków transportu lotniczego (PKD 77.35.Z)	2	0,2	2	0,2
<b>RAZEM</b>	<b>801</b>	<b>100,0</b>	<b>803</b>	<b>100,0</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

**Tabela 4.** Liczba zrealizowanych wywiadów ze względu na wielkość firmy w grupie pracodawców i pracowników

WIELKOŚĆ ZATRUDNIENIA	n pracodawcy	% pracodawcy	n pracownicy	% pracownicy
2–9 pracowników	541	67,5	527	65,6
10–49 pracowników	194	24,2	202	25,2
50 i więcej pracowników	66	8,2	74	9,2
<b>RAZEM</b>	<b>801</b>	<b>100,0</b>	<b>803</b>	<b>100,0</b>

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Badanie pracodawców zostało przeprowadzone z osobami najlepiej zorientowanymi w zakresie kompetencji pracowników w firmie, to jest z dyrektorami, prezesami i właścicielami. W przypadku średnich i dużych firm udział wzięli także dyrektorzy działów i kierownicy HR. W badaniu pracowników respondentami były osoby zajmujące stanowiska uznane na etapie

badania jakościowych za kluczowe dla branży. Wywiady przeprowadzono z wykorzystaniem technik: CAPI<sup>17</sup>, CAPI online<sup>18</sup>, CATI<sup>19</sup> w zależności od preferencji respondenta.

**Tabela 5.** Liczba przeprowadzonych wywiadów ze względu na technikę realizacji – pracodawcy i pracownicy

Technika wywiadu	n pracodawcy	%	n pracownicy	%
CAPI	217	27,1	209	26,0
CAPI online	1	0,1	3	0,4
CATI	583	72,8	591	73,6
RAZEM	801	100,0	803	100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Ważenie danych

Zastosowano procedurę ważenia danych pozyskanych z badania ilościowego pracodawców. Ważenie służyło korekcie odchylenia struktury próby od struktury populacji celem uzyskania próby w jak największym stopniu reprezentatywnej dla populacji, z której została pobrana. Podstawą konstrukcji wag były dane ZUS (dane na dzień 30.11.2020 r.) na temat podmiotów aktywnych zatrudniających przynajmniej 1 pracownika. W procesie ważenia uwzględniono dział PKD, wielkość zatrudnienia oraz klasyfikację NUTS1 (podział na makroregiony<sup>20</sup>).

Dane z badania pracodawców prezentowane w raporcie jako wynik procentowy (%) to dane ważone. Liczebności natomiast są wartościami rzeczywistymi (nieważonymi). W tabelach i na wykresach wyniki procentowe nie zawsze sumują się do 100%, co wynika – o ile nie zaznaczono inaczej – z zaokrągleń lub z możliwości wskazania wielu odpowiedzi<sup>21</sup>.

<sup>17</sup> CAPI (ang. Computer Assisted Personal Interview) – wywiad realizowany w bezpośrednim kontakcie z respondentem „twarzą w twarz” z wykorzystaniem ankiety wypełnianej przez ankietera na komputerze.

<sup>18</sup> CAPI online (ang. Computer Assisted Personal Interview) – wywiad realizowany w kontakcie z respondentem za pośrednictwem komunikatora internetowego takiego jak Skype, Google meet itp. Ankieter zaznaczał odpowiedzi respondenta na komputerze.

<sup>19</sup> CATI (ang. Computer Assisted Telephone Interview) – wywiad realizowany w kontakcie z respondentem przez telefon. Ankieter zaznaczał odpowiedzi respondenta na komputerze.

<sup>20</sup> Makroregion – zgodnie z Klasyfikacją Jednostek Terytorialnych do Celów Strategicznych (NUTS1) – jednostka grupująca województwa na 7 jednostek - makroregiony – północny, północnozachodni, województwo mazowieckie, centralny, południowo-zachodni, południowy, wschodni, <https://stat.gov.pl/statystyka-regionalna/jednostki-terytorialne/klasyfikacja-nuts/klasyfikacja-nuts-w-polsce/> (dostęp 13.07.2021).

<sup>21</sup> Prezentowane dane procentowe zaokrąglone zostały do liczb całkowitych w sposób matematyczny.

## 3. Charakterystyka branży

### Definicja branży

Na potrzeby niniejszego badania posłużono się charakterystyką branży lotniczo-kosmicznej opartą na następujących kodach Polskiej Klasyfikacji Działalności Gospodarczej (PKD) 2007:

- PKD C.30.3 – Produkcja pozostałego sprzętu transportowego;
- PKD 26.20.Z – Produkcja komputerów i urządzeń peryferyjnych;
- PKD 26.30.Z – Produkcja sprzętu (tele)komunikacyjnego;
- PKD 26.51.Z – Produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych;
- PKD 26.52.Z – Produkcja zegarków i zegarów;
- PKD 26.70.Z – Produkcja instrumentów optycznych i sprzętu fotograficznego;
- PKD 51.10.Z – Transport lotniczy pasażerski;
- PKD 51.21.Z – Transport lotniczy towarów;
- PKD 51.22.Z – Transport kosmiczny;
- PKD 26.51.Z – Produkcja instrumentów lotniczych, produkcja systemów nawigacji powietrznej, sklasyfikowanej (podklasa kodu głównego, ujętego w badaniu);
- PKD 27.40.Z – Produkcja sprzętu oświetleniowego dla statków powietrznych;
- PKD 28.99.Z – Produkcja maszyn i urządzeń startowych do statków powietrznych, urządzeń do katapultowania oraz podobnych urządzeń;
- PKD 33.13.Z – Naprawa i konserwacja urządzeń elektronicznych i optycznych;
- PKD 33.16.Z – Naprawa i konserwacja statków powietrznych i statków kosmicznych;
- PKD 52.23.Z – Działalność usługowa wspomagająca transport lotniczy;
- PKD 52.24.C – Przeładunek towarów w pozostałych punktach przeładunkowych;
- PKD 77.35.Z – Wynajem i dzierżawa środków transportu lotniczego;
- PKD 93.19.Z – Pozostałe działalności związane ze sportem (dotyczy np. aeroklubów 35 podmiotów z głównym PKD).

## Charakterystyka branży

Przemysł lotniczo-kosmiczny to zróżnicowany i wysoce niejednorodny obszar aktywności gospodarczej, który w Polsce łączy młodą i dopiero dojrzewającą dziedzinę działalności kosmicznej z mającą swoje już blisko stuletnie tradycje gałęzią lotniczą. Związek dynamicznego rozwoju gospodarczego z dobrą kondycją branży lotniczo-kosmicznej sprawia, że określanie jej jako ważnego obszaru działalności przemysłowej państwa uznawane jest za wyznacznik przynależności do grona wysokorozwiniętych gospodarek. Zwraca się na przykład uwagę, że transport lotniczy pełni rolę katalizatora wzrostu gospodarczego – z racji obserwowanej zależności pomiędzy skalą przewozów a wartością PKB konkretnych państw oraz regionów<sup>22</sup>. Ponadto, jak wynika z raportu Komisji Europejskiej i Europejskiego Banku Inwestycyjnego, globalna gospodarka kosmiczna rosła średnio o 6,7% rocznie w latach 2005–2017, co stanowi niemal dwukrotność ogólnego (średniego rocznego w tym samym okresie) wzrostu gospodarki światowej (3,5%). Podkreśla się, że szczególny wkład w ten wzrost miało zjawisko „NewSpace” – rozpatrywane jako nurt działalności nastawionej na innowacje technologiczne i organizacyjne, przynoszące redukcję kosztów wytworzenia i używania nowych produktów oraz usług, łatwiej dostępnych w ten sposób dla szerszego grona klientów (bazujące inżynieryjnie na miniaturyzacji podzespołów i nastawieniu na wielokrotne ich używanie)<sup>23</sup>.

Wskazuje się przy tym na potencjał stosowania i generowania w branży przemysł lotniczo-kosmiczny zaawansowanych technicznie, wysoce innowacyjnych usług, produktów

<sup>22</sup> W literaturze przedmiotu i ramowych dokumentach instytucjonalnych, dotyczących rozwoju rynku lotniczego w Polsce, podkreślana jest korelacja między wzrostem gospodarczym (wysokością PKB per capita) a natężeniem ruchu lotniczego (liczbą podróży lotniczych per capita). Patrz: Koncepcja przygotowania i realizacji inwestycji Port Solidarność – Centralny Port Komunikacyjny dla Rzeczypospolitej Polskiej, Załącznik do uchwały nr 173/2017 Rady Ministrów z dnia 7 listopada 2017 r., s. 16, <https://www.cpk.pl/uploads/media/5d0d3e47b817c/rm-111-163-17-pos-uchw-nr-173-rm-z-2017-r-centralny-port-komunikacyjny.pdf> (dostęp 19.10.2021 r.); także: P. Revel, P. Bauer, A. Cotillon, Future workforce for Aerospace: risks and opportunities, Italian Association of Aeronautics and Astronautics, XXIV International Conference, 18–22 September 2017; G. Brida, B. Lanzilotta, M. Brindis, S. Rodríguez, Long-run relationship between economic growth and passenger air transport in Mexico, Documentos de Trabajo – Instituto de Estadística, FCEA-IESTA, Montevideo 2014; N. Baltaci, O. Sekmen, G. Akbulut, Journal of Economics and Behavioral Studies, Vol. 7, No. 1, Gumushane University, February 2015, s. 89–100.

<sup>23</sup> de Concini A., Toth J., The future of the European space sector. How to leverage Europe’s technological leadership and boost investments for space ventures, European Commission-European Investment Bank, Luxembourg 2019.

i rozwiązań, które skutecznie przenikają także do innych branż, na przykład: branży transport spedycja i logistyka (wykorzystanie zaawansowanej nawigacji satelitarnej w pojazdach autonomicznych, monitorowanie ruchu naziemnego z wykorzystaniem obrazowania satelitarnego) oraz produkcja i przetwórstwo żywności (w segmencie upraw rolnych – rolnictwo precyzyjne w oparciu o dane obrazowe i nawigację satelitarną). Nowatorskie rozwiązania, wprowadzane do innych działów gospodarki, rozwijają je w nowych kierunkach – to dotyczy także m.in. wysoko precyzyjnej produkcji elektronicznej oraz przemysłu energetycznego (laserowe metody inspekcji i pomiaru stopnia precyzji wykonania bądź zużycia sprzętu, technologie produkcji i utrzymania turbin, w tym wiatrowych). Innowacje rozwijane w obszarze technologii materiałowych (wykorzystanie materiałów kompozytowych) znajdują zastosowanie m.in. w przemyśle motoryzacyjnym. To z kolei skutkuje efektem synergicznym i zwielokrotnionym wymiernym rezultatem w skali całej gospodarki.

Obszar naukowy oraz przemysłowy w polskim sektorze kosmicznym jest wyraźnie zróżnicowany. Instytucje tworzące system szkolnictwa wyższego i nauki (w sumie kilkadziesiąt ośrodków – ze szczególnym uwzględnieniem Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk, Centrum Astronomicznym im. M. Kopernika PAN, Instytutu Lotnictwa, a także ośrodków akademickich) mają wieloletnie doświadczenie w działalności kosmicznej i znaczące osiągnięcia w tym obszarze, zwłaszcza w budowie instrumentów badawczych dla misji naukowych i edukacyjnych oraz elementów do satelitów, a także w przetwarzaniu uzyskiwanych z kosmosu danych<sup>24</sup>. Sektor naukowy prowadzi aktywną współpracę międzynarodową z czołowymi ośrodkami w Europie i na świecie. Na szczególną uwagę zasługuje dorobek i osiągnięcia Centrum Badań Kosmicznych PAN<sup>25</sup>, które od ponad 40 lat prowadzi działalność kosmiczną, zarówno w zakresie badań naukowych, jak i rozwoju technologii, uczestnicząc przy tym w wielu ważnych misjach ESA<sup>26</sup>.

Inaczej wygląda przemysłowa część polskiego sektora kosmicznego. To młoda branża, w której dominują zdecydowanie mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa. Jako obszary specjalizacji, w jakich rozwijają się polskie podmioty, wymienić można takie dziedziny jak m.in.: oprogramowanie kosmiczne i naziemne, mechanika precyzyjna, rozwiązania robotyczne, optyka, optoelektronika, awionika, systemy orientacji na orbicie i korekcji orbity, systemy zasilania, struktury, technologie materiałowe i kompozyty oraz technologie

<sup>24</sup> Tamże.

<sup>25</sup> PAN – Polska Akademia Nauk.

<sup>26</sup> ESA – Europejska Agencja Kosmiczna.

materiałów pędnych, a także przetwarzanie danych satelitarnych oraz aplikacje satelitarne. Duży potencjał istnieje także w systemach obserwacji przestrzeni kosmicznej zarówno optycznych, jak i radarowych<sup>27</sup>.

Polskie firmy, ośrodki inżynieryjne i podmioty międzynarodowe zarządzane przez polskich przedsiębiorców (przykładowo: wywodząca się z Finlandii spółka ICEYE) oferują coraz większą liczbę usług opartych na komercyjnym wykorzystaniu technik satelitarnych (wspomniana spółka wprowadziła w ostatnich latach m.in. możliwość obrazowania radarowego w trybie precyzyjnego wykrywania zmian w wybranych lokalizacjach oraz usługę SAR Video – radarowego rejestrowania z orbity wieloklatkowych sekwencji wizualnych). Dają one nowe możliwości w zakresie zarządzania kryzysowego, monitorowania transportu lądowego, wodnego i przemieszczeń gruntu; w skali międzynarodowej szczególne znaczenie uzyskują lekkie satelity z radarem o syntetycznej aperturze zdolne do obrazowania terenu w rozdzielczości przestrzennej poniżej 1 m, z możliwością rejestrowania całych sekwencji zdjęć ułożonych w zapis ruchu obiektów). Dalej są to również rozwiązania z zakresu rolnictwa precyzyjnego (analiza obrazowa gruntów i upraw, zastosowania nawigacji satelitarnej w autonomicznych pojazdach i maszynach rolniczych) oraz wielu innych<sup>28</sup>.

Przyjmując za punkt odniesienia dane GUS – zebrane w tablicach kwartalnych rejestru podmiotów gospodarki narodowej REGON (wg stanu z 30 czerwca 2021 r.) – do grona przedstawicieli polskiej branży lotniczo-kosmicznej (przy uwzględnieniu przyjętego na potrzeby tego badania szerokiego zbioru kodów PKD) zaliczyć można 16 044 podmioty. Należy przy tym poczynić zastrzeżenie, że typowanie według obowiązujących kodów PKD pozostaje niemiarodajne, ponieważ obejmowane nimi segmenty bywają nierzadko niezwiązane z działalnością lotniczo-kosmiczną bądź odwrotnie – nie obejmują tych podmiotów, które uczestniczą w zamówieniach na rzecz realizacji projektów lotniczo-kosmicznych. Według rozpatrywanych danych statystycznych w branży przemysł lotniczo-kosmiczny dominują mikroprzedsiębiorstwa (o kadrze do 9 osób) – liczba takich podmiotów to 15 262, co stanowi 95,12% zbioru branżowych przedsiębiorstw.

<sup>27</sup> Polska Agencja Kosmiczna, Polski sektor kosmiczny 2020. Analiza stanu obecnego, trendów i technologii w ujęciu krajowym i na tle międzynarodowym, pod red. dr A. Bukaty, maj 2021, Warszawa; [https://polsa.gov.pl/images/202108/Polski\\_sektor\\_kosmiczny\\_.pdf](https://polsa.gov.pl/images/202108/Polski_sektor_kosmiczny_.pdf) (dostęp 19 października 2021 r.).

<sup>28</sup> Polska Agencja Kosmiczna, Polski sektor kosmiczny 2020. Analiza stanu obecnego, trendów i technologii w ujęciu krajowym i na tle międzynarodowym.

Dalsze 730 podmiotów zaliczanych do sektora lotniczo-kosmicznego stanowią firmy małe i średnie (zatrudniające od 10 do 249 osób) – stanowiąc 4,54% ogółu przedsiębiorstw w branży. Pozostałe 0,3% stanowią duże podmioty (min. 250 osób) – wraz z końcem września 2020 r. naliczono 52 takie przedsiębiorstwa<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> Kwartalna informacja o podmiotach gospodarki narodowej w rejestrze REGON rok 2021, Główny Urząd Statystyczny, stan w dniu 30 VI 2021 r.  
[https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5504/7/9/1/tablice\\_kwartalne\\_regon\\_20210630.xlsx](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5504/7/9/1/tablice_kwartalne_regon_20210630.xlsx) (dostęp 04.10.2021).

## 4. Główne procesy biznesowe i kluczowe stanowiska

Na podstawie analizy desk research oraz badań jakościowych w branży przemysł lotniczo-kosmiczny wyodrębniono 7 głównych procesów biznesowych o charakterze operacyjnym.

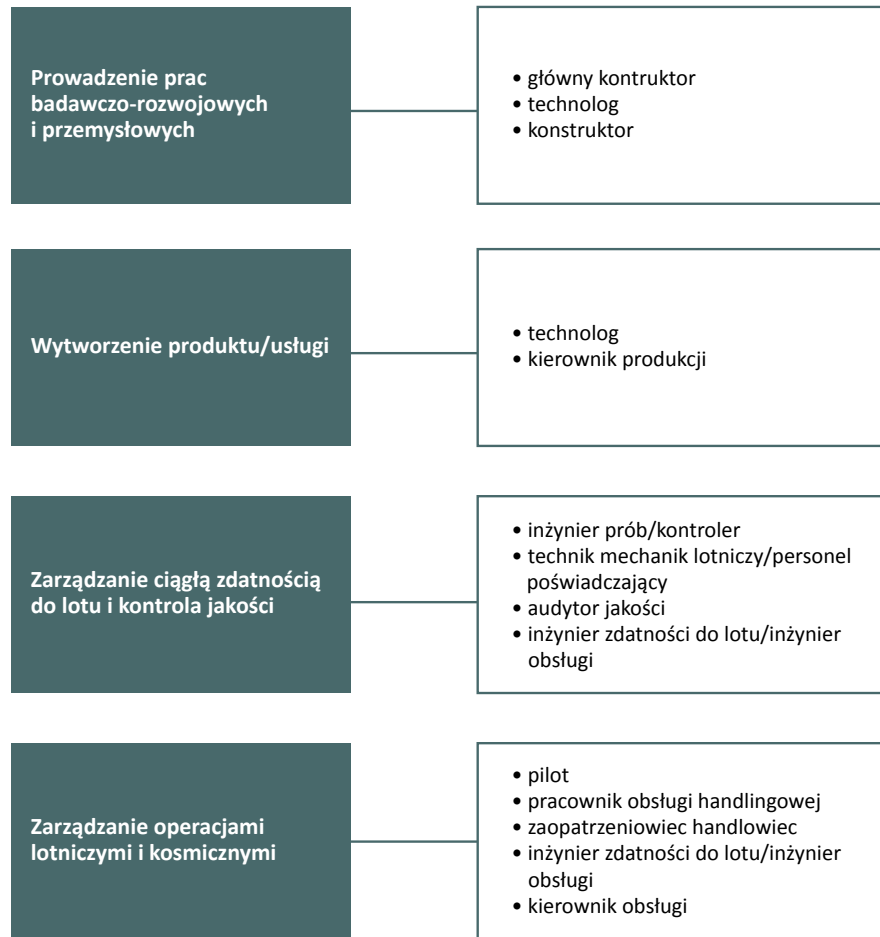
**Schemat 2.** Kluczowe procesy obecne w branży przemysł lotniczo-kosmiczny



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

W wyniku przeprowadzonych wywiadów pogłębionych, paneli eksperckich oraz po konsultacji Sektorowej Rady do spraw Kompetencji wyłoniono 12 kluczowych stanowisk, istotnych dla realizacji zadań zawodowych właściwych dla 4 głównych procesów biznesowych.



**Schemat 3.** Kluczowe stanowiska w branży w powiązaniu z głównymi procesami biznesowymi

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

W trakcie badania jakościowego podejmowano także kwestię tego, czy w głównych procesach biznesowych istnieją elementy zadań zawodowych, które mogą funkcjonować także w innych branżach. Respondenci wskazywali, że najbardziej zbliżona do branży przemysł lotniczo-kosmiczny – pod względem charakterystyki zadań zawodowych w poszczególnych procesach biznesowych – jest branża motoryzacyjna, transportowa oraz produkcja maszyn i urządzeń.

## 5. Bilans kompetencji w branży, analiza popytu i podaży na kompetencje

Zgodnie z przyjętymi w badaniu BBKL II założeniami, bilans kompetencji w branży powstał poprzez przygotowanie bilansu dla każdego zidentyfikowanego kluczowego stanowiska. Złożyła się na niego ocena niedopasowania kompetencyjnego, identyfikacja luki kompetencyjnej oraz ocena ważności kompetencji w przyszłości.

### Opis metodologii obliczania bilansu



Dla każdego z 12 kluczowych stanowisk w branży przemysł lotniczo-kosmiczny została opracowana lista kompetencji, zwana profilem kompetencyjnym. Na liście znalazły się kompetencje, które w wyniku badania uznano za kluczowe dla danego stanowiska. Listy kompetencji zostały przygotowane w układzie: wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne. Przy każdej kompetencji znajduje się oznaczenie informujące, jaki rodzaj kompetencji był oceniany: wiedza (W), umiejętności (U), kompetencje społeczne (KS).

Profile zostały poddane ocenie pracodawców i pracowników w badaniu ilościowym. Każda kompetencja została oceniona przez pracodawców pod kątem: ważności, trudności znalezienia osoby, która posiada określoną kompetencję na danym stanowisku oraz prognozy zmiany znaczenia tej kompetencji w perspektywie 3 lat. Pracownicy z kolei oceniali własny poziom kompetencji przypisanych do zajmowanego przez nich stanowiska.

Dane do stworzenia bilansu uzyskano z odpowiedzi na cztery pytania zadane pracownikom i pracodawcom w ramach badania.

Z modułu badania pracodawców wykorzystano następujące pytania:

- Myśląc o danym stanowisku, proszę ocenić, jak ważna jest ta kompetencja z punktu widzenia Państwa firmy, posługując się 5-stopniową skalą od 1 – marginalna do 5 – kluczowa?
- Proszę powiedzieć, czy trudno, czy łatwo jest znaleźć do pracy osobę, która posiada tę umiejętność potrzebną do pracy na danym stanowisku?
- Proszę wskazać, czy w Pana/Pani opinii znaczenie tej kompetencji zmieni się w perspektywie najbliższych 3 lat? Skala odpowiedzi: wzrośnie, pozostanie bez zmian, zmniejszy się, trudno powiedzieć.

Natomiast z modułu pracowników wykorzystano ocenę poziomu własnych kompetencji:

- Przeczytam teraz listę kompetencji wymaganych na Pana/Pani stanowisku. Przy każdej z nich poproszę Pana/Panią o ocenę poziomu własnych kompetencji pod tym względem na 5-punktowej skali, gdzie 1 oznacza poziom niski, a 5 – bardzo wysoki.

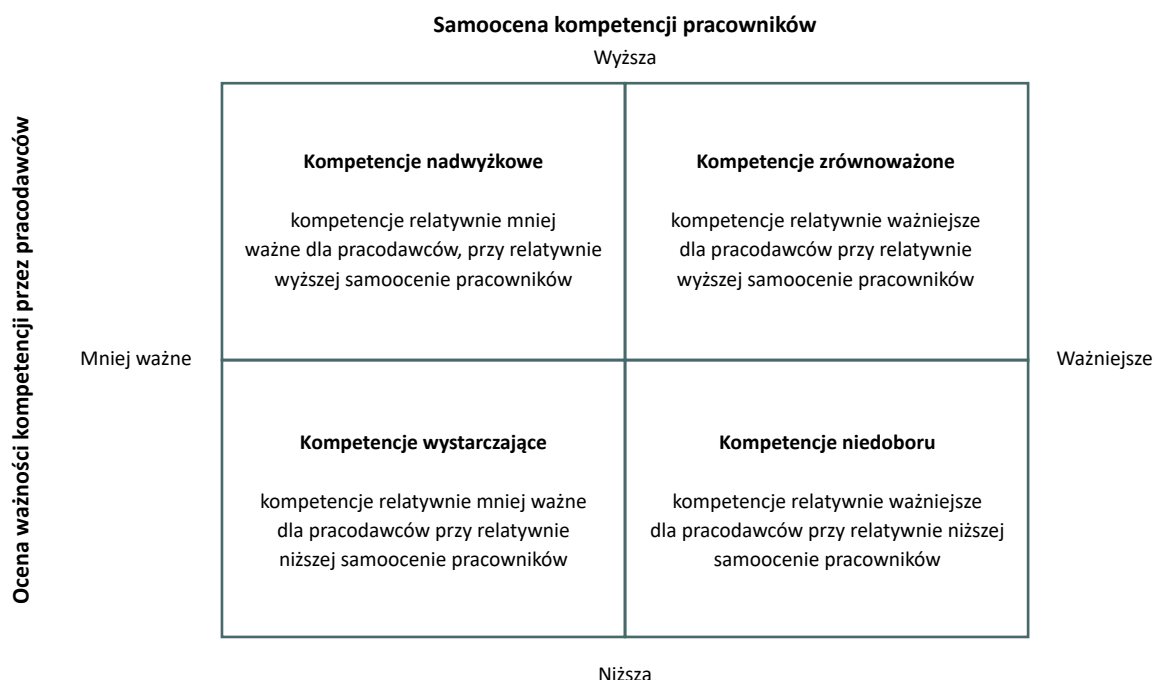
Dzięki temu możliwe było przeprowadzenie bilansu dla stanowisk w trzech ujęciach polegających na (I) identyfikacji niedopasowania kompetencyjnego, (II) luki kompetencyjnej oraz (III) określeniu prognozowanej zmiany znaczenia poszczególnych kompetencji w przyszłości.

Bilans kompetencji wykonano dla 11 z 12 kluczowych stanowisk z wyłączeniem inżyniera zdolności do lotu. Analiza dla tego stanowiska nie została przeprowadzona z powodu niskiej liczby pozyskanych ocen, co wiązało się ze stosunkowo rzadkim występowaniem tego stanowiska w badanych firmach oraz odmowami i niedostępnością respondentów. W związku z tym, oceny dla tego stanowiska poddano analizie częstotliwości występowania odpowiedzi i analizie jakościowej.

## Ocena niedopasowania kompetencyjnego

Niedopasowanie kompetencyjne (ang. skills mismatch) zdefiniowano jako wynik zestawienia oceny ważności danej kompetencji, dokonywanej przez pracodawców z punktu widzenia pracy na danym stanowisku z samooceną poziomu kompetencji posiadanych przez pracowników zatrudnionych na tym stanowisku<sup>30</sup>. W ten sposób otrzymano cztery wymiary oceny niedopasowania kompetencyjnego, które przedstawiono na schemacie 4.

**Schemat 4.** Ocena niedopasowania kompetencyjnego na danym stanowisku<sup>31</sup>



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

<sup>30</sup> Ocena ważności danej kompetencji przez pracodawców i samoocena kompetencji jest odnoszona do średniej oceny ważności/samooceny dla wszystkich kompetencji ujętych w profilu danego stanowiska.

<sup>31</sup> Punkt przecięcia tego układu (zwykajowe zero) jest wyznaczony przez średnie dla danego profilu, czyli średnią z ocen ważności wszystkich kompetencji na danym stanowisku (pracodawcy) oraz średnią z samooceny wszystkich kompetencji (pracownicy). Natomiast pozycja danej kompetencji w tym układzie (jej miejsce w ćwiartce) jest wyznaczona przez odchylenia średniej oceny tej kompetencji przez pracodawców/pracowników od odpowiadających im średnich dla profilu. Dlatego gdy interpretujemy układ współrzędnych, należy pamiętać, że:

- zerowa wartość oznacza przeciętny poziom ważności lub samooceny rozpatrywanej w odniesieniu do wszystkich kompetencji na danym stanowisku,
- układ współrzędnych prezentuje, jak średnia z ocen ważności/samooceny dla pojedynczej kompetencji odnosi się (odchyła się) do średniej ocen ważności/samooceny wszystkich kompetencji w danym profilu.

Uzyskaną w ten sposób ocenę ważności danej kompetencji dla pracodawców lub samoocenę jej poziomu u pracowników odczytywać należy jako relatywną w stosunku do średniej oceny wszystkich kompetencji na danym stanowisku<sup>32</sup>.

Określenie danej kompetencji jako „relatywnie ważniejszej” oznacza, że na skali „ważności” jest ona oceniana wyżej niż średnia ocena wszystkich kompetencji dla danego stanowiska.

Określenie danej kompetencji jako „mniej ważnej” oznacza, że respondenci ocenili ją niżej niż średnia dla wszystkich kompetencji dla danego stanowiska.

## Luka kompetencyjna

Lukę kompetencyjną identyfikujemy, kiedy mamy do czynienia z kompetencjami relatywnie ważniejszymi dla pracodawców i jednocześnie trudnymi do pozyskania w ocenie co najmniej 50% pracodawców.

<sup>32</sup> Odnoszenie średniej oceny danej kompetencji do średniej z ocen wszystkich kompetencji ujętych w profilu dla danego kluczowego stanowiska to zabieg centrowania. Dla każdego stanowiska kluczowego policzono średnią ogólną oceny ważności (pracodawcy) lub samooceny poziomu poszczególnych kompetencji z profilu (pracownicy) zgodnie z poniższym wzorem:

$$M = (Y_1 + \dots + Y_v)/V$$

Następnie wycentrowano wyniki jednostkowe dla każdej kompetencji z profilu względem ogólnej średniej dla danego stanowiska, zgodnie ze wzorem:

$$YV_{CENTR} = Y_v - M$$

gdzie:

M – oznacza ogólną średnią z ocen ważności/samooceny wszystkich kompetencji dla danego stanowiska kluczowego,

$Y_v$  – ocena ważności/samoocena poziomu pojedynczej kompetencji, V – liczbę kompetencji w profilu dla danego stanowiska kluczowego,

$YV_{CENTR}$  – odchylenie wyniku dla danej kompetencji od średniej ogólnej z ocen ważności/samooceny wszystkich kompetencji.

Więcej o metodyce bilansu kompetencji oraz centrowaniu można przeczytać m.in. w Raporcie podsumowującym VI edycję badania BKL (S. Czarnik, J. Górniak, M. Jelonek, K. Kasperek, M. Kocór, K. Lisek, P. Prokopowicz, A. Strzebońska, A. Szczucka, B. Worek, Aktywność zawodowa i edukacyjna dorosłych Polaków wobec wyzwań współczesnej gospodarki Raport podsumowujący VI edycję badania BKL w latach 2017–2018; PARP, Warszawa 2019, s. 158–168).

## Prognozowana zmiana znaczenia kompetencji w przyszłości

Informacją dopełniającą bilans kompetencji dla poszczególnych stanowisk jest prognoza zmiany znaczenia poszczególnych kompetencji w perspektywie najbliższych 3 lat z punktu widzenia pracodawców.

Za kompetencje, których znaczenie w przyszłości wzrośnie, przyjęto te, których prognozowany wzrost znaczenia wskazało przynajmniej 20% pracodawców oceniających dane stanowisko.

## Bilans na poziomie branży

Biorąc pod uwagę bilans kompetencji dla kluczowych stanowisk w branży przemysł lotniczo-kosmiczny można powiedzieć, że najwięcej kompetencji niedoboru (relatywnie ważniejszych dla pracodawców przy relatywnie niższej samoocenie pracowników) w stosunku do liczby wszystkich kompetencji z profilu odnotowano dla stanowiska pilota (28%). Najwięcej kompetencji nadwyżkowych (relatywnie mniej ważnych dla pracodawców przy relatywnie wysokiej samoocenie pracowników) w stosunku do liczby wszystkich kompetencji z profilu zaobserwowano dla stanowisk audytora jakości (18%) oraz kierownika obsługi (17%).

Zestawienie oceny ważności kompetencji przez pracodawców z samooceną poziomu tych kompetencji przez pracowników pozwoliło na wskazanie stanowisk, gdzie – biorąc pod uwagę wszystkie analizowane stanowiska kluczowe – istnieje najwięcej kompetencji zrównoważonych (relatywnie ważniejszych dla pracodawców przy wyższej samoocenie pracowników). Stanowiskiem tym jest konstruktor (64%). Warto dodać, że dla połowy ocenionych stanowisk kompetencje zrównoważone stanowią ponad 45% wszystkich kompetencji w danym profilu. Stanowiska, dla których udział tych kompetencji jest mniejszy, to: inżynier prób/kontroler, pilot, zaopatrzeniowiec handlowiec oraz kierownik obsługi.

Stanowiskami, dla których odnotowano największą lukę kompetencyjną w branży przemysł lotniczo-kosmiczny (największy udział kompetencji relatywnie ważniejszych i trudnych do pozyskania na rynku w odniesieniu do wszystkich kompetencji w profilu),

są technik mechanik lotniczy/personel poświadczający (58% kompetencji z profilu) oraz kierownik produkcji (50%). Z kolei najmniejszą lukę zaobserwowano dla stanowiska zaopatrzeniowiec/handlowiec (5%).

Jeśli chodzi o zmianę znaczenia w przyszłości, stanowiskiem, gdzie pracodawcy najczęściej prognozują wzrost znaczenia kompetencji, jest audytor jakości. W przypadku pozostałych stanowisk pracodawcy przeważnie nie przewidują zmian w znaczeniu kompetencji.

Warto zaznaczyć, że pracodawcy wskazują na kompetencje techniczne i kompetencje społeczne jako najważniejsze i te, których znaczenie wzrośnie w przyszłości. Wobec tego można uznać, że hipoteza mówiąca o tym, że w perspektywie średnio i długookresowej zwiększy się zapotrzebowanie na wysoko rozwinięte umiejętności interpersonalne, znajomość technologii wykorzystywanych w sektorach kosmicznym i lotniczym oraz międzynarodowych standardów w nich obecnych, została potwierdzona.

Najniższa średnia dotycząca ważności kompetencji w opinii przedsiębiorców oraz najniższa ocena poziomu jej posiadania u pracowników dotyczy tej samej kompetencji, czyli znajomości języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 (średnio zaawansowanym).

**Tabela 6.** Podsumowanie bilansu kompetencji<sup>33</sup>

Stanowisko	Kompetencje niedoboru	Kompetencje nadwyżkowe	Kompetencje zrównoważone	Kompetencje wystarczające	Luka kompetencyjna
Główny konstruktor (k = 38)	11% (4)	8% (3)	47% (18)	34% (13)	47% (18)
Inżynier prób/kontroler (k = 24)	17% (4)	8% (2)	38% (9)	38% (9)	42% (10)
Technolog (k = 30)	20% (6)	7% (2)	47% (14)	27% (8)	20% (6)
Konstruktor (k = 25)	4% (1)	0%	64% (16)	32% (8)	28% (7)
Technik mechanik lotniczy/personel poświadczający (k = 24)	4% (1)	4% (1)	54% (13)	38% (9)	58% (14)
Kierownik produkcji (k = 28)	0%	7% (2)	54% (15)	39% (11)	50% (14)
Audytor jakości (k = 22)	14% (3)	18% (4)	41% (9)	27% (6)	32% (7)

<sup>33</sup> k – liczba ocenianych kompetencji. Kolorem zielonym oznaczono nasycenie procentów, skala temperaturowa.

Stanowisko	Kompetencje niedoboru	Kompetencje nadwyżkowe	Kompetencje zrównoważone	Kompetencje wystarczające	Luka kompetencyjna
Pilot (k = 25)	28% (7)	16% (4)	24% (6)	32% (8)	48% (12)
Pracownik obsługi handlingowej (k = 23)	9% (2)	4% (1)	48% (11)	39% (9)	17% (4)
Zaopatrzeniowiec handlowiec (k = 20)	20% (4)	5% (1)	30% (6)	45% (9)	5% (1)
Kierownik obsługi (k = 29)	7% (2)	17% (5)	34% (10)	41% (12)	41% (12)

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Główny konstruktor

Jest to pracownik, do którego głównych zadań należy kierowanie całym biurem konstrukcyjnym, nadzór nad realizacją projektu i zarządzanie zespołem (w tym jego kwalifikacjami), dopilnowanie terminowej realizacji projektu.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 38 kluczowych kompetencji istotnych dla osób pełniących rolę głównego konstruktora. Wśród nich znajdują się m.in.: poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania, umiejętność analizowania wymagań projektowych i możliwości ich realizacji, a także umiejętność planowania procesów i zasobów niezbędnych w projekcie (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 7). Pracodawcy oceniający profil konstruktora potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania – 4,49<sup>34</sup>) a ocenianą najniżej (znajomość odpowiednich przepisów lotniczych – 4,11) wynosi 0,38.

Pracujący na stanowisku główny konstruktor wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą zarządzania zespołem (m.in. poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania – ta kompetencja była najwyżej oceniana również przez pracodawców – oraz zachowanie uczciwości wobec zespołu i pracodawcy). Badani główni konstruktorzy najniżej u siebie oceniają kompetencje związane ze znajomością zasad i procedur zbierania i przetwarzania danych z eksploatacji

<sup>34</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 kompetencja kluczowa.



oraz ze zdarzeń i wypadków, zarządzania nimi, zgłaszania sytuacji niebezpiecznych oraz zdarzeń i wypadków władzom lotniczym. Nisko oceniona została również znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 (średnio zaawansowanym) i słownictwa branżowego.

Analiza wykazała jedną kompetencję na stanowisku główny konstruktor, która jest relatywnie ważniejsza dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników (kompetencja niedoboru) i dodatkowo jest trudniejsza do pozyskania. Tą kompetencją jest elastyczność (aktualizowanie działań, perspektywy planów).

Należy również zwrócić uwagę na kompetencje, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości. Są to kompetencje, które powinny być kształtowane niezależnie od poziomu samooceny pracowników. Wśród nich znalazły się: umiejętność przeprowadzania uzasadnionych zmian i optymalizacji w projekcie, znajomość zasad i procedur projektowania, odpowiedzialności biura projektowego oraz zasad uzyskania i utrzymania zatwierdzenia, uczenie się/rozwój osobisty w zakresie kwalifikacji zawodowych i społecznych, poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania, zachowywanie tajemnicy zawodowej związanej z dostępem do informacji poufnych, zdyscyplinowanie, umiejętność angażowania do zespołów projektowych osób o koniecznych kompetencjach, umiejętność planowania procesów i zasobów niezbędnych w projekcie, formułowanie jasnych, zrozumiałych komunikatów, umiejętność angażowania do zespołów projektowych osób o koniecznych kompetencjach oraz aktywność i inicjatywność.

Luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla umiejętności posługiwania się narzędziami informatycznymi stosowanymi podczas procesów projektowania oraz zarządzania projektami przynajmniej na poziomie podstawowym (58% pracodawców oceniających to stanowisko stwierdziło, że kompetencja ta jest trudna do pozyskania). Jest to zgodne z wnioskami z badań jakościowych mówiących o tym, że konsekwencją trendów technologicznych będzie pojawienie się w branży stanowisk (lub typów stanowisk) technicznych i wysokospecjalistycznych związanych z sektorem IT. Jednocześnie trendy technologiczne i zmiany w branży wymagają nie tyle tworzenia zupełnie nowych stanowisk, ile połączenia kompetencji w ramach tych obecnie istniejących, np. zaawansowanych kompetencji cyfrowych z merytorycznymi kompetencjami specjalistycznymi.

Lukę kompetencyjną zaobserwowano także dla kompetencji odnoszących się do projektowania (umiejętność analizowania wymagań projektowych i możliwości ich realizacji – 57% pracodawców oceniających to stanowisku stwierdziło, że ta kompetencja jest trudna do pozyskania) oraz znajomości zasad i procedur projektowania, odpowiedzialności biura projektowego oraz zasad uzyskania i utrzymania zatwierdzenia (57% pracodawców oceniających to stanowisku stwierdziło, że ta kompetencja jest trudna do pozyskania).

W ciągu najbliższych 3 lat blisko co czwarty pracodawca przewiduje wzrost znaczenia znajomości zagadnień technicznych w obszarze mechaniki, budowy maszyn, konstrukcji, w tym lotniczej, mechaniki lotu i aerodynamiki, elektroniki, integracji systemów, materiałoznawstwa, technologii, technik informatycznych oraz szeroko rozumianej techniki i operacji lotniczych i/lub kosmicznych adekwatnie do zakresu prowadzonych prac projektowych co najmniej na poziomie inżynierskim. Warto również zaznaczyć, iż w kompetencjach wystarczających jest sporo kompetencji trudnych do pozyskania i ocenianych przez 25–26% pracodawców jako kompetencje, których znaczenie wzrośnie w ciągu najbliższych 3 lat. Należą do nich: znajomość zagadnień technicznych w obszarze mechaniki, budowy maszyn, konstrukcji, w tym lotniczej, mechaniki lotu i aerodynamiki, elektroniki, integracji systemów, materiałoznawstwa, technologii, technik informatycznych oraz szeroko rozumianej techniki i operacji lotniczych i/lub kosmicznych adekwatnie do zakresu prowadzonych prac projektowych co najmniej na poziomie inżynierskim, znajomość systemów wspierających zarządzanie projektami, np. NPI (New Product Introduction) i systemów zarządzania jakością w projekcie oraz znajomość zasad i procedur zbierania i przetwarzania danych z eksploatacji oraz ze zdarzeń i wypadków, zarządzania nimi, zgłaszania sytuacji niebezpiecznych oraz zdarzeń i wypadków władzom lotniczym.

W tabeli 7 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

**Tabela 7.** Bilans kompetencji – główny konstruktor (pracodawcy: n = 164, pracownicy: n = 105<sup>35</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania	KS	4,49	4,59	Kompetencje zrównoważone	52% LUKA	21%	71%	8%
umiejętność analizowania wymagań projektowych i możliwości ich realizacji	U	4,48	4,44	Kompetencje zrównoważone	57% LUKA	19%	69%	12%
umiejętność planowania procesów i zasobów niezbędnych w projekcie	U	4,46	4,44	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	20%	74%	6%
zachowywanie tajemnicy zawodowej związanej z dostępem do informacji poufnych	KS	4,45	4,52	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	21%	72%	7%
umiejętność opracowywania dokumentacji projektowej	U	4,44	4,42	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	19%	73%	8%
umiejętność śledzenia najnowszych trendów w branży i pozyskiwania niezbędnych informacji	U	4,44	4,42	Kompetencje zrównoważone	55% LUKA	19%	73%	8%
umiejętność posługiwania się narzędziami informatycznymi stosowanymi podczas procesów projektowania oraz zarządzania projektami przynajmniej na poziomie podstawowym	U	4,44	4,44	Kompetencje zrównoważone	58% LUKA	19%	75%	6%
formułowanie jasnych, zrozumiałych komunikatów	KS	4,44	4,56	Kompetencje zrównoważone	50% LUKA	20%	73%	7%
znajomość zasad i procedur projektowania, odpowiedzialności biura projektowego oraz zasad uzyskania i utrzymania zatwierdzenia	W	4,43	4,43	Kompetencje zrównoważone	57% LUKA	25%	65%	10%
umiejętność angażowania do zespołów projektowych osób o koniecznych kompetencjach	U	4,43	4,45	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	20%	73%	7%

<sup>35</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosło	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
zdyscyplinowanie	KS	4,43	4,53	Kompetencje zrównoważone	53% LUKA	21%	71%	8%
aktywność i inicjatywność	KS	4,42	4,47	Kompetencje zrównoważone	55% LUKA	20%	73%	7%
zachowanie uczciwości wobec zespołu i pracodawcy	KS	4,41	4,58	Kompetencje zrównoważone	50% LUKA	19%	73%	8%
umiejętność przeprowadzania uzasadnionych zmian i optymalizacji w projekcie	U	4,39	4,46	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	25%	68%	7%
asertywność (wytrwałe dążenie do celu, wywieranie wpływu, prezentowanie własnego stanowiska)	KS	4,39	4,50	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	19%	73%	8%
myślenie holistyczne i analizowanie problemów w ujęciu całościowym i szczegółowym	KS	4,38	4,50	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	19%	72%	9%
zarządzanie i współpraca z zespołem (w tym umiejętność słuchania)	KS	4,37	4,45	Kompetencje zrównoważone	48%	18%	76%	6%
uczenie się/rozwój osobisty w zakresie kwalifikacji zawodowych i społecznych	KS	4,37	4,43	Kompetencje zrównoważone	50% LUKA	22%	69%	9%
elastyczność (aktualizowanie działań, perspektywy, planów)	KS	4,44	4,39	Kompetencje niedoboru	50% LUKA	18%	73%	9%
interdyscyplinarność	KS	4,44	4,39	Kompetencje niedoboru	48%	22%	71%	7%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych)	KS	4,42	4,41	Kompetencje niedoboru	48%	20%	74%	6%
umiejętność rozwiązywania problemów poprzez podejście holistyczne i wzajemne przechodzeniu od procesu analizy do procesu syntezy i odwrotnie	U	4,37	4,40	Kompetencje niedoboru	59%	20%	73%	7%
umiejętność kontrolowania postępu i jakości realizacji projektu	U	4,35	4,45	Kompetencje nadwyżkowe	60%	24%	68%	8%
umiejętność poszukiwania możliwości współpracy z instytucjami zewnętrznymi i negocjowania warunków	U	4,35	4,42	Kompetencje nadwyżkowe	55%	16%	78%	6%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena nieodpasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrostnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność utrzymywania kontaktów z klientami i poszukiwania nowych obszarów działania, utrzymywania bieżących kontaktów z interesariuszami projektu	U	4,31	4,43	Kompetencje nadwyżkowe	60%	21%	70%	9%
znajomość zasad bezpieczeństwa w lotnictwie i/lub kosmonautyce, wymagań certyfikacyjnych oraz zasad i procedur prowadzenia procesów certyfikacyjnych, prób dowodowych oraz zasad tworzenia dokumentacji dowodowej z realizacji procesu certyfikacyjnego	W	4,37	4,34	Kompetencje wystarczające	63%	24%	70%	6%
znajomość zagadnień technicznych w obszarze mechaniki, budowy maszyn, konstrukcji, w tym lotniczej, mechaniki lotu i aerodynamiki, elektroniki, integracji systemów, materiałoznawstwa, technologii, technik informatycznych oraz szeroko rozumianej techniki i operacji lotniczych i/lub kosmicznych adekwatnie do zakresu prowadzonych prac projektowych co najmniej na poziomie inżynierskim	W	4,36	4,38	Kompetencje wystarczające	71%	26%	72%	2%
umiejętność zarządzania pracą członków/liderów zespołów projektowych	U	4,36	4,38	Kompetencje wystarczające	54%	16%	77%	7%
znajomość procedur wewnętrznych w organizacji i rozumienie ich wpływu na bezpieczeństwo produktu	W	4,34	4,38	Kompetencje wystarczające	58%	22%	73%	5%
znajomość zasad kalkulowania i budżetowania kosztów projektów	W	4,31	4,41	Kompetencje wystarczające	57%	19%	73%	8%
znajomość technik negocjacyjnych	W	4,31	4,35	Kompetencje wystarczające	54%	17%	72%	11%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
znajomość zastosowania technik systemu zarządzania jakością oraz zarządzania bezpieczeństwem w organizacji lotniczej i raportowania	W	4,28	4,23	Kompetencje wystarczające	59%	18%	74%	8%
znajomość metodologii zarządzania projektami, np. PMBOK (Project Management Body of Knowledge), PRINCE 2, Agile lub inne	W	4,28	4,27	Kompetencje wystarczające	58%	24%	69%	7%
znajomość systemów wspierających zarządzanie projektami, np. NPI (New Product Introduction) i systemów zarządzania jakością w projekcie	W	4,25	4,35	Kompetencje wystarczające	53%	25%	70%	5%
umiejętność przewidywania ryzyka projektowego i wprowadzania działań łagodzących oraz oceny zdarzeń, korzystania z raportów wewnętrznych oraz powypadkowych, ich raportowania i współpracy z władzą lotniczą przy realizacji działań naprawczych, łagodzących i zapobiegawczych	U	4,20	4,37	Kompetencje wystarczające	61%	20%	72%	8%
znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 (średnio zaawansowanym) i słownictwa branżowego	W	4,19	4,19	Kompetencje wystarczające	51%	20%	72%	8%
znajomość zasad i procedur zbierania i przetwarzania danych z eksploatacji oraz ze zdarzeń i wypadków, zarządzania nimi, zgłaszania sytuacji niebezpiecznych oraz zdarzeń i wypadków władzom lotniczym	W	4,17	4,17	Kompetencje wystarczające	55%	25%	67%	8%
znajomość odpowiednich przepisów lotniczych	W	4,11	4,23	Kompetencje wystarczające	55%	23%	69%	8%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Inżynier prób/kontroler

Jest to pracownik, do którego głównych zadań należy opracowanie i weryfikacja założeń wytworzenia produktu/usługi.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 24 kluczowe kompetencje istotne dla osób pełniących rolę inżyniera prób/kontrolera. Wśród nich znajdują się m.in. znajomość zasad działania sprzętu laboratoryjnego do testowania prototypów, znajomość standardów i procedur certyfikacyjnych oraz odpowiedzialność w stosunku do powierzonych zadań (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 8). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne w porównywalnym stopniu – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (znajomość zasad działania sprzętu laboratoryjnego do testowania prototypów – 4,64<sup>36</sup> a ocenianą najniżej (znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej równym B2 (średnio zaawansowanym) – 4,35) wynosi zaledwie 0,29.

Badani pracownicy na stanowisku inżynier prób/kontroler wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą wiedzy technicznej (m.in. znajomość oprogramowania do projektowania maszyn i urządzeń w technice 2D i 3D, znajomość zagadnień technicznych związanych z mechaniką, aerodynamiką, konstruowaniem, informatyką i automatyką oraz produkcją maszyn i urządzeń na poziomie inżynierskim eksperckim oraz znajomość zasad działania sprzętu laboratoryjnego do testowania prototypów). Badani inżynierowie prób/kontrolerzy najniżej u siebie ocenili znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej równym B2 oraz umiejętność modelowania procesów biznesowych i obsługi procesów sprzedażowych.

Bilans wykazał jedną kompetencję na stanowisku inżynier prób/kontroler, którą należy rozwijać w pierwszej kolejności (relatywnie ważniejsza dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników, dodatkowo trudniejsza do pozyskania i której znaczenie wzrośnie w przyszłości), jest to umiejętność opiniowania i wdrażania do produkcji rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych. Warto zauważyć również, że kompetencją niedoboru,

<sup>36</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.

która jest dodatkowo trudna do pozyskania, jest umiejętność opracowania i czytania dokumentacji technicznej, raportów i ekspertyz konstrukcyjnych.

Należy również zwrócić uwagę na kompetencje, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości. Są to kompetencje, które powinny być kształtowane niezależnie od poziomu samooceny przez pracowników. Wśród nich znalazły się: znajomość oprogramowania do projektowania maszyn i urządzeń w technice 2D i 3D oraz znajomość zasad działania sprzętu laboratoryjnego do testowania prototypów.

Największa luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla znajomości standardów i procedur certyfikacyjnych (70% wskazań pracodawców), znajomości zagadnień technicznych związanych z mechaniką, aerodynamiką, konstruowaniem, informatyką i automatyką oraz produkcją maszyn i urządzeń na poziomie inżynierskim eksperckim (68%) oraz znajomości zagadnień z zakresu matematyki i analizy danych liczbowych (59%).

W ciągu najbliższych 3 lat blisko co czwarty pracodawca przewiduje wzrost znaczenia współpracy z zespołem. Warto zauważyć, że obecnie, zdaniem 45% pracodawców, jest to kompetencja trudna do pozyskania. Jest to również kompetencja relatywnie nisko oceniona przez pracodawców (4,44) i pracowników (4,39). Duża liczba przedsiębiorców prognozuje także wzrost znaczenia kompetencji związanych z zagadnieniami z zakresu materiałoznawstwa (23%) oraz związanych ze znajomością oprogramowania do projektowania maszyn i urządzeń w technice 2D i 3D (22%), co może być związane z rosnącym znaczeniem nowych technologii – także w kontekście projektowania i kontroli.

W tabeli 8 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.



**Tabela 8.** Bilans kompetencji – inżynier prób/kontroler (pracodawcy: n = 110, pracownicy: n = 59<sup>37</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
znajomość zasad działania sprzętu laboratoryjnego do testowania prototypów	W	4,64	4,55	Kompetencje zrównoważone	50% LUKA	21%	75%	4%
znajomość standardów i procedur certyfikacyjnych	W	4,63	4,54	Kompetencje zrównoważone	70% LUKA	12%	86%	2%
odpowiedzialność w stosunku do powierzonych zadań	KS	4,54	4,45	Kompetencje zrównoważone	41%	10%	84%	6%
elastyczność (aktualizowanie działań, perspektywy, planów)	KS	4,54	4,46	Kompetencje zrównoważone	50% LUKA	15%	82%	3%
znajomość zagadnień z zakresu matematyki i analizy danych liczbowych	W	4,52	4,41	Kompetencje zrównoważone	59% LUKA	18%	78%	4%
znajomość metod rozwiązywania problemów (problem solving)	W	4,52	4,45	Kompetencje zrównoważone	53% LUKA	15%	81%	4%
formułuje jasne, zrozumiałe komunikaty	KS	4,52	4,45	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	17%	80%	3%
znajomość oprogramowania do projektowania maszyn i urządzeń w technice 2D i 3D	W	4,51	4,56	Kompetencje zrównoważone	52% LUKA	22%	70%	8%
znajomość zagadnień technicznych związanych z mechaniką, aerodynamiką, konstruowaniem, informatyką i automatyką oraz produkcją maszyn i urządzeń na poziomie inżynierskim eksperckim	W	4,50	4,56	Kompetencje zrównoważone	68% LUKA	18%	78%	4%
umiejętność projektowania symulacji warunków i zjawisk, w których ma funkcjonować urządzenie	U	4,59	4,38	Kompetencje niedoboru	49%	19%	73%	8%

<sup>37</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność dbania o zapewnienie maksymalnego poziomu bezpieczeństwa w fazie testowania	U	4,58	4,39	Kompetencje niedoboru	44%	11%	82%	7%
umiejętność opracowywania i czytania dokumentacji technicznej, raportów i ekspertyz technicznych	U	4,55	4,40	Kompetencje niedoboru	54% LUKA	19%	74%	7%
umiejętność opiniowania i wdrażania do produkcji rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych	U	4,54	4,32	Kompetencje niedoboru	51% LUKA	21%	74%	5%
asertywność (wytrwałe dążenie do celu, wywieranie wpływu, prezentowanie własnego stanowiska)	KS	4,46	4,47	Kompetencje nadwyżkowe	48%	19%	78%	3%
znajomość zagadnień z zakresu materiałoznawstwa	W	4,42	4,41	Kompetencje nadwyżkowe	45%	23%	66%	11%
umiejętność wykonywania analizy obliczeniowej z zakresu wytrzymałości i aerodynamiki	U	4,51	4,32	Kompetencje wystarczające	54%	20%	76%	4%
umiejętność oceny poziomu oczekiwanych parametrów urządzenia	U	4,50	4,37	Kompetencje wystarczające	50%	19%	73%	8%
umiejętność analizowania projektów po kątem technicznym i kosztowym, umiejętność przewidywania zjawisk niepożądanych	U	4,49	4,31	Kompetencje wystarczające	54%	18%	71%	11%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów	KS	4,47	4,36	Kompetencje wystarczające	50%	19%	74%	7%
innowacyjność, kreowanie nowych rozwiązań	KS	4,46	4,39	Kompetencje wystarczające	46%	17%	77%	6%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych)	KS	4,46	4,34	Kompetencje wystarczające	51%	15%	79%	6%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
współpraca z zespołem	KS	4,44	4,39	Kompetencje wystarczające	45%	24%	70%	6%
umiejętność modelowania procesów biznesowych i obsługi procesów sprzedażowych	U	4,41	4,27	Kompetencje wystarczające	55%	17%	78%	5%
znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 (średnio zaawansowanym)	W	4,35	4,17	Kompetencje wystarczające	54%	21%	73%	6%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Technolog

Jest to pracownik, do którego zadań należy m.in.: przygotowanie technicznej strony fabrykacji produktu lotniczego/kosmicznego, wykonywanie analiz i ocen możliwości technologicznych dla danego projektu, nadzorowanie parametrów urządzeń używanych w procesie technologicznym.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 30 kluczowych kompetencji istotnych dla osób pełniących rolę technologa. Wśród nich znajdują się m.in. współpraca z zespołem, znajomość technik wytwarzania, wyposażenia oraz stosowanych materiałów oraz zachowywanie tajemnicy zawodowej związanej z dostępem do informacji poufnych (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 9). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyższą (współpraca z zespołem – 4,53<sup>38</sup>) a ocenianą najniższą (znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 (średnio zaawansowanym) oraz słownictwa branżowego – 4,17) wynosi 0,36.

<sup>38</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.

Badani pracownicy na stanowisku technolog wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą kompetencji społecznych (m.in. asertywność, zachowanie tajemnicy zawodowej związanej z dostępem do informacji poufnych) oraz kompetencji technicznych (umiejętność planowania i wykonywania prób technologicznych, znajomość zasad postępowania w przypadku wprowadzania zmian technologicznych oraz powstania odchyłek lub produktu wadliwego). Badani technologowie najniżej u siebie oceniają kompetencje odnoszące się do znajomości lotnictwa/kosmonautyki i techniki lotniczej/kosmicznej w zakresie ogólnym pozwalającym na zrozumienie wymagań projektowych i operacyjnych wytwarzanych produktów i zapewnienie ich bezpieczeństwa oraz znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 oraz słownictwa branżowego.

Kompetencją na stanowisku technolog, którą należy rozwijać w pierwszej kolejności (relatywnie ważniejsza dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników, dodatkowo trudniejsza do pozyskania i której znaczenie wzrośnie w przyszłości), jest umiejętność analizy i oceny możliwości technologicznych dla danego projektu oraz dostosowywania procesu technologicznego dla najkorzystniejszego spełnienia założonych warunków konstrukcyjnych.

Należy również zwrócić uwagę na kompetencje, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości. Są to kompetencje, które powinny być kształtowane niezależnie od poziomu samooceny przez pracowników. Wśród nich znalazły się: znajomość informatyki na poziomie umożliwiającym tworzenie programów numerycznych, umiejętność postępowania związanego z zatwierdzaniem i zapewnianiem realizacji parametrów technicznych komponentów do produkcji, umiejętność nadzorowania parametrów urządzeń używanych w procesie technologicznym oraz znajomość technik wytwarzania, wyposażenia oraz stosowanych materiałów.

Luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla znajomości technik wytwarzania, wyposażenia oraz stosowanych materiałów (61% wskazań pracodawców), znajomości informatyki na poziomie umożliwiającym tworzenie programów numerycznych (57%), umiejętności postępowania związanego z zatwierdzaniem i zapewnianiem realizacji parametrów technicznych komponentów do produkcji (53%), umiejętności planowania

i wykonywania prób technologicznych (52%) oraz dla umiejętności nadzorowania parametrów urządzeń używanych w procesie technologicznym (52%).

W ciągu najbliższych 3 lat blisko co czwarty pracodawca przewiduje wzrost znaczenia znajomości informatyki na poziomie umożliwiającym tworzenie programów. Warto zauważyć, że obecnie, zdaniem 57% pracodawców, jest to kompetencja trudna do pozyskania. Oznaczać to może pewne braki w wiedzy u specjalistów, być może wynikające także z niedostatecznie dostosowanej edukacji do potrzeb pracodawców. Również co czwarty przedsiębiorca uważa, że w ciągu najbliższych 3 lat wzrośnie znaczenie znajomości najnowszych trendów technologicznych w branży kosmicznej i lotniczej. Obecnie jest to kompetencja relatywnie nisko oceniona zarówno przez pracodawców (4,27), jak i pracowników (4,22).

W tabeli 9 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

**Tabela 9.** Bilans kompetencji – technolog (pracodawcy: n = 269, pracownicy: n = 84<sup>39</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
współpraca z zespołem	KS	4,53	4,40	Kompetencje zrównoważone	42%	17%	74%	9%
znajomość technik wytwarzania, wyposażenia oraz stosowanych materiałów	W	4,52	4,44	Kompetencje zrównoważone	61% LUKA	21%	73%	6%
zachowywanie tajemnicy zawodowej związanej z dostępem do informacji poufnych	KS	4,52	4,45	Kompetencje zrównoważone	41%	18%	74%	8%
aktywność i inicjatywność	KS	4,51	4,36	Kompetencje zrównoważone	41%	15%	79%	6%
formułuje jasne, zrozumiałe komunikaty	KS	4,51	4,42	Kompetencje zrównoważone	48%	17%	74%	9%
poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania	KS	4,50	4,41	Kompetencje zrównoważone	46%	16%	80%	4%

<sup>39</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosło	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność kontrolowania jakości produktów i optymalizowania rozwiązań technologicznych projektów	U	4,50	4,40	Kompetencje zrównoważone	48%	23%	68%	9%
umiejętność obsługi programów do analizy danych i projektowania	U	4,50	4,36	Kompetencje zrównoważone	48%	21%	68%	11%
umiejętność uczenia się i samorozwoju	KS	4,49	4,41	Kompetencje zrównoważone	43%	16%	75%	9%
umiejętność nadzorowania parametrów urządzeń używanych w procesie technologicznym	U	4,49	4,44	Kompetencje zrównoważone	52% LUKA	21%	71%	8%
znajomość informatyki na poziomie umożliwiającym tworzenie programów numerycznych	W	4,49	4,40	Kompetencje zrównoważone	57% LUKA	24%	68%	8%
umiejętność planowania i wykonywania prób technologicznych	U	4,48	4,46	Kompetencje zrównoważone	52% LUKA	19%	74%	7%
znajomość zasad postępowania w przypadku wprowadzania zmian technologicznych oraz powstania odchyłek lub produktu wadliwego	W	4,47	4,45	Kompetencje zrównoważone	48%	22%	69%	9%
umiejętność postępowania związanego z zatwierdzaniem i zapewnianiem realizacji parametrów technicznych komponentów do produkcji	U	4,46	4,35	Kompetencje zrównoważone	53% LUKA	21%	71%	8%
interdyscyplinarność	KS	4,52	4,32	Kompetencje niedoboru	41%	16%	79%	5%
elastyczność (aktualizowanie działań, perspektywy, planów)	KS	4,50	4,30	Kompetencje niedoboru	45%	17%	73%	10%
umiejętność analizy i oceny możliwości technologicznych dla danego projektu oraz dostosowywania procesu technologicznego dla najkorzystniejszego spełnienia założonych warunków konstrukcyjnych	U	4,49	4,30	Kompetencje niedoboru	57% LUKA	20%	74%	6%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność analizy rynku branżowego, poszukiwania informacji	U	4,49	4,33	Kompetencje niedoboru	47%	22%	72%	6%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych)	KS	4,49	4,34	Kompetencje niedoboru	48%	20%	76%	4%
myślenie holistyczne	KS	4,46	4,33	Kompetencje niedoboru	45%	16%	77%	7%
asertywność	KS	4,45	4,46	Kompetencje nadwyżkowe	43%	20%	74%	6%
znajomość zasad odczytywania i wykonania rysunku technicznego	W	4,44	4,43	Kompetencje nadwyżkowe	42%	22%	70%	8%
znajomość metod rozwiązywania problemów (problem solving)	W	4,35	4,35	Kompetencje wystarczające	53%	23%	69%	8%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów	KS	4,44	4,31	Kompetencje wystarczające	44%	20%	73%	7%
rozumienie realizowanych procesów technologicznych na etapie produkcji/obsługi i ich wpływu na bezpieczeństwo i koszty oraz konsekwencji wdrażanych zmian lub akceptowanych odchyłek	U	4,43	4,29	Kompetencje wystarczające	53%	21%	71%	8%
znajomość regulacji prawnych związanych ze standardami wykonawstwa maszyn i urządzeń dla branży kosmicznej i lotnictwa	W	4,31	4,22	Kompetencje wystarczające	53%	18%	74%	8%
znajomość wymagań prawnych zapewniających bezpieczeństwo w lotnictwie i ich realizacji w czasie procesu produkcji części podzespołów, zespołów, wyposażenia i montażu końcowego produktów lotniczych	W	4,29	4,25	Kompetencje wystarczające	55%	21%	71%	8%
znajomość najnowszych trendów technologicznych w branży kosmicznej i lotniczej	W	4,27	4,22	Kompetencje wystarczające	58%	24%	70%	6%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosło	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
znajomość lotnictwa/kosmonautyki i techniki lotniczej/kosmicznej w zakresie ogólnym pozwalającym na zrozumienie wymagań projektowych i operacyjnych wytwarzanych produktów i zapewnienie ich bezpieczeństwa	W	4,22	4,16	Kompetencje wystarczające	66%	19%	79%	2%
znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej równym B2 (średnio zaawansowanym) oraz słownictwa branżowego	W	4,17	4,17	Kompetencje wystarczające	47%	18%	73%	9%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Konstruktor

Jest to pracownik, do którego zadań należy m.in. opracowanie projektu obiektu, modelu urządzeń, obsługa programów komputerowych do obsługi i konstruowania maszyn i urządzeń.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 25 kluczowych kompetencji istotnych dla osób pełniących rolę konstruktora. Wśród nich znajdują się m.in.: umiejętność ustalania parametrów technicznych maszyn i urządzeń, myślenie analityczne, procesowe, krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów oraz skrupulatność (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 10). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne, choć nie w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (umiejętność ustalania parametrów technicznych maszyn i urządzeń – 4,56<sup>40</sup>) a ocenianą najniżej (znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 oraz słownictwa

<sup>40</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.



branżowego – 4,07) wynosi relatywnie dużo w porównaniu do różnic na innych stanowiskach: 0,49.

Badani pracownicy na stanowisku konstruktor wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą kompetencji odnoszących się do aktywności i inicjatywności oraz umiejętności ustalania parametrów technicznych maszyn i urządzeń. Badani konstruktorzy najniżej u siebie oceniają kompetencje odnoszące się do zagadnień i zasad technicznych (znajomość zasad bezpieczeństwa w lotnictwie i/lub kosmonautyce, wymagań certyfikacyjnych oraz zasad i procedur prowadzenia procesów certyfikacyjnych, prób dowodowych, znajomość najnowszych materiałów wykorzystywanych w branży kosmicznej i lotniczej, w tym ich parametrów fizycznych i chemicznych).

Kompetencją relatywnie ważniejszą dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników (kompetencja niedoboru) i dodatkowo trudniejszą do pozyskania jest umiejętność obsługi programów komputerowych konstruowania maszyn i urządzeń (np. AUTOCAD).

Dla stanowiska konstruktora nie zaobserwowano kompetencji, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości.

Największa luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla umiejętności interpretacji uwarunkowań konstrukcyjnych i operacyjnych i ich wpływu na rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne i tworzenia spełniających je konstrukcji/wyrobów (60% wskazań pracodawców), konstruowania i integrowania systemów sterowania oraz wyposażenia w zależności od specyfiki pracy (56%), a także dla skrupulatności (54%).

W ciągu najbliższych 3 lat blisko co piąty pracodawca przewiduje wzrost znaczenia umiejętności wykonywania modeli 3D. Warto zauważyć, że obecnie zdaniem 41% pracodawców jest to kompetencja trudna do pozyskania. Przewidywany wzrost znaczenia tej kompetencji pokazuje dużą wartość nowych technologii oraz możliwości posługiwania się nimi.

Konstruktor jest kluczowym stanowiskiem, na którym zaobserwowano najwięcej kompetencji zrównoważonych w stosunku do wszystkich kompetencji w profilu (64%).

W tabeli 10 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

**Tabela 10.** Bilans kompetencji – konstruktor (pracodawcy: n = 166, pracownicy: n = 115<sup>41</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność ustalania parametrów technicznych maszyn i urządzeń	U	4,56	4,51	Kompetencje zrównoważone	46%	7%	84%	9%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów	KS	4,52	4,50	Kompetencje zrównoważone	45%	12%	80%	8%
skrupulatność (kontrola jakości zgodna z procedurami, postępowanie zgodnie z instrukcjami i zasadami technologicznymi)	KS	4,52	4,50	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	11%	81%	8%
aktywność i inicjatywność	KS	4,51	4,53	Kompetencje zrównoważone	39%	11%	80%	9%
interdyscyplinarność	KS	4,51	4,41	Kompetencje zrównoważone	47%	11%	81%	8%
umiejętność uczenia się i samorozwoju	KS	4,51	4,41	Kompetencje zrównoważone	46%	12%	77%	11%
poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania	KS	4,50	4,46	Kompetencje zrównoważone	42%	8%	84%	8%
znajomość zasad i procedur projektowania	W	4,49	4,48	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	15%	78%	7%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych)	KS	4,49	4,50	Kompetencje zrównoważone	38%	9%	79%	12%
umiejętność optymalizowania rozwiązań technicznych	U	4,45	4,43	Kompetencje zrównoważone	50% LUKA	12%	79%	9%
współpraca z zespołem	KS	4,45	4,49	Kompetencje zrównoważone	48%	7%	81%	12%
asertywność	KS	4,44	4,39	Kompetencje zrównoważone	45%	9%	80%	11%

<sup>41</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracownikó	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrostnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność interpretacji uwarunkowań konstrukcyjnych i operacyjnych i ich wpływu na rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne i tworzenia spełniających je konstrukcji/wyrobów	U	4,43	4,40	Kompetencje zrównoważone	60% LUKA	15%	81%	4%
umiejętność konstruowania i integrowania systemów sterowania oraz wyposażenia w zależności od specyfiki pracy	U	4,42	4,42	Kompetencje zrównoważone	56% LUKA	11%	79%	10%
umiejętność wprowadzania zmian w dokumentacji konstrukcyjnej zgodnie z przyjętymi założeniami	U	4,41	4,49	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	10%	80%	10%
umiejętność obsługi programów komputerowych konstruowania maszyn i urządzeń (np. AUTOCAD)	U	4,48	4,30	Kompetencje niedoboru	52% LUKA	10%	80%	10%
myślenie holistyczne	KS	4,32	4,31	Kompetencje wystarczające	50%	14%	78%	8%
znajomość odpowiednich przepisów lotniczych i procedur wewnętrznych (w tym systemu jakości, zarządzania bezpieczeństwem)	W	4,30	4,09	Kompetencje wystarczające	52%	12%	82%	6%
umiejętność wykonywania modeli 3D	U	4,28	4,36	Kompetencje wystarczające	41%	18%	69%	13%
znajomość najnowszych materiałów wykorzystywanych w branży kosmicznej i lotniczej, w tym ich parametrów fizycznych i chemicznych	W	4,26	4,04	Kompetencje wystarczające	53%	17%	73%	10%
umiejętność opracowywania wytycznych do prób stoiskowych, prób naziemnych i prób w locie	U	4,23	4,23	Kompetencje wystarczające	53%	13%	73%	14%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
znajomość zagadnień technicznych w obszarze mechaniki, budowy maszyn, konstrukcji, w tym lotniczej, mechaniki lotu i aerodynamiki, elektroniki, integracji systemów, materiałoznawstwa, technologii, technik informatycznych oraz szeroko rozumianej techniki i operacji lotniczych i/lub kosmicznych adekwatnie do zakresu prowadzonych prac projektowych co najmniej na poziomie inżynierskim	W	4,20	4,09	Kompetencje wystarczające	66%	12%	83%	5%
znajomość zasad bezpieczeństwa w lotnictwie i/lub kosmonautyce, wymagań certyfikacyjnych oraz zasad i procedur prowadzenia procesów certyfikacyjnych, prób dowodowych oraz zasad tworzenia dokumentacji dowodowej z realizacji procesu certyfikacyjnego	W	4,20	4,01	Kompetencje wystarczające	58%	13%	74%	13%
znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej równym B2 (średnio zaawansowanym) oraz słownictwa branżowego	W	4,07	4,16	Kompetencje wystarczające	48%	11%	82%	7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Technik mechanik lotniczy/personel poświadczający

Jest to pracownik, do którego zadań należy m.in. wykonywanie przeglądów i wszelkich prac obsługowych, aby utrzymać zdatności do lotu, czytanie dokumentacji obsługowej, przeprowadzanie wymiany lub naprawy podzespołów, a do głównych zadań należy przegląd i ocena techniczna statków powietrznych.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 24 kluczowe kompetencje istotne dla osób pełniących rolę technika mechanika. Wśród nich znajdują się m.in.: skrupulatność, rozumiana jako postępowanie zgodnie z instrukcjami, procedurami, a także regulacjami prawnymi, odpowiedzialność w stosunku do powierzonych zadań oraz znajomość sposobów posługiwania się narzędziami i wyposażeniem do obsługi technicznej, w tym narzędziami specjalistycznymi (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 11). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne, choć nie w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (skrupulatność – 4,64<sup>42</sup>) a ocenianą najniżej (znajomość metod budowy i obsługi urządzeń kosmicznych – 4,13) wynosi relatywnie dużo w porównaniu do różnic na innych stanowiskach: 0,51.

Badani pracownicy na stanowisku technik mechanik lotniczy wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą znajomości sposobów posługiwania się narzędziami i wyposażeniem do obsługi technicznej, w tym narzędziami specjalistycznymi oraz współpracy z zespołem. Badani technicy mechanicy lotniczy najniżej u siebie oceniają kompetencje związane z wiedzą techniczną (znajomość modułów wymagań Part 66 lub wymagań narodowych w zakresie mającym zastosowanie w zależności od typu obsługiwanych produktów (cały statek powietrzny czy jego elementy i wyposażenie) oraz zasadach ich obsługi (obsługa liniowa, hangarowa lub warsztatowa) oraz znajomość metod budowy i obsługi urządzeń kosmicznych.

Bilans wykazał jedną kompetencję na stanowisku technik mechanik lotniczy, która jest jednocześnie relatywnie ważniejsza dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie

<sup>42</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.

pracowników (kompetencja niedoboru) i dodatkowo jest trudniejsza do pozyskania. Tą kompetencją jest opanowanie rozumiane jako zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych.

Dla stanowiska technik mechanik lotniczy nie odnotowano kompetencji, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości. Warto jednak zwrócić uwagę na umiejętność analizy przyczynowo skutkowej w obszarze budowy statku powietrznego, jego instalacji i podzespołów. Jest to kompetencja relatywnie ważniejsza z punktu widzenia pracodawców, przy relatywnie wyższej samoocenie pracowników i trudniejsza do pozyskania, a wzrost jej znaczenia w przyszłości prognozuje 19% pracodawców oceniających to stanowisko.

Największa luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla umiejętności przeprowadzania obsługi technicznej: przeglądu, remontu, inspekcji, naprawy, modyfikacji, wymiany oraz usuwania usterek statku powietrznego i jego podzespołów (71% wskazań pracodawców), dla znajomości procedur wewnętrznych organizacji obsługowej, standardów jakości i bezpieczeństwa w obsłudze technicznej (70%), odporności na stres i presję (czasu i otoczenia) (69%), opanowania (66%), umiejętności analizy przyczynowo skutkowej w obszarze budowy statku powietrznego, jego instalacji i podzespołów (66%), odpowiedzialności w stosunku do powierzonych zadań (65%) oraz dla współpracy z zespołem (60%).

W ciągu najbliższych 3 lat blisko co czwarty pracodawca przewiduje wzrost znaczenia znajomości języka obcego (angielskiego) na poziomie umożliwiającym korzystanie (czytanie i pełne zrozumienie) z dokumentacji technicznej oraz porozumiewanie się (w tym raportowanie i tworzenie zapisów z obsługi technicznej) oraz wzrost znajomości budowy i obsługi typów statków powietrznych i jego podzespołów (w tym silników i śmigieł). Warto zauważyć, że obecnie, zdaniem ponad 70% pracodawców, są to kompetencje trudne do pozyskania.

Technik mechanik lotniczy/personel poświadczający jest kluczowym stanowiskiem, na którym zaobserwowano największą lukę kompetencyjną (58% kompetencji w profilu).

W tabeli 11 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

**Tabela 11.** Bilans kompetencji – technik mechanik lotniczy (pracodawcy: n = 42, pracownicy: n = 26<sup>43</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
skrupulatność (postępowanie zgodnie z instrukcjami, procedurami, a także z regulacjami prawnymi)	KS	4,64	4,54	Kompetencje zrównoważone	58% LUKA	7%	86%	7%
odpowiedzialność w stosunku do powierzonych zadań	KS	4,61	4,58	Kompetencje zrównoważone	65% LUKA	5%	89%	6%
znajomość sposobów posługiwania się narzędziami i wyposażeniem do obsługi technicznej, w tym narzędziami specjalistycznymi	W	4,57	4,62	Kompetencje zrównoważone	59% LUKA	17%	81%	2%
współpraca z zespołem	KS	4,56	4,62	Kompetencje zrównoważone	60% LUKA	9%	89%	2%
formułowanie jasnych, zrozumiałych komunikatów	KS	4,55	4,58	Kompetencje zrównoważone	56% LUKA	4%	83%	13%
odporność na stres i presję (czasu i otoczenia)	KS	4,53	4,42	Kompetencje zrównoważone	69% LUKA	16%	76%	8%
umiejętność wykonywania prac pomiarowych i montażowych	U	4,53	4,50	Kompetencje zrównoważone	55% LUKA	16%	74%	10%
umiejętność przeprowadzania obsługi technicznej: przeglądu, remontu, inspekcji, naprawy, modyfikacji, wymiany oraz usuwania usterek statku powietrznego i jego podzespołów	U	4,50	4,50	Kompetencje zrównoważone	71% LUKA	17%	77%	6%
znajomość właściwości i przeznaczenia materiałów, metod prowadzenia racjonalnej gospodarki materiałami eksploatacyjnymi i częściami zamiennymi	W	4,48	4,46	Kompetencje zrównoważone	59% LUKA	15%	73%	12%
elastyczność	KS	4,46	4,46	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	6%	88%	6%

<sup>43</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność analizy przyczynowo skutkowej w obszarze budowy statku powietrznego, jego instalacji i podzespołów	U	4,45	4,46	Kompetencje zrównoważone	66% LUKA	19%	74%	7%
znajomość procedur wewnętrznych organizacji obsługowej, standardów jakości i bezpieczeństwa w obsłudze technicznej	W	4,44	4,42	Kompetencje zrównoważone	70% LUKA	16%	78%	6%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych)	KS	4,58	4,38	Kompetencje niedoboru	66% LUKA	10%	85%	5%
umiejętność czytania i zrozumienia dokumentacji technicznej dotyczącej m.in. obsługi technicznej statków powietrznych, ich instalacji i podzespołów	U	4,32	4,46	Kompetencje nadwyżkowe	71%	13%	77%	10%
znajomość języka obcego (angielski) na poziomie umożliwiającym korzystanie (czytanie i pełne zrozumienie) z dokumentacji technicznej oraz porozumiewanie się (w tym raportowanie i tworzenie zapisów z obsługi technicznej)	W	4,39	4,15	Kompetencje wystarczające	70%	23%	65%	12%
znajomość budowy i obsługi typów statków powietrznych i jego podzespołów (w tym silników i śmigieł)	W	4,34	4,19	Kompetencje wystarczające	77%	23%	70%	7%
umiejętność raportowania w zakresie wykonywanej pracy	U	4,33	4,35	Kompetencje wystarczające	54%	7%	91%	2%
asertywność	KS	4,31	4,31	Kompetencje wystarczające	50%	5%	85%	10%
znajomość modułów wymagań Part 66 lub wymagań narodowych w zakresie mającym zastosowanie w zależności od typu obsługiwanych produktów (cały statek powietrzny czy jego elementy i wyposażenie) oraz zasadach ich obsługi (obsługa liniowa, hangarowa lub warsztatowa)	W	4,29	4,00	Kompetencje wystarczające	82%	20%	78%	2%



Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
znajomość zasad wpływu czynnika ludzkiego (Human Factors), zasad bezpieczeństwa zbiorników paliwowych (Fuel Tank Safety), systemu połączeń elektrycznych (Electrical Wiring Interconnection Systems) oraz znajomość przepisów systemów zarządzania bezpieczeństwem (Safety Management System) i elementów safety culture („kultura bezpieczeństwa”)	W	4,28	4,27	Kompetencje wystarczające	76%	22%	68%	10%
umiejętność śledzenia nowych trendów i rozwiązań w branży	U	4,27	4,31	Kompetencje wystarczające	57%	5%	80%	15%
znajomość zasad prowadzenia zapisów z obsługi technicznej statku powietrznego	W	4,26	4,31	Kompetencje wystarczające	75%	10%	88%	2%
znajomość metod budowy i obsługi urządzeń kosmicznych	W	4,13	4,04	Kompetencje wystarczające	74%	20%	69%	11%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Kierownik produkcji

Jest to pracownik, do którego zadań należy m.in. kierowanie wszelkimi działaniami związanymi z realizacją fabrykacji wyposażenia lotniczego i/lub statków powietrznych, zapewnianie bieżących sił i środków, dokumentacji produkcyjnej, części, materiałów itd. Obecność takiej osoby w strukturach lotniczej firmy produkującej jest wymagane przez przepisy lotnicze

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 28 kluczowych kompetencji istotnych dla osób pełniących rolę kierownika produkcji. Wśród nich znajdują się m.in.: poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania, aktywność i inicjatywność, a także znajomość języka obcego (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 12). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne, choć nie w porównywalnym zakresie

– różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (poczucie odpowiedzialności, aktywność i inicjatywność – 4,54<sup>44</sup>) a ocenianą najniżej (znajomość języka angielskiego – 3,78) jest zdecydowanie większa w porównaniu do różnic na innych stanowiskach i wynosi 0,76.

Badani pracownicy na stanowisku kierownika produkcji wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą poczucia odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania. Badani kierownicy produkcji najniżej u siebie oceniają kompetencje związane ze znajomością języka obcego.

W przypadku profilu kierownika produkcji nie zaobserwowano kompetencji, które są jednocześnie relatywnie ważniejsze dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników (kompetencja niedoboru).

Dla stanowiska kierownika produkcji zidentyfikowano 4 kompetencje, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości. Są to myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów, umiejętność zachowywania wymogów bezpieczeństwa pracy nadzorowanego zespołu, umiejętność wspierania procesu produkcyjnego podczas wdrażania nowych projektów, umiejętność doskonalenia i optymalizacji przebiegu procesów technologicznych.

Luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla prawie wszystkich kompetencji zrównoważonych. Są to poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania (54%), planowanie pracy (50%), wytrwałe dążenie do celu (52%), interdyscyplinarność (58%), myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów (51%), opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych), umiejętność uczenia się i samorozwoju (51%), umiejętność zachowywania wymogów bezpieczeństwa pracy nadzorowanego zespołu (51%), umiejętność przekonywania i motywowania (54%), skrupulatność (postępowanie zgodnie z instrukcjami i zasadami technologicznymi, a także z regulacjami prawnymi) (57%), asertywność (54%), prezentowanie własnego stanowiska (51%), umiejętność wspierania procesu produkcyjnego podczas wdrażania nowych projektów (60%), umiejętność postępowania w przypadku identyfikacji niezgodności/błędu

<sup>44</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.

produkcyjnego oraz powstania produktu niezgodnego (61%), umiejętność doskonalenia i optymalizacji przebiegu procesów technologicznych (55%).

W ciągu najbliższych 3 lat blisko co czwarty pracodawca przewiduje wzrost znaczenia kompetencji w zakresie myślenia analitycznego, procesowego i krytycznego, nastawionego na rozwiązywanie problemów, umiejętności zachowywania wymogów bezpieczeństwa pracy nadzorowanego zespołu, umiejętności wspierania procesu produkcyjnego podczas wdrażania nowych projektów, umiejętności doskonalenia i optymalizacji przebiegu procesów technologicznych, znajomości nowoczesnych rozwiązań systemu jakości w ujęciu utrzymywania bezpieczeństwa i zarządzania produkcją lotniczą, w tym zagadnień audytowania i doskonalenia oraz raportowania i postępowania z produktami niezgodnymi, znajomości procedur wewnętrznych organizacji, a przede wszystkim procedury i dokumentacji poświadczania realizacji procesów produkcyjnych oraz zdatności statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych oraz znajomości przepisów oraz innych standardów międzynarodowych, krajowych i branżowych stosowanych w produkcji lotniczej oraz zasad utrzymania posiadanych certyfikatów. Warto zauważyć, że obecnie, zdaniem ponad 50% pracodawców, są to kompetencje trudne do pozyskania.

W tabeli 12 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

**Tabela 12.** Bilans kompetencji – kierownik produkcji (pracodawcy: n = 219, pracownicy: n = 134<sup>45</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosło	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania	KS	4,54	4,53	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	18%	74%	8%
aktywność i inicjatywność	KS	4,54	4,48	Kompetencje zrównoważone	49%	17%	73%	10%
planowanie pracy	KS	4,50	4,50	Kompetencje zrównoważone	50% LUKA	17%	76%	7%
wytrwałe dążenie do celu	KS	4,50	4,43	Kompetencje zrównoważone	52% LUKA	16%	80%	4%
interdyscyplinarność	KS	4,48	4,43	Kompetencje zrównoważone	58% LUKA	17%	76%	7%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów	KS	4,43	4,46	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	23%	71%	6%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych), umiejętność uczenia się i samorozwoju)	KS	4,42	4,30	Kompetencje zrównoważone	56% LUKA	17%	76%	7%
umiejętność zachowywania wymogów bezpieczeństwa pracy nadzorowanego zespołu	U	4,39	4,31	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	21%	72%	7%
umiejętność przekonywania i motywowania	U	4,38	4,40	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	14%	75%	11%
skrupulatność (postępowanie zgodnie z instrukcjami i zasadami technologicznymi, a także z regulacjami prawnymi)	KS	4,38	4,40	Kompetencje zrównoważone	57% LUKA	18%	73%	9%
asertywność	KS	4,37	4,33	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	18%	75%	7%
prezentowanie własnego stanowiska	KS	4,36	4,35	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	14%	75%	11%
umiejętność wspierania procesu produkcyjnego podczas wdrażania nowych projektów	U	4,35	4,28	Kompetencje zrównoważone	60% LUKA	20%	71%	9%

<sup>45</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrostnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność postępowania w przypadku identyfikacji niezgodności/błędu produkcyjnego oraz powstania produktu niezgodnego	U	4,32	4,29	Kompetencje zrównoważone	61% LUKA	15%	73%	12%
umiejętność doskonalenia i optymalizacji przebiegu procesów technologicznych	U	4,31	4,22	Kompetencje zrównoważone	55% LUKA	23%	70%	7%
umiejętność efektywnego zarządzania obciążeniem maszyn	U	4,19	4,29	Kompetencje nadwyżkowe	54%	18%	72%	10%
umiejętność opracowania wewnętrznych norm i procedur oraz instrukcji i ich wdrażania w celu zapewnienia bezpieczeństwa produktowi i uzyskania wysokiej efektywności produkcji, w tym poprzez wykorzystanie urządzeń technicznych i ich kontroli	U	4,14	4,22	Kompetencje nadwyżkowe	61%	16%	79%	5%
znajomość dokumentacji produkcyjnej oraz zasad tworzenia nowej dokumentacji produkcyjnej podczas przygotowania do wdrożenia nowego produktu	W	4,26	3,99	Kompetencje wystarczające	60%	18%	76%	6%
postępowanie holistyczne	KS	4,22	4,20	Kompetencje wystarczające	56%	16%	78%	6%
znajomość źródeł dostaw materiałów, części i zespołów oraz zasad zarządzania nimi	W	4,19	4,15	Kompetencje wystarczające	56%	19%	75%	6%
umiejętność tworzenia dokumentacji technicznej oraz potwierdzania zgodności lotniczej produktów	U	4,11	4,15	Kompetencje wystarczające	53%	19%	75%	6%
umiejętność zarządzania produkcją lotniczą w ujęciu systemowym i poprzez stosowanie procedur systemu jakości oraz integrowania różnych standardów jakościowych w jeden logiczny system zarządzania produkcją	U	4,03	4,01	Kompetencje wystarczające	64%	19%	71%	10%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrostnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
znajomość nowoczesnych rozwiązań systemu jakości w ujęciu utrzymywania bezpieczeństwa i zarządzania produkcją lotniczą, w tym zagadnień audytowania i doskonalenia oraz raportowania i postępowania z produktami niezgodnymi	W	3,96	3,83	Kompetencje wystarczające	57%	21%	74%	5%
znajomość procedur wewnętrznych organizacji, a przede wszystkim procedury i dokumentacji poświadczania realizacji procesów produkcyjnych oraz zdatności statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych	W	3,95	3,88	Kompetencje wystarczające	62%	21%	72%	7%
znajomość przepisów oraz innych standardów międzynarodowych, krajowych i branżowych stosowanych w produkcji lotniczej oraz zasad utrzymania posiadanych certyfikatów	W	3,95	3,84	Kompetencje wystarczające	64%	23%	72%	5%
znajomość zagadnień projektowania i budowy i eksploatacji płatowców, aerodynamiki, wytrzymałości, materiałoznawstwa na poziomie pozwalającym na zrozumienie wpływu decyzji technologicznych na bezpieczeństwo produktu i jego efektywność ekonomiczną	W	3,91	3,84	Kompetencje wystarczające	67%	16%	80%	4%
znajomość technologii budowy płatowców/statków przestrzeni oraz zarządzania produkcją lotniczą/kosmiczną oraz czynnika ludzkiego minimum na poziomie inżynierskim	W	3,84	3,81	Kompetencje wystarczające	60%	17%	78%	5%
znajomość języka obcego (angielski) minimum na poziomie B2 oraz słownictwa branżowego w stopniu umożliwiającym realizację procesów produkcyjnych pozyskiwanie nowej wiedzy i informacji	W	3,78	3,78	Kompetencje wystarczające	57%	16%	77%	7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Audytor jakości

Jest to pracownik, do którego zadań należy m.in. prowadzenie audytów w organizacji lotniczej/kosmicznej potwierdzających, że wszelkie prowadzone przez nią działania są zgodne z uzgodnionymi w czasie procesu certyfikacji standardami oraz jest zaangażowany w działania poaudytowe, przede wszystkim usuwanie zidentyfikowanych niezgodności.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 22 kluczowe kompetencje istotne dla osób pełniących rolę audytora jakości. Wśród nich znajdują się m.in. umiejętność nadzorowania pod względem jakości procesów produkcyjnych i technologicznych firmy oraz znajomość procesów certyfikacji organizacji lotniczych i/lub kosmicznych oraz wymagań utrzymania posiadanych certyfikatów (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 13). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne, w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (nadzorowanie jakości – 4,42<sup>46</sup>) a ocenianą najniżej (znajomość procesów certyfikacji organizacji lotniczych – 4,04) wynosi relatywnie mało w porównaniu do różnic na innych stanowiskach: 0,38.

Badani pracownicy na stanowisku audytor jakości wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą znajomości procedur i dokumentacji wewnętrznej przedsiębiorstwa. Badani audytorzy jakości najniżej u siebie oceniają kompetencje związane znajomością procesów certyfikacji organizacji lotniczych i/lub kosmicznych oraz wymagań utrzymania posiadanych certyfikatów oraz umiejętność podejmowania decyzji i działań w sytuacjach nagłych/awaryjnych).

Bilans wykazał dwie kompetencje na stanowisku audytora jakości, które są jednocześnie relatywnie ważniejsze dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników (kompetencja niedoboru) i dodatkowo jest trudniejsza do pozyskania, a także których znaczenie wzrośnie w przyszłości. Te kompetencje to znajomość norm systemów zarządzania jakością/zapewnienia bezpieczeństwa, zgodnie ze stosowanymi w przedsiębiorstwie standardami/przepisami lotniczymi/kosmicznymi oraz interdyscyplinarność.

<sup>46</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.

Dla stanowiska audytora jakości zaobserwowano 5 kompetencji, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednocześniej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości. Są to umiejętność audytowania procesów produkcyjnych i technologicznych, obsługowych lub operacyjnych realizowanych przez przedsiębiorstwo i identyfikacji niezgodności i ich oceny oraz opisywania, myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów, znajomość koncepcji zapewnienia bezpieczeństwa oraz zarządzania konfiguracją i zakresów ich stosowania, umiejętność zarządzania działaniami naprawczymi, w tym oceny proponowanych przez audytowanego działań naprawczych oraz umiejętność interpretacji dokumentacji zewnętrznej i wewnętrznej stosowanej w przedsiębiorstwie oraz posługiwania się dokumentacją kontrolną, protokołami i sprawozdaniami z audytów i informacji pokontrolnych.

Luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla umiejętności audytowania procesów produkcyjnych i technologicznych, obsługowych lub operacyjnych realizowanych przez przedsiębiorstwo i identyfikacji niezgodności i ich oceny oraz opisywania (56%), myślenia analitycznego, procesowego i krytycznego, nastawionego na rozwiązywanie problemów (50%), znajomości koncepcji zapewnienia bezpieczeństwa oraz zarządzania konfiguracją i zakresów ich stosowania (61%), umiejętności zarządzania działaniami naprawczymi, w tym oceny proponowanych przez audytowanego działań naprawczych (53%), umiejętności interpretacji dokumentacji zewnętrznej i wewnętrznej stosowanej w przedsiębiorstwie oraz posługiwania się dokumentacją kontrolną, protokołami i sprawozdaniami z audytów i informacji pokontrolnych (62%), znajomości norm systemów zarządzania jakością/zapewnienia bezpieczeństwa, zgodnie ze stosowanymi w przedsiębiorstwie standardami/przepisami lotniczymi/kosmicznymi (70%) oraz interdyscyplinarności (62%).

Audytor jakości jest stanowiskiem, w którym pracodawcy wskazują, że najwięcej kompetencji zyska na znaczeniu (21 kompetencji na 22 kompetencje w profilu). W przypadku aktywności i inicjatywności wzrost znaczenia wskazało 19% pracodawców.

W tabeli 13 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.



**Tabela 13.** Bilans kompetencji – audytor jakości (pracodawcy: n = 86, pracownicy: n = 56<sup>47</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrostnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność nadzorowania pod względem jakości procesów produkcyjnych i technologicznych firmy	U	4,42	4,29	Kompetencje zrównoważone	47%	33%	60%	7%
znajomość procedur i dokumentacji wewnętrznej przedsiębiorstwa	W	4,39	4,46	Kompetencje zrównoważone	48%	32%	59%	9%
umiejętność audytowania procesów produkcyjnych i technologicznych, obsługowych lub operacyjnych realizowanych przez przedsiębiorstwo i identyfikacji niezgodności i ich oceny oraz opisywania	U	4,36	4,35	Kompetencje zrównoważone	56% LUKA	29%	62%	9%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów	KS	4,35	4,32	Kompetencje zrównoważone	50% LUKA	27%	66%	7%
znajomość procesów realizowanych w firmie	W	4,31	4,33	Kompetencje zrównoważone	47%	29%	65%	6%
znajomość koncepcji zapewnienia bezpieczeństwa oraz zarządzania konfiguracją i zakresów ich stosowania	W	4,30	4,30	Kompetencje zrównoważone	61% LUKA	23%	71%	6%
umiejętność zarządzania działaniami naprawczymi, w tym oceny proponowanych przez audytowanego działań naprawczych	U	4,30	4,34	Kompetencje zrównoważone	53% LUKA	30%	59%	11%
wytrwałe dążenie do celu, brak uległości	KS	4,29	4,29	Kompetencje zrównoważone	41%	33%	61%	6%
umiejętność interpretacji dokumentacji zewnętrznej i wewnętrznej stosowanej w przedsiębiorstwie oraz posługiwania się dokumentacją kontrolną, protokołami i sprawozdaniami z audytów i informacji pokontrolnych	U	4,28	4,35	Kompetencje zrównoważone	62% LUKA	33%	59%	8%

<sup>47</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosłe	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
skrupulatność (postępowanie zgodnie z instrukcjami i zasadami technologicznymi, a także z regulacjami prawnymi)	KS	4,30	4,23	Kompetencje niedoboru	46%	31%	62%	7%
znajomość norm systemów zarządzania jakością/zapewnienia bezpieczeństwa, zgodnie ze stosowanymi w przedsiębiorstwie standardami/przepisami lotniczymi/kosmicznymi	W	4,28	4,14	Kompetencje niedoboru	70% LUKA	31%	68%	1%
interdyscyplinarność	KS	4,26	4,23	Kompetencje niedoboru	62% LUKA	30%	66%	4%
znajomość zagadnień technicznych z obszary prowadzonej przez przedsiębiorstwo operacji w zakresie pozwalającym rozumieć zakres niezbędnych działań jakościowych dla zapewnienia bezpieczeństwa i utrzymania posiadanych certyfikatów organizacyjnych oraz produktów	W	4,22	4,33	Kompetencje nadwyżkowe	63%	32%	63%	5%
umiejętność uczenia się i samorozwoju	KS	4,17	4,31	Kompetencje nadwyżkowe	50%	35%	55%	10%
umiejętność identyfikacji czynnika ludzkiego w procesach realizowanych w przedsiębiorstwie i poszukiwania przyczyn źródłowych w przypadku postania niezgodności związanej z czynnikiem ludzkim	U	4,10	4,27	Kompetencje nadwyżkowe	55%	32%	56%	12%
znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej równym B2 (średnio zaawansowanym) oraz słownictwa jakościowego oraz branżowego	W	4,07	4,27	Kompetencje nadwyżkowe	50%	33%	61%	6%
poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania	KS	4,21	4,25	Kompetencje wystarczające	53%	28%	65%	7%
aktywność i inicjatywność	KS	4,20	4,16	Kompetencje wystarczające	52%	19%	77%	4%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrostnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność podejmowania decyzji i działań w sytuacjach nagłych/awaryjnych	U	4,18	4,04	Kompetencje wystarczające	56%	29%	65%	6%
asertywność	KS	4,13	4,14	Kompetencje wystarczające	56%	22%	69%	9%
umiejętność tworzenia instrukcji kontroli oraz list kontrolnych	U	4,09	4,20	Kompetencje wystarczające	55%	25%	62%	13%
znajomość procesów certyfikacji organizacji lotniczych i/lub kosmicznych oraz wymagań utrzymania posiadanych certyfikatów	W	4,04	4,04	Kompetencje wystarczające	62%	30%	63%	7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Pilot

Jest to pracownik, do którego głównych zadań należy zapewnienie bezpiecznego lotu statku powietrznego.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 25 kluczowych kompetencji istotnych dla osób pełniących rolę pilota. Wśród nich znajdują się m.in. poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania oraz znajomość możliwości i ograniczeń człowieka (CRM) (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 14). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne, w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (poczucie odpowiedzialności – 4,87<sup>48</sup>) a ocenianą najniżej (znajomość możliwości i ograniczeń człowieka (CRM) – 4,61) wynosi relatywnie mało w porównaniu do różnic na innych stanowiskach: 0,26.

<sup>48</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.

Badani pracownicy na stanowisku pilot wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą znajomości procedur operacyjnych, w tym planowania, przygotowania oraz wykonania lotów i postępowania po locie, aktywność i inicjatywność oraz interdyscyplinarność. Badani piloci najniżej u siebie oceniają kompetencje związane z przeprowadzaniem manewrów i procedur w locie, także w sytuacjach anormalnych i awaryjnych.

Bilans nie wykazał żadnej kompetencji na stanowisku pilota, która jest jednocześnie relatywnie ważniejsza dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników (kompetencja niedoboru) dodatkowo trudniejsza do pozyskania i której znaczenie wzrośnie w przyszłości.

Dla stanowiska pilota nie zaobserwowano też kompetencji, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości.

Luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla niemal każdej kompetencji relatywnie ważniejszej dla pracodawcy. Największa dotyczyła takich kompetencji jak: opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych) (65%), formułowanie jasnych, zrozumiałych komunikatów (65%), w każdych warunkach dbanie o bezpieczeństwo swoje i wszystkich obecnych na pokładzie oraz na ziemi (58%), znajomość prawa lotniczego, mechaniki i dynamiki lotu, nawigacji, łączności, budowy statków powietrznych, techniki pilotażu itd. (58%), znajomość procedur operacyjnych, w tym planowania, przygotowania oraz wykonania lotu i postępowania po locie (58%), znajomość pilotowanego statku powietrznego, potwierdzona wpisem w licencji zgodnie z regulacjami krajowymi i międzynarodowymi (58%).

W ciągu najbliższych 3 lat pracodawcy nie przewidują znaczącego wzrostu znaczenia kompetencji w profilu pilota.

Pilot jest kluczowym stanowiskiem, na którym zaobserwowano dużą lukę kompetencyjną. W luce znalazły się wszystkie kompetencje niedoboru i zrównoważone poza poczuciem odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania.

W tabeli 14 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

**Tabela 14.** Bilans kompetencji – pilot (pracodawcy: n = 35, pracownicy: n = 23<sup>49</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania	KS	4,87	4,57	Kompetencje zrównoważone	48%	7%	93%	0%
znajomość prawa lotniczego, mechaniki i dynamiki lotu, nawigacji, łączności, budowy statków powietrznych, techniki pilotażu itd.	W	4,84	4,57	Kompetencje zrównoważone	58% LUKA	7%	84%	9%
znajomość procedur operacyjnych, w tym planowania, przygotowania oraz wykonania lotu i postępowania po locie	W	4,82	4,65	Kompetencje zrównoważone	58% LUKA	5%	92%	3%
aktywność i inicjatywność	KS	4,76	4,61	Kompetencje zrównoważone	55% LUKA	11%	89%	0%
interdyscyplinarność	KS	4,76	4,61	Kompetencje zrównoważone	60% LUKA	18%	79%	3%
znajomość ograniczeń operacyjnych statku powietrznego, rejonu prowadzonych operacji, w tym lotnisk oraz bieżących ograniczeń operacyjnych wprowadzanych przez kompetentne organizacje lotnicze	W	4,74	4,52	Kompetencje zrównoważone	53% LUKA	2%	95%	3%
umiejętność utrzymania łączności podczas całego czasu trwania lotu i posługiwania się frazeologią lotniczą	U	4,82	4,48	Kompetencje niedoboru	51% LUKA	4%	93%	3%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych)	KS	4,78	4,48	Kompetencje niedoboru	65% LUKA	18%	79%	3%
znajomość pilotowanego statku powietrznego (w tym Instrukcji użytkowania w locie), potwierdzona wpisem w licencji zgodnie z mającymi zastosowanie regulacjami krajowymi i międzynarodowymi	W	4,77	4,48	Kompetencje niedoboru	58% LUKA	11%	89%	0%

<sup>49</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność obserwacji przestrzeni wokół statku powietrznego, a w szczególności identyfikowania położenia innych statków powietrznych oraz przeszkód terenowych i ptaków	U	4,77	4,30	Kompetencje niedoboru	57% LUKA	6%	91%	3%
w każdych warunkach dba o bezpieczeństwo swoje i wszystkich obecnych na pokładzie statku powietrznego oraz na ziemi	KS	4,77	4,43	Kompetencje niedoboru	58% LUKA	6%	88%	6%
formułuje jasne, zrozumiałe komunikaty	KS	4,74	4,48	Kompetencje niedoboru	65% LUKA	10%	87%	3%
umiejętność stosowania procedur awaryjnych w każdej fazie trwania lotu, w tym zgłaszania sytuacji awaryjnych	U	4,73	4,48	Kompetencje niedoboru	51% LUKA	6%	94%	0%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów, przewidywanie skutków	KS	4,72	4,52	Kompetencje nadwyżkowe	70%	12%	85%	3%
znajomość zasad postępowania w sytuacjach awaryjnych	W	4,71	4,65	Kompetencje nadwyżkowe	54%	7%	90%	3%
elastyczność (aktualizowanie działań, perspektywy, planów)	KS	4,70	4,61	Kompetencje nadwyżkowe	41%	7%	93%	0%
umiejętność zaplanowania lotu, przygotowania do lotu statku powietrznego (w tym wykonania przeglądu przedlotowego i wyważenia statku powietrznego), wykonania lotu zgodnie z planem oraz zabezpieczenia statku powietrznego po locie	U	4,62	4,65	Kompetencje nadwyżkowe	54%	9%	91%	0%
umiejętność uczenia się i samorozwoju	KS	4,71	4,43	Kompetencje wystarczające	49%	5%	95%	0%
umiejętność wypełniania całej dokumentacji operacyjnej wynikającej z realizowanego typu operacji	U	4,70	4,30	Kompetencje wystarczające	59%	4%	96%	0%
umiejętność obserwacji wskazań przyrządów pilotażowo nawigacyjnych, podejmowania adekwatnych decyzji i zapobiegania stanom awaryjnym, w tym przeciągnięciom	U	4,69	4,48	Kompetencje wystarczające	60%	5%	92%	3%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosło	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
przeprowadzanie manewrów i procedur w locie, także w sytuacjach anormalnych i awaryjnych	U	4,68	4,26	Kompetencje wystarczające	62%	6%	94%	0%
umiejętność posługiwania się systemem zgłoszeniowym CBZ (centralna baza zgłoszeń) lub innym mającym zastosowanie w aktualnej sytuacji i lokalizacji oraz współpracy z osobami lub organizacjami prowadzącymi badanie zdarzenia lotniczego	U	4,68	4,43	Kompetencje wystarczające	61%	8%	89%	3%
skrupulatność (postępowanie zgodnie z instrukcjami i zasadami technologicznymi, a także z regulacjami prawnymi, kontrola własnej pracy pod ich względem)	KS	4,68	4,43	Kompetencje wystarczające	49%	13%	84%	3%
asertywność, a w razie potrzeby jako przełożony na pokładzie statku powietrznego wymuszania realizacji przekazanych poleceń	KS	4,65	4,39	Kompetencje wystarczające	48%	7%	93%	0%
znajomość możliwości i ograniczeń człowieka (CRM)	W	4,61	4,30	Kompetencje wystarczające	64%	16%	84%	0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Pracownik obsługi handlingowej

Jest to pracownik, do którego zadań należy m.in. obsługa pasażerów i/lub przesyłek lotniczych (załadunek-rozładunek), prowadzenie obsługi przesyłek, w tym celnych, współpraca z pilotami i załogami, przewóz towarów i pasażerów w rejonie płyty lotniska, tankowanie paliwa, cieczy eksploatacyjnych.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 23 kluczowe kompetencje istotne dla osób pełniących rolę pracownika obsługi handlingowej. Wśród nich znajdują się m.in. umiejętność prowadzenia dokumentacji dotyczącej napraw, eksploatacji i magazynowania oraz dokumentacji celnej oraz umiejętność wykonywania prac eksploatacyjnych w portach i terminalach (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 15). Pracodawcy

biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne, choć nie w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (umiejętność prowadzenia dokumentacji – 4,53<sup>50</sup>) a ocenianą najniżej (umiejętność wykonywania prac eksploatacyjnych – 3,93) wynosi relatywnie dużo w porównaniu do różnic na innych stanowiskach: 0,60.

Badani na stanowisku pracownika obsługi handlingowej wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą nastawienia na samorozwój. Badani pracownicy obsługi handlingowej najniżej u siebie oceniają kompetencje związane z znajomością zagadnień z zakresu mechaniki i mechatroniki lotniczej.

Bilans wykazał jedną kompetencję na stanowisku pracownika obsługi handlingowej, która jest jednocześnie relatywnie ważniejsza dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników (kompetencja niedoboru), którą dodatkowo pracodawcy uważają za trudną do pozyskania. Tą kompetencją jest umiejętność obsługi sprzętów z grupy GSE.

Dla stanowiska pracownika obsługi handlingowej odnotowano 3 kompetencje, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania (luka kompetencyjna). Są to umiejętność prowadzenia dokumentacji dotyczącej napraw, eksploatacji i magazynowania oraz dokumentacji celnej, nastawienie na samorozwój oraz umiejętność przewożenia towarów i pasażerów w rejonie płyty lotniska.

Luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla 4 kompetencji: prowadzenia dokumentacji dotyczącej napraw, eksploatacji i magazynowania oraz dokumentacji celnej (51%), nastawienia na samorozwój (54%), umiejętność przewożenia towarów i pasażerów w rejonie płyty lotniska (51%) oraz umiejętność obsługi sprzętów z grupy GSE (57%).

Jedyną kompetencją, której znaczenie wzrośnie w opinii pracodawców jest opanowanie w sytuacjach trudnych (24%).

W tabeli 15 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

<sup>50</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.



**Tabela 15.** Bilans kompetencji – pracownik obsługi handlingowej (pracodawcy: n = 43, pracownicy: n = 28<sup>51</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosło	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność prowadzenia dokumentacji dotyczącej napraw, eksploatacji i magazynowania oraz dokumentacji celnej	U	4,53	4,59	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	8%	82%	10%
nastawienie na samorozwój	KS	4,52	4,64	Kompetencje zrównoważone	54% LUKA	16%	79%	5%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów, przewidywanie skutków	KS	4,48	4,59	Kompetencje zrównoważone	46%	17%	75%	8%
skrupulatność (postępowanie zgodnie z instrukcjami, procedurami, a także z regulacjami prawnymi)	KS	4,47	4,57	Kompetencje zrównoważone	49%	8%	88%	4%
odporność na stres i presję (czasu i otoczenia)	KS	4,45	4,50	Kompetencje zrównoważone	46%	19%	70%	11%
współpraca z zespołem	KS	4,43	4,48	Kompetencje zrównoważone	32%	9%	73%	18%
formułuje jasne, zrozumiałe komunikaty	KS	4,42	4,48	Kompetencje zrównoważone	42%	7%	83%	10%
odpowiedzialność w stosunku do powierzonych zadań	KS	4,38	4,63	Kompetencje zrównoważone	41%	14%	73%	13%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych)	KS	4,37	4,41	Kompetencje zrównoważone	43%	24%	69%	7%
umiejętność przewożenia towarów i pasażerów w rejonie płyty lotniska	U	4,35	4,56	Kompetencje zrównoważone	51% LUKA	14%	81%	5%
umiejętność raportowania w zakresie wykonywanej pracy	U	4,33	4,54	Kompetencje zrównoważone	43%	6%	82%	12%
znajomość procedur wewnętrznych organizacji handlingowej, standardów jakości i bezpieczeństwa w obsłudze naziemnej	W	4,37	4,25	Kompetencje niedoboru	46%	12%	80%	8%
umiejętność obsługi sprzętów z grupy GSE	U	4,37	4,19	Kompetencje niedoboru	57% LUKA	11%	79%	10%
umiejętność załadunku i rozładunku towarów i transportu do magazynów	U	4,26	4,58	Kompetencje nadwyżkowe	50%	5%	88%	7%

<sup>51</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
umiejętność dokonywania oceny stanu technicznego statku powietrznego i jego podzespołów	U	4,26	4,07	Kompetencje wystarczające	47%	8%	87%	5%
znajomość specyfiki dokumentacji celnej, magazynowej i technicznej, w tym rysunku technicznego	W	4,23	4,04	Kompetencje wystarczające	51%	12%	79%	9%
znajomość rodzajów i zasad działania podzespołów i wyposażenia statków powietrznych będących przedmiotem obsługi naziemnej	W	4,16	4,00	Kompetencje wystarczające	64%	10%	83%	7%
znajomość zagadnień z zakresu mechaniki i mechatroniki lotniczej, automatyki i logistyki oraz eksploatacji i ochrony lotnisk i terminali, na poziomie szkoły branżowej o profilu lotniczym	W	4,15	3,93	Kompetencje wystarczające	79%	11%	79%	10%
znajomość języka angielskiego w zakresie umożliwiającym komunikację (w tym raportowanie), zwłaszcza w sytuacjach awaryjnych	W	4,14	4,11	Kompetencje wystarczające	50%	17%	73%	10%
znajomość specyfiki pracy jednostek obsługi naziemnej dedykowanych do różnych obszarów: serwisowania i obsługi naziemnej statków powietrznych, załadunku rozładunku i przeładunku towarów, eksploatacji portów i terminali	W	4,12	4,15	Kompetencje wystarczające	64%	17%	78%	5%
umiejętność obsługi naziemnej statków powietrznych w zakresie: serwisowania, tankowania, operowania elementami statku powietrznego (drzwi pasażerskie, serwisowe, bagażniki, panele dostępne, mechanizmy załadunku przedziałów bagażników) zgodnie z instrukcjami obsługi	U	4,06	4,11	Kompetencje wystarczające	70%	12%	73%	15%
umiejętność wykonywania przeglądów wizualnych i przeglądów instalacji statku powietrznego po locie	U	4,03	4,04	Kompetencje wystarczające	56%	7%	78%	15%
umiejętność wykonywania prac eksploatacyjnych w portach i terminalach	U	3,93	4,18	Kompetencje wystarczające	59%	7%	75%	18%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Zaopatrzeniowiec handlowiec

Jest to pracownik, do którego głównych zadań należy planowanie i realizacja dostaw materiałów oraz komponentów.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 20 kluczowych kompetencji istotnych dla osób pełniących rolę zaopatrzeniowca handlowca. Wśród nich znajdują się m.in. podtrzymywanie relacji z klientami/dostawcami, a także znajomość języka angielskiego (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 16). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne, choć nie w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (podtrzymywanie relacji – 4,59<sup>52</sup>) a ocenianą najniżej (języka obcego – 4,01) wynosi relatywnie dużo w porównaniu do różnic na innych stanowiskach: 0,58.

Badani pracownicy na stanowisku zaopatrzeniowiec handlowiec wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą formułowania jasnych, zrozumiałych komunikatów oraz podtrzymywania relacji z klientami/dostawcami. Badani zaopatrzeniowcy handlowcy najniżej u siebie oceniają kompetencje związane ze znajomością języka obcego.

Bilans wykazał jedną kompetencję na stanowisku zaopatrzeniowiec handlowiec, która jest jednocześnie relatywnie ważniejsza dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników (kompetencja niedoboru) i dodatkowo jest trudniejsza do pozyskania. Tą kompetencją jest umiejętność przygotowania się do negocjacji i umiejętność poprowadzenia ich.

Dla stanowiska zaopatrzeniowiec handlowiec nie zaobserwowano kompetencji, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości.

Luka kompetencyjna została zidentyfikowana wyłącznie dla umiejętności przygotowania się do negocjacji i poprowadzenia ich.

---

<sup>52</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.

W ciągu najbliższych 3 lat blisko co czwarty pracodawca przewiduje wzrost znaczenia znajomości rynku dostaw, poszczególnych dostawców oraz zasad funkcjonowania łańcuchów dostaw.

W tabeli 16 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

**Tabela 16.** Bilans kompetencji – zaopatrzeniowic handlowiec (pracodawcy: n = 124, pracownicy: n = 93<sup>53</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosło	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
podtrzymywanie relacji z klientami/dostawcami	KS	4,59	4,54	Kompetencje zrównoważone	44%	16%	73%	11%
poczucie odpowiedzialności za siebie i zespół oraz realizowane zadania	KS	4,47	4,43	Kompetencje zrównoważone	49%	13%	82%	5%
formuluje jasne, zrozumiałe komunikaty	KS	4,46	4,55	Kompetencje zrównoważone	41%	11%	83%	6%
współpraca z zespołem	KS	4,46	4,47	Kompetencje zrównoważone	41%	18%	73%	9%
aktywność i inicjatywność	KS	4,44	4,37	Kompetencje zrównoważone	43%	15%	80%	5%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów, przewidywanie skutków	KS	4,43	4,43	Kompetencje zrównoważone	47%	15%	78%	7%
umie przygotować się do negocjacji i je poprowadzić	U	4,41	4,25	Kompetencje niedoboru	51% LUKA	16%	79%	5%
asertywność	KS	4,41	4,23	Kompetencje niedoboru	48%	18%	77%	5%
znajomość zasad planowania i organizowania procesów zakupów i dostaw	W	4,39	4,20	Kompetencje niedoboru	48%	14%	81%	5%
znajomość rynku dostaw, poszczególnych dostawców oraz zasad funkcjonowania łańcuchów dostaw	W	4,39	4,27	Kompetencje niedoboru	39%	24%	69%	7%
nastawienie na samorozwój	KS	4,33	4,33	Kompetencje nadwyżkowe	43%	16%	79%	5%

<sup>53</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
znajomość zagadnień technicznych z obszaru prowadzonej przez przedsiębiorstwo działalności w zakresie pozwalającym rozumieć zakres niezbędnych na etapie zamawiania materiałów, części i zespołów dla zapewnienia bezpieczeństwa	W	4,35	4,20	Kompetencje wystarczające	49%	17%	81%	2%
umiejętność zapewniania terminów dostaw komponentów, terminów wykonania podzespołów, dbając o terminowość produkcji	U	4,30	4,22	Kompetencje wystarczające	45%	17%	78%	5%
umiejętność planowania i przeprowadzania procesów zakupowych komponentów/elementów niezbędnych do produkcji	U	4,29	4,25	Kompetencje wystarczające	43%	16%	77%	7%
znajomość zasad i przepisów prawnych oraz BHP, ochrony ppoż., ergonomii, ochrony środowiska w zakresie obsługi procesów logistycznych związanych z zaopatrzeniem i produkcją	W	4,28	4,25	Kompetencje wystarczające	44%	11%	82%	7%
umiejętność zapewniania dostawy prototypu do klienta	U	4,26	4,25	Kompetencje wystarczające	43%	11%	82%	7%
znajomość wymagań stawianych poszczególnym grupom i pojedynczym materiałom, produktom, częściom oraz zespołom w celu prawidłowego określenia wymagań stawianym w zakresie dostaw oraz warunków ich realizacji	W	4,26	4,24	Kompetencje wystarczające	48%	15%	79%	6%
umiejętność sporządzania dokumentacji procesów logistycznych, w tym protokołów niezgodności	U	4,21	4,24	Kompetencje wystarczające	50%	15%	78%	7%
znajomość metod i narzędzi zarządzania zapasami podzespołów i produktów	W	4,20	4,15	Kompetencje wystarczające	41%	10%	85%	5%

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniej się
znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B2 (średnio zaawansowanym) oraz słownictwa jakościowego oraz branżowego oraz znajomość wszelkich innych języków obcych na dowolnym poziomie, umożliwiających nawiązywanie kontaktów handlowych i współpracę z dostawcami	W	4,01	3,95	Kompetencje wystarczające	45%	22%	73%	5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Inżynier zdolności do lotu/inżynier obsługi

Do głównych zadań inżyniera zdolności do lotu /inżyniera obsługi należy analiza i weryfikacja sprawności do lotu.

W przypadku tego stanowiska nie wykonano bilansu kompetencji ze względu na niską liczebność w zrealizowanej próbie (pracodawcy, n = 15, pracownicy, n = 8). Istnieje konieczność posiadania takich specjalistów przy obsłudze technicznej każdego statku powietrznego – zarówno w liniach lotniczych, jak i aeroklubach, szkołach pilotażu i przy uczelniach, jednakże w przypadku międzynarodowych linii lotniczych i kursów liniowych obserwuje się praktykę „przerzucania” zespołów technicznych na różne lotniska według potrzeb (stałe zespoły techników na co dzień pracują przy dużych terminalach, a mniejsze „węzły” komunikacyjne obsługują incydentalnie po zaistnieniu szczególnych okoliczności, np. usunięcia konkretnej awarii). Druga rzecz to niedobór wykwalifikowanej siły roboczej – z uwagi na wysokie wymagania techniczne, konieczność spełniania restrykcyjnych standardów bezpieczeństwa i posiadania certyfikowanego, wieloetapowego przeszkolenia do obsługi osobnych typów urządzeń, stref obsługi.

Odpowiedzi poddano analizie częstości w celu określenia najważniejszych kompetencji dla stanowiska, trudności pozyskania pracowników posiadających je oraz przewidywanego

wzrostu znaczenia kompetencji w przyszłości. Generalnie pracodawcy określali większość kompetencji dla tego profilu jako kluczowe. Relatywnie najwyżej oceniono, tym samym uznano za najważniejsze:

- interdyscyplinarność (ks),
- współpraca z zespołem (ks),
- umiejętność oceny zapisów z obsługi technicznej pod kątem zgodności z wymaganiami dotyczącymi całej zdatności do lotu (u),
- znajomość budowy, eksploatacji i obsługi typów statków powietrznych (wskazane formalne przeszkolenie na typ) i jego podzespołów (w tym silników i śmigieł) (w),
- znajomość lotnictwa i techniki lotniczej w zakresie pozwalającym na zrozumienie wymagań eksploatacyjnych i obsługowych statków powietrznych w celu zapewnienie ich bezpiecznej eksploatacji (w),
- umiejętność nadzorowania procesów obsługowych pod kątem ich zgodności z dokumentacją wykonawczą obsługi technicznej (u),
- umiejętność planowania obsługi technicznej w sposób zapewniający jej efektywną realizację z uwzględnieniem optymalnego wykorzystania zasobów (ludzkich, sprzętowych i materialnych) (u),
- formułowanie jasnych, zrozumiałych komunikatów (ks),
- umiejętność analizy rynku branżowego, poszukiwania informacji, znajomości trendów branżowych (u).

Najtrudniej znaleźć osoby na stanowisko inżyniera zdatności lotu, które posiadałyby następujące kompetencje:

- interdyscyplinarność (ks),
- znajomość systemu i koncepcji planowej obsługi technicznej statków powietrznych w odniesieniu do danych planowania obsługi i programu obsługi technicznej statku powietrznego (w),
- myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów (ks),
- umiejętność analizy danych z programu monitorowania niezawodności, w tym analizy usterek (u).

Zgodnie ze wskazaniami pracodawców najczęściej prognozowano możliwość wzrostu znaczenia w przyszłości kompetencji:

- znajomość systemu i koncepcji planowej obsługi technicznej statków powietrznych w odniesieniu do danych planowania obsługi i programu obsługi technicznej statku powietrznego (w),
- umiejętność obsługi programów do analizy danych (u),
- aktywność i inicjatywność (ks),
- znajomość metod monitorowania eksploatacji statku powietrznego i analizy niezawodności jego instalacji i podzespołów (w),
- opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych (ks),
- formułowanie jasnych, zrozumiałych komunikatów (ks).

## Kierownik obsługi

Jest to pracownik, do którego zadań należy m.in. kierowanie w organizacji obsługowej wszelkimi działaniami związanymi z realizacją obsługi statków powietrznych i produktów lotniczych, zapewnianie bieżących sił i środków, dokumentacji, części zamiennych itd. Obecność takiej osoby w strukturach firmy obsługowej jest wymagane przez przepisy lotnicze.

W badaniach jakościowych eksperci zidentyfikowali 29 kluczowych kompetencji istotnych dla osób pełniących rolę kierownika obsługi. Wśród nich znajdują się m.in. planowanie pracy, a także znajomość nowoczesnych rozwiązań systemu jakości w ujęciu utrzymywania bezpieczeństwa i zarządzania obsługą lotniczą, w tym zagadnień audytowania i doskonalenia oraz raportowania i postępowania z produktami niezgodnymi (nazwy zidentyfikowanych kompetencji prezentuje tabela 17). Pracodawcy biorący udział w badaniach ilościowych potwierdzili, że wszystkie zidentyfikowane kompetencje są dla nich istotne, choć nie w porównywalnym zakresie – różnica średnich między kompetencją ocenioną najwyżej (planowanie pracy – 4,61<sup>54</sup>) a ocenianą najniżej (znajomość nowoczesnych rozwiązań systemu jakości – 3,96) wynosi relatywnie dużo w porównaniu do różnic na innych stanowiskach: 0,65.

<sup>54</sup> Skala 1–5, gdzie 1 oznacza kompetencja marginalna, a 5 – kompetencja kluczowa.



Badani pracownicy na stanowisku kierownika obsługi wysoko oceniają u siebie poziom poszczególnych kompetencji, przy czym najwyższe oceny dotyczą opanowania (zachowania spokoju w sytuacjach trudnych), prezentowanie własnego stanowiska oraz interdyscyplinarność. Badani kierownicy obsługi najniżej u siebie oceniają kompetencje związane ze znajomością przepisów oraz innych standardów międzynarodowych, krajowych i branżowych stosowanych w obsłudze lotniczej.

Bilans wykazał dwie kompetencje na stanowisku kierownika obsługi, które są relatywnie ważniejsze dla pracodawców, przy jednocześnie niższej samoocenie pracowników (kompetencja niedoboru), dodatkowo trudniejsze do pozyskania, których znaczenie w przyszłości wzrośnie. Są to umiejętność postępowania w przypadku identyfikacji niezgodności/błędu produkcyjnego oraz powstania produktu niezgodnego oraz umiejętność przekonywania i motywowania.

Dla stanowiska kierownika obsługi zaobserwowano 5 kompetencji, które są relatywnie ważniejsze z punktu widzenia pracodawców, przy jednoczesnej relatywnie wyższej samoocenie pracowników (kompetencje zrównoważone), dodatkowo trudniejsze do pozyskania i których znaczenie wzrośnie w przyszłości. *Wśród nich znalazły się* opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych), aktywność i inicjatywność, myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów, poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania, a także wytrwałe dążenie do celu.

Luka kompetencyjna została zidentyfikowana dla wszystkich kompetencji ważnych dla pracodawców. Są to planowanie pracy (62%), interdyscyplinarność (69%), opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych) (69%), aktywność i inicjatywność (64%), myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów (64%), poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania (64%), umiejętność uczenia się i samorozwoju (59%), wytrwałe dążenie do celu (66%), prezentowanie własnego stanowiska (58%), skrupulatność (postępowanie zgodnie z instrukcjami i zasadami technologicznymi, a także z regulacjami prawnymi) (63%), umiejętność postępowania w przypadku identyfikacji niezgodności/błędu produkcyjnego oraz powstania produktu niezgodnego (75%), a także umiejętność przekonywania i motywowania (67%).

W ciągu najbliższych 3 lat co najmniej co czwarty pracodawca przewiduje wzrost znaczenia takich kompetencji jak: opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych),

aktywność i inicjatywność, myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów, poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania, wytrwałe dążenie do celu, umiejętność postępowania w przypadku identyfikacji niezgodności/błędu produkcyjnego oraz powstania produktu niezgodnego, umiejętność przekonywania i motywowania, postępowanie holistyczne, umiejętność efektywnego zarządzania obciążeniem maszyn, znajomość metod doskonalenia i optymalizacji, kontroli dostawców i utrzymania kompetencji personelu, znajomość języka obcego (angielski) minimum na poziomie B2 oraz słownictwa branżowego w stopniu umożliwiającym realizację zarządzania procesami obsługi oraz samokształcenie, umiejętność tworzenia zapisów z obsługi oraz poświadczania zdadności lotniczej, znajomość przepisów oraz innych standardów międzynarodowych, krajowych i branżowych stosowanych w obsłudze lotniczej, formalne przeszkolenie na typ, znajomość nowoczesnych rozwiązań systemu jakości w ujęciu utrzymywania bezpieczeństwa i zarządzania obsługą lotniczą, w tym zagadnień audytowania i doskonalenia oraz raportowania i postępowania z produktami niezgodnymi.

W tabeli 17 przedstawiono zestawienie wszystkich trzech ujęć bilansu kompetencji.

**Tabela 17.** Bilans kompetencji – kierownik obsługi (pracodawcy: n = 83, pracownicy: n = 72<sup>55</sup>)

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
planowanie pracy	KS	4,61	4,39	Kompetencje zrównoważone	62% LUKA	19%	74%	7%
interdyscyplinarność	KS	4,55	4,40	Kompetencje zrównoważone	69% LUKA	17%	76%	7%
opanowanie (zachowanie spokoju w sytuacjach trudnych)	KS	4,52	4,43	Kompetencje zrównoważone	69% LUKA	20%	72%	8%
aktywność i inicjatywność	KS	4,51	4,31	Kompetencje zrównoważone	58% LUKA	24%	71%	5%
myślenie analityczne, procesowe i krytyczne, nastawione na rozwiązywanie problemów	KS	4,50	4,33	Kompetencje zrównoważone	64% LUKA	22%	73%	5%

<sup>55</sup> Z analiz wyłączono odpowiedzi „trudno powiedzieć” i „odmowa odpowiedzi”.

Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrosło	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
poczucie odpowiedzialności za siebie, zespół i realizowane zadania	KS	4,45	4,33	Kompetencje zrównoważone	61% LUKA	21%	74%	5%
umiejętność uczenia się i samorozwoju	KS	4,36	4,37	Kompetencje zrównoważone	59% LUKA	14%	76%	10%
wytrwałe dążenie do celu	KS	4,35	4,39	Kompetencje zrównoważone	66% LUKA	22%	72%	6%
prezentowanie własnego stanowiska	KS	4,31	4,40	Kompetencje zrównoważone	58% LUKA	19%	74%	7%
skrupulatność (postępowanie zgodnie z instrukcjami i zasadami technologicznymi, a także z regulacjami prawnymi)	KS	4,30	4,33	Kompetencje zrównoważone	63% LUKA	19%	68%	13%
umiejętność postępowania w przypadku identyfikacji niezgodności/błędu produkcyjnego oraz powstania produktu niezgodnego	U	4,25	4,17	Kompetencje niedoboru	75% LUKA	23%	68%	9%
umiejętność przekonywania i motywowania	U	4,34	4,21	Kompetencje niedoboru	67% LUKA	20%	75%	5%
umiejętność doskonalenia procesów zarządzania obsługą	U	4,22	4,28	Kompetencje nadwyżkowe	58%	18%	70%	12%
asertywność	KS	4,21	4,35	Kompetencje nadwyżkowe	59%	19%	73%	8%
wywieranie wpływu	KS	4,21	4,24	Kompetencje nadwyżkowe	61%	14%	78%	8%
umiejętność zachowywania wymogów bezpieczeństwa pracy nadzorowanego zespołu	U	4,17	4,34	Kompetencje nadwyżkowe	71%	18%	74%	8%
umiejętność opracowania wewnętrznej dokumentacji stosowanej w procesach obsługi	U	4,10	4,32	Kompetencje nadwyżkowe	68%	19%	69%	12%
postępowanie holistyczne	KS	4,23	4,13	Kompetencje wystarczające	58%	21%	66%	13%
umiejętność efektywnego zarządzania obciążeniem maszyn	U	4,20	4,14	Kompetencje wystarczające	70%	23%	71%	6%
znajomość zagadnień projektowania, budowy i obsługi oraz eksploatacji płatowców, aerodynamiki, wytrzymałości, materiałoznawstwa oraz technologii minimum na poziomie inżynierskim	W	4,18	4,00	Kompetencje wystarczające	78%	16%	81%	3%

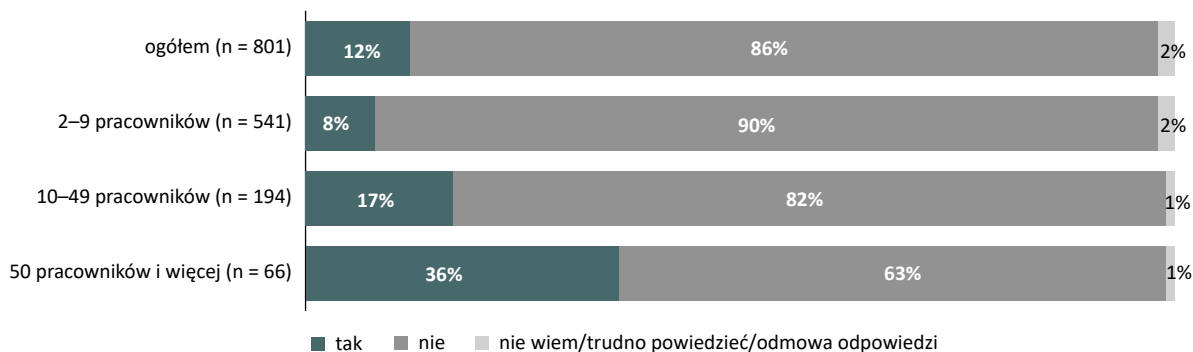
Kompetencje		Średnia ważność wg pracodawców	Średnia samoocena wg pracowników	Ocena niedopasowania (typ kompetencji)	Trudność pozyskania kompetencji	Znaczenie kompetencji wzrośnie	Znaczenie kompetencji nie zmieni się	Znaczenie kompetencji zmniejszy się
znajomość metod doskonalenia i optymalizacji, kontroli dostawców i utrzymania kompetencji personelu	W	4,11	4,08	Kompetencje wystarczające	62%	24%	71%	5%
znajomość metod planowania oraz zarządzania procesami obsługowymi, czynnika ludzkiego i wydajności ludzkiej	W	4,10	4,16	Kompetencje wystarczające	74%	18%	77%	5%
umiejętność zarządzania obsługą lotniczą w ujęciu systemowym i poprzez stosowanie procedur systemu jakości	U	4,08	4,04	Kompetencje wystarczające	71%	19%	75%	6%
znajomość dokumentacji obsługowej producentów oraz zasad tworzenia wewnętrznej dokumentacji obsługowej podczas przygotowania do obsługi	W	4,07	4,00	Kompetencje wystarczające	64%	18%	76%	6%
znajomość języka obcego (angielski) minimum na poziomie B2 oraz słownictwa branżowego w stopniu umożliwiającym realizację zarządzania procesami obsługi oraz samokształcenie	W	4,07	3,97	Kompetencje wystarczające	74%	25%	70%	5%
umiejętność tworzenia zapisów z obsługi oraz poświadczania zdadności lotniczej	U	4,07	3,99	Kompetencje wystarczające	69%	21%	71%	8%
znajomość przepisów oraz innych standardów międzynarodowych, krajowych i branżowych stosowanych w obsłudze lotniczej	W	4,06	3,90	Kompetencje wystarczające	61%	20%	74%	6%
formalne przeszkolenie na typ	W	4,03	4,03	Kompetencje wystarczające	59%	22%	67%	11%
znajomość nowoczesnych rozwiązań systemu jakości w ujęciu utrzymywania bezpieczeństwa i zarządzania obsługą lotniczą, w tym zagadnień audytowania i doskonalenia oraz raportowania i postępowania z produktami niezgodnymi	W	3,96	3,97	Kompetencje wystarczające	71%	24%	66%	10%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## 6. Zapotrzebowanie na pracowników

W ciągu ostatnich 12 miesięcy poprzedzających badanie (od lipca 2020 do lipca 2021) jedynie 12% pracodawców prowadziło procesy rekrutacyjne w swoich firmach. Zauważyć można różnicę w przypadku średnich i dużych firm, gdzie pracowników poszukiwało 36% przedsiębiorstw. Analizując dane z uwzględnieniem podziału na poszczególne typy działalności, zauważyć można, że najczęściej rekrutację nowych pracowników prowadzono w podsektorze produkcji instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych (20% wskazań).

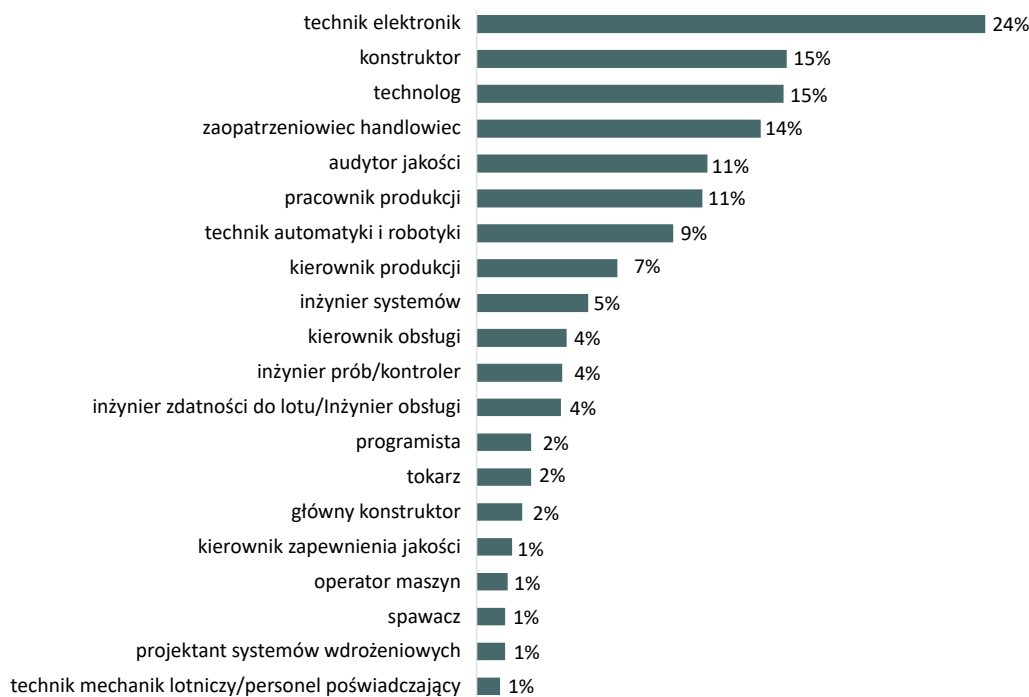
**Wykres 1.** Poszukiwanie pracowników w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Pracodawcy prowadzący procesy rekrutacyjne najczęściej poszukiwali osób na stanowisko technik elektronik (24% wskazań pracodawców prowadzących rekrutację). Najrzadziej natomiast rekrutowano kandydatów na technika mechanika lotniczego/personelu poświadczającego oraz projektanta systemów wdrożeniowych (po 1% wskazań). Dodatkowo 25% firm prowadziło rekrutację na stanowiska spoza listy kluczowych, a mianowicie poszukiwano w tym czasie: pracownika produkcji, spawacza, tokarza, operatora maszyn, programisty oraz projektanta systemów wdrożeniowych.

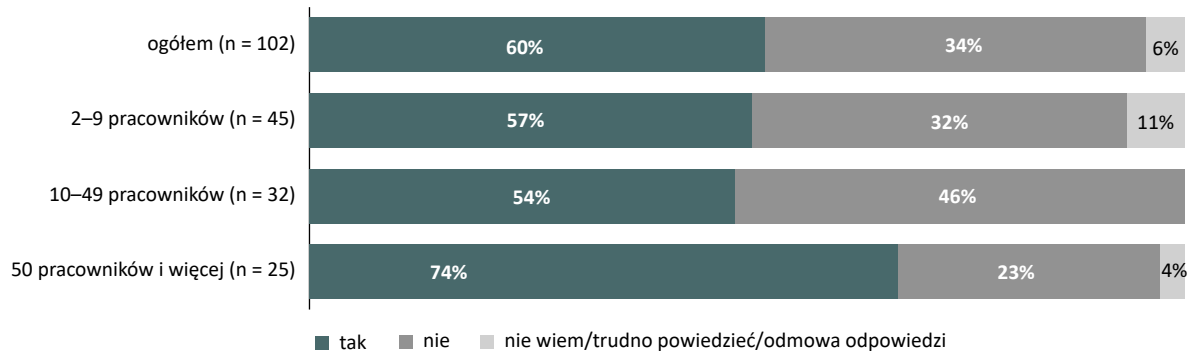
**Wykres 2.** Stanowiska, na które najczęściej prowadzono rekrutację w przedsiębiorstwach – % pracodawców poszukujących pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 101).

Według pracodawców najwięcej osób chętnych do pracy zgłasza się na stanowisko technologa (20% wskazań pracodawców poszukujących pracowników), technika elektronika (16%), konstruktora (13%). Zdaniem pracodawców najmniej osób kandyduje na stanowisko technika mechanika (20% wskazań). Wśród pracodawców, którzy przeprowadzali rekrutację, aż 60% wskazało na problemy związane z tym procesem. Częściej trudności rekrutacyjnych doświadczali przedsiębiorcy średnich i dużych firm. Zdaniem respondentów, doświadczających trudności podczas poszukiwań nowych pracowników, powodem było to, że kandydaci nie spełniali oczekiwań firm (50% wskazań). Innymi czynnikami były nieodpowiednie warunki zatrudnienia oferowane przez pracodawców (40%) i małe zainteresowanie ofertą pracy (38%). Z opinii przedsiębiorców wynika, że najtrudniej znaleźć pracowników na stanowiska: technolog (17% wskazań), technik elektronik (16%), kierownik produkcji (12%) oraz technik automatyk (12%).

**Wykres 3.** Doświadczanie problemów ze znalezieniem odpowiednich pracowników w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % pracodawców poszukujących pracowników

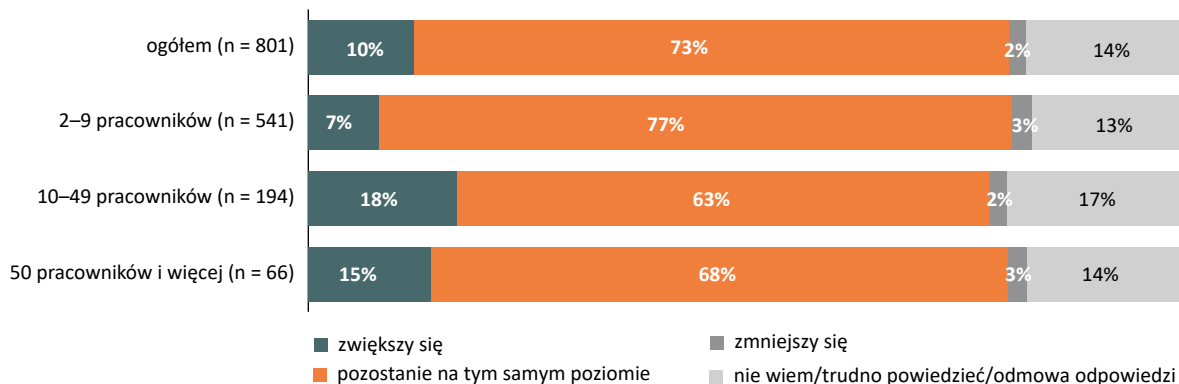


Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Pracodawcy, którzy w ciągu ostatnich miesięcy poszukiwali pracowników, zatrudniali w większości przez ten czas nie więcej niż 5 osób (84%). Deklaracje odnośnie do liczby zatrudnionych nie różnią się w zależności od wielkości zatrudnienia w firmach.

Generalnie przedsiębiorcy przewidują, że liczba pracowników w ich firmach w ciągu najbliższych 3 lat pozostanie bez zmian (73%). Nieco częściej wzrostu zatrudnienia w tym czasie spodziewają się przedstawiciele małych firm (18%). Najwięcej przedsiębiorców deklarujących brak zmian w zakresie poziomu zatrudnienia zakwalifikować można do przedsiębiorstw mikro (77%).

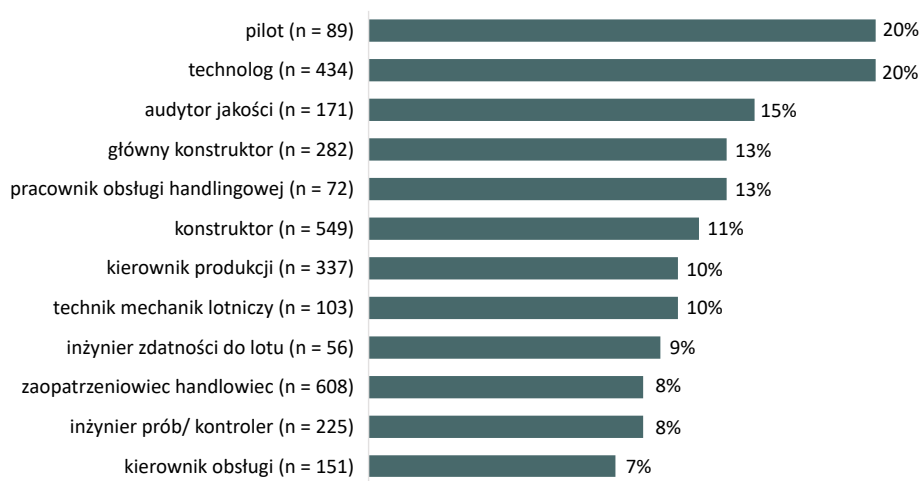
**Wykres 4.** Przewidywana zmiana liczby pracowników w ciągu najbliższych 3 lat – % wskazań pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Jeśli chodzi o stanowiska kluczowe, według przewidywań pracodawców, w ciągu najbliższych 3 lat zatrudnienie wzrośnie przede wszystkim na stanowisku pilot oraz technolog (po 20% wskazań przedsiębiorców, w których firmach funkcjonuje dane stanowisko). Kolejno wskazano audytora jakości (15%) oraz głównego konstruktora i pracownika obsługi handlingowej (po 13%). Oznacza to potwierdzenie hipotezy mówiącej o tym, że w perspektywie średnio i długoterminowej wzrośnie zapotrzebowanie na pilotów, załogę pokładową oraz personel techniczny.

**Wykres 5.** Przewidywany wzrost zatrudnienia w ciągu najbliższych 3 lat – % wskazań pracodawców deklarujących wzrost zatrudnienia (odpowiedzi „zatrudnienie wzrośnie”)

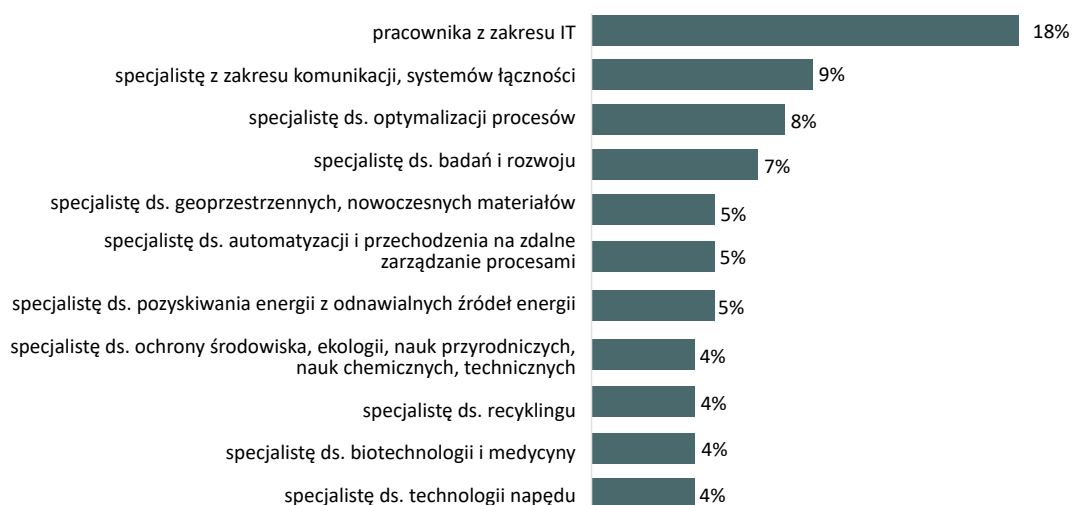


Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.



Mając na uwadze bliższą perspektywę czasową, tj. 12 miesięcy, niektórzy pracodawcy rozważają również zatrudnienie specjalistów na inne stanowiska niż kluczowe. Najwięcej respondentów wskazało na stanowisko pracownika z zakresu IT (18%), najrzadziej zaś deklarowano zamiar zatrudnienia specjalisty ds. recyklingu, specjalisty ds. biotechnologii i medycyny oraz specjalisty ds. technologii napędu (po 4% wskazań).

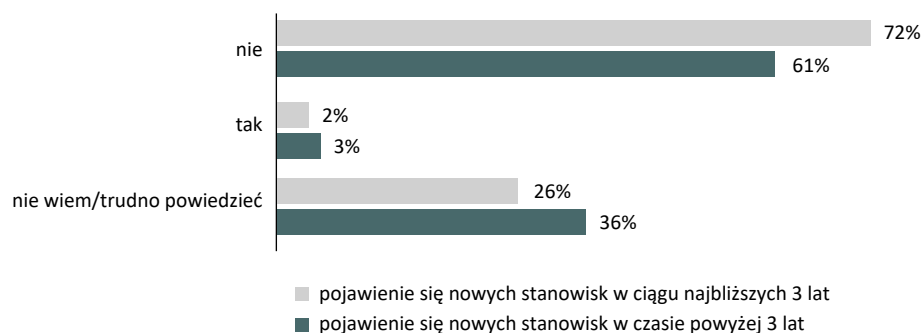
**Wykres 6.** Zamiar zatrudnienia specjalistów na inne niż kluczowe stanowiska w ciągu kolejnych 12 miesięcy – % wskazań pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 801).

Z drugiej strony niewielu pracodawców przewiduje możliwość pojawienia się zupełnie nowych stanowisk pracy w przyszłości, czyli нефункционujących do tej pory w ich firmach. Dotyczy to zarówno perspektywy do 3 lat (2% wskazań), jak i powyżej 3 lat (3% wskazań). Zdaniem przedsiębiorców nowymi stanowiskami, które mogą pojawić się w ciągu najbliższych 3 lat w ich przedsiębiorstwach, będą: pracownik z zakresu IT, programista, tester, automatyk oraz specjalista ds. recyklingu. Natomiast w przypadku perspektywy długoterminowej (powyżej 3 lat) wskazywano na możliwość pojawienia się stanowisk związanych z programowaniem, telekomunikacją, ochroną środowiska, robotyką, elektroniką oraz pilotowaniem statku powietrznego. Zdaniem badanych pracodawców osoby zatrudnione na takie nowe stanowiska powinny posiadać takie kompetencje jak: wykształcenie lub posiadanie wiedzy z zakresu informatyki, wykształcenie kierunkowe – elektronika, telekomunikacja, mechatronika, programowanie, projektowanie linii produkcyjnej.

**Wykres 7.** Przewidywania dotyczące możliwości pojawienia się nowych stanowisk w firmie, w ciągu najbliższych 3 lat oraz w czasie ponad 3 lat – % wskazań pracodawców

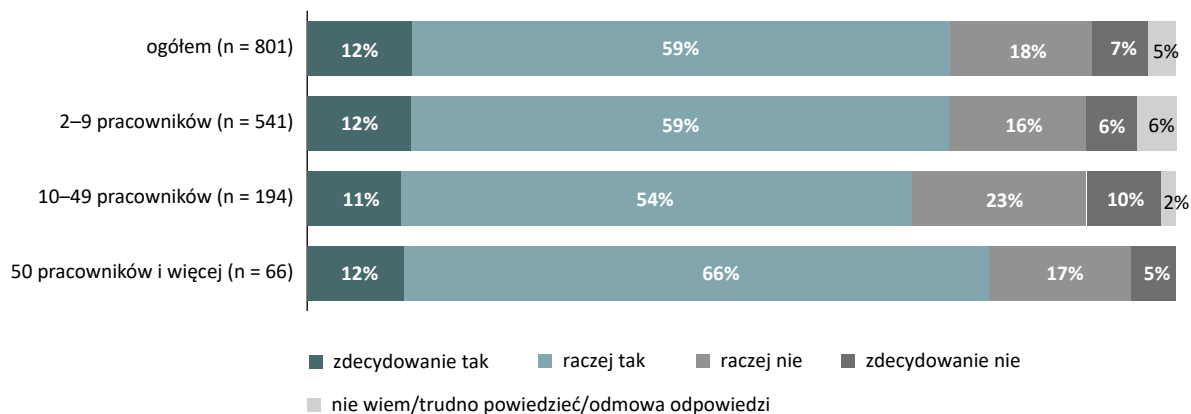


Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 801).

## 7. Wymagania pracodawców względem kompetencji pracowników oraz ocena warunków pracy przez zatrudnionych w branży

Zdaniem większości pracodawców aktualne programy w szkołach i na uczelniach odpowiadają zapotrzebowaniu na umiejętności pracowników w firmach (71% – suma odpowiedzi „zdecydowanie tak” i „raczej tak”). Na niedopasowanie do potrzeb przedsiębiorstw w zakresie kompetencji wskazują przedsiębiorcy z małych firm (33% – suma odpowiedzi „zdecydowanie nie” i „raczej nie”). Aż 60% respondentów – działających w ramach podsektora produkcji statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn – jest zdania, że programy oferowane w każdym rodzaju szkół nie są adekwatne do wymagań, które posiadają firmy (42% „raczej nie” oraz 18% „zdecydowanie nie”).

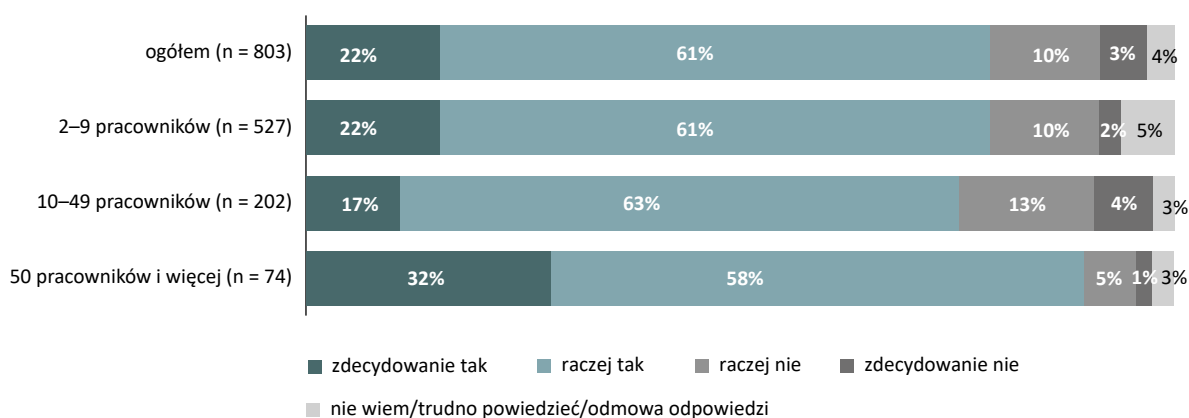
**Wykres 8.** Dopasowanie aktualnych programów w szkołach i na uczelniach do zapotrzebowania na umiejętności pracowników w firmach – % wskazań pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Generalnie badani pracownicy zajmujący kluczowe stanowiska czują się dobrze przygotowani do pracy w branży poprzez szkoły i uczelnie, do których uczęszczali (83% – suma „zdecydowanie tak” i „raczej tak”). Analizując dane uwzględniające wielkość przedsiębiorstw, można zauważyć, że nieco niżej swoje przygotowanie do pracy uzyskane w szkołach i uczelniach oceniają pracownicy małych firm (17% – suma odpowiedzi „zdecydowanie nie” i „raczej nie”).

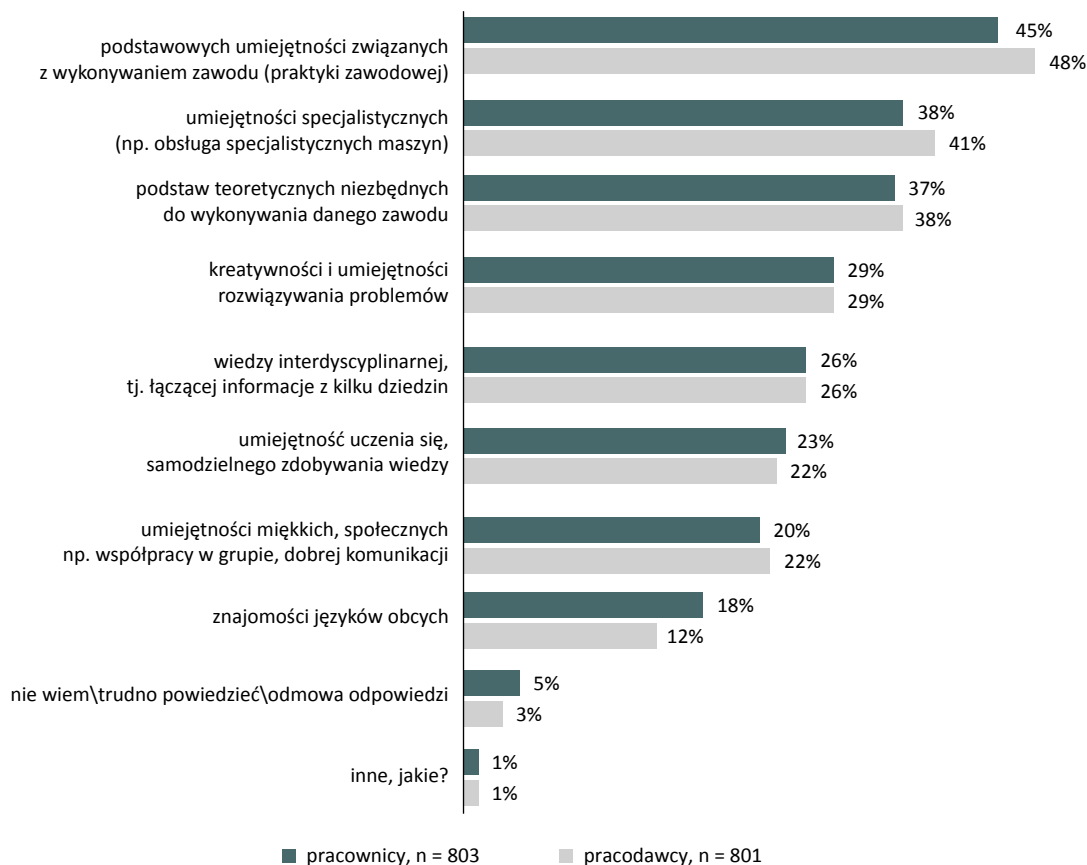
**Wykres 9.** Poczucie przygotowania do pracy w branży poprzez szkoły i uczelnie do pracy na stanowisku – % wskazań pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Zarówno badani pracownicy, jak i pracodawcy są zasadniczo zgodni co do tego, czego powinny nauczać szkoły i uczelnie przygotowujące do pracy w branży. Respondenci z obu grup najliczniej wskazali na podstawowe, praktyczne umiejętności związane z wykonywaniem zawodu (pracownicy – 45%, pracodawcy – 48%). Na drugim miejscu wskazano umiejętności specjalistyczne (38% i 41%), a na trzecim podstawy teoretyczne niezbędne do wykonywania danego zawodu (37% i 28%).

**Wykres 10.** Opinia na temat tego, czego powinny nauczać szkoły i uczelnie przygotowujące do pracy w branży – % wskazań pracodawców i pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Analizując odpowiedzi pracodawców dotyczące wymaganych kwalifikacji, można stwierdzić, że najniższym akceptowalnym przez nich wykształceniem dla większości kluczowych stanowisk jest wykształcenie wyższe na kierunku ścisłym. Wyjątek stanowi pozycja zaopatrzeniowca handlowca, w przypadku którego przedsiębiorcy są w stanie zaakceptować edukację zakończoną na poziomie średnim technicznym. Natomiast dla stanowisk takich jak: pilot i inżynier zdolności do lotu pracodawcy oczekują wykształcenia wyższego na kierunku związanym z branżą kosmiczno-lotniczą.

**Tabela 18.** Najniższe akceptowane wykształcenie na kluczowych stanowiskach – % wskazań pracodawców

Stanowisko	zasadnicze zawodowe związane z przemysłem lotniczo-kosmicznym	średnie ogólne	średnie techniczne	średnie techniczne związane z przemysłem lotniczo-kosmicznym	wyższe na dowolnym kierunku	wyższe na kierunku ścisłym	wyższe na kierunku związanym z przemysłem lotniczo-kosmicznym	wykształcenie nie ma znaczenia	trudno powiedzieć/odmowa odpowiedzi
główny konstruktor	0%	0%	3%	1%	15%	62%	18%	1%	0%
inżynier prób/kontroler	0%	1%	3%	1%	21%	57%	17%	0%	0%
technolog	0%	1%	17%	4%	10%	45%	20%	2%	0%
konstruktor	0%	1%	13%	2%	10%	55%	16%	3%	0%
technik mechanik lotniczy/personel poświadczający	2%	0%	26%	17%	6%	23%	18%	0%	0%
kierownik produkcji	1%	8%	21%	4%	13%	31%	16%	5%	1%
audytor jakości	0%	4%	15%	7%	23%	39%	9%	0%	2%
pilot	0%	3%	10%	10%	6%	0%	69%	3%	0%
pracownik obsługi handlingowej	1%	9%	19%	5%	8%	26%	22%	7%	2%
zaopatrzeniowiec handlowiec	3%	18%	29%	8%	13%	7%	1%	12%	2%
inżynier zdatności do lotu/inżynier obsługi	0%	0%	15%	0%	7%	26%	52%	0%	0%
kierownik obsługi	0%	9%	20%	5%	21%	31%	7%	5%	3%

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 801).

Dla pracodawców branży lotniczo-kosmicznej podczas zatrudniania pracowników istotną rolę odgrywa doświadczenie zawodowe. Stażu zawodowego pracodawcy najczęściej wymagają od pilota (85%), w którego przypadku optymalne doświadczenie powinno wynosić minimum 5 lat (44% wskazań pracodawców). Drugim najczęściej typowanym stanowiskiem w tym aspekcie był inżynier zdatności do lotu (82% pracodawców wskazało na wymóg posiadania doświadczenia w pracy na tym stanowisku, 48% oczekiwałoby minimum 5-letniego stażu). Trzecim stanowiskiem, w stosunku do którego najliczniej deklarowano konieczność posiadania doświadczenia, jest konstruktor (76%). W tym przypadku preferowany posiadany staż pracy to 2 lata (36%). Najmniejsza liczba pracodawców wskazała na konieczność posiadania doświadczenia przez osobę pełniącą rolę zaopatrzeniowca handlowca (47% wskazań).

**Tabela 19.** Wymóg posiadania doświadczenia na kluczowych stanowiskach oraz liczba lat wymaganego doświadczenia, odpowiedzi „tak” – % wskazań pracodawców

Stanowisko	Wymagane doświadczenie	Liczba lat wymaganego doświadczenia	
		rok	–
pilot	85%	2 lata	15%
		3 lata	27%
		4 lata	15%
		5 lat i więcej	44%
		rok	–
inżynier zdatności do lotu	82%	2 lata	23%
		3 lata	29%
		4 lata	–
		5 lat i więcej	48%
		rok	–
konstruktor	76%	2 lata	36%
		3 lata	29%
		4 lata	13%
		5 lat i więcej	8%
		rok	8%
kierownik produkcji	75%	2 lata	26%
		3 lata	27%
		4 lata	8%
		5 lat i więcej	20%
		rok	15%
główny konstruktor	74%	2 lata	20%
		3 lata	37%
		4 lata	12%
		5 lat i więcej	22%
		rok	5%
audytor jakości	74%	2 lata	36%
		3 lata	28%
		4 lata	1%
		5 lat i więcej	21%
		rok	12%
technik mechanik lotniczy	73%	2 lata	9%
		3 lata	26%
		4 lata	16%
		5 lat i więcej	22%
		rok	18%

Stanowisko	Wymagane doświadczenie	Liczba lat wymaganego doświadczenia	
		rok	
technolog	72%	rok	14%
		2 lata	40%
		3 lata	26%
		4 lata	6%
		5 lat i więcej	13%
inżynier prób	68%	rok	12%
		2 lata	35%
		3 lata	31%
		4 lata	2%
		5 lat i więcej	20%
pracownik obsługi handlingowej	65%	rok	25%
		2 lata	49%
		3 lata	15%
		4 lata	3%
		5 lat i więcej	–
kierownik obsługi	62%	rok	9%
		2 lata	28%
		3 lata	35%
		4 lata	12%
		5 lat i więcej	12%
zaopatrzeniowiec handlowiec	47%	rok	34%
		2 lata	46%
		3 lata	14%
		4 lata	1%
		5 lat i więcej	–

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Większość pracodawców (77% wskazań) wymaga dodatkowych uprawnień na stanowisku pilota. Przeważnie wskazywano na konieczność posiadania licencji pilota. W przypadku innych stanowisk odsetek odpowiedzi pozytywnych nie jest już aż tak duży. Na przykład jedynie 39% przedsiębiorców wskazuje, że wymaga licencji mechanika lotniczego w przypadku stanowiska technik mechanik. Nie wskazano natomiast konkretnych wymaganych certyfikatów na stanowiskach: inżynier zdatności do lotu oraz pracownik obsługi handlingowej (\* – tabela 20). Warto zauważyć natomiast, że w grupie badanych pracowników z branży przemysł lotniczo-kosmiczny 24% wskazało, że do realizacji zadań zawodowych na ich stanowiskach wymagane są dodatkowe uprawnienia. Wśród nich 19% deklaruje posiadanie wymaganych przez pracodawców uprawnień. W grupie najczęściej wskazywanych licencji, które posiadają zatrudnieni pracownicy, są: certyfikaty zarządzania i kontroli jakości, licencja pilota, wykształcenie techniczne.



**Tabela 20.** Wymóg posiadania certyfikatów, uprawnień zawodowych, licencji na kluczowych stanowiskach w branży oraz ich przykłady – % wskazań pracodawców

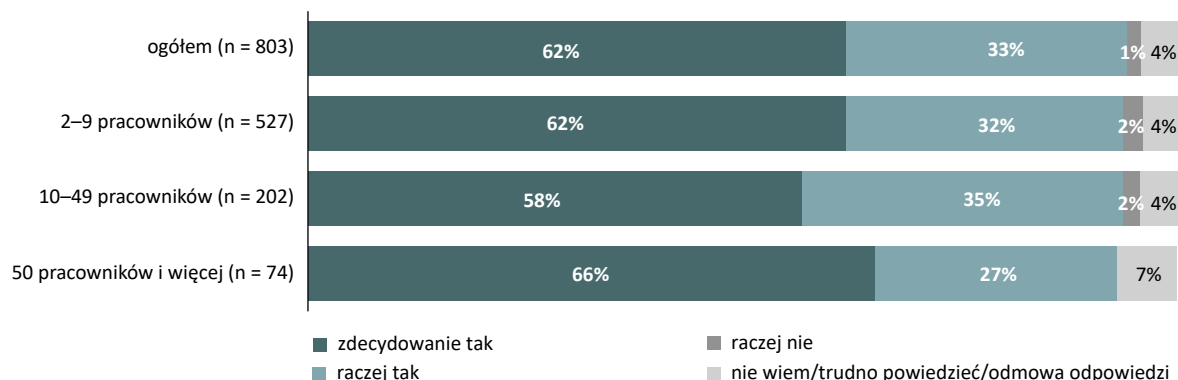
Stanowisko	Procent odpowiedzi „tak”	Przykłady certyfikatów/uprawnień zawodowych/licencji
pilot	77%	licencja pilota
technik mechanik lotniczy	39%	licencja mechanika lotniczego
główny konstruktor	23%	wykształcenie techniczne: informatyka, automatyka, elektronika, certyfikaty techniczne/technologiczne, wykształcenie: mechanika/mechatronika, uprawnienia konstrukcyjne, certyfikat zarządzania, zarządzania jakością itp.
audytor jakości	22%	certyfikat zarządzania, zarządzania jakością itp., wykształcenie techniczne: informatyka, automatyka, elektronika
inżynier zdatności do lotu	20%	–*
pracownik obsługi handlingowej	15%	–*
kierownik obsługi	12%	wykształcenie techniczne: informatyka, automatyka, elektronika
kierownik produkcji	12%	wykształcenie techniczne: informatyka, automatyka, elektronika
technolog	12%	wykształcenie techniczne: informatyka, automatyka, elektronika
inżynier prób	12%	wykształcenie techniczne: informatyka, automatyka, elektronika, wykształcenie: mechanika/mechatronika
konstruktor	11%	certyfikat zarządzania, zarządzania jakością itp., wykształcenie techniczne: informatyka, automatyka, elektronika
zaopatrzeniowiec handlowiec	4%	prawo jazdy

\* pojedyncze wskazania

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 801).

Pracownicy zatrudnieni na kluczowych stanowiskach branży lotniczo-kosmicznej, biorący udział w badaniu, w zdecydowanej większości nie planują zmiany swojego miejsca pracy i mają zamiar pozostania u aktualnego pracodawcy przez najbliższy rok (95% wskazań). Zauważyć można, że odsetek zdecydowanych odpowiedzi pozytywnych jest wyższy wśród mężczyzn, z którymi rozmawiano w ramach badania (64% – zdecydowanie tak). Dodatkowo wariant „zdecydowanie tak” wybrało 79% pracowników w podsektorze produkcji instrumentów optycznych i sprzętu fotograficznego. Osoby, które nie zamierzają w najbliższym czasie pracować w obecnym miejscu zatrudnienia, przeważnie nie poszukują nowych ofert pracy. Najczęściej kierują się chęcią robienia czegoś innego/nowego, zwiększenia zarobków oraz rozwoju kariery zawodowej.

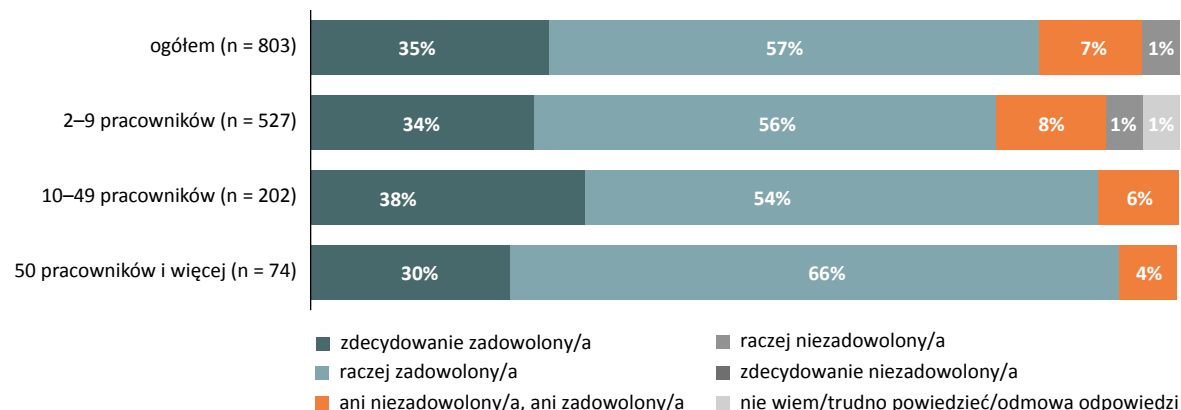
**Wykres 11.** Zamiar pozostania w obecnym miejscu pracy przez najbliższe 12 miesięcy – % wskazań pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Przywiązanie do miejsca pracy wiązać się może z pozytywną oceną poszczególnych aspektów obecnej pracy oraz ogólnym z niej zadowoleniem. Faktycznie zadowolenie z pracy deklaruje 92% badanych pracowników (suma odpowiedzi „raczej zadowolony” oraz „zdecydowanie zadowolony”). Zauważyć można relatywnie więcej odpowiedzi „zdecydowanie zadowolony” wśród badanych pracowników z dużych firm. Należy też pamiętać o tym, że prezentowane dane dotyczą pracowników zatrudnionych na kluczowych stanowiskach.

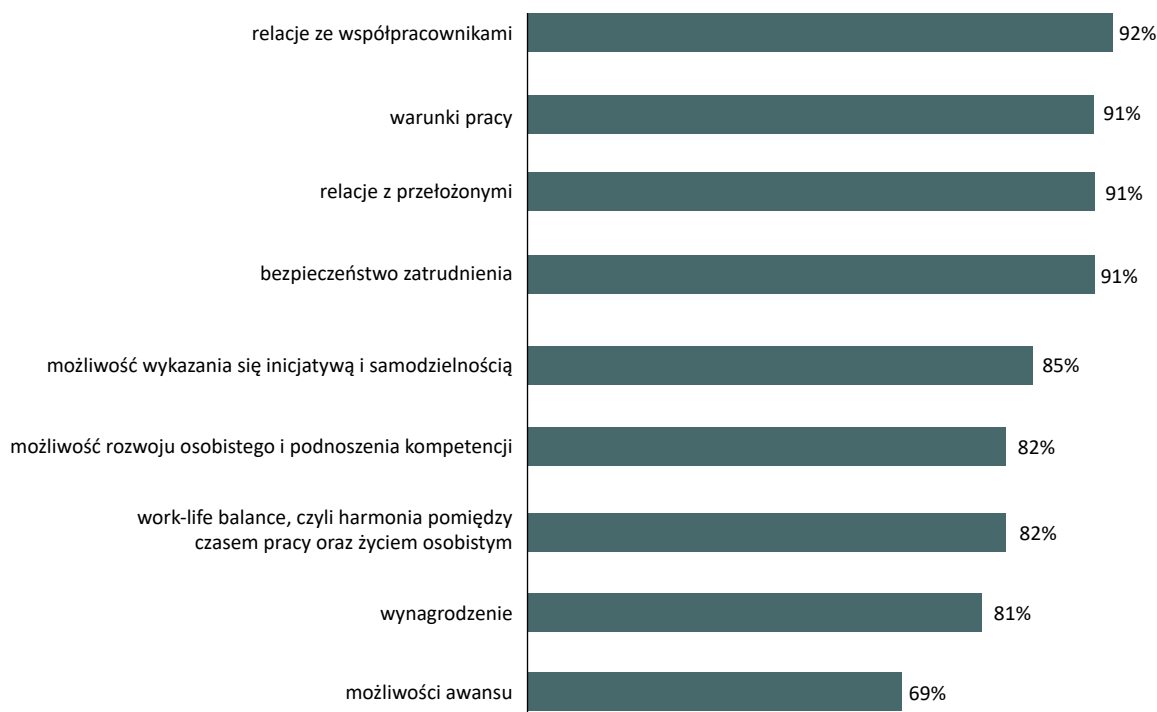
**Wykres 12.** Ogólne zadowolenie z pracy – % wskazań pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Badani pracownicy w największym stopniu zadowoleni są z relacji ze współpracownikami (92%) oraz warunków pracy, relacji z przełożonymi oraz bezpieczeństwa zatrudnienia (po 91%). Najmniejsza liczba respondentów zadeklarowała zadowolenie z możliwości awansu (69%), zaznaczyć jednak należy, że nadal jest to bardzo wysoki odsetek pozytywnych odpowiedzi. Na tej podstawie przypuszczać można, że jest to aspekt, który pracodawcy powinni wziąć pod uwagę – czyli stworzyć atrakcyjniejsze ścieżki kariery umożliwiające rozwój zawodowy.

**Wykres 13.** Zadowolenie z poszczególnych wymiarów pracy (suma odpowiedzi „zdecydowanie tak” oraz „raczej tak”) – % wskazań pracowników

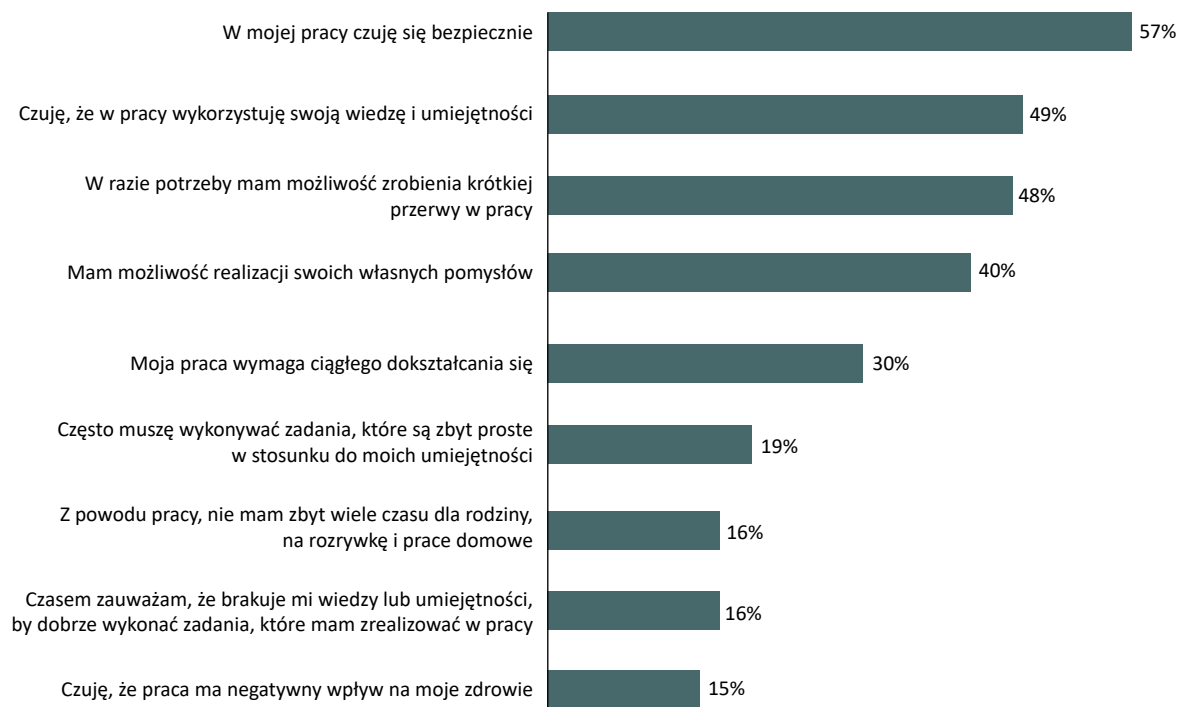


Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 803).

Ponad połowa badanych pracowników zatrudnionych na kluczowych stanowiskach czuje się w pracy bezpiecznie (57%). Jednakże już mniej niż połowa respondentów stwierdziła, że w pracy podczas realizacji zadań zawodowych wykorzystuje swoją wiedzę i umiejętności (49%) lub w razie potrzeby ma możliwość zrobienia przerwy w pracy podczas realizacji zadań (48%). Jedynie 15% wskazuje, że praca ma negatywny wpływ na zdrowie. Dalej tylko 16% osób sądzi, że brakuje im pewnej wiedzy do wykonywania zadań zawodowych. Oznacza

to, że generalnie badani pracownicy pozytywnie oceniają swoje przygotowanie i poziom kompetencji wymagane na kluczowych stanowiskach.

**Wykres 14.** Zgodność z poszczególnymi stwierdzeniami dotyczącymi pracy (suma odpowiedzi „zdecydowanie się zgadzam” oraz „raczej się zgadzam”) – % wskazań pracowników



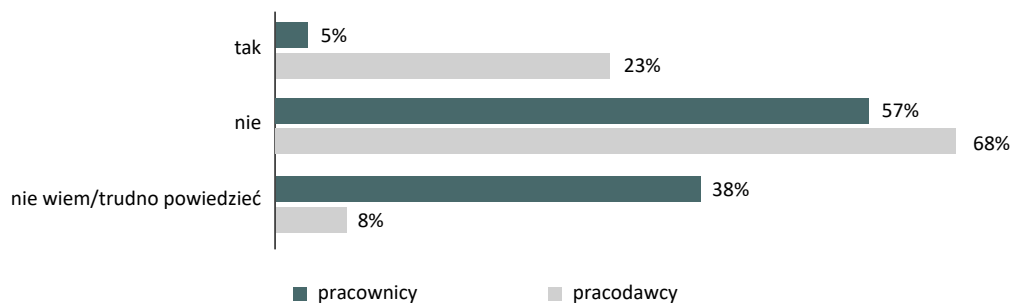
Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 803).

Innym jeszcze czynnikiem, mającym wpływ na zadowolenie badanych pracowników zatrudnionych na kluczowych stanowiskach, jest poczucie sprawiedliwego traktowania. Jest to zagadnienie noszące nazwę Just Culture i jest ono szczególnie powiązane z branżą przemysł lotniczo-kosmiczny. Pojęcie to oznacza sposób podejścia do oceny procesu podejmowania decyzji z naciskiem na jego samoocenę. Podkreśla się fakt, że błędy są wynikiem wadliwej kultury organizacyjnej, a nie są wyłącznie spowodowane przez osobę<sup>56</sup>. Wśród pracodawców 23% deklaruje wdrożenie polityki Just Culture, natomiast jedynie 5% pracowników jest zdania, że w firmie, w której pracują, wdrożono ten sposób działania. Jako przykłady jej

<sup>56</sup> Wikipedia, [https://en.wikipedia.org/wiki/Just\\_culture](https://en.wikipedia.org/wiki/Just_culture) (dostęp 26.08.2021).

stosowania podawano: jednakowe traktowanie, poczucie bezpieczeństwa w pracy, atmosferę zaufania oraz zachęcanie do zgłaszania incydentów, weryfikację i podejmowanie działań w przypadku zdarzeń niepożądanych. Na tej podstawie niskiego odsetka pracowników, którzy uważają, że wdrożono opisywany sposób działania, można by wnioskować, że paradygmat ten nie jest silnie zakorzeniony w przedsiębiorstwach<sup>57</sup>. Warto jednak uwzględnić fakt, że w próba pracowników nie była losowa, dotyczyła osób zatrudnionych wyłącznie na kluczowych stanowiskach

**Wykres 15.** Wdrożenie polityki Just Culture – % wskazań pracowników i pracodawców



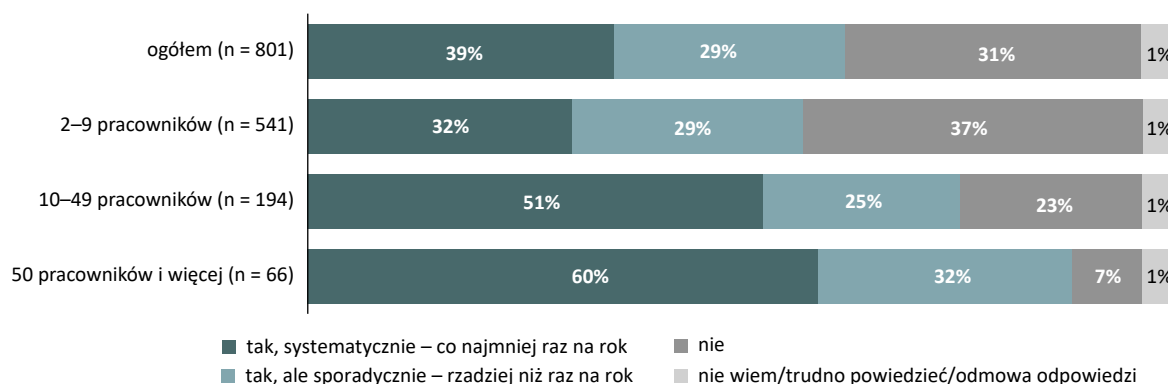
Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (pracownicy, n = 803, pracodawcy, n = 801).

<sup>57</sup> Na podstawie pytań do pracodawców: A4. Czy w Państwa zakładzie wdrożono Politykę sprawiedliwego traktowania, czyli Just Culture? pytań do pracowników: B2a. Czy w Państwa zakładzie wdrożono Politykę sprawiedliwego traktowania, czyli Just Culture? B2b. Proszę podać przykład zastosowania Polityki sprawiedliwego traktowania w Pana\Pani zakładzie?

## 8. Ocenianie kompetencji pracowników

Większość, bo 68% pracodawców deklaruje, że dokonuje oceny pracowników zatrudnionych w swojej firmie, przy czym 39% przedsiębiorców robi to systematycznie (co najmniej raz na rok), natomiast 29% weryfikuje poziom umiejętności sporadycznie, czyli rzadziej niż raz na rok. Z kolei 3 na 10 pracodawców nie dokonuje takich ocen w ogóle. Im większa firma pod względem zatrudnienia, tym większą uwagę przykładają do monitorowania i oceny kompetencji pracowników. Aż 92% pracodawców średnich i dużych firm dokonuje oceny swoich pracowników, a 60% z nich robi to systematycznie. Dodatkowo regularnej weryfikacji kompetencji dokonuje 55% przedsiębiorców z podsektora transportu lotniczego, 54% pracodawców produkujących statki powietrzne, statki kosmiczne i podobne urządzenia oraz 50% działających w ramach produkcji instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych.

**Wykres 16.** Częstotliwość oceny umiejętności pracowników – % wskazań pracodawców

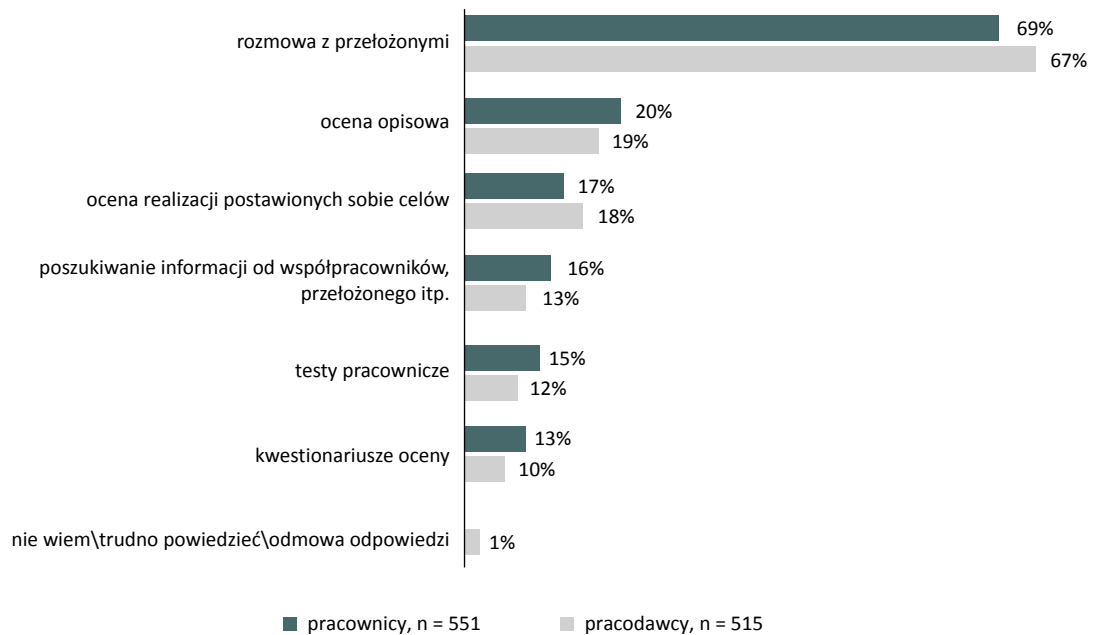


Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Najczęściej stosowanym w badanych przedsiębiorstwach sposobem oceny pracowniczej była rozmowa z przełożonym pracownika (pracodawcy – 69%, pracownicy – 67%). Drugim najczęściej wykorzystywanym sposobem była ocena opisowa, a trzecim ocena realizacji

postawionych sobie celów. Najbardziej respondenci wskazali na korzystanie z kwestionariuszy oceny.

**Wykres 17.** Sposoby oceniania pracowników – % pracowników, którzy byli oceniani pod względem posiadanych kompetencji oraz pracodawcy dokonujący oceny



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Zdaniem ponad połowy pracodawców umiejętności osób zatrudnionych w przedsiębiorstwach są w pełni zadowalające i nie ma potrzeby ich doskonalenia (55% wskazań). Według 40% respondentów kompetencje są zadowalające, ale w pewnych obszarach pracownicy wymagają rozwoju. Jedynie 3% przedsiębiorców uważa, że umiejętności są niezadowalające, a pracownicy wymagają szkolenia. Zauważyć można zależność, że im większa liczba zatrudnianych przez firmę osób, tym więcej przedsiębiorców deklaruje konieczność doskonalenia umiejętności pracowników. Dla przykładu 68% przedsiębiorców z średnich i dużych firm jest zdania, że kompetencje pracowników są zadowalające, ale w pewnych obszarach wymagają rozwoju. Sądzić można, że mniejsze firmy koncentrują się w pierwszej kolejności na realizacji głównych procesów biznesowych, a w późniejszych etapach dopiero na rozwoju pracowniczym. W przypadku większych przedsiębiorstw aspekty związane z kadrą są częściej traktowane systemowo, co z kolei stwarza większe możliwości do planowania rozwoju pracowników.

**Wykres 18.** Ocena umiejętności pracowników – % wskazań pracodawców

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.



## 9. Rozwój pracowników

Pracodawcy wskazują, że w przypadku pojawienia się zapotrzebowania na nowe kompetencje przeważnie szkolą swoich obecnych pracowników (70% odpowiedzi). Jedynie 12% reorganizuje firmę, aby lepiej wykorzystać istniejące umiejętności pracowników, a 23% poszukuje i zatrudnia nowe osoby o odpowiednich umiejętnościach. Ponadto 6% respondentów wskazało, że nie podejmuje żadnych działań w takim przypadku.

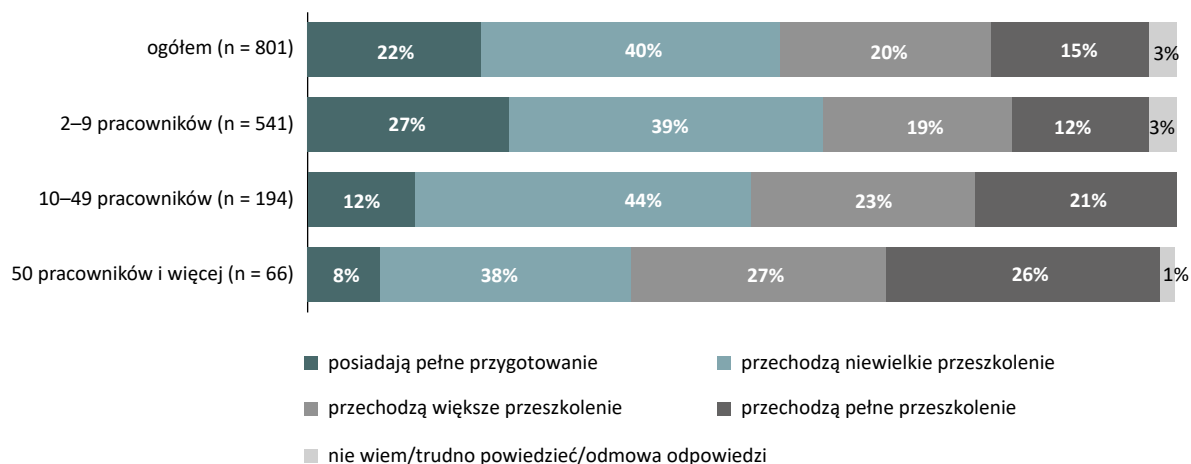
**Wykres 19.** Działania podejmowane przez firmę w przypadku braków kompetencji wśród pracowników – % wskazań pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 801).

Według 22% pracodawców nowo przyjmowane osoby na stanowiska inne niż kierownicze posiadają pełne przygotowanie do rozpoczęcia pracy, natomiast w 75% przedsiębiorstwach nowi pracownicy przechodzą przeszkolenie przed rozpoczęciem pracy, w tym w 40% firm potrzebne jest jedynie niewielkie wdrożenie. Nowi pracownicy są częściej szkoleni w większych firmach – pełne przeszkolenie.

**Wykres 20.** Szkolenie nowo przyjmowanych osób na stanowiskach innych niż kierownicze  
– % wskazań pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Wyniki badania pozwoliły na wyliczenie wskaźnika aktywności rozwojowej w branży przemysł lotniczo-kosmiczny, który wyniósł 75% (odsetek badanych pracodawców, którzy twierdzili, że rozwijają kompetencje pracowników w jakiegokolwiek formie w ciągu ostatnich 12 miesięcy). Zauważono związek między rozwijaniem umiejętności pracowników w ciągu ostatnich 12 miesięcy a prognozowanym zwiększeniem inwestowania w rozwój kadr w ciągu kolejnych 3 lat. Warto dodać, że firmy, które częściej korzystały z kursów e-learningowych, instruktaży dotyczących np. obsługi nowego sprzętu i z kursów oraz szkoleń wewnętrznych, rozważały w większym stopniu inwestycje w rozwój kadry w perspektywie kolejnych lat (w formie szkoleń, studiów podyplomowych czy też kształcenia w miejscu pracy). Należy dodać również, że pracodawcy wypowiedali się w okresie, na który przypadała pandemia COVID-19, co miało zapewne wpływ na kształtowanie się ich odpowiedzi.

W kwestii form rozwijania umiejętności pracowników badane firmy w ciągu ostatnich 12 miesięcy korzystały głównie z instruktaży dotyczących np. obsługi nowego sprzętu, maszyn, oprogramowania (43%), a także z kursów i szkoleń wewnętrznych, realizowanych przez pracowników firmy (nie licząc BHP i Ppoż.) (35%), co pokazuje wykres 21. Firmy zajmujące się produkcją sprzętu telekomunikacyjnego częściej korzystały z rotacji na stanowiskach pracy (30%), natomiast przedsiębiorstwa związane z produkcją instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych częściej

wykorzystywały instruktaż (57%) i dofinansowanie samokształcenia pracowników (24%). Biorąc pod uwagę wielkość firmy, należy dodać, że te zatrudniające od 10 do 49 pracowników korzystały w ciągu ostatnich 12 miesięcy najczęściej z instruktaży (54%), a w przedsiębiorstwach o liczbie pracowników od 50 do 249 korzystało się głównie z kursów i szkoleń wewnętrznych (52%). Pracodawcy szacują, że we wszystkich rodzajach szkoleń i kursów brało udział przeważnie mniej niż 10 pracowników (65%).

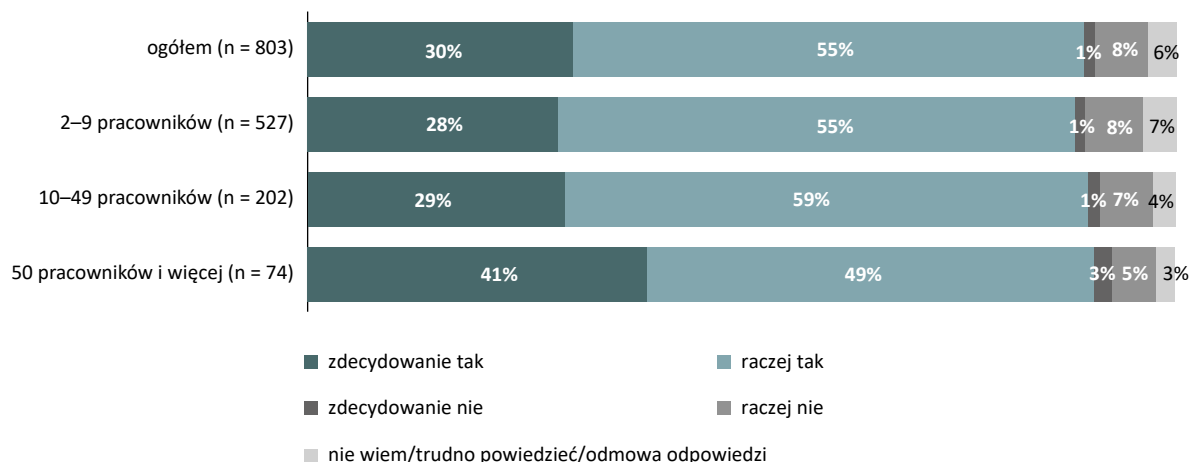
**Wykres 21.** Formy rozwijania umiejętności pracowników w miejscu pracy w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracodawców



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 801).

Pracownicy są generalnie zadowoleni z oferowanych przez pracodawców form rozwoju zawodowego. Zdaniem większości dostępna oferta rozwoju zawodowego jest dla nich wystarczająca (85% – suma odpowiedzi „raczej tak” oraz „zdecydowanie tak”).

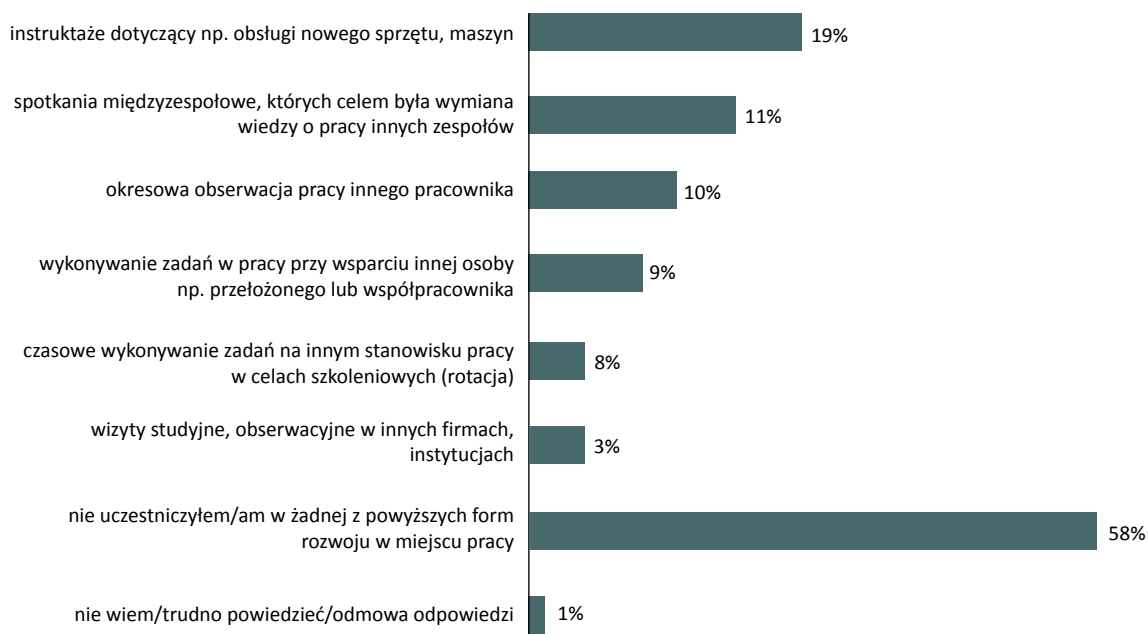
**Wykres 22.** Ocena oferowanych przez firmę sposobów rozwoju zawodowego jako wystarczających – % wskazań pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Niemalże 6 na 10 pracowników nie uczestniczyło w żadnej z form rozwoju zawodowego w miejscu pracy w okresie od lipca 2020 do lipca 2021. Najwięcej respondentów wskazało, że wzięło udział w instruktażu dotyczącym np. obsługi nowego sprzętu, maszyn, oprogramowania (19%). Najmniej osób wzięło udział w wizytach studyjnych, obserwacjach w innych firmach i instytucjach (3%). Przeważnie inicjatorami uczestnictwa w różnych formach rozwoju umiejętności w miejscu pracy byli przełożeni (76% wskazań pracowników). Natomiast 19% zatrudnionych w branży lotniczo-kosmicznej osób samodzielnie zainicjowało udział.

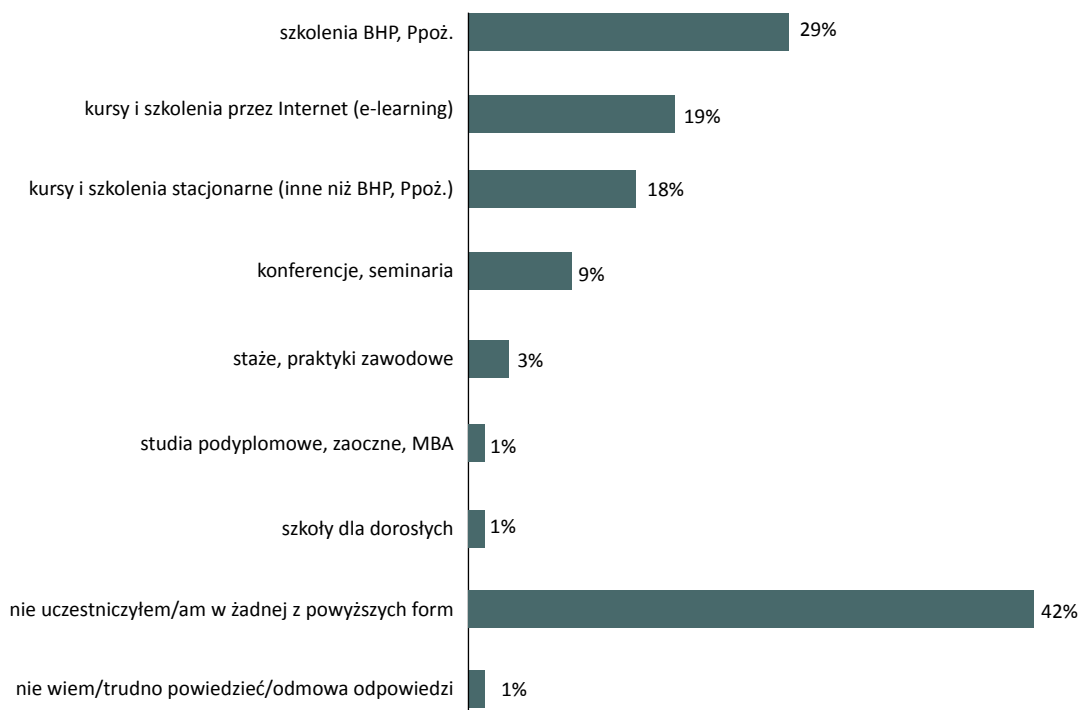
**Wykres 23.** Formy rozwijania umiejętności pracowników w miejscu pracy w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 803).

W okresie od lipca 2020 do lipca 2021 roku 42% pracowników nie wzięło również udziału w żadnej formie podnoszenia kompetencji poza miejscem pracy. Osoby rozwijające swoje umiejętności poza miejscem pracy najczęściej uczestniczyły w szkoleniach BHP, Ppoż. (29%). Ponownie najczęściej inicjatorami rozwoju kompetencji poza miejscem pracy byli przełożeni (80%). Więcej przebadanych kobiet samodzielnie inicjowało działania rozwojowe (28%) niż mężczyzn (17%).

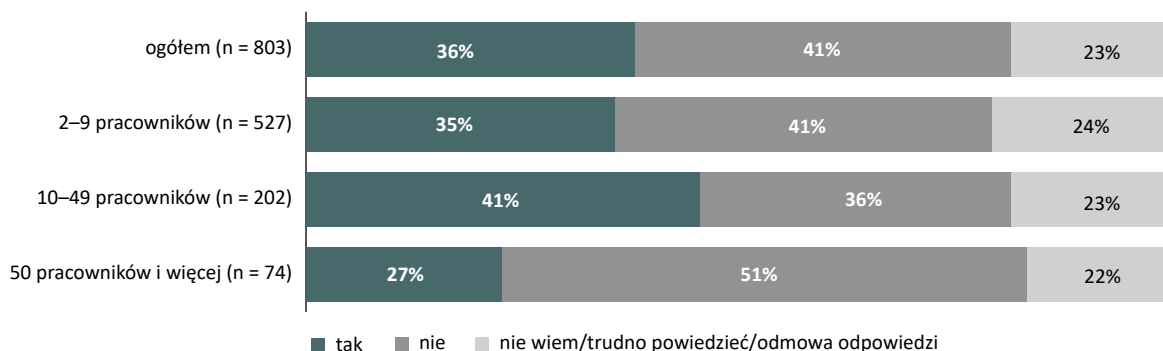
**Wykres 24.** Formy rozwijania umiejętności pracowników poza miejscem pracy w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 803).

36% pracowników zadeklarowało chęć rozwijania swoich umiejętności w ciągu najbliższych 12 miesięcy poprzez uczestnictwo w formach kształcenia i rozwoju oferowanych przez ich firmę. Liczba osób deklarujących ten zamiar jest większa w przypadku małych firm (41%). Dodatkowo więcej przebadanych mężczyzn niż kobiet potwierdza plany dotyczące rozwoju swoich umiejętności w przyszłości (37% vs 31%). W przypadku podsektora produkcji statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn chęć rozwoju deklaruje aż 46% respondentów.

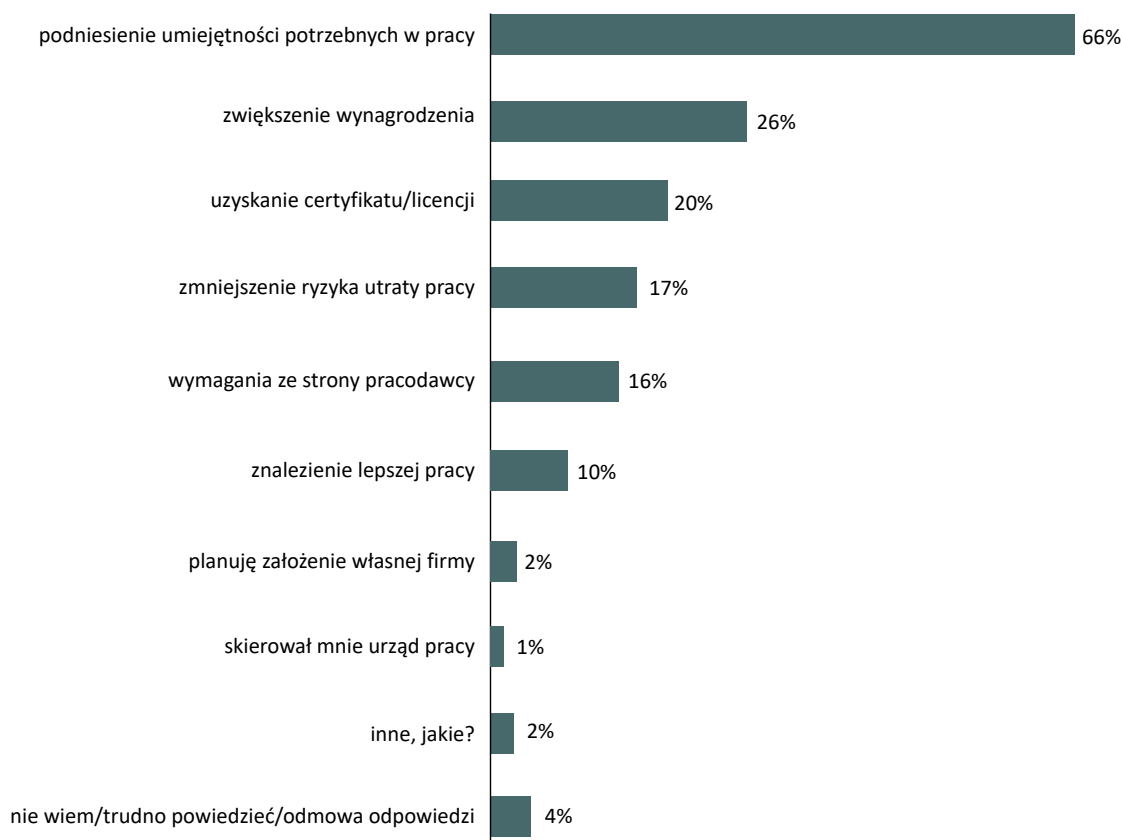
**Wykres 25.** Chęć rozwoju umiejętności zawodowych pracowników w najbliższych 12 miesiącach – % wskazań pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 803).

Powody, dla których pracownicy planują rozwijać swoje umiejętności w ciągu najbliższych 12 miesięcy, są różnorodne, najczęściej jest to podniesienie umiejętności potrzebnych w pracy (66%).

**Wykres 26.** Powody rozwijania umiejętności zawodowych pracowników – % pracowników chcących rozwijać swoje umiejętności w ciągu najbliższych 12 miesięcy

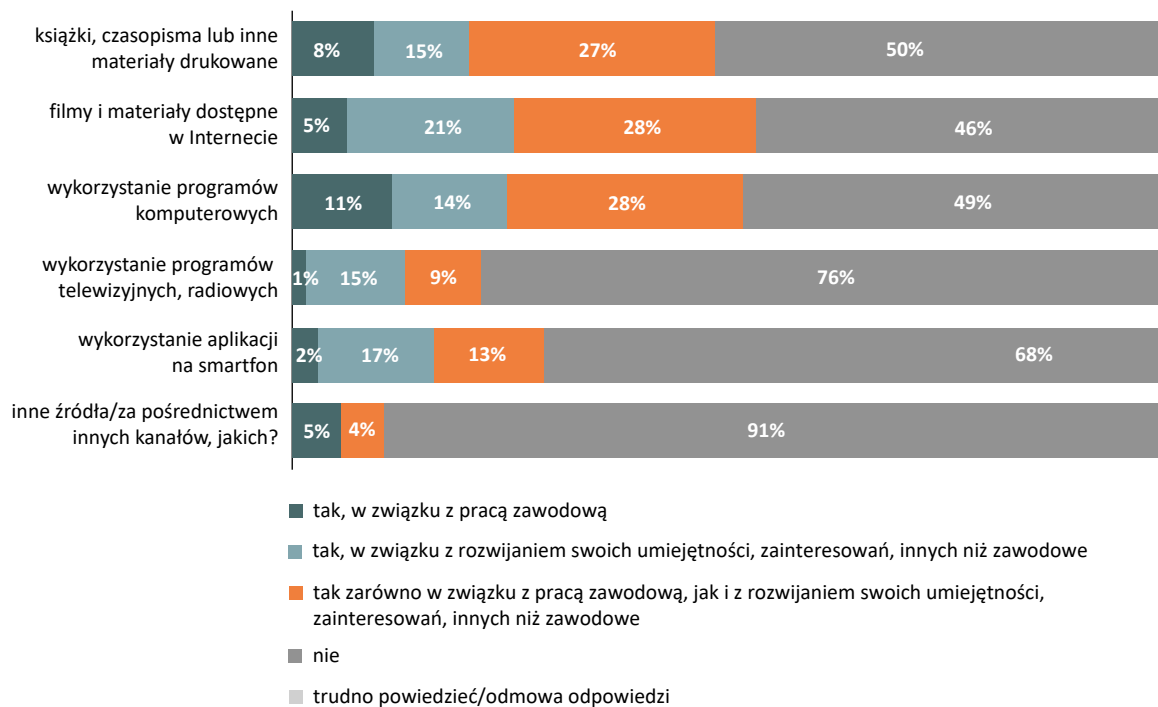


Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 616).

Biorąc pod uwagę formy samodzielnej nauki przez pracowników, należy dodać, iż w ciągu ostatnich 12 miesięcy do celów zawodowych wykorzystywali oni najczęściej programy komputerowe (11%). Z kolei filmy oraz materiały dostępne w Internecie to forma nauki stosowana przez nich w związku z rozwijaniem swoich umiejętności, zainteresowań innych niż zawodowe. Zarówno w związku z pracą zawodową, jak i z rozwijaniem swoich zainteresowań poza pracą, pracownicy wykorzystywali najczęściej filmy i materiały dostępne w Internecie (28%), książki, czasopisma i inne materiały drukowane (27%) oraz programy komputerowe (26%). Motywacją do rozwijania umiejętności zawodowych przez pracowników było głównie podniesienie umiejętności potrzebnych w pracy (53%), nieco mniej respondentów wskazało na zwiększenie wynagrodzenia (29%) oraz wymagania ze strony pracodawcy (26%).



**Wykres 27.** Formy samodzielnej nauki wybierane przez pracowników w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracowników



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## 10. Przyszłość stanowisk i kompetencji w branży

### Nowe role zawodowe jako efekt zjawisk i zmian zachodzących w branży – perspektywa ekspertów

W opinii respondentów badań jakościowych oraz ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim pojawienie się w branży przemysł lotniczo-kosmiczny nowych zawodów/stanowisk oraz przenikanie do branży stanowisk z innych branż jest konsekwencją zjawisk i zmian zachodzących w branży, w tym oddziaływania trendów (technologicznych, biznesowych, ekonomicznych, społecznych i prawnych). Na przyszłość branży przemysł lotniczo-kosmiczny wpływają w szczególności następujące trendy i czynniki:

- trendy technologiczne, takie jak: (i) rosnący zakres wykorzystania technologii satelitarnych w coraz większej liczbie dziedzin gospodarki, co tworzy korzystne warunki dla rozwoju produktów i usług informatycznych wykorzystujących nawigację i obserwację satelitarną, (ii) rozwój cyfryzacji, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej rzeczywistości (ang. Augmented Reality) ukierunkowanych na poprawę poziomu bezpieczeństwa lotów, (iii) szybki rozwój materiałów posiadających potencjalne możliwości zastosowań w branży lotniczo-kosmicznej, (iv) prymat celów środowiskowych prowadzący do ograniczania substancji niebezpiecznych dla środowiska naturalnego, w tym poprzez tworzenie rozwiązań w zakresie elektryfikacji i hybrydyzacji statków powietrznych i kosmicznych oraz redukcji czynników wpływających szkodliwie na środowisko oraz (v) tworzenie rozwiązań w obszarze biotechnologii i medycyny umożliwiających długotrwały pobyt w przestrzeni kosmicznej;
- trendy biznesowe, takie jak: (i) rosnąca rola sektora prywatnego i liczby funkcjonujących podmiotów (w tym głównie startupów) współpracujących i dzielących ryzyko

przedsięwzięć z sektorem publicznym i między sobą, przy jednocześnie coraz powszechniejszym wchodzeniu do sektora kosmicznego firm dotychczas nieprowadzących w nim działalności, (ii) zaawansowane możliwości optymalizowania procesów zachodzących w branży i podejmowania decyzji dzięki wykorzystaniu dużych zbiorów danych i rozwojowi infrastruktury obliczeniowej oraz (iii) postępująca komercjalizacja technologii kosmicznych tworzących trend Space 4.0 (New Space);

- czynniki społeczne związane z niedopasowaniem procesów kształcenia do wymogów rozwoju technologicznego branży, w tym postępujących procesów robotyzacji i automatyzacji;
- czynniki ekonomiczne związane ze wzrostem kosztów pracy;
- czynniki prawne związane z pojawianiem się coraz bardziej rygorystycznych regulacji pozasektorowych prowadzących do istotnych zmian w odniesieniu do organizacji i przebiegu procesów produkcyjnych i wymagających ponoszenia dodatkowych nakładów inwestycyjnych przez przedsiębiorstwa.

Według przewidywań ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim w branży lotniczo-kosmicznej pojawią się w związku z przewidywanymi kierunkami rozwoju branży nowe, obecnie nieistniejące zawody/stanowiska (tabela 21).

**Tabela 21.** Nowe (obecnie nieistniejące) zawody/stanowiska, jakie zdaniem ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim pojawią się w branży przemysł lotniczo-kosmiczny w powiązaniu z kierunkami rozwoju branży

Kierunki rozwoju branży przemysł lotniczo-kosmiczny	Nowe (obecnie nieistniejące) zawody/stanowiska <sup>58</sup> (wg częstości wskazań)
Systematyczny spadek kosztów transportu satelitów na orbitę spowoduje łatwiejszy dostęp do przestrzeni kosmicznej i w konsekwencji silny wzrost liczby nowych, innowacyjnych dostawców różnych usług wykorzystujących nawigację i obserwację satelitarną.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• logistyk satelitów</li> <li>• specjalista ds. bezpieczeństwa operacji kosmicznych</li> <li>• projektant usług wykorzystujących nawigację i obserwację satelitarną w nowych dziedzinach</li> <li>• operator misji/lotów kosmicznych</li> <li>• kontroler jakości usług satelitarnych</li> <li>• inżynier operacji statków kosmicznych do obserwacji ziemi</li> <li>• elektronik kosmosu</li> <li>• specjalista ds. kontroli misji kosmicznej</li> </ul>

<sup>58</sup> Niektóre z zawodów/stanowisk wskazywanych przez ekspertów jako nowe można już teraz spotkać w branży, jednak stopień ich powszechności został uznany przez ekspertów na tyle znikomym, że traktowali je jako nowe, dopiero wyłaniające się stanowiska.

Kierunki rozwoju branży przemysł lotniczo-kosmiczny	Nowe (obecnie nieistniejące) zawody/stanowiska <sup>58</sup> (wg częstości wskazań)
<p>Postępujący rozwój samolotów z napędem elektrycznym i wodorowym będzie wymagał nowych kompetencji od personelu obsługi technicznej i obsługi naziemnej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanik silników elektrycznych/wodorowych/ogniw napędowych</li> <li>• inżynier/technik ds. napędów elektrycznych/wodorowych</li> <li>• diagnosta/serwisant silników i instalacji elektrycznych/wodorowych</li> <li>• projektant napędów wodorowych</li> <li>• specjalista magazynowania wodoru/akumulatorów dużych pojemności</li> </ul>
<p>Rozwój cyfryzacji, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej rzeczywistości ukierunkowanych na poprawę poziomu bezpieczeństwa lotów spowoduje silny wzrost zapotrzebowania na pracowników posiadających wiedzę i umiejętności w tych obszarach.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• specjalista/technolog technologii/procesów wirtualnych</li> <li>• mechanik elektronik/robotyk/automatyk</li> <li>• programista kontroli lotu</li> <li>• logistyk satelitów</li> <li>• specjalista ds. bezpieczeństwa lotów bezałogowych</li> <li>• specjalista ds. UX (User Experience)</li> <li>• inżynier cyfryzacji</li> <li>• specjalista sprawujący nadzór nad robotami</li> </ul>
<p>Konieczność sprostania wymogom zarządzania zdadnością do lotu i operacjami lotniczymi bazującego na wymianie danych operacyjnych/technicznych pomiędzy samolotem a centrum „kontroli” na ziemi spowoduje silny wzrost zapotrzebowania na personel posiadający kompetencje z pogranicza IT i analizy danych oraz specjalistów zapewniających bezpieczeństwo lotu w oparciu o systemy komputerowe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wysokokwalifikowany specjalista IT</li> <li>• specjalista ds. zarządzania danymi</li> <li>• projektant/inżynier/operator/analityk automatycznych komputerowych systemów kontroli ruchu lotniczego</li> <li>• specjalista ds. UX</li> <li>• specjalista ds. cyberbezpieczeństwa</li> <li>• inżynier systemów telekomunikacyjnych</li> <li>• serwisant systemów zarządzania zainstalowanych w statku powietrznym</li> <li>• operator przestrzeni wirtualnej</li> <li>• nadzorca zespołu robotów</li> </ul>
<p>Upowszechnienie się zdalnej kontroli ruchu lotniczego i przestrzeni powietrznej, pozwalające zarządzać ruchem lotniczym wielu lotnisk, spowoduje silny wzrost zapotrzebowania na nadzorców systemów i programistów zdolnych zapewnić jego sprawny przebieg.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontroler/superwizor/inżynier systemów kontroli lotów</li> <li>• programista systemów zarządzania ruchem lotniczym</li> <li>• specjalista ruchu naziemnego</li> <li>• operator systemu automatycznego holowania</li> </ul>
<p>Rosnące możliwości optymalizowania procesów zachodzących w branży (np. technologicznych związanych z automatyzacją i robotyzacją, biznesowych związanych z koncentracją działalności na wybranych niszach rynkowych) spowodują silny wzrost zapotrzebowania na pracowników posiadających wiedzę i umiejętności w zakresie zaawansowanej analizy danych pozwalających zidentyfikować obszary, w jakich mogą się pojawić korzyści dla firmy, i określić skalę tych korzyści.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analityk/strateg biznesowy</li> <li>• programista/analityk systemów big data</li> <li>• analityk ds. infrastruktury i zarządzania gruntami</li> <li>• specjalista ds. optymalizacji kosztów produkcji</li> <li>• specjalista ds. ochrony środowiska</li> <li>• programista systemów logistyki lotów</li> <li>• specjalista ds. robotyki</li> <li>• analityk rynku lotniczego</li> <li>• analityk ds. pozyskiwania nowych technologii</li> <li>• specjalista ds. zarządzania zmianami</li> <li>• projektant sieci</li> <li>• projektant systemów AI</li> <li>• programista/inżynier ds. algorytmów</li> <li>• Lean Manager</li> <li>• specjalista przygotowania misji</li> </ul>
<p>Roboty będą powszechnie zajmowały się produkcją części i materiałów oraz montażem statków kosmicznych i powietrznych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• operator/automatyk/robotyk</li> <li>• kontroler jakości</li> <li>• elektronik wąsko dziedzinowy, np. w zakresie systemów nawigacji i kontroli lotu, układów zasilania bateryjnego</li> <li>• specjalista ds. wirtualnej/ rozszerzonej rzeczywistości</li> <li>• specjalista AI</li> </ul>

Kierunki rozwoju branży przemysł lotniczo-kosmiczny	Nowe (obecnie nieistniejące) zawody/stanowiska <sup>58</sup> (wg częstości wskazań)
Upowszechnienie się automatyzacji procesów holowania/wypychania samolotów i obsługi naziemnej samolotów na lotniskach spowoduje spadek zapotrzebowanie na personel obsługi naziemnej (np. kierowców, operatorów sprzętu lotniskowego) i wzrost zapotrzebowania na operatorów zdalnych i „superwizorów” na ziemi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontroler automatycznych systemów transportu</li> <li>• operator systemu automatycznego holowania</li> <li>• koordynator ruchu lotniskowego</li> <li>• operator zdalnych urządzeń lotniskowych</li> <li>• operator maszyny bezzałogowej</li> <li>• obserwator systemów autonomicznych</li> <li>• inżynier systemów teletransmisyjnych</li> </ul>
Postępujący rozwój lotnictwa bezzałogowego przełoży się na spadek zapotrzebowania na pilotów, przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania na operatorów i „superwizorów” na ziemi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• operator bezzałogowych statków powietrznych</li> <li>• mechanik/serwisant bezzałogowych statków powietrznych</li> <li>• specjalista sprawujący nadzór nad zautomatyzowanym systemem kontroli lotów, w tym statków bezzałogowych</li> <li>• kontroler bezzałogowych statków powietrznych</li> <li>• instruktor pilotażu statków bezzałogowych</li> <li>• planista kanałów ruchu dla statków bezzałogowych</li> <li>• specjalista sprawujący nadzór nad zautomatyzowanym systemem obsługi lotniska</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badania delfickiego (n = 40).

Respondenci badań jakościowych byli zgodni, że w branży można się spodziewać przenikania stanowisk i ról zawodowych z szeroko rozumianej branży informatycznej w związku z postępującą informatyzacją i cyfryzacją działalności biznesowej. Konsekwencją trendów technologicznych będzie pojawienie się w branży stanowisk (lub typów stanowisk) technicznych i wysokospecjalistycznych związanych z sektorem IT. Jednocześnie trendy technologiczne i zmiany w branży wymagają nie tyle powstania zupełnie nowych stanowisk, ile połączenia kompetencji w ramach tych obecnie istniejących, np. zaawansowanych kompetencji cyfrowych z merytorycznymi kompetencjami specjalistycznymi – eksperci jako przykład wskazują stanowisko inżyniera cyberbezpieczeństwa zapewniającego bezpieczeństwo danych osobowych gromadzonych przez przewoźników lotniczych. Podobnie w sektorze kosmicznym możliwości łączenia kompetencji cyfrowych z wysokospecjalistycznymi kompetencjami dziedzinowymi były wskazywane przez respondentów uczestniczących w badaniu jakościowym jako olbrzymie, chociażby w zakresie budowy oprogramowania dla segmentu kosmicznego i naziemnego. Zgodnie z przewidywaniami ekspertów, w bliskiej przyszłości – za sprawą trendów technologicznych i biznesowych – stanowiska występujące na różnych etapach łańcucha tworzenia wartości będą miały charakter bardziej transdyscyplinarny, gdzie często obszarem jednej ze specjalizacji będzie IT.

Spośród stanowisk funkcjonujących już w branży eksperci przewidują w przyszłości wzrost zapotrzebowania na inżynierów systemowych, którzy potrafią łączyć różne kompetencje

i posługiwać się dokumentacją projektową na poziomie wymaganym przez międzynarodowe podmioty, z którymi prowadzona jest kooperacja.

Scenariusze dalszego rozwoju branży, kreślone przez ekspertów uczestniczących w badaniu jakościowym, przewidują wzrost zapotrzebowania na stanowiska i kompetencje zapewniające bezpieczeństwo operacji lotniczych i kosmicznych, takie jak: kierownik zapewnienia jakości, kontroler jakości, audytor dokumentacji, jak również na stanowiska związane z zarządzaniem bezpieczeństwem informacji cyfrowej i administrowaniem systemem ochrony przestrzeni powietrznej przed nieuprawnionym wlotem bezzałogowych statków powietrznych.

Zmiany związane z cyfryzacją i automatyzacją spowodują nie tylko wzrost zapotrzebowania na niektóre stanowiska czy role zawodowe, ale też spadek zapotrzebowania na inne. Przewiduje się spadek zapotrzebowania na stanowiska, w których ludzi już obecnie zastępują lub w niedalekiej przyszłości mogą zastąpić maszyny, np. kierowców, operatorów sprzętu lotniskowego.

Wprowadzenie systemów bezzałogowych spowoduje spadek zapotrzebowania na stanowiska związane z wykonywaniem operacji określanych mianem 3D (lub D3), czyli *dull* (powtarzających się, a więc nudnych, misji, w których doskonale sprawdzi się automat), *dangerous* (misji obarczonych dużym ryzykiem niepowodzenia i śmierci) i *dirty* (misji obarczonych dużym ryzykiem negatywnego wpływu czynników biologicznych, chemicznych lub radioaktywnych).

## Kompetencje przyszłości w branży przemysł lotniczo-kosmiczny

W związku z przewidywaniami ekspertów co do możliwych kierunków rozwoju branży przemysłu lotniczo-kosmicznego mogą pojawić się w niej nowe kompetencje, natomiast wzrośnie znaczenie wybranych kompetencji już występujących w branży, a niektóre z kompetencji stracą na znaczeniu (tabela 22).

Wśród kompetencji przybierających na znaczeniu, eksperci najczęściej wskazywali: kompetencje w zakresie programowania systemów sterowania i kontroli bezzałogowego

ruchu lotniczego, robotyki, automatyzacji (w tym obejmujące konserwację, obsługę i naprawę robotów i automatów). Nowe kompetencje wymagane w przyszłości w branży będą miały najczęściej charakter techniczny i związane będą z wysokospecjalistycznymi procesami. Z kolei na znaczeniu – według przewidywań ekspertów – będą tracić głównie proste, manualne czynności, które można zastąpić pracą robotów i automatów.

Jako główne źródło pozyskiwania tych kompetencji eksperci – uczestnicy badania delfickiego – wskazywali edukację pozaformalną (kursy i szkolenia, doskonalenie zawodowe), rzadziej – edukację formalną (w szkole, na uczelni). Rola przypisywana przez ekspertów uczeniu się nieformalnemu (w drodze samodzielnego uczenia się, uczenia się podczas wykonywania pracy zawodowej, realizując zainteresowania) była znikoma.

Kompetencje wskazane przez ekspertów w badaniu delfickim jako te, których znaczenie będzie miało tendencję wzrostową pokrywają się z kompetencjami, które w bilansie uznane zostały obecnie za kompetencje niedoboru. Wyróżnić można braki kompetencji w odniesieniu do następujących stanowisk:

- inżynier prób/kontroler – umiejętność opiniowania i wdrażania do produkcji rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych, umiejętność opracowywania i czytania dokumentacji technicznej, raportów i ekspertyz technicznych;
- technolog – umiejętność analizy rynku branżowego, poszukiwania informacji;
- konstruktor – umiejętność obsługi programów komputerowych konstruowania maszyn i urządzeń (np. AUTOCAD);
- audytor jakości – znajomość norm systemów zarządzania jakością/zapewnienia bezpieczeństwa, zgodnie ze stosowanymi w przedsiębiorstwie standardami/przepisami lotniczymi/kosmicznymi.

Należy zauważyć, że powyższe dane potwierdzają hipotezę badawczą o treści: w perspektywie średnio i długookresowej będzie rosło zapotrzebowanie na kwalifikacje i kompetencje odpowiadające trendom technologicznym Przemysłu 4.0.

**Tabela 22.** Nowe kompetencje, kompetencje zyskujące i tracące na znaczeniu w przyszłości w branży przemysł lotniczo-kosmiczny ze względu na kierunki rozwoju branży

Kierunki rozwoju branży przemysłu lotniczo-kosmicznego (treść tezy)	Główne kompetencje zyskujące na znaczeniu w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie (wg częstości wskazań)	Przewidywane nowe kompetencje w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie	Kompetencje tracące na znaczeniu w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie
Systematyczny spadek kosztów transportu satelitów na orbitę spowoduje łatwiejszy dostęp do przestrzeni kosmicznej i w konsekwencji silny wzrost liczby nowych, innowacyjnych dostawców różnych usług wykorzystujących nawigację i obserwację satelitarną.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje związane z przygotowaniem, zarządzaniem i kontrolą lotów/misji</li> <li>• kompetencje związane z projektowaniem i inżynierią operacji satelitarnych, w tym ich bezpieczeństwa</li> <li>• znajomość warunków panujących w kosmosie i ich znaczenia</li> <li>• znajomość prawa dot. wysyłania i umieszczania statków/instrumentów na orbitach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje łączące logistykę, elektronikę i bezpieczeństwo technologii</li> <li>• kompetencje związane z wykorzystaniem nawigacji i obserwacji satelitarnych w dziedzinach, które do tej pory nie stosowały tych narzędzi (np. w rozrywce, grach, śledzeniu obiektów)</li> </ul>	nie wskazano



Kierunki rozwoju branży przemysłu lotniczo-kosmicznego (treść tezy)	Główne kompetencje zyskujące na znaczeniu w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie (wg częstości wskazań)	Przewidywane nowe kompetencje w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie	Kompetencje tracące na znaczeniu w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie
<p>Postępujący rozwój samolotów z napędem elektrycznym i wodorowym będzie wymagał nowych kompetencji od personelu obsługi technicznej i obsługi naziemnej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje związane z obsługą i serwisowaniem układów elektrycznych, silników, agregatów</li> <li>• kompetencje związane z obsługą instalacji i urządzeń elektrycznych</li> <li>• kompetencje związane z projektowaniem układów elektrycznych</li> <li>• znajomość sposobów alternatywnej akumulacji energii</li> <li>• kompetencje związane z elektroniką i sterowaniem</li> <li>• kompetencje związane z obsługą instalacji wodorowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje związane ze specyfiką obsługi silników elektrycznych /wodorowych</li> <li>• kompetencje związane z instalacją/serwisem instalacji elektrycznych zasilających wysokonapięciowe silniki elektryczne/instalacje wodorowe</li> <li>• znajomość sposobów akumulacji energii i umiejętność ich obsługi</li> <li>• kompetencje w zakresie elektrycznych układów zasilania bateryjnego/obsługi stacji dokujących</li> <li>• umiejętność obsługi statków powietrznych o napędzie elektrycznym i wodorowym</li> <li>• kompetencje w zakresie projektowania systemów napędów elektrycznych wielkiej mocy/napędów wodorowych</li> <li>• kompetencje związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pożarowego baterii elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje w zakresie obsługi i serwisowania napędów spalinowych</li> <li>• znajomość budowy silników spalinowych</li> <li>• kompetencje w zakresie obsługi silników wykorzystujących paliwa tradycyjne</li> <li>• kompetencje w zakresie utrzymywania baz paliwowych</li> </ul>

Kierunki rozwoju branży przemysłu lotniczo-kosmicznego (treść tezy)	Główne kompetencje zyskujące na znaczeniu w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie (wg częstości wskazań)	Przewidywane nowe kompetencje w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie	Kompetencje tracące na znaczeniu w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie
Upowszechnienie się zdalnej kontroli ruchu lotniczego i przestrzeni powietrznej, pozwalające zarządzać ruchem lotniczym wielu lotnisk, spowoduje silny wzrost zapotrzebowania na nadzorców systemów i programistów zdolnych zapewnić jego sprawny przebieg.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje w zakresie obsługi i konserwacji systemów zarządzania ruchem</li> <li>• umiejętność programowania systemów sterowania</li> <li>• kompetencje w zakresie sprawowania kontroli i nadzoru nad urządzeniami zarządzania przestrzenią powietrzną</li> <li>• umiejętność zabezpieczania systemów sterowania przed atakami zewnętrznymi</li> <li>• kompetencje w zakresie informatycznego wsparcia kontrolerów ruchu powietrznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje w zakresie nadzoru bezałogowego ruchu lotniczego</li> <li>• kompetencje w zakresie programowania i obsługi systemów operacyjnych</li> <li>• kompetencje w zakresie IT i sztucznej inteligencji</li> <li>• kompetencje w zakresie programowania systemów kontroli lotu</li> <li>• kompetencje w zakresie nadzorowania systemów kontroli lotu</li> <li>• kompetencje w zakresie koordynacji przestrzeni powietrznej przy wykorzystaniu wirtualnej rzeczywistości</li> <li>• umiejętność analitycznego myślenia</li> <li>• kompetencje w zakresie zapewnienia cyberbezpieczeństwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje w zakresie komunikacji z załogą statku powietrznego</li> <li>• kompetencje oparte na procedurach ręcznych</li> <li>• kompetencje kontrolera lotów</li> </ul>
Roboty będą powszechnie zajmowały się produkcją części i materiałów oraz montażem statków kosmicznych i powietrznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umiejętności w zakresie programowania, w tym robotów, procesów produkcyjnych, tworzenia algorytmów</li> <li>• kompetencje w zakresie automatyki, w tym sterowania procesami</li> <li>• kompetencje w zakresie mechatroniki, w tym wytwarzanie i obsługa układów sterowania, robotów przemysłowych, mikroukładów elektromechanicznych</li> <li>• kompetencje IT, w tym w zakresie wizualizacji</li> <li>• umiejętności w zakresie projektowania technicznego</li> <li>• inne: np. językowe, wiedza i umiejętności w obszarach niezrobotyzowanych, elektronika, łączność bezprzewodowa na odległość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje w zakresie projektowania robotów</li> <li>• kompetencje w zakresie projektowania procesów zrobotyzowanych i zautomatyzowanych</li> <li>• kompetencje w zakresie tworzenia algorytmów sztucznej inteligencji</li> <li>• wysokospecjalistyczne kompetencje IT</li> <li>• kompetencje hybrydowe: kontroler jakości w połączeniu z informatykiem programistą, połączone kompetencje z zakresu elektroniki i mechaniki</li> <li>• kompetencje w obszarze wirtualnej/rozszerzonej rzeczywistości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje oparte na wykonywaniu prac manualnych</li> <li>• kompetencje operatora urządzeń opartych na tradycyjnej technologii</li> </ul>

Kierunki rozwoju branży przemysłu lotniczo-kosmicznego (treść tezy)	Główne kompetencje zyskujące na znaczeniu w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie (wg częstości wskazań)	Przewidywane nowe kompetencje w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie	Kompetencje tracące na znaczeniu w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w związku ze zjawiskiem opisanym w tezie
Upowszechnienie się automatyzacji procesów holowania/wypychania samolotów i obsługi naziemnej samolotów na lotniskach spowoduje spadek zapotrzebowanie na personel obsługi naziemnej (np. kierowców, operatorów sprzętu lotniskowego) i wzrost zapotrzebowania na operatorów zdalnych i „superwizorów” na ziemi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje operatora sprzętu lotniskowego</li> <li>• umiejętność zdalnej obsługi urządzeń lotniskowych</li> <li>• kompetencje operatora obsługi naziemnej bezzałogowych statków powietrznych</li> <li>• kompetencje technika obsługi naziemnej systemów pokładowych bezzałogowych statków powietrznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje operatora autonomicznego lotniskowego pojazdu naziemnego</li> <li>• kompetencje związane z serwisowaniem maszyn</li> <li>• umiejętność programowania systemów autonomicznych/półautonomicznych</li> <li>• kompetencje operatora ruchu lotniskowego</li> <li>• umiejętność obsługi zdalnych sprzętów</li> <li>• kompetencje IT w zakresie obsługi automatów</li> <li>• kompetencje operatora komputerowego systemu nadzoru ruchu na płycie lotniska</li> <li>• kompetencje operatora maszyn holowniczych</li> <li>• kompetencje operatora/koordynatora grupy superwizorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje kierowcy</li> <li>• kompetencje superwizora</li> <li>• kompetencje w zakresie obsługi maszyn w systemie tradycyjnym</li> </ul>
Postępujący rozwój lotnictwa bezzałogowego przełoży się na spadek zapotrzebowania na pilotów, przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania na operatorów i „superwizorów” na ziemi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umiejętności nadzorcze</li> <li>• kompetencje operatora bezzałogowych statków powietrznych</li> <li>• umiejętności analityczne</li> <li>• kompetencje związane z logistyką dostaw z użyciem bezzałogowych statków powietrznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje w zakresie kontroli kanałów ruchu dla statków bezzałogowych</li> <li>• kompetencje w zakresie planowania kanałów ruchu dla statków bezzałogowych</li> <li>• kompetencje operatora bezzałogowego obiektu</li> <li>• certyfikowana umiejętność obsługi/naprawy/serwisowania bezzałogowego statku powietrznego</li> <li>• kompetencje w zakresie zarządzania ruchem bezzałogowych i załogowych statków powietrznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kompetencje pilota</li> </ul>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badania delfickiego (n = 40).

# 11. Trendy i scenariusze rozwoju branży oraz wyzwania związane z pandemią COVID-19

Na podstawie wyników badania delfickiego wśród ekspertów (przedsiębiorców, ekspertów branżowych i przedstawicieli sektora edukacji) opracowano scenariusze rozwoju branży. Dodatkowo wskazano wyzwania stojące przed branżą, będące skutkiem zmian wywołanych pandemią COVID-19.

Opracowanie scenariuszy rozpoczęto od analizy kierunków rozwoju branży. Na ich podstawie określono czynniki wpływające na dalszy rozwój branży. Spośród nich wybrano dwa, które stanowiły główne osie wyznaczenia scenariuszy.

## Kierunki rozwoju branży

Kierunki rozwoju branży były oceniane przez ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim i wyrażone poprzez tezy sformułowane na wcześniejszych etapach badania.

Analiza odpowiedzi ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim prowadzi do następujących spostrzeżeń (tabela 23):

- za najbardziej prawdopodobny w horyzoncie najbliższych 3 lat kierunek rozwoju branży eksperci uznali rozwój cyfryzacji, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej rzeczywistości ukierunkowanych na poprawę poziomu bezpieczeństwa lotów, co spowoduje silny wzrost zapotrzebowania na pracowników posiadających wiedzę i umiejętności w tych obszarach; jednocześnie według ich przewidywań najszybciej nastąpi silny wzrost zapotrzebowania na pracowników posiadających wiedzę i umiejętności w zakresie zaawansowanej analizy danych pozwalających zidentyfikować obszary, w jakich mogą się pojawić korzyści dla firmy, i określić skalę tych korzyści (niemal

60% ekspertów określiło upowszechnienie się nowych kompetencji u personelu jako okres krótszy niż 3 lata);

- za najbardziej prawdopodobne w horyzoncie dłuższym niż 3 lata eksperci uznali kierunki rozwoju branży polegające na:
  - (w sektorze kosmicznym) systematycznym spadku kosztów transportu satelitów na orbitę skutkującym łatwiejszym dostępem do przestrzeni kosmicznej i – w konsekwencji – większym wzrostem liczby nowych, innowacyjnych dostawców różnych usług wykorzystujących nawigację i obserwację satelitarną;
  - (w sektorze lotniczym) postępującym rozwoju samolotów z napędem elektrycznym i wodorowym wymagającym nowych kompetencji od personelu obsługi technicznej i obsługi naziemnej;
- z największym sceptycyzmem ekspertów (niezależnie od perspektywy czasowej) spotkało się przypuszczenie, że polskie podmioty sektora kosmicznego zajmą na rynku światowym silną pozycję konkurencyjną w obszarze tworzenia rozwiązań biotechnologicznych i medycznych umożliwiających długotrwały pobyt człowieka w przestrzeni kosmicznej. Jako uzasadnienie wskazywano, że przemysł kosmiczny wymaga nakładów (zarówno finansowych, jak i kapitału ludzkiego) przekraczających możliwości kraju o takim poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego, jaki cechuje Polskę; według ich przewidywań **najbardziej odroczone w czasie** będzie upowszechnienie nowych kompetencji u personelu obsługi technicznej i obsługi naziemnej jako wyniku postępującego rozwoju samolotów z napędem elektrycznym i wodorowym (zdaniem 88% ekspertów powyższe zjawisko upowszechni się w okresie dłuższym niż 3 lata);
- ocena najbardziej prawdopodobnych kierunków rozwoju branży jest mocno zróżnicowana ze względu na typ eksperta – przedsiębiorcy działający w sektorze kosmicznym i eksperci sektora kosmicznego uznali, że będzie nim silny wzrost liczby nowych, innowacyjnych dostawców różnych usług wykorzystujących nawigację i obserwację satelitarną, zaś przedsiębiorcy działający w sektorze lotniczym – pojawienie się nowych kompetencji u personelu obsługi technicznej i obsługi naziemnej w rezultacie postępującego rozwoju samolotów z napędem elektrycznym i wodorowym; przedstawiciele sektora edukacji (kształtujący zarówno na rzecz sektora lotniczego, jak i kosmicznego) przewidują silny wzrost zapotrzebowania na pracowników posiadających wiedzę i umiejętności w obszarach cyfryzacji, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej

rzeczywistości zdolnych zapewnić poprawę poziomu bezpieczeństwa lotów; w opinii ekspertów sektora lotniczego oraz przedstawicieli edukatorów kształcących na potrzeby sektora lotniczego należy oczekiwać przede wszystkim silnego wzrostu zapotrzebowania na nadzorców systemów i programistów zdolnych zapewnić sprawne zarządzanie ruchem lotniczym wielu lotnisk.

**Tabela 23.** Hierarchia zgodności ocen ekspertów z тезami sformułowanymi w odniesieniu do przewidywanych kierunków rozwoju branży przemysł lotniczo-kosmiczny wraz z oceną horyzontu czasu, w jakim zjawisko się upowszechni, oraz uzasadnieniem ocen; średnia ocen ekspertów w skali od 1 do 10, gdzie 1 – całkowicie nie zgadzam się, 10 – całkowicie zgadzam się

Treść tezy wraz z uzasadnieniem ocen	Średnia ocen ogółem	Horyzont czasu, w jakim zjawisko się upowszechni
Systematyczny spadek kosztów transportu satelitów na orbitę spowoduje łatwiejszy dostęp do przestrzeni kosmicznej i w konsekwencji silny wzrost liczby nowych, innowacyjnych dostawców różnych usług wykorzystujących nawigację i obserwację satelitarną.	8,8	dłuższy niż 3 lata
Uzasadnienie ocen: Obecne dążenia do obniżenia kosztów transportu satelitów na orbitę zdecydowanie obniżają próg wejścia nowych podmiotów w sektor obserwacji ziemi oraz sektor komunikacji. Pojawienie się nowych, możliwych do ponownego wykorzystania rakiet jeszcze bardziej obniży koszt wysyłki. W przypadku braku ograniczeń narzuczanych przez regulatorów na nowo powstające konstelacje satelitarne liczba obiektów ma szansę nadal bardzo dynamicznie wzrastać.		
Postępujący rozwój samolotów z napędem elektrycznym i wodorowym będzie wymagał nowych kompetencji od personelu obsługi technicznej i obsługi naziemnej.	8,0	dłuższy niż 3 lata
Uzasadnienie ocen: Nowe technologie w obszarze napędu i przetwarzania energii będą wymagały dodatkowych kompetencji. To zupełnie nowe kompetencje, które do tej pory nie były potrzebne w lotnictwie, lub były potrzebne w zupełnie innej skali.		
Rozwój cyfryzacji, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej rzeczywistości ukierunkowanych na poprawę poziomu bezpieczeństwa lotów spowoduje silny wzrost zapotrzebowania na pracowników posiadających wiedzę i umiejętności w tych obszarach.	7,9	krótszy niż 3 lata
Uzasadnienie ocen: Bezpieczeństwo misji to ciągle kluczowy element branży. Jego zabezpieczenie w przestrzeni wypełnionej coraz większą liczbą statków powietrznych wymagać będzie znacznego zwiększenia szeroko rozumianej cyfryzacji, stąd należy oczekiwać wzrostu zapotrzebowania na pracowników o wspomnianych kompetencjach. Rozwinie się wiele nowych zastosowań VR/AI w pracach, usługach jakie będą mogły wykonywać nowatorskie statki powietrzne. Ze względów psychologicznych nie będzie to jednak tak spektakularny wzrost jaki jest obserwowany w branży motoryzacyjnej.		
Konieczność sprostania wymogom zarządzania zdolnością do lotu i operacjami lotniczymi bazującego na wymianie danych operacyjnych/technicznych pomiędzy samolotem a centrum „kontrolni” na ziemi spowoduje silny wzrost zapotrzebowania na personel posiadający kompetencje z pogranicza IT i analizy danych oraz specjalistów zapewniających bezpieczeństwo lotu w oparciu o systemy komputerowe.	7,8	dłuższy niż 3 lata

Treść tezy wraz z uzasadnieniem ocen	Średnia ocen ogółem	Horyzont czasu, w jakim zjawisko się upowszechni
Uzasadnienie ocen: Duża liczba danych przesyłanych i gromadzonych zwiększy zapotrzebowanie na specjalistów od big data oraz systemów komputerowych, na których te dane będą gromadzone i przetwarzane. Wzrost zapotrzebowania wystąpi, ale nie będzie on silny, bowiem w znacznej mierze to obecny personel będzie poszerzał swoje kompetencje.		
Upowszechnienie się zdalnej kontroli ruchu lotniczego i przestrzeni powietrznej, pozwalające zarządzać ruchem lotniczym wielu lotnisk, spowoduje silny wzrost zapotrzebowania na nadzorców systemów i programistów zdolnych zapewnić jego sprawny przebieg.	7,6	dłuższy niż 3 lata
Uzasadnienie ocen: Zwiększenie zapotrzebowania na nadzorców systemu będzie bardziej efektem wzrostu intensywności ruchu lotniczego. Wielka liczba pojawiających się nowych, różnorodnych statków powietrznych wymusi „oddanie” kontroli lotów w szersze użytkowanie. Chodzi zwłaszcza o programistów do tworzenia automatycznych systemów kontroli ruchu lotniczego i przestrzeni powietrznej oraz ich utrzymania w pełnej sprawności i odporności na ataki zewnętrzne. Cyfryzacja procesów pozwoli na usprawnienie zarządzania.		
Rosnące możliwości optymalizowania procesów zachodzących w branży (np. technologicznych związanych z automatyzacją i robotyzacją, biznesowych związanych z koncentracją działalności na wybranych niszach rynkowych) spowodują silny wzrost zapotrzebowania na pracowników posiadających wiedzę i umiejętności w zakresie zaawansowanej analizy danych pozwalających zidentyfikować obszary, w jakich mogą się pojawić korzyści dla firmy, i określić skalę tych korzyści.	7,6	krótszy niż 3 lata
Uzasadnienie ocen: Jednym z efektów postępującej cyfryzacji jest istotne zwiększenie się ilości danych opisujących zachodzące procesy. Skala gromadzonych danych będzie tak duża, że umiejętności z zakresu ich przetwarzania i analizowania będą kluczowe do oceny zachodzących zjawisk, efektywności procesów, a w konsekwencji optymalizacji procesów zachodzących w firmie. Specjaliści od analiz y danych będą potrzebni do analizy i obróbki danych satelitarnych, często z wykorzystywaniem algorytmów AI.		
Coraz bardziej rygorystyczne regulacje prawne związane z ograniczaniem substancji niebezpiecznych dla środowiska naturalnego, wpływające na istotne zmiany w organizacji i przebiegu procesów produkcyjnych, spowodują w branży lotniczo-kosmicznej wzrost zapotrzebowania na nowe stanowiska łączące kompetencje środowiskowe i prawne (np. prawnika o specjalizacji w zakresie ochrony środowiska).	6,7	krótszy niż 3 lata
Uzasadnienie ocen: Jest to o tyle zasadne, że nurt ekologiczny jest bardzo silny i będzie wymuszał większe zapotrzebowanie na osoby, które będą zajmować się np. sprawami utylizacji odpadów kosmicznych. Z drugiej strony pojawiały się opinie, że branża jest ściśle regulowana i wprowadzenie komponentu/materiału do obrotu podlega atestacji/certyfikacji. Po tym jak materiał otrzyma pozytywne rezultaty, branża stosuje go bez dodatkowych testów. Wymogi środowiskowe: chemia, hałas, utylizacja i tak są już mocno regulowane, zaostrożą się jedynie wymagane normy.		
Związane z trendem Space 4.0 (New Space) rozpowszechnianie się technologii kosmicznych spowoduje wejście do sektora kosmicznego licznych nowych firm, dotychczas nieprowadzących w nim działalności.	6,4	ocena ekspertów niejednoznaczna
Uzasadnienie ocen: Jest prawdopodobne, że znajdą się firmy, które zechcą spróbować swoich sił w sektorze kosmicznym bądź inwestorzy chcący w niego zainwestować. Ale zjawisko to nie będzie powszechne, gdyż każda firma tego typu musi posiadać kompetencja i pracowników w tej dziedzinie.		
Roboty będą powszechnie zajmowały się produkcją części i materiałów oraz montażem statków kosmicznych i powietrznych.	6,3	dłuższy niż 3 lata

Treść tezy wraz z uzasadnieniem ocen	Średnia ocen ogółem	Horyzont czasu, w jakim zjawisko się upowszechni
Uzasadnienie ocen: W obu branżach skala produkcji długo jeszcze nie osiągnie takich rozmiarów, by roboty zdominowały produkcję części oraz montaż. Ich udział będzie się zwiększał, ale poziom występujący w branży samochodowej właściwie nie będzie do osiągnięcia. Poziom upowszechnienia będzie w dużej części zależał od poziomu uniwersalności (możliwości rekonfigurowania robota) zarówno od strony hardwarowej, jak i sterowania.		
Upowszechnienie się automatyzacji procesów holowania/wypychania samolotów i obsługi naziemnej samolotów na lotniskach spowoduje spadek zapotrzebowanie na personel obsługi naziemnej (np. kierowców, operatorów sprzętu lotniskowego) i wzrost zapotrzebowania na operatorów zdalnych i „superwizorów” na ziemi.	5,6	dłuższym niż 3 lata
Uzasadnienie ocen: O ile w nadchodzącej perspektywie należy się liczyć z większą automatyzacją procesów na płycie lotniska (co w konsekwencji przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowanie na personel serwujący obsługę na płycie lotniska), to nie wyeliminuje czynnika ludzkiego z procesu. Nadal będą potrzebni ludzie, pomimo automatyzacji procesów. Zwiększy się zapotrzebowanie na operatorów zdalnych oraz nadzoru ruchu.		
Postępujący rozwój lotnictwa bezałogowego przełoży się na spadek zapotrzebowania na pilotów, przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania na operatorów i „superwizorów” na ziemi.	5,4	dłuższy niż 3 lata
Uzasadnienie ocen: W najbliższym czasie należy raczej oczekiwać wzrostu zapotrzebowania na oba stanowiska. Wynika to z faktu, że obsługują one trochę inne obszary latania. Duże lotnictwo będzie jednak jeszcze przez jakiś czas pilotowane z pokładu samolotu. Przemawiają za tym czynniki psychologiczne i to, że wymiana floty wymaga dłuższego czasu. Z drugiej strony należy oczekiwać (po rozwiązaniu kwestii regulacyjnych oraz uruchomieniu systemu nadzoru dla lotnictwa bezałogowego) gwałtownego rozwoju ruchu statków bezałogowych, głównie cargo oraz specjalnego przeznaczenia. Spowoduje to duże zapotrzebowanie na operatorów i personel obsługi naziemnej.		
Polskie podmioty sektora kosmicznego zajmą na rynku światowym silną pozycję konkurencyjną w obszarze tworzenia rozwiązań biotechnologicznych i medycznych umożliwiających długotrwały pobyt człowieka w przestrzeni kosmicznej.	3,4	eksperti nie wypowiedzieli się w tej kwestii
Uzasadnienie ocen: Pomimo wybitnych kompetencji nielicznych naukowców zajmujących się tym zagadnieniem w Polsce, brakuje zaplecza finansowego, które mogłyby pomóc rozwinąć gotowy produkt do poziomu gotowości technologicznej wymaganego przez operatorów misji. Widoczny jest brak chęci finansowania takich działań przez fundusze VC, aniołów biznesu czy innych inwestorów z uwagi na potencjalny bardzo długi czas zwrotu zainwestowanych środków i znaczące ryzyko z tym się wiążące. Wsparcie programów R&D ze środków budżetu państwa również jest niewystarczające. Pewną szansą jest współpraca międzynarodowa, np. w ramach Unii Europejskiej i ESA.		

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badania delfickiego (n = 40).

## Czynniki wpływające na przyszłość branży

Ocena prawdopodobnych kierunków rozwoju branży przez ekspertów – uczestników badania delfickiego – pozwoliła określić czynniki wpływające na dalszy rozwój branży przemysł lotniczo-kosmiczny. Eksperti wypowiadając się na temat przyszłości branży, oceniali siłę wpływu poszczególnych czynników oddziałujących na branżę oraz przewidywany czas ich urzeczywistnienia (nieprzewidywalność) (tabela 24).



**Tabela 24.** Ocena przez ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim siły wpływu i nieprzewidywalności czynników determinujących przyszłość branży przemysł lotniczo-kosmiczny

Czynnik wpływający na przyszłość branży przemysł lotniczo-kosmiczny	Siła wpływu*	Nieprzewidywalność**
Wzrost liczby nowych, innowacyjnych dostawców różnych usług wykorzystujących nawigację i obserwację satelitarną	8,8	56%
Postępujący rozwój samolotów z napędem elektrycznym i wodorowym	8,0	93%
Rozwój cyfryzacji, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej rzeczywistości ukierunkowanych na poprawę poziomu bezpieczeństwa lotów	7,9	52%
Wymogi zarządzania zdatnością do lotu i operacjami lotniczymi w związku z wymianą danych operacyjnych/technicznych pomiędzy samolotem a centrum „kontroli” na ziemi	7,8	62%
Upowszechnienie się zarządzania ruchem lotniczym wielu lotnisk	7,6	78%
Rosnące możliwości optymalizowania procesów zachodzących w branży (np. technologicznych, biznesowych)	7,6	36%
Zmiany w organizacji i przebiegu procesów produkcyjnych w związku z ograniczaniem substancji niebezpiecznych dla środowiska naturalnego	6,7	56%
Powszechność zastosowania robotów przy produkcji części i materiałów oraz montażu statków kosmicznych i powietrznych	6,3	86%
Spadek zapotrzebowania na personel obsługi naziemnej i wzrost zapotrzebowania na operatorów zdalnych i „superwizorów” na ziemi	5,6	71%
Rozwój lotnictwa bezzałogowego prowadzący do spadku zapotrzebowania na pilotów i wzrostu zapotrzebowania na operatorów i „superwizorów” na ziemi	5,4	100%

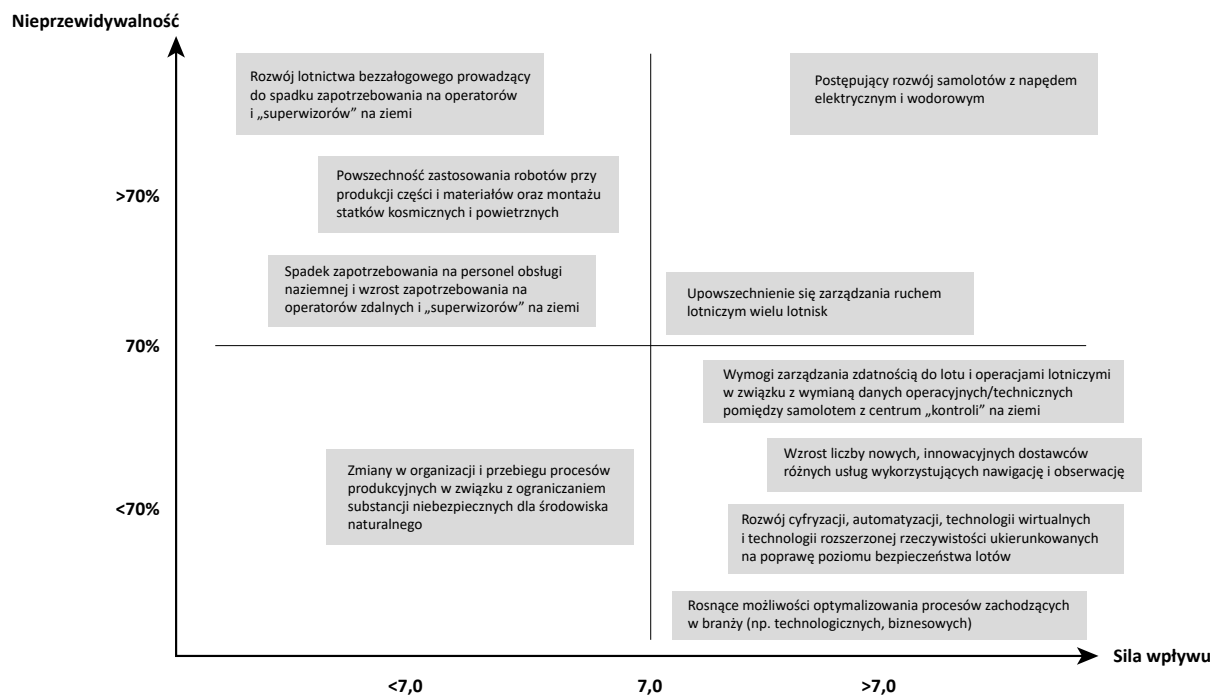
\* Siła wpływu była mierzona jako średnia z ocen zgodności ekspertów z danym twierdzeniem opisującym zjawisko mogące wpływać na przyszłość branży przemysł lotniczo-kosmiczny. Każde z twierdzeń eksperci oceniali w skali 1–10, gdzie 1 oznaczał „całkowicie nie zgadzam się”, zaś 10 – „całkowicie zgadzam się”.

\*\* Stopień nieprzewidywalności został określony jako odsetek ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim przewidujących, że zjawisko opisane w tezie spowodowane przez poszczególne czynniki rozwoju branży upowszechni się w okresie dłuższym niż 3 lata oraz tych, którzy nie potrafili określić czasu, w jakim to zjawisko się upowszechni.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania delphi (n = 40).

Wyniki przeprowadzonej analizy zostały zwizualizowane przy wykorzystaniu matrycy siły wpływu i nieprzewidywalności (schemat 5).

### Schemat 5. Macierz siły wpływu i nieprzewidywalności poszczególnych czynników wpływających na przyszłość branży przemysł lotniczo-kosmiczny



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badania delphi (n = 40).

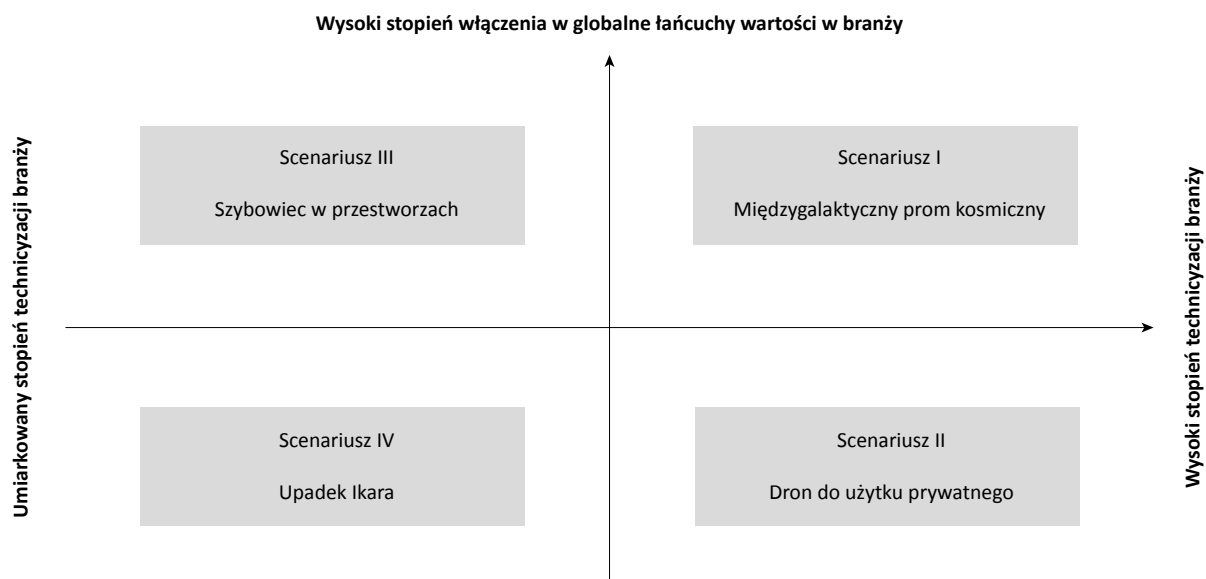
## Scenariusze rozwoju branży

W celu nakreślenia potencjalnych scenariuszy rozwoju branży zidentyfikowano na podstawie przeprowadzonych badań dwa czynniki generyczne (przyczynowe), leżące u podstaw diagnozowanych w branży zjawisk wpływających na przyszłość branży w wymiarze procesowym, zadaniowym i kompetencyjnym, a które jednocześnie w najwyższym stopniu spełniają warunki dużej siły wpływu i wysokiej nieprzewidywalności. Te czynniki to:

- wykorzystanie zaawansowanych procesów technologicznych w branży zastępujących pracę człowieka – powszechna technicyzacja branży vs. umiarkowana technicyzacja branży,
- stopień włączenia w globalne łańcuchy wartości w branży – wysoki vs. niski.

W wyniku zestawienia obu powyższych czynników wyłaniają się cztery potencjalne scenariusze rozwoju branży przemysł lotniczo-kosmiczny w Polsce (schemat 6).

### Schemat 6. Scenariusze rozwoju branży przemysł lotniczo-kosmiczny w Polsce



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021: wyniki badania delphi i badań jakościowych.

## Scenariusz I: Międzygalaktyczny prom kosmiczny

(wysoki stopień technicyzacji branży oraz wysoki stopień włączenia w globalne łańcuchy wartości w branży)

Według tego scenariusza branża w pełni i niezwłocznie wykorzystuje pełne możliwości oferowane przez istniejące rozwiązania technologiczne w realizacji głównych procesów biznesowych. Rosnąca technicyzacja branży w wielu aspektach prowadzi do zastąpienia pracy człowieka pracą maszyn i urządzeń. W powszechnym użyciu są rozwiązania z zakresu cyfryzacji, big data, cyberbezpieczeństwa, automatyzacji, technologii wirtualnych i technologii rozszerzonej rzeczywistości. Polskie podmioty branży stopniowo i na coraz większą skalę awansują w globalnych łańcuchach dostaw, przechodząc od pozycji dostawców technologii i elementów do pozycji integratorów podsystemów i systemów. Szersze i intensywniejsze powiązania międzynarodowe pozwalają im korzystać z doświadczeń podmiotów zagranicznych i budują wysokie kompetencje pracowników branży. Branża cieszy się w Polsce

bardzo dobrym wizerunkiem i przyciąga zainteresowanie jako potencjalny pracodawca. Do rosnących oczekiwań w zakresie rozwoju kompetencji dostosowuje się sektor edukacji, tworząc szeroką ofertę edukacyjną odpowiadającą na konkretne potrzeby branży.

Na znaczeniu zyskują w szczególności stanowiska związane z nadzorem nad systemami komunikacji oraz zapewnienia bezpieczeństwa ruchu powietrznego i kosmicznego. Szczególnie istotne stają się kompetencje w zakresie programowania systemów sterowania i kontroli ruchu bezzałogowego, robotyki, automatyzacji (w tym obejmujące konserwację, obsługę i naprawę robotów oraz automatów).

Kluczowe warunki dla urzeczywistnienia się scenariusza to: systemowe wsparcie dla rozwoju branży zapewniające finansowanie dla jej podmiotów w celu prowadzenia zaawansowanych prac badawczych, których efektem będą innowacje na skalę światową oraz wysoki poziom kompetencji kadr w branży zdolnych zapewnić wysoki poziom oferowanych usług.

## **Scenariusz II: Dron do użytku prywatnego**

(wysoki stopień technicyzacji branży oraz niski stopień włączenia w globalne łańcuchy wartości w branży)

Zgodnie z tym scenariuszem polskie podmioty branży przemysł lotniczo-kosmiczny absorbują nowoczesne rozwiązania technologiczne, co jednak nie przekłada się na ich powszechne włączanie w międzynarodowe łańcuchy tworzenia wartości. Przyczynami takiego stanu rzeczy jest brak systemowych działań wspierających szersze włączanie się polskich podmiotów w globalne łańcuchy tworzenia wartości oraz pogłębiający się „drenaż mózgów” powodujący odpływ wysokokwalifikowanych kadr za granicę. Za potrzebami branży, w tym szczególnie związanymi z jej szybkim rozwojem technologicznym, nie nadąża rozwój oferty edukacyjnej, który nie pozwala w pełni wykorzystać atuty wysokiego stopnia technicyzacji branży.

Zmiany dotyczą szczególnie zadań zawodowych wykorzystujących nowoczesne rozwiązania technologiczne w realizacji kluczowych procesów biznesowych w branży. Nowe kompetencje wymagane w przyszłości w branży mają najczęściej charakter techniczny i związane są z wysokospecjalistycznymi procesami.

Kluczowy warunek dla spełnienia się scenariusza to wspomniany powyżej odpływ wysokokwalifikowanych kadr za granicę oraz brak systemowego wsparcia, który tworzyłby dogodne warunki dla rozwoju podmiotów branży.

### **Scenariusz III: Szybowiec w przestworzach**

(umiarkowany stopień technicyzacji branży oraz wysoki stopień włączenia w globalne łańcuchy wartości w branży)

Uczestnictwo w globalnych łańcuchach wartości opiera się na utrzymywaniu pozycji rzetelnego dostawcy dla dotychczasowych klientów w wąskich niszach rynkowych. Pozyskiwanie nowych klientów, oczekujących propozycji najnowocześniejszych rozwiązań technologicznych, jest – z uwagi na brak szerokich inwestycji w infrastrukturę techniczną (maszyny, urządzenia, infrastrukturę laboratoryjno-testową) – w wielu przypadkach niemożliwe. W globalnych łańcuchach wartości polskie podmioty działające w branży realizują głównie poddostawy proste, wykonując powierzone zadania zgodnie z przekazaną przez zleceniodawcę specyfikacją. Zleceniodawca względnie łatwo może je zastąpić dostawcami z innych krajów, bowiem nie łączy ich strategiczna zależność (np. w zakresie współpracy przy tworzeniu nowych rozwiązań).

Role zawodowe nie ulegają znaczącym przeobrażeniom, podobnie jak kompetencje wymagane w przyszłości.

Kluczowy warunek dla zaistnienia scenariusza to sytuacja, w której globalny postęp technologiczny branży nie prowadzi do szybkiej eliminacji człowieka z wielu procesów i nie deprecjonuje roli człowieka w tych procesach.

### **Scenariusz IV: Upadek Ikara**

(umiarkowany stopień technicyzacji branży oraz niski stopień włączenia w globalne łańcuchy wartości w branży)

Polska branża przemysł lotniczo-kosmiczny nie podąża za światowym rozwojem technologicznym, a polskie podmioty są marginalizowane w globalnych łańcuchach wartości, zajmując w nich podrzędne miejsce, głównie jako dostawcy niższego rzędu (usług o małej

wartości dodanej, komponentów i części o niskim nasyceniu technologią). Podstawowym źródłem konkurencji jest niska cena.

Role zawodowe nie ulegną znaczącym zmianom. Niski poziom wykorzystania nowoczesnych rozwiązań technologicznych przy realizacji kluczowych w branży procesów biznesowych nie zmieni istotnie charakteru i sposobu wykonywania zadań zawodowych i nie wpłynie istotnie na wymogi kompetencyjne.

Ten scenariusz ma szansę się zmaterializować, o ile nie będą na odpowiednią skalę wdrażane nowoczesne rozwiązania technologiczne, przy jednoczesnym braku systemowego wsparcia dla promowania uczestnictwa polskich podmiotów w globalnych łańcuchach wartości w branży.

## Podsumowanie

Dla branży przemysł lotniczo-kosmiczny w Polsce najkorzystniejszy byłby rozwój zgodny ze scenariuszem I (Międzygalaktyczny prom kosmiczny), a w dalszej kolejności – ze scenariuszem III (Szybowiec w przestworzach) i scenariuszem II (Dron do użytku prywatnego). Zdecydowanie najgorsze perspektywy przed branżą przemysł lotniczo-kosmiczny w Polsce rysują się, gdyby miała ona podążać ścieżką dalszego rozwoju zgodną ze scenariuszem IV (Upadek Ikara). Ten ostatni scenariusz będzie prowadził do stopniowej utraty podstaw konkurencyjności w dłuższej perspektywie.

## Planowane przez pracodawców zmiany w branży

Zdaniem pracodawców najbardziej prawdopodobnym do wprowadzenia działaniem w firmach są inwestycje w rozwój umiejętności personalnych pracowników (27%). Dopiero w następnej kolejności pracodawcy rozważają możliwość wprowadzenia takich rozwiązań jak zatrudnianie pracowników z kompetencjami z zakresu ekoinwestycyjnych rozwiązań oraz zajmujących się obsługą bezałogowych statków powietrznych (po 10% odpowiedzi przedsiębiorców). Oznacza to, że pracodawcy myślą o zmianach przede wszystkim w kategoriach inwestycji w kapitał ludzki.

**Wykres 28.** Prawdopodobieństwo wprowadzenia poszczególnych działań w firmach. Pracodawcy – ogółem, odpowiedzi bardzo prawdopodobne (suma odpowiedzi „bardzo prawdopodobne” i „raczej prawdopodobne”)

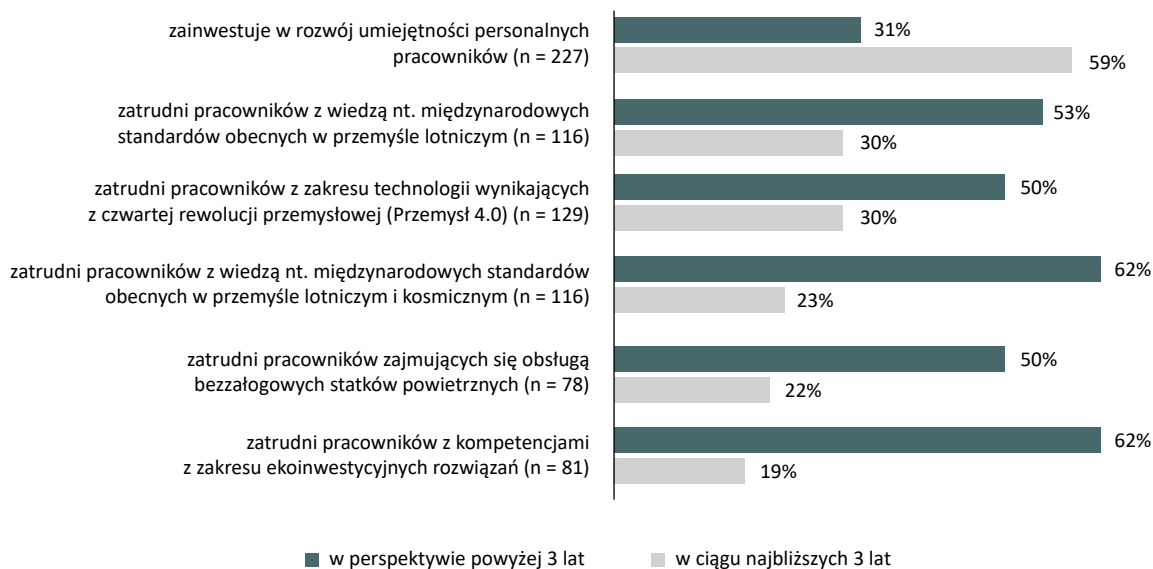


Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021, (n = 801).

Wśród pracodawców, którzy deklarują wprowadzenie wyżej wymienionych zmian, połowa (59% wskazań) uważa, że zainwestuje w rozwój umiejętności personalnych pracowników w ciągu najbliższych 3 lat. Z kolei 62% przedsiębiorców jest zdania, że w perspektywie długookresowej, tj. ponad 3 lat, zatrudni osoby z wiedzą nt. międzynarodowych standardów obecnych w przemyśle lotniczym i kosmicznym oraz zatrudni pracowników z kompetencjami z zakresu ekoinwestycyjnych rozwiązań.

Jedna z hipotez badawczych brzmiała następująco: w perspektywie średnio i długoterminowej wzrośnie zapotrzebowanie na pracowników specjalizujących się w obszarze ekoinwestycyjnych rozwiązań, w związku z tym, że pracodawcy przewidują zatrudnienie właśnie takich specjalistów można uznać, że hipoteza została potwierdzona. Dodatkowo potwierdzona została hipoteza mówiąca, że w perspektywie średnio i długoterminowej wzrośnie zapotrzebowanie na pracowników zajmujących się obsługą bezzałogowych statków powietrznych.

**Wykres 29.** Perspektywa czasowa w jakiej prognozowane jest wprowadzanie zmian w firmie – % pracodawców, którzy wskazują jako bardzo prawdopodobne wprowadzenie działań do firm (nie pokazano odpowiedzi „nie wiem/ trudno powiedzieć”)

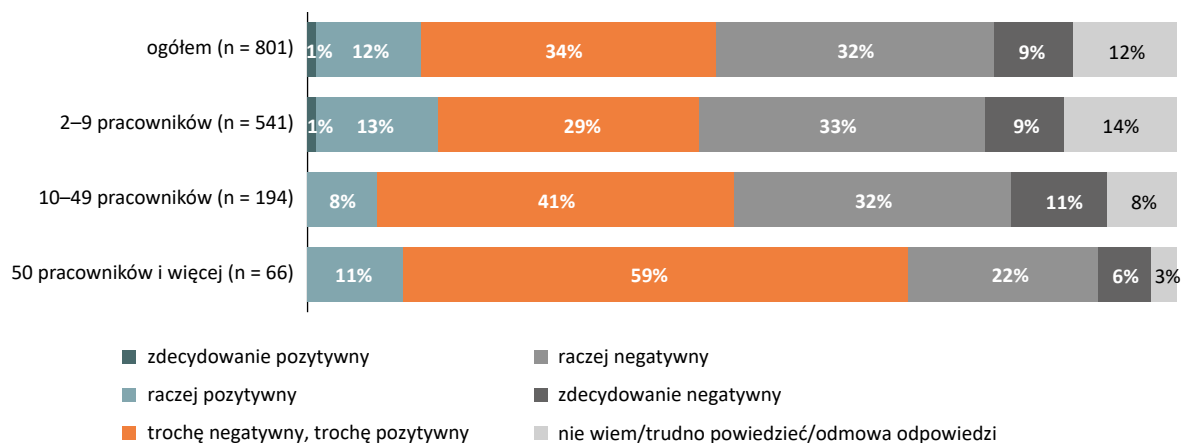


Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

## Wyzwania dla branży związane z pandemią COVID-19

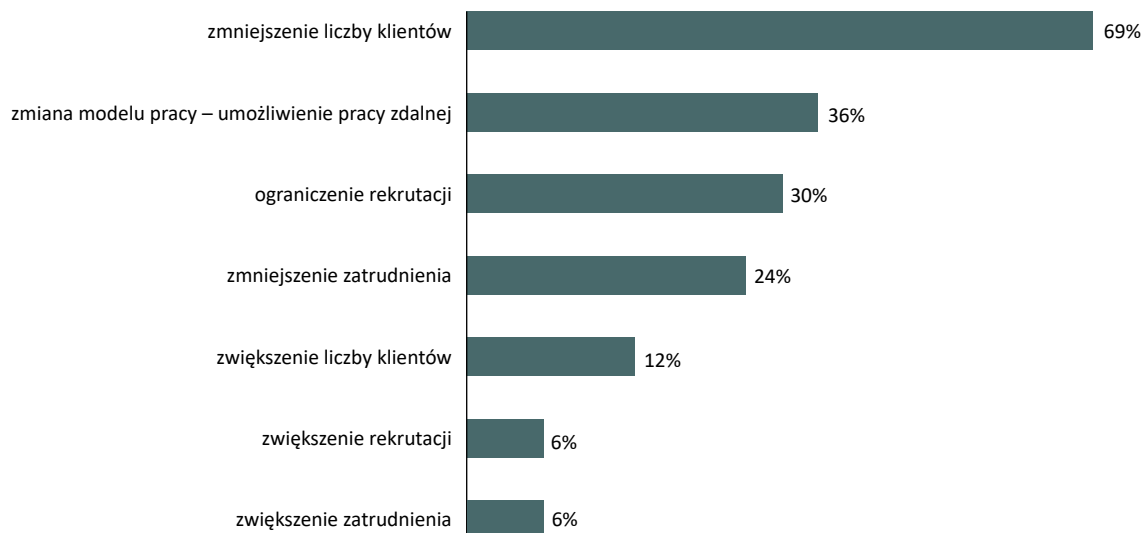
Jednym z największych wyzwań w obecnym czasie jest trwająca od marca 2020 r. pandemia COVID-19, która zdeterminowała funkcjonowanie branży przemysłu lotniczo-kosmicznego w sposób znaczny wpływając tym samym na działanie firm. W wyniku zaistniałej sytuacji w 2020 r. zamarł prawie całkowicie ruch lotniczy, niwelując zapotrzebowanie na pilotów i innych pracowników sektora. W konsekwencji firmy działające w branży zatrzymały lub przełożyły na później realizację wielu zamówień, czego skutkiem było wstrzymanie produkcji. Ogólnie rzecz biorąc można powiedzieć, że pandemia wpłynęła na działalność firm negatywnie lub w sposób umiarkowany (trochę negatywnie, trochę pozytywnie). Na pozytywne skutki wskazuje 13% ogółu badanych pracodawców, zaś na negatywny wpływ 41% przedsiębiorców. Aż 26% respondentów z podsektora produkcji instrumentów optycznych i sprzętu fotograficznego wskazuje na negatywne konsekwencje pandemii (zdecydowanie negatywny).



**Wykres 30.** Ogólny wpływ pandemii COVID-19 na działalność firm – % pracodawców

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021.

Najczęściej wskazywanymi zmianami będącymi przejawami pandemii COVID-19, które mają miejsce w firmach, są: zmniejszenie liczby klientów (69% wskazań), zmiana modelu pracy – umożliwienie pracy zdalnej (36% wskazań) i ograniczenie rekrutacji nowych pracowników (30% wskazań).

**Wykres 31.** Zmiany w firmach wynikające z pandemii COVID-19 – % pracodawców, którzy deklarują zajście zmian

Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 601).

Zgodnie z prognozami Międzynarodowego Zrzeszenia Przewoźników Powietrznych powrót do dynamicznego globalnego wzrostu w kolejnych latach jest pewny. Zgodnie z aktualnymi oszacowaniami, powrót do poziomu sprzed pandemii spodziewany jest jednak najwcześniej w 2024 r. Na powrót do poziomów sprzed kryzysu wywołanego wirusem COVID-19 największą szansę mają krajowe rynki o największym natężeniu ruchu<sup>59</sup>. W ocenie powrotu branży do sytuacji sprzed pandemii podobne nastroje potwierdzają także respondenci badań jakościowych – przedstawiciele przedsiębiorców, eksperci specjalizujący się w analizie branży oraz eksperci reprezentujący szkolnictwo wyższe. W odniesieniu do branży lotniczej, przewidują stabilizację w najbliższych latach, na co wskazują poniższe cytaty:

<sup>59</sup> IATA, Recovery Delayed as International Travel Remains Locked Down, 2020 <https://www.iata.org/en/pressroom/pr/2020-07-28-02> (dostęp 23.04.2021 r.).

Średnioterminowe Scenariusze Rozwoju Przemysłu Kosmicznego w Polsce (rada-przemyslu-lot-kos.pl), 26.03.2021; <http://rada-przemyslu-lot-kos.pl/resources/2021/03/srednioterminowe-scenariusze-rozwoju-przemyslu-kosmicznego-w-polsce.pdf> (dostęp 23.04.2021 r.).

*Już obserwujemy powrót, tendencja wzrostowa znowu na wskaźnikach ruszyła. Być może nie wrócimy do tego poziomu z 2019 roku za 3 lata. Może się to, według moich przypuszczeń, wydarzyć za 5 lat. Natomiast za 3 lata możemy osiągnąć poziom 70–75% wykonywania operacji lotniczych na lotniskach komunikacyjnych.*

Ekspert, przedsiębiorca, IDI

*(...) do takiego stanu [przed pandemią, przyp. badacza] dojdziemy dopiero za 3 lata, a w ciągu 10 lat zapotrzebowanie na samoloty ma się podwoić, także wygląda to tylko na rozwój, rozwój i jeszcze raz rozwój.*

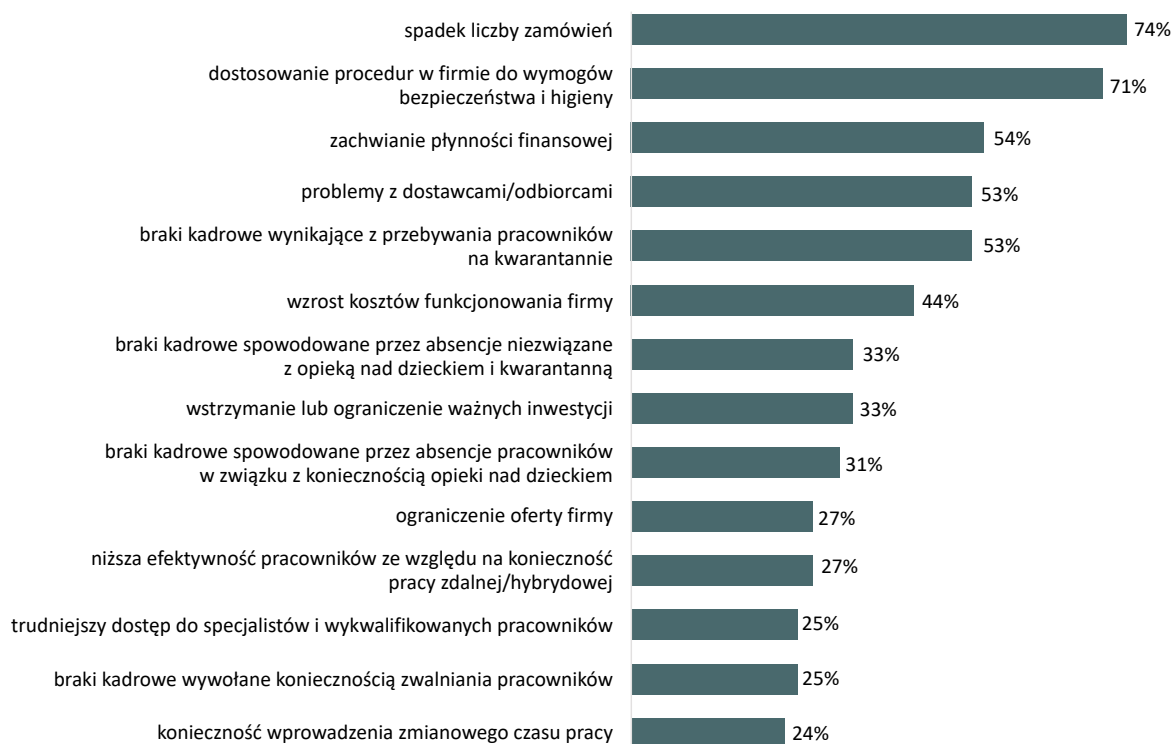
Ekspert, przedstawiciel sektora edukacji, IDI

*Mogą być sytuacje, że pandemia będzie dalej się pojawiała (...), ale ja zakładam, że będzie lepiej (...) już dno osiągnęliśmy dzięki pandemii, teraz jest czas, żeby się odbudować.*

Ekspert, przedstawiciel sektora edukacji, IDI

Najwięcej pracodawców odczuwających negatywne skutki pandemii COVID-19 wskazało na obecność w ich przedsiębiorstwach takich zmian jak: spadek liczby zamówień (74%), dostosowanie procedur w firmie do wymogów bezpieczeństwa i higieny (71%) oraz zachwianie płynności finansowej (54%). Poza problemami finansowymi/ekonomicznymi przedsiębiorcy mieli również problemy kadrowe wynikające z przebywania pracowników na kwarantannie (53%).

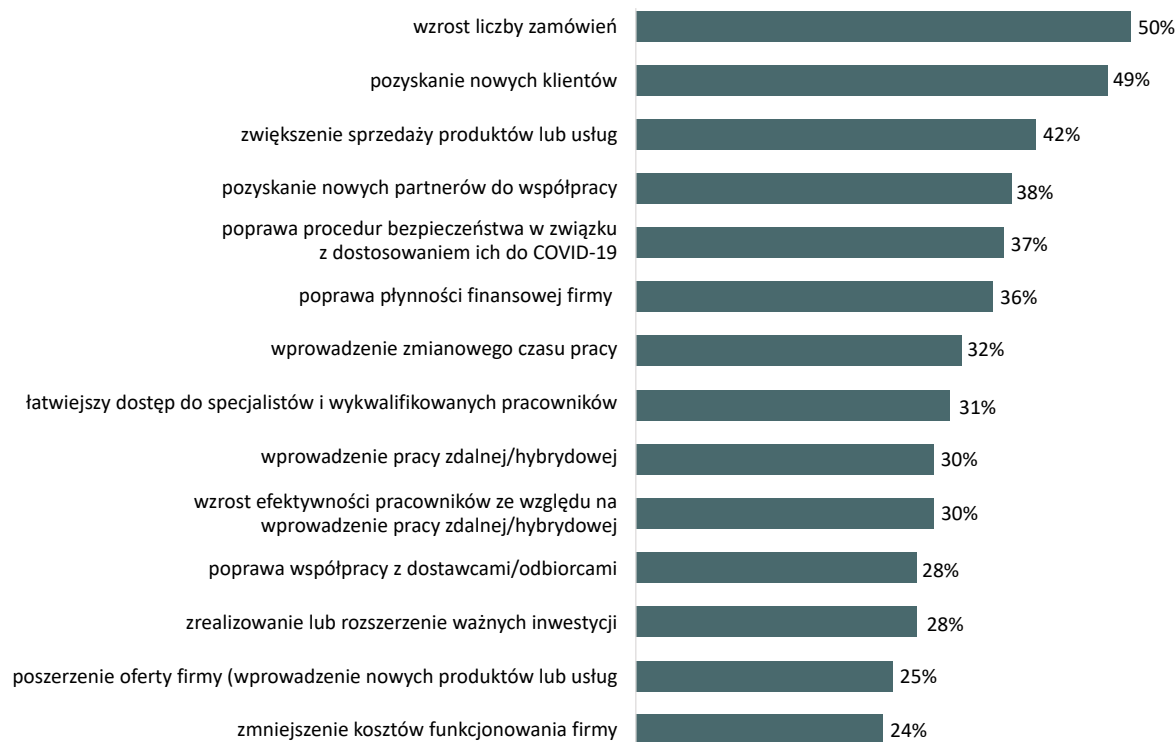
**Wykres 32. Negatywne zmiany wywołane pandemią COVID-19 – % pracodawców wskazujących negatywne skutki pandemii**



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 319).

Połowa wśród pracodawców, którzy deklarowali pozytywne skutki oddziaływania stanu pandemii, wskazała na wzrost liczby zamówień. Drugą najczęściej wskazywaną konsekwencją było pozyskanie nowych klientów (49%), a trzecią zwiększenie sprzedaży produktów lub usług (42%).

**Wykres 33.** Pozytywne skutki pandemii COVID-19 – % pracodawców wskazujący na pozytywne skutki pandemii



Źródło: opracowanie własne na podstawie BBKL II branża przemysł lotniczo-kosmiczny – I edycja 2021 (n = 91).

## 12. Rekomendacje w obszarze kompetencji i rozwoju kapitału ludzkiego

W wyniku przeprowadzonych badań sformułowano rekomendacje skierowane do pracodawców, pracowników, instytucji szkoleniowych i edukacyjnych oraz Urzędu Lotnictwa Cywilnego jako regulatora branży.

### Rekomendacje dla pracodawców

1. Co czwarty pracodawca i co ósmy pracownik jest zdania, że szkoła/uczelnia nie przygotowuje odpowiednio do realizacji zadań zawodowych na stanowiskach w branży przemysł lotniczo-kosmiczny. Zaleca się podjęcie działań mających na celu lepsze przygotowanie potencjalnych kandydatów do pracy na danym stanowisku poprzez bieżącą współpracę pracodawców z instytucjami edukacyjnymi. Celem współpracy powinno być dostosowanie programu kształcenia do potrzeb pracodawców, w tym określenie kompetencji kluczowych dla pracodawców w czasie obecnym oraz w perspektywie najbliższych lat. Rekomenduje się, aby współpraca odbywała się zarówno na poziomie lokalnym, poprzez kontakt z dyrekcją i nauczycielami lokalnych szkół (np. poprzez tworzenie klas patronackich, w ramach których firmy ściśle współpracują ze szkołami/uczelniami wyposażając uczniów w potrzebne kompetencje i umiejętności praktyczne), jak i na poziomie krajowym poprzez organizacje pracodawców. Warty promocji jest pomysł systemowego wspierania (przez pracodawców, jak również instytucje edukacyjne) systemu praktyk i staży zawodowych, które obejmowałyby zarówno uczniów/studentów, jak również nauczycieli/wykładowców przedmiotów zawodowych lub zajęć praktycznych.
2. Mimo wysokiej samooceny pracowników w zakresie posiadanych kompetencji (średnie oceny niemal wszystkich zidentyfikowanych kompetencji powyżej 4 na 5), zaledwie

połowa pracodawców jest zdania, że umiejętności pracowników zatrudnionych w ich firmie są wystarczające.

Rekomenduje się pracodawcom przeprowadzanie działań mających na celu podnoszenie kompetencji pracowników w celu efektywnego realizowania przez nich obowiązków zawodowych. W tym celu zaleca się:

- a. Jasne określenie kompetencji kluczowych na danym stanowisku oraz ich systematyczne ocenianie (nie rzadziej niż raz na rok – najlepiej w ramach Przeglądu Systemu Jakości w przypadku organizacji certyfikowanych w ramach Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego EASA).
  - b. Zapewnienie szkoleń dostosowanych do potrzeb i preferencji poznawczych pracowników z uwzględnieniem niedoborów kompetencyjnych oraz najbardziej efektywnej formy szkolenia dla pracownika (zweryfikowane w oparciu o wywiad z pracownikiem i jego przełożonym)<sup>60</sup>. Jednocześnie zalecane jest przeprowadzenie analizy planów szkoleń wewnętrznych i zewnętrznych kontraktowanych przez organizację i przygotowanie ich realizacji w sposób zapewniający osiągnięcie najlepszych efektów.
3. W okresie między lipcem 2020 r. a lipcem 2021 r. aż 58% badanych pracowników nie uczestniczyło w żadnej formie rozwoju kompetencji w miejscu pracy. Rekomenduje się weryfikację procesów realizacji szkoleń jednorazowych i powtarzalnych, realizowanych w organizacji dla zapewnienia utrzymania kompetencji pracowników oraz spełnienia wymagań formalnych dla utrzymania posiadanych certyfikatów oraz reagowanie na wszelkie przypadki braku kompetencji lub wygasanie okresu ważności części certyfikacji itp. W tym także stworzenie lub zakontraktowanie szkolenia dotyczącego uważności (mindfulness) dla całej kadry zarządzającej (do poziomu brygadzystów i mistrzów włącznie), aby była w stanie świadomie wspierać swoich podwładnych, zredukować u nich stres COVID-owy oraz identyfikować sytuacje niebezpieczne. Rekomenduje się także stworzenie programu pomocy pracownikom w sytuacji

<sup>60</sup> Nie uwzględnia to szkoleń określonych grup pracowników/stanowisk, które są formalnie określone wymaganiami przepisów lotniczych dla organizacji certyfikowanych w ramach EASA.

pandemicznej, którego częścią byłyby szkolenia dla pracowników, jak również dostępność specjalisty psychologa.

4. Zdaniem 23% pracodawców oraz zaledwie 5% pracowników polityka Just Culture została wdrożona w ich przedsiębiorstwie. Zalecane jest przeprowadzenie audytu stanu wdrożenia Just Culture w organizacji z uwzględnieniem modelu zarządzania nią, a następnie opracowania rzetelnego programu jej wdrażania. W ramach realizacji programu zaleca się przygotowanie szkoleń i warsztatów dla zarządów, potem kierownictwa niższego szczebla i wreszcie ogółu pracowników. Rekomenduje się, by szkolenia były realizowane etapami, posuwając się po strukturze organizacji od góry do dołu, gdyż zakończenie wdrażania Just Culture na jednym poziomie pozwala rozpocząć wdrażanie go na poziomie niższym.
  
5. Wśród pracodawców, którzy przeprowadzali rekrutację pracowników w okresie od lipca 2020 do lipca 2021 r., aż 60% wskazało na problemy związane z tym procesem. Blisko 40% firm doświadczających trudności podczas rekrutacji wskazało, że ich powodem było małe zainteresowanie ofertą pracy ze strony potencjalnych pracowników. Zaleca się pracodawcom prowadzenie rozbudowanej, długofalowej polityki wizerunkowej ukierunkowanej na popularyzację kariery w branży oraz zachęcanie potencjalnych kandydatów do rozwoju umiejętności pożądanых w sektorze. W tym celu rekomenduje się angażowanie pracodawców w działania na rzecz poprawy postrzegania branży przez potencjalnych pracowników poprzez sprawowanie patronatów nad działalnością studenckich kół naukowych, inspirowanie postaw proaktywnych w poznawaniu technologii lotniczo-kosmicznych poprzez system okazjonalnych i cyklicznych wyzwań (challenges) – czerpiących z doświadczeń hackathonów<sup>61</sup> i obozów technologicznych dla młodych ludzi (promowanie dziedziny poprzez współzawodnictwo i wspieranie kreatywności). Działania takie w przypadku mniejszych podmiotów warto rozważyć w systemie kooperacyjnym, gdzie wspólne zaangażowanie kilku, kilkunastu firm (konsorcjum celowego) zwiększa skalę i oddziaływanie inicjatywy.

---

<sup>61</sup> Wydarzenia skierowane do programistów, podczas których informatycy i inne osoby związane z rozwojem oprogramowania, stają przed zadaniem rozwiązania określonego problemu związanego z projektowaniem.



## Rekomendacje dla pracowników

1. Rekomenduje się bieżącą współpracę pracowników z pracodawcą w zakresie potrzeb kształcenia/doszkalania i tym samym stałego podnoszenia kompetencji zawodowych, w tym:
  - a. w przypadku braku wiedzy, braku umiejętności, braku przeszkolenia lub szkolenia wznawiającego informowanie o tym fakcie przełożonego (pracodawcy) i domaganie się przeszkolenia;
  - b. wskazanie preferowanej formy pozyskania brakujących kompetencji (np. poprzez instruktaż, szkolenia czy bezpośrednią obserwację pracy innego pracownika);
  - c. tworzenie lepszych warunków do zastępowalności pokoleniowej i transferu wiedzy (zapewnianie otwartości i swobodnego dostępu do wiedzy fachowej dla młodszych i mniej doświadczonych pracowników), zaangażowanie w mentoring wobec pracowników na wstępnych etapach zatrudnienia (entry level).
2. Zaleca się reagowanie przez pracowników na wszelkie przypadki braku własnych kompetencji lub wygasanie okresu ważności posiadanych uprawnień poprzez:
  - a. efektywny udział we wszelkich szkoleniach (działaniach mających na celu podniesienie kompetencji) organizowanych przez pracodawcę;
  - b. podnoszenie kompetencji poprzez oglądanie filmów instruktażowych, czytanie książek i artykułów branżowych.
3. Rekomenduje się odbycie przez pracowników formalnego szkolenia organizowanego przez pracodawców w zakresie Just Culture.

## Rekomendacje dla instytucji szkoleniowych i edukacyjnych

1. Zaleca się bieżącą współpracę z pracodawcami z sektora w celu zidentyfikowania kluczowych potrzeb pracodawców w zakresie kompetencyjnym. W oparciu o współpracę instytucje powinny dostosować programy nauczania trafniej odpowiadające zapotrzebowaniu na kompetencje pożądane przez pracodawców u ich pracowników.
2. Rekomenduje się opracowanie programu wykładów i ćwiczeń dotyczących Just Culture i włączenie ich do programu nauczania we wszystkich instytucjach szkoleniowych prowadzących kształcenie zawodowe z obszaru lotnictwa.

# Spis schematów, tabel i wykresów

## Spis schematów

<b>Schemat 1.</b> Cel główny i cele szczegółowe badania .....	20
<b>Schemat 2.</b> Kluczowe procesy obecne w branży przemysł lotniczo-kosmiczny .....	30
<b>Schemat 3.</b> Kluczowe stanowiska w branży w powiązaniu z głównymi procesami biznesowymi .....	31
<b>Schemat 4.</b> Ocena niedopasowania kompetencyjnego na danym stanowisku .....	34
<b>Schemat 5.</b> Macierz siły wpływu i nieprzewidywalności poszczególnych czynników wpływających na przyszłość branży przemysł lotniczo-kosmiczny .....	137
<b>Schemat 6.</b> Scenariusze rozwoju branży przemysł lotniczo-kosmiczny w Polsce .....	138

## Spis tabel

<b>Tabela 1.</b> Główne procesy biznesowe oraz powiązane z nimi kluczowe stanowiska .....	10
<b>Tabela 2.</b> Liczba i rodzaj respondentów biorących udział w poszczególnych etapach badań jakościowych .....	21
<b>Tabela 3.</b> Liczba zrealizowanych wywiadów ze względu na obszar działalności – pracodawcy i pracownicy .....	23
<b>Tabela 4.</b> Liczba zrealizowanych wywiadów ze względu na wielkość firmy w grupie pracodawców i pracowników .....	23
<b>Tabela 5.</b> Liczba przeprowadzonych wywiadów ze względu na technikę realizacji – pracodawcy i pracownicy .....	24
<b>Tabela 6.</b> Podsumowanie bilansu kompetencji .....	37
<b>Tabela 7.</b> Bilans kompetencji – główny konstruktor (pracodawcy: n = 164, pracownicy: n = 105) .....	41
<b>Tabela 8.</b> Bilans kompetencji – inżynier prób/kontroler (pracodawcy: n = 110, pracownicy: n = 59) .....	47

<b>Tabela 9.</b> Bilans kompetencji – technolog (pracodawcy: n = 269, pracownicy: n = 84) .....	51
<b>Tabela 10.</b> Bilans kompetencji – konstruktor (pracodawcy: n = 166, pracownicy: n = 115) .....	56
<b>Tabela 11.</b> Bilans kompetencji – technik mechanik lotniczy (pracodawcy: n = 42, pracownicy: n = 26) .....	61
<b>Tabela 12.</b> Bilans kompetencji – kierownik produkcji (pracodawcy: n = 219, pracownicy: n = 134) .....	66
<b>Tabela 13.</b> Bilans kompetencji – audytor jakości (pracodawcy: n = 86, pracownicy: n = 56) .....	71
<b>Tabela 14.</b> Bilans kompetencji – pilot (pracodawcy: n = 35, pracownicy: n = 23) .....	75
<b>Tabela 15.</b> Bilans kompetencji – pracownik obsługi handlingowej (pracodawcy: n = 43, pracownicy: n = 28) .....	79
<b>Tabela 16.</b> Bilans kompetencji – zaopatrzeniowiec handlowiec (pracodawcy: n = 124, pracownicy: n = 93) .....	82
<b>Tabela 17.</b> Bilans kompetencji – kierownik obsługi (pracodawcy: n = 83, pracownicy: n = 72) .....	88
<b>Tabela 18.</b> Najniższe akceptowane wykształcenie na kluczowych stanowiskach – % wskazań pracodawców .....	100
<b>Tabela 19.</b> Wymóg posiadania doświadczenia na kluczowych stanowiskach oraz liczba lat wymaganego doświadczenia, odpowiedzi „tak” – % wskazań pracodawców.....	101
<b>Tabela 20.</b> Wymóg posiadania certyfikatów, uprawnień zawodowych, licencji na kluczowych stanowiskach w branży oraz ich przykłady – % wskazań pracodawców.....	103
<b>Tabela 21.</b> Nowe (obecnie nieistniejące) zawody/stanowiska, jakie zdaniem ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim pojawią się w branży przemysł lotniczo-kosmiczny w powiązaniu z kierunkami rozwoju branży .....	122

<b>Tabela 22.</b> Nowe kompetencje, kompetencje zyskujące i tracące na znaczeniu w przyszłości w branży przemysłu lotniczo-kosmicznego ze względu na kierunki rozwoju branży.....	126
<b>Tabela 23.</b> Hierarchia zgodności ocen ekspertów z tezami sformułowanymi w odniesieniu do przewidywanych kierunków rozwoju branży przemysł lotniczo-kosmiczny wraz z oceną horyzontu czasu, w jakim zjawisko się upowszechni, oraz uzasadnieniem ocen; średnia ocen ekspertów w skali od 1 do 10, gdzie 1 – całkowicie nie zgadzam się, 10 – całkowicie zgadzam się .....	132
<b>Tabela 24.</b> Ocena przez ekspertów uczestniczących w badaniu delfickim siły wpływu i nieprzewidywalności czynników determinujących przyszłość branży przemysł lotniczo-kosmiczny .....	136

## Spis wykresów

<b>Wykres 1.</b> Poszukiwanie pracowników w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracodawców .....	91
<b>Wykres 2.</b> Stanowiska, na które najczęściej prowadzono rekrutację w przedsiębiorstwach – % pracodawców poszukujących pracowników .....	92
<b>Wykres 3.</b> Doświadczanie problemów ze znalezieniem odpowiednich pracowników w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % pracodawców poszukujących pracowników ...	93
<b>Wykres 4.</b> Przewidywana zmiana liczby pracowników w ciągu najbliższych 3 lat – % wskazań pracodawców .....	94
<b>Wykres 5.</b> Przewidywana zmiana liczby pracowników na kluczowych stanowiskach w firmach w ciągu najbliższych 3 lat – % wskazań pracodawców deklarujących wzrost zatrudnienia (odpowiedzi „zatrudnienie wzrośnie”).....	94
<b>Wykres 6.</b> Zamiar zatrudnienia specjalistów na inne niż kluczowe stanowiska w ciągu kolejnych 12 miesięcy – % wskazań pracodawców.....	95
<b>Wykres 7.</b> Przewidywania dotyczące możliwości pojawienia się nowych stanowisk w firmie, w ciągu najbliższych 3 lat oraz w czasie ponad 3 lat – % wskazań pracodawców .....	96

<b>Wykres 8.</b> Dopasowanie aktualnych programów w szkołach i na uczelniach do zapotrzebowania na umiejętności pracowników w firmach – % wskazań pracodawców .....	97
<b>Wykres 9.</b> Poczucie przygotowania do pracy w branży poprzez szkoły i uczelnie do pracy na stanowisku – % wskazań pracowników .....	98
<b>Wykres 10.</b> Opinia na temat tego czego, powinny nauczać szkoły i uczelnie przygotowujące do pracy w branży – % wskazań pracodawców i pracowników .....	99
<b>Wykres 11.</b> Zamiar pozostania w obecnym miejscu pracy przez najbliższe 12 miesięcy – % wskazań pracowników .....	104
<b>Wykres 12.</b> Ogólne zadowolenie z pracy – % wskazań pracowników .....	104
<b>Wykres 13.</b> Zadowolenie z poszczególnych wymiarów pracy (suma odpowiedzi „zdecydowanie tak” oraz „raczej tak”) – % wskazań pracowników .....	105
<b>Wykres 14.</b> Zgodność z poszczególnymi stwierdzeniami dotyczącymi pracy (suma odpowiedzi „zdecydowanie się zgadzam” oraz „raczej się zgadzam”) – % wskazań pracowników .....	106
<b>Wykres 15.</b> Wdrożenie polityki Just Culture – % wskazań pracowników i pracodawców.....	107
<b>Wykres 16.</b> Częstotliwość oceny umiejętności pracowników – % wskazań pracodawców ....	108
<b>Wykres 17.</b> Sposoby oceniania pracowników – % pracowników, którzy byli oceniani pod względem posiadanych kompetencji oraz pracodawcy dokonujący oceny.....	109
<b>Wykres 18.</b> Ocena umiejętności pracowników – % wskazań pracodawców .....	110
<b>Wykres 19.</b> Działania podejmowane przez firmę w przypadku braków kompetencji wśród pracowników – % wskazań pracodawców.....	111
<b>Wykres 20.</b> Szkolenie nowo przyjmowanych osób na stanowiskach innych niż kierownicze – % wskazań pracodawców .....	112
<b>Wykres 21.</b> Formy rozwijania umiejętności pracowników w miejscu pracy w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracodawców .....	113
<b>Wykres 22.</b> Ocena oferowanych przez firmę sposobów rozwoju zawodowego jako wystarczających – % wskazań pracowników .....	114

<b>Wykres 23.</b> Formy rozwijania umiejętności pracowników w miejscu pracy w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracowników .....	115
<b>Wykres 24.</b> Formy rozwijania umiejętności pracowników poza miejscem pracy w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracowników. ....	116
<b>Wykres 25.</b> Chęć rozwoju umiejętności zawodowych pracowników w najbliższych 12 miesiącach – % wskazań pracowników .....	117
<b>Wykres 26.</b> Powody rozwijania umiejętności zawodowych pracowników – % pracowników chcących rozwijać swoje umiejętności w ciągu najbliższych 12 miesięcy .....	118
<b>Wykres 27.</b> Formy samodzielnej nauki wybierane przez pracowników w ciągu ostatnich 12 miesięcy – % wskazań pracowników .....	119
<b>Wykres 28.</b> Prawdopodobieństwo wprowadzenia poszczególnych działań w firmach. Pracodawcy – ogółem, odpowiedzi bardzo prawdopodobne (suma odpowiedzi „bardzo prawdopodobne” i „raczej prawdopodobne”).....	142
<b>Wykres 29.</b> Perspektywa czasowa w jakiej prognozowane jest wprowadzanie zmian w firmie – % pracodawców, którzy wskazują jako bardzo prawdopodobne wprowadzenie działań do firm (nie pokazano odpowiedzi „nie wiem/ trudno powiedzieć”) .....	143
<b>Wykres 30.</b> Ogólny wpływ pandemii COVID-19 na działalność firm – % pracodawców.....	144
<b>Wykres 31.</b> Zmiany w firmach wynikające z pandemii COVID-19 – % pracodawców, którzy deklarują zajście zmian .....	145
<b>Wykres 32.</b> Negatywne zmiany wywołane pandemią COVID-19 – % pracodawców wskazujących negatywne skutki pandemii .....	147
<b>Wykres 33.</b> Pozytywne skutki pandemii COVID-19 – % pracodawców wskazujący na pozytywne skutki pandemii .....	148

