

POLITECHNIKA POZNAŃSKA

WYDZIAŁ INŻYNIERII ZARZĄDZANIA



Rozprawa doktorska

**Badanie potencjału odporności organizacyjnej
przedsiębiorstw produkcyjnych
na przykładzie odlewni żeliwa**

Autor

mgr inż. Elżbieta Racek

Promotor

dr hab. Joanna Sadłowska – Wrzesińska, prof. PP

Promotor pomocniczy

dr inż. Tomasz Ewertowski

Poznań, 2022

Podziękowania

W pierwszej kolejności pragnę serdecznie podziękować Pani Promotor, dr hab. Joannie Sadłowskiej-Wrzesińskiej, prof. PP, za życzliwość, zaufanie oraz za opiekę merytoryczną, dzięki której możliwa była realizacja niniejszej rozprawy, jak również Panu Promotorowi pomocniczemu, dr. inż. Tomaszowi Ewertowskiemu, za cenne uwagi i sugestie oraz zaangażowanie.

Szczególne wyrazy wdzięczności składam Zarządom Odlewni oraz ich pracownikom za przychylność oraz umożliwienie przeprowadzenia badań, bez których nie byłaby możliwa realizacja niniejszej rozprawy.

Dziękuję wszystkim tym, którzy byli mi życzliwi i pomocni – Władzom, Pracownikom i Doktorantom Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

Chciałabym również podziękować Rodzicom za okazane wsparcie i wiarę w moje możliwości.

SPIS TREŚCI

STRESZCZENIE.....	6
SUMMARY	6
1. WPROWADZENIE.....	8
1.1 UZASADNIENIE PODJĘCIA TEMATU	8
1.2 PROBLEM BADAWCZY I CELE DYSERTACJI.....	12
1.3 METODY BADAWCZE ZASTOSOWANE W ROZPRAWIE.....	15
1.4 UKŁAD PRACY	17
2. ANALIZA LITERATURY DOTYCZĄCEJ POTENCJAŁU ODPORNOŚCI ORGANIZACYJNEJ	20
2.1 GENEZA POJĘCIA ODPORNOŚĆ ORGANIZACJI	20
2.2 DEFINICJA POJĘCIA ODPORNOŚĆ ORGANIZACJI.....	23
2.3 CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE ODPORNOŚĆ ORGANIZACJI	27
2.4 SPOSOBY POMIARU ODPORNOŚCI ORGANIZACJI.....	31
2.4.1 Ocena z wykorzystaniem cech organizacji.....	31
2.4.2 Pomiar na podstawie wyników organizacyjnych.....	34
2.4.3 Pomiar oparty na regeneracji organizacyjnej.....	35
2.5 PROAKTYWNOŚĆ	37
2.6 ŚWIADOMOŚĆ SYTUACYJNA.....	41
3. ODLEWNIA JAKO PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNE.....	45
3.1 PODZIAŁ PRZEDSIĘBIORSTW ZE WZGLĘDU NA WIELKOŚĆ, FORMĘ WŁASNOŚCI, CHARAKTER PROWADZONEJ DZIAŁALNOŚCI.....	45
3.2 PROCES PRODUKCYJNY W ODLEWNI	49
4. CHARAKTERYSTYKA BRANŻY ODLEWNICZEJ W POLSCE I NA ŚWIECIE.....	56
4.1 PRODUKCJA ODLEWÓW NA ŚWIECIE	56
4.2 GOSPODARKA ODLEWNICZA W POLSCE	61
4.3 ZAGROŻENIA WPŁYWAJĄCE NA ROZWÓJ BRANŻY	65
4.3.1 Wpływ wybranych czynników na odlewnictwo światowe.....	65
4.3.1.1 Unijna polityka klimatyczna	65
4.3.1.2 Przepisy dotyczące wolnego handlu.....	66
4.3.1.3 Wojna handlowa USA – Chiny.....	67
4.3.1.4 Pandemia koronawirusa Covid-19.....	69
4.3.2 Odlewnictwo polskie wobec zmiennych warunków otoczenia	70

4.3.2.1	Unijna polityka klimatyczna	71
4.3.2.2	Wolny handel, wojna handlowa i konsekwencje pandemii COVID-19	72
4.4	PROGNOZY ROZWOJU BRANŻY METALURGICZNEJ W ŚWIETLE DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ.....	75
4.4.1	<i>Prognozy rozwoju przed wybuchem pandemii Covid-19</i>	<i>75</i>
4.4.1.1	Zielone odlewnictwo	75
4.4.1.2	Gospodarka cyrkularna.....	76
4.4.1.3	Przemysł 4.0	78
4.4.2	<i>Prognozy rozwoju po wybuchu pandemii Covid-19.....</i>	<i>81</i>
5.	BADANIE POTENCJAŁU ODPORNOŚCI ORGANIZACYJNEJ ODLEWNI ŻELIWA.....	83
5.1	METODYKA BADAŃ.....	83
5.2	PREZENTACJA I ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ EMPIRYCZNYCH – ANALIZA STATYSTYCZNA.....	84
5.2.1	<i>Charakterystyka narzędzia badawczego – kwestionariusz ankiety.....</i>	<i>84</i>
5.2.2	<i>Wyniki badania pilotażowego.....</i>	<i>90</i>
5.2.3	<i>Wykorzystane metody statystyczne w badaniu głównym</i>	<i>95</i>
5.2.4	<i>Charakterystyka próby badawczej – główne badanie ankietowe.....</i>	<i>96</i>
5.2.5	<i>Wyniki badań empirycznych – analiza statystyczna.....</i>	<i>103</i>
5.3	PREZENTACJA I ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ EMPIRYCZNYCH – PODEJŚCIE JAKOŚCIOWE 112	
5.3.1	<i>Charakterystyka narzędzia badawczego oraz próby badawczej – wywiad pogłębiony.....</i>	<i>112</i>
5.3.2	<i>Wyniki badań empirycznych – podejście jakościowe</i>	<i>114</i>
5.4	OPRACOWANIE MODELU ZARZĄDZANIA POTENCJAŁEM ODPORNOŚCI ORGANIZACYJNEJ W ODLEWNIACH ŻELIWA.....	122
5.4.1	<i>Modelowanie w nauce.....</i>	<i>122</i>
5.4.2	<i>Model zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa 126</i>	
	ZAKOŃCZENIE	131
	BIBLIOGRAFIA	138
	SPIS RYSUNKÓW	159
	SPIS TABEL	161
	ZAŁĄCZNIK 1 – KWESTIONARIUSZ BADAWCZY - WERSJA DLA BADACZA	163

ZAŁĄCZNIK 2 – KWESTIONARIUSZ WYWIADU 166

STRESZCZENIE

Głównym celem niniejszej rozprawy doktorskiej jest opracowanie modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa. Praca składa się z pięciu rozdziałów. Rozdział pierwszy to wprowadzenie do przedmiotu badań, którym jest obszar potencjału odporności organizacyjnej w polskich odlewniach żeliwa. W tej części pracy określono cele pracy, pytania badawcze, zastosowane metody badawcze, omówiono układ i konstrukcję pracy, a także naświetlono lukę badawczą w omawianym obszarze tematycznym.

Kolejne dwa rozdziały stanowi analiza literatury z zakresu potencjału odporności organizacyjnej oraz procesu produkcyjnego w odlewni żeliwa, a ich celem jest przybliżenie problematyki pracy od strony teoretycznej.

Rozdział czwarty przedstawia sytuację w branży odlewniczej zarówno w Polsce, jak i na świecie, a jego celem jest podkreślenie wagi i znaczenia społeczno-ekonomicznego wymiaru tematu poruszonego w rozprawie doktorskiej.

W rozdziale piątym zostały omówione założenia metodologiczne badań własnych. W rozdziale tym zaprezentowano charakterystykę narzędzi badawczych. Zawarto w nim również analizę wyników badań empirycznych, które zostały przeprowadzone w odlewniach żeliwa na terenie Polski. Ponadto w rozdziale piątym zaprezentowano autorski model zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa.

Rozprawę doktorską kończą wnioski podsumowujące podjęty przez autorkę temat oraz propozycje kierunku dalszych badań w obszarze zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej.

SUMMARY

The main objective of this Phd thesis is to develop a model for managing the potential of organizational resilience in cast iron foundries. The dissertation consists of five chapters. The first chapter is an introduction to the research subject, which is the area of organizational resilience potential in Polish iron foundries. This part of the thesis defines aims of the work, research questions, applied research methods, discusses the layout and design of the thesis, and highlights the research gap in the discussed topic area.

The next two chapters are an analysis of the literature on the potential of organizational resilience and the production process in an cast iron foundry, and their purpose is to introduce the theoretical side of the thesis.

The fourth chapter presents the situation in the foundry industry both in Poland and the world, and its aim is to emphasize the importance and significance of the socio-economic dimension of the topic raised in the dissertation.

In the fifth chapter the methodological assumptions of the own research are discussed. This chapter presents the characteristics of research tools. It also contains the analysis of the results of empirical research, which were conducted in cast iron foundries in Poland. Moreover, the fifth chapter presents the author's model of managing the potential of organizational resilience in cast iron foundries.

The dissertation ends with conclusions summing up the topic undertaken by the author and suggestions for the direction of further research in the area of managing the potential of organizational resilience.

1. Wprowadzenie

1.1 Uzasadnienie podjęcia tematu

Według Europejskiego Stowarzyszenia Odlewników, Polska w Europie pod względem ilości wytwarzanych odlewów żeliwnych, sferoidalnych i stalowych plasuje się na 6. miejscu. (The European Foundry Association, 2019). Odlewnie żeliwa są potężnym wsparciem dla polskiej gospodarki; powstają w nich produkty, które wykorzystywane są m.in. w przemyśle maszynowym, energetycznym, chemicznym, rolniczym czy spożywczym. Są one również bardzo mocno powiązane z rozwojem branży motoryzacyjnej.

Rozwój branży metalurgicznej zależy od wielu czynników endo- i egzogennych, stanowiących uwarunkowania dla jej rozwoju. Wysoki wzrost cen emisji dwutlenku węgla oraz drastyczne zmiany pułapów emisji często są niemożliwe do osiągnięcia przez europejskie przedsiębiorstwa, co implikuje ryzyko wysokich kar finansowych. Wprowadzenie wolnego handlu jest szansą dla niektórych państw na zdobycie nowych rynków, dla innych – może stanowić hamulec gospodarczy. Dwuletnia wojna handlowa między USA a Chinami zostawiła trwały ślad w branży metalurgicznej i nadal nie pozostaje bez wpływu na globalny handel, a pandemia spowodowana przez wirus Sars-Cov-2 ma wpływ na całą światową gospodarkę (Sadłowska-Wrzesińska, Racek, 2021). Wdrażane przez rządy poszczególnych państw środki zapobiegające rozprzestrzenianiu się koronawirusa, w tym m.in. blokada w postaci „lockdown’u”, uniemożliwiająca podróże poza tymi niezbędnymi, zamroziły aktywność gospodarczą i handlową w wielu obszarach. Wprowadzone środki zaradcze pandemii, uzasadnione z perspektywy bezpieczeństwa zdrowotnego, poważnie zachwiały rozwojem gospodarczym na świecie (Staszkiwicz, Chomiak-Orsa, Staszkiwicz, 2020). Nie ominęły one również działalności produkcyjnej hut i sektorów przemysłowych wykorzystujących metale, doprowadzając w skrajnych przypadkach do wygaszania pieców i upadłości. Ta trudna sytuacja prawdopodobnie będzie się utrzymywać, bowiem obserwowane od kwietnia 2020 r. osłabienie popytu i obniżenie cen na rynku nie wyklucza dalszego pogorszenia się sytuacji w tym biznesie.

Wybuch pandemii Covid-19 niewątpliwie postawił przed przedsiębiorstwami sporo wyzwań, zmuszając je do przewartościowania problemów oraz redefinicji wypracowanych już wcześniej sposobów pracy, założonych celów oraz sposobu zarządzania załogą. Dominacja problemów zdrowotnych spowodowała zmianę

przywiązania do produkcji czy rentowności. Po wybuchu pandemii niektóre organizacje okazały się bardziej odporne niż inne, ponieważ podjęły wyzwanie i spróbowały dostosować się do dynamicznie zmieniającego się otoczenia - nie tylko w celu ochrony swoich pracowników, ale aby dalej służyć klientom. Przedsiębiorstwa zmuszone były w drastycznie krótkim czasie zmodyfikować swoją strategię działania, przystosowując ją do szybko zmieniającego się otoczenia, a także próbując sprostać szansom, jakie stwarza kryzys. Wysoka odporność kierownictwa pomaga podejmować lepsze decyzje oraz podtrzymywać motywację i zaangażowanie załogi. (Henkel, 2020).

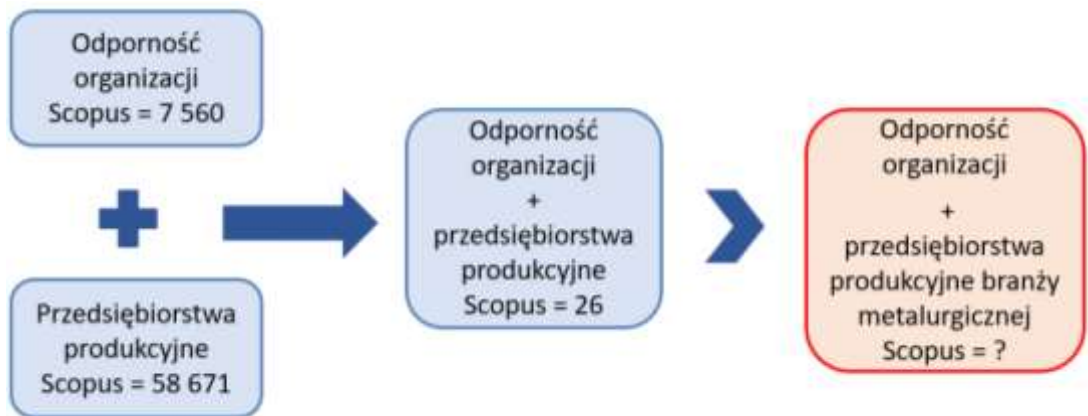
Badanie przeprowadzone przez Diedrich i in. (2021) pokazało, że niezwykle ważne w czasach pandemii okazały się wprowadzane w organizacjach innowacje, które skupiały się głównie na pięciu obszarach: nowe, cyfrowe doświadczenia i produkty, nowe partnerstwa w branży i poza nią, dostosowanie łańcucha dostaw, zmiany modelu sprzedaży, szybszy rozwój produktów (Diedrich i in., 2021). Wiele firm jeszcze przed pandemią rozpoczęło proces przekształcania obszarów pracy i życia, a kryzys spowodował, że wcześniej dokonały one wdrożeń (Deloitte, 2021). Organizacje, które szybko przekształciły dotychczasowe formy pracy oraz sposoby funkcjonowania na rynku w odpowiedzi na zmieniające się otoczenie i przetrwały - mogą dostarczyć lekcji na temat odporności. To co wydaje się być największym wyzwaniem to brak uniwersalnej strategii, która sprawdziłaby się w przypadku nowego kryzysu, tak więc przedsiębiorstwa zmuszone były podejmować decyzje w nieprzetestowanej dotychczas sytuacji (Deloitte, 2020).

W obliczu takich doświadczeń bardzo ważnym aspektem funkcjonowania przedsiębiorstw jest budowanie odporności organizacyjnej, rozumianej jako *zdolności organizacji do absorpcji i adaptacji w zmieniającym się środowisku*¹. Podjęty w niniejszej dysertacji temat odporności w odlewniach żeliwa wynika z przekonania autorki odnośnie istotnej roli branży metalurgicznej dla polskiej gospodarki i jednocześnie jej wrażliwości na czynniki zakłócające. W zakładach odlewniczych zachodzi wiele skomplikowanych procesów technologicznych, które muszą być realizowane w ściśle określonej kolejności, co jest kluczowe dla utrzymania ciągłości produkcji. Stosunkowo szybko może ona zostać zaburzona, m.in. poprzez spadek ilości zamówień, przerwanie łańcucha dostaw, problemy z dostępnością surowców czy braki

¹ ISO 22316:2017

personalne. Odlewnie jako przedsiębiorstwa produkcyjne mają bardziej skomplikowaną działalność, niż inne branże. W przypadku wystąpienia negatywnych zdarzeń zaburzających ciągłość produkcji (przykładem pandemia Covid-19), pracownicy obsługujący linie produkcyjne nie mogą zostać wysłani do realizacji zadań zawodowych w trybie „home office”. Dodatkowo dłuższe przestoje związane są z wygaszaniem oraz ponownym włączeniem wielkiego pieca są długotrwałym przedsięwzięciem, generującym poważne koszty. Dlatego aby utrzymać produkcję i płynność finansową przedsiębiorstwa produkcyjne branży odlewniczej powinny zadbać o budowanie potencjału odporności organizacyjnej. Przesłanką do podjęcia tematu rozprawy była przede wszystkim obserwacja bieżącej sytuacji w lokalnym zakładzie odlewniczym, z którym autorka współpracuje od dłuższego czasu. Ponadto analiza literatury przedmiotu wykazała wyraźny deficyt opracowań naukowych w tym obszarze.

W wyniku analizy publikacji nauk o zarządzaniu i jakości oraz dyscyplin pokrewnych z dziedziny nauk społecznych z ostatnich 20 lat, autorka odkryła lukę badawczą, która powinna zostać uzupełniona. Na podstawie przeglądu licznych prac dostępnych w bazach naukowych, dostrzec można, że problematyka odporności organizacyjnej w przedsiębiorstwach produkcyjnych jest tematem rzadko poruszonym. Najwięcej prac w występujących w bazie Scopus dotyczących odporności organizacji należy do autorów takich, jak: E. Seville, J. Vargo, E. Hollangel, I. Linkov, F. Berkes. Natomiast prac związanych z przedsiębiorstwami produkcyjnymi można wyszukać ok. 60 000, głównie z obszaru inżynierii (ok. 31 000), biznesu, zarządzania i rachunkowości (ok. 15 000) czy informatyki (ok. 12 000). W wyniku wyszukiwania obu terminów jednocześnie, przegląd literaturowy w bazie danych Scopus (rysunek 1.1) wykazuje 26 wyników, z czego nie wszystkie są istotne z punktu widzenia tematu pracy doktorskiej. W bazie Scopus brak opracowań dotyczących odporności organizacji w przedsiębiorstwach produkcyjnych branży metalurgicznej.



Rysunek 1.1 Luka badawcza – baza Scopus

Źródło: opracowanie własne

Wyniki analizy bazy naukowej Google Scholar przedstawione zostały na rysunku 1.2. Po wyszukaniu hasła *odporność organizacji* baza wykazuje ok. 14 000 wyników, z czego 688 to artykuły przeglądowe, podsumowujące aktualny stan wiedzy. Prac związanych z przedsiębiorstwami produkcyjnymi w bazie znajduje się 120 000 - dotyczą one głównie jakości i kosztów produkcji, technologii produkcyjnych, aspektów środowiskowych oraz lean management. Ok. 4000 prac związanych jest ze studium przypadku. Wyszukanie obu haseł jednocześnie - *odporność organizacji* oraz *przedsiębiorstwa produkcyjne* – dało wynik 19 700 prac, z czego aż 12 500 to artykuły przeglądowe. W bazie Google Scholar brak opracowań dotyczących odporności organizacji w przedsiębiorstwach produkcyjnych branży metalurgicznej.



Rysunek 1.2 Luka badawcza – baza Google Scholar

Źródło: opracowanie własne

W związku z powyższymi analizami autorka uznała, że badanie potencjału odporności organizacyjnej przedsiębiorstw produkcyjnych branży metalurgicznej jest tematem ciekawym, ważnym i aktualnym.

1.2 Problem badawczy i cele dysertacji

Trwająca pandemia a także inne wydarzenia i sytuacje o znamionach kryzysu mające miejsce w okresie ostatnich kilku lat dowiodły, że niektóre organizacje są bardziej odporne, niż inne. Odporne organizacje potrafią przewidzieć, a także zminimalizować ewentualne straty i wznowić działalność po wystąpieniu negatywnych zdarzeń. Coraz więcej przedsiębiorstw zdaje sobie sprawę z pojawiających się zagrożeń i ma świadomość konieczności wdrożenia działań zapobiegających wystąpieniu negatywnych skutków kryzysu. W literaturze przedmiotu odnaleźć można prace naukowe, których autorzy koncentrują się przede wszystkim na opracowywaniu i opisie modeli i narzędzi pomiaru odporności organizacyjnej, a nie na ich testowaniu. Ponadto literatura dotycząca odporności organizacyjnej przedsiębiorstw produkcyjnych, szczególnie w odniesieniu do branży metalurgicznej - zawiera braki i wymaga pogłębionej analizy.

Syntetycznie zarysowany w poprzednim rozdziale przegląd wiedzy, wykazujący istnienie luki poznawczej, a także zainteresowania autorki problematyką przedsiębiorstw branży metalurgicznej oraz współpraca z takimi przedsiębiorstwami w praktyce, doprowadziły do sformułowania problemu badawczego, wyrażonego pod postacią pytania:

**Czy istnieje możliwość diagnozy potencjału odporności organizacyjnej
na podstawie uszczegółowionych cech organizacji,
pozwalającej na wykorzystanie uzyskanych wyników jako wskazówek
do zarządzania odpornością organizacyjną w odlewniach żeliwa?**

Autorka przyjęła, że sformułowany problem badawczy jest zdaniem logicznym złożonym w postaci koniunkcji. Choć nie zastosowano tu spójnika koniunkcji (i), to przyjęto – zgodnie z zasadami logiki – że koniunkcja dwóch zdań jest prawdziwa, gdy prawdziwe są oba tworzące je zdania. W ten sposób autorka akcentuje nie tyle samą istotę poszukiwania możliwości diagnozy potencjału odporności organizacyjnej, a głównie wykorzystania jej do usprawnienia zarządzania odpornością organizacyjną w odlewniach żeliwa.

Obiektem badań są przedsiębiorstwa produkcyjne – średnie oraz duże odlewnie żeliwa zlokalizowane na terenie całej Polski. Z kolei przedmiotem badań jest analiza potencjału odporności organizacyjnej w wybranych odlewniach żeliwa pomiędzy styczniem a październikiem 2021 roku, tj. w trakcie zakłócenia spowodowanego trwającą w Polsce drugą falą pandemii SARS COV-2. Do pytań badawczych, które wspomagają poszukiwanie odpowiedzi na sformułowany problem badawczy należą:

- **P1:** Czy istnieje możliwość opracowania pytań ankietowych uszczegółwiających i wyjaśniających wskaźniki oceny odporności organizacji zgodnie z normą ISO 22316:2017?
- **P2:** Czy istnieje możliwość opracowania pytań ankietowych uszczegółwiających i wyjaśniających wskaźniki oceny świadomości sytuacyjnej i postawy proaktywnej, skorelowane z badanym potencjałem odporności organizacyjnej?
- **P3:** Czy istnieje możliwość przygotowania narzędzia do badania poziomu potencjału odporności organizacyjnej na podstawie uszczegółwionych wskaźników cech organizacji zgodnie z założeniami normy?
- **P4:** Czy można dokonać diagnozy potencjału odporności organizacyjnej w badanych przedsiębiorstwach na podstawie przygotowanego narzędzia?
- **P5:** Czy, a jeśli tak to jaka zależność występuje pomiędzy świadomością sytuacyjną badanych respondentów a wskaźnikami potencjału odporności organizacyjnej?
- **P6:** Czy, a jeśli tak to jaka zależność występuje pomiędzy postawą proaktywną badanych respondentów a wskaźnikami potencjału odporności organizacyjnej?
- **P7:** Czy istnieją różnice, a jeśli tak to jakie, w ocenie potencjału odporności organizacyjnej pomiędzy kadrą kierowniczą a kadrą pracowniczą?
- **P8:** Jakie cechy społeczno-demograficzne badanej struktury mają wpływ na odpowiedzi udzielane przez respondentów?

Zarówno rozważany problem badawczy, jak i odkryta luka poznawcza pozwoliły sformułować cele rozprawy doktorskiej. Głównym celem niniejszej dysertacji jest:

**Opracowanie modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej
w odlewniach żeliwa.**

Głównemu celowi pracy towarzyszy 8 celów szczegółowych zarówno teoretycznych, jak i praktycznych, które przedstawione zostały w tabeli 1.1.

Tabela 1.1. Cele szczegółowe rozprawy doktorskiej

Nr celu	Treść celu	Cel teoretyczny/ praktyczny
Csz1	Opracowanie pytań ankietowych uszczegółwiających i wyjaśniających wskaźniki oceny potencjału odporności organizacyjnej zgodnie z normą ISO 22316:2017.	T/P
Csz2	Opracowanie pytań ankietowych uszczegółwiających i wyjaśniających wskaźniki oceny świadomości sytuacyjnej i postawy proaktywnej, skorelowane z badanym potencjałem odporności organizacyjnej.	T/P
Csz3	Przygotowanie narzędzia do badania poziomu potencjału odporności organizacyjnej na podstawie uszczegółwionych wskaźników cech organizacji zgodnie z założeniami normy.	P
Csz4	Diagnoza potencjału odporności organizacyjnej w badanych przedsiębiorstwach na podstawie przygotowanego narzędzia.	P
Csz5	Identyfikacja zależności pomiędzy potencjałem odporności organizacyjnej a świadomością sytuacyjną badanych respondentów.	T
Csz6	Identyfikacja zależności pomiędzy potencjałem odporności organizacyjnej a postawą proaktywną badanych respondentów.	T
Csz7	Określenie występowania różnic pomiędzy kadrą pracowniczą a kierownictwem w postrzeganiu potencjału odporności organizacyjnej.	T
Csz8	Ustalenie różnic w odpowiedziach respondentów z uwzględnieniem cech społeczno-demograficznych badanej struktury.	T

Źródło: Opracowanie własne

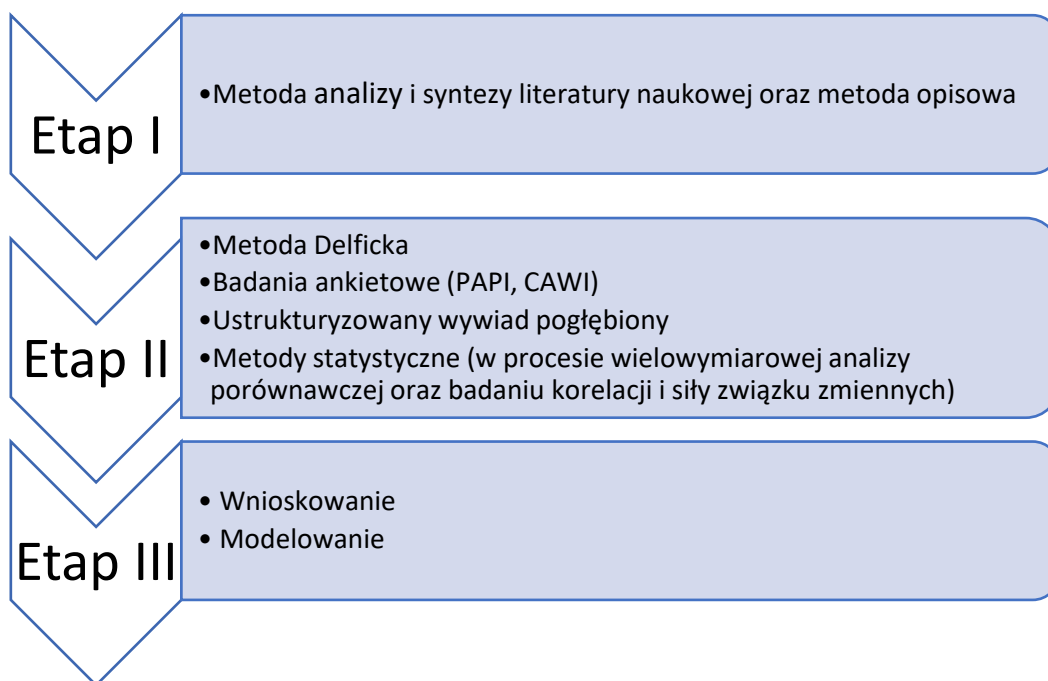
Cel główny oraz cele szczegółowe wsparte zostały również przez **cele dodatkowe** o charakterze utylitarnym. Są to:

- **Cd1:** Opracowanie wag do wykazu atrybutów, których odpowiednie kształtowanie wpłynie na poprawę potencjału odporności organizacyjnej w przedsiębiorstwach branży metalurgicznej – bez względu na plany wdrożenia normy ISO 22316:2017 bądź traktowanie w/w normy wyłącznie jako dobrą praktykę.
- **Cd2:** Wstępna ocena możliwości adaptacji przygotowanego narzędzia do innych branż.

Osiągnięcie założonych celów pozwoli na opracowanie modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa, a na poziomie operacyjnym – umożliwi przeprowadzenie diagnozy potencjału odporności organizacyjnej w tych przedsiębiorstwach. Ponadto autorka wyraża przekonanie, że osiągnięcie założonych celów stanowić będzie wsparcie dla wszystkich przedsiębiorstw produkcyjnych, które są na drodze do wdrożenia normy ISO 22316:2017.

1.3 Metody badawcze zastosowane w rozprawie

W ramach koncepcji badań zostało wyszczególnionych 6 etapów pracy nad rozprawą doktorską (rozdział 1.4), jednakże z perspektywy realizowanej metodyki, badania można podzielić na 3 główne części (rysunek 1.3).



Rysunek 1.3. Etapy badań
Źródło: opracowanie własne

Etap pierwszy polegał na analizie podjętej tematyki. Na tym etapie przeprowadzona została analiza literatury zarówno polskiej, jak i obcojęzycznej. Celem tego etapu była identyfikacja luki badawczej, definicja problemów i pytań badawczych oraz próba przybliżenia problematyki związanej z odpornością organizacyjną oraz charakterystyką pracy w odlewniach żeliwa. Całość osadzona została w specyfice funkcjonowania i rozwoju branży metalurgicznej – w ujęciu retrospektywnym oraz prognostycznym. Dogłębna analiza wiodących zagadnień pozwoliła na sformułowanie koncepcji badań.

Etap drugi dotyczył przeprowadzenia badania ankietowego oraz wywiadów pogłębionych. W pierwszej części etapu drugiego przygotowane narzędzie badawcze w postaci kwestionariusza ankiety zostało zweryfikowane przez niezależnych ekspertów przy użyciu metody Delfickiej. Narzędzie badawcze użyte zostało w pierwszej kolejności w badaniu pilotażowym, a następnie w głównym badaniu ankietowym. Ze względu na obszar badań, specyfikę przedsiębiorstw oraz aktualną sytuację epidemiczną, która znacząco utrudniała bezpośredni kontakt z respondentami, autorka zdecydowała się na

zastosowanie zarówno metody PAPI², jak i CAWI³. Uzyskane wyniki poddane zostały analizie statystycznej w celu uzyskania informacji na temat potencjalnych korelacji między określonymi czynnikami oraz różnic w postrzeganiu przez respondentów potencjału odporności organizacyjnej. W tym celu wykorzystano testy i współczynniki statystyczne, takie jak: test Kołmogorowa-Smirnowa, współczynnik korelacji rho Spearmana, test U Manna-Whitneya, test Kruskala-Wallisa, współczynnik korelacji r Pearsona, test T-studenta, ANOVA. Druga część badania etapu drugiego miała charakter jakościowy. W tej części autorka przeprowadziła ustrukturyzowane wywiady pogłębione z przedstawicielami badanych przedsiębiorstw. Wywiady realizowane były głównie drogą telefoniczną.

Etap trzeci polegał na przeprowadzeniu wnioskowania dotyczącego poziomu potencjału odporności organizacyjnej w polskich odlewniach żeliwa, zależności pomiędzy odpornością organizacyjną a świadomością sytuacyjną i postawą proaktywną, różnic w postrzeganiu potencjału odporności organizacyjnej wynikających ze społeczno-demograficznych cech badanej struktury a także możliwości zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w badanych przedsiębiorstwach. W kolejnym kroku opracowano graficzny model zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa.

1.4 Układ pracy

Dysertacja składa się z pięciu rozdziałów (rysunek 1.4). **Rozdział pierwszy** to wprowadzenie do dysertacji, przedstawiające uzasadnienie wyboru tematu oraz opis luki badawczej. Ponadto w tej części pracy syntetycznie zaprezentowano główne założenia pracy, cele i problemy badawcze oraz metody badań zastosowane w niniejszym opracowaniu.

Rozdział drugi zawiera analizę literaturową związaną z potencjałem odporności organizacyjnej. Przedstawiono w nim genezę pojęcia *odporność* oraz podjęto próbę zdefiniowania pojęcia *odporność* oraz *odporność organizacji*, przedstawiając stanowiska

² PAPI (z ang. Paper And Pencil Interview) – metoda przeprowadzania wywiadu przy pomocy ankiety w formie papierowej

³ CAWI (z ang. Computer Assisted Web Interview) – metoda przeprowadzania wywiadu przy pomocy ankiety zamieszczonej w internecie

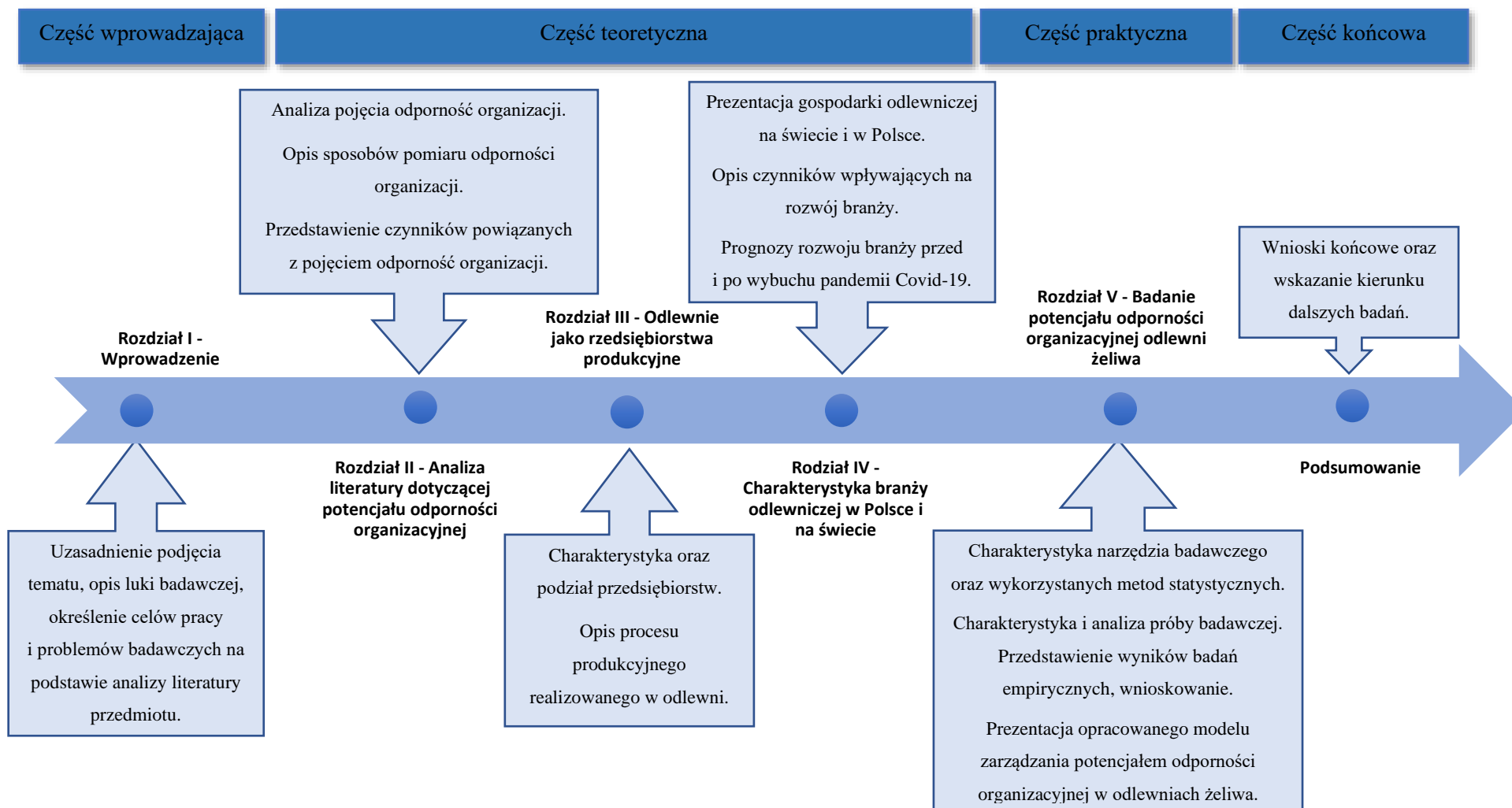
autorów z różnych dziedzin naukowych. W rozdziale tym zaprezentowano najczęściej pojawiające się w literaturze przedmiotu czynniki wpływające na odporność organizacji, a także opisano wybrane sposoby pomiaru odporności organizacji, takie jak: ocena z wykorzystaniem cech organizacji, pomiar na podstawie wyników organizacyjnych oraz pomiar oparty na regeneracji organizacyjnej. Rozdział kończy charakterystyka czynników skorelowanych z odpornością, do których zaliczono świadomość sytuacyjną oraz postawę proaktywną.

W **rozdziale trzecim** przedstawiono odlewnię jako przedsiębiorstwo produkcyjne. Dokonano charakterystyki pojęcia *przedsiębiorstwo produkcyjne* oraz podziału przedsiębiorstw produkcyjnych ze względu na różne kryteria: wielkość przedsiębiorstwa, formę własności czy charakter prowadzonej działalności. W szczególności starano się przybliżyć proces produkcji odlewów w celu lepszego zrozumienia specyfiki przedsiębiorstw odlewniczych.

Rozdział czwarty prezentuje charakterystykę branży odlewniczej na świecie oraz w Polsce pod względem wielkości produkcji odlewów na przestrzeni 15 lat (2005-2019). Dalsza część obejmuje identyfikację oraz charakterystykę czynników takich, jak: wzrost cen emisji dwutlenku węgla, wprowadzenie wolnego handlu, wojna między USA a Chinami, a także pandemia koronawirusa, wpływających na sytuację w przedsiębiorstwach sektora metalowego w ujęciu globalnym oraz lokalnym. Rozdział ten zamyka analiza dotychczasowych badań rozwoju branży metalurgicznej w kierunku zielonego odlewnictwa, gospodarki cyrkularnej oraz przemysłu 4.0, uwzględniająca aspekt czasowy procesu rozwoju - przed wybuchem oraz po wybuchu pandemii Covid-19.

W **rozdziale piątym** zawarte zostały wyniki badań własnych autorki dotyczące potencjału odporności organizacyjnej. Przedstawiona została szczegółowa charakterystyka zaprojektowanych narzędzi badawczych - kwestionariusza ankiety oraz scenariusza wywiadu – a także wykorzystane w badaniach metody statystyczne. Wyniki badań ilościowych i jakościowych, osadzone w teorii ujmowanego zagadnienia pozwoliły na opracowanie modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa.

Pracę kończy **Podsumowanie** uzyskanych wyników badań, w którym ponadto nakreślono kierunki dalszych badań.



Rysunek 1.4 Struktura rozprawy doktorskiej

Źródło: opracowanie własne.

2. Analiza literatury dotyczącej potencjału odporności organizacyjnej

2.1 Geneza pojęcia odporność organizacji

Pojęcie odporność organizacji pochodzi od angielskiego wyrażenia *resilience*, które z kolei wywodzi się od łacińskich słów *salire* - *skoczyć* oraz *resilire* - *odskakiwać, powracać do poprzedniego stanu*⁴. Pojęcie *resilience* zostało zapożyczone z fizyki, gdzie odnosi się do opisu właściwości materiałów, które charakteryzują się powrotem do pierwotnego kształtu po uprzedniej deformacji wynikającej z nacisku (Junik, 2011). Tę fizyczną właściwość, którą określa *resilience* próbuje wykorzystywać się również w innych naukach. Odporność, która za sprawą Hollinga⁵ (Holling, 1973) pojawiła się w dziedzinie ekologii już w 1973 roku, rozwinęła się również w takich obszarach, jak psychologia czy zarządzanie organizacją (Xiao, Cao, 2017). Do prekursorów badań nad *resilience* w naukach społecznych należą Werner (Werner, 1982), Garmezy (Garmezy, 1991) oraz Rutter (Rutter, 1987), natomiast polskimi badaczami, którzy szczegółowo przeanalizowali temat są Borucka oraz Ostaszewski (Borucka, Ostaszewski, 2012). Polska literatura przedmiotu nie posiada odpowiednika angielskiego terminu, dlatego *resilience* tłumaczy się na wiele sposobów, jako: *sprężystość, sprężystość psychiczna, odporność na zranienie, prężność osobowa*, ale także jako: *zaradność, elastyczność, giętkość, odbojność, odporność, odporność psychiczna, odporność na zranienie, plastyczność, wytrzymałość, zaradność, zdolność do adaptacji* lub po prostu *rezyliencja* (Boczkowska, 2019). Początków koncepcji *resilience* w naukach społecznych należy szukać w badaniach dzieci i młodzieży, które musiały dorastać w bardzo nieprzychylnych warunkach (Borucka, Pisarska, 2012). Koncepcja *resilience* w tych badaniach koncentrowała się na opisie oraz wyjaśnieniu procesu, dzięki któremu dzieci zdobywają umiejętność wykorzystania zasobów zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych w celu osiągnięcia dobrego przystosowania bez względu na przeszłe i obecne trudności, niesprzyjające warunki i przeciwności losu. Dzięki udzielonemu wsparciu, stawianym wymaganiom i granicom, pobudzaniu zainteresowań oraz wzmacnianiu poczucia wartości, proces redukuje lub niweluje ryzyko. Ostaszewski oraz Borucka twierdzą, że na proces *resilience* składa się nie tylko narażenie na różnego rodzaju zagrożenia, ale także na działanie pozytywnych sił. Nie należy także przyjmować, że *resilience* to

⁴ <https://www.etymonline.com/word/resilience> (dostęp: 01.07.2021 r.)

⁵ *Odporność określa trwałość relacji w systemie i jest miarą zdolności tych systemów do absorbowania zmian zmiennych stanu, zmiennych sterujących i parametrów, i nadal się utrzymuje* (Holling, 1973, s. 17)

odporność, która chroni bezwzględnie. Osoba po traumatycznych przeżyciach może dojść do równowagi psychicznej, ale może również – w wyniku określonych okoliczności - poddać się i stracić nadzieję na zmianę losu. Obecnie pojęcie odporność wykorzystywane jest również w stosunku do ludzi dorosłych, którzy zmagają się z traumatycznymi doświadczeniami w życiu (Borucka, Ostaszewski, 2012). Odporność w szerszym ujęciu definiowana jest jako: *dynamiczny proces odzwierciedlający względnie dobre przystosowanie się jednostki mimo doświadczanych przez nią zagrożeń lub traumatycznych przeżyć* (Borucka, Ostaszewski, 2008). Z analizy wymienionych definicji, które powstały na przestrzeni lat (tabela 2.1) wynika, że definicje nie są sobie równe, ponieważ zjawisko resilience jest w różny sposób postrzegane przez naukowców, jako: *cechy, proces, wynik lub model przebiegu życia* (Boczkowska, 2019).

Tabela 2.1 Przegląd definicji pojęcia odporność występujących na przestrzeni lat

Rok	Autor	Definicja resilience
1973	C. S. Holling	<i>Odporność określa trwałość relacji w systemie i jest miarą zdolności tych systemów do absorbowania zmian zmiennych stanu, zmiennych sterujących i parametrów, i nadal się utrzymuje.</i>
1982	E. Werner	<i>Zdolność [jednostek] do skutecznego radzenia sobie z wewnętrznym stresem wynikającym z ich słabości (niestabilne wzorce reaktywności autonomicznej, zaburzenia równowagi rozwojowej, niezwykła wrażliwość) i stresem zewnętrznym (choroba, poważne straty i rozpad rodziny).</i>
1991	N. Garmezy	<i>Zdolność do wyzdrowienia i utrzymania zachowania adaptacyjnego, które może nastąpić po początkowym odosobnieniu lub niezdolności do zainicjowania stresującego wydarzenia.</i>
1993	B. Egeland i in.	<i>Zdolność do pozytywnej adaptacji pomimo wysokiego ryzyka, chronicznego stresu czy traumy.</i>
2000	S. Luthar i in.	<i>Dynamiczny proces obejmujący pozytywną adaptację w kontekście znaczących przeciwności.</i>
2002	F. Luthans i in.	<i>Rozwijalna zdolność do odbicia się od przeciwności losu, konfliktu i porażki, a nawet pozytywnych wydarzeń, postępu i zwiększonej odpowiedzialności.</i>
2002	D. L. Coudu	<i>Odporność jednostki zawiera 3 główne charakterystyki: akceptacja sytuacji, wiara w sensowność reakcji, zdolność do improwizacji.</i>
2004	G. Bonanno i in.	<i>Zdolność osób dorosłych w normalnych okolicznościach, które są narażone na izolowane i potencjalnie wysoce destrukcyjne wydarzenie,</i>

		<i>takie jak śmierć bliskiej osoby lub sytuacja brutalna lub zagrażająca życiu, do utrzymania względnie stabilnego, zdrowego poziomu funkcjonowania psychicznego i fizycznego.</i>
2006	M. Rutter	<i>Interaktywna koncepcja, która dotyczy połączenia poważnych doświadczeń związanych z ryzykiem i stosunkowo pozytywnych skutków psychologicznych pomimo tych doświadczeń.</i>
2006	A. D. Ong i in.	<i>Zdolność jednostki do efektywnego modulowania i monitorowania stale zmieniającego się zbioru oczekiwań i ograniczeń.</i>
2006	Ch. Perring	<i>Zdolność systemu do radzenia sobie z zaburzeniami, bez utraty jego funkcjonalności.</i>
2007	L. Butler i in.	<i>Dobra adaptacja, trajektoria odnowy kończąca się powrotem do umiejętności pokonywania wyzwań.</i>
2008	M. Ungar	<i>W kontekście narażenia na znaczące przeciwności, psychologiczne, środowiskowe lub jedno i drugie, odporność jest zarówno zdolnością jednostek do znalezienia zasobów podtrzymujących zdrowie, w tym możliwościami odczuwania dobrego samopoczucia, jak i kondycją rodziny, społeczności i kulturę, aby zapewnić te zasoby zdrowotne i doświadczenie w kulturowo znaczący sposób.</i>
2008	F. H. Norris i in.	<i>Proces łączący zbiór zdolności adaptacyjnych (rozumianych jako zasoby o dynamicznych atrybutach – odporne, redundantne, łatwo dostępne) z pozytywną trajektorią funkcjonowania i adaptacji po zakłóceniach. Rezyliencja pojawia się, kiedy zasoby są wystarczająco odporne, redundantne i szybkie, aby buforować albo przeciwdziałać efektom czynnika stresogennego i zaadaptować się do zmienionego otoczenia. W sytuacji odwrotnej pojawia się podatność skutkująca trwałą dysfunkcją. Im bardziej dotkliwy, trwałe i zaskakujący czynnik stresogenny, tym silniejsze zasoby należy kreować w celu rozwijania procesów rezyliencji.</i>
2011	A. Masten	<i>Zdolność systemu dynamicznego do wytrzymania znaczących wyzwań, które zagrażają jego stabilności, żywotności lub rozwojowi, lub wychodzenia z nich.</i>
2012	American Psychological Association	<i>Proces dobrej adaptacji w obliczu przeciwności losu, traumy, tragedii, zagrożeń lub znaczących źródeł stresu – takich jak problemy rodzinne i w związku, poważne problemy zdrowotne lub stresory związane z pracą i finansami.</i>
2012	A. Borucka, K. Ostaszewski	<i>Zdolność powrotu do zdrowia psychicznego i stosunkowo dobrego funkcjonowania po silnie stresującym zdarzeniu, np. wypadku samochodowym, powodzi, pożarze itp.</i>
2013	P. Regibeau, K. Rockett	<i>Zdolność gospodarki, społeczeństwa, organizacji lub jednostki do skutecznego powrotu do stanu sprzed nieoczekiwanego szoku.</i>

2014	J. Ledesma	<i>Zdolność do odbicia się od przeciwności losu, frustracji i nieszczęścia.</i>
2014	A. Masten	<i>Zdolność dynamicznego systemu do pomyślnej adaptacji do zakłóceń, które zagrażają funkcjonowaniu, żywotności lub rozwojowi systemu.</i>
2014	S. Halegatte	<i>Zdolność gospodarki lub społeczeństwa do minimalizacji strat w poziomie życia, w przypadku wystąpienia nadzwyczajnych zagrożeń.</i>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Holling, 1973; Werner, 1982; Egeland i in., 1993; Shean, 2015; Luthar i in., 2000; Coutu, 2002; Luthans i in., 2002; Bonanno i in., 2004; Rutter, 2006; Ong i in., 2006; Perring, 2006; Butler i in., 2007; Ungar, 2008; Norris i in., 2008; Masten, 2011; American Psychological Association, 2012; Borucka, Ostaszewski, 2012; Regibeau, Rockett, 2013; Ledesma, 2014; Masten, 2014; Halegatte, 2014

2.2 Definicja pojęcia odporność organizacji

Już pod koniec XX w. termin *odporność* zaczął być używany również w kontekście badań nad organizacją. Warty uwagi jest fakt, że z pojęciem odporność organizacji możemy spotkać się także w brytyjskiej normie BSI BS 65000:2014 oraz standardzie ISO 22316:2017. Na dzień dzisiejszy nie ma ujednoczonej definicji odporności organizacji. Próbę zdefiniowania tego pojęcia podjęło wielu autorów, a wybrane definicje przedstawione zostały w tabeli 2.2.

Tabela 2.2 Wybrane definicje odporności organizacji

Rok	Autor	Definicja odporność organizacji
1988	A. Wildavsky	<i>Dynamiczna zdolność organizacji do przystosowania się, która rośnie rozwija się w czasie.</i>
1992	S. Sitkin	<i>Efekt uczenia się organizacyjnego.</i>
1997	J. Home, J. Orr	<i>Podstawowa cecha osób, grup, organizacji i systemów, która jest całkowicie zdolna do produktywnego reagowania na znaczącą zmianę, która zakłóca oczekiwany przebieg wydarzeń bez angażowania się w długi okres regresywnego zachowania.</i>
1998	L. Mallak	<i>Zdolność osoby lub organizacji do szybkiego zaprojektowania i wdrożenia pozytywnych zachowań adaptacyjnych dopasowanych do bieżącej sytuacji przy minimalnym stresie.</i>
2003	K. Sutcliffe, T. Vogus	<i>Utrzymanie pozytywnego dostosowania w trudnych warunkach, tak że organizacja wychodzi z tych warunków wzmocniona i bardziej zaradna.</i>

2003	G. Hamel, L. Välikangas	<i>Odnosi się do zdolności do ciągłej rekonstrukcji. Wymaga innowacji w odniesieniu do tych wartości, procesów i zachowań organizacyjnych, które systematycznie sprzyjają utrwalaniu się nad innowacjami.</i>
2004	E. P. Dalziel, S. T. McManus	<i>Funkcja podatności systemu i jego zdolności adaptacyjnej.</i>
2006	J. Fiksel	<i>Zdolność przedsiębiorstwa do przetrwania, przystosowania się i rozwoju w obliczu burzliwych zmian.</i>
2006	F. Luthans, J. Avey, B. Avolio, i inni	<i>Zdolność pracownika, gdy jest nękany problemami i przeciwnościami losu, do przetrwania i odbijania się z powrotem, a nawet dalej, aby osiągnąć sukces.</i>
2006	N. McDonald	<i>Dostarcza właściwości adaptacyjnych celem reagowania na wymagania otoczenia i zarządzania różnorodnością zdarzeń z otoczeni.</i>
2006	E. Seville i in.	<i>Funkcja organizacyjnej podatności, świadomości sytuacji i zdolności adaptacyjnej w złożonym, dynamicznym i wzajemnie zależnym systemie. Organizacja jest w stanie osiągać kluczowe cele w obliczu przeciwności, co oznacza nie tylko ograniczenie rozmiaru i częstotliwości kryzysu (podatność), ale również poprawę zdolności i szybkości organizacji do efektywnego zarządzania kryzysami (zdolność adaptacyjna), a zarządzanie kryzysem wymaga z kolei rozpoznawania złożonego systemu, w którym organizacja funkcjonuje (świadomość) i poszukiwania szans, nawet w niesprzyjających warunkach.</i>
2007	D. R. Nelson i in.	<i>Liczba zmian, jaką organizacja jest w stanie doświadczyć, przy zachowaniu tych samych funkcji i struktury.</i>
2009	T. Bishop, F. Hydoski,	<i>Zdolność organizacji do przystosowywania się do okoliczności, szczególnie tych, które są niekorzystne lub łączą się ze zmianą.</i>
2009	E. H. Powley	<i>Latentna zdolność w organizacji budowaną poprzez społeczne interakcje i relacje. Staje się wyczuwalna w momencie, gdy organizacje stają w obliczu niepowodzenia.</i>
2011	C. Legnick-Hall, T. Beck, M. Legnick-Hall	<i>Zdolność firmy do efektywnego wchłaniania, opracowywania reakcji dostosowanych do sytuacji i ostatecznie angażowania się w działania transformacyjne w celu wykorzystania przełomowych niespodzianek, które potencjalnie zagrażają przetrwaniu organizacji.</i>
2011	K. Burnard, R. Bhamra	<i>Odporność na poziomie organizacyjnym stanowi emergentną własność rezydującą w jednostkach, systemach, strukturach, infrastrukturze, procedurach i parametrach organizacji.</i>
2014	BSI BS 65000:2014	<i>Zdolność przewidywania, przygotowania się, reagowania i dostosowywania się do wydarzeń - zarówno nagłych wstrząsów, jak i stopniowych zmian.</i>

2016	A. Annarelli, F. Nonino	<i>Zdolność do stawienia czoła zakłóceniom i nieoczekiwanym zdarzeniom z wyprzedzeniem dzięki świadomości strategicznej i powiązanemu zarządzaniu operacyjnemu wstrząsów wewnętrznych i zewnętrznych.</i>
2017	ISO 22316:2017	<i>Zdolność organizacji do absorpcji i adaptacji w zmieniającym się środowisku.</i>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Wildavsky, 1988; Home, Orr, 1997; Mallak, 1998; Sutcliffe, Vogus, 2003; Hamel, Välikangas, 2003; Dalziell, McManus, 2004; Fiksel, 2006; McDonald, 2006; Luthans, Avey, Avalio i inni, 2006; Seville i in., 2006; Nelson i in., 2007; Powley, 2009; Legnick-Hall, Beck, Legnick-Hall, 2011; Burnard, Bhamra, 2011; Annarelli, Nonino, 2016, Bishop, Hydoski, 2009; Pollock, 2016; ISO 22316:2017

Obecny rozwój zmusza organizacje do radzenia sobie z narastającą niepewnością, dlatego istotnie wzrosło zainteresowanie badaczy tematem odporności organizacji i jej zdolnością powrotu do stanu sprzed kryzysu po okresie trudnych warunków. Jeszcze większego znaczenia odporności organizacyjnej nadają sytuacje o znamionach sytuacji kryzysowych, takie jak np.: epidemie, klęski żywiołowe, recesja gospodarcza czy różnego rodzaju awarie/katastrofy. Zarządzanie kryzysowe, zarządzania ciągłością działania oraz odporność organizacyjna są wzajemnie ze sobą powiązane i uzupełniają się czego przykładem jest koncepcja integracji korporacyjnych systemów zarządzania kryzysowego przywracających zdolności operacyjne organizacji (Ewertowski, 2022). Z założenia przedsiębiorstwa starają się tak realizować funkcję zarządzania, aby przetrwać kryzys, dostosować się do nowej sytuacji oraz zapewnić stabilność i bezpieczeństwo (Ma, Xiao, Yin, 2018). Przykładem może być aktualna sytuacja epidemiczna - chęć zminimalizowania skutków ryzyka związanego z rozprzestrzenianiem się koronawirusa powoduje, że przedsiębiorstwa, aby utrzymać ciągłość działania, chętniej korzystają ze wsparcia norm ISO, do których zaliczyć należy⁶:

- ISO 31000:2018 Zarządzanie ryzykiem – wytyczne;
- ISO 22313:2020 Systemy zarządzania ciągłością działania. Wytyczne dotyczące stosowania ISO 22301;
- ISO / TS 22318:2015 Wytyczne dotyczące ciągłości łańcucha dostaw;

⁶ <https://www.bsigroup.com/pl-PL/zakresy-tematyczne/nowy-koronawirus-covid-19/zarzadzanie-ryzykiem-i-ciaglosc-dzialania-covid19/> (dostęp: 19.06.2021 r.)

- ISO 22316: 2017 Odporność organizacyjna. Zasady i atrybuty;
- ISO 22319:2017 Odporność społeczności - Wytyczne dotyczące planowania zaangażowania spontanicznych wolontariuszy;
- ISO 22330:2018 Wytyczne dotyczące ludzkich aspektów ciągłości działania;
- ISO 22395:2018 Odporność społeczności. Wytyczne dotyczące wspierania osób wymagających szczególnego traktowania w nagłych wypadkach;
- ISO 22320:2018 Zarządzanie kryzysowe. Wytyczne dotyczące zarządzania incydentami.

Ze względu na brak ujednoczonej definicji odporności organizacji oraz jej nieostre atrybuty semantyczne w rozważaniach naukowych, na potrzeby rozprawy doktorskiej autorka przyjęła definicję odporności organizacji z normy ISO 22316:2017 - Odporność organizacyjna. Zasady i atrybuty. Według tej definicji, odporność organizacyjna to *zdolność organizacji do absorpcji i adaptacji w zmieniającym się środowisku*. Norma ISO 22316:2017 składa się z: (ISO 22316:2017):

- **zasad**, na podstawie, których można opracować, wdrożyć oraz ocenić strategię osiągnięcia wyższego stanu odporności organizacyjnej;
- **atomybutów** opisanych w pkt. 5.2-5.10, charakteryzujących odporną organizację.

Są to:

- 5.2 Wspólna wizja i jasność celu – cel, wizja oraz wartości na wszystkich poziomach organizacji, powinny być jasno i zrozumiale ujęte,
- 5.3 Zrozumienie i wpływanie na kontekst – aby lepiej podejmować skuteczne decyzje należy wszechstronnie zrozumieć środowisko wewnętrzne jak i zewnętrzne,
- 5.4 Skuteczność i wzmocnione przywództwo – odporność wzmocniana jest przywództwem, które rozwija i zachęca innych współpracowników,
- 5.5 Kultura sprzyjająca odporności organizacyjnej – przejawia się jako zaangażowanie oraz wspólne przekonania i wartości,
- 5.6 Udostępnianie informacji i wiedzy – zachęca do nauki na podstawie czyis doświadczeń oraz nauki od siebie nawzajem,
- 5.7 Dostępność zasobów – organizacja powinna przydzielić wszystkie, niezbędne zasoby zapewniające możliwość dostosowania się do zmiennej sytuacji,

5.8 Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania – a także ich zgodność z wyznaczonymi celami również znacząco wzmacniają odporność organizacji,

5.9 Wspieranie ciągłego doskonalenia – organizacja powinna monitorować swoje wyniki pod względem wcześniej ustalonych kryteriów, aby uczyć się i doskonalić na podstawie zdobytego doświadczenia,

5.10 Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi;

- **działań ewaluacyjnych** w celu oceny i poprawy zarządzania czynnikami (atrybutami) wpływającymi na odporność.

Powyższy standard może zostać wdrożony w każdej organizacji bez względu na jej wielkość oraz rodzaj działalności, jednakże każda organizacja będzie musiała go indywidualnie dostosować do swoich aktualnych możliwości i potrzeb. Wprowadzenie standardu pozwoli przedsiębiorstwom dostosować się do zmiennej sytuacji, utrzymując jednocześnie stabilność, która jest istotna w celu przetrwania, ale także w perspektywie dalszego rozwoju. Z kolei zwiększenie stabilności pozwoli na polepszenie zdolności do przewidywania i reagowania na potencjalne ryzyka i zagrożenia, zwiększy spójność pomiędzy różnymi szczeblami organizacji oraz pozwoli lepiej zrozumieć interesariuszy (Kuczyńska, 2018). Warto również dodać, że odporność organizacji nie jest sumą odporności pojedynczych pracowników. Pracownicy charakteryzujący się wysoką odpornością, w przedsiębiorstwie mogą inaczej interpretować rzeczywistość oraz podejmować decyzje, które przyczyniają się do tworzenia problemów i tym samym ograniczają potencjał odporności organizacyjnej (Rzegocki, Grucza, 2015).

2.3 Czynniki kształtujące odporność organizacji

Odporność organizacji to dynamiczna i wielopłaszczyznowa koncepcja, a takie koncepcje charakteryzują się wysoką złożonością elementów bądź atrybutów. Niektóre koncepcje skupiają się na zmianach organizacyjnych, które mają za zadanie przededefiniować procesy biznesowe, inne koncentrują się na rozwoju zasobów ludzkich oraz zarządzaniu wiedzą, a jeszcze inne dotyczą kwestii operacyjnych, jak np. wzmocnienie łańcucha dostaw. Kissimoto oraz Laurindo wyróżniają trzy czynniki, które

wpływają na odporność organizacyjną i które według ich analizy najczęściej pojawiają się wśród badaczy tematu. Należą do nich (Kissimoto, Laurindo, 2010):

- wzmocniony łańcuch dostaw na skutek elastycznych procesów oraz działań wykorzystujących zarządzanie ryzykiem w celu zmniejszenia podatności;
- różnicowanie asortymentu produkcji lub usług, dzięki któremu firmy wykorzystują nowe rynki poszukując nowych doświadczeń oraz informacji, które pozwolą na rozwój organizacji;
- zarządzanie wiedzą, aby móc przekształcać wcześniejszą wiedzę, informacje oraz zasoby w nową wiedzę, która pozwoli stworzyć nowe produkty lub usługi.

Morales, Martinez, Gómez i in. (2019) podjęli się próby opracowania ram koncepcyjnych, które zawierają czynniki i zmienne wpływające na odporność. W tym celu dokonali przeglądu 87 publikacji w literaturze w temacie rozwoju i zachowań organizacyjnych oraz systemów adaptacyjnych. Zidentyfikowali 33 zmienne, takie jak: (1) dzielenie się wizją, (2) przywództwo, (3) podejmowanie decyzji, (4) zarządzanie zmianą, (5) zaangażowanie z odpornością, (6) perspektywa sieciowa, (7) wartości i tożsamość, (8) skupienie na perspektywie, (9) nadzór i kontrola zakłóceń, (10) zarządzanie wiedzą, (11) systemy informacyjne, (12) myślenie silosowe, (13) moc adaptacyjna, (14) systemy zarządzania, (15) funkcje i obowiązki, (16) innowacyjność i kreatywność, (17) siły napędowe, (18) symulacja zakłóceń, (19) świadomość powiązań, (20) dostosowanie psychologiczne, (21) zaangażowanie i poświęcenie, (22) koncentracja na systemie, (23) uczenie się w organizacji, (24) proaktywność, (25) gotowość do zmiany, (26) integracja biznesowa, (27) nowe technologie, (28) elastyczność systemu, (29) struktura organizacyjna, (30) kapitał intelektualny, (31) elastyczność produkcji, (32) wsparcie finansowe oraz (33) zrozumienie ryzyka i skutków (Morales, Martinez, Gómez i in., 2019).

Z kolei autorzy Ruiz-Martin, López-Paredes oraz Wainer dokonali analizy ponad 110 prac związanych z różnymi modelami i ramami budującymi lub poprawiającymi odporność organizacji. Ich analiza miała na celu identyfikację elementów związanych z koncepcją odporności organizacji. Przegląd wykazał, że istnieje duża liczba różnorodnych czynników wpływających na odporność organizacji. Zdarza się, że autorzy odnoszą się do tego samego czynnika różnymi pojęciami, jednak pomimo tego udało znaleźć się wspólne, powtarzające się cechy. Według przeprowadzonej analizy najczęściej wymienianymi atrybutami odpornej organizacji są: *świadomość sytuacyjna, zarządzanie słabymi punktami organizacji, posiadanie zasobów, zdolność do*

improvizacji, zdolność do przewidywania zdarzeń, zdolność uczenia się, współpraca, elastyczność, solidność oraz nadmiarowość. Należy pamiętać, że inne czynniki również mogą być znaczącymi elementami w budowaniu odporności, a organizacja jest odporna przez połączenie wielu możliwości i działań (Ruiz-Martin, López-Paredes, Wainer, 2017).

Według P. F. Druckera (Drucker, 2020) we współczesnym świecie pewne są tylko zmiany, które można spróbować przewidzieć i się do nich przygotować. Rzeczywistość zmienia się pod wpływem m.in. zmian demograficznych, kulturowych a także reorganizacji. Wskutek tego, otoczenie przedsiębiorstwa oraz jego wewnętrzna sytuacja ulega dynamicznym zmianom (Sadłowska-Wrzesińska, Nejman, 2020). Przedsiębiorstwa, które chcą funkcjonować oraz rozwijać się w tak zmiennym i nieprzewidywalnym otoczeniu, powinny wykształcić w sobie wcześniej wymieniane przez autorów cechy oraz dostosować sposoby działania w stosunku do stawianych wymagań i kierunków zmian tego otoczenia. Organizacja musi kreować swój potencjał tak, by zwiększyć niezawodność rozwiązywania problemów, czyli musi się stale odnawiać i doskonalić (Kaczmarek, 2010). W literaturze nie ma jednoznacznej definicji pojęcia *potencjał*. Można wyróżnić wiele kierunków znaczeniowych, jednak dwa z nich wydają się najbardziej istotne w rozważaniach: pierwszy kierunek określający potencjał jako siłę, która umożliwia działanie, zdolność do działania lub sprawność i wydajność czegoś. Drugi kierunek określa potencjał jako *czyjeś możliwości w jakiejś dziedzinie*. W obu przypadkach potencjał wiąże się z cechami podmiotu, którego on dotyczy (Pierścieniak, 2015). Autorka przyjęła definicję potencjału jako *możliwości, zdolności do działania tkwiące w zasobach pozwalające na osiągnięcie zamierzonych celów, w odpowiedzi na wyzwania* (Kaczmarek, 2010).

Według *Wspólnej metody oceny - Doskonalenie organizacji poprzez samoocenę* The Common Assessment Framework (CAF), w skład potencjału organizacji wchodzi takie elementy, jak:

1. Przywództwo – wszelkie działania przywódców, które pozwalają na określenie jasnego i wspólnego celu oraz działania tworzące warunki w jakich organizacja i pracownicy znakomicie działają. Przywódca powinien wytyczać kierunki działania organizacji, motywować i wspierać pracowników, tworzyć, realizować oraz monitorować system zarządzania organizacją oraz poddawać uzyskane

wyniki analizie w celu wprowadzania przyszłych zmian usprawniających działanie organizacji.

2. Strategia i planowanie – jest częścią cyklu Deminga (PDCA) *planuj-wykonaj-sprawdź-działaj*, polegającą na zbieraniu informacji o potrzebach obecnych oraz potencjalnych zainteresowanych stron oraz efektów bezpośrednich i skutków długoterminowych, które wpływają na proces planowania. Bardzo istotne jest określenie czynników determinujących odniesienie sukcesu oraz wyznaczenie celów, które muszą zostać spełnione (Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, 2008).
3. Pracownicy – są najważniejszym zasobem, jaki posiadają współczesne przedsiębiorstwa. Wysoko wykwalifikowani specjaliści, sprawni handlowcy i menedżerowie są dziś dobrem najwyższym (zob. np.: Mrówka, 2000; Włudyka, Piojda, 2009; Sikorska, 2018; PARP, 2015; Rudawska, 2015; Kochmańska, 2019). O sukcesie organizacji decyduje w dużej mierze sposób w jaki pracownicy wzajemnie na siebie oddziałują oraz jak zarządzają udostępnionymi zasobami. Bezpieczne środowisko pracy jest podstawowym czynnikiem wpływającym na zaangażowanie kadry pracowniczej oraz na ich współuczestnictwo w dążeniu organizacji do doskonałości. Organizacja powinna rozwijać kompetencje pracowników nie tylko na poziomie całej organizacji, ale również wspierać rozwój jednostek.
4. Partnerstwo i zasoby – Partnerstwo odnosi się do sposobu w jaki organizacja planuje i zarządza relacjami partnerskimi, które są ważnym czynnikiem jej właściwego funkcjonowania pod kątem wpierania swojej strategii oraz planów. Organizacja, aby mogła skutecznie funkcjonować musi posiadać również odpowiednie zasoby, takie jak: budżet, technologie, budynki i urządzenia. Ich użycie oraz rozwój wpierają realizację założonej strategii i realizację procesów przedsiębiorstwa.
5. Procesy – czyli następujące po sobie czynności, które przekształcają zasoby w wyniki, jednocześnie wytwarzając wartość dodaną. W każdej organizacji przebiega wiele procesów, które można podzielić ze względu na rodzaj na:
 - podstawowe – mające istotne znaczenie dla dostawy produktów i usług;
 - zarządcze – odnoszące się do sterowania organizacją;
 - pomocnicze – powiązane z dostawą wymaganych zasobów (Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, 2008).

Zasoby organizacji są głównym źródłem umiejętności, które decydują o tym czy organizacja osiągnie zamierzone cele. Zgodnie z teorią zasobową *posiadanie unikatowych zasobów relacyjnych i umiejętność ich wykorzystania jest determinantą osiągnięcia przewagi konkurencyjnej* (Nogalski, Niewiadomski, 2018). Warto również zauważyć, że literatura przedmiotu zawiera luki w zakresie problemowego podejścia do zagadnień dotyczących potencjału organizacji. Jest to zaskakujące, bowiem wiele przedsiębiorstw podejmuje działania kształtujące i wykorzystujące potencjał (Słodkiewicz, 2014), ponieważ odzwierciedla on stan wewnętrzny przedsiębiorstwa, który pozwala na zidentyfikowanie jego zewnętrznych relacji (Turyło, Bohachevska, 2014).

2.4 Sposoby pomiaru odporności organizacji

W literaturze przedmiotu odnaleźć można dość liczne publikacje, w których proponuje się różne narzędzia oraz metody pomiaru odporności organizacji. Przegląd tych prac wskazuje na brak porozumienia, co do sposobu pomiaru odporności organizacyjnej. W tym rozdziale autorka spróbuje przedstawić trzy dominujące podejścia do badania odporności organizacyjnej, takie jak: ocena na podstawie cech organizacji, ocena pod kątem wyników organizacyjnych oraz na podstawie zdolności regeneracji organizacyjnej.

2.4.1 Ocena z wykorzystaniem cech organizacji

Pomiaru odporności organizacyjnej można dokonać poprzez ocenę wytypowanych wskaźników. McMagnus i in. (2007) oraz Seville (2009) zaproponowali 23 wskaźniki, które podzielili na 4 główne grupy oraz dokonali ich opisu. Są to:

- Etos odporności (zaangażowanie w odporność, perspektywa sieci) – kultura organizacji, która jest osadzona na wszystkich poziomach, przy czym organizacja jest systemem zarządzającym w ramach sieci a kwestie odporności są najważniejsze podczas podejmowania wszystkich decyzji.
- Świadomość sytuacyjna (monitorowanie i raportowanie sytuacji wewnętrznej i zewnętrznej, świadome podejmowanie decyzji, priorytety odzysku, zrozumienie i analiza zagrożeń i konsekwencji, świadomość połączenia, role i obowiązki, świadomość ubezpieczeń) – rozumienie przez organizację środowiska

biznesowego, świadomość tego co się dzieje wokół i jakie może mieć skutki teraz i w przyszłości.

- Identyfikacja i zarządzanie kluczowymi podatnościami (solidne procesy identyfikacji i analizy podatności, strategie planowania, uczestnictwo w ćwiczeniach, możliwości i pojemność zasobów wewnętrznych, możliwości i pojemność zasobów zewnętrznych, połączenia organizacyjne, zaangażowanie personelu) – identyfikacja oraz proaktywne zarządzanie lukami w zabezpieczeniach, które zagrażają organizacji.
- Zdolności adaptacyjne (wizja strategiczna i oczekiwany wynik, struktury przywódcze i zarządcze, minimalizacja mentalności silosu, komunikacja i relacje, informacje i wiedza, innowacje i kreatywność, zdecentralizowany i elastyczny proces podejmowania decyzji) – zdolność organizacji do dopasowania się lub przekroczenia potrzeb środowiska operacyjnego, zanim te potrzeby staną się krytyczne.

Lee i in. (2013) zasugerowali wskaźniki, które wcześniej były podzbiorem tych zaproponowanych przez McMagnusa (2007) oraz Seville (2009). Badacze zasugerowali, aby każdy czynnik ocenić przy pomocy kilku pozycji. Stworzony przez McMagnusa model przetestowali, a następnie zdefiniowali nową wersję z czterema czynnikami oraz zaproponowali ocenę tych czynników za pomocą 73 pozycji. Jednak ich przykładowe dane i skala nie wspierały nowego modelu. Ostateczna wersja zawiera:

- 2 czynniki (zdolności adaptacyjne i planowanie),
- 13 wskaźników (minimalizacja silosów, zasoby wewnętrzne, zaangażowanie personelu, informacje i wiedza, przywództwo, innowacje i kreatywność, podejmowanie decyzji, monitorowanie i raportowanie sytuacji, planowanie strategii, udział w ćwiczeniach, proaktywna postawa, zasoby zewnętrzne, priorytety regeneracji),
- 53 pozycje do oceny (jak np.: Biorąc pod uwagę nasze znaczenie dla naszych interesariuszy, uważam, że sposób, w jaki planujemy na nieoczekiwane sytuacje, jest właściwy; Nasza organizacja rozumie, że posiadanie planu na wypadek sytuacji awaryjnych nie wystarczy i że plan musi być przećwiczony i przetestowany, aby był skuteczny; Ludzie na ogół mogą wziąć wolne od swoich codziennych ról, aby ćwiczyć, jak reagujemy w sytuacjach awaryjnych; Wierzę, że nasza organizacja inwestuje wystarczające środki w gotowość do reagowania na wszelkiego rodzaju sytuacje kryzysowe.) (Lee, Vargo, Seville, 2013).

Whitman i in. (2013) zaproponowali nieco krótszą wersję narzędzia oceny autorstwa Lee i zespołu. Zawiera ona 13 pozycji, po jednej na wskaźnik. Powodem krótszej wersji narzędzia była niska ilość odpowiedzi uzyskana podczas pomiaru dłuższym kwestionariuszem oraz korelacja pomiędzy dwoma narzędziami oceny (dłuższym i krótszym). Zaproponowane wskaźniki uwzględniają cechy prężnych organizacji, takie jak: innowacyjność, kreatywność, współpraca oraz monitorowanie i raportowanie bieżącej sytuacji (Whitman, Kachali, Roger i in., 2013).

Kolejnymi badaczami zajmującymi się pomiarem odporności są Starr, Newfrock oraz Delurey, którzy zasugerowali zastosowanie ośmiu punktów oceny. Są to:

- przejrzystość organizacji,
- zrozumienie współzależności ryzyka,
- opracowanie studiów rentowności w organizacji,
- dopasowanie strategii organizacji do celów,
- wiedza organizacyjna na temat wysiłków na rzecz odporności,
- świadomość sytuacyjna,
- sposób w jaki organizacja wykorzystuje świadomość sytuacyjną, aby zareagować w odpowiednim czasie,
- środki oceny odporności i postępów (Starr, Newfrock, Delurey, 2003).

Niestety autorzy nie wskazali skali dla w/w punktów.

Z kolei Van Trijp i in. (2012) zaproponowali ocenę odporności jako funkcję czterech czynników, do których należą: świadomość sytuacyjna, zarządzanie kluczowymi słabościami, zdolność adaptacyjna a także jakość. Aby możliwa była ocena tych czynników, autorzy zdefiniowali miarę wydajności na podstawie atrybutów, od których one zależą (Van Trijp, Ulietu, Van Gelder, 2012).

Istnieje jeszcze wiele innych, ciekawych prac omawiających sposoby oceny odporności w oparciu o wskaźniki, jednak ich autorzy skupiają się już na konkretnych obszarach działalności firm bądź na określonych formach działalności gospodarczej. Należą do nich np. Danes (odporność firm rodzinnych) (Danes i in., 2009) czy Wicker, Filo oraz Cuskelly (odporność klubów sportowych) (Wicker, Filo, Cuskelly, 2013).

W ramach oceny wskaźnikowej, pomiaru odporności organizacyjnej można również dokonać używając rozmytych map poznawczych oraz zbiorów rozmytych do analizy cech. I tak np. Asgary, Kong oraz Levy opracowali system ekspercki o nazwie Fuzzy-JESS, który opiera się na 17 zmiennych, a także na regułach uwzględniających te

zmienne, aby dookreślić poziom odporności w biznesie. (Asgary, Kong, Levy, 2009). Aleksic i in. zaproponowali, aby ocenić potencjał odporności organizacji małych i średnich przedsiębiorstw przy użyciu zbiorów rozmytych a także ocenić czynniki, które wpływają na każdy proces biznesowy. Ważność czynników występujących w procesie ważona jest w celu obliczenia odporności procesu. W kolejnym kroku ważne jest znaczenie każdego procesu występującego w organizacji celem zmierzenia ogólnej odporności organizacji. Autorzy zaproponowali ocenę czynników wewnętrznych, czynników zewnętrznych oraz czynników, które umożliwiają odporność (Aleksic, Stefanović, Arsovski i in., 2013). Z kolei Macuzić i in. (2016) zasugerowali ocenę odporności przy wykorzystaniu podejścia rozmytego. Badacze proponują następujące kroki:

- 1. Stworzenie organizacyjnego modelu oraz rozpoznanie czynników, które przyczyniają się do odporności,
- 2. Analiza znaczenia czynników i procesów przy użyciu rozmytego podejścia,
- 3. Określenie wyrażeń językowych w celu oceny czynników,
- 4. Obliczenie wartości czynników odporności używając rozmytego podejścia,
- 5. Uporządkowanie czynników odporności organizacyjnej (Macuzić, Tadić, Aleksic i in., 2016).

Istnieje wiele dostępnych narzędzi do oceny odporności na podstawie cech organizacji, które przedsiębiorstwa mogą dopasować do własnej działalności. Często narzędzia są jednak długie i wymagają zaangażowania dużej ilości osób, co pośrednio ma negatywny wpływ na wiarygodność badania.

2.4.2 Pomiar na podstawie wyników organizacyjnych

Metoda pomiaru odporności na podstawie wyników organizacyjnych wydaje się mniej popularna, co znajduje potwierdzenie w zdecydowanie mniejszej ilości opracowań naukowych w tym obszarze badań. Watanable i in. (2004) podjęli próbę zidentyfikowania struktury odporności dla firm zaawansowanych technologicznie, które doświadczają megakonkurencji. Zaproponowali wykorzystanie wskaźnika stosunku przychodów operacyjnych do sprzedaży, opracowując ogólną funkcję opisującą czynniki wpływające na dochód operacyjny do sprzedaży, która obejmuje orbitę cyklu gospodarczego przedstawioną przez funkcję krzywej sinusoidalnej. Autorzy zwracają uwagę na to, że stosunek dochodu operacyjnego do sprzedaży w firmach zaawansowanych technologii

jest uzależniony od ich warunków zewnętrznych oraz innowacji, ponadto jest wrażliwy na kursy walut, a także stan konkurencyjności (Watanabe, Kishioka, Nagamatsu, 2004). Z kolei Dalziel oraz McManus (2004) zasugerowali pomiar odporności przy użyciu Kluczowego Wskaźnika Wydajności (KPI), zdefiniowanego z uwzględnieniem celów organizacji. Zgodnie z dociekaniem autorów, jeżeli myślimy o systemie jako organizacji, to cele mogą zostać zaczerpnięte z jej misji i mogą obejmować np.: zapewnienie zwrotu finansowego akcjonariuszom, zapewnienie bezpiecznego środowiska pracy, utrzymanie wysokiej jakości produktów na czas, minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko. Niestety autorzy nie określili wskaźników KPI, atrybutów ani pozycji do pomiaru (Dalziel, McManus, 2004). Wskaźniki KPI pozwalają na kontrolowanie postępów realizacji wcześniej założonych celów. Nie ma jednoznacznej grupy wskaźników, które ocenią skuteczność podjętych działań. Każdy przypadek należy rozpatrywać indywidualnie, ponieważ wskaźniki mogą się różnić w zależności np. od branży, wielkości przedsiębiorstwa czy strategii działania. Jednakże wspólną cechą każdego elementu KPI jest to, że wskaźniki muszą być mierzalne, przejrzyste oraz obiektywne, a także nie mogą ze sobą kolidować (BusinessInsider, 2021).

Afgan przedstawił indeks do pomiaru odporności oparty na zmianie zysku firmy, dochodu firmy, kosztu produktu oraz siły roboczej. Autor uważa, że *całkowity indeks odporności uzyskuje się jako addytywną funkcję zmian poszczególnych wskaźników, zdeteminowaną maksymalną zmianą i ograniczeniem priorytetu wskaźników* (Afgan, 2010, s.1). Natomiast Jackson zaproponował pomiar potencjału odporności na podstawie statystycznej korelacji pomiędzy mniejszymi i większymi występującymi incydentami. Autor odkrył, że drobne wypadki są dodatnio skorelowane z większymi wypadkami (Jackson, 2007).

Wszystkie organizacje, które wykażą przychody lub straty mogą skorzystać z powyższej metody, ponieważ posiadają zestawienia finansowe. Wadami takiej metody jest uzależnienie od czynników zewnętrznych, takich jak np. kursy walut czy konkurencyjność, które bezpośrednio wpływają na ostateczny wyniki pomiaru.

2.4.3 Pomiar oparty na regeneracji organizacyjnej

Pomiar oparty na regeneracji organizacyjnej polega na mierzeniu odporności na podstawie tego, jak organizacja wychodzi z kryzysu. Ta metoda wydaje się kluczowa, gdy przedsiębiorstwo doznało wstrząsów. Jednak wadą tej metody jest to, że aby móc ją

zastosować organizacja najpierw musi ponieść niepowodzenia w ocenie swojej odporności.

Jeden ze sposobów pomiaru według tego podejścia zaproponowali Henry i Ramirez-Marquez (2010). Autorzy bazują na ogólnym, prostym modelu odporności organizacji, który składa się z 5 stanów, takich jak: stabilny stan pierwotny, zdarzenie zakłócające, które może być kombinacją czynników wewnętrznych i zewnętrznych, stan uderzenia/zakłócenia, odpowiedź odporności i stabilny stan odzyskany. Model traktuje 5 stanów jako zdarzenia dyskretne, jednak w rzeczywistości każdy z wyżej wymienionych stanów może być funkcją czasu i nakładać się na siebie. Zaproponowana przez autorów formuła odporności przedstawia ilościowy pomiar odporności tylko jako stosunek odzysku i strat w odniesieniu do zmiennych liczbowych i wydajnościowych. Stratą jest pogorszenie stanu od pierwotnego do tego po zakłóceniu, natomiast odzysk to kwota, która odbija się od stanu zakłócenia do stanu odzyskanego. Działania związane z odpornością, których celem jest przywrócenie zakłóconego stanu systemu do stabilnego, nie zostały bezpośrednio uchwycone. Autorzy zakładają, że dobra strategia odzyskiwania przywróciłaby pierwotny poziom wydajności. Zwracają również uwagę na ograniczenie, polegające na tym, aby nie brać pod uwagę pieniędzy ani czasu potrzebnego na powrót do stabilnego stanu. Chociaż konieczne są dalsze badania w celu wprowadzenia ulepszeń, przedstawione podejście może być przydatne w zrozumieniu koncepcji odporności w kontekście przedsiębiorstw (Henry, Ramirez-Marquez, 2010).

Erol, Devanandham i Sauser zaproponowali sposób na pomiar odporności w oparciu o czas regeneracji, poziom regeneracji, początkową podatność oraz potencjalną stratę, której uniknięto. Czas regeneracji to czas potrzebny na pokonanie zakłóceń i powrót do normalnego stanu. Aby zmierzyć czas regeneracji należy dobrze zdefiniować punkt początkowy i końcowy. Punktem wyjścia może być wystąpienie zakłócenia lub moment, w którym zakłócenia zaczynają wpływać na system. Może zdarzyć się sytuacja, że oba przypadki nastąpią w tym samym czasie. W sytuacji, gdy punktem wyjścia jest moment wpływu zakłócenia na system, wtedy należy go prawidłowo zdefiniować. Zależy on od charakteru zakłócenia, a także od tego czy skutek jest bezpośredni czy pośredni. Punktem zatrzymania można uznać stan normalny przed wystąpieniem zakłócenia, czyli moment, w którym system osiąga swój pierwotny stan. Według propozycji zawartej w opracowaniu, czas regeneracji można obliczyć jako czas pomiędzy punktem początkowym i końcowym. Kolejnym czynnikiem, który według autorów powinien zostać uznany za podstawowy czynnik do oceny odporności jest

poziom regeneracji. Jego pomiar może być zastosowany w połączeniu z czynnikiem czasu, aby zrozumieć przewidywalne wyniki dla konkretnego systemu. Istnieją różnice w definicjach odporności w odniesieniu do poziomu regeneracji; niektóre wskazują, że wystarczy regeneracja do stanu minimalnego, co oznacza, że poziom po regeneracji jest niższy niż na poziomie pierwotnym, z kolei inne definicje wskazują, że poziom po regeneracji jest taki sam, jak poziom pierwotny, a jeszcze inne definicje wskazują, że poziom po regeneracji jest wyższy niż na poziomie pierwotnym. Dlatego kluczowe w tym procesie badań jest zdefiniowanie poziomu regeneracji. Może on być określany przez porównanie poziomu po regeneracji z poziomem pierwotnym lub poziomem zakłóconym. Poziom podatności na potencjalne zakłócenia również może być jednym ze wskaźników odporności. Należy jednak brać pod uwagę, że system odporny na jeden rodzaj zakłóceń, nie musi być odporny na inny rodzaj. Niestety autorzy nie wskazują, jak oceniać wymienione pozycje (Erol, Devanandham, Sauser, 2010).

Wadami metody pomiaru opartego na regeneracji organizacji jest to, że aby ją zastosować organizacja musi przejść przez kryzys. Bardzo ważne jest dokładne zdefiniowanie momentu wystąpienia zakłócenia, aby pomiar był rzetelny. Pomiar przeprowadzony tą metodą jest bardzo istotny dla organizacji, które doznały negatywnych wstrząsów, pozwala bowiem na dokładną analizę okresu, jaki organizacja potrzebowała na powrót do stanu pierwotnego.

2.5 Proaktywność

Jednym z czynników, które wiążą się z pojęciem resilience jest proaktywność. Uważa się, że strategia radzenia sobie w organizacji z kryzysem sprowadza się do działań proaktywnych wywodzących się z proaktywnej postawy (Piórkowska, 2015). Pojęcie proaktywność występuje stosunkowo często w literaturze dotyczącej zarządzania, natomiast bardzo rzadko pojawia się w słownikach. Np. Cambridge Dictionary podaje, że proaktywność to *podejmowanie działań poprzez powodowanie zmian, a nie tylko reagowanie na zmianę, gdy się ona pojawi*⁷. Według Covey'a proaktywność to nie tylko przejmowanie inicjatywy, to również odpowiedzialność za własne życie, a nasze zachowanie jest funkcją naszych decyzji a nie warunków (Covey, 2007). Natomiast według Maddi proaktywność jest ludzką zdolnością, która pozwala kształtować

⁷ <https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/proactive>

środowisko w taki sposób, że przewyższa ona zdolność środowiska do kształtowania zachowań (Maddi, 1989) Zdaniem Batemana i Cranta (1993) osoby proaktywne to takie, które są odporne na wpływy środowiska i wykazują skłonność do podejmowania aktywnych działań wpływających na swoje otoczenie. Osoby, które charakteryzują się wysokim poziomem proaktywności potrafią dostrzec i wykorzystać nadarzające się możliwości, wykazują inicjatywę a także dążą do zmian. Pracownicy proaktywni podejmują się zmian w organizacji, wykrywania i usuwania trudności, wpływania na otoczenie oraz tworzą warunki efektywnego działania. Osoby cechujące się niskim poziomem proaktywności są pasywne, boją się podejmować działań zmierzających do zmian oraz dopasowują się do otoczenia (Bańka, 2016). Bycie osobą proaktywną wymaga czasu, ponieważ najpierw trzeba rozwinąć w sobie cechę umiejętnego podejmowania decyzji. Należy umieć oceniać okoliczności, analizować alternatywne opcje, aby ostatecznie wybrać tę najkorzystniejszą w procesie podejmowania decyzji. Hirdesz Paliwal, absolwent informatyki, kierownik wielu projektów z zakresu IT uważa, że chcąc zostać osobą proaktywną, powinno się regularnie ćwiczyć nawyki, które zilustrowano na rysunku 2.1. Należą do nich (Paliwal, 2018):

- zrozumienie otoczenia i jego przekazu. Otoczeniem jest wszystko to, co nas otacza i może mieć charakter fizyczny, psychiczny lub emocjonalny;
- właściwa wizualizacja tego, co chcemy osiągnąć przy pomocy myśli;
- nadanie pierwszeństwa rzeczom priorytetowym, po wcześniejszej wizualizacji myśli oraz ich wykonanie. Pozwoli to na zorganizowanie i wykonywanie rzeczy, które są w pierwszej kolejności najpilniejsze do realizacji celu;
- rozwijanie współpracy, co pozwala wspólnie osiągać cele z korzyściami dla wszystkich zaangażowanych. Dzięki dojrzałości możliwe jest wypracowanie rozwiązań optymalnych, korzystnych dla każdego;
- komunikacja, która polega nie tylko na aktywnym mówieniu, ale również na aktywnym słuchaniu, aby zrozumieć i być zrozumianym;
- współdziałanie. Ono pozwala na lepsze odkrywanie możliwości uczenia się. Praca w zespole tworzy pozytywną energię w trakcie osiągnięcia celu.



Rysunek 2.1 Nawyki rozwijające proaktywność

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Paliwal, 2018.

W wielu koncepcjach zarządzania powtarza się teza, że to ludzie są siłą organizacji. Według Krupskiego ludzie to najważniejszy składnik każdej organizacji, a pozostałe jej elementy są jedynie sztucznymi i tworzonymi instrumentami działania (Krupski, 2017). Z kolei Adamik i Matejun zwracają uwagę, że *w każdym podejściu do organizacji najważniejsze jest to, że zawsze tworzą ją ludzie, bez ich udziału organizacje nie istniałyby, to ludzie są bowiem ich najważniejszą częścią* (Adamik, Matejun, 2012, s. 48). Podobnie twierdzi Mazur podkreślając, że ludzie to najważniejszy element każdej organizacji i w zależności od ich pracy oraz możliwości zależy sukces organizacji (Mazur, 2013). Według Mazur-Wierzbickiej *aby skutecznie prowadzić organizację, wykorzystanie potencjału jej pracowników ma kluczowe znaczenie w gospodarce opartej na rosnącej roli kapitału ludzkiego* (Mazur-Wierzbicka, 2017, s. 87). Dlatego organizacja do rozwoju potrzebuje zaangażowanych, proaktywnych pracowników, którzy przedsiębiorstwo będą traktowali jak swoje (Sasin, 2015). Aby przedsiębiorstwo było proaktywne bardzo ważne jest, żeby wszyscy pracownicy jako jednostki również byli proaktywni. Uważa się, że można osiągnąć ten stan zdecydowanym przywództwem, systematycznym wysiłkiem oraz cierpliwością w procesie wdrażania długoterminowych

rozwiązań. Co najważniejsze, należy angażować wszystkich pracowników w budowanie i utrzymywanie proaktywnego podejścia do spraw związanych z firmą (Isomäki, 2016).

Proaktywna organizacja to organizacja, która największy nacisk kładzie na długookresowe planowanie strategiczne. Bycie proaktywną organizacją pociąga za sobą wiele korzyści biznesowych oraz w radzeniu sobie z potencjalnymi problemami. Okresowe planowanie strategiczne jest cechą proaktywnej organizacji i pozwala na szersze spojrzenie na aktualną pozycję firmy, a także lepsze usytuowanie jej w przyszłości. Brian Hill, autor opracowań w zakresie operacji biznesowych, twierdzi, że przynajmniej raz w roku menadżerowie powinni wyznaczać cele operacyjne, podejmować długoterminowe decyzje strategiczne, dokonywać oceny bieżących, mocnych i słabych stron przedsiębiorstwa a także przyszłych szans i zagrożeń. Nie można dokładnie przewidzieć przyszłych szans oraz zagrożeń dla firmy, ale można przeprowadzić racjonalne prognozy poprzez wykonanie dogłębnej analizy. Dzięki temu proaktywni menadżerowie mogą skuteczniej planować, zanim potencjalne problemy rozwiną się – to daje im większe możliwości wdrażania odpowiednich rozwiązań w miarę ich pojawiania się. Dodatkowo proaktywny marketing, który bada i rozpoznaje potrzeby klientów zanim dokona tego konkurencja, pozwala firmie przodować w rozwoju nowych produktów czy usług. Umiejętne wykorzystanie okazji to pozytywna cecha proaktywności - innowacje oraz nowe technologie, a także ciągle zmieniające się potrzeby klientów powodują realne możliwości rozwoju przedsiębiorstwa. Proaktywność w tym zakresie polega na rozpoznaniu, planowaniu i inwestowaniu, zanim będzie za późno i inne przedsiębiorstwa skorzystają z okazji. Coraz częściej (choć nie powszechnie) organizacje zdają sobie także sprawę z istnienia zagrożeń środowiskowych, ekonomicznych czy prawnych, które mogą zagrozić funkcjonowaniu firmy. Świadomość zmian i wpływu, jakie mogą one mieć na przedsiębiorstwo pozwoli proaktywnemu przedsiębiorstwu zaplanować alternatywną strategię, zanim zagrożenia staną się rzeczywiste (Hill, 2017).

Podsumowując, istotą proaktywności organizacyjnej jest umiejętność rozwiązywania problemów z użyciem środków/metod/narzędzi zapobiegawczych w odpowiednim, wyprzedzającym problemy czasie. Z kolei w odniesieniu do proaktywności osobistej warto pamiętać, że bycie proaktywnym nie oznacza, że znikną wszystkie problemy, jednak osoba proaktywna jest na nie lepiej przygotowana.

2.6 Świadomość sytuacyjna

Kolejnym czynnikiem związanym z pojęciem resilience jest świadomość sytuacyjna. W literaturze przedmiotu można spotkać się z definicją odporności organizacyjnej, która podaje, że odporność jest funkcją *świadomości sytuacji (situation awareness)*, *zarządzania kluczowymi wrażliwymi punktami (management of keystone vulnerabilities)* oraz *zdolności adaptacyjnej (adaptive capacity)* w złożonym, dynamicznym i połączonym środowisku (Rzegocki, Grucza, 2015, s. 60).

Pojęcie świadomości sytuacyjnej po raz pierwszy sformułowane zostało podczas I wojny światowej przez Oswalda Boelke, który zdał sobie sprawę z ważności zdobycia świadomości wroga, zanim wróg zyskał podobną świadomość i opracował metody osiągnięcia tego (Woods, 1988). Koncepcja świadomości sytuacyjnej, która wykorzystywana była pierwotnie w odniesieniu do wojskowych pilotów – piloci muszą rozumieć, zapamiętać i pracować na dużej ilości danych - przypisywana jest Endsley'owi, który opisał świadomość sytuacyjną jednostki w systemie (za: Stephenson, 2010). Na przestrzeni lat świadomość sytuacyjna stała się tematem badawczym w różnych obszarach praktyki, w których ludzie wykonują zadania w złożonych i dynamicznych systemach, takich jak np.: operacje wojskowe, lotnictwo, kontrola ruchu lotniczego, prowadzenie samochodu czy środowiska C4i⁸ (Salmon i in., 2006).

Według Stanton, Chambers i Piggott (2001) w literaturze przedmiotu dominują trzy główne podejścia do definiowania świadomości sytuacyjnej oraz związane z nimi modele:

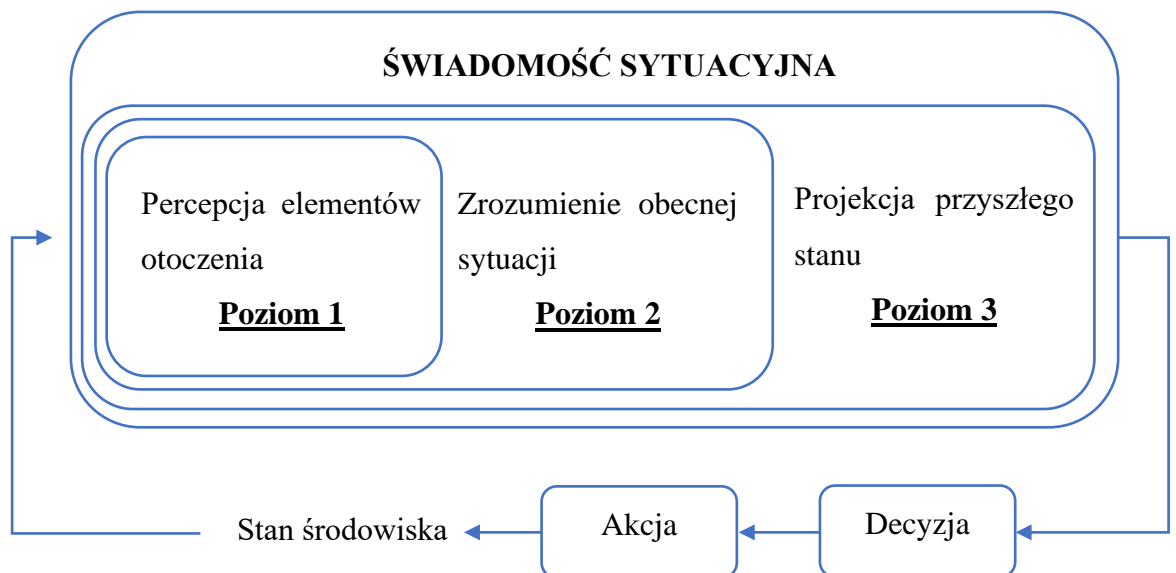
- Model teorii aktywności (Bedny, Meister, 1999) - świadoma dynamiczna refleksja nad sytuacją przez jednostkę. Zapewnia dynamiczną orientację w sytuacji, możliwość odzwierciedlenia nie tylko przeszłości, teraźniejszości i przyszłości, ale także potencjalnych cech sytuacji. Dynamiczna refleksja zawiera komponenty logiczno-pojęciowe, wyobrazeniowe, świadome i nieświadome, które umożliwiają jednostkom tworzenie mentalnych modeli zdarzeń zewnętrznych.

⁸ C4i - command, control, communication, computers and intelligence.

<https://nhqc3s.hq.nato.int/Apps/Architecture/NISP/acronyms/acronyms-C.html> (dostęp: 16.10.2021 r.)

- Model cyklu percepcyjnego (Smith i Hancock, 1995) - niezmienniki w systemie agent-środowisko, który generuje chwilową wiedzę i zachowanie wymagane do osiągnięcia celów określonych przez arbitra wydajności w środowisku.
- Model trójpoziomowy (Endsley, 1988) - percepcja elementów środowiska w obrębie objętości czasu i przestrzeni, zrozumienie ich znaczenia oraz projekcja ich stanu w najbliższej przyszłości.

Główny spór pomiędzy teoretykami zajmującymi się zagadnieniem polega na tym, czy świadomość sytuacyjna odnosi się do zastosowanych procesów do jej osiągnięcia i utrzymania czy do produktu końcowego, który powstał w wyniku procesów. Trzy poziomowy model przedstawia świadomość sytuacyjną jako produkt składający się z trzech poziomów odrębnych od procesów, które są niezbędne do jego osiągnięcia. Z kolei model cyklu percepcyjnego wskazuje, że świadomość sytuacyjna powstaje poprzez kontakt osoby ze światem i opisuje ją jako procesy poznawcze wykorzystane do jej skonstruowania oraz jako ciągle aktualizujący się jej produkt. Z kolei model teorii aktywności opisuje świadomość sytuacyjną jako świadome i dynamiczne przemyślenia jednostki na temat sytuacji. Najczęściej cytowanym i stosowanym modelem świadomości sytuacyjnej jest trójpoziomowy model Endsleya (Salmon i in., 2006).



Rysunek 2.2 Trójpoziomowy model świadomości sytuacyjnej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Endsley, 1995.

Każdy z 3 głównych poziomów modelu przedstawionego na rysunku 2.2 można dokładniej sprecyzować (National Research Council, 1998):

- Poziom 1.: Percepcja elementów otoczenia – identyfikacja elementów lub zdarzeń, które pozwalają określić sytuację. Ten poziom oznacza kluczowe elementy sytuacji dla kolejnych poziomów abstrakcji w późniejszym przetwarzaniu.
- Poziom 2.: Zrozumienie obecnej sytuacji – połączenie wydarzeń z 1. poziomu we wzorzec. Na tym poziomie określony zostaje obecny stan w celu szybkiego podejmowania decyzji i działań.
- Poziom 3.: Projekcja przyszłego stanu – projekcja bieżącej sytuacji w przyszłości a także próba przewidzenia rozwoju sytuacji taktycznej. Ten poziom wspiera krótkoterminowe planowanie oraz pozwala na ocenę różnych opcji, jeżeli dostępny jest czas.

Bardzo ważną częścią świadomości sytuacyjnej jest zrozumienie, ile czasu zostało do wystąpienia jakiegoś zdarzenia lub ile czasu posiada się na podjęcie działań. Dlatego czas jest bardzo silnym komponentem poziomu 2. (zrozumienie obecnej sytuacji) oraz poziomu 3 (projekcja przyszłego stanu). Zwiększenie świadomości sytuacyjnej jest w wielu dziedzinach głównym celem projektowym (Endsley, Garland, 2000). W odniesieniu do zagadnień organizacyjnych, świadomość sytuacji to świadomość środowiska, w którym funkcjonuje przedsiębiorstwo, czyli również świadomość potencjalnych szans i zagrożeń wewnątrz organizacji oraz na zewnątrz (Rzegocki, Grucza, 2015). Można wyróżnić pięć wskaźników świadomości sytuacyjnej w organizacji (McManus i in., 2007):

- Role i obowiązki – ważny jest jasny przydział ról oraz podział obowiązków. Ich brak może powodować złą odpowiedź na kryzys.
- Zrozumienie zagrożeń i ich konsekwencji – należy przewidywać wszystkie możliwe zagrożenia, które mogą powodować krótko- lub długoterminowe negatywne skutki dla organizacji oraz świadomość ich konsekwencji.
- Świadomość powiązań – określenie wszystkich wewnętrznych oraz zewnętrznych powiązań oraz zrozumienie potencjalnego wpływu na nie spowodowanego przez sytuacje kryzysowe.

- Świadomość ubezpieczeń – wiedza na temat posiadanych przez przedsiębiorstwo ubezpieczeń, które mogą pokryć ewentualne szkody sytuacji kryzysowej.
- Priorytety regeneracji – znajomość minimalnych wymagań koniecznych do prowadzenia przedsiębiorstwa po przebytym kryzysie w czasie regeneracji.

Na podstawie prowadzonych badań Crichton z zespołem dowodzą, że świadomość sytuacyjna jest kluczową umiejętnością w sytuacji kryzysu, ponieważ pierwszym etapem w podejmowaniu decyzji jest ocena sytuacji (Crichton i in, 2005). Z kolei badania Roth (Roth i in., 2006) potwierdzają, że wspólna świadomość sytuacji ułatwia pracę oraz wpływa na ogólną wydajność, bezpieczeństwo oraz odporność.

3. Odlewnia jako przedsiębiorstwo produkcyjne

Przedsiębiorstwo to wyodrębniona prawnie, gospodarczo oraz ekonomicznie jednostka gospodarcza, w której skład mogą wchodzić zakłady. Celem takiej jednostki jest osiągnięcie zysku poprzez spełnianie potrzeb konsumentów. W polskim prawie (art. 55 Kodeksu cywilnego) również znajduje się definicja przedsiębiorstwa, która określa je jako: ⁹ „Zorganizowany zespół składników niematerialnych i materialnych przeznaczonych do prowadzenia działalności gospodarczej.” Obejmuje ono w szczególności:

1. Oznaczenie indywidualizujące przedsiębiorstwo lub jego wyodrębnione części (nazwa przedsiębiorstwa)
2. Własność nieruchomości lub ruchomości, w tym urządzeń, materiałów, towarów i wyrobów, oraz inne prawa rzeczowe do nieruchomości lub ruchomości
3. Prawa wynikające z umów najmu i dzierżawy nieruchomości lub ruchomości oraz prawa do korzystania z nieruchomości lub ruchomości wynikające z innych stosunków prawnych
4. Wierzytelności, prawa z papierów wartościowych i środki pieniężne
5. Koncesje, licencje i zezwolenia
6. Patenty i inne prawa własności przemysłowej
7. Majątkowe prawa autorskie i majątkowe prawa pokrewne
8. Tajemnice przedsiębiorstwa
9. Księgi i dokumenty związane z prowadzeniem działalności gospodarczej

Do jednego z rodzajów przedsiębiorstw należą przedsiębiorstwa produkcyjne, inaczej zwane również przemysłowymi (Zakrzewski, Zakrzewska, 2014). Wytwarzanie odlewów odbywa się w przedsiębiorstwach produkcyjnych zwanych odlewniami.

3.1 Podział przedsiębiorstw ze względu na wielkość, formę własności, charakter prowadzonej działalności

Do podziału przedsiębiorstw stosuje się różne klasyfikacje, które mają na celu ich uporządkowanie. Do podstawowych kryteriów podziału należą:

- wielkość przedsiębiorstwa,

⁹ <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/kodeks-cywilny-16785996/art-55-1> (dostęp: 01.06.2021 r.)

- forma własności,
- rodzaj działalności.

Wielkość przedsiębiorstwa określana jest na podstawie danych finansowych i liczby zatrudnionych. Przedsiębiorstwa według tego kryterium dzielą się na mikroprzedsiębiorstwa, małe przedsiębiorstwa, średnie przedsiębiorstwa oraz duże przedsiębiorstwa (OECD Data). Niezbędne informacje dotyczące ilości osób zatrudnionych, przychodów netto lub sumy bilansowej uznaje się z zamkniętego roku obrotowego. Szczegółowy podział przedstawiony został w tabeli 3.1. Jeżeli przedsiębiorstwo przekroczy dwukrotnie próg w ciągu kolejnych dwóch lat, wtedy zmienia się jego status (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej). Należy również pamiętać, że liczba osób zatrudnionych to nie tylko pracownicy, ale również pracujący właściciele i wspólnicy (Eurostat Statistics Explained, 2016).

Tabela 3.1 Dane dotyczące zatrudnienia, przychodów netto i sumy bilansowej

	Zatrudnienie		Przychód netto		Suma bilansowa
MIKRO	< 10	i	≤ 2 mln euro	lub	≤ 2 mln euro
MAŁE	< 50		≤ 10 mln euro		≤ 10 mln euro
ŚREDNIE	< 250		≤ 50 mln euro		≤ 43 mln euro
DUŻE	> 250		≥ 50 mln euro		≥ 43 mln euro

Źródło: Opracowanie własne na podstawie European Commission

Kolejnym stosowanym podziałem jest podział ze względu na formę własności. Każde przedsiębiorstwo musi zostać przypisane do jednego z dwóch sektorów – publicznego lub prywatnego (Grzenkowicz i in., 2008). Przedsiębiorstwa publiczne to podmioty prowadzące działalność gospodarczą na którą decydujący wpływ ma organ władzy i/lub wykonująca zadania publiczne (Famielec, 2017). Przedsiębiorstwa prywatne to takie, których właścicielami są prywatni obywatele. Właściciele wybierają zarząd a zyski takiej firmy rozdzielane są pomiędzy nimi oraz ewentualnymi udziałowcami. Rząd nie ma wpływu na zarządzanie prywatnym przedsiębiorstwem (Woodruff, 2018).

Klasyfikacji można dokonać także na podstawie prowadzonej przez przedsiębiorstwo działalności - według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD). Aby zachować spójność z klasyfikacją wykorzystywaną w Unii Europejskiej, PKD została sporządzona w oparciu o Statystyczną Klasyfikację Działalności Gospodarczej we Wspólnocie Europejskiej (NACE). Zgodnie z metodologią obowiązującą w krajach Unii Europejskiej, rozróżnienie rodzajów prowadzonej działalności dokonywane jest na

poziomie klas PKD. Polska Klasyfikacja Działalności jest klasyfikacją wielopoziomową. Wyróżnia się następujące poziomy PKD (Główny Urząd Statystyczny, 2007):

- Poziom pierwszy – sekcja;
- Poziom drugi – dział;
- Poziom trzeci – grupa;
- Poziom czwarty - klasa.

Zgodnie z tabelą 3.2 przedsiębiorstwa odlewnicze znajdują się w Sekcji C – Przetwórstwo przemysłowe, w dziale 24 – Produkcja metali. Odlewnie żeliwa należą do grupy 24.5 – Odlewnictwo metali i klasy 24.51.

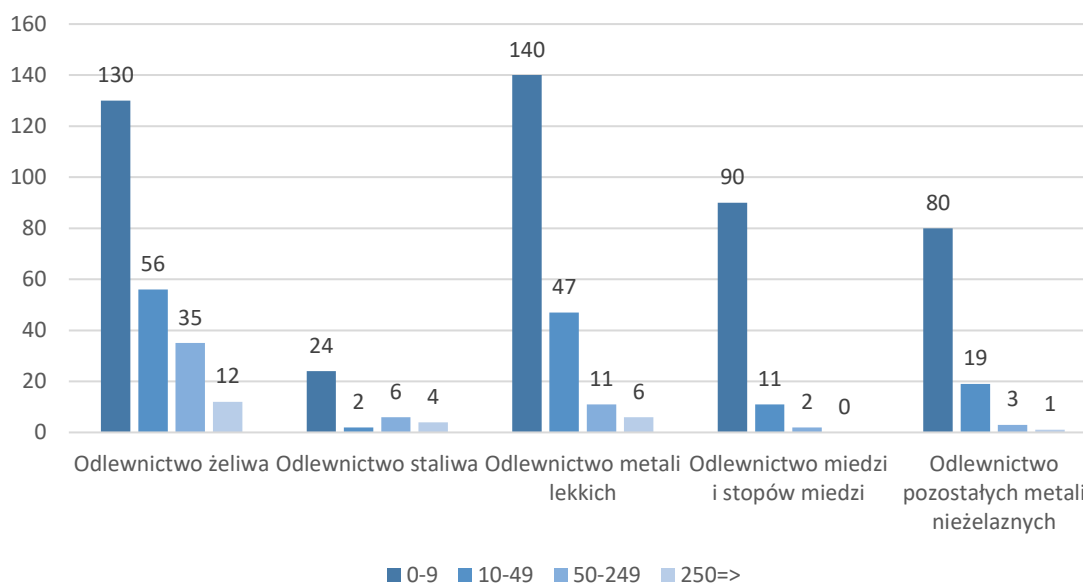
Tabela 3.2 Podział przedsiębiorstw odlewniczych według PKD

Sekcja	Dział	Grupa	Klasa	Podklasa	Nazwa
C	24	24.5	24.51	24.51.Z	Odlewnictwo żeliwa
			24.52	24.52.Z	Odlewnictwo staliwa
			24.53	24.53.Z	Odlewnictwo metali lekkich
			24.54		Odlewnictwo pozostałych metali niezależnych
				24.54.A	Odlewnictwo miedzi i stopów miedzi
				24.54.B	Odlewnictwo pozostałych metali niezależnych, gdzie indziej niesklasyfikowanych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.biznes.gov.pl/pl/tabela-pkd>

Podział ze względu na wielkość odlewni w Polsce przedstawiony został na rysunku 2.1. Najwięcej odlewni operuje jako mikroprzedsiębiorstwa – firmy zatrudniające mniej niż 10 pracowników, a najmniej – duże odlewnie zatrudniające więcej niż 250 pracowników.

Podział ze względu na wielkość - liczbę pracowników

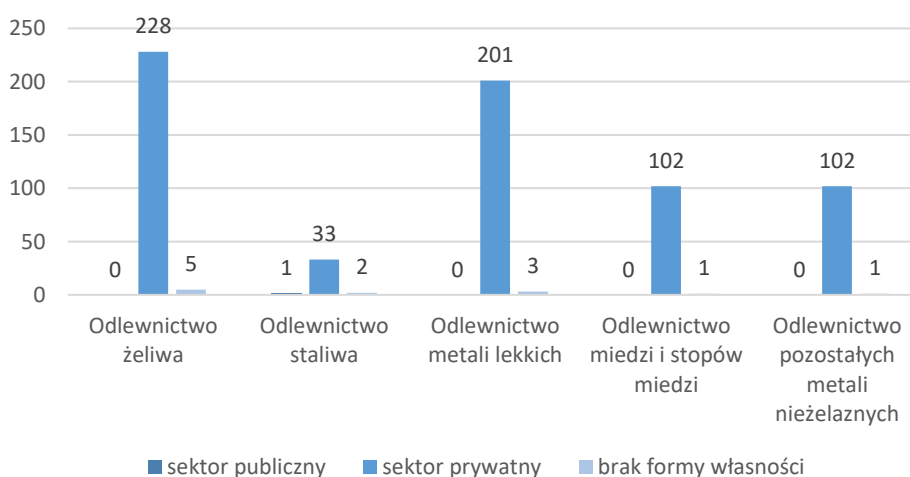


Rysunek 3.1 Odlewnie – podział ze względu na wielkość

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Główny Urząd Statystyczny, 2021

Natomiast podział ze względu na sektor własności odlewni w Polsce przedstawiony został na rysunku 2.2. Jedynie jedna odlewnia staliwa znajduje się w sektorze publicznym, pozostałe należą do sektora prywatnego.

Podział ze względu na sektor własności



Rysunek 3.2 Odlewnie – podział ze względu na sektor własności

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Główny Urząd Statystyczny, 2021

3.2 Proces produkcyjny w odlewni

Odlewnictwo to jedna z najstarszych technik wytwarzania metalowych elementów (odlewów) o określonym kształcie i wymiarach, które powstają poprzez wypełnienie wcześniej odpowiednio przygotowanych form ciekłym metalem lub stopem metali. Według wykopalisk archeologicznych, początki odlewnictwa koncentrowały się na terenach bliskiego wschodu i datowane są na 4500 r. p.n.e.. W Polsce pierwsze odlewnictwo zaczęło rozwijać się w dorzeczu Wisły i Odry w ok. 1300 r. p.n.e. Obecnie produkowane odlewy są bardzo zróżnicowane pod względem masy i mogą wynosić od 10 g do 250 ton, dodatkowo mogą przybierać dowolny kształt, który uzależniony jest m.in. od oprzyrządowania technologicznego czy formy. Te właściwości powodują, że odlewy chętnie stosowane są w różnych gałęziach przemysłu, np. w motoryzacji, budownictwie czy transporcie (Rączka, Tabor, Haduch, 1997).

Wytwarzanie odlewu obejmuje wiele skomplikowanych procesów technologicznych, realizowanych w określonej kolejności. Do etapów produkcji odlewów metodą klasyczną (wykorzystywane formy piaskowe), która stosowana jest głównie w odlewniach żeliwa i staliwa a także w małych odlewniach metali nieżelaznych możemy zaliczyć (Górny, 2013):

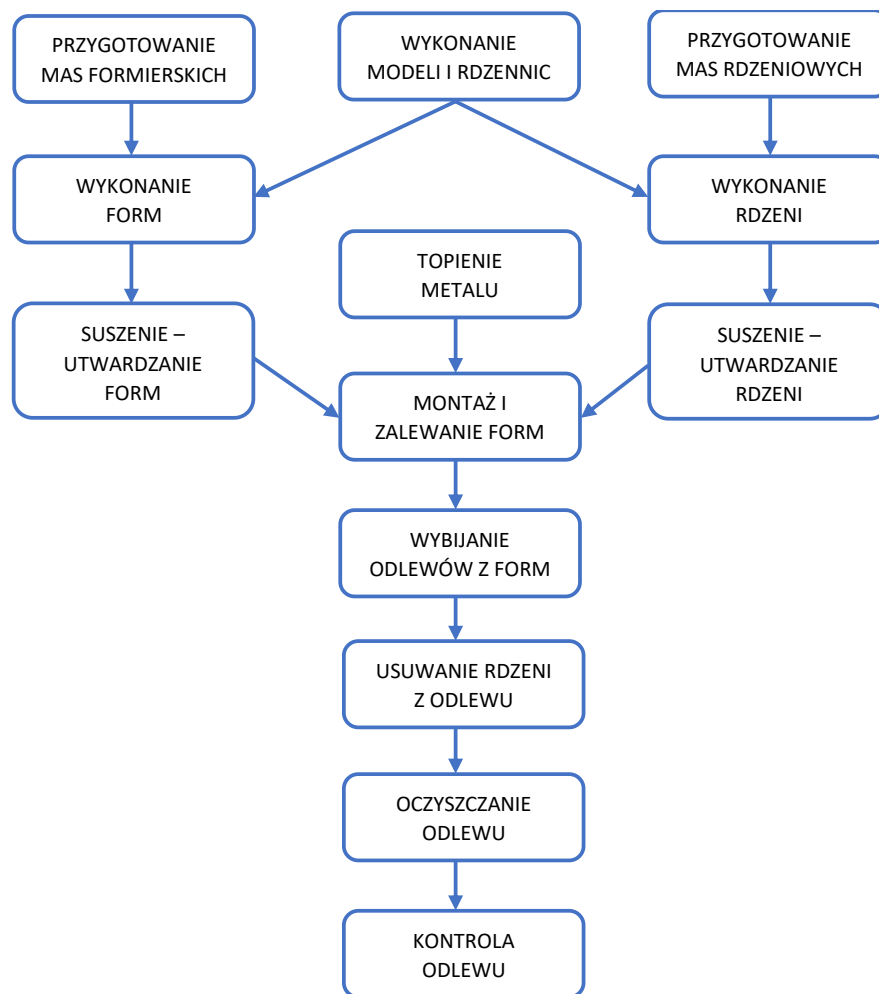
1. Wykonanie modeli odlewniczych
2. Przygotowanie mas formierskich i rdzeniowych
3. Wykonanie form i rdzeni oraz montaż form
4. Wytapianie metalu
5. Zalewanie form
6. Wybijanie odlewu z formy oraz usuwanie rdzeni
7. Oczyszczenie odlewu oraz wykańczanie
8. Kontrola jakości

Zbliżone etapy procesu technologicznego wytwarzania odlewów można wprowadzić także dla nowocześniejszych odlewni, które posiadają zautomatyzowane linie formierskie jak również dla odlewni kokilowych i ciśnieniowych stosujących metalowe formy, w których wszystkie lub przeważająca część operacji wykonywana jest przez maszyny i automaty (Siedlecki, 2006). Wybór odpowiedniej technologii odlewu jest utrudniony ze względu na ilość dostępnych sposobów formowania, przy których uzyskuje się takie same jakościowo odlewy, przy czym liczba procesów jakie można zastosować jest dość duża. Dlatego przy wyborze odpowiedniego procesu technologicznego należy

przeprowadzić szczegółową analizę całego procesu technologicznego oraz rozważyć aspekt technologiczny i ekonomiczny, zwracając uwagę na czynniki takie, jak (Tabor, Rączka, 1998):

- wielkość produkcji (jednostkowa, seryjna, masowa);
- rozmiar i masa odlewów;
- rodzaj urządzeń oraz wielkość maszyn formierskich, rdzeniarskich oraz urządzeń do przeróbki mas;
- wymiary suszarni do form i pieców do obróbki cieplnej;
- rodzaj pieca do odlewania;
- wyposażenie odlewni (np. skrzynki formierskie, płyty modelowe);
- rodzaj materiałów formierskich;
- wyposażenie modelarni;
- poziom wiedzy technicznej pracowników.

Proces technologiczny powstawania odlewu realizowany jest etapami, z czego każdy etap procesu jest ściśle ustalony i wynika z poprzedniego. Ponadto każdy etap uzależniony jest od przepływu materiałów, surowców czy informacji. W procesie występuje znaczna ilość różnorodnych materiałów, które powiązane są ze sobą technologicznie oraz organizacyjnie, tworząc produkcję czułą na jakiegokolwiek nieprawidłowości organizacyjne poszczególnych działów lub stanowisk pracy (Władysiak, 2001).



Rysunek 3.3 Schemat wykonywania odlewów

Źródło: Siedlecki, 2006

Przed rozpoczęciem procesu produkcji w celu zachowania jej ciągłości konieczne jest zaopatrzenie odlewni we wszystkie niezbędne zasoby oraz materiały wsadowe i formierskie. Według schematu przedstawionego na rysunku 3.3 właściwy proces produkcji odlewu rozpoczyna się od równoległego przygotowywania modeli oraz materiałów formierskich.

Model odlewniczy jednorazowy lub trwały odwzorowuje w formie kształt odlewanej przedmiotu. Wybór materiału stosowanego do produkcji modeli zależy od wymogów jakie ma spełniać gotowy odlew, np. łatwość obróbki, trwałość, odporność na uderzenia lub wilgoć. Wszystkie modele można wykonać jako dzielone lub niedzielone oraz z częściami odejmowanymi lub bez części odejmowanych. Do materiałów stosowanych do produkcji modeli należą: drewno, metale oraz tworzywa sztuczne.

Najczęściej do formowania ręcznego, czyli do produkcji małoseryjnej lub jednostkowej wykonuje się modele drewniane. Podczas formowania maszynowego wykorzystuje się modele metalowe, np. żeliwne, miedziane albo modele z tworzyw sztucznych. W produkcji seryjnej i masowej stosuje się płyty modelowe zwykłe lub dwustronne, natomiast w produkcji jednostkowej stosuje się płyty koordynacyjne. Przygotowane oprzyrządowanie odlewnicze (płyty modelowe oraz rdzennice) kierowane jest kolejno do formiarni oraz rdzeniarni (Modrzyński, 2015). W tym samym czasie przygotowywane są materiały formierskie, czyli masy składające się z mieszaniny różnych, przerobionych materiałów w odpowiednich proporcjach, które przeznaczone są do wykonywania form i rdzeni. Wykorzystywanie danej masy uzależnione jest od użytego tworzywa odlewniczego np. żeliwo, staliwo. Składniki mas formierskich i rdzeniowych dzielą się na trzy grupy: osnowę, materiały wiążące oraz dodatki uszlachetniające (Szweycer, Nagolska, 2002). W skład osnowy wchodzi piaski albo inne minerały sypkie, np. szamot, magnezyt, korund a nawet popiół lotny, które charakteryzują się różną ziarnistością oraz różnym stopniem ogniotrwałości. Materiały wiążące ziarna piasku to spoiwa, mogą być one pochodzenia organicznego, jak np. oleje, paki, żywice lub nieorganicznego - glina, cement, wapno. Dodatki uszlachetniające stosowane są m.in. w celu: poprawy właściwości mas formierskich i rdzeniowych, poprawy podatności i wybijalności mas (trociny, torf), aby zapobiegać przypaleniu masy (różne postacie węgla), w celu zabezpieczenia przed zapaleniem ciekłego metalu (kwas borowy) oraz aby zabezpieczyć przed przylepieniem się masy do formy (pudry formierskie, oddzielacze ciekłe) (Górny, 2013). Masy formierskie i rdzeniowe muszą przejść szereg operacji przygotowawczych przy wykorzystaniu urządzeń takich jak: suszarki, chłodziarki, kruszarki czy przesiewacze zanim zostaną użyte. Masy przygotowywane są w urządzeniach zwanych mieszarkami, do których za pomocą dozownika podawane są w określonej ilości jej składniki, w dalszej kolejności są one mieszane, aby zapewnić jednolitą konsystencję. Po wymieszaniu a przed formowaniem, masy są odstawiane a następnie spulchniane w celu rozbicia ewentualnych grudek i zlepków (Fedoryszyn, 2013).

Następnym etapem produkcji jest wykonanie form oraz rdzeni. Rdzenie są częścią formy, które mają odwzorować wewnętrzną powierzchnię odlewu. Można wytwarzać je ręcznie lub maszynowo. Rdzenie posiadające mniej skomplikowane kształty najczęściej powstają w rdzennicach skrzynkowych, te o skomplikowanym kształcie są formowane w rdzennicach z pancierzem, a rdzenie posiadające kształt bryły obrotowej wykonuje się za pomocą wzorników. Powstałe rdzenie poddawane są suszeniu, które zwiększa ich

wytrzymałość i przepuszczalność a także zmniejsza ilość wydzielających się gazów podczas zalewania. Suszenie może odbywać się przy użyciu gorących gazów, promienników podczerwonych lub w suszarkach. W sytuacji, gdy produkcja jest seryjna lub masowa rdzenie wykonuje się maszynowo przy wykorzystaniu urządzeń zwanych rdzeniarkami do których należą m.in. nadmuchiarki oraz strzelarki. W maszynowym wykonywaniu rdzeni odlewniczych rezygnuje się ze suszenia, ponieważ w trakcie obróbki dochodzi do ich deformacji. Dlatego w celu utwardzenia stosuje się np. gorącą rdzennicę, masy samoutwardzalne lub przedmucha je aktywnym gazem (Peter, 2014). Gotowe rdzenie umieszczane są w formie. Obecnie stosuje się dwa rodzaje form: jednorazowe oraz trwałe. Formy trwałe polecane są do produkcji seryjnej oraz masowej, ponieważ wtedy jest szansa, że zwróci się koszt ich wytworzenia. Formy trwałe ograniczają wydajność procesu, gdyż przed kolejnym zalaniem potrzebny jest czas na ostygnięcie oraz wybicie odlewów a także na ponowne przygotowanie formy. Z kolei stosowanie form jednorazowych wiąże się z koniecznością przygotowywania większej ilości materiałów formierskich, ale współczesne metody ich wytwarzania są wydajniejsze a w większości użyte materiały można ponownie użyć, nie generując dużej ilości odpadów (Perzyk, 2000). Bardzo istotna jest dokładność złożenia formy, która wpływa na dokładność wymiarową odlewu. Składanie formy polega na ułożeniu jej dolnej części na stanowisku zalewania, następnie sprężonym powietrzem usuwane są resztki masy formierskiej, w dolną część formy umieszcza się rdzenie a następnie nakładana jest górna część formy, która zostaje obciążona obciążnikami (Rączka, Tabor, Haduch, 1997)

W trakcie wykonania form i rdzeni realizowany jest proces topienia metalu. Wykorzystywane metale i stopy metali różnią się od siebie właściwościami chemicznymi oraz fizycznymi, dlatego istnieje wiele odmian procesu topienia metali, ale w każdej z nich można wyróżnić wspólne etapy. Pierwszym etapem procesu jest przygotowanie wsadu, które obejmuje kawałkowanie (rozdrabnianie), w przypadku wykorzystania złomu usuwanie zanieczyszczeń oraz porcjowanie. Przygotowany materiał topiony jest w specjalnych piecach topialnych (Łybacki, Modrzyński, Szweycer, 1986). Wykorzystywane urządzenia do topienia to najczęściej piece o konwencjonalnych źródłach ciepła: paliwa ciekłe lub gazowe oraz stałe (Górny, 2013). Podczas tego procesu metal pochłania największą ilość zanieczyszczeń z powietrza, dlatego w kolejnym etapie muszą one zostać usunięte. Wprowadzane są także w niewielkich ilościach dodatki stopowe, aby nadać stopu unikalnych cech. Końcowym etapem procesu topienia metali

są zabiegi wykańczające ciekły metal, czyli modyfikacje lub sferoidyzacja¹⁰ (Łybacki, Modrzyński, Szweycer, 1986). Przygotowany, ciekły metal transportuje się w specjalnych stalowych kadziach wyłożonych materiałem ogniotrwałym. W zautomatyzowanych odlewniach formy zalewane są w specjalnie wyznaczonych miejscach na przenośnikach lub na stołach rolkowych w położeniu poziomym, pionowym lub ukośnym. Mniejsze formy w odlewniach niezautomatyzowanych zalewane są ręcznie. Formy powinny być zalewane mocnymi, ale krótkimi strumieniami, a zbiornik przez cały czas zalewania musi być wypełniony metalem (Rączka, Tabor, Haduch, 1997). Po ochłodzeniu odlewu w kolejnym etapie należy go wybić, czyli usunąć odlew ze skrzynki formierskiej oraz usunąć rdzenie. Do wybijania najczęściej stosuje się wypychanie statyczne, kraty wibracyjne lub bębny, a do usuwania rdzeni również kraty wibracyjne lub oczyszczarki wodne. W całym procesie technologicznym produkcji odlewów wybijanie jest najbardziej uciążliwym procesem. Pracownicy narażeni są na duże zapylenie, wibracje oraz hałas urządzeń do wybijania (Siedlecki, 2006). Etapem końcowym wykonywania odlewów jest ich oczyszczanie i wykańczanie powierzchni. Oczyszczanie jest to proces polegający na usunięciu resztek masy formierskiej i rdzeniowej z odlewu w celu uzyskania czystej i dobrej jakościowo powierzchni. Najczęściej stosowanymi metodami oczyszczania są metody mechaniczne, np. metoda strumieniowo-ścierna (Grzymałowski, Herberg, Wrona, 2013). Po oczyszczeniu odlewu następuje jego wykończenie: oddzielenie od odlewu układu wlewowego i usunięcie zalewek, naprawa wad, obróbka cieplna oraz zabezpieczenie antykorozyjne (Perzyk, 2000).

Przygotowany finalnie odlew musi przejść kontrolę jakości w celu sprawdzenia jego zgodności z wzorcem projektowym. W przypadku produkcji jednostkowej lub małej serii stosuje się czasochłonną metodę stuprocentową, która polega na poddaniu kontroli każdego odlewu. Przy większych seriach wykorzystuje się kontrolę statystyczną, w której ocenia się wybrane losowo próbki. Odlewy, które nie spełniają wymogów zostają odrzucone lub przekazane do naprawy. Za kontrolę jakości odpowiedzialni są wyspecjalizowani pracownicy, najczęściej niezwiązani bezpośrednio z procesem produkcji (Zator, Gasz, 2013).

¹⁰ „Sferoidyzacja materiału oznacza jego zdolność do wydłużenia plastycznego bez powstawania rys i pęknięć” (<https://www.esterer-giesserei.de/pl/wikitechnika-odlewnicza/sferoidyzacja/> dn. 04.04.2021r.).

Należy również pamiętać, że pomimo postępu techniki oraz automatyzacji podczas produkcji odlewów występują, wcześniej już wspomiane, trudne warunki pracy, takie jak np.: mikroklimat gorący, hałas, drgania czy zapylenie. Działania podejmowane w celu ochrony pracowników, tj. zmniejszenia w/w zagrożeń powodują dodatkowo wzrost uciążliwości podczas prowadzonych procesów technologicznych (Władysiak, 2001). Warto zwrócić uwagę również na to, że wypadki przy pracy są jednym z najpoważniejszych czynników, które stopują rozwój gospodarki. Stają się one ponadto powodem przerwania aktywności zawodowej pracowników, czego skutkiem jest zaburzona struktura rynku pracy (Sadłowska-Wrzesińska, Dewicka, 2020).

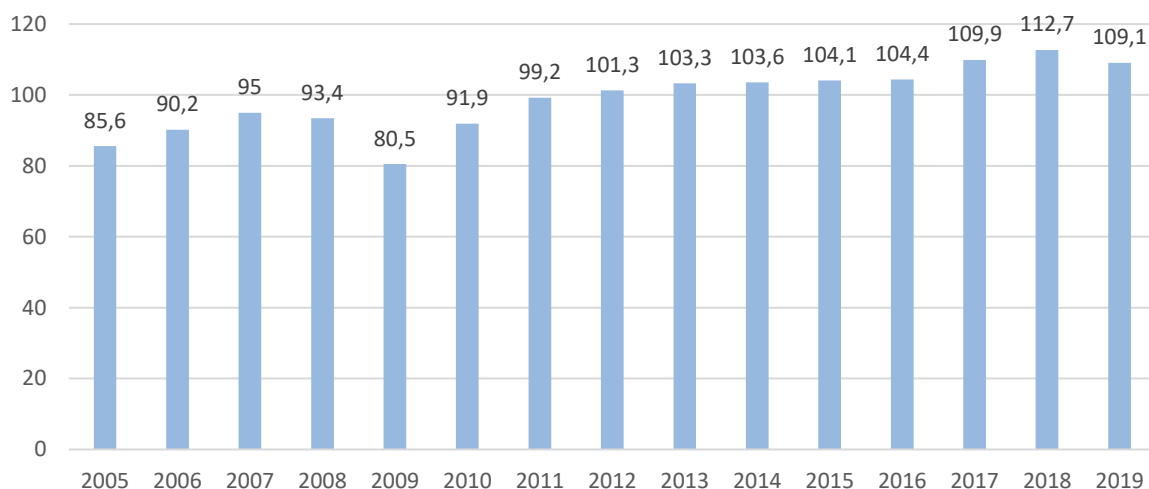
4. Charakterystyka branży odlewniczej w Polsce i na świecie

4.1 Produkcja odlewów na świecie

Przemysł metalurgiczny jest jedną z kluczowych gałęzi przemysłu ciężkiego, która ma niezaprzeczalne znaczenie dla innych branż gospodarki. Przemysł metalurgiczny zajmuje się przygotowaniem wcześniej wydobytych rud, aby można było z nich uzyskać czysty metal, który wykorzystywany jest w wielu dziedzinach życia. Następnym elementem procesu jest ich rafinacja, obróbka cieplna, obróbka chemiczno-cieplna (np. hartowanie) oraz odlewanie w celu nadania im z góry zaplanowanego kształtu. Przemysł metalurgiczny dzieli się na dwie gałęzie: hutnictwo żelaza i stali oraz hutnictwo metali nieżelaznych (World Steel Association, 2020). Na okres XX i XXI wieku przypada szybki rozwój techniki i związany z tym intensywny rozwój technologii w przemyśle w ujęciu globalnym. Przemysł metalurgiczny opiera się głównie na trudnych eksploatacyjnie procesach, dlatego musi ciągle poszukiwać nowych rozwiązań: w aspekcie ekonomicznym (zwiększenie efektywności procesów), środowiskowym (zużycie materiałów, emisja zanieczyszczeń) oraz społecznym (bezpieczeństwo) (Lenort, Staš, Wicher i in., 2017)

Zestawienie światowej produkcji odlewów w latach 2005-2019 przedstawiono na rysunku 4.1. Od 2005 roku do 2019 roku produkcja wzrosła o prawie 22%. W 2009 roku zanotowano spadek produkcji, który był wynikiem globalnego kryzysu gospodarczego, z kolei 10 lat później kolejny spadek zanotowany w 2019 roku związany był z osłabieniem gospodarki światowej, która znajdowała się w fazie spowolnienia. W 2011 roku światowy przemysł odlewniczy osiągnął poziom produkcji sprzed recesji i wzrastał aż do 2018 roku.

Produkcja odlewów na świecie (w mln ton)

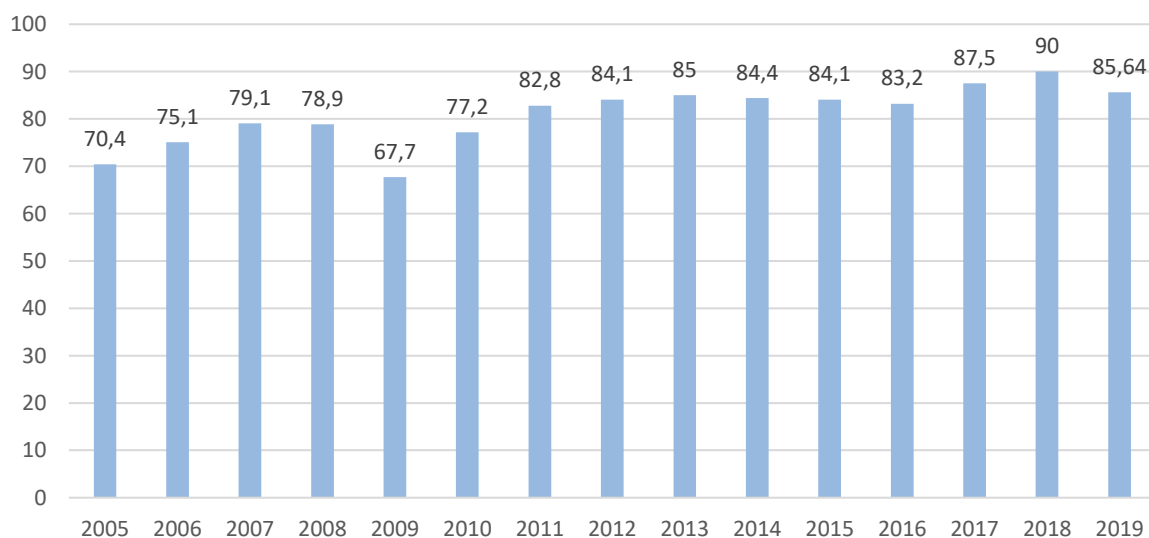


Rysunek 4.1 Produkcja odlewów na świecie w latach 2005 – 2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

Na rysunku 4.2 można zaobserwować, że produkcja ze stopów żelaza wygląda na wykresie analogicznie jak produkcja ogólna, obserwowany jest wzrost oraz dwa znaczące spadki w okresie osłabienia gospodarki w roku 2009 oraz 2019. Dodatkowo w 2014 roku produkcja zanotowała niewielki spadek - kolejno o 0,7 % w 2014 r., 0,4% w 2015 r. oraz 1,1% w 2016 r. - aby w 2017 roku zwiększyć się o 5,2%. W 2019 roku produkcja zmniejszyła się o 4,8% w stosunku do roku 2018.

Produkcja odlewów ze stopów żelaza (w mln ton)



Rysunek 4.2 Produkcja odlewów ze stopów żelaza na świecie w latach 2005 – 2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

Kolejny wykres przedstawia zmiany wielkości produkcji odlewów nieżelaznych (rysunek 4.3). Od czasu recesji, czyli 2008-2009 r. produkcja odlewów powoli i systematycznie rosła aż do 2019 roku, na który przypada okres osłabienia gospodarki. W 2018 roku produkcja odlewów nieżelaznych na świecie zwiększyła się o 42,5%, na skutek czego odnotować należy, że była dwukrotnie większa, niż w roku 2009. W 2019 roku produkcja w porównaniu do roku poprzedniego spadła o 4,5%.

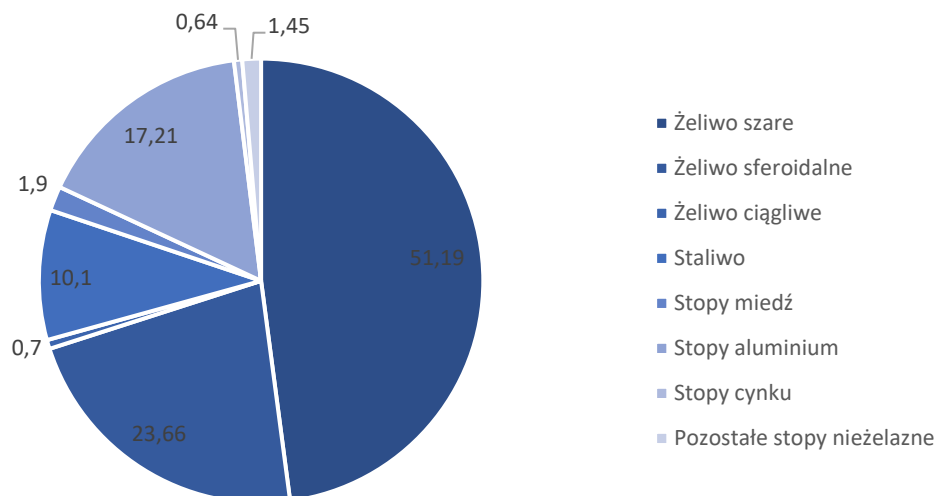


Rysunek 4.3 Produkcja odlewów ze stopów nieżelaznych na świecie w latach 2005 – 2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

W światowej produkcji odlewów największy udział, bo aż połowę całej produkcji, ma żeliwo szare, którego produkcja w 2019 roku wyniosła 51,19% czyli 51 mln ton. Żeliwo sferoidalne to 23,6 mln ton, co stanowi 23,66% ogólnej produkcji. Produkcja odlewów ze staliwa wyniosła 10,1 mln ton, co przekłada się na 10,1% całkowitej produkcji odlewów. Produkcja odlewów z metali nieżelaznych, tj. stopów miedzi, stopów aluminium, stopów cynku i innych metali nieżelaznych wynosi w sumie 22,46% ogólnej produkcji, przy czym aluminium jest najbardziej popularne w tej grupie, ponieważ stanowi 17,21%. Procentowe zestawienie udziału tworzyw wykorzystywanych do produkcji odlewów przedstawione zostało na rysunku 4.4.

Rodzaje tworzyw wykorzystywanych w światowej produkcji odlewów

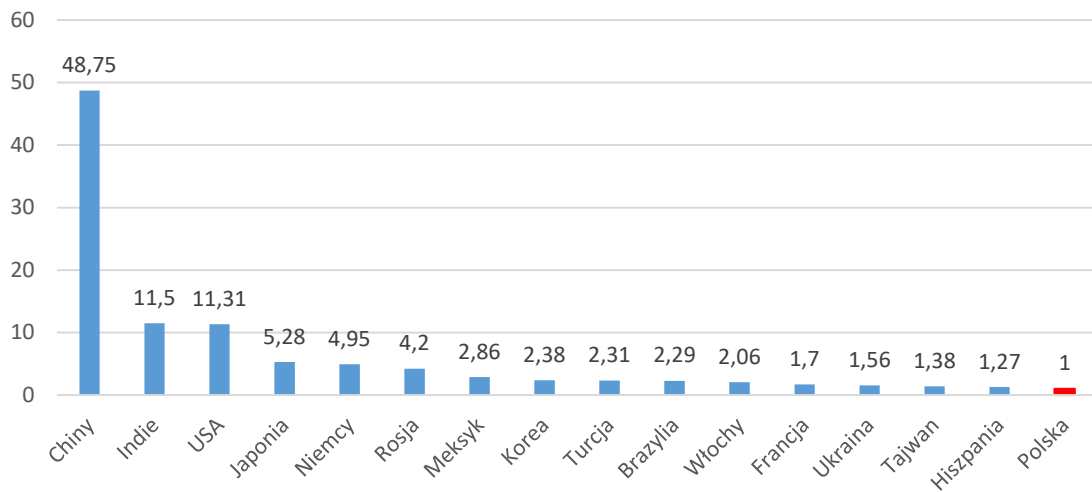


Rysunek 4.4 Rodzaje tworzyw sztucznych wykorzystywanych w produkcji odlewów na świecie w 2019 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

Rysunek 4.5 przedstawia największych producentów odlewów na świecie. Po raz kolejny trzy pierwsze miejsca zajmują Chiny, Indie i Stany Zjednoczone. Największy na świecie producent odlewów, Chiny, odnotował spadek produkcji o 1,2% i jest on już drugi rok z rzędu w spadku. Indie odnotowały spadek produkcji o 14,2%, podczas gdy w USA odnotowało wzrost produkcji o 5,1% w porównaniu do poprzedniego roku. Do krajów w czołówce zestawienia niezmiennie od wielu lat należą państwa takie, jak: Niemcy (4,95 mln ton), Rosja (4,2 mln ton), Meksyk (2,86 mln ton), Korea (2,38 mln), Turcja (2,31 mln ton), Brazylia (2,29), Włochy (2,06 mln ton), Francja (1,7 mln ton), Ukraina (1,56 ton), Tajwan (1,38), Hiszpania (1,27 mln ton). Od wielu lat również Polska utrzymuje swoją 16 pozycję w zestawieniu - przy produkcji odlewów wynoszącej ponad 1 mln ton odlewów.

Najwięksi producenci odlewów (w mln ton)

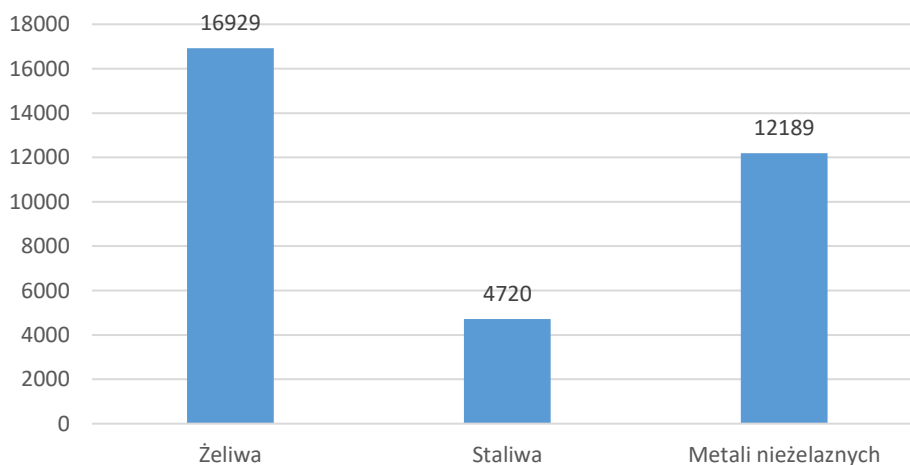


Rysunek 4.5 Najwięksi producenci odlewów na świecie w 2019 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

Według danych zawartych w Spisie Światowej Produkcji za 2019 rok, w sumie na całym świecie funkcjonuje ok. 45 377 odlewni, przy czym największy udział odlewni to odlewnie żeliwa, następnie metali nieżelaznych (głównie aluminium) oraz staliwa (rysunek 4.6). Ponad połowa wszystkich odlewni znajduje się w Chinach (26 000), co przekłada się na wielkość produkcji odlewów i pierwsze miejsce w rankingu największych producentów odlewów.

Liczba odlewni na świecie

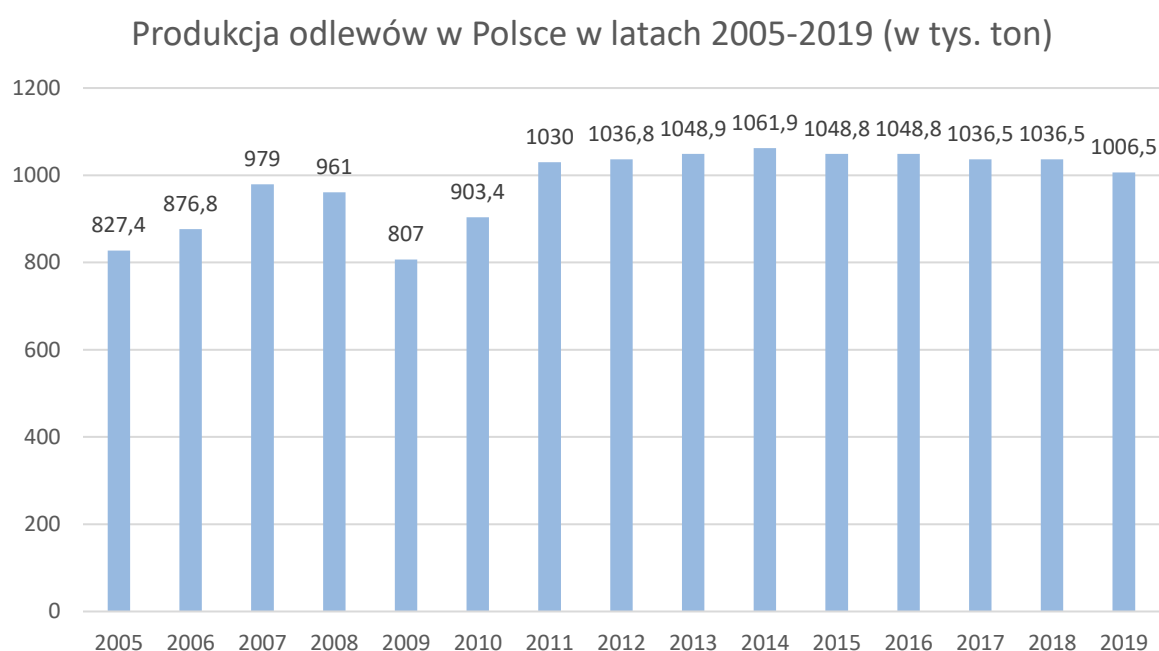


Rysunek 4.6 Liczba odlewni na świecie w 2019 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

4.2 Gospodarka odlewnicza w Polsce

Polska niezmiennie od dłuższego czasu znajduje się na 16 pozycji globalnego zestawienia pod względem wielkości produkcji, co stanowi 1% światowej ilości wyprodukowanych odlewów. Możemy zauważyć na rysunku 4.7, że od 2005 roku produkcja miała tendencję wzrostową. W latach recesji (2008-2009) produkcja spadła do 807 tys. ton. W 2010 roku produkcja wzrosła o 16% i ponownie wzrastała do 2019 roku, utrzymując się na wyrównanym poziomie ponad 130 tys. ton. W 2019 roku odnotowano niewielki spadek - o 2,89% - i produkcja wyniosła ponad 1 mln ton.

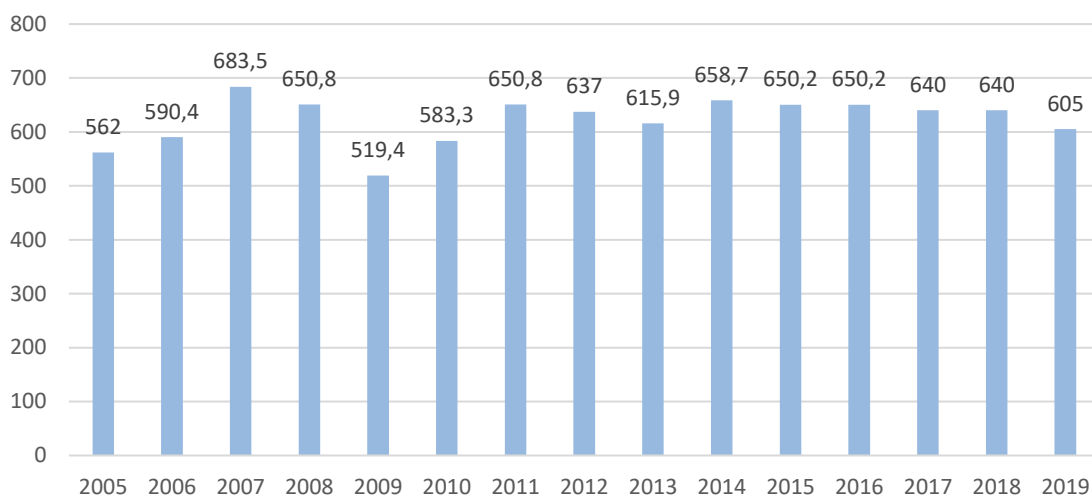


Rysunek 4.7 Produkcja odlewów w Polsce w latach 2005 – 2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

Rysunek 4.8 przedstawia wielkość produkcji odlewów żeliwnych w kraju. W 2019 roku produkcja była niższa o 7% w porównaniu do poprzedniego roku i wyniosła 605 tys. ton. Analizując wykres możemy zauważyć, że produkcja w latach 2005-2019 pomimo kilku wzrostów, w ostatnich 5 latach zachowuje tendencję spadkową. Od 2005 r. do 2019 r. produkcja odlewów żeliwnych w Polsce wzrosła o 43 tys. ton, czyli o 7,65%.

Produkcja odlewów żeliwnych w Polsce (w tys. ton)

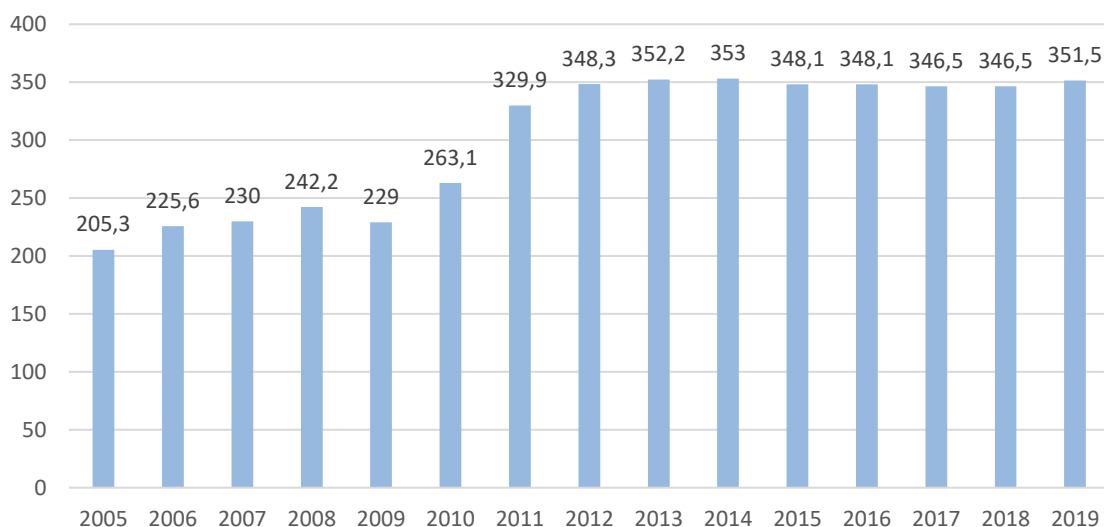


Rysunek 4.8 Produkcja odlewów z żeliwa w Polsce w latach 2005 – 2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

Produkcja odlewów z materiałów nieżelaznych od 2005 roku wzrastała z wielkości 205,3 tys. ton do 242,2 tys. ton rocznie. Spadek wystąpił w czasie recesji w 2009 roku, gdzie ilość produkcji wynosiła 229 tys. ton. W 2010 roku produkcja wzrosła o 14,9%, a w 2011 roku wzrosła o 25% w porównaniu do poprzedniego roku. W latach 2012-2019 produkcja utrzymywała się na stałym poziomie ok. 350 tys. ton odlewów rocznie. Zmiany wielkości produkcji z metali nieżelaznych przedstawione zostały na rysunku 4.9.

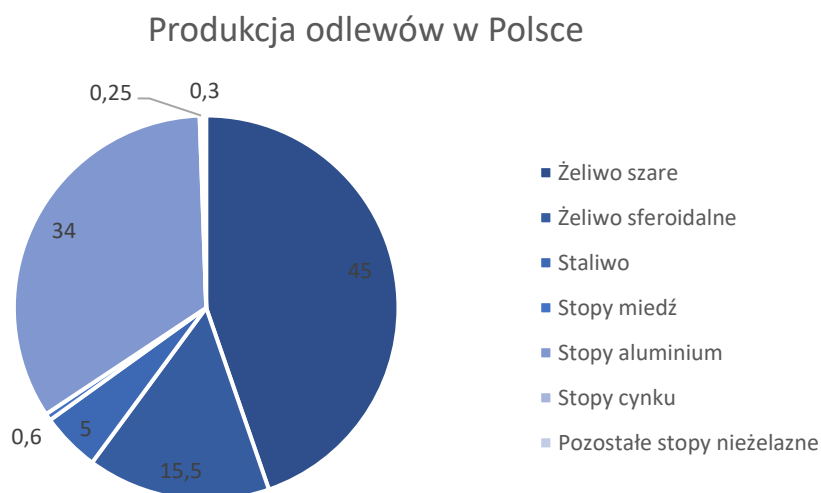
Produkcja odlewów nieżelaznych w Polsce w tys. ton



Rysunek 4.9 Produkcja odlewów z nieżelaznych w Polsce w latach 2005 – 2019

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

W Polsce w 2019 roku najwięcej odlewów wyprodukowanych zostało z żeliwa szarego - 45%, duży udział w produkcji ma również aluminium, które stanowi 34% ogólnej produkcji w Polsce. Produkcja odlewów staliwnych wynosi 5% ogólnej produkcji, a produkcja odlewów z żeliwa sferoidalnego 15,5% ogólnej ilości odlewów. Najmniej wytwarzanych jest odlewów ze stopów miedzi - 0,6%, stopów cynku – 0,25% oraz innych metali nieżelaznych - 0,3%. Procentowy udział tworzyw wykorzystywanych do produkcji odlewów przedstawiony został na rysunku 4.10.

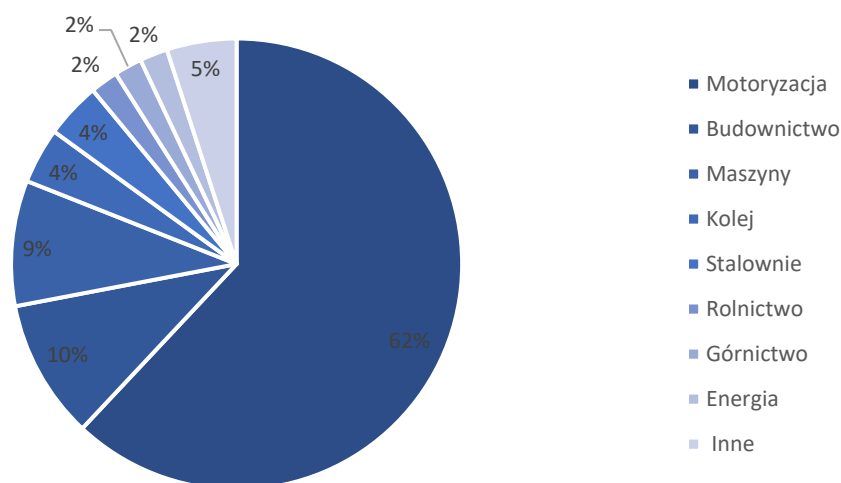


Rysunek 4.10 Rodzaje tworzyw sztucznych wykorzystywanych w produkcji odlewów w Polsce w 2019 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.thewfo.com/census/>

Na rysunku 4.11 przedstawiono głównych odbiorców polskich odlewni, do których przede wszystkim należy branża motoryzacyjna, ponieważ aż w 62% wykorzystuje wytworzone odlewy. Kolejnymi pod względem wielkości odbiorcami jest branża budowlana – 10% oraz przemysł maszynowy – 9%. Polskie odlewy wykorzystywane są również przez kolej, stalownie, w branży rolniczej, w górnictwie oraz energetyce.

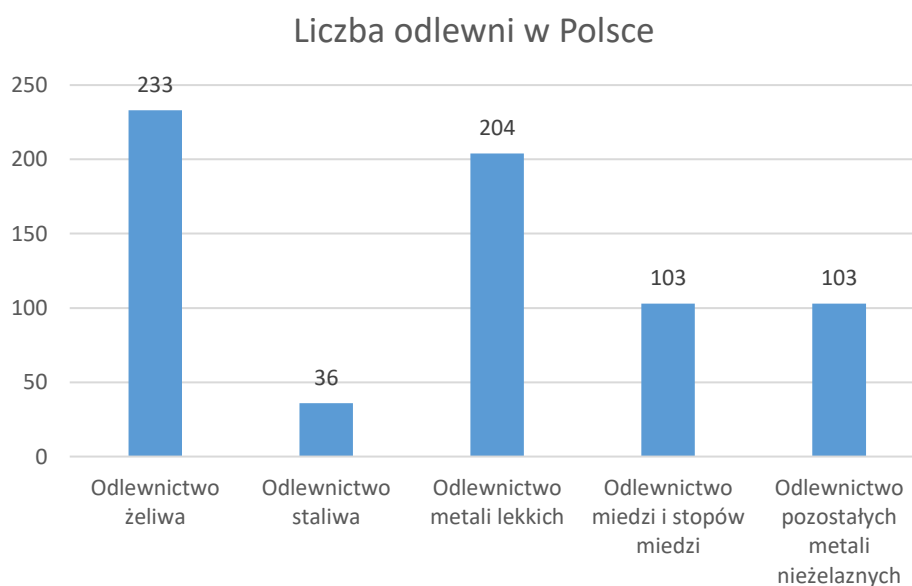
Odbiorcy odlewów



Rysunek 4.11 Odbiorcy polskich odlewów w 2019 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie The European Foundry Association, 2019

Według tablic kwartalnych Głównego Urzędu Statystycznego, w Polsce zarejestrowanych w rejestrze REGON jest 679 odlewni. Najwięcej jest odlewni żeliwa – 233, oraz metali lekkich – 204, a najmniej na terenie Polski występuje odlewni staliwa, jedynie 36. Rozkład ilościowy odlewni przedstawia rysunek 4.12.



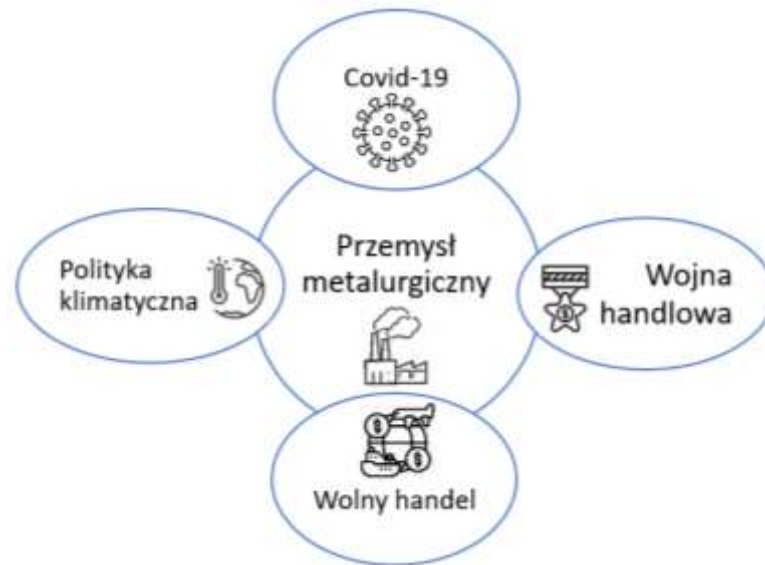
Rysunek 4.12 Liczba odlewni w Polsce w roku 2020

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Główny Urząd Statystyczny, 2021

4.3 Zagrożenia wpływające na rozwój branży

4.3.1 Wpływ wybranych czynników na odlewnictwo światowe

Przemysł metalurgiczny musi mierzyć się z różnymi czynnikami wpływającymi na rozwój, które wynikają między innymi z: unijnej polityki klimatycznej, przepisów dotyczących handlu, wojny handlowej między USA a Chinami oraz obecnej pandemii COVID-19 (rysunek 4.13).



Rysunek 4.13 Czynniki wpływające na rozwój przemysłu metalurgicznego

Źródło: Opracowanie własne.

4.3.1.1 Unijna polityka klimatyczna

Przemysł wytwórczy żelaza i stali jest jednym z największych emitentów CO₂, odpowiada bowiem za 4-7% globalnej emisji. Przewidywane jest, że produkcja stali na świecie wzrośnie o 30% do 2050 roku, dlatego konieczne jest ograniczenie emisji CO₂ w przemyśle metalurgicznym (Komisja Europejska, 2016). W 28 krajach Unii Europejskiej oraz Islandii, Lichtensteinie oraz Norwegii działa system EU ETS, który jest systemem pułapów i handlu. Wprowadza on limit łącznych emisji gazów cieplarnianych emitowanych przez instalacje objęte systemem, który z czasem jest obniżany, co powoduje, że łączne emisje również są niższe. Firmy w ramach określonego pułapu otrzymują lub kupują uprawnienia do emisji. Przedsiębiorstwo, które nie wykorzysta swojego przedziału, może je wykorzystać w przyszłości lub sprzedać innemu przedsiębiorstwu. Na przedsiębiorstwa, które przekroczą swój limit nakładane są wysokie

grzywny (Komisja Europejska, 2016). Niestety unijne hutnictwo stało się jedną z „ofiar” polityki klimatycznej. Produkcja unijnego hutnictwa stali w 2019 roku odnotowała spadek w porównaniu do poprzedniego roku, z kolei produkcja na świecie, m. in. w Chinach i Indiach (połowa światowej produkcji) - wzrosła (World Steel Association, 2020). Główną przyczyną spadku produkcji w krajach europejskich był wzrost cen uprawnień emisji CO₂ z 5 euro do 25 euro za tonę. Konsekwencją tego w niektórych krajach Unii Europejskiej był wzrost cen za energię elektryczną (energetyka węglowa odpowiada za największą ilość emisji CO₂). W hutach zakup energii elektrycznej jest największym wydatkiem obok zakupu surowca do produkcji. Państwa spoza UE nie muszą kupować uprawnień do emisji i korzystają z tańszej energii elektrycznej (Krzemiński, 2019). Nowe propozycje Komisji Europejskiej zawarte w komunikacie „Europejski Zielony Ład”, zakładające osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r., mogą spowodować kolejny znaczący wzrost cen uprawnień do emisji gazów cieplarnianych (Komisja Europejska, 2020). Ze względu na panującą pandemię koronawirusa COVID-19, która powoduje spowolnienie gospodarki i spadek zużycia energii a także w wyniku apeli państw do Komisji Europejskiej, ceny emisji spadły do 15 euro za tonę¹¹ (Van den plas, 2020). Niestety, w lutym 2021 r. cena za prawo do emisji tony CO₂ wynosiła ponad 40 euro¹² (BusinessInsider, 2021) a w grudniu 2021 r. - przekroczyła 90 euro¹³ (Khan, 2021).

4.3.1.2 Przepisy dotyczące wolnego handlu

Kolejnym czynnikiem wpływającym na rozwój przemysłu metalurgicznego są przepisy dotyczące wolnego handlu, które pozwalają firmom spoza Europy przystępować do przetargów bez ograniczeń. Do badaczy zajmujących się ideą wolnego handlu należą m.in. ekonomiści Gordon Bannerman¹⁴, Fred Bergsten¹⁵, a także David Gould, Roy Ruffin oraz Greame Woodbridge¹⁶. Tworzenie takich przetargów zapewnia przejrzystość i daje szansę przedsiębiorstwom spoza Unii Europejskiej. Wdrożone przepisy dotyczące

¹¹ Opis sytuacji na dzień 26.03.2020 r.

¹² Opis sytuacji na dzień 19.02.2021 r.

¹³ Opis sytuacji na dzień 18.12.2021 r.

¹⁴ *Wolny handel od dawna jest uznawany za centralny składnik i element koordynujący międzynarodowy handel i wymianę* (Bannerman, 2015, s. 37).

¹⁵ *Regionalne bloki handlowe, które odpowiadają za 60 procent światowego handlu, otworzyły rynki, ale nie mogą zastąpić ogólnoświatowej wzajemności. Aby wolny handel nie pozostał wyłącznie ich przywilejem, bogate kraje Północy powinny dobić targu z biedniejszymi: niskie cła w zamian za większy dostęp do rynku.* (Bergsten, 1996, s. 195).

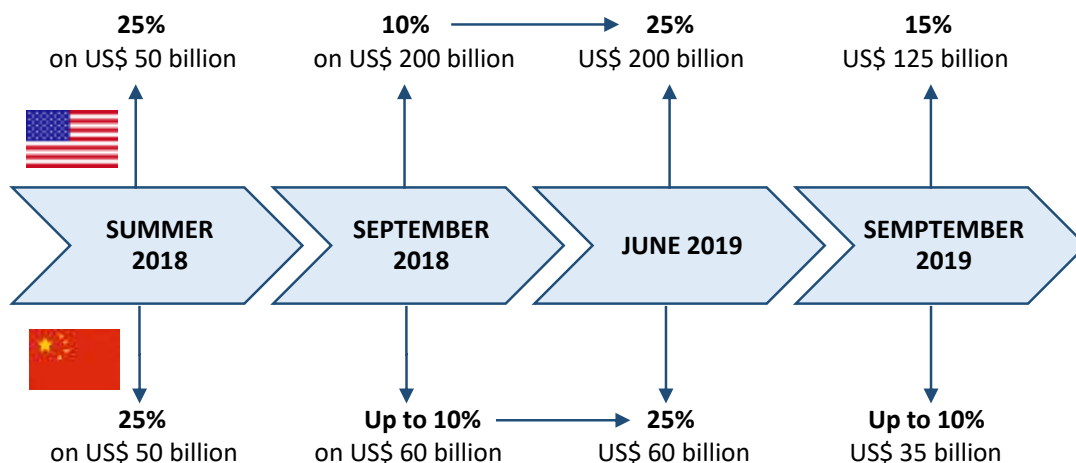
¹⁶ *Pomimo pewnych teoretycznych wyjątków od argumentów przemawiających za wolnym handlem, dane sugerują, że wolny handel najlepiej sprawdził się w praktyce* (Gould, Ruffin, Woodbridge, 1993, s. 1).

oferentów zagranicznych mają dać gwarancję utrzymania najwyższych standardów jakości na każdym etapie procedury, odpowiedni stosunek wartości do ceny oraz równe warunki dla przedsiębiorstw zarówno z Unii Europejskiej, jak i spoza które uczestniczą w przetargach. W związku z tym Komisja Europejska w marcu 2019 roku opublikowała komunikat *Wytoczne dotyczące udziału oferentów z państw trzecich w unijnym rynku zamówień publicznych oraz wprowadzania na ten rynek towarów z państw trzecich*¹⁷. Niestety niektórzy oferenci z państw trzecich nie działają na zasadzie wzajemności i nie zawsze obowiązują u nich te same normy środowiskowe lub normy pracy, które obowiązują w państwach unijnych (Komisja Europejska, 2019). Zamawiający korzystają najczęściej z kryterium najniższej ceny wybierając oferty najtańsze a stałość i terminowość dostaw są często kryterium drugorzędym. Stosowanie ceny jako kryterium decydującego ogranicza konkurencyjność firm, które mogą zapewnić wyższą jakość produktu i spełniać najwyższe standardy jakości. W takiej sytuacji mogą ucierpieć przedsiębiorstwa produkujące specjalistyczne wyroby stosujące zaawansowane technologie oraz wykonujące badania jakości, które powodują wyższe koszty produkcji, niż w przypadku wytwórców tańszych wyrobów spoza Europy (Stalesia, 2016).

4.3.1.3 Wojna handlowa USA – Chiny

Donald Trump w kampanii wyborczej w 2016 roku wraz ze swoim doradcą Peterem Navarro oskarżali Chiny m.in. o kradzież własności intelektualnej, deficyt handlowy czy transfery technologii (Roach, 2018). Prezydent USA po wygranych wyborach zobowiązał się przeformułować zasady dotychczasowej współpracy z Chinami tak, aby były one korzystne głównie dla Stanów Zjednoczonych. Decydującym czynnikiem takich działań była zmiana w równowadze sił. Potęga Chin stała się głównym wyzwaniem w XXI wieku. Stany Zjednoczone pierwszy raz bowiem mierzą się z państwem, które dorównuje im w wymiarze zarówno gospodarczym, jak i militarnym (Paszak, 2020). W okresie od lipca 2018 roku do września 2019 roku państwa nakładały wzajemnie na swoje towary cła. Ameryka na chińską stal - 25% cła i na aluminium - 10% cła. Ewolucję wojny handlowej w sposób uproszczony przedstawia rysunek 4.14 (UNCTAD, 2019).

¹⁷ Pełna treść komunikatu dostępna na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52019XC0813%2801%29> (dostęp: 06.03.2022 r.)



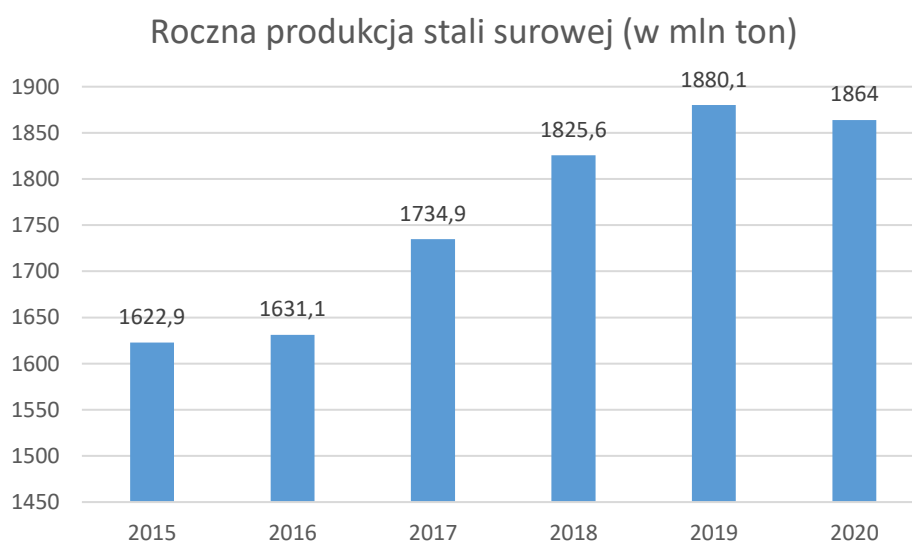
Rysunek 4.14 Ewolucja wojny handlowej USA-Chiny
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie UNCTAD, 2019

Na wdrożeniu polityki sankcji wobec Chin skorzystała Unia Europejska, której wymiana handlowa ze Stanami Zjednoczonymi zyskała na wartości. W latach 2017-2019 wzrósł zarówno amerykański eksport do państw Unii, jak i import z Europy (Paszak, 2020). Z gospodarczego punktu widzenia, na wojnie handlowej oba mocarstwa tracą miliardy dolarów. Dlatego oba próbują dojść do porozumienia - 15 stycznia 2020 roku Stany Zjednoczone i Chiny podpisały umowę o wstrzymaniu wojny handlowej, która od dwóch lat zagrażała stabilności światowej gospodarki (Swanson, Rappeport, 2020). Jednak według ekonomistów w efekcie końcowym światowa gospodarka straciła na wojnie handlowej między USA i Chinami. Tylko nieliczne kraje - Tajwan, Wietnam, Chile – zyskały, zastępując chińskie firmy (Pandey, 2019). Wraz z pojawieniem się pandemii koronawirusa stosunki między Stanami Zjednoczonymi a Chinami stały się znów bardzo napięte i wydaje się tylko kwestią czasu oczekiwanie na kolejne wysokie cła (Morris, 2020). Wojna handlowa, która eskalowała za czasów prezydenta Trumpa, po objęciu prezydentury przez Joe Bidena trwa nadal. Pandemia poważnie naruszyła stosunki pomiędzy dwoma mocarstwami - aktualnie Stany Zjednoczone mają nałożone cła na ok. 66% chińskiego eksportu. Mimo że USA sygnalizują otwartość na negocjacje z Chinami, to jednak zniesienie trzyletnich ceł może zaszkodzić amerykańskiej gospodarce. Prezydent Biden unika odpowiedzi na pytania dotyczące podtrzymania ceł (Ponciano, 2021).

4.3.1.4 Pandemia koronawirusa Covid-19

COVID-19 jest nie tylko poważną chorobą, zagrażającą zdrowiu osobistemu, ale stanowi ogromne wyzwanie dla światowej gospodarki i ładu politycznego. Pekin rozpowszechniał teorię spiskową, że epidemię w Wuhan spowodowało wojsko amerykańskie, z kolei prezydent Trump nazwał patogen „chińskim wirusem”, który został wyhodowany w chińskim laboratorium w Wuhan (Sardarizadeh, Robinson 2020). Również w Europie pandemia COVID-19 spowodowała niespotykaną od lat recesję. Podczas jej trwania przedsiębiorstwa muszą radzić sobie z przestojami o różnym nasileniu, począwszy od egzekwowania restrykcyjnych norm sanitarnych po całkowite zamknięcie zakładów. Przemysł odlewniczy w dużym stopniu zależy od ciągłości produkcji, nie tylko w celu podtrzymania płynności finansowej, ale również dlatego, by eksploatować obiekty w najbardziej efektywny sposób, wywiązując się z przepisów środowiskowych (CAEF, 2020). World Foundry Organization (WFO) przeprowadziło światowe badanie wpływu pandemii na gospodarkę, a w szczególności na przemysł. Z danych otrzymanych z Chin, USA, Niemiec, Japonii oraz wielu innych krajów europejskich i azjatyckich wynika, że największe zmiany wystąpiły w sektorze motoryzacyjnym (mniejsza ilość klientów na nowe pojazdy) i odlewni, które go zaopatrują. Wpływ szczególnie odczuwalny był w USA, Japonii, Niemczech a także w Słowenii, Polsce, Turcji i Meksyku, gdzie przemysł odlewniczy jest osadzony w dużym stopniu w sektorze motoryzacyjnym. Według badania WFO Korea jest najbardziej dotkniętym krajem w tym sektorze przemysłowym, ponieważ zanotowała prawie 50% spadek wszystkich zamówień (WFO, 2020). Według respondentów - krajów członkowskich The European Foundry Association (CAEF) - podstawowym problemem w okresie pandemii było ograniczenie podróży, czyli kontaktu z klientami, co spowodowało spadek liczby kontrahentów oraz spadek sprzedaży wyrobów odlewniczych. Kolejnym problemem był zaburzony łańcuch dostaw oraz brak surowców. Problemy te spowodowały wprowadzenie skróconego czasu pracy w przedsiębiorstwach poprzez zmniejszenie wymiaru godzin pracy lub ilości zmian roboczych. Połowa ankietowanych firm doświadczyła również trudności w zapewnieniu bezpiecznych warunków pracy, zgodnych z wytycznymi sanitarnymi w danym kraju (CAEF, 2020). Ograniczenia wpłynęły zasadniczo na cały przemysł odlewniczy, jednak najlepiej z kryzysem w czasie epidemii koronawirusa poradziły sobie przedsiębiorstwa oferujące szerszą gamę odlewów, ponieważ były one w stanie zdywersyfikować ryzyko.

Przedsiębiorstwa mogły również korzystać z różnych oferowanych narzędzi, takich jak pożyczki od rządu o niskim oprocentowaniu z możliwością odroczenia spłaty, dotacje, dopłaty do wynagrodzeń pracowników czy odroczenie podatku. Wiele krajów anulowało lub opóźniło inwestycje z powodu obaw dotyczących rozwoju gospodarki po zakończeniu epidemii. Ponowny wzrost zachorowań przekłada się na ogólny poziom stresu i niepokoju co do poprawy rynku zbytu. Możliwe, że niektóre kraje nie unikną zamknięcia przedsiębiorstw lub redukcji zatrudnienia, podczas kiedy inne kraje „uczą się na błędach” i mogą być już lepiej przygotowane do zarządzania w tej trudnej sytuacji.¹⁸ Światowa produkcja stali na przestrzeni ostatnich kilku lat wzrastała, co możemy zaobserwować na rysunku 4.15, jednak w 2020 roku odnotowano spadek produkcji względem poprzedniego roku o 0,9% (World Steel Association, 2021).



Rysunek 4.15 Globalna stal surowa w latach 2015-2020

Źródło: Opracowanie własne na podstawie World Steel Association, 2020

4.3.2 Odlewnictwo polskie wobec zmiennych warunków otoczenia

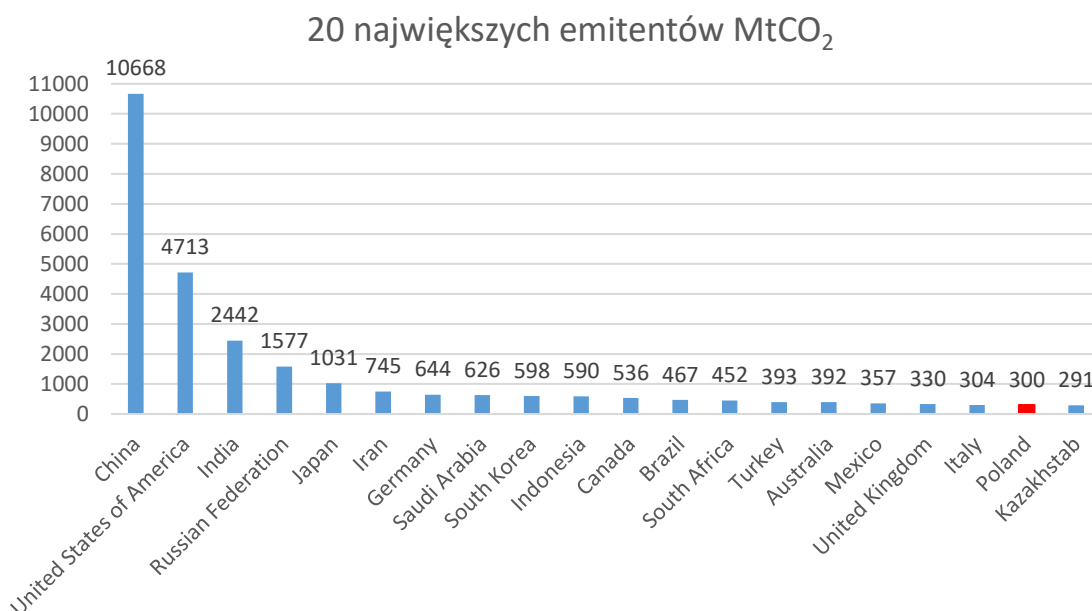
Sytuacja przemysłu metalurgicznego w Polsce, na który przypada 91% produkcji stali, nie jest najlepsza. Potwierdza to chociażby ogłoszenie upadłości likwidacyjnej ISD Huty Częstochowa czy problemy zakładów ArcelorMittal Poland. Za trudną sytuację w polskich hutach odpowiada szereg czynników globalnych, które mogą negatywnie wpłynąć na przemysł stalowy w kraju. Zapotrzebowanie na wyroby stalowe w Polsce utrzymuje się na wysokim poziomie, jednak muszą one konkurować z wyrobami ze

¹⁸ Opis sytuacji na dzień 28.02.2021 r.

Wschodu, które są znacząco tańsze, bo nie ponoszą dodatkowych opłat związanych z cenami energii elektrycznej czy polityką klimatyczną. Sytuacja w branży zmieniła się również na skutek wzrostu cen uprawnień do emisji CO₂, ponieważ to właśnie w Polsce odnotowuje się najwyższy w całej Unii Europejskiej udział węgla w produkcji energii elektrycznej (Sobierajski, Strzelczyk, 2019).

4.3.2.1 Unijna polityka klimatyczna

Konkurencyjność polskich hut jest osłabiona między innymi kosztami polityki klimatycznej. Według Głównego Urzędu Statystycznego produkcja stali w Polsce w 2019 roku wyniosła 9,127 mln ton i była mniejsza o 11,7% niż w roku poprzednim. Skok cenowy uprawnień do emisji CO₂ na 25 euro za tonę spowodował wzrost ceny o ok. 230% względem początku 2018 roku, co w konsekwencji doprowadziło do zwiększenia cen energii elektrycznej w kraju. Wzrost cen emisji dwutlenku węgla doprowadził do tymczasowego wygaśnięcia wielkiego pieca koncernu dwóch największych hut w Polsce: ArcelorMittal Poland (Kolany, 2020). Według raportu Global Carbon Projekt, Polska plasuje się na 19 pozycji światowej niechlubnej listy największych emitentów CO₂ (rysunek 4.16). Wyżej od nas są jedynie dwa inne kraje unijne, Włochy i Niemcy, których gospodarka również wciąż mocno bazuje na węglu (Global Carbon Atlas, 2021).



Rysunek 4.16 Najwięksi emitenci dwutlenku węgla na świecie
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Global Carbon Atlas, 2021

Polska nie pozostaje obojętna wobec problemu klimatycznego i również próbuje walczyć o obniżenie emisji dwutlenku węgla. Łukasiewicz – Instytut Metalurgii Żelaza należy do konsorcjum wraz z dziesięcioma europejskimi instytucjami, w którym to konsorcjum od stycznia 2020 roku realizowany jest projekt Parlamentu Europejskiego „Green Steel for Europe”. Projekt Green Steel for Europe, wspierający Unię Europejską w osiągnięciu celów klimatycznych, ma na celu ograniczenie negatywnego wpływu przemysłu metalurgicznego na środowisko poprzez wprowadzanie nowych technologii na europejskie rynki. Polski instytut odpowiedzialny jest za ocenę aktualnego stanu polskiego hutnictwa w odniesieniu do hutnictwa europejskiego oraz za wpływ na wybór technologii, które zostaną zastosowane na różnych rynkach w przyszłości (ESTEP, 2020).

4.3.2.2 Wolny handel, wojna handlowa i konsekwencje pandemii COVID-19

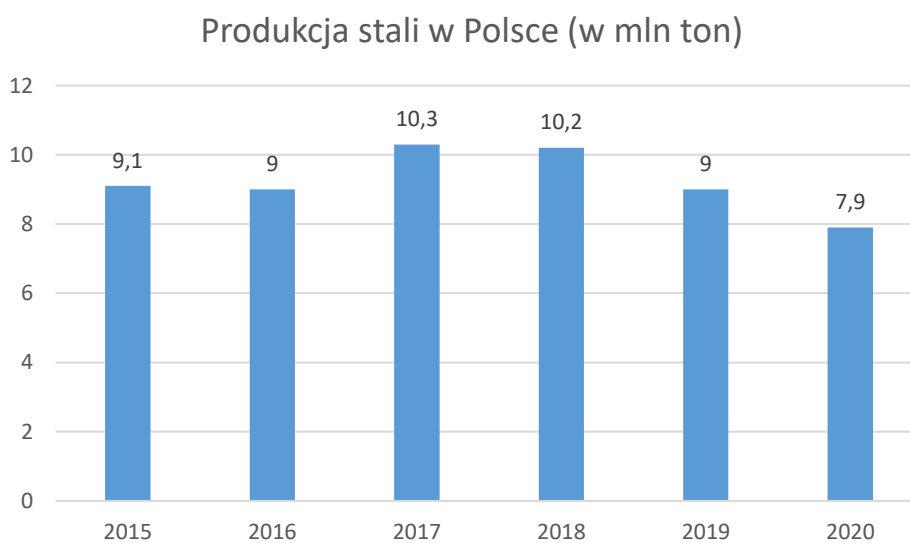
Popyt na stal w Unii Europejskiej maleje z powodu światowej nadwyżki zdolności produkcyjnej stali. Chiny w 2019 roku osiągnęły rekordowy poziom produkcji stali. Stal, która napływa do Polski z krajów trzecich, przede wszystkim z Azji Wschodniej, Rosji, Ukrainy i Turcji to duży problem dla krajowego hutnictwa. Wiele importowanych produktów to również asortyment polskich hut, ale nie mogą one konkurować z tańszymi wyrobami ze Wschodu, których nie obciążają opłaty za emisję dwutlenku węgla, wpływające na koszty produkcji i produktu końcowego (Sobierajski, Strzelczyk, 2019). Kraje wschodnie przekierowały swój import z USA po zmianie taryf importowych, doprowadzając do spadku cen wielu wyrobów stalowych. Aby ograniczyć import stali Unia Europejska wprowadziła cło w wysokości 25% nakładane po wyczerpaniu kontyngentów, niestety okazało się to niewystarczające. Pomimo tych problemów polskie przedsiębiorstwa hutnicze mają w kraju dobre możliwości rozwoju, a popyt w budownictwie, infrastrukturze oraz energetyce pozostaje wysoki i silnie wspierany przez fundusze Unii Europejskiej (Atradius, 2019). Dużą szansą rozwoju dla polskiej branży metalurgicznej jest umowa z 1 sierpnia 2020 roku o wolnym handlu między Unią Europejską a Wietnamem. Wietnam jest jednym z najszybciej rozwijających się państw na świecie i największym partnerem handlowym Polski w krajach Stowarzyszenia Narodów Azji Południowo-Wschodniej. Korzyści z umowy mogą odnieść oba państwa – dla Polski jest to brama do rynku Azji Południowo-Wschodniej, dla Wietnamu punkt wejścia na rynek europejski. W 2019 roku polski eksport wyrobów metalurgicznych do

Wietnamu wynosił 11,3% (Departament Handlu i Współpracy Międzynarodowej MR, 2020).

Wpływ na polski handel zagraniczny miała również amerykańsko-chińska wojna handlowa, która umożliwiła zwiększenie bezpośrednich dostaw na rynek chiński i amerykański. W 2019 roku polski eksport wyrobów metalurgicznych zanotował niewielki wzrost - o 2,5 %. Do najważniejszych rynków eksportowych należały m.in. Norwegia oraz Chiny i Hiszpania. Natomiast import tych towarów zanotował spadek o 6 % (Ministerstwo Rozwoju, 2020). Niemcy handlujące głównie z Chinami, od 2018 roku odnotowują spadki produkcji przemysłowej, które w grudniu 2019 roku sięgały 5%. Z kolei Niemcy dla Polski, Czech, Węgier czy Słowacji są głównym rynkiem eksportowym (pojazdy, części samochodowe), jak i importowym. Nie można jednoznacznie powiedzieć, że Polska na wojnie handlowej USA-Chiny skorzystała, ponieważ napięcie między dwoma mocarstwami gospodarczymi spowodowało spowolnienie światowego handlu, równocześnie zmniejszając popyt na polskie wyroby hutnicze (Rosiński, 2020).

Skutki ogólnoświatowej epidemii koronawirusa polscy przedsiębiorcy zaczęli odczuwać w marcu 2020 roku, choć dopiero w II kwartale roku były one bardziej widoczne. W kwietniu produkcja spadła we wszystkich regionach świata, wyhamowanie dostrzegalne było również na polskim rynku. Huty w kwietniu odnotowały spadek produkcji o średnio 20-30 %, co przełożyło się na zmniejszenie sprzedaży. Spadek ilości zamówień, problemy z dostępnością surowców oraz braki personalne doprowadziły niejednokrotnie do przerwania ciągłości produkcji. Odlewnie zmuszone były do czasowych przestojów, a ponowne uruchomienie produkcji było możliwe wyłącznie przy zachowaniu odpowiednich norm sanitarnych oraz często przy obniżce poziomu wynagrodzeń pracowników. Aby opanować negatywne skutki epidemii państwo zastosowało narzędzia wsparcia, które mają poprawić kondycję przedsiębiorstw oraz zapobiec zwolnieniom. Do takich narzędzi należą m.in. dofinansowania do wynagrodzeń, świadczenia postojowe oraz korzystniejsze zasady rozliczania strat. Dodatkowo, w Ramach Tarczy Antykryzysowej wprowadzono Tarczę Finansową, która umożliwia otrzymanie subwencji finansowej udzielanej bezpośrednio przez Polski Fundusz Rozwoju. Subwencję może otrzymać przedsiębiorstwo, które odnotowało spadek obrotów gospodarczych o minimum 25%. Subwencja może mieć w 75% charakter bezzwrotny, jeżeli utrzymana zostanie działalność i dotychczasowe miejsca pracy

(STOP, 2020). Aby ochronić unijny rynek stali, polski minister rozwoju wraz z ministrami ośmiu europejskich państw skierowali pismo do komisarza Unii Europejskiej ds. handlu - Phila Hogana. Komisja Europejska przygotowała projekt, który ma usprawnić zarządzanie kontyngentami jednak wymienione kraje zabiegają o to, aby Komisja zastrzyła projekt, a w liście zawierają m.in. propozycję wprowadzenia kwot krajowych dla wszystkich produktów stalowych. Zaproponowano także, aby niewykorzystane kwoty z trzech kwartałów 2020 roku zostały przeniesione na drugi kwartał 2021 roku, który będzie również ostatnim kwartałem obowiązywania środków ochronnych ograniczających import stali (Guz, 2020). Produkcja polskiej stali nie spadła drastycznie w 2020 roku i nadal mieści się w pierwszej 20 rankingu World Steel Association pod względem wielkości produkcji (World Steel Association, 2021). Możemy zauważyć (rysunek 4.17), że już od 2018 roku sytuacja na polskim rynku systematycznie pogarszała się i ta tendencja utrzymuje się, jednak sytuacja polskich przedsiębiorstw branży metalurgicznej jest nadal określana jako satysfakcjonująca, dzięki utrzymującemu się popytowi krajowemu.



Rysunek 4.17 Produkcja stali w Polsce w latach 2015-2020

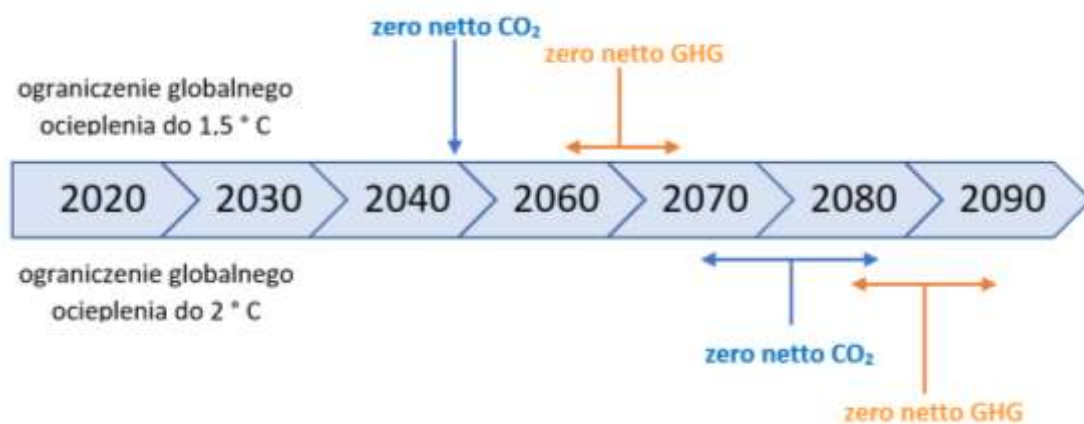
Źródło: Opracowanie własne na podstawie World Steel Association, Press releases 2016-2020, <https://www.worldsteel.org/media-centre/press-releases/2021.html>

4.4 Prognozy rozwoju branży metalurgicznej w świetle dotychczasowych badań

4.4.1 Prognozy rozwoju przed wybuchem pandemii Covid-19

4.4.1.1 Zielone odlewnictwo

Aby zatrzymać globalne ocieplenie w 2015 roku na Konferencji Klimatycznej w Paryżu prawie 190 krajów doszło do porozumienia dotyczącego redukcji emisji gazów cieplarnianych. Celem porozumienia jest ograniczenie ocieplenia poniżej 2° C oraz próba ograniczenia go do 1,5° C, co ilustruje globalna oś czasu na rysunku 4.14 (World Resources Institute).



Rysunek 4.14 Globalna oś czasu, osiągnięcia zerowej emisji netto

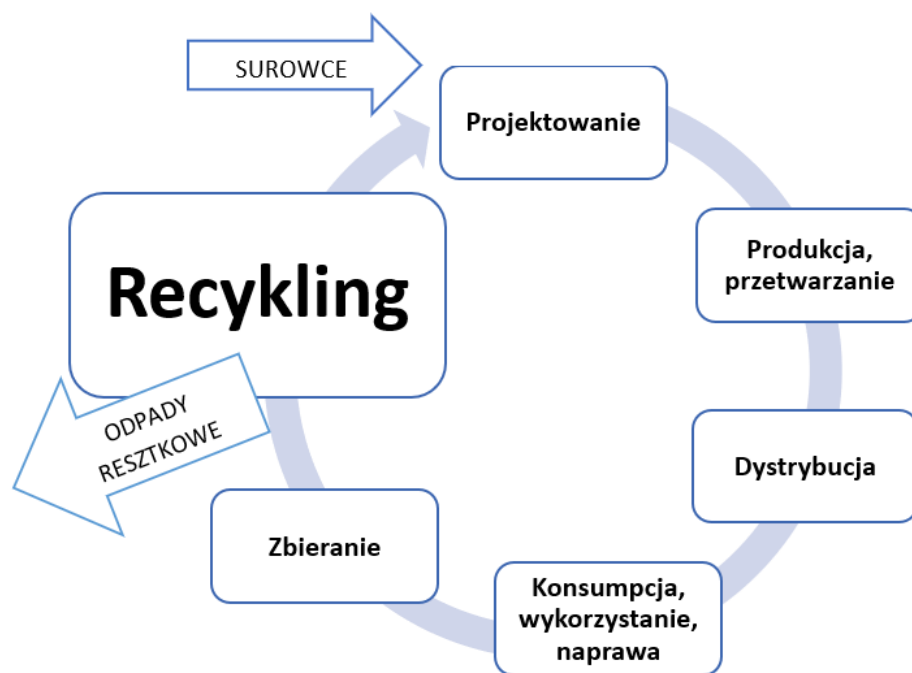
Źródło: Opracowanie własne na podstawie Levin, Davis, 2019

Pomimo tego, że umowy nie są wiążące prawnie, państwa Unii Europejskiej zobowiązały się osiągnąć neutralność klimatyczną, ograniczając emisję CO₂ o 80-95% do 2050 roku tak, aby emisje spowodowane przez człowieka mogły zostać całkowicie zaabsorbowane przez lasy i oceany. Żeby osiągnąć zamierzone cele Komisja Europejska wdrożyła unijny system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (EU-ETS). Niektóre kraje, takie jak Australia, Nowa Zelandia czy Korea Południowa wdrożyły podobne systemy. Aktualnie cena certyfikatów wzrasta, ponieważ zaczyna ich brakować. Wzrost cen uprawnień emisji CO₂ jest jedną z przyczyn spadku produkcji w krajach europejskich. Z tego powodu przemysł metalurgiczny, który jest jednym z największych emitentów dwutlenku węgla poszukuje alternatywy w stosunku do paliw kopalnych. Przedsiębiorstwa przyszłość widzą w wodorze, który mógłby dostarczać energię w sposób ciągły w porównaniu do innych źródeł zielonej energii, jakimi są energia wiatrowa czy słoneczna. Wodór mógłby być wykorzystywany nie tylko jako źródło energii, ale również jako jej magazyn (Skorianz, Engel, Schenk, 2020). W Szwecji

powstała pierwsza na świecie huta o nazwie HYBRIT, która do produkcji nie będzie wykorzystywała węgla tylko wodór. Zmniejszy ona przez to emisję dwutlenku węgla w kraju nawet o 10%. Szwedzi przewidują, że takie rozwiązanie spowoduje, że w 2045 roku całkowicie przestaną wykorzystywać węgiel w przemyśle metalurgicznym. Procesy redukcji rud żelaza wodorem pochodzącym z elektrolizy wody będą zachodziły w specjalnie zaprojektowanym piecu. Jedynym produktem ubocznym będzie woda i para wodna, a emisyjność gazów cieplarnianych będzie równa zero; jednak takie rozwiązanie będzie droższe o około 20-30% niż w przypadku produkcji w tradycyjnej hucie (Janiszewicz, 2018). W sierpniu 2021 roku Szwedzka firma poinformowała, że udało się jej stworzyć pierwszą na świecie stal wolną od paliw kopalnych, której znaczna część trafi do odlewni Volvo, w której powstaną pierwsze w historii samochody wyprodukowane z „zielonej stali” (Corbley, 2021). W produkcji stali liczy się także na nowatorskie połączenie kilku dostępnych technologii firmy Salzgitter AG, której dodatkowym komponentem byłby gaz ziemny, który jest tańszy od węgla. Podczas produkcji stali gaz ziemny przejmuje połowę pracy w reakcji chemicznej przypadającej na wodór. Instalacje z takim rozwiązaniem działają już w Afryce Północnej, na Bliskim wschodzie czy na terenie USA, w okolicach, w których wydobywany jest gaz łupkowy. W przypadku, gdyby odlewnie stali zaczęły wykorzystywać gaz ziemny oraz wodór, wtedy taka produkcja byłaby przyjaźniejsza środowisku, a emisja CO₂ zmniejszyłaby się nawet o 80%. Na drodze do wykorzystania takich rozwiązań stoją jednak wciąż przeszkody natury gospodarczej i finansowej (Klaus, 2019).

4.4.1.2 Gospodarka cyrkularna

Do czynników, które determinują rozwój branży metalurgicznej można zaliczyć wzrost wymagań w zakresie ochrony środowiska, wysokie koszty energii oraz wyczerpywanie się zasobów surowców. Obecnie najważniejszym źródłem surowców mineralnych w przemyśle metalurgicznym są surowce wtórne. Polityka Surowcowa Państwa działa nad poprawą efektywności wykorzystywania surowców wtórnych. Recykling jest jednym z elementów nowego modelu gospodarki jakim jest gospodarka o obiegu zamkniętym, inaczej nazywana gospodarką cyrkularną. Obecnie przemysł opiera się na liniowym modelu gospodarki, która działa na zasadzie „weź, użyj, wyrzuć”, dlatego gospodarka o obiegu zamkniętym wymaga zmiany myślenia społeczeństwa na temat wykorzystywania zasobów naturalnych, które maleją a ilość wytwarzanych odpadów rośnie (Polish Circular Hotspot, 2020).



Rysunek 4.15 Gospodarka o obiegu zamkniętym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie European Parliament, 2015

Koncepcja gospodarki cyrkularnej (rysunek 4.15) obejmuje projektowanie, dystrybucję, używanie, naprawę oraz ponowne użycie, zbiórkę i recykling. W 2015 roku Komisja Europejska wprowadziła pierwszy plan działań dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym, który zawiera przepisy dotyczące odpadów oraz hierarchię postępowania z odpadami (Van Poelvoorde, 2016). Według Fundacji Ellen MacArthur, która rozwija i promuje ideę gospodarki o obiegu zamkniętym *przejsie na gospodarkę o obiegu zamkniętym to nie tylko dostosowania mające na celu ograniczenie negatywnych skutków gospodarki liniowej. Stanowi ono raczej zmianę systemową, która buduje długoterminową odporność, generuje możliwości biznesowe i gospodarcze oraz zapewnia korzyści środowiskowe i społeczne* (Ellen MacArthur Foundation).

Stal ze względu na swoje właściwości i możliwość poddawania nieskończonemu recyklingowi bez utraty jakości, idealnie odnajduje się w gospodarce cyrkularnej. Zastosowanie takiego modelu gospodarki w przedsiębiorstwach metalurgicznych będzie miało wpływ na popyt towarów zawierających stal (Hee Han, 2018). W gospodarce o obiegu zamkniętym można redukować ilość niezbędnej energii i zasobów stosowanych podczas produkcji stali, można również zmniejszyć jej wagę w produktach. Jest ona materiałem trwałym, dlatego przedmioty stalowe mogą być ponownie użyte w tym

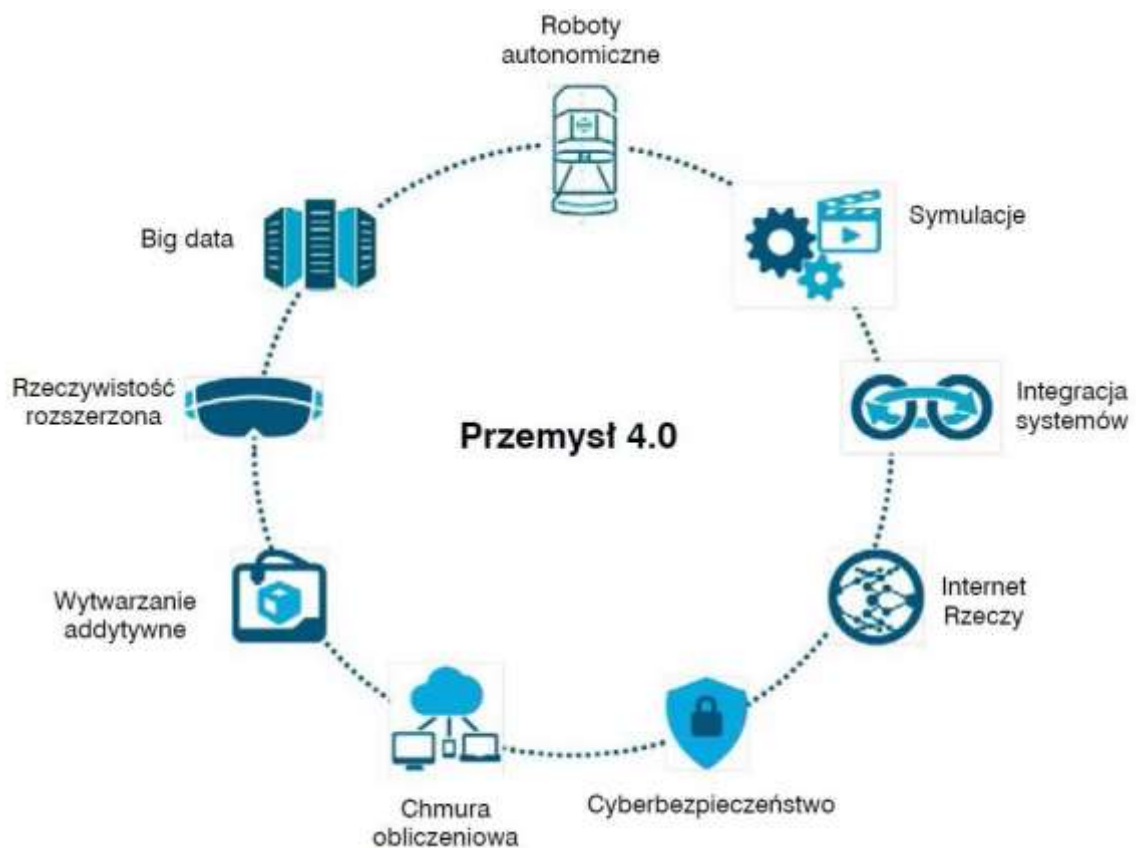
samym lub podobnym celu, bez istotnej zmiany fizycznej formy. Oprócz recyklingu elementy stalowe nadają się również do regeneracji. Stal jest podstawowym i trwałym materiałem we współczesnym świecie, dlatego na niektóre elementy o długim czasie użytkowania będzie trzeba poczekać nawet sto lat, aby można było poddać ją recyklingowi (World Steel Association, 2020). Nowy produkt wykonany ze stali składa się z ok. 37% stali poddanej recyklingowi. Najwyższy wskaźnik recyklingu stali w Unii Europejskiej notują kraje takie, jak: Niemcy, Belgia, Holandia, gdzie przekroczył on 90%, natomiast na świecie liderem jest Japonia ze wskaźnikiem 93,9% (Morawiecki, 2019).

Miedź również jest metalem, który można wielokrotnie poddawać recyklingowi, w 100% nie tracąc jego właściwości. Żłom miedziowy ma bardzo wysoką wartość, dlatego ułatwia odzysk drutów i kabli. Przy okazji produktem ubocznym w procesie przetwórstwa miedzi jest 60% światowej produkcji kobaltu (Rogała, 2020). Recykling miedzi zużywa aż o 85% mniej energii elektrycznej niż podczas pierwotnej produkcji, w rezultacie czego jest energooszczędny i zmniejsza emisję CO₂. Według Międzynarodowej Grupy Badań nad Miedzią około 50% miedzi używanej w Europie pochodzi z recyklingu (Europejski Instytut Miedzi, 2020). Z kolei recykling aluminium osiąga najwyższy poziom recyklingu w Polsce - aż 81% aluminiowych puszek wraca na półki sklepów nawet w ciągu 60 dni, a tym samym Polska osiąga lepsze wyniki, niż przewidują europejskie cele recyklingowe na 2030 rok. Właściwości aluminium, tj. plastyczność oraz lekkość znalazły szerokie zastosowanie. Według specjalistów, 75% wyprodukowanego światowego aluminium nadal znajduje się w obiegu, ponieważ można je ciągle poddawać recyklingowi. Podczas produkcji aluminium z recyklingu można zaoszczędzić nawet 95% energii elektrycznej, porównując z produkcją aluminium z boksytu. Aktualnie jedynym zagrożeniem w recyklingu aluminium są planowane restrykcyjne przepisy dotyczące zagospodarowania odpadów (Malinowski, 2019).

4.4.1.3 Przemysł 4.0

XXI wiek jest to czas rozwoju nowych technologii, to era Przemysłu 4.0, związanego z zastosowaniem w produkcji automatów i technologii cyfrowych (Gajdzik, 2019). Świat w bardzo szybkim tempie zmierza w stronę stworzenia superinteligencji, która będzie wykraczać poza ludzkie możliwości. Przedsiębiorstwa, które właściwie wykorzystają superinteligencję mogą spodziewać się rozwoju warunków, w których ich potencjał będzie mógł być w pełni wykorzystany (Niewiadomski, Stachowiak, Pawlak,

2019). Bardzo ważną funkcję w rozwoju Przemysłu 4.0 stanowi cyfryzacja przemysłu, która bazuje na dziewięciu zaawansowanych technologiach (Rysunek 4.16). Rewolucja przemysłowa zakłada, że jej efektem końcowym stanie się inteligentna fabryka, nazywana Smart Factory, w której wszelkie maszyny, czujniki, produkowane wyroby oraz systemy IT będą połączone w łańcuch wartości (Racek, Kosmowska, 2018).



Rysunek 4.16 Nowe technologie w Przemysle 4.0

Źródło: Jaworowska, Piątek, 2017

W takich przedsiębiorstwach cyfrowe dane są przechwytywane i analizowane w celu podejmowania lepszych decyzji. Urządzenia wyposażone są w czujniki, które monitorują proces oraz każdy pojedynczy wyrób, śledząc ewentualne błędy – to pozwala na uzyskanie bardziej wydajnej produkcji. Automatyzacja powoduje zwiększenie produkcji przy jednoczesnym zmniejszeniu jej kosztów. Łączenie łańcucha wartości pozwala na skrócenie czasu produkcji oraz synchronizację łańcucha dostaw. Natomiast cyfrowy dostęp zapewnia bezpośredni kontakt z klientem oraz pozwala na przedstawienie mu oferty usług w czytelny sposób (Murri, Streppa, Colla i in., 2019).

Były kierownik Działu Rozwoju Biznesu B2B w Samsung Electronics America John Gibson twierdzi, że rozwiązania mobilne są zasadniczą siłą, która ma wpływ na przyszłość zakładów produkcyjnych. Według niego urządzenia i aplikacje mobilne mogą stanowić podstawę do wprowadzania koncepcji Przemysł 4.0 (Zimon, 2017). Obecnie rozwiązania informatyczne, które opierają się na koncepcji Business Inteligence¹⁹ zyskują na znaczeniu. Kiedyś niedostępne dla wszystkich z powodu wysokiej ceny, aktualnie stają się wdrażanymi rozwiązaniami w średnich przedsiębiorstwach (Chomiak-Orsa, 2007). Koncepcja Przemysłu 4.0 coraz częściej pojawia się w przemyśle odlewniczym. Smart odlewnie posiadają *zdigitalizowane i zintegrowane procesy odlewnicze, które mogą reagować na stale rosnące wymagania technologiczne, produkcyjne i rynkowe.*²⁰ Operacje odlewnicze łączność poprzez chmurę wykorzystują do sterowania procesami, kontroli produkcji oraz zamawiania materiałów. Do zdalnego sterowania maszynami w odlewniach wykorzystuje się technologię RFID²¹ a do monitorowania procesu technologię OEE²², która pozwala na analizę wydajności maszyn (Portal Przemysłowy, 2021). Należy jednak pamiętać, aby koncepcja Przemysłu 4.0 w metalurgii wprowadzana była stopniowo w ramach istniejących maszyn, co pozwoli utrzymać ich funkcjonowanie i w miarę możliwości je optymalizować (VDMA, 2020).

Firmy, które chciałyby wprowadzić do swoich fabryk rozwiązania z zakresu Przemysłu 4.0 zarówno w obszarze rozwiązań technologicznych, jak i finansowania inwestycji mogą skorzystać ze wsparcia unijnej inicjatywy - Hubu Innowacji Cyfrowych. W skład hubu wchodzi: Krakowski Park Technologiczny, firma ASTOR oraz T-Mobile, Akademia Górniczo-Hutnicza, Politechnika Krakowska oraz eksperci z BIM Klaster oraz Instytutu Kościuszki. Dodatkowo w dwóch krakowskich lokalizacjach zaprojektowane

¹⁹ *Business Inteligence stanowi proces przekształcania danych w informacje (analityka biznesowa), a informacji w wiedzę, która może być wykorzystana do zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstwa (Gogolek, Cetera, 2014, s. 54)*

²⁰ Więcej na ten temat: <https://portalprzemslowy.pl/przemysl-gospodarka/gospodarka-produkcja/odlewnia-4-0-budowa-smart-odlewni/> (dostęp: 06.03.2022 r.)

²¹ RFID (z ang. Radio-Frequency Identification) – „*oznacza identyfikację za pomocą fal radiowych. Dzięki tej technologii możliwy jest odczyt i przesył danych, a także elektroniczne zasilenie chipów, które te dane przechowują*” (<https://www.rfidpolska.pl/technologie-rfid-co-to-jest/> dn. 10.04.2021r.).

²² OEE (z ang. Overall Equipment Effectiveness) – *określa procent czasu produkcji, który jest naprawdę produktywny* (<https://www.oee.com/> dn. 10.04.2021r.)

zostały showroomsy, w których nieodpłatnie można obejrzeć, jak w praktyce działają rozwiązania i technologie Przemysłu 4.0.²³

4.4.2 Prognozy rozwoju po wybuchu pandemii Covid-19

W grudniu 2021 roku ceny uprawnień do emisji CO₂ osiągnęły najwyższą cenę, przekraczając 90 euro za tonę. Główną przyczyną wzrostu cen uprawnień do emisji dwutlenku węgla jest polityka klimatyczna zaostrzona przez Unię Europejską, która ogranicza liczbę wydawanych certyfikatów w ramach unijnego programu ETS (Wierciszewski, 2021). Wysokie ceny bardzo zaniepokoiły przedsiębiorców, ponieważ wzrost cen uprawnień emisji CO₂ wiąże się ze wzrostem cen za energię elektryczną. Wicepremier Jarosław Gowin wystosował pismo do koalicjantów oraz wszystkich ministrów krajów Unii Europejskiej odpowiedzialnych za gospodarkę - minister stwierdził, że wzrost cen *nie jest wynikiem naturalnych procesów gospodarczych. Gospodarka europejska znajduje się wciąż w stanie stagnacji wywołanej pandemią. Przyczyną podniesienia cen energii jest drastyczny wzrost cen uprawnień do emisji CO₂, wynikający ze spekulacyjnego obrotu instrumentem.*²⁴ Taka sytuacja stwarza zagrożenie dla konkurencyjności europejskiej gospodarki i powinna zostać przeanalizowana przez Komisję Europejską, w celu podjęcia niezbędnych kroków powstrzymania spekulacyjnego handlu w wyjątkowo trudnym okresie pandemii Covid-19 (Kunica, 2021). Dlatego polskie Ministerstwo Klimatu i Środowiska oraz Dania przesłały list do Komisji Europejskiej z prośbą o przyjrzenie się aktualnej sytuacji dotyczącej handlu emisjami (Perzyński, 2021). Sebastian Goła (dyrektor wykonawczy ds. analiz i operacji rynkowych Tauron Polska Energia) twierdzi, że ceny certyfikatów mogą wzrastać, jeżeli nie zostaną wprowadzone poprawki na rynkach finansowych (ICH, 2021).

W maju 2020 roku przedstawiciele organizacji CEWEP (Konfederacja Europejskich Zakładów Przetwarzania Odpadów w Energii), EuRIC (Europejski Przemysł Recyklingu), AISBL (Międzynarodowe Stowarzyszenie Europejskiej Sieci Dziedzictwa) oraz FEAD (Europejski Fundusz Najbardziej Potrzebującym) wystosowali wspólny list otwarty do Komisji Europejskiej odnoszący się do działań w planie

²³ Więcej na ten temat: <https://hub4industry.pl/> (dostęp: 04.04.2021 r.)

²⁴ Treść listu dostępna na: <https://businessinsider.com.pl/finanse/makroekonomia/ceny-energii-list-jaroslaw-gowina-do-koalicjantow/n3t09mp> (dostęp: 12.04.2021 r.)

gospodarki o obiegu zamkniętym. Autorzy apelują o to, by kilka działań uzyskało priorytet po ustaniu pandemii, m.in. pobudzanie popytu na surowce wtórne poprzez łączenie gospodarki o obiegu zamkniętym z polityką klimatyczną, upraszczanie procedur dotyczących odpadów, wspomaganie finansowo krajów o mniejszym rozwoju poprzez zwiększenie pewności ich inwestycji (The British Metals Recycling Association, 2020). W październiku 2020 roku w Poznaniu odbył się w formule on-line 24. Międzynarodowy Kongres Ochrony Środowiska Envicon, na którym została poruszona tematyka m.in. gospodarki o obiegu zamkniętym, recyklingu. Przedstawicielka Komisji Europejskiej, Sabine Bourdy, przedstawiła założenia Europejskiego Zielonego Ładu oraz zawarte w nim problemy i wyzwania (Krawczyk, Talaga, 2020).

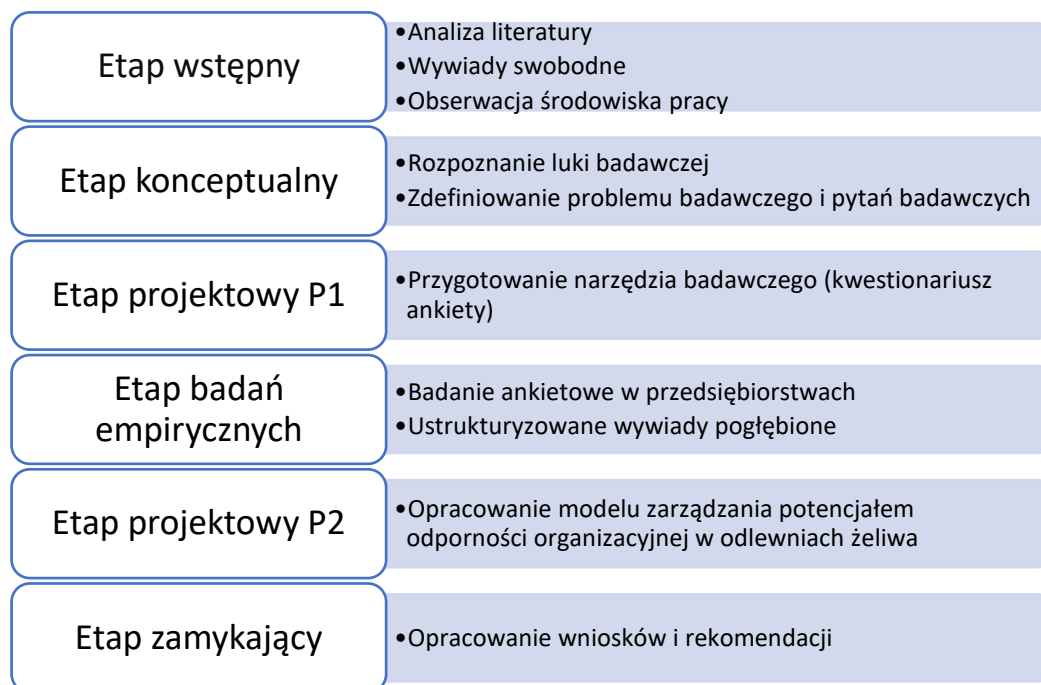
W obecną sytuację epidemiczną koncepcja Przemysłu 4.0 wpasowuje się idealnie. Zinformatyzowane procesy produkcyjne, którymi zarządza system informatyczny pozwalają spełniać warunki panującego reżimu sanitarnego (Portal Przemysłowy, 2020). Wielu pracowników odlewni zmuszonych jest pracować z domu. Przedsiębiorstwa, które „zatrzymały się w czasie” i nie korzystają z nowości technologicznych zaczynają podupadać, a przedsiębiorstwa „idące z duchem czasu” osiągają przewagę konkurencyjną. W czasie pandemii, gdzie utrudnione są podróże biznesowe i kontakty społeczne, coraz więcej firm zaczyna wykorzystywać narzędzia cyfrowe. Przewiduje się, że ten okres spowoduje duże zainteresowanie platformami cyfrowymi, które wykorzystywane będą do np. internetowej sprzedaży, szkoleń i konferencji on-line, prowadzenia marketingu w sieci oraz wdrażania systemów odpowiedzialnych za łańcuchy dostaw (Metalshub, 2020).

Można mieć nadzieję, że produkcja w branży metalurgicznej w najbliższym czasie wróci do normy, pod warunkiem, że nie będzie kolejnych nawrotów pandemii. Możliwe, że niektóre przedsiębiorstwa lepiej przygotują się do zarządzania kryzysowego, inne z kolei mogą nie przetrwać kolejnego kryzysu. Dodatkowym hamulcem po wybuchu pandemii w branży metalurgicznej może być zmniejszenie finansowania projektów infrastrukturalnych przez Unię Europejską po 2021 roku, co może doprowadzić do znaczącego osłabienia popytu na stal (Tarnawa, Peterlik, 2020).

5. Badanie potencjału odporności organizacyjnej odlewni żeliwa

5.1 Metodyka badań

W ramach koncepcji badań zostało wyszczególnionych 6 etapów pracy nad rozprawą doktorską. Schemat realizacji badań przedstawiony został na rysunku 5.1.



Rysunek 5.1 Schemat realizacji badań

Źródło: opracowanie własne

Etap pierwszy – wstępny: to wstępna analiza podjętej tematyki. Poddane analizie zostały pozycje zarówno polsko-, jak i obcojęzyczne w tym monografie, artykuły naukowe, a także źródła zawarte na internetowych portalach branżowych, które stanowią bazę odniesień teoretycznych w celu przybliżenia problematyki związanej z odpornością organizacyjną oraz charakterystyką pracy w odlewniach żeliwa. Analiza wiodących zagadnień, tematycznie powiązana, swobodne wywiady oraz obserwacja środowiska pracy w odlewniach żeliwa pozwoliły na sformułowanie koncepcji badań.

Etap drugi – konceptualny: miał charakter ściśle badawczy i był zdeterminowany przez działania, w trakcie których dokonano m.in.: rozpoznania luki badawczej, zdefiniowania problemu badawczego oraz pytań badawczych.

Etap trzeci – projektowy (1): polegał na przygotowaniu narzędzia badawczego - kwestionariusza ankiety - oraz współpracy z niezależnymi ekspertami przy użyciu metody Delfickiej.

Etap czwarty – etap badań empirycznych; po wybraniu odpowiednich metod badawczych, rozpoczął się proces ich zastosowania badawczego. Badanie rozpoczęto od przeprowadzenia badania pilotażowego, a uzyskane w nim informacje pozwoliły na poprawę efektywności badania głównego. By całościowo odnieść się do badanych zjawisk konieczne było zastosowanie metod zarówno jakościowych, jak i ilościowych. W ramach wykorzystanych metod znalazły się: ankieta oraz ustrukturyzowane wywiady pogłębione. Udział w badaniu był dobrowolny i anonimowy. Ze względu na obszar badań, specyfikę przedsiębiorstw oraz aktualną sytuację epidemiczną, która znacząco utrudniała bezpośredni kontakt z respondentami autorka zdecydowała się na zastosowanie metody PAPI²⁵ oraz CAWI²⁶. Pracownicy odlewni żeliwa, którzy mieli bezpośredni dostęp do komputera z internetem otrzymali ankietę przygotowaną w Formularzu Google, dla pozostałych pracowników nadane zostały do przedsiębiorstwa przesyłki, zawierające ankietę w wersji papierowej. Wypełnione, papierowe ankietę autorka samodzielnie przносиła do Formularza Google.

Etap piąty – projektowy (2): to opracowanie modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa na podstawie uzyskanych wyników badań.

Etap szósty – zamykający: stanowi zbiór wyników badań, które zostały sformułowane w oparciu o syntezę wyników cząstkowych badań.

5.2 Prezentacja i analiza wyników badań empirycznych – analiza statystyczna

5.2.1 Charakterystyka narzędzia badawczego – kwestionariusz ankiety

W celu lepszego zrozumienia badanego obszaru, w rozprawie wykorzystano często stosowaną w badaniach społecznych ankietę. Narzędziem badawczym (załącznik 1) został autorski kwestionariusz ankiety. Inspiracją do zaprojektowania narzędzia badawczego był artykuł *A new method for quantitative assessment of resilience engineering by PCA and NT approach: A case study in a proces industry* autorów Gh. A. Shirali, I. Mohammadfam oraz V. Ebrahimipur zawierający kwestionariusz ankiety dotyczącej inżynierii odporności. Bardzo istotna w procesie projektowania była również

²⁵ PAPI (z ang. Paper And Pencil Interview) – metoda przeprowadzania wywiadu przy pomocy ankiety w formie papierowej

²⁶ CAWI (z ang. Computer Assisted Web Interview) – metoda przeprowadzania wywiadu przy pomocy ankiety zamieszczonej w internecie

norma ISO 22316:2017 *Bezpieczeństwo i odporność – Odporność organizacji – Zasady i atrybuty*, przy wykorzystaniu której powstała pierwsza wersja kwestionariusza; składała się ona z dwóch części, tj. metryczki oraz części zawierającej 44 pytania odnoszące się do atrybutów odporności organizacji. Aby wyeliminować potencjalne błędy oraz uzyskać rzetelną opinię wykorzystano metodę Delficką. Metoda Delficka według H. Linstone oraz M. Turoff to metoda *konstruowania procesu komunikacji grupowej, tak aby proces ten był skuteczny w umożliwianiu grupie jednostek jako całości radzenia sobie ze złożonym problemem* (Linstone, Turoff, 2002, s. 3). Metoda Delficka jest *metodą poszukiwań swobodnych*; inaczej określana jest jako *technika wieloetapowego wartościowania*, która polega na wieloetapowej analizie uzyskanego materiału empirycznego (Wesołowski, 1996, s. 106). Mechanizm tej metody obejmuje (Plummer, Armitage, 2007):

- celowo wybraną grupę ekspertów, którzy są specjalistami związanymi z badanym obszarem;
- proces wielu interakcji, które pozwalają na uzyskanie opinii ekspertów oraz osiągnięcie pomiędzy nimi jednomyślności;
- informacje zwrotne dla uczestników w celu wzajemnego oddziaływania oraz refleksji;
- opinie ekspertów, które pozwalają na rozwiązanie postawionego wcześniej problemu.

Procedura badawcza metody delfickiej składa się ze ściśle określonych etapów, które należy przestrzegać podczas przeprowadzania badania empirycznego. Należą do nich (Matejun, 2012):

1. Faza koncepcyjna – sprecyzowanie *metodycznych podstaw badania* (np. pytania oraz problemy badawcze, wyznaczone cele, metody, techniki oraz narzędzia badawcze). W tej fazie opracowywany zostaje także kwestionariusz ankiety, który będzie weryfikowany przez ekspertów.
2. Przygotowanie – wybór ekspertów, ustalenie warunków badania oraz wybór osoby odpowiedzialnej (administrator sesji) za zapewnienie efektywnej komunikacji między uczestnikami badania.
3. Rozprowadzenie pierwszej wersji kwestionariusza – administrator sesji rozprowadza przy uzgodnionej wcześniej formie korespondencji ankietę oraz wskazuje termin jej zwrotu.

4. Nakreślanie wstępnych propozycji rozwiązania problemu – przedstawienie opinii ekspertów wraz z uzasadnieniem oraz zwrot kwestionariuszy.
5. Analiza – uzyskanych odpowiedzi wspomagana narzędziami informatycznymi oraz statystycznymi.
6. Kolejna runda badania – przedstawienie uczestnikom badania zestawionych wyników wraz z anonimową listą uwag wraz z uzasadnieniem oraz zmodyfikowany kwestionariusz.
7. Modyfikacja propozycji rozwiązania – eksperci po zapoznaniu się z wynikami zajmują wobec nich stanowisko, odpowiadając na pytania nowego kwestionariusza. Eksperti mogą, ale nie muszą podzielać dominującego punktu widzenia.
8. Zbliżenie stanowisk – etapy przedstawione w punktach 5-7 są powtarzane do momentu uzyskania zadawalającej zgodności opinii wśród ekspertów. Preferowanym zakończeniem procesu powinna być pełna zgodność wśród uczestników.
9. Końcowa analiza wyników – przedstawienie wyników zleceniodawcy, ekspertom oraz innym zainteresowanym grupom.
10. Ewaluacja badania – kontrola uzyskanych wyników oraz doskonalenie kolejnych projektów badawczych.

Autorka zwróciła się o zweryfikowanie pytań do zróżnicowanej pod względem kompetencji siedmioosobowej grupy ekspertów, do której należało:

- dwóch pracowników naukowych, zajmujących się zawodowo obszarem zarządzania bezpieczeństwem i jakością,
- pięciu pracowników wielkopolskiej odlewni żeliwa, związanych bezpośrednio z produkcją odlewów.

W przekazanych opiniach eksperci przedstawili potencjalne problemy, jakie mogą powstać w trakcie realizacji badania, a które są związane z budową kwestionariusza ankiety. Eksperti zauważyli, że duża liczba pytań może w pewnym momencie zniechęcić respondentów do dalszego udziału w badaniu, w wyniku czego arkusze musiałyby zostać odrzucone lub zawarte w nich odpowiedzi zniekształciłyby wyniki badania, dlatego zasugerowano redukcję ich ilości. Kolejne uwagi dotyczyły konstrukcji pytań zawartych w kwestionariuszu. Niektóre pytania uznano za mało zrozumiałe, ponieważ zawierały specyficzne dla nauk o zarządzaniu i jakości pojęcia – konieczne było ich skorygowanie do formy adekwatnej do możliwości percepcyjnych respondentów. Dodatkowo wskazano

na potrzebę przekształcenia pewnych pytań z powodu bliskoźnaczości pojęć, tak aby respondenci wychwycili - z punktu widzenia badacza - istotne między nimi różnice. Wszystkie uwagi oraz wskazówki zostały przeanalizowane i uwzględnione, by uzyskać pełną zgodność wśród ekspertów, czego rezultatem była nowa wersja narzędzia badawczego ze zweryfikowanym doбором pytań. Gotowe narzędzie wykorzystane zostało w badaniu pilotażowym.

Analiza rzetelności wykazała, że pytanie numer 2 w drugiej części kwestionariusza ankiety dotyczącej postawy proaktywnej jest ujemnie skorelowane z wynikiem, co sugeruje odwrócenie w nim punktacji. Dodatkowo autorka stwierdziła, że powstała konieczność uzupełnienia kwestionariusza i dodała do tej części jeszcze jedno pytanie. Ostateczna wersja kwestionariusza liczyła niecałe 4 strony – w kwestionariuszu zawarto krótki opis badania, zestawy pytań zamkniętych oraz miejsce na ewentualne uwagi lub wskazówki od respondentów. Pierwsza część ankiety (A) o nazwie *Świadomość sytuacyjna* odnosi się do postrzegania przez respondentów aktualnej sytuacji związanej z pandemią koronawirusa. W tej części znalazło się 5 stwierdzeń:

- A1 *Obecna sytuacja epidemiologiczna jest bardzo poważna;*
- A2 *Kryzys zawsze zaskakuje;*
- A3 *Będziemy potrzebowali dużo czasu, aby odrobić straty po pandemii koronawirusa;*
- A4 *W naszym zakładzie monitorowany jest poziom akceptowalnego ryzyka związanego z kryzysem pandemii;*
- A5 *Kryzysy zawsze będą się zdarzały.*

Druga część (B) *Postawa proaktywna* dotyczy zaangażowania i aktywności pracowników w badanych odlewniach żeliwa. Składa się ona również z 5 stwierdzeń:

- B1 *Lubię swoją pracę, nawet gdy napotykam trudności;*
- B2 *Kiedy napotykam trudną sytuację, aktywnie szukam pomocy u innych;*
- B3 *Jestem zaangażowany w swoją pracę;*
- B4 *Mam odwagę pokonywać trudności i problemy;*
- B5 *Obecna sytuacja związana z pandemią jest stresująca.*

Część trzecia (C) *Potencjał odporności organizacyjnej* jest częścią główną kwestionariusza, została ona podzielona na 9 modułów (wskaźników) odnoszących się do atrybutów odporności organizacji wyszczególnionych w normie ISO 22316:2017:

- C1 *Wspólna wizja i cele;*
- C2 *Zrozumienie organizacji i jej kontekstu;*
- C3 *Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji;*
- C4 *Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji;*
- C5 *Udostępnianie informacji i wiedzy;*
- C6 *Dostępność zasobów;*
- C7 *Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania;*
- C8 *Wspieranie ciągłego doskonalenia;*
- C9 *Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi;*

Każdy z w/w modułów zawiera średnio 4 pytania, co dało ich w sumie 38. Na potrzeby badania w kwestionariuszu ankiety przeznaczonym dla respondentów pytania w części C zostały przemieszane tak, aby nie sugerować jaki wskaźnik jest poddawany ocenie. Dodatkowo niektóre pytania zostały odwrócone. Odpowiedzi w części A, B oraz C oparte zostały na 5-stopniowej skali Likerta²⁷. Każdej odpowiedzi przypisana została ocena punktowa w skali od 1 do 5:

- 5 – zdecydowanie tak;
- 4 – raczej tak;
- 3 – nie wiem;
- 2 – raczej nie;
- 1 – zdecydowanie nie.

Ostatnia część narzędzia badawczego (D) to *Metryczka*, która zawiera pytania demograficzno-społeczne charakteryzujące respondentów uczestniczących w badaniach.

Narzędzie badawcze wykorzystane w badaniu pilotażowym na próbie N=50 pracowników poddane zostało analizie rzetelności przy użyciu wskaźnika Alfa Cronbacha. Analizę rzetelności przedstawiono w tabeli 5.1.

²⁷ Skala Likerta - jedna z najczęściej wykorzystywanych skal w badaniach kwestionariuszowych, przydaje się jeżeli chcemy uzyskać jednoznaczne odpowiedzi (Babbie, 2008)

Tabela 5.1 Analiza rzetelności wskaźnika Potencjał odporności organizacyjnej ogółem

Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	Korelacja pozycji ogółem	Alfa Cronbacha po usunięciu pozycji
C1.1	0,256	0,916
C1.2	0,227	0,917
C1.3	0,022	0,920
C1.4	0,594	0,913
C2.1	0,522	0,914
C2.2	0,498	0,914
C2.3	0,400	0,915
C2.4	0,622	0,913
C3.1	0,651	0,912
C3.2	0,594	0,913
C3.3	0,467	0,915
C3.4	0,351	0,916
C4.1	0,435	0,915
C4.2	0,501	0,915
C4.3	0,431	0,915
C4.4	0,135	0,920
C4.5	0,667	0,912
C4.6	0,078	0,920
C5.1	0,307	0,916
C5.2	0,288	0,916
C5.3	0,503	0,914
C5.4	0,719	0,912
C6.1	0,639	0,912
C6.2	0,569	0,913
C6.3	0,427	0,915
C6.4	0,222	0,918
C7.1	0,314	0,916
C7.2	0,454	0,915
C7.3	0,658	0,913
C7.4	0,604	0,913
C8.1	0,637	0,912
C8.2	0,616	0,912
C8.3	0,472	0,915
C8.4	0,702	0,912
C9.1	0,575	0,913
C9.2	0,410	0,915
C9.3	0,491	0,914
C9.4	0,695	0,912

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Współczynnik Alfa Cronbacha wskaźnika *potencjał odporności organizacyjnej ogółem* wyniósł 0,917, co oznacza jego bardzo wysoką rzetelność.

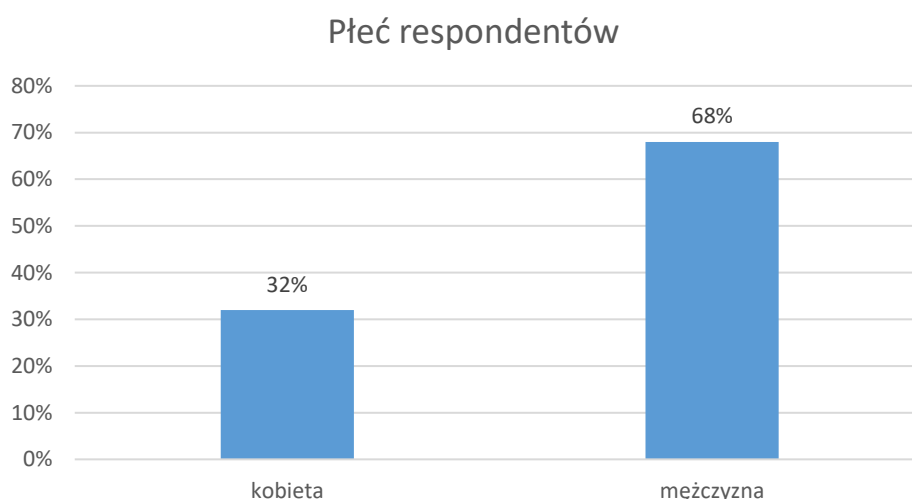
5.2.2 Wyniki badania pilotażowego

W celu wyeliminowania wad procedury badawczej oraz sprawdzeniu zaprojektowanego narzędzia badawczego zostało przeprowadzone badanie pilotażowe na grupie 50 respondentów, będących pracownikami jednej z wielkopolskich odlewni żeliwa. Ponad połowa badanych osób to mężczyźni (68%). Charakterystyka badanych respondentów przedstawiona została w tabelach 5.2 – 5.7 oraz na rysunkach 5.2 – 5.6.

Tabela 5.2 Liczba respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Płeć	N	%
Kobieta	16	32,0
Mężczyzna	34	68,0
Ogółem	50	100,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych



Rysunek 5.2 Płeć respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

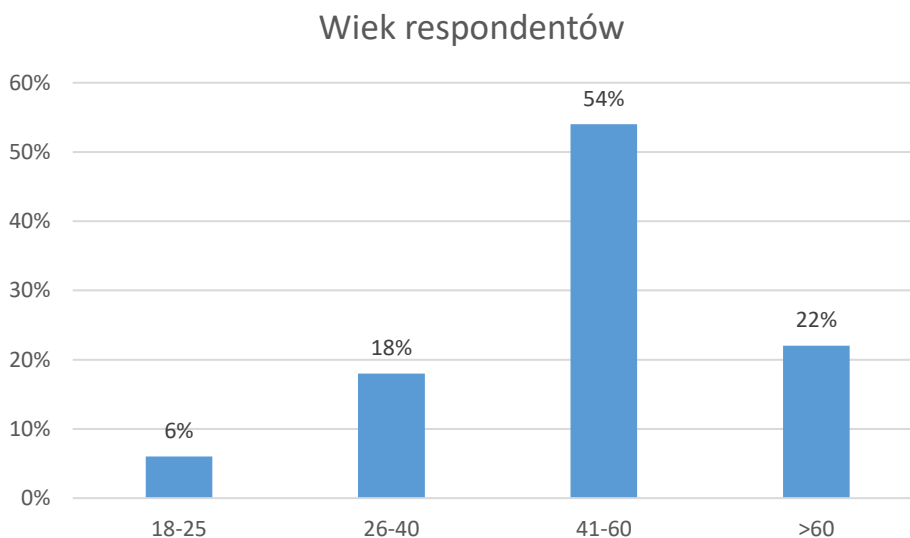
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Ponad połowa respondentów (54%) ma od 41 do 60 lat. Liczne są również osoby mające powyżej 60 lat (22%) oraz od 26 do 40 lat (18%). Tylko 6% badanych ma od 18 do 25 lat. W dalszej analizie, porównując grupy wiekowe pod względem poszczególnych zmiennych połączono w jedną grupę osoby mające od 18 do 25 lat oraz od 26 do 40 lat tworząc grupę: 18-40 lat. Było to konieczne ze względu na niewielką liczbę osób mających od 18 do 25 lat.

Tabela 5.3 Wiek respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Wiek	N	%
18-25	3	6,0
26-40	9	18,0
41-60	27	54,0
>60	11	22,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych.



Rysunek 5.3 Wiek respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

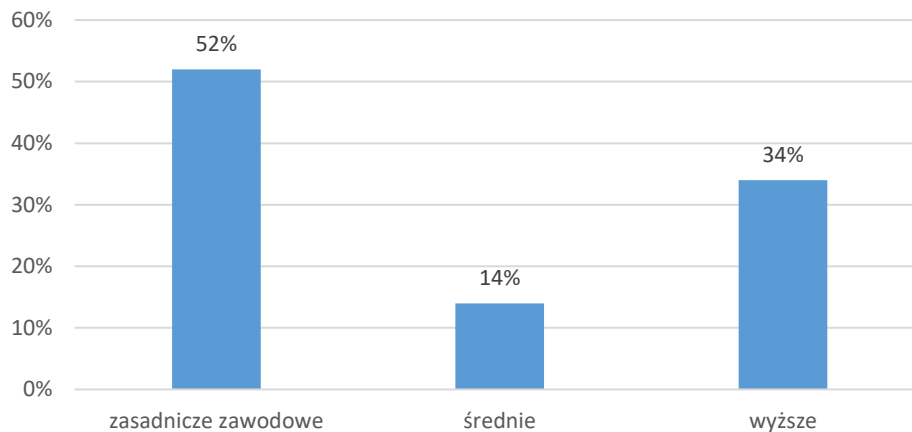
Badanie wykazało, że nieco ponad połowa respondentów (52%) ma wykształcenie zawodowe. Co trzecia badana osoba (34%) ma wykształcenie wyższe, a pozostałe 7 osób wykształcenie 14% średnie.

Tabela 5.4 Wykształcenie respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Wykształcenie	N	%
Zasadnicze zawodowe	26	52,0
Średnie	7	14,0
Wyższe	17	34,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych.

Wykształcenie respondentów



Rysunek 5.4 Wykształcenie respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

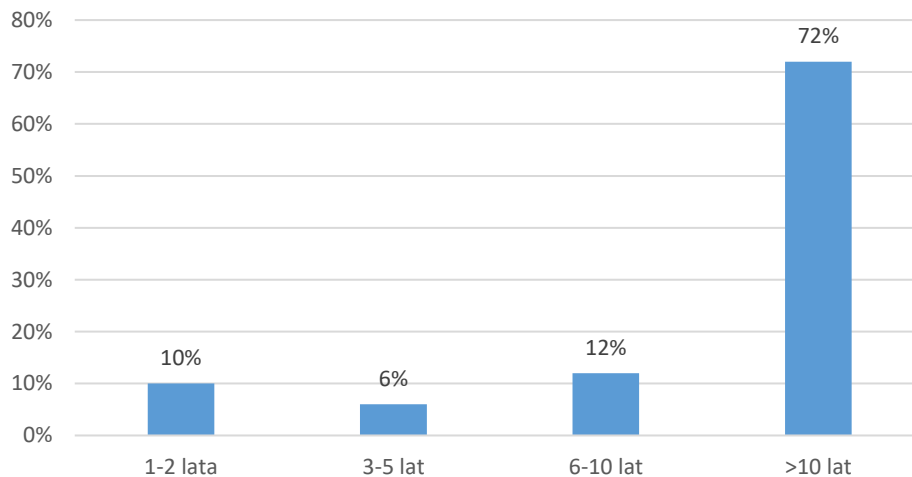
Aż 72% respondentów pracuje w obecnej firmie powyżej 10 lat. Z kolei 12% pracuje w niej od 6 do 10 lat, 10% od 1 do 2 lat, a pozostałe 6% od 3 do 5 lat. W dalszej analizie, porównując grupy wiekowe pod względem poszczególnych zmiennych połączono w jedną grupę osoby pracujące od 1 do 2 lat, od 3 do 5 lat oraz od 6 do 10 lat, tworząc grupę: do 10 lat. Było to konieczne ze względu na niewielką liczbę osób w tych kategoriach stażu pracy.

Tabela 5.5 Staż pracy w danej firmie respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Okres zatrudnienia w firmie	N	%
1-2 lata	5	10,0
3-5 lat	3	6,0
6-10 lat	6	12,0
>10 lat	36	72,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Okres zatrudnienia respondentów



Rysunek 5.5 Okres zatrudnienia respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

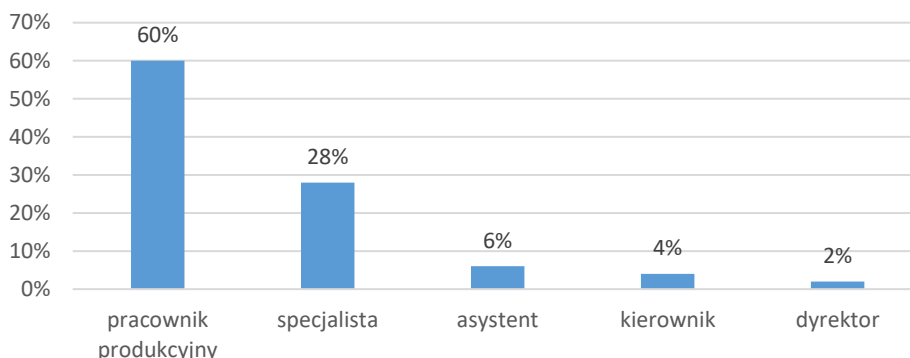
Aż 3 na 5 badanych (60%), to pracownicy produkcyjni. Z kolei 28% stanowią specjaliści. Nieliczni są asystenci (6%), kierownicy (4%) oraz dyrektor (2%). W dalszej analizie, porównując osoby na różnych stanowiskach pod względem poszczególnych zmiennych połączono w jedną grupę specjalistów, asystentów, kierowników i dyrektora, tworząc kategorię: inne. Było to konieczne ze względu na niewielką liczbę asystentów, kierowników i jednego dyrektora.

Tabela 5.6 Rodzaje stanowisk zajmowanych przez respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Rodzaj stanowiska	N	%
Pracownik produkcyjny	30	60,0
Specjalista	14	28,0
Asystent	3	6,0
Kierownik	2	4,0
Dyrektor	1	2,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Rodzaj stanowiska zajmowanego przez badanych respondentów



Rysunek 5.6 Rodzaj stanowiska zajmowanego przez respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Następnie przedstawiono statystyki opisowe poszczególnych wskaźników w odniesieniu do ogółu badanych osób. Min oznacza najniższy wynik w grupie, Maks najwyższy wynik w grupie, M oznacza średnią arytmetyczną, Me medianę, a SD odchylenie standardowe. Najwyższą średnią odpowiedzi respondentów uzyskał wskaźnik *Udostępnianie informacji i wiedzy* 4,31 a najmniejszą *Zrozumienie organizacji i jej kontekstu* 3,51. Średnia ogółem dla potencjału odporności organizacyjnej wyniosła 3,84.

Tabela 5.7 Statystyki opisowe analizowanych zmiennych

Zmienne	Min	Maks	M	Me	SD
Świadomość sytuacyjna	3,00	5,00	4,07	4,00	0,53
Postawa proaktywna	3,25	5,00	4,11	4,00	0,42
Wspólna wizja i cele	3,00	4,75	3,94	4,00	0,46
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	2,25	4,75	3,51	3,50	0,63
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	1,75	5,00	3,97	4,00	0,73
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	2,17	4,83	3,76	3,83	0,56
Udostępnianie informacji i wiedzy	3,25	5,00	4,31	4,25	0,41
Dostępność zasobów	2,25	5,00	3,76	3,75	0,67
Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	2,00	5,00	3,88	4,00	0,55
Wspieranie ciągłego doskonalenia	2,25	5,00	3,91	4,00	0,61
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	2,25	4,75	3,54	3,50	0,59
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	2,63	4,66	3,84	3,84	0,45

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych.

5.2.3 Wykorzystane metody statystyczne w badaniu głównym

Wszystkie uzyskane wyniki zostały poddane analizie statystycznej wykorzystując program IBM SPSS Statistics 26. Posłużono się testami i współczynnikami statystycznymi takimi jak: test Kołmogorowa-Smirnowa, współczynnik korelacji rho Spearmana, test U Manna-Whitneya, test Kruskala-Wallisa, współczynnik korelacji r Pearsona, test T-studenta, ANOVA. Dodatkowo w celu sprawdzenia narzędzia badawczego wykonano analizę rzetelności przy użyciu wskaźnika Alfa Cronbacha²⁸.

W głównym badaniu użyto testy i współczynniki parametryczne w przypadku wszystkich analiz dotyczących zmiennych ilorazowych oraz zrezygnowano z podawania mediany przy porównywaniu grup wyróżnionych ze względu na cechy metryczkowe.

Badana grupa była na tyle duża, że wszystkie podgrupy wyróżnione na podstawie cech metryczkowych były odpowiednio liczne, aby je porównywać osobno. Problematiczne były natomiast bardzo duże dysproporcje w licznosciach niektórych grup (np. osób na różnych stanowiskach). Z tego też powodu zdecydowano o łączeniu kategorii w taki sposób, aby w pewnym stopniu zniwelować te dysproporcje, a jednocześnie analizy wykonać na możliwie jak najbardziej precyzyjnych i logicznych podziałach. Wyodrębniono:

- dwie grupy wiekowe, tzn. 18-40 lat oraz >40 lat,
- trzy grupy ze względu na wykształcenie: <średniego (czyli osoby z wykształceniem podstawowym i zawodowym), średnie, wyższe,
- trzy grupy stażowe: do 5 lat, 6-10 lat oraz >10,
- trzy grupy za zajmowane stanowisko: pracownicy produkcyjni, specjaliści i asystenci, kierownicy i dyrektorzy.

Aby ustalić w analizie czy pomiędzy zmiennymi (potencjał odporności organizacyjnej, świadomość sytuacyjna, postawa proaktywna) mierzonymi na poziomie ilorazowym zachodzą istotnie statystycznie korelacje o charakterze liniowym wykorzystano współczynnik r Pearsona. Przyjęto trzy poziomy istotności statystycznej *** $p < 0,001$, ** $p < 0,01$ oraz * $p < 0,05$. Jeżeli korelacja była istotna statystycznie przynajmniej na poziomie $p < 0,05$ w takim przypadku należało interpretować współczynnik korelacji r. Współczynnik r może mieścić się w zakresie od 1 do -1. Im bliższy 1 lub -1 tym korelacja jest silniejsza. Współczynnik informuje nas, że korelacje

²⁸ <https://www.statsoft.pl/> (dostęp: 19.06.2021 r.)

o charakterze liniowym występują, ale nie wiemy, która zmienna jest przyczyną a która skutkiem.

Następnie w celu ustalenia czy dwie niezależne grupy (płeć, grupy wiekowe) różnią się od siebie w sposób istotny statystycznie zastosowano Test t-studenta. Wynik testu opisany został przy użyciu parametrów: t - statystyka testu t-student i p - istotność testu t-studenta, przy czym dla istotności testu przypisane zostały trzy poziomy $***p<0,001$, $**p<0,01$ oraz $*p<0,05$, które określają różnicę jako istotną statystycznie.

Do ustalenia czy więcej niż dwie grupy (wykształcenie, okres zatrudnienia w firmie, rodzaj zajmowanego stanowiska) różnią się od siebie w sposób istotny statystycznie pod względem zmiennych mierzonych na poziomie ilorazowym skorzystano z jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA. Zastosowano następujące oznaczenia: F – statystyka analizy wariancji, p – istotność analizy wariancji. Przyjęto trzy poziomy istotności statystycznej $***p<0,001$, $**p<0,01$ oraz $*p<0,05$ i w każdym z tych przypadków różnicę pomiędzy co najmniej dwiema grupami uznaje się za istotną statystycznie. Dodatkowo korzystając z tego testu należy ustalić, które z grup różnią się od siebie istotnie statystycznie i w tym celu wykonano test porównań wielokrotnych Turkeya.

W celu zbadania korelacji pomiędzy zmiennymi mierzalnymi (wiek, wykształcenie, okres zatrudnienia) zastosowano również współczynnik korelacji rho Spearmana. Wartości ujemne świadczą o tym, że wraz ze wzrostem jednej zmiennej, wartość drugiej maleje, natomiast w przypadku wartości dodatnich - wraz ze wzrostem wartości jednej zmiennej rośnie wartość drugiej zmiennej. Interpretacja wysokości współczynnika korelacji została przyjęta, według wartości (Stanisz, 2007):

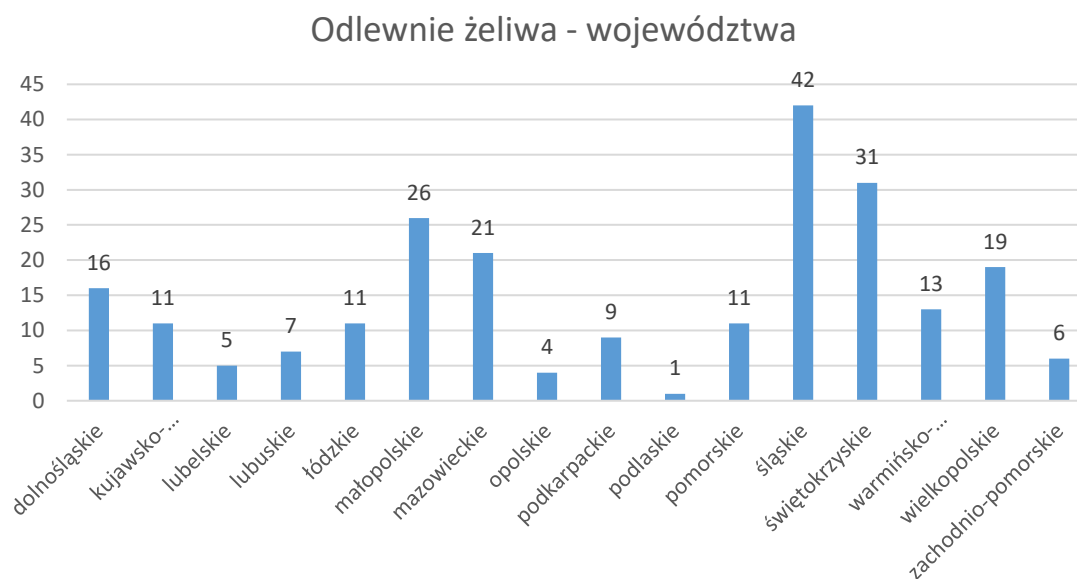
- 0 – 0,3 – brak albo bardzo słaba korelacja;
- 0,3 – 0,5 – korelacja w stopniu umiarkowanym;
- 0,5 – 0,7 – korelacja silna;
- 0,7 – 1 – korelacja bardzo silna.

5.2.4 Charakterystyka próby badawczej – główne badanie ankietowe

Zakres czasowy badania obejmował okres od stycznia 2021 roku do sierpnia 2021 roku. W badaniu brały udział średnie oraz duże odlewnie żeliwa. Autorka zdecydowała się na dobór celowy (nieprobabilistyczny), polega on na wytypowaniu przez badacza pod względem ustalonych kryteriów jednostek z populacji, które zostaną włączone do próby

na podstawie wiedzy i doświadczenia (Miszczak, Walasek, 2013). Według M. Szredera *istnieją sytuacje wymuszające zastosowanie techniki nielosowej, ale są też takie sytuacje, w których techniki te są szansą, a nie koniecznością. Ostatecznym bowiem celem wnioskowania statystycznego nie jest osiągnięcie doskonałości w próbkowaniu, lecz jak najlepsze poznanie badanej populacji. Gdyby mechanizm losowania próby był doskonały, to badacz nie miałby powodów, by w niego ingerować. A ingeruje coraz silniej, gdyż coraz bogatszą posiada wiedzę o populacji, użyteczną wiedzę, którą pragnie włączyć do próbkowania w celu poprawy jakości wnioskowania* (Szreder, 2010, s. 171). Dodatkowo istnieje możliwość przeniesienia wyników badania na podstawie próby nielosowej do zbiorowości. Należy jednak pamiętać, że nie można przypisać wielkości lub prawdopodobieństwa błędu statystycznego (Szreder, 2010, s. 171-173).

W oparciu o dane Głównego Urzędu Statystycznego z dnia 31 grudnia 2020 roku zarejestrowanych podmiotów (odlewni żeliwa) w rejestrze REGON jest 233 (rysunek 5.7).

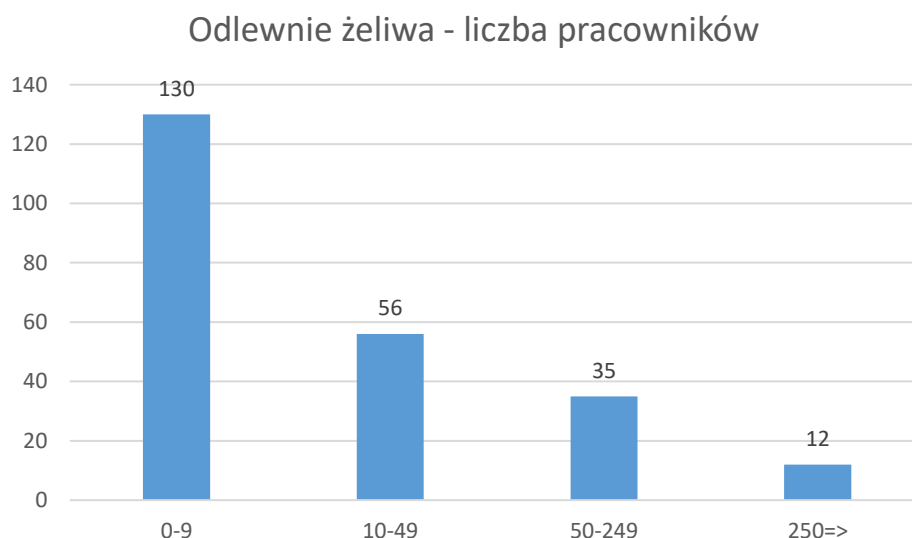


Rysunek 5.7 Odlewnie żeliwa – podział na województwa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Główny Urząd Statystyczny, 2021

Na terenie Polski znajduje się natomiast 35 przedsiębiorstw średnich oraz 12 dużych, sklasyfikowanych ze względu na ilość pracowników (rysunek 5.8). Realizując badanie starano się dotrzeć do jak największej ilości podmiotów. Autorka skontaktowała się ze

wszystkimi firmami. Zebrane ankiety pochodziły z 15 polskich odlewni żeliwa co stanowi 32% odlewni, z którymi udało się nawiązać współpracę.



Rysunek 5.8 Odlewnie żeliwa – podział ze względu na liczbę pracowników

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Główny Urząd Statystyczny, 2021

W badaniu wzięło udział 544 pracowników. Ze względu na błędne (niekompletne) wypełnienie ankiety, do badania zakwalifikowano 510 kwestionariuszy (N=510). Wśród badanych były 102 kobiety oraz 408 mężczyzn. Charakterystyka badanych respondentów przedstawiona została w tabelach 5.8 - 12 oraz na rysunkach 5.9 – 5.13.

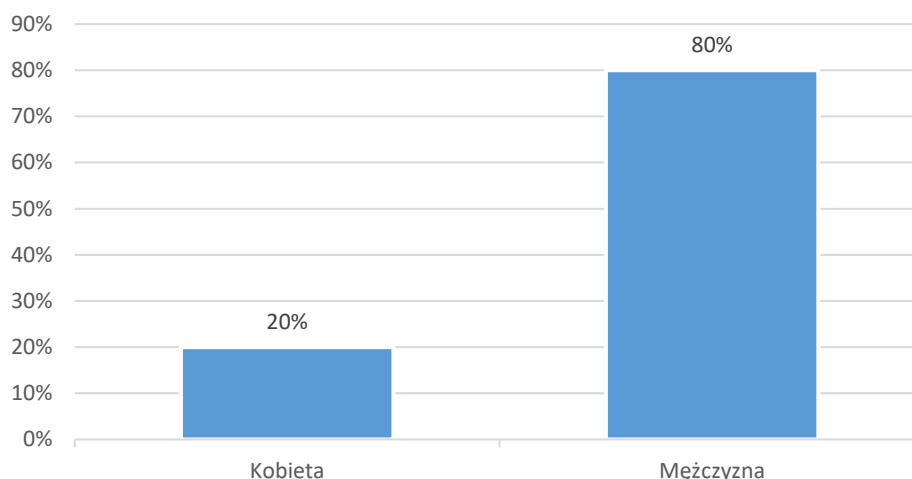
Tabela 5.8 Liczebność badanych osób

Płeć	N	%
Kobieta	102	20,0
Mężczyzna	408	80,0
Ogółem	510	100,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Zdecydowana większość badanych osób to mężczyźni (80%). Kobiety stanowią natomiast pozostałe 20% grupy.

Płeć respondentów



Rysunek 5.9 Płeć respondentów biorących udział w badaniu

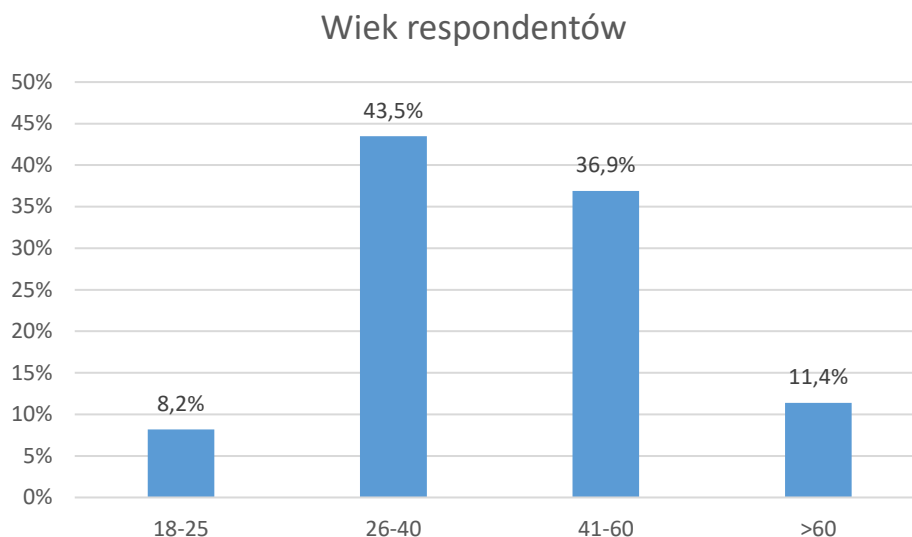
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

W badaniu przeważają osoby pomiędzy 26 a 40 rokiem życia (43,5%) oraz pomiędzy 41 a 60 rokiem życia (36,9%). Mniej liczni są badani powyżej 60 roku życia (11,4%) oraz mający od 18 do 25 lat. Aby zniwelować znaczne dysproporcje w liczebnościach grup w dalszej analizie, polegającej na zbadaniu związku między wiekiem, a: świadomością sytuacyjną, postawą proaktywną oraz oceną potencjału odporności organizacyjnej wyodrębniono 2 grupy wiekowe, tzn. 18-40 lat oraz > 40 lat.

Tabela 5.9 Wiek badanych osób

Wiek	N	%
18-25	42	8,2
26-40	222	43,5
41-60	188	36,9
>60	58	11,4

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych



Rysunek 5.10 Wiek respondentów biorących udział w badaniu głównym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

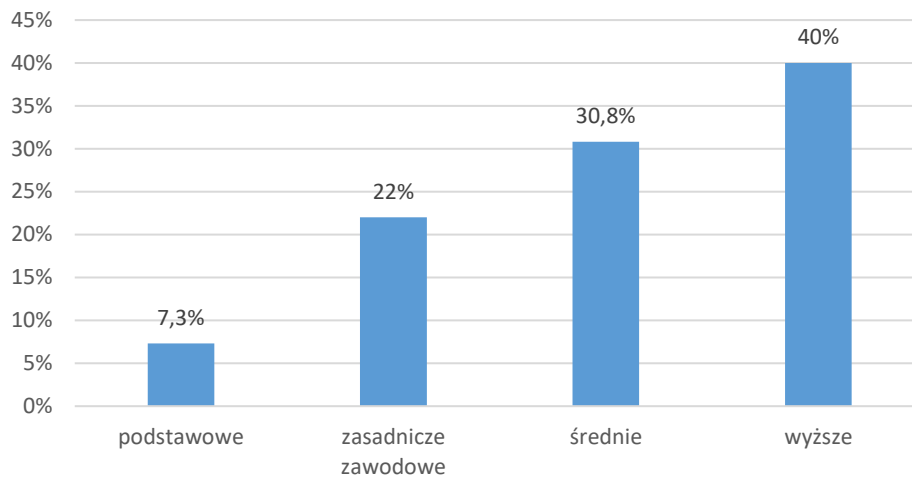
Badanie wykazało, że najwięcej respondentów ma wykształcenie wyższe - 40%. Nieco mniej liczne są osoby z wykształceniem średnim - 30,8% i zawodowym - 22%. Zdecydowanie najmniej badanych - 7,3% posiada wykształcenie podstawowe. Aby zniwelować znaczne dysproporcje w liczebnościach grup w dalszej analizie, polegającej na zbadaniu związku między wykształceniem, a: świadomością sytuacyjną, postawą proaktywną oraz oceną potencjału odporności organizacyjnej wyodrębniono 3 grupy ze względu na wykształcenie: < średniego (czyli osoby z wykształceniem podstawowym i zawodowym), średnie, wyższe.

Tabela 5.10 Wykształcenie badanych osób

Wykształcenie	N	%
Podstawowe	37	7,3
Zasadnicze zawodowe	112	22,0
Średnie	157	30,8
Wyższe	204	40,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Wykształcenie respondentów



Rysunek 5.11 Wykształcenie respondentów biorących udział w badaniu głównym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

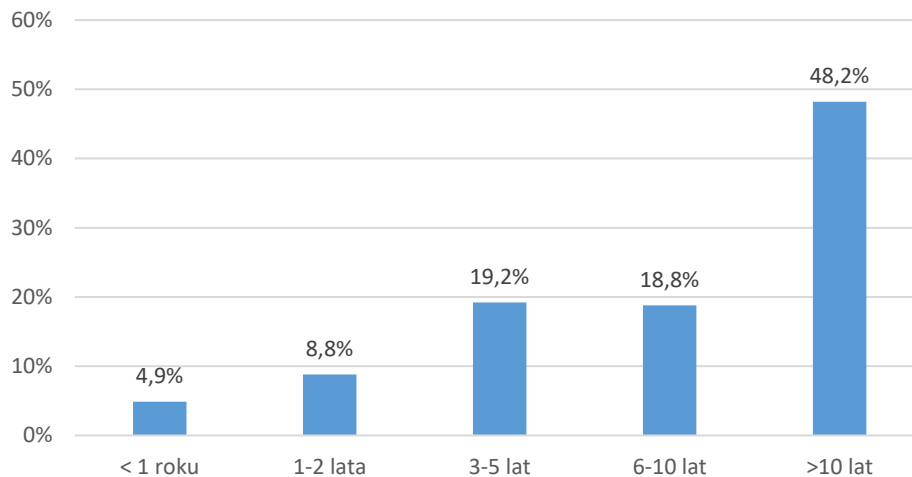
Blisko połowa badanych - 48,2% zadeklarowała, że pracuje w obecnym miejscu ponad 10 lat. Z kolei niemal co piąty respondent - 19,2% pracuje od 3 do 5 lat lub 18,8% pracuje od 6 do 10 lat. Mniej liczne są osoby pracujące w obecnej firmie od 1 do 2 lat to 8,8% lub poniżej roku - 4,9%. Aby zniwelować znaczne dysproporcje w liczebnościach grup w dalszej analizie, polegającej na zbadaniu związku między stażem pracy w obecnym miejscu, a: świadomością sytuacyjną, postawą proaktywną oraz oceną potencjału odporności organizacyjnej wyodrębniono 3 grupy stażowe: do 5 lat, 6-10 lat, > 10 lat.

Tabela 5.11 Okres zatrudnienia badanych osób

Okres zatrudnienia w firmie	N	%
< 1 roku	25	4,9
1-2 lata	45	8,8
3-5 lat	98	19,2
6-10 lat	96	18,8
>10 lat	246	48,2

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Okres zatrudnienia respondentów



Rysunek 5.12 Okres zatrudnienia respondentów biorących udział w badaniu głównym

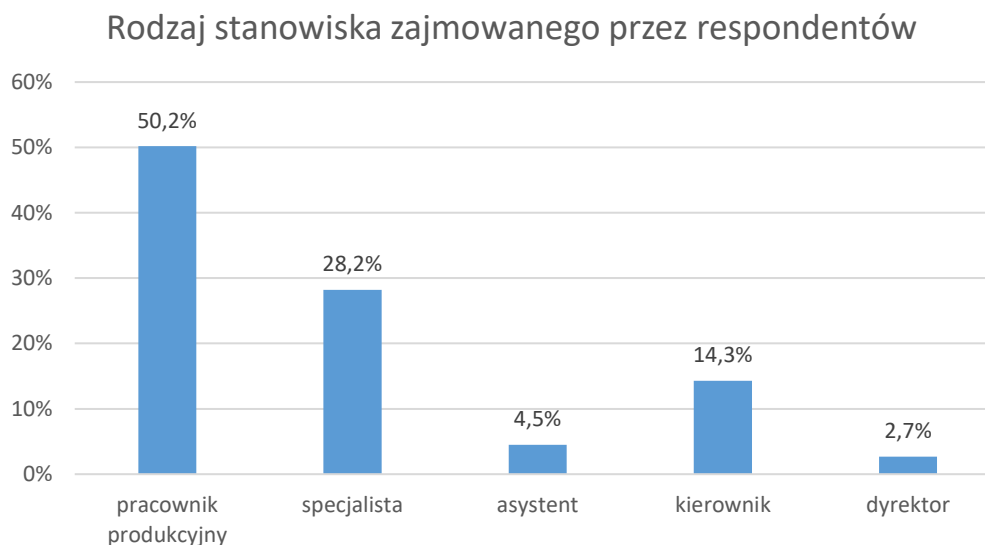
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Badanie wykazało, że blisko połowa badanych respondentów (50,2%), to pracownicy produkcyjni. Znaczącą grupę - 28,2% stanowią specjaliści. Mniej liczni są kierownicy - 14,3%, asystenci - 4,5% oraz dyrektorzy jedynie - 2,7%. Aby zniwelować znaczne dysproporcje w liczebnościach grup w dalszej analizie, polegającej na zbadaniu związku między rodzajem stanowiska, a: świadomością sytuacyjną, postawą proaktywną oraz oceną potencjału odporności organizacyjnej, wyodrębniono 3 grupy zajmowanych stanowisk: pracownicy produkcyjni, specjaliści i asystenci, kierownicy i dyrektorzy.

Tabela 5.12 Rodzaj stanowiska zajmowanego przez badanych osób

Rodzaj stanowiska	N	%
Pracownik produkcyjny	256	50,2
Specjalista	144	28,2
Asystent	23	4,5
Kierownik	73	14,3
Dyrektor	14	2,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych



Rysunek 5.13 Rodzaj stanowiska zajmowanego przez badanych respondentów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

5.2.5 Wyniki badań empirycznych – analiza statystyczna

Analizę rozpoczęto od obliczenia poszczególnych wskaźników: świadomość sytuacyjna, postawa proaktywna oraz potencjał odporności organizacyjnej. Przy czym w ramach potencjału odporności organizacyjnej obliczono również 9 wskaźników szczegółowych. Wszystkie wskaźniki obliczono poprzez zsumowanie punktów przyznawanych za odpowiedzi w pytaniach tworzących dany wskaźnik i następnie dzieląc tę sumę przez liczbę pytań. Tym samym wszystkie wskaźniki mogą przybierać wartości od 1 do 5.

W tabeli 5.13 przedstawiono statystyki opisowe poszczególnych wskaźników w odniesieniu do ogółu badanych osób. Min oznacza najniższy wynik w grupie, Maks najwyższy wynik w grupie, M oznacza średnią arytmetyczną, Me medianę, a SD odchylenie standardowe. Najwyższą średnią odpowiedzi respondentów uzyskał wskaźnik *Udostępnianie informacji i wiedzy* 4,10 a najmniejszą *Zrozumienie organizacji i jej kontekstu* 3,46. Średnia ogółem dla potencjału odporności organizacyjnej wyniosła 3,71.

Tabela 5.13 Statystyki opisowe analizowanych zmiennych dla ogółu badanych

Zmienne	Min	Maks	M	Me	SD
Świadomość sytuacyjna	1,80	5,00	3,91	4,00	0,60
Postawa proaktywna	2,20	5,00	4,04	4,00	0,58
Wspólna wizja i cele	1,75	5,00	3,84	3,75	0,57
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	1,00	5,00	3,46	3,50	0,73
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	1,00	5,00	3,86	4,00	0,76
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	2,17	5,00	3,63	3,67	0,57
Udostępnianie informacji i wiedzy	2,50	5,00	4,10	4,25	0,58
Dostępność zasobów	1,25	5,00	3,69	3,75	0,72
Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	1,50	5,00	3,73	3,75	0,70
Wspieranie ciągłego doskonalenia	1,50	5,00	3,66	3,75	0,77
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	1,00	5,00	3,48	3,50	0,72
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	1,95	5,00	3,71	3,68	0,57

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Następnie obliczone zostały korelacje pomiędzy świadomością sytuacyjną i postawą proaktywną a potencjałem odporności organizacyjnej (tabela 5.14). Badanie pokazało, że im większa świadomość sytuacyjna oraz im większa postawa proaktywna, tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej. Dotyczy to zarówno potencjału ogółem, jak i wszystkich jego atrybutów ($p < 0,001$). Wszystkie te korelacje są silne lub przynajmniej umiarkowanie silne. Rozpatrując poszczególne atrybuty potencjału osobno można stwierdzić, że świadomość sytuacyjna najsilniej koreluje ze zrozumieniem organizacji i jej kontekstu ($r=0,447$), a postawa proaktywna najsilniej koreluje ze wspólną wizją i celami ($r=0,518$).

Tabela 5.14 Korelacje pomiędzy świadomością sytuacyjną i postawą proaktywną a potencjałem odporności organizacyjnej

Potencjał odporności organizacyjnej	Świadomość sytuacyjna		Postawa proaktywna	
	r	p	r	p
Wspólna wizja i cele	0,393	<0,001***	0,518	<0,001***
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	0,447	<0,001***	0,447	<0,001***
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	0,331	<0,001***	0,453	<0,001***
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	0,362	<0,001***	0,422	<0,001***
Udostępnianie informacji i wiedzy	0,363	<0,001***	0,425	<0,001***
Dostępność zasobów	0,419	<0,001***	0,454	<0,001***

Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	0,396	<0,001***	0,396	<0,001***
Wspieranie ciągłego doskonalenia	0,437	<0,001***	0,487	<0,001***
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	0,344	<0,001***	0,345	<0,001***
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	0,458	<0,001***	0,516	<0,001***

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Następnie sprawdzono, czy: płeć, wiek, wykształcenie, okres zatrudnienia w firmie i rodzaj stanowiska różnicują istotnie: świadomość sytuacyjną, postawę proaktywną oraz ocenę potencjału odporności organizacyjnej (tabela 5.15). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między kobietami i mężczyznami ani pod względem oceny potencjału odporności organizacyjnej, ani pod względem świadomości sytuacyjnej. Badanie pokazało – natomiast, że kobiety przejawiają istotnie większą od mężczyzn postawę proaktywną ($p=0,027$).

Tabela 5.15 Porównanie kobiet i mężczyzn pod względem analizowanych zmiennych

Zmienne	Płeć				Test t-studenta	
	Kobieta		Mężczyzna		t	p
	M	SD	M	SD		
Świadomość sytuacyjna	4,00	0,54	3,89	0,61	1,563	0,119
Postawa proaktywna	4,15	0,60	4,01	0,57	2,220	0,027*
Wspólna wizja i cele	3,91	0,54	3,82	0,58	1,386	0,166
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	3,45	0,72	3,46	0,73	-0,084	0,933
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	3,82	0,77	3,87	0,76	-0,532	0,595
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	3,64	0,49	3,62	0,58	0,261	0,795
Udostępnianie informacji i wiedzy	4,13	0,57	4,10	0,58	0,534	0,594
Dostępność zasobów	3,75	0,73	3,68	0,72	0,876	0,382
Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	3,79	0,72	3,72	0,69	0,980	0,328
Wspieranie ciągłego doskonalenia	3,70	0,76	3,65	0,78	0,557	0,578
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	3,53	0,71	3,47	0,72	0,730	0,465
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	3,74	0,55	3,71	0,58	0,584	0,560

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

W tabeli 5.16 przedstawiono porównanie grup wiekowych pod względem świadomości sytuacyjnej, postawy proaktywnej oraz potencjału odporności organizacyjnej. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między osobami do 40 roku życia i osobami powyżej 40 roku życia ani pod względem oceny potencjału odporności organizacyjnej ogółem, ani pod względem postawy proaktywnej. Wyniki

wskazują, że osoby powyżej 40 roku życia mają istotnie większą świadomość sytuacyjną od respondentów do 40 roku życia ($p=0,046$). Z kolei rozpatrując osobno ocenę poszczególnych atrybutów potencjału odporności organizacyjnej można stwierdzić, że udostępnianie informacji i wiedzy ($p=0,013$) oraz dostępność zasobów ($p=0,014$) istotnie wyżej oceniają osoby powyżej 40 roku życia.

Tabela 5.16 Porównanie grup wiekowych pod względem analizowanych zmiennych

Zmienne	Wiek w latach				Test t-studenta	
	18-40		>40		t	p
	M	SD	M	SD		
Świadomość sytuacyjna	3,86	0,62	3,97	0,58	-2,000	0,046*
Postawa proaktywna	4,00	0,59	4,07	0,56	-1,280	0,201
Wspólna wizja i cele	3,80	0,54	3,88	0,60	-1,678	0,094
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	3,44	0,68	3,48	0,78	-0,534	0,593
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	3,83	0,73	3,88	0,79	-0,754	0,451
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	3,63	0,54	3,63	0,60	-0,075	0,940
Udostępnianie informacji i wiedzy	4,04	0,58	4,17	0,58	-2,486	0,013*
Dostępność zasobów	3,62	0,67	3,77	0,76	-2,454	0,014*
Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	3,74	0,66	3,73	0,74	0,177	0,860
Wspieranie ciągłego doskonalenia	3,62	0,74	3,71	0,81	-1,255	0,210
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	3,50	0,68	3,47	0,76	0,465	0,642
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	3,69	0,54	3,74	0,60	-1,045	0,297

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Test ANOVA wykazał, że wykształcenie nie różnicuje istotnie świadomości sytuacyjnej, ani oceny potencjału odporności organizacyjnej ogółem (tabela 5.17). Można natomiast stwierdzić, że badani z wykształceniem wyższym ($M=4,11$) charakteryzują się istotnie większą postawą proaktywną ($p=0,013$) od respondentów bez wykształcenia średniego ($M=3,93$). Dodatkowo, rozpatrując poszczególne atrybuty oceny potencjału odporności organizacyjnej ogółem można wywnioskować, że: zrozumienie organizacji i jej kontekstu ($p=0,037$), skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji ($p=0,006$) oraz udostępnianie informacji i wiedzy ($p=0,025$) istotnie wyżej oceniają osoby z wykształceniem wyższym, niż osoby bez wykształcenia średniego. Dodatkowo ten ostatni atrybut istotnie wyżej oceniają osoby z wykształceniem średnim ($M=4,15$), niż bez wykształcenia średniego ($M=4,0$).

Tabela 5.17 Porównanie osób z różnym wykształceniem pod względem analizowanych zmiennych

Zmienne	Wykształcenie						ANOVA	
	< Średniego		Średnie		Wyższe		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD		
Świadomość sytuacyjna	3,93	0,64	3,90	0,61	3,91	0,57	0,119	0,888
Postawa proaktywna	<u>3,93</u>	0,65	4,04	0,53	<u>4,11</u>	0,54	4,349	0,013*
Wspólna wizja i cele	3,81	0,56	3,82	0,56	3,88	0,59	0,670	0,512
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	<u>3,36</u>	0,69	3,43	0,69	<u>3,56</u>	0,77	3,310	0,037*
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	<u>3,69</u>	0,73	3,89	0,72	<u>3,95</u>	0,79	5,220	0,006**
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	3,55	0,57	3,67	0,62	3,65	0,51	1,930	0,146
Udostępnianie informacji i wiedzy	<u>4,00</u>	0,63	4,15	0,59	<u>4,15</u>	0,52	3,707	0,025*
Dostępność zasobów	3,61	0,73	3,74	0,64	3,71	0,77	1,297	0,274
Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	3,75	0,65	3,79	0,68	3,68	0,75	1,315	0,269
Wspieranie ciągłego doskonalenia	3,55	0,79	3,71	0,75	3,71	0,77	2,162	0,116
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	3,43	0,65	3,52	0,70	3,50	0,78	0,708	0,493
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	3,64	0,56	3,74	0,57	3,75	0,58	1,945	0,144

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

W tabeli 5.18 przedstawiona została analiza wariancji, która nie wykazała istotnej statystycznie różnicy pomiędzy osobami o różnym stażu zatrudnienia w odniesieniu do świadomości sytuacyjnej. Okazało się natomiast, że istotnie wyższą postawą proaktywną ($p=0,026$) oraz istotnie wyższą oceną ogólną potencjału odporności organizacyjnej ($p=0,001$) charakteryzują się respondenci zatrudnieni powyżej 10 lat, niż respondenci zatrudnieni do 5 lat. Rozpatrując osobno poszczególne atrybuty potencjału odporności organizacyjnej można stwierdzić, że: wspólną wizję i cele ($p=0,027$), skuteczne przywództwo i jego wzmocnioną pozycję w organizacji ($p=0,001$), kulturę organizacyjną wspierającą odporność organizacji ($p=0,002$), dostępność zasobów ($p=0,002$) oraz wspieranie ciągłego doskonalenia ($p=0,002$) istotnie wyżej oceniają respondenci ze stażem pracy powyżej 10 lat, niż respondenci ze stażem pracy do 5 lat. Dodatkowo udostępnianie informacji i wiedzy ($p<0,001$) oraz zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi ($p=0,001$) istotnie wyżej oceniają osoby zatrudnione w firmie powyżej 10 lat i od 6 do 10 lat, niż osoby zatrudnione do 5 lat.

Tabela 5.18 Porównanie osób o różnym okresie zatrudnienia w formie pod względem analizowanych zmiennych

Zmienne	Okres zatrudnienia w firmie w latach						ANOVA	
	do 5		6-10		>10		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD		
Świadomość sytuacyjna	3,85	0,65	3,93	0,55	3,95	0,59	1,350	0,260
Postawa proaktywna	<u>3,95</u>	0,63	4,01	0,54	<u>4,10</u>	0,55	3,687	0,026*
Wspólna wizja i cele	<u>3,74</u>	0,54	3,86	0,56	<u>3,90</u>	0,59	3,654	0,027*
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	3,36	0,66	3,53	0,67	3,50	0,78	2,554	0,079
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	<u>3,70</u>	0,75	3,85	0,68	<u>3,97</u>	0,78	6,664	0,001**
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	<u>3,50</u>	0,50	3,65	0,58	<u>3,70</u>	0,59	6,333	0,002**
Udostępnianie informacji i wiedzy	<u>3,93</u>	0,58	4,14	0,52	<u>4,21</u>	0,58	12,403	<0,001***
Dostępność zasobów	<u>3,56</u>	0,72	3,64	0,60	<u>3,80</u>	0,75	6,393	0,002**
Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	3,64	0,64	3,82	0,67	3,76	0,75	2,355	0,096
Wspieranie ciągłego doskonalenia	<u>3,50</u>	0,76	3,65	0,73	<u>3,78</u>	0,79	6,359	0,002**
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	<u>3,32</u>	0,63	<u>3,65</u>	0,77	<u>3,53</u>	0,74	7,239	0,001**
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	<u>3,58</u>	0,54	3,75	0,54	<u>3,79</u>	0,59	7,138	0,001**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Przedstawiona w tabeli 5.19 analiza wariancji nie wykazała istotnej statystycznie różnicy pomiędzy osobami zajmującymi różne stanowiska w firmie. Okazało się natomiast, że istotnie wyższą postawą proaktywną ($p=0,001$) charakteryzują się kierownicy i dyrektorzy ($M=4,17$) oraz specjaliści i asystenci ($M=4,10$), niż pracownicy produkcyjni ($M=3,94$). Istotnie wyżej ($p=0,001$) ogólny potencjał odporności organizacyjnej oceniają kierownicy i dyrektorzy ($M=3,88$), niż pracownicy produkcyjni ($M=3,63$). Rozpatrując osobno poszczególne atrybuty potencjału odporności organizacyjnej można stwierdzić, że: wspólną wizję i cele ($p=0,008$), dostępność zasobów ($p=0,006$), wspieranie ciągłego doskonalenia ($p=0,024$) oraz zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi ($p=0,010$) istotnie lepiej oceniają kierownicy i dyrektorzy, niż pracownicy produkcyjni. Z kolei: skuteczne przywództwo i jego wzmocnioną pozycję w organizacji ($p<0,001$) oraz udostępnienia informacji i wiedzy ($p<0,001$) istotnie wyżej oceniają kierownicy i dyrektorzy oraz specjaliści i asystenci, niż pracownicy produkcyjni. Ponadto, zrozumienie organizacji i jej kontekstu ($p<0,001$)

istotnie wyżej oceniają kierownicy i dyrektorzy (M=3,77), niż specjaliści i asystenci (M=3,48) a także niż pracownicy produkcyjni (M=3,34).

Tabela 5.19 Porównanie osób pracujących na różnych stanowiskach pod względem analizowanych zmiennych

Zmienne	Rodzaj stanowiska						ANOVA	
	Pracownik produkcyjny		Specjalista / asystent		Kierownik / dyrektor		F	p
	M	SD	M	SD	M	SD		
Świadomość sytuacyjna	3,88	0,64	3,92	0,56	4,01	0,56	1,546	0,214
Postawa proaktywna	<u>3,94</u>	0,59	4,10	0,57	<u>4,17</u>	0,52	7,070	0,001**
Wspólna wizja i cele	<u>3,77</u>	0,55	3,89	0,54	<u>3,97</u>	0,65	4,883	0,008**
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	<u>3,34</u>	0,67	3,48	0,72	<u>3,77</u>	0,82	12,228	<0,001***
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	<u>3,71</u>	0,73	3,97	0,74	<u>4,08</u>	0,80	10,913	<0,001***
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	<u>3,56</u>	0,58	3,68	0,52	<u>3,72</u>	0,59	3,555	0,029*
Udostępnianie informacji i wiedzy	<u>4,00</u>	0,60	4,19	0,55	<u>4,24</u>	0,53	8,106	<0,001***
Dostępność zasobów	<u>3,61</u>	0,70	3,71	0,70	<u>3,90</u>	0,76	5,241	0,006**
Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	3,71	0,66	3,74	0,70	3,80	0,82	0,569	0,566
Wspieranie ciągłego doskonalenia	<u>3,59</u>	0,74	3,67	0,79	<u>3,86</u>	0,82	3,777	0,024*
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	<u>3,40</u>	0,63	3,51	0,74	<u>3,66</u>	0,89	4,608	0,010*
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	<u>3,63</u>	0,56	3,75	0,54	<u>3,88</u>	0,63	7,029	0,001**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Dodatkowo w przypadku cech metryczkowych o charakterze porządkowym (wiek, wykształcenie, staż zatrudnienia) obliczono korelacje o charakterze liniowym, które zostały zaprezentowane w tabeli 5.20.

Tabela 5.20 Korelacje pomiędzy wiekiem, poziomem wykształcenia i okresem zatrudnienia w firmie a analizowanymi zmiennymi

Zmienne	Wiek		Wykształcenie		Okres zatrudnienia w firmie	
	rho	p	rho	p	rho	p
Świadomość sytuacyjna	0,099	0,025*	0,013	0,774	0,092	0,038*
Postawa proaktywna	0,057	0,200	0,140	0,002**	0,120	0,007**
Wspólna wizja i cele	0,077	0,082	0,056	0,211	0,119	0,007**
Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	0,076	0,086	0,128	0,004**	0,104	0,019*
Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	0,072	0,103	0,166	<0,001***	0,190	<0,001***
Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	0,045	0,307	0,074	0,096	0,179	<0,001***
Udostępnianie informacji i wiedzy	0,097	0,029*	0,105	0,017*	0,210	<0,001***
Dostępność zasobów	0,132	0,003*	0,079	0,075	0,196	<0,001***
Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	0,049	0,267	0,018	0,681	0,111	0,012*
Wspieranie ciągłego doskonalenia	0,073	0,100	0,096	0,030*	0,167	<0,001***
Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	0,011	0,803	0,045	0,314	0,118	0,008**
Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	0,077	0,083	0,096	0,031*	0,190	<0,001***

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Badanie pokazało, że im wyższy wiek, tym większa świadomość sytuacyjna ($p=0,025$) oraz wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej w atrybutach: udostępnienia organizacji i wiedzy ($p=0,029$) oraz dostępności zasobów ($p=0,003$). Wiek nie koreluje liniowo z oceną potencjału ogółem, ani z postawą proaktywną.

Wyniki wskazują na to, że im wyższe wykształcenie, tym silniejsza postawa proaktywna ($p=0,002$) oraz wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej ogółem ($p=0,031$), a także w atrybutach: zrozumienie organizacji i jej kontekstu ($p=0,004$), skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji ($p<0,001$), udostępnianie informacji i wiedzy ($p=0,017$) oraz wspieranie ciągłego doskonalenia ($p=0,030$). Wykształcenie nie koreluje natomiast ze świadomością sytuacyjną.

Im dłuższy okres zatrudnienia w firmie, tym większe: świadomość sytuacyjna ($p=0,038$), postawa proaktywna ($p=0,007$), ocena potencjału odporności organizacyjnej ogółem ($p<0,001$), a także we wszystkich atrybutach. Najsilniej okres zatrudnienia w firmie koreluje z oceną w wymiarze udostępniania informacji i wiedzy ($\rho=0,210$).

Wyniki badania:

- Im wyższa świadomość sytuacyjna oraz postawa proaktywna, tym większy potencjał odporności organizacyjnej.
- Najsilniej powiązany ze świadomością sytuacyjną jest atrybut *rozumienie organizacji i jej kontekstu*, natomiast z postawą proaktywną najsilniej powiązany jest atrybut *wspólna wizja i cele*.
- Badane kobiety przejawiają istotnie silniejszą postawę proaktywną, niż badani mężczyźni.
- Respondenci powyżej 40 roku życia mają istotnie większą świadomość sytuacyjną oraz wyżej oceniają atrybuty *udostępnianie informacji i wiedzy* oraz *dostępność zasobów*, niż pozostali respondenci. Im wyższy wiek, tym większa świadomość sytuacyjna oraz wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej w atrybutach: *udostępnianie informacji i wiedzy* oraz *dostępność zasobów*.
- Badane osoby z wykształceniem wyższym charakteryzują się istotnie silniejszą postawą proaktywną oraz wyżej oceniają atrybuty takie, jak: *rozumienie organizacji i jej kontekstu*, *skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji* oraz *udostępnianie informacji i wiedzy*, niż respondenci bez wykształcenia średniego. Dodatkowo atrybut *udostępnianie informacji i wiedzy* lepiej oceniają także badani z wykształceniem średnim, niż osoby bez wykształcenia średniego. Badania pokazały także, że im wyższe wykształcenie, tym większa postawa proaktywna oraz wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej ogółem, również w atrybutach: *rozumienie organizacji i jej kontekstu*, *skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji*, *udostępnianie informacji i wiedzy* oraz *wspieranie ciągłego doskonalenia*.
- Respondenci pracujący powyżej 10 lat w przedsiębiorstwie istotnie wyżej oceniają postawę proaktywną oraz potencjał odporności organizacyjnej ogółem oraz jego atrybuty: *wspólna wizja i cele*, *skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji*, *kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji*, *dostępność zasobów* oraz *wspieranie ciągłego doskonalenia* w porównaniu z pracownikami ze stażem pracy do 5 lat. Dodatkowo: *udostępnianie informacji i wiedzy* oraz *zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi* istotnie wyżej oceniane jest przez pracowników zatrudnionych w firmie powyżej 10 lat oraz od 6 do 10 lat, niż przez osoby

- zatrudnione do 5 lat. Wyniki wskazują również, że im dłuższy okres zatrudnienia w firmie tym większa świadomość sytuacyjna, postawa proaktywna, ocena potencjału odporności organizacyjnej - ogółem oraz we wszystkich jej atrybutach.
- Silniejszą postawą proaktywną charakteryzują się kierownicy i dyrektorzy oraz specjaliści i asystenci, niż pracownicy produkcyjni. Istotnie wyżej potencjał odporności organizacyjnej ogółem oraz atrybuty takie, jak: *wspólna wizja i cele, dostępność zasobów, wspieranie ciągłego doskonalenia* a także *zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi* oceniają kierownicy i dyrektorzy, aniżeli pracownicy produkcyjni. Z kolei kierownicy i dyrektorzy a także specjaliści i asystenci istotnie wyżej oceniają *skuteczne przywództwo i jego wzmocnioną pozycję w organizacji* oraz *udostępnianie informacji i wiedzy*, niż pracownicy produkcyjni. Dodatkowo: atrybut *zrozumienie organizacji i jej kontekstu* istotnie wyżej oceniają kierownicy i dyrektorzy, niż wszyscy inni badani respondenci.

5.3 Prezentacja i analiza wyników badań empirycznych – podejście jakościowe

5.3.1 Charakterystyka narzędzia badawczego oraz próby badawczej – wywiad pogłębiony

W celu uzupełnienia/potwierdzenia wyników badania z wykorzystaniem metod ilościowych, autorka zastosowała jedną z klasycznych metod jakościowych, jaką jest pogłębiony wywiad indywidualny. Według Georga Gaskella pogłębiony wywiad indywidualny to *rozmowa dwóch przyjaciół* (Gaskell, 2000, s. 51). Przebieg wywiadu pogłębionego charakteryzuje się indywidualną relacją. Osoba, która prowadzi wywiad, zadaje pytania respondentowi kierując zarazem wywiadem, tak aby poruszone zostały wszystkie tematy. Badany ma pełną swobodę wypowiedzi, ponieważ nie jest istotna kolejność zadawanych pytań a uzyskanie oczekiwanych informacji (Nicpoń, Marzęcki, 2010).

Przygotowany przez autorkę scenariusz wywiadu zawierał głównie pytania opracowane na podstawie analizy statystycznej wyników wcześniej przeprowadzonych badań statystycznych, dotyczących odporności organizacyjnej. Należy zaznaczyć, że nie każdy wywiad przebiegał ściśle według ustalonego scenariusza. Kolejność zadawanych pytań często była zmieniona w trakcie rozmowy, ponieważ respondenci nieświadomie sami płynnie przechodzili swoimi obszernymi odpowiedziami do innych pytań powiązanych z tematem. W Załączniku 2. znajduje się pełna wersja użytego scenariusza wywiadu, który zawierał 12 pytań. Pierwsze dwa pytania odnosiły się do obecnej

kondycji firm po półtorarocznym okresie pandemii (która nadal trwa) w skali od 1 do 5 według utraty wydajności w %, gdzie:

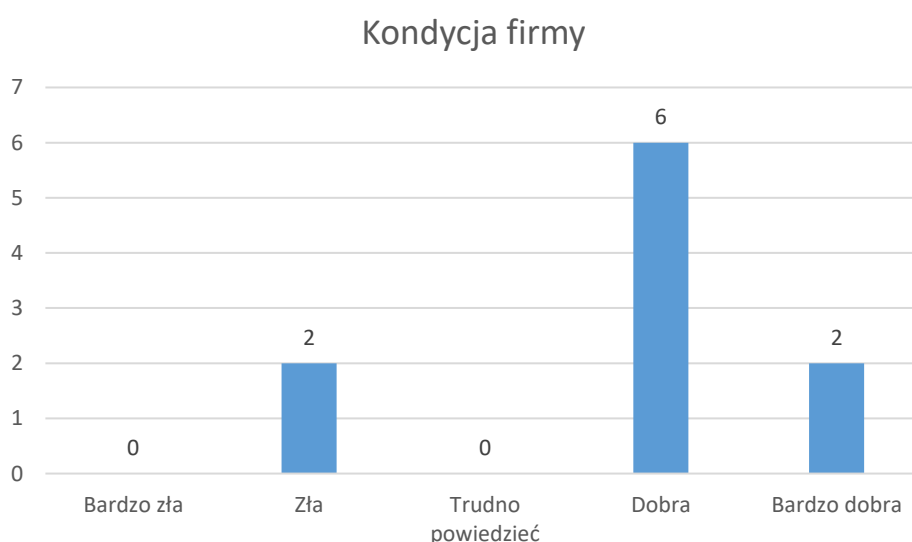
- 1 – bardzo zła kondycja (utrata więcej niż 51 % wydajności w stosunku do stanu sprzed pandemii);
- 2 – zła kondycja (utrata 21-50 % wydajności w stosunku do stanu sprzed pandemii);
- 3 – trudno powiedzieć;
- 4 – dobra kondycja (utrata 5-20 % wydajności w stosunku do stanu sprzed pandemii);
- 5 – bardzo dobra kondycja (wydajność porównywalna lub lepsza w stosunku do stanu sprzed pandemii);

oraz do przyczyn jakie mogły stać za ocenioną (dobrą lub złą) kondycją firmy po półtorarocznym funkcjonowaniu w stanie pandemii. Kolejne 10 pytań odnosiło się do korelacji pomiędzy świadomością sytuacyjną, postawą proaktywną oraz wskaźnikami potencjału odporności organizacyjnej a cechami społeczno-demograficznymi badanej struktury, takimi jak: płeć, wiek, wykształcenie, zajmowane stanowisko pracy oraz staż pracy w badanym przedsiębiorstwie. Pytania pod względem językowym dostosowano do respondentów, aby nie sprawiały większych problemów ze zrozumieniem. Ponadto zostały one wcześniej udostępnione w celu przygotowania się przez badanych do zaplanowanego wywiadu.

Zakres czasowy badania obejmował okres od 20 września 2021 roku do 6 października 2021 roku. W badaniu brało udział 10 przedstawicieli odlewni żeliwa biorących udział we wcześniejszym badaniu ankietowym - 3 dyrektorów oraz 7 kierowników dysponujących niezbędną wiedzą w zakresie poruszanych zagadnień. Wywiady przeprowadzane były głównie w formie rozmów telefonicznych ze względu na ograniczenia spowodowane odległością od miejsca zamieszkania autorki, a także z uwagi na stan pandemii.

5.3.2 Wyniki badań empirycznych – podejście jakościowe

Wywiad rozpoczęto od pytania dotyczącego kondycji firm na obecnym etapie po półtorarocznej pandemii. 10 badanych oceniło kondycję swojego przedsiębiorstwa wykorzystując określony zakres wartości od 1 (bardzo zła kondycja) do 5 (bardzo dobra kondycja). Nikt nie ocenił kondycji firmy jako *bardzo zła* oraz nikt nie wybrał wartości 3 – *trudno powiedzieć*. Dwie osoby określiły kondycję firmy jako *zła* oraz dwie osoby określiły kondycję firmy jako *bardzo dobra*. Aż 6 respondentów oceniło kondycję przedsiębiorstwa jako *dobra*. Na rysunku 5.14 można zauważyć, że przeważają odpowiedzi pozytywnie oceniające aktualną sytuację firmy. Średnia arytmetyczna ocena kondycji badanych firm na podstawie uzyskanych odpowiedzi wynosi 3,8.



Rysunek 5.14 Kondycja badanych firm po półtorarocznej pandemii

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

W kolejnym etapie zapytano o przyczyny, które mogły stać za ocenioną przez respondentów kondycją firmy po funkcjonowaniu w czasie pandemii. Badani, którzy ocenili kondycję przedsiębiorstwa na *złą* za przyczyny takiego stanu podają: osłabienie zapotrzebowania na odlewy zarówno na rynku krajowym, jak i zagranicznym, spadek popytu, który spowodował mniejszą liczbę zamówień, co w konsekwencji zmniejszyło sprzedaż odlewów. Na jedną z odlewni niekorzystnie wpłynęło również wstrzymanie wielu inwestycji, dla których były produkowane przez nią odlewy. Firma ta specjalizuje się głównie w produkcji odlewów jednostkowych. Przedsiębiorstwa o złej kondycji przetrwały, ponieważ skorzystały z oferowanej przez państwo pomocy. Przedsiębiorstwa

o *złej* kondycji zaznaczają, że sytuacja ich firmy przed wybuchem pandemii była już osłabiona na skutek wysokich cen energii elektrycznej oraz przez wzrost cen za materiały wsadowe. Firmy o *bardzo dobrej* kondycji miały zwiększoną liczbę zamówień, ponieważ według ich obserwacji zapotrzebowanie na artykuły metalowe w Europie jest bardzo duże. Jedynie przez okres pierwszych trzech miesięcy trwania pandemii firmy odczuły zmniejszoną liczbę zamówień, jednak pomoc państwa częściowo zrekompensowała ten okres. Przedsiębiorstwa podejmowały również działania w celu ograniczenia pandemii w zakładzie, dlatego nie odczuły zmniejszonej produkcji. Przedsiębiorstwa, które oceniły swoją kondycję na *dobrą* starały się nie dokonywać działań związanych z restrukturyzacją zatrudnienia, tylko zmniejszały czasowo etaty lub czas pracy, przy czym jedna firma musiała zwolnić część pracowników. Przedsiębiorstwa nie narzekały na brak zamówień, ponieważ produkują odlewy dla branż (rolnicza, energetyka, transport), które muszą funkcjonować nawet w sytuacjach kryzysowych. Badani uważają również, że pandemia nie miała bezpośredniego wpływu na kondycję firmy, spowodowała ona jedynie problemy wynikające z braku możliwości sprzedaży wyrobów, ponieważ duża część produkcji to sprzedaż eksportowa (Europa, Stany Zjednoczone). Dodatkowo wzrosły znacząco ceny energii oraz koszty materiału wsadowego (żeliwo, złom żeliwny). Przedsiębiorstwa o dobrej kondycji także skorzystały ze środków oferowanych przez państwo, co pomogło im przetrwać najtrudniejszy okres.

Kolejne pytania dotyczyły wyników wcześniej przeprowadzonego badania ankietowego. Pierwsze z nich dotyczyło *powiązania świadomości sytuacyjnej ze zrozumieniem wewnętrznych i zewnętrznych czynników funkcjonowania przedsiębiorstwa*. Respondenci zgodzili się z powyższą korelacją. Uważają, że *czynniki wewnętrzne* są elementami, które pomagają w zrozumieniu, co wpływa na sukces firmy. Załoga, którą zatrudniają jest świadoma aktualnej sytuacji w przedsiębiorstwie, ponieważ działają bardzo silne związki zawodowe, a te nie kreują negatywnych postaw wśród pracowników wobec firmy, ale ściśle współpracują z zarządem. Badane przedsiębiorstwa prowadzą politykę informacyjną, dlatego bieżąca sytuacja oraz istotne informacje są przekazywane, a wyniki finansowe udostępniane. Pracownicy zdają sobie sprawę z trudności znalezienia na ich miejsce nowego pracownika, ze względu na wąską specjalizację, ale jednocześnie wiedzą, że dobrze realizowane obowiązki dają duże zarobki. Z kolei firmy są świadome niedostępności kadry, którą sami muszą wykwalifikować, ponieważ w Polsce brakuje szkół odlewniczych. Zrozumienie

czynników zewnętrznych w badanych przedsiębiorstwach wiąże się z ciągłymi kontrolami i pomiarami ze względu na charakter produkcji, a ich wyniki są przekazywane pracownikom. Audyty w jednej z odlewni, która dostarcza odlewy na rynek automotive zawierają pytania o znajomość odbiorców oraz o stan wiedzy, jak powinno funkcjonować przedsiębiorstwo, w którym są zatrudnieni. Dodatkowo kontekst organizacji, interesariusze i ich wymagania były rozpisane w jednej z firm przy wprowadzaniu normy ISO 9001. Pracownicy są świadomi: problemów związanych z dyrektywami powodującymi ograniczenia CO₂, czynnikami ekonomicznymi, wynikającymi ze zmian cen materiałów oraz istnienia potencjalnego konfliktu pomiędzy mieszkańcami miasta a odlewnią, która powoduje zanieczyszczenia. Wiedzą, że firma ma sieć swoich klientów, którzy nie odejdą z dnia na dzień, ponieważ odlewnia produkuje części, których nie można zamówić „od ręki”, ale rozumieją, że aby ich nie utracić należy utrzymać stałe ceny sprzed pandemii. Oczekiwania klientów oraz technologie zmusiły odlewnie do tego, aby ciągle dążyć do poprawy jakości wyrobów poprzez różnego rodzaju inwestycje czy projekty, które realizowane są w ramach dotacji unijnych, a projekty te powodują, że przedsiębiorstwa stają się bardziej konkurencyjne na rynku.

Respondenci w kolejnym pytaniu zostali zapytani o przyczyny wyniku, który pokazał powiązanie pomiędzy *postawą proaktywną a wyobrażeniem przez organizację oraz przez pracownika przyszłości przedsiębiorstwa* oraz *ze wspólnymi celami pracownika i organizacji*. Przyczyną pierwszej korelacji według badanych jest to, że pracownikowi zależy na przyszłości firmy, ponieważ w niej zarabia i wiąże z nią swoją przyszłość. Często zdarza się również, że pracownicy mają emocjonalne powiązanie z firmą. Są oni świadomi tego, że postawa proaktywna może mieć pozytywny wpływ na rozwój przedsiębiorstwa. Badane odlewnie stosują codzienne odprawy z ludźmi, podczas których poruszana jest tematyka związaną z różnymi aspektami realizacji zadań, takimi jak: technologia, produkcja, zasoby ludzkie a także kryzys i związane z nim reperkusje. Respondenci podkreślali również cykliczne spotkania z pracownikami (w większości badanych firm przynajmniej raz na kwartał), podczas których przedstawiona zostaje sytuacja firmy i realizowane aktualnie projekty. Zgodnie z sugestią respondentów, tego typu działania „wymuszają” na pracownikach postawę proaktywną. Badani respondenci zgodnie podkreślali, że z reguły każdy zaangażowany pracownik szuka rozwiązań pod względem technicznym, technologicznym czy organizacyjnym, żeby sprostać wymaganiom. Jeżeli nie będzie inwestycji, to nie będzie przyszłości firmy. W odlewnictwie brak inwestycji powoduje cofanie się w stosunku do konkurencji.

Natomiast główną przyczyną drugiej korelacji pokazującej powiązanie pomiędzy *postawą proaktywną a wspólnymi celami pracownika i organizacji* mogą być - według uczestników badania - funkcjonujące systemy motywacyjne, w oparciu o które wyniki pracownika są spójne z łącznymi wynikami przedsiębiorstwa, więc pracownik wie, że jeżeli na swoim odcinku dobrze wykona pracę, będzie mieć wyższe wynagrodzenie lub premię. Bardzo często celem organizacji jest osiągnięcie rozwoju oraz jak największych zysków, które przekładają się na zarobki pracowników. Większość respondentów uważa, że osoba, która utożsamia się z firmą i jej na niej zależy, zawsze będzie dążyła do tego, aby wszelkie jej działania były tożsame z kierunkiem przedsięwzięć całej firmy. Twierdzą także, że jeżeli pracownik jest proaktywny, to jest pracownikiem zaangażowanym.

Wyniki ankiety pokazały, że *pracownicy na stanowiskach kierowniczych charakteryzują się wyższą postawą proaktywną, niż pracownicy produkcyjni*. Uczestnicy badania przyczynę takiego wyniku widzą w tym, że od pracowników na stanowiskach kierowniczych wymaga się, aby decydowali oni o kierunkach pewnych działań w firmie, co jest jedną z ich podstawowych odpowiedzialności, odpowiadają oni za cały zespół, przez co muszą mieć szersze spojrzenie na funkcjonowanie firmy, otrzymują problemy do rozwiązania, motywują ludzi do pracy, ponieważ wiedzą, że bez pracowników firma nie ma racji bytu. Czasami osoby na stanowiskach kierowniczych poza pracą muszą zastanawiać się, jak zorganizować pracę pracownikom produkcyjnym, żeby była ona wydajna i racjonalna, przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa. Respondenci wskazują również, że pracownicy na stanowiskach kierowniczych są zatrudniani z dwóch powodów: ponieważ są na pewnym poziomie wykształcenia, dlatego ich poziom świadomości jest dużo wyższy, mają szersze spojrzenie, niż tylko na swoje stanowisko pracy, szerzej utożsamiają się z celami, dzięki czemu łatwiej do nich dotrzeć, albo mają duże doświadczenie i zostali na to stanowisko wytypowani z powodu ich wiedzy, umiejętności i zdolności. Najczęściej wymienianymi podczas badania cechami opisującymi kadrę kierowniczą są: doświadczenie, chęć do działania, predyspozycje psychofizyczne. Z kolei pracownicy produkcyjni realizują cele wyznaczone przez kadrę zarządzającą. Taki pracownik może ulepszyć ewentualnie swoje stanowisko pracy. Nie wymaga się od niego postawy proaktywnej, jest ona jedynie sugerowana, ponieważ nie jest to cel nadrzędny. Zgodnie z wypowiedziami respondentów, pracownicy produkcyjni często kierują się przekonaniem, że „byt kształtuje świadomość”, więc jeżeli istnieją

jakieś problemy, to są one postrzegane jako problemy firmy. Zdecydowana większość badanych podkreślała, że dla pracowników fizycznych najważniejsza jest płaca. Należy dodać, że badane przedsiębiorstwa starają się głównie wykorzystywać zasoby wewnętrzne przedsiębiorstwa; w związku z czym przeprowadzają oceny pracownicze w celu wyłuskania najlepszych kandydatów do funkcji kierowniczych. Ten pogląd podzielają wszyscy respondenci. Niektórzy z badanych dodatkowo zwrócili również uwagę na fakt, że w ich przedsiębiorstwach stanowiska kierownicze zajmuje młoda kadra, ponieważ z wiekiem spada „naturalna aktywność”.

Kolejne pytanie dotyczyło wyniku, który pokazał, że *kobiety charakteryzują się wyższą postawą proaktywną niż mężczyźni*. Jedną z przyczyn, jaką respondenci podawali w wywiadzie jest ogólna cecha kobiet wynikająca z cech macierzyńskich. Skoro mają rodziny, możliwe, że w większym stopniu muszą podejmować decyzje na polu rodzinnym i dlatego świadomość konieczności proaktywnego postępowania jest przenoszona na grunt firmy. Według respondentów kobiety zatrudnione w badanych przedsiębiorstwach są: bardziej uparte i wytrwałe w dążeniu do celu, solidne, obowiązkowe, mniej zawodne, aktywne w kreowaniu pomysłów, rozwiązań i oszczędności oraz wykazują się większą odpowiedzialnością. Drugą wymienianą przyczyną tego wyniku może być fakt, że kobiety zajmują w odlewniach głównie stanowiska biurowe, a nie produkcyjne, dlatego trudno dokonać porównania z mężczyznami. Pojawiła się również odpowiedź sugerująca, że kobiety są bardziej ambitne, ponieważ nadal działa system patriarchalny i mężczyźni „mają łatwiej” w pracy. Kobiety, aby uzyskać taki sam jak mężczyźni status w firmie, muszą wykazywać się dużo wyższymi kompetencjami lub dużo wyższym zaangażowaniem. Dodatkowo mężczyźni jest łatwiej znaleźć nową pracę.

Wyniki badań ankietowych pokazały także, że *im wyższy wiek tym większa świadomość sytuacyjna*. Najczęściej wymienianym powodem takiego wyniku jest – według respondentów udzielających wywiadu - kwestia doświadczenia, praktyki i bagażu doświadczeń starszych pracowników. Badani twierdzą, że starsi pracownicy podchodzą do pracy bardziej obowiązkowo, a młodzież prezentuje głównie postawę roszczeniową i niezbyt utożsamia się z firmą. Starszym ludziom zależy na pracy, przywiązują się do przedsiębiorstwa i traktują je jak coś swojego, utożsamiają się z nim. Kolejną przyczyną jest to, że osoby starsze mają bardziej ustabilizowaną sytuację osobistą, już nie martwią się o dzieci, ale o siebie i o własne życie prywatne, są bardziej spokojni w pracy, za czym idzie większa wydajność. Z drugiej strony starsi pracownicy zdają sobie sprawę, że

w pewnym wieku trudniej jest znaleźć nową pracę, ponieważ przedsiębiorstwa wolą zatrudniać młodych ludzi. Zgodnie z poglądami większości badanych, młodzi ludzie podchodzą raczej swobodnie do pracy i do utożsamiania się z firmą, nastawieni są na „tu i teraz”. W jednej z wypowiedzi zwrócono uwagę na to, młodzi pracownicy patrzą głównie na benefity typu karta „multisportu”, a nie myślą o przyszłości. Inny z respondentów zauważył, że starsi ludzie czerpią wiedzę o świecie z tradycyjnych mediów, jak np. prasa, a nie jak młodsze pokolenie z mediów społecznościowych, z których – zgodnie z opinią respondenta - trudno dowiedzieć się czegoś ciekawego o świecie. Nowoczesne media zawężają horyzonty i często spotykane są w nich „fake newsy”²⁹.

W kolejnym pytaniu respondenci ustosunkowywali się do stwierdzenia, że *im wyższe wykształcenie tym wyższa postawa proaktywna*. Badani za główną przyczynę wyniku podają fakt, że wraz ze wzrostem wykształcenia sposób myślenia i światopogląd są szersze, a zaangażowanie większe. Zwiększa się wiedza zawodowa i wiedza na temat sposobów wykonywania pewnych czynności, operacji czy procesów w stosunku do kogoś, kto nie ma wykształcenia i niekiedy nie ma pojęcia, jak prawidłowo wykonać pracę. Sposób zdobycia wykształcenia według respondentów również ma znaczenie. Według jednego z respondentów osoby, które zdobyły wykształcenie w ramach studiów stacjonarnych wyróżniają się na tle osób, które zdobyły wykształcenie w ramach studiów zaocznych. Respondent swoją opinię argumentuje tym, że osoby po studiach stacjonarnych są ciekawe świata, bardziej otwarte na wiele sygnałów z różnych źródeł informacji, są proaktywne i generujące ciekawe pomysły. Z kolei pracownicy, którzy zdobyli wykształcenie w inny sposób (zaocznie, wieczorowo) skupiają się tylko na zagadnieniach merytorycznych. Ich postawa nie zmienia się nawet po uzyskaniu wyższego wykształcenia. Jednak według opinii wszystkich respondentów, wyższe wykształcenie ma wpływ na szersze widzenie różnego rodzaju problemów i daje większe możliwości wykorzystania wiedzy w praktyce. W każdym badanym przedsiębiorstwie na wyższych stanowiskach znajdują się osoby z wyższym wykształceniem i od nich

²⁹ Fake newsy – „wpisy, wiadomości, całe kanały informacyjne, w których przekazywane dane okazują się nieprawdziwe lub przeinaczone. Celowo wprowadzają w błąd, szokują i budzą kontrowersje. Granica między zwyczajną pomyłką pisarską czy przejęzyczeniem, a fake newsem staje się coraz bardziej niejasna.“
<https://www.gov.pl/web/baza-wiedzy/rozpoznawanie-nieprawdziwych-informacji> (dostęp: 06.11.2021 r.)

wymagana jest postawa proaktywna. Pod tym kątem są oni dobierani do pełnienia funkcji kierowniczych. Ludzie z niższym wykształceniem pracują na stanowiskach produkcyjnych, gdzie a ogół nie jest wymagana postawa proaktywna. Pracownicy produkcyjni często nie chcą się angażować, interesują się jedynie swoim niewielkim, zakrojonym obszarem zadań.

W kolejnym pytaniu badane osoby zapytane zostały o przyczyny wyniku pokazującego, że *pracownicy ze stażem pracy powyżej 5 lat lepiej oceniają zdolność organizacji do przewidywania zmian oraz zarządzania zmianami*. Wśród większości odpowiedzi powodem wyższej oceny *zdolności organizacji do przewidywania zmian oraz zarządzania zmianami* przez pracowników ze stażem powyżej 5 lat jest to, że pracownicy znają firmę „od podszewki”, jej decyzje, zachowania kierownictwa a poza tym wiedzą, z jakimi problemami boryka się firma. Tacy pracownicy mają większy optymizm oraz lepszy pogląd o firmie. Ich doświadczenie powoduje, że – ponieważ widzieli i przeszli już niejedną kryzys - potrafią przewidzieć co nastąpi, co spowodowało kryzys i co zrobić, aby go przetrwać. Wyższa ocena jest również konsekwencją dłuższej obserwacji firmy. Jeżeli osoba potrafi obserwować i wyciągać wnioski, to potrafi na podstawie zdobywanych zewnętrznych informacji budować sobie wewnętrzny obraz sytuacji w firmie i ewentualnie przyjmować jakieś warianty przyszłościowe. Natomiast wyższa ocena *zarządzania zmianami* zdaniem większości osób badanych jest spowodowana tym, że pracownicy doświadczeni widzieli już zarządzanie zmianami w trakcie niejednego kryzysu w przedsiębiorstwie i widzieli wyjście z kryzysu. Wiedzą więcej, niż pracownicy z mniejszym stażem pracy, którzy mogą się szybciej zniechęcić lub są bardziej wrażliwi na kryzysowe zawirowania. Pracownicy z dłuższym stażem pracy znają firmę i wiedzą, na co może ona sobie pozwolić, w jaki sposób organizować pracę i nią zarządzać, aby istniała dalej przez kolejne lata. Odpowiedzi niektórych respondentów koncentrowały się na tym, że pracownicy nauczeni doświadczeniem podchodzą do zmian z większym zrozumieniem i łatwiej ich przekonać do kolejnych zmian, ponieważ wiedzą, że zmiany są konieczne, mimo że wyglądają one czasem na gorsze, mniej korzystne, wiążące się z dodatkowymi utrudnieniami.

Osoby biorące udział w wywiadzie zapytano następnie o przyczyny wyniku pokazującego, że *im dłuższy staż pracy w przedsiębiorstwie, tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej*. Na podstawie udzielonych odpowiedzi można przyjąć, że wyjaśnienie tego wyniku stanowi fakt, iż badane firmy są wiele lat na rynku i przeszły niejedną kryzys, po którym nadal funkcjonują, a pracownicy z dłuższym stażem pracy

tego doświadczyli. Ludzie, którzy przeszli kilka zawirowań w przedsiębiorstwie, widzą pozytywne efekty przyjętej w firmie strategii zarządzania w sytuacjach trudnych bądź kryzysowych, strategii, dzięki której nigdy nie było problemów z wypłatami, a po kryzysie firma jest jeszcze mocniejsza lub przynajmniej bogatsza o doświadczenie. Długoletni pracownicy w bardziej spokojny sposób podchodzą do zagadnień związanych z kryzysem, wiedzą, że mniejsza ilość zamówień zdarzała się w poprzednich latach i nie zaważyło to na kondycji firmy, więc jeżeli teraz też jest taka sytuacja, to firma sobie poradzi. Ponadto, na pracownikach z dłuższym stażem pracy można bardziej polegać. Zna się ich lepiej i są to niejednokrotnie zażyłości bliższe, niż tylko zawodowa relacja: pracownik – przełożony. Jest to kwestia lojalności i wzajemnego zaufania. Natomiast młodzi ludzie z krótszym stażem pracy często nie zastanawiają się nad zagrożeniami, ponieważ oni o nich po prostu nie wiedzą. Z wiekiem doświadczenie rośnie i ma – według wszystkich respondentów - ogromne znaczenie, bowiem kształtuje sposób podchodzenia do kryzysu.

Wyniki badań ankietowych pokazały również, że *im wyższa świadomość sytuacyjna, tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej*. Uczestnicy wywiadu uważają, że jeżeli ktoś jest świadomy tego, co się dzieje wokół nas, to potrafi też dostrzec szanse. Według opinii jednego z respondentów kryzysy były, są i będą, i są one permanentnym elementem cyklu ekonomicznego. Ludzie są świadomi, że cykle koniunkturalne istnieją. Badane przedsiębiorstwa stawiają na szkolenia pracowników w wielu obszarach, pokazując ludziom, że świat idzie do przodu i że firma, która nie nadąża zostaje w tyle i odpada z rynku. Zarządzający informują o koniecznych zmianach, nie ukrywają problemów oraz pokazują ścieżkę ewentualnego wyjścia z impasu (czasem niekorzystną dla pracownika). Bardzo dużą rolę odgrywają związki zawodowe, które nastawione są „zdroworozsądkowo” do ewentualnych podwyżek. Nie dążą za wszelką cenę do wzrostu płac, widząc trudną sytuację firmy. Pracownicy są świadomi, że kryzys nie dotknął tylko ich przedsiębiorstwa i wiedzą, że szybkość dostosowania się do rynku jest kluczowa, a ich przedsiębiorstwu się to udaje.

Ostatnie pytanie wywiadu dotyczyło przyczyn wyniku, ukazującego, że *im wyższa postawa proaktywna pracowników, tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej*. Według większości badanych, osoby zajmujące wyższe stanowiska, które charakteryzują się postawą proaktywną wiedzą o zwiększaniu odporności w przedsiębiorstwie oraz o tym, że wspomaga to wyjście z kryzysu. Widzą celowość

zwiększania odporności. Uczestnicy badania zauważyli, że nawet w przypadku trudnych rozwiązań pracownicy proaktywni chętnie uczestniczyli w zmianach, nawet jeżeli było to związane z niższą pensją, nie protestowali tylko podchodzili do sytuacji ze zrozumieniem (głównie pracownicy z dłuższym stażem pracy). Pracownicy odczuli kryzys, ale zobaczyli, że z czasem przedsiębiorstwo odbijało się od dna i jego sytuacja się polepszała. Podczas wywiadu podano przykład - w badanej odlewni pracownicy szczebla technicznego zawsze szukają możliwości alternatywnego zakupu komponentów czy materiałów za niższą cenę, która warunkują cenę kosztu ostatecznego odlewu. Szukają alternatywnych sposobów odlewania, które spowodują zwiększenie wydajności, do czego nieustannie dążą odlewnie.

W podsumowaniu należy dodać, że uczestnicy wywiadu generalnie potwierdzili wyniki badania ankietowego, ale zaznaczyli, że jednak w dużej mierze zachowanie pracowników zależy od ich charakteru. Badani zdają sobie również sprawę z tego, że branża odlewnicza nie jest „lubiana” przez młodych pracowników, dlatego w swoich odpowiedziach bazowali głównie na doświadczeniach z pracownikami starszymi wiekiem oraz na grupie emerytów (stanowiska, które kwalifikują się na wcześniejszą emeryturę).

5.4 Opracowanie modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa

5.4.1 Modelowanie w nauce

Pojęcie modelu nie jest jednoznacznie zdefiniowane w literaturze przedmiotu. Modelem można nazwać np. opis, strukturę, schemat czy teorię. Eykhoff *modelem* nazywa reprezentację istotnych aspektów istniejącego systemu (lub systemu, który ma zostać skonstruowany), przedstawiającą wiedzę o tym systemie w formie użytkowej (Eykhoff, 1974). Według Ackoffa model to przedstawienie wyidealizowanych stanów, przedmiotów lub zdarzeń, które są mniej złożone, niż rzeczywistość, przez co są łatwiejsze w użyciu do celów badawczych (Ackoff, 1969), natomiast Findeisen i Gutenbaum definiują model jako *reprezentację badanego zjawiska w postaci innej niż postać, w jakiej występuje ono w rzeczywistości* (Findeisen, Gutenbaum, 1985, s. 292). W metodologii badań naukowych można spotkać się z podziałem zaproponowanym przez Martyniaka, który wymienia trzy główne znaczenia pojęcia *modelu* (Martyniak, 1973):

- model jako teoria;
- model jako wzór;

- model jako odwzorowanie.

W wyniku takiego podziału, pojawia się filozoficzny problem dotyczący tego, czy model może być teorią lub paradygmatem, a jeżeli nie - to czy można w przejrzysty sposób ustalić linię podziału i podać kryteria, które pozwolą na ukazanie między nimi różnic. Jednakże zarówno teoria, jak i paradygmat odnosi się do części nauki lub wiedzy. Zwykle jednak modele pełnią rolę ontologicznego, semantycznego czy syntetycznego wsparcia dla paradygmatu lub teorii. W literaturze przedmiotu zaproponowano występowanie relacji między teorią a modelem. Są to (Rogers, 2020):

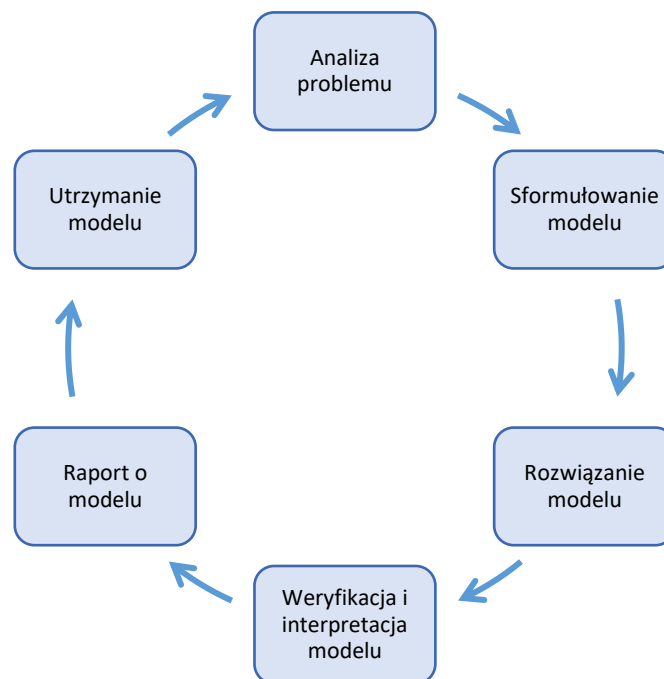
- Model jako uzupełnienie teorii – teoria może być niekompletnie sprecyzowana, może nakładać tylko pewne ogólne ograniczenia, ale nie może mówić na temat konkretnych sytuacji, których dostarcza model. Modele mogą uzupełniać teorie, dostarczając mechanizmów dla procesów, które w teorii pozostają nieokreślone, mimo że są odpowiedzialne za wywołanie obserwowanych zjawisk.
- Model upraszczający zbyt skomplikowaną teorię – teorie mogą być zbyt skomplikowane, by sobie z nimi poradzić. W takim przypadku model może uzupełnić teorię, dostarczając uproszczoną wersję scenariusza teoretycznego, która pozwala na rozwiązanie.
- Model jako teoria (Gospodarek, 2009) – budowa wyidealizowanego modelu na podstawie nagromadzonych faktów doświadczalnych i obserwacji w celu dalszego doskonalenia jego funkcjonalności oraz zgodności doświadczeniem.

Modele w wizualny sposób łączą teorię z eksperymentem, będąc uproszczonymi reprezentacjami wyobrażonej rzeczywistości, które umożliwiają opracowanie i testowanie przewidywań za pomocą eksperymentu.³⁰ Modele naukowe są w najlepszym razie jedynie przybliżeniem obiektów i systemów, które reprezentują, a nie dokładnymi replikami (Rogers, 2012). Dlatego naukowcy różnych dziedzin a głównie tych, w których nie ma utrwalonych paradygmatów, bardzo dużo wysiłku i czasu przeznaczają na budowę, porównywanie i aktualizację istniejących już modeli, ponieważ są one poznawczym i interpretacyjnym narzędziem (Frigg Hartman, 2006).

Tworzenie modeli rzeczywistych obiektów, procesów lub zjawisk, w celu uzyskania wyjaśnień oraz przewidywanie tych zjawisk nazywane jest modelowaniem (Babaev,

³⁰ <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/575-scientific-modelling> (dostęp: 13.12.2021)

Panchenko, Kharchenko, 2020). Modelowanie jako proces poszukiwania optymalnego rozwiązania istniejącego problemu, pozwala na usprawnienie działalności przedsiębiorstwa. Celem może być tu wspomaganie decydenta w procesie podejmowania decyzji nastawionych na wdrożenie, dlatego modele spełniają bardzo ważną rolę w procesie funkcjonowania organizacji (Hiray, 2008). Proces modelowania jest cykliczny, ponieważ na każdym jego etapie można wrócić do poprzedniego etapu w celu dokonania poprawek i kontynuować od tego wybranego momentu.



Rysunek 5.15 Etapy modelowania

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Shiflet, Shiflet, 2006

Etapy modelowania przedstawione są na rysunku 5.15. Są to (Shiflet, Shiflet, 2006):

1. Analiza problemu – konieczne jest przestudiowanie sytuacji, aby dokładnie zidentyfikować problem. Na tym etapie określany jest cel problemu. Jedynie dobrze zidentyfikowany problem pozwoli na opracowanie modelu.
2. Sformułowanie modelu – na tym etapie projektowany zostaje model, który stanowi abstrakcję modelowanego systemu. Zbierane są odpowiednie dane, aby uzyskać informacje o zachowaniu systemu. Formułując model powinniśmy pamiętać, aby uprościć niektóre czynniki i pominąć te, które wydają się nam mniej istotne, aby model był prosty najbardziej jak to jest możliwe. Należy także

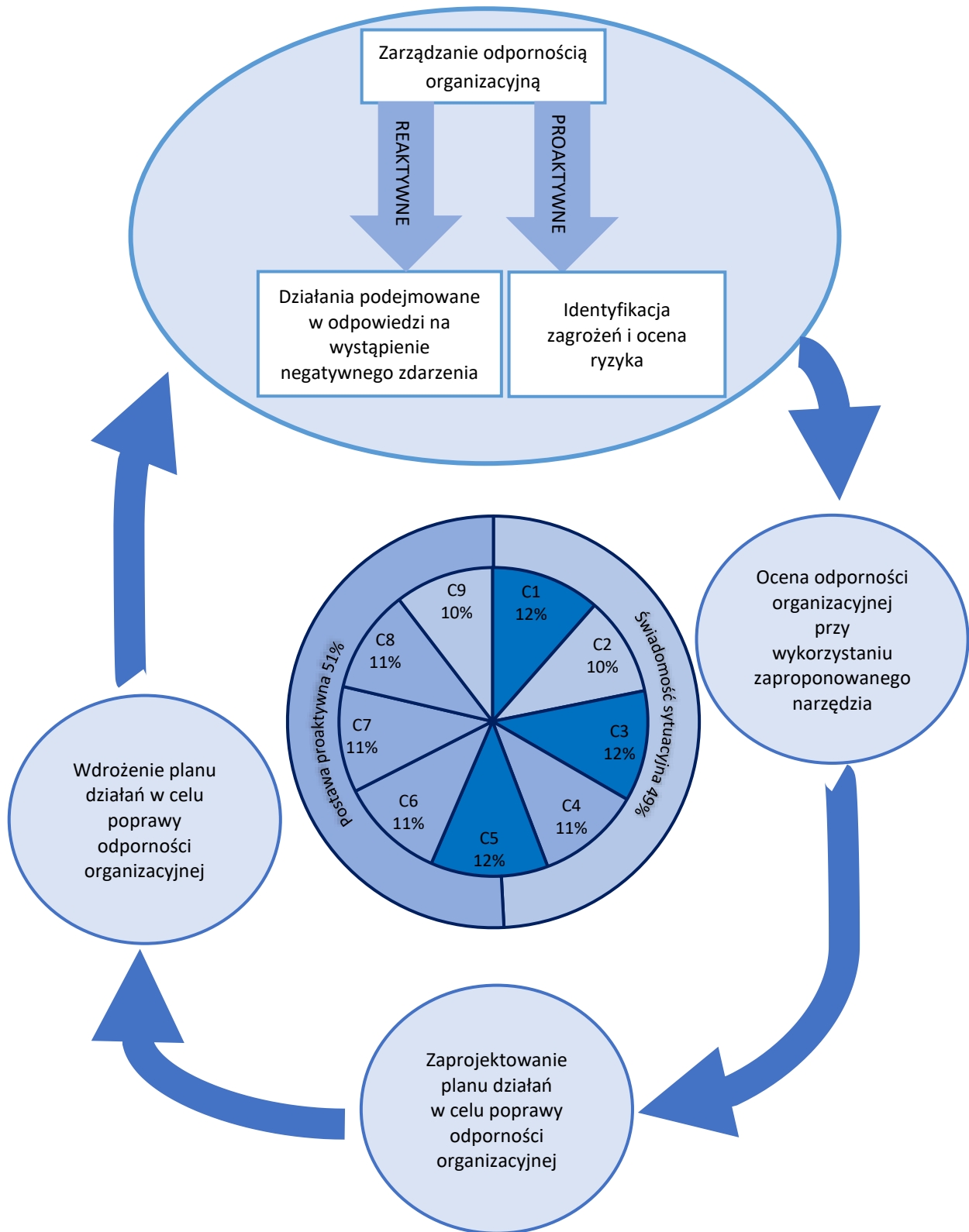
- określić i nazwać zmienne oraz ustalić między nimi relacje. Ustalając relacje między zmiennymi określa się również równania lub funkcje dla tych zmiennych.
3. Rozwiązanie modelu – ten etap realizuje model. Bardzo ważne jest, aby nie przechodzić do tego kroku przed dokładnym zrozumieniem problemu i zaprojektowaniem modelu. Niektóre techniki i narzędzia, które można zastosować przy rozwiązaniu modelu to algebra, wykresy lub programy i pakiety komputerowe. Rozwiązanie może dać dokładną odpowiedź lub symulować sytuację.
 4. Weryfikacja i interpretacja modelu – po uzyskaniu rozwiązania, powinno się przeanalizować, czy wyniki mają sens oraz czy rozwiązanie rozwiązuje pierwotny problem i jest użyteczne.
 5. Raport o modelu – raportowanie modelu jest ważne ze względu na jego użyteczność. Raport składa się z komponentów, które odpowiadają etapom procesu modelowania. Konieczne jest założenie, że odbiorcy są nieświadomi sytuacji i należy opisać okoliczności w jakich pojawia się problem. Następnie musi zostać jasno wyjaśniony problem i cele badania. Ilość szczegółów wyjaśniających model zależy od sytuacji. Zazwyczaj część danych przedstawiona jest w postaci tabel lub wykresów. Raport powinien zawierać również interpretacje i wnioski. Można również uwzględnić sugestie dotyczące przyszłej pracy.
 6. Utrzymanie modelu – z czasem korzystania modelu może być konieczne wprowadzenie poprawek lub jego ulepszenie.

Budowanie modelu według Ackoffa polega na ciągłym sprawdzaniu jego adekwatności, dlatego zwraca uwagę na podstawowe błędy popełniane podczas jego budowy jak np. (Ackoff, 1969):

- zawieranie zmiennych, które nie mają wpływu na wynik;
- brak zmiennych, które mają wpływ na wynik;
- przypisane wartości liczbowe mogą być nieścisle.

Warto podkreślić korzyści, wynikające ze stosowania modeli, takie jak np. wsparcie w zrozumieniu procesów, które w innym przypadku mogłyby być poza zasięgiem ludzi a także dostarczenie naukowcom podstaw do dalszych badań. Znacznie łatwiej jest posługiwać się uproszczoną rzeczywistością w porównaniu z obiektami rzeczywistymi (Murmsom, 2017).

5.4.2 Model zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa



Rysunek 5.16 Model zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych.

Na podstawie analizy literatury oraz uzyskanych wyników badań własnych zaprojektowany został model zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa (rysunek 5.16). Podczas procesu tworzenia modelu, autorka inspirowała się różnego rodzaju istniejącymi modelami odporności, zarządzania ryzykiem czy zarządzania organizacją. Duży wpływ na końcowy model miała inspiracja grafiką przedstawiającą koncepcję zarządzania ryzykiem zmęczenia zamieszczonym w artykule *Fatigue risk management of the operator based on selected examples* autorów Ewertowski oraz Berlik (Ewertowski, Berlik, 2018). Kształt ostatecznego modelu opiera się na schemacie Koła Deminga, który jest podstawową zasadą ciągłego ulepszenia w zakresie zarządzania. Zaproponowany model składa się z czterech działań następujących po sobie w logicznym porządku, takich jak:

- zarządzanie odpornością organizacyjną;
- ocena odporności organizacyjnej;
- zaprojektowanie planu działań;
- wdrożenie planu działań.

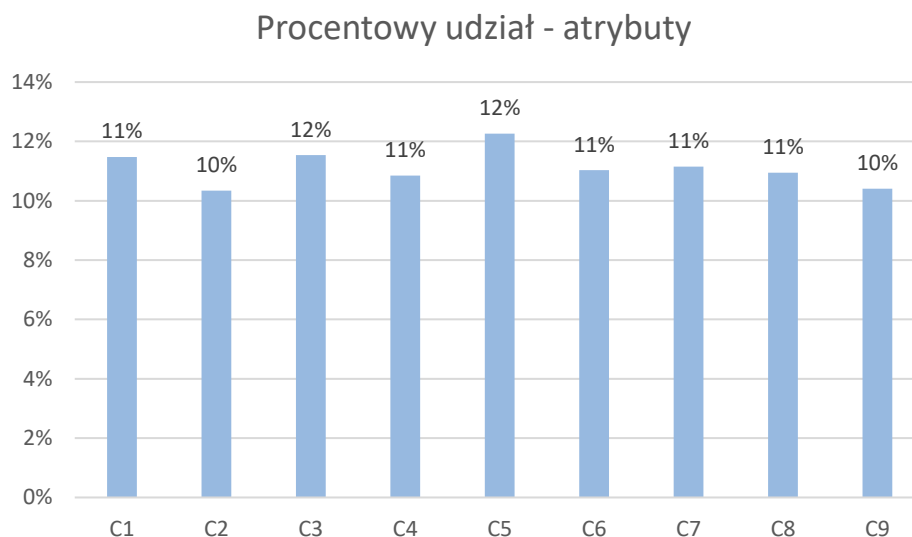
Autorka ma pełną świadomość, że nie ma możliwości zidentyfikowania i przygotowania się na wszystkie zagrożenia z wyprzedzeniem. Zmienne otoczenie oraz ciągle doskonaląca się na rynku konkurencja powodują niestałość warunków gospodarowania i wymagają od organizacji bieżącego zarządzania (Górna i in., 2021). Z tego powodu zarządzanie odpornością organizacyjną w przedsiębiorstwie powinno odbywać się zarówno według podejścia reaktywnego, jak i proaktywnego. Zarządzanie reaktywne obejmuje działania podejmowane w odpowiedzi na wystąpienie negatywnego zdarzenia, natomiast zarządzanie proaktywne dotyczy identyfikacji zagrożeń oraz ceny ryzyka. W kolejnym kroku konieczne jest dokonanie oceny odporności organizacyjnej przy wykorzystaniu zaproponowanego narzędzia, jakim jest autorski kwestionariusz ankiety. Następnie należy zaprojektować plan działań w celu poprawy odporności organizacyjnej, po czym powinno się go wdrożyć. Wewnątrz modelu, w jego centralnym miejscu znajduje się koło zawierające dziewięć atrybutów potencjału odporności organizacyjnej, otoczone dwiema, cechami wpierającymi go. Każdemu z dziewięciu atrybutów odporności organizacyjnej o odpowiednio wcześniej nadanych na potrzeby kwestionariusza ankiety symbolach od C1 do C9 nadano wagi według wielkości, które są średnimi wynikającymi ze statystyki opisowej przeprowadzonego badania (tabela 5.21)

Tabela 5.21 Zestawienie wielkości oraz wag atrybutów potencjału odporności organizacyjnej

Symbol	Atrybut	Wielkość X	Waga W
C1	Wspólna wizja i cele	3,84	0,11
C2	Zrozumienie organizacji i jej kontekstu	3,46	0,10
C3	Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji	3,86	0,12
C4	Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji	3,63	0,11
C5	Udostępnianie informacji i wiedzy	4,10	0,12
C6	Dostępność zasobów	3,69	0,11
C7	Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania	3,73	0,11
C8	Wspieranie ciągłego doskonalenia	3,66	0,11
C9	Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi	3,48	0,10

Zródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Nadanie wag pozwoliło na sprawdzenie, jaki jest procentowy udział atrybutów w potencjale odporności organizacyjnej (rysunek 5.17). Według tego udziału odpowiednio podzielony został okrąg znajdujący się w centrum modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa. Dwa atrybuty *Zrozumienie organizacji i jej kontekstu* i *Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi* zajmują po 10% części koła potencjału odporności organizacyjnej. Z kolei atrybuty *Wspólna wizja i cele*, *Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji*, *Dostępność zasobów*, *Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania* oraz *Wspieranie ciągłego doskonalenia* mają po 11% z koła. Natomiast *Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji* oraz *Udostępnianie informacji i wiedzy* zajmują po 12% całości koła.



Rysunek 5.17 Podział procentowy atrybutów potencjału odporności organizacyjnej
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych

Na podstawie nadanych wag, dla każdej wartości atrybutu potencjału odporności organizacyjnej obliczono średnią ważoną ze wzoru (1), która wyniosła 3,73.

$$\bar{x}_C = \frac{(X_{C1} * W_{C1}) + (X_{C2} * W_{C2}) + \dots + (X_{C8} * W_{C8}) + (X_{C9} * W_{C9})}{W_{C1} + W_{C2} + \dots + W_{C8} + W_{C9}} \quad (1)$$

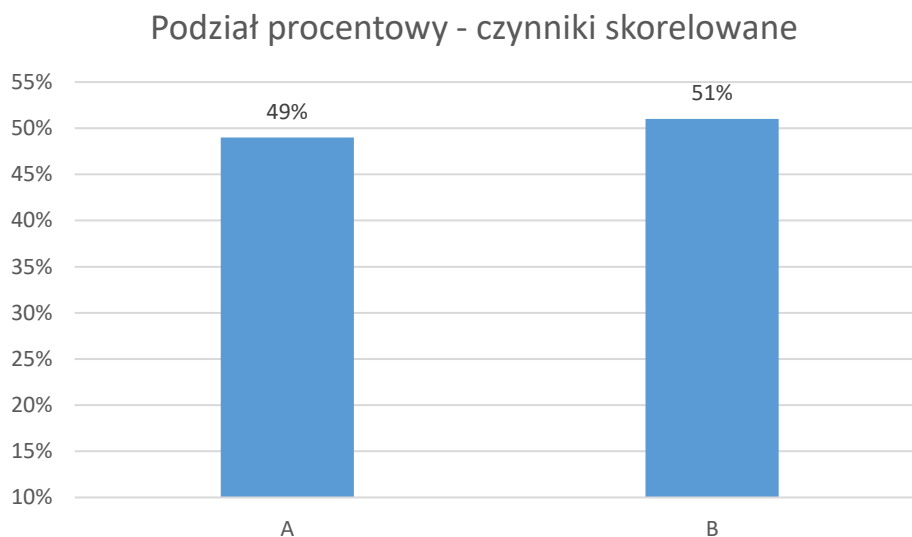
Czynniki powiązane z pojęciem odporności organizacyjnej, do których należą postawa proaktywna oraz świadomość sytuacyjna znajdują się w pierścieniu otaczającym atrybuty potencjału odporności organizacyjnej. Im również zostały przypisane wagi (tabela 5.22).

Tabela 5.22 Zestawienie wielkości oraz wag świadomości sytuacyjnej oraz postawy proaktywnej

Symbol	Czynniki skorelowane	Wielkość X	Waga W
A	Świadomość sytuacyjna	3,91	0,49
B	Postawa Proaktywna	4,04	0,51

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych.

W tym przypadku nadanie wag pozwoliło na procentowy podział pierścienia wokół okręgu zawierającego atrybuty potencjału odporności organizacyjnej, przy czym A to świadomość sytuacyjna, a B to postawa proaktywna (rysunek 5.18).



Rysunek 5.18 Procentowy podział czynników skorelowanych z odpornością organizacyjną
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników badań empirycznych.

Na podstawie nadanych wag, dla wartości czynników skorelowanych z odpornością organizacyjną (postawa proaktywna, świadomość sytuacyjna) obliczono średnią ważoną ze wzoru (2), która wyniosła 3,98.

$$\bar{x}_{AB} = \frac{(X_A * W_A) + (X_B * W_B)}{W_A + W_B} \quad (2)$$

Zgodnie z założeniami normy ISO 22316:2017, atrybuty odporności organizacyjnej są uniwersalne a ich istotność nie jest określona. Uzyskana empirycznie zmienność wag atrybutów w modelu wskazuje na minimalne zróżnicowanie atrybutów, co świadczy o możliwości adaptacji narzędzia do innych branż.

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone na potrzeby niniejszej rozprawy rozważania teoretyczne oraz prezentacja wyników badań empirycznych dotyczyły potencjału odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa. Badania pokazały, że odporność organizacji jest dynamiczną i złożoną koncepcją, która charakteryzuje się różnymi atrybutami, a dopiero ich połączenie powoduje odporność organizacji. Natomiast nie istnieje jeden, uniwersalny miernik odporności organizacji. Taka różnorodność pobudziła ciekawość badawczą i spowodowała, że autorka sformułowała pytanie: czy istnieje możliwość diagnozy potencjału odporności organizacyjnej na podstawie uszczegółowionych cech organizacji, pozwalającej na wykorzystanie uzyskanych wyników jako wskazówek do zarządzania odpornością organizacyjną w odlewniach żeliwa? Próbę rozwiązania tego problemu badawczego podjęto w niniejszej rozprawie. W tym celu sformułowane zostały pytania badawcze, które wspomagają poszukiwanie odpowiedzi na problem badawczy. Treść pytań badawczych przedstawiono w tabeli 6.1.

Tabela 6.1 Zestawienie pytań badawczych

Numer pytania	Treść pytania badawczego
P1	Czy istnieje możliwość opracowania pytań ankietowych uszczegółowiających i wyjaśniających wskaźniki oceny odporności organizacji zgodnie z normą ISO 22316:2017?
P2	Czy istnieje możliwość opracowania pytań ankietowych uszczegółowiających i wyjaśniających wskaźniki oceny świadomości sytuacyjnej i postawy proaktywnej, skorelowane z badanym potencjałem odporności organizacyjnej?
P3	Czy istnieje możliwość przygotowania narzędzia do badania poziomu potencjału odporności organizacyjnej na podstawie uszczegółowionych wskaźników cech organizacji zgodnie z założeniami normy?
P4	Czy można dokonać diagnozy potencjału odporności organizacyjnej w badanych przedsiębiorstwach na podstawie przygotowanego narzędzia?

P5	Czy, a jeśli tak to jaka zależność występuje pomiędzy świadomością sytuacyjną badanych respondentów a wskaźnikami potencjału odporności organizacyjnej?
P6	Czy, a jeśli tak to jaka zależność występuje pomiędzy postawą proaktywną badanych respondentów a wskaźnikami potencjału odporności organizacyjnej?
P7	Czy istnieją różnice, a jeśli tak to jakie, w ocenie potencjału odporności organizacyjnej pomiędzy kadrą kierowniczą a kadrą pracowniczą?
P8	Jakie cechy społeczno-demograficzne badanej struktury mają wpływ na odpowiedzi udzielane przez respondentów?

Źródło: Opracowanie własne

Odpowiedzi na postawione pytania badawcze uzyskano w toku realizacji celów badawczych. Zestawienie dotyczące realizacji poszczególnych celów badawczych przedstawiono w tabeli 6.2.

Tabela 6.2 Zestawienie celów badawczych i ich realizacji

Nr celu	Treść celu rozprawy	Realizacja celu
Csz1	Opracowanie pytań ankietowych uszczegółwiających i wyjaśniających wskaźniki oceny potencjału odporności organizacyjnej zgodnie z normą ISO 22316:2017.	Cel został zrealizowany poprzez analizę literatury przedmiotu oraz analizę atrybutów odporności organizacyjnej zawartych w normie ISO 22316:2017, na podstawie, której opracowane zostały pytania pozwalające na uszczegółwienie i ocenę wskaźników (atrybutów) potencjału odporności organizacyjnej (załącznik 1).
Csz2	Opracowanie pytań ankietowych uszczegółwiających i wyjaśniających wskaźniki oceny świadomości sytuacyjnej i postawy proaktywnej, skorelowane z badanym potencjałem odporności organizacyjnej.	Cel został zrealizowany poprzez analizę literatury przedmiotu, na podstawie której opracowane zostały pytania pozwalające na ocenę wskaźników świadomości sytuacyjnej i postawy proaktywnej, które korelowały z badanym potencjałem odporności organizacyjnej (rozdział 5.2.1).
Csz3	Przygotowanie narzędzia do badania poziomu potencjału odporności organizacyjnej na podstawie uszczegółwionych wskaźników cech organizacji zgodnie z założeniami normy.	Cel został zrealizowany dzięki opracowaniu pytań do zidentyfikowanych i uszczegółwionych kluczowych wskaźników (atrybutów) związanych z pojęciem <i>odporność</i> na podstawie normy ISO 22316. Na ich podstawie oraz poprzez osiągnięcie celu Csz1 przygotowane zostało narzędzie w postaci kwestionariusza ankiety (załącznik 1).
Csz4	Diagnoza potencjału odporności organizacyjnej w badanych przedsiębiorstwach na podstawie przygotowanego narzędzia.	Cel został zrealizowany poprzez analizę uzyskanych wyników badania ankietowego (tabela 5.13), które w kolejnym kroku zostały potwierdzone w wyniku analizy odpowiedzi uzyskanych podczas wywiadu pogłębionego (rysunek 5.14).
Csz5	Identyfikacja zależności pomiędzy potencjałem odporności organizacyjnej a świadomością sytuacyjną badanych respondentów.	Cele zostały zrealizowane poprzez analizę statystyczną danych uzyskanych w badaniu ankietowym. Przy pomocy współczynnika korelacji r-Pearsona obliczono zależności pomiędzy świadomością sytuacyjną i postawą proaktywną a potencjałem odporności organizacyjnej (tabela 5.14). Natomiast odpowiedzi uzyskane podczas wywiadu pogłębionego pozwoliły zrozumieć przyczyny występujących zależności.
Csz6	Identyfikacja zależności pomiędzy potencjałem odporności organizacyjnej a postawą proaktywną badanych respondentów.	
Csz7	Określenie występowania różnic pomiędzy kadrą pracowniczą a kierownictwem w postrzeganiu potencjału odporności organizacyjnej.	Cel został osiągnięty poprzez dokonanie analizy statystycznej danych uzyskanych w badaniu ankietowym. Stosując analizę wariancji ANOVA porównano osoby pracujące na różnych stanowiskach pod względem analizowanych zmiennych (tabela 5.19). Odpowiedzi uzyskane od respondentów podczas wywiadu pogłębionego dotyczące występowania różnic pomiędzy kadrą kierowniczą a pracownikami potwierdziły ich występowanie,

		a także przekierowały uwagę na potencjalne przyczyny tych różnic (rozdział 5.3.2).
Csz8	Ustalenie różnic w odpowiedziach respondentów z uwzględnieniem cech społeczno-demograficznych badanej struktury.	Cel został zrealizowany poprzez dokonanie analizy statystycznej danych uzyskanych w badaniu ankietowym. Przy pomocy testu T-Student, analizy wariancji ANOVA oraz rho Spearmana sprawdzono, czy cechy społeczno-demograficzne różnicowały istotnie: świadomość sytuacyjną, postawę proaktywną oraz ocenę potencjału odporności organizacyjnej (tabele 5.15 – 5.20). Odpowiedzi uzyskane od respondentów podczas wywiadu pogłębionego wskazały na potencjalne przyczyny występowania różnic postrzegania potencjału odporności organizacyjnej, postawy proaktywnej oraz świadomości sytuacyjnej wśród ankietowanych (rozdział 5.3.2).
Cd1	Opracowanie wag do wykazu atrybutów, których odpowiednie kształtowanie wpłynie na poprawę potencjału odporności organizacyjnej w przedsiębiorstwach branży metalurgicznej – bez względu na plany wdrożenia normy ISO 22316:2017 bądź traktowanie w/w normy wyłącznie jako dobrą praktykę.	Cel został zrealizowany poprzez dokonanie obliczeń średnich ważonych na podstawie średnich wielkości atrybutów C1-C9 oraz nadanie im wag zgodnie z udziałem procentowym średniej skumulowanej. Średnie wielkości atrybutów wynikają ze statystyki opisowej przeprowadzonego głównego badania ankietowego (tabela 5.22).
Cd2	Wstępna ocena możliwości adaptacji przygotowanego narzędzia do innych branż.	Cel został zrealizowany na podstawie obliczonych wag atrybutów odporności organizacyjnej w branży metalurgicznej. Opracowane narzędzie badawcze posiada znamiona uniwersalności, dlatego może zostać wykorzystane w przedsiębiorstwach produkcyjnych innych branż (rozdział 5.4.2).
Cel główny	Opracowanie modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa.	Cel został osiągnięty poprzez analizę literatury, badanie ankietowe a także nadanie wag poszczególnym atrybutom odporności organizacyjnej oraz dodatkowym zmiennym: świadomości sytuacyjnej i postawie proaktywnej (rysunek 5.16)

Źródło: Opracowanie własne

W badaniu empirycznym udowodniono, że istnieje możliwość opracowania pytań ankietowych do wskaźników oceny odporności organizacji zgodnie z normą ISO 22316:2017, a także do wskaźników oceny świadomości sytuacyjnej i postawy proaktywnej (**Csz1-Csz2**). W wyniku ich opracowania przygotowano narzędzie do badania poziomu potencjału odporności organizacyjnej w celu implementacji założeń normy (**Csz3**). Następnie, przy wykorzystaniu opracowanego narzędzia przeprowadzono badanie ankietowe, które pozwoliło dokonać diagnozy potencjału odporności organizacyjnej w badanych przedsiębiorstwach (**Csz4**). Zgodnie z wynikami badania ankietowego, w którym wzięło udział 510 respondentów (pracownicy różnych szczebli z 15 odlewni żeliwa) średnia ocena potencjału odporności organizacyjnej wyniosła 3,71 na 5 co daje 74,2% maksymalnej możliwości potencjału odporności organizacyjnej. Natomiast średnia ocena kondycji badanych firm, dokonana na podstawie odpowiedzi uzyskanych podczas wywiadów pogłębionych, w których udział wzięło 10 przedstawicieli firm (dyrektorzy, kierownicy) wyniosła 3,8 na 5, co dało 76% maksymalnej możliwości potencjału odporności organizacyjnej. Potwierdziło to skuteczność kwestionariusza ankiety i dało możliwość dokonywania nim diagnozy potencjału odporności organizacyjnej. Przeprowadzona w kolejnym kroku analiza statystyczna otrzymanych wyników ankiety, pozwoliła na obliczenie korelacji pomiędzy świadomością sytuacyjną i postawą proaktywną a potencjałem odporności organizacyjnej (**Csz5-Csz6**). Analiza ta pokazała, że im większa świadomość sytuacyjna oraz im silniejsza postawa proaktywna, tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej. Dalsza część analizy dowiodła, że istnieją różnice w ocenie potencjału odporności organizacyjnej pomiędzy kadrą kierowniczą a kadrą pracowniczą (**Csz7**). Istotnie wyżej ogólny potencjał odporności organizacyjnej oceniają kierownicy i dyrektorzy, niż pracownicy produkcyjni. W dalszej kolejności, zaobserwowane korelacje w odniesieniu do cech metryczkowych (wiek, wykształcenie, staż zatrudnienia) wykazały, że im wyższy wiek, wyższe wykształcenie oraz dłuższy okres zatrudnienia w firmie, tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej. Ponadto, im wyższy wiek i dłuższy okres zatrudnienia, tym wyższa świadomość sytuacyjna, a im wyższe wykształcenie, tym wyższa postawa proaktywna (**Csz8**).

Badania ilościowe i jakościowe oraz zastosowane odpowiednie metody statystyczne umożliwiły analizę związku pomiędzy potencjałem odporności organizacyjnej a świadomością sytuacyjną i postawą proaktywną, a także diagnozę potencjału odporności organizacyjnej w badanych przedsiębiorstwach. Na podstawie

średnich wielkości atrybutów C1-C9 dokonano obliczeń średnich ważonych oraz nadano im wagi zgodnie z udziałem procentowym średniej skumulowanej (**Cd1**). Natomiast opierając się na obliczonych wagach atrybutów odporności organizacyjnej w branży metalurgicznej wykonano wstępną ocenę możliwości adaptacji przygotowanego narzędzia do innych branż (**Cd2**).

Cele badawcze realizowane były zgodnie z przyjętą strukturą pracy, która jest odzwierciedleniem zaplanowanej koncepcji rozprawy doktorskiej. Osiągnięcie założonych celów pozwoliło na opracowanie modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa (**cel główny**) (rysunek 5.16). Do najważniejszych wniosków wynikających z przeprowadzonych analiz zaliczyć można:

- odporność organizacji jest dynamiczną (reaguje na zakłócenia) i złożoną koncepcją (różnorodność atrybutów);
- każdy wskaźnik potencjału odporności organizacyjnej można określić za pomocą 4-5 pytań, a wskaźniki do oceny postawy proaktywnej oraz świadomości sytuacyjnej można określić 5 pytaniami;
- diagnoza potencjału odporności organizacyjnej w badanych przedsiębiorstwach na podstawie przygotowanego narzędzia jest możliwa. Średnia ocena wyniosła 3,71 (74,2% maksymalnej możliwości potencjału odporności organizacyjnej), natomiast w wywiadzie pogłębionym średnia ocena wyniosła 3,8 (76% maksymalnej możliwości potencjału odporności organizacyjnej). Wynik różni się jedynie o 1,8 punktu procentowego;
- świadomość sytuacyjna i postawa proaktywna korelują z potencjałem odporności organizacyjnej. Wraz ze wzrostem świadomości sytuacyjnej i postawy proaktywnej wzrasta ocena potencjału odporności organizacyjnej;
- istnieją różnice w postrzeganiu potencjału odporności organizacyjnej między kadrą kierowniczą a pozostałymi pracownikami. Kadra kierownicza wyżej ocenia potencjał odporności organizacyjnej. Mając to na uwadze, zarządzający powinni określać cele rozwojowe w taki sposób, aby zniwelować różnice w postrzeganiu potencjału odporności organizacyjnej przez poszczególne grupy pracowników;
- występują różnice w odpowiedziach respondentów ze względu na cechy społeczno-demograficzne badanej struktury (wiek, wykształcenie i staż zatrudnienia). Może to być bardzo istotna wskazówka dla działu HR, na jakie

cechy społeczno-demograficzne kandydatów do pracy warto zwracać szczególną uwagę;

- przedsiębiorstwom, dysponującym wiedzą w zakresie funkcjonowania biznesu, pomimo utrudnień w okresie pandemii udaje się podtrzymać procesy rozwojowe. Według autorki, można zaryzykować stwierdzenie, że branża wykorzystwała swój potencjał odporności organizacyjnej, o czym świadczy jego dobra ocena.
- istnieją możliwości adaptacji przygotowanego narzędzia do innych branż.

Podsumowując można stwierdzić, że zarówno cel główny, jak i cele szczegółowe zostały osiągnięte. Niniejsza praca stanowi źródło informacji na temat potencjału odporności organizacyjnej, a także dostarcza nowe narzędzie do pomiaru potencjału odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa. Rozprawa uzupełniła odkrytą przez autorkę lukę badawczą. Autorka uważa, że przedstawione w rozprawie rozważania są wnikliwą analizą problemu, sfinalizowaną zaprezentowaniem modelu zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa. Co więcej, otrzymane wyniki badań empirycznych mogą stanowić podstawę do dalszych prac badawczych. Zgodnie z założeniami normy ISO 22316:2017, atrybuty odporności organizacji są uniwersalne, a ich istotność nie jest określona; badania przeprowadzone w branży odlewniczej nie zmieniły wag atrybutów, które są minimalnie zróżnicowane i mieszczą się w przedziale 10% do 12%. Z tego powodu ciekawe, z punktu widzenia autorki, byłyby badania potencjału odporności organizacyjnej w przedsiębiorstwach innych branż, z wykorzystaniem osiągniętych już wyników badań empirycznych w odlewniach żeliwa.

BIBLIOGRAFIA

1. Ackoff R.L. (1969), *Decyzje optymalne w badaniach stosowanych*, PWN, Warszawa.
2. Adamik A., Matejun M. (2012), *Organizacja i jej miejsce w otoczeniu*, [w:] Zakrzewska-Bielawska A. (red.), *Podstawy zarządzania*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa.
3. Afgan N. H. (2010), *Resilience of company management system*, In PICMET '10 - Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings - Technology Management for Global Economic Growth.
4. Aleksic A., Stefanović M., Arsovski S., Tadić D. (2013), *An assessment of organizational resilience potential in SMEs of the process industry, a fuzzy approach*, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26(6).
5. American Psychological Association (2012), *Building your resilience*, [online] https://www.apa.org/topics/resilience?fbclid=IwAR0slMmxAn4_YdX7sgN1mtISOjdopkCi61TtGVrK9WphfDNyGXeRDps_1_U [dostęp: 02.04.2021].
6. Annarelli A., Nonino F. (2016), *Strategic and operational management of organizational resilience: current state of research and future directions*, *Omega*.
7. Asgary A., Kong A., Levy J. (2009), *Fuzzy-Jess expert system for indexing business resiliency*. In TIC-STH'09: 2009 IEEE Toronto International Conference - Science and Technology for Humanity.
8. Atradius (2019), *Market Monitor Metals and Steel Poland 2019*, [online] https://atradius.pl/documents/market_monitor_metals_steel_november_2019_english.pdf [dostęp: 05.03.2021].
9. Babbie E. (2008), *Podstawy badań społecznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
10. Babaev D. B., Panchenko V., Kharchenko V. V. (2020), *Calculation of Receipt of Renewable Energy Resources and Operation Modes of Power Plants*, *Handbook of Research on Smart Technology Models for Business and Industry*.
11. Bannerman G. (2015), *The Free Trade Idea*, *The Oxford Handbook of the Political Economy of International Trade*, Edited by Lisa L. Martin, Oxford University Press.
12. Bańka A. (2016), *Proaktywność a tryby samoregulacji – Podstawy teoretyczne, konstrukcja i analiza czynnikowa Skali Zachowań Proaktywnych w Karierze*, Stowarzyszenie Psychologia i Architektura, Poznań.

13. Bateman T.S., Crant J.M. (1993), *The proactive component of organizational behavior*. Journal of Occupational Behavior, 14.
14. Bedny G., Meister D. (1999), *Theory of activity and situation awareness*, INT J COGNITIVE ERGONOMICS 3 (1).
15. Bergsten F. C. (1996), *Globalizing Free Trade*, Foreign Affairs Vol. 75, No. 3 (May - Jun., 1996).
16. Bishop T., Hydoski F. (2009), *Odporność korporacji. Zarządzanie ryzykiem nadużyć i korupcji*, Wydawnictwo Studio Emka.
17. Boczkowska M. A. (2019), *Pojęcie resilience w ujęciu tradycyjnym i współczesnym*. Lubelski Rocznik Pedagogiczny, tom XXXVIII, z. 4 – 2019, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej.
18. Bonanno G., Westphal M., Mancini A. (2011), *Resilience to loss and potential trauma*. An-nu Rev Clin Psychol. 2011:7.
19. Borucka A., Ostaszewski K. (2008), *Koncepcja resilience. Kluczowe pojęcia i wybrane zagadnienia*, Medycyna Wieku Rozwojowego, tom XII, 2, część I.
20. Borucka A, Ostaszewski K. (2012), *Czynniki i procesy resilience wśród dzieci krzywdzonych*. Dziecko krzywdzone, 40(3), Instytut Psychiatrii i Neurologii w Warszawie.
21. Borucka A., Pisarska A. (2012), *Koncepcja resilience – czyli jak można pomóc dzieciom i młodzieży z grup podwyższonego ryzyka*. w: Nowe wyzwania w wychowaniu i profilaktyce, Materiały konferencyjne, Ośrodek Rozwoju Edukacji.
22. BusinessInsider (2021), *Co to jest KPI? Definicja i kluczowe informacje*, [online] <https://businessinsider.com.pl/poradnik-finansowy/co-to-jest-kpi-teoria-i-praktyka/k14fd4w> [dostęp: 21.09.2021].
23. BusinessInsider (2021), *Emitowanie CO2 najdroższe w historii. Czy może stanąć? Raczej nie ma co na to liczyć*, [online] <https://businessinsider.com.pl/finanse/koszt-uprawnien-do-emisji-co2-w-ue-jest-rekordowy-i-raczej-nie-spadnie-wszystko-przez/6zypyv6> [dostęp: 19.12.2021].
24. Burnard K., Bhamra R. (2011), *Organisational resilience: development of a conceptual framework for organisational responses*, International Journal of Production Research, vol. 49 (18).

25. Butler L., Morland L., Leskin G. (2007), *Psychological resilience in the face of terrorism*. W: B. Bongar, L. Brown, L. Beutle, J. Breckenridge, P. Zimbardo (red.), Psychology of terrorism, NY: Oxford University Press.
26. CAEF – The European Foundry Association (2020), *The Role of the European Foundry Industry for the Automotive Sector during COVID-19*, [online] <https://www.caef.eu/the-role-of-the-european-foundry-industry-for-the-automotive-sector/> [dostęp: 05.03.2021].
27. Cambridge Dictionary, *Proactivity*, [online] <https://dictionary.cambridge.org/pl/dictionary/english/proactive> [dostęp:05.02.2022].
28. Chomiak-Orsa I. (2007), *Wykorzystanie nowoczesnych technologii w doskonaleniu procesów controllingowych*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej We Wrocławiu, Informatyka Ekonomiczna, Nr 1150.
29. Corbley A. (2021), *Swedish Firm Delivers First Batch of 'Green Steel' to Volvo – Made Without Any Coal*, [online] <https://www.goodnewsnetwork.org/swedish-company-hybrid-makes-fossil-fuel-free-green-steel-from-hydrogen/> [dostęp: 19.12.2021].
30. Coutu D.L. (2002), *How resilience works*, Harvard Business Review, 80 (5).
31. Covey S. (2007), *7 nawyków skutecznego działania*, Rebis.
32. Crichton M. T., Lauche K., Flin R. (2005), *Incident Command Skills in the Management of an Oil Industry Drilling Incident: A Case Study*, Journal of Contingencies and Crisis Management, 13(3).
33. Dalziel E. P., Mcmanus S. T. (2004), *Resilience, Vulnerability, and Adaptive Capacity: Implications for System Performance*, International Forum for Engineering Decision Making.
34. Danes S. M., Lee, J., Amarpurkar S., Stafford K., Haynes G., Brewton K. E. (2009), *Determinants of family business resilience after a natural disaster by gender of business owner*. Journal of Developmental Entrepreneurship, 14(4).
35. Departament Handlu i Współpracy Międzynarodowej MR (2020), *Stosunki gospodarcze z Wietnamem*, [online] <https://www.gov.pl/attachment/e30d4998-2eb2-4280-ba55-d266400766a3> [dostęp: 05.03.2021].
36. Diedrich D., Northcote N., Röder T., Sauer-Sidor K. (2021), *Strategic resilience during the COVID-19 crisis*, [online] <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/strategic-resilience-during-the-covid-19-crisis> [dostęp: 03.07.2021].

37. Egeland B., Carlson E., Sroufe L. (1993), *Resilience as process*, Development and Psychopathology, vol. 5.
38. Ellen MacArthur Foundation, *What is a circular economy? A framework for an economy that is restorative and regenerative by design*, [online] <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept> [dostęp: 10.04.2021].
39. Endsley M. R., (1988), *Design and evaluation for situational awareness enhancement*, Proceedings of the Human Factors Society 32nd annual meeting Santa Monica HFES.
40. Endsley M. R. (1995), *Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems*, In: Human Factors 37.1.
41. Endsley M. R., Garland D. J. (2000), *Situation Awareness Analysis and Measurement*, chapter theoretical underpinnings of situation awareness, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
42. ESTEP (2020), *Green Steel for Europe*, [online] pobrany z: <https://www.estep.eu/green-steel-for-europe/> [dostęp: 05.03.2021].
43. Erol O., Devanandham H., Sauser B. (2010), *Exploring resilience measurement methodologies*. In 20th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering, INCOSE 2010, 1.
44. Europejski Instytut Miedzi Copper Alliance (2020), *Recykling*, [online] <https://copperalliance.pl/zalety-miedzi/recykling/> [dostęp: 08.04.2021].
45. European Commission (2019), *Wytyczne dotyczące udziału oferentów z państw trzecich w unijnym rynku zamówień publicznych oraz wprowadzania na ten rynek towarów z państw trzecich*, [online], <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/3/2019/PL/C-2019-5494-F1-PL-MAIN-PART-1.PDF> [dostęp: 05.03.2021].
46. European Commission, *SME definition*, [online] https://ec.europa.eu/growth/smes/sme-definition_en [dostęp: 24.04.2021].
47. European Parliament (2015), *Circular economy: the importance of re-using products and materials*, [online] <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20150701STO72956/circular-economy-the-importance-of-re-using-products-and-materials> [dostęp: 10.04.2021].

48. Eurostat Statistics Explained (2016), *Glossary: Enterprise size*, [online] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Enterprise_size [dostęp: 24.04.2021].
49. Ewertowski T., Berlik M. (2018), *Fatigue risk management of the operator based on selected examples*, Journal of KONBiN 48(2018).
50. Ewertowski T. (2022), A Standard-Based Concept of the Integration of the Corporate Recovery Management Systems: Coping with Adversity and Uncertainty during a Pandemic. Sustainability 14.
51. Eykhoff P. (1974). *System Identification Parameter and State Estimation*, John Wiley and Sons, London/New York, NY.
52. Famielec J. (2017), *Przedsiębiorstwa publiczne a kapitał publiczny*, Zeszyt Naukowy.pl, Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości w Krakowie, nr 45.
53. Fedoryszyn A. (2013), *Klasyfikacja procesów przerobu mas formierskich i rdzeniowych, urządzenia, sterowanie procesami*, Poradnik odlewnika Tom 1 Materiały, pod redakcją Jerzego J. Sobczaka, Kraków: Wydawnictwo Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich.
54. Fiksel J. (2006), *Sustainability and resilience: toward a systems approach: sustainability*, Science, Practice & Policy, tom 2, nr 2.
55. Findeisen W., Gutenbaum J. (1985), *Models in system analysis. General theory of systems*, [w:] Analiza systemowa – podstawy i metodologia, red. W. Findeisen, PWN, Warszawa.
56. Frigg R., Hartmann S. (2009), *Models in Science*, [w:] The Stanford Encyclopedia of Philosophy, (ed.) E.N. Zalta, [online] <http://plato.stanford.edu/entries/models-science/> [dostęp: 04.11.2021].
57. Gajdzik B. (2019), *Zmiany w przedsiębiorstwach hutniczych w kierunku Przemysłu 4.0*, Hutnik-Wiadomości Hutnicze, t. 86, nr 7.
58. Garmezy N. (1991), *Resiliency and Vulnerability to Adverse Developmental Outcomes Associated With Poverty*, American Behavioral Scientist, Volume: 34 issue: 4.
59. Gaskell G. (2000), *Individual and Group Interviewing*, [w:] Qualitative Researching with Text, Image and Sound, red. M. Bauer, G. Gaskell, London.
60. Global Carbon Atlas, [online] <http://globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> [dostęp: 01.03.2021].

61. Główny Urząd Statystyczny (2021), *Kwartalna informacja o podmiotach gospodarki narodowej w rejestrze REGON rok 2020*, [online] <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/zmiany-strukturalne-grup-podmiotow/kwartalna-informacja-o-podmiotach-gospodarki-narodowej-w-rejestrze-regon-rok-2020,7,8.html> [dostęp: 24.04.2021].
62. Główny Urząd Statystyczny (2007), *Podmioty gospodarcze według rodzajów i miejsc prowadzenia działalności w 2006 r.*
63. Główny Urząd Statystyczny (2020), *Rocznik Statystyczny Przemysłu 2019.*
64. Gogołek W, Cetera W. (2014), *Leksykon tematyczny. Zarządzanie, IT*, Wydawnictwo Wydziału Dziennikarstwa i Nauk Politycznych UW.
65. Gospodarek T. (2009), *Modelowanie w naukach o zarządzaniu oparte na metodzie programów badawczych i formalizmie reprezentatywnym*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 44.
66. Gould D., Ruffin R., Woodbridge G. (1993), *The Theory and Practice of Free Trade*, Economic Review — Fourth Quarter 1993.
67. Górna J., Kaźmierczak M., Zapłata S. (2021), *Praktyka zarządzania systemowego w doskonaleniu organizacji*, Wydawnictwo UEP.
68. Górny Z. (2013), *Technika odlewania i główne procesy technologiczne – wykonywanie odlewów*, Poradnik odlewnika Tom 1 Materiały, pod redakcją Jerzego J. Sobczaka, Kraków: Wydawnictwo Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich.
69. Górny Z. (2013), *Topienie metalu*, Poradnik odlewnika Tom 1 Materiały, pod redakcją Jerzego J. Sobczaka, Kraków: Wydawnictwo Stowarzyszenia Technicznego Odlewników Polskich.
70. Grzenkowicz N., Kowalczyk J., Kusak A. I in. (2008), *Podstawy funkcjonowania przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego.
71. Grzymałowski M., Herberg A., Wrona R. (2013), *Standaryzacja procesu oczyszczania maszynowego odlewów*, Archives of Foundry Engineering, Volume 13, Special Issue 3/2013.

72. Guz R. (2020), *Eight EU members, including Poland, appeal for aid to steel industry*, [online] <https://www.thefirstnews.com/article/eight-eu-members-including-poland-appeal-for-aid-to-steel-industry-13336> [dostęp: 13.03.2021].
73. Hallegatte S. (2004), *Economic Resilience. Definition and Measurement*, Policy Research Working Paper No. 6852, The World Bank.
74. Hamel G., Välikangas L. (2003), *The quest for resilience*, *Harvard Business Review*, tom 81, nr 9.
75. Hee Han N. (2018), *The circular economy: implications for the steel industry*, [online] <https://www.worldsteel.org/media-centre/blog/2018/circular-economy-implications-steel-industry.html> [dostęp: 09.04.2021].
76. Henkel, (2020), *Pandemia testuje odporność organizacji i jej ludzi – jak sobie radzić?*, [online] <https://www.henkel.pl/prasa-media/informacje-materialy-prasowe/2020-11-27-pandemia-testuje-odpornosc-organizacji-i-jej-ludzi-jak-sobie-radzic-1134574> [dostęp: 05.07.2021].
77. Henry D., Ramirez-Marquez J. E. (2010), *A generic quantitative approach to resilience: A proposal*. In 20th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering, INCOSE 2010, 1.
78. Hill B. (2017), *What Is a Business Contingency Plan?*, [online] <https://bizfluent.com/about-7494220-business-contingency-plan.html> [dostęp: 10.10.2021].
79. Hiray J. (2008), *Management science modeling techniques*, [online] <https://businessmanagement.wordpress.com/2008/02/08/management-science-modeling-techniques/> [dostęp: 13.12.2021].
80. Holling C. S. (1973), *Resilience and stability of ecological systems*, *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*.
81. Home J., Orr, J. (1997), *Assessing behaviors that create resilient organizations*, *Employment Relations Today*, tom 24, nr 4.
82. ICH (2021), *Ceny uprawnień do emisji CO2 w tym roku sięgną 50 euro za tonę?*, [online] <https://www.wnp.pl/energetyka/ceny-uprawnien-do-emisji-co2-w-tym-roku-siegną-50-euro-za-tone,460061.html#comment> [dostęp: 12.04.2021].
83. ISO 22316:2017, *Security and resilience — Organizational resilience — Principles and attributes*.

84. Isomäki A. (2016), *Business Benefits of Employee Proactiveness and Strategic Thinking*, [online] <https://www.viima.com/blog/business-benefits-of-employee-proactiveness-and-strategic-thinking> [dostęp: 10.10.2021].
85. Jackson S. (2007), *A multidisciplinary framework for resilience to disasters and disruptions*, *Journal of Integrated Design and Process Science*, 11(2).
86. Janiszewski M. (2018), *Szwedzi wykorzystają wodór w metalurgii*, [online] <https://globenergia.pl/szwedzi-wykorzystaja-wodor-w-metalurgii/> [dostęp: 06.04.2021].
87. Jaworowska M., Piątek Z. (2017), *Przemysł 4.0 - technologie przyszłości* [online] <https://automatykab2b.pl/temat-miesiaca/47534-przemysl-4-0-technologie-przyszlosci> [dostęp: 10.04.2021].
88. Junik W. (2011), *Zjawisko rezylencji – wybrane problem metodologiczne*, w: *Resilience. Teoria–badania–praktyka*, red. W. Junik, parpamedia, Warszawa.
89. Kaczmarek B. (2020), *Potencjał przedsiębiorstwa i jego komponenty w e-biznesie*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Ekonomiczne problemy usług*, nr 58/2010.
90. Kancelaria Prezesa Rady Ministrów (2008), *Wspólna metoda oceny – doskonalenie organizacji poprzez samoocenę*.
91. Khan M. (2021), *EU leaders battle over carbon price as energy costs soar*, [online] <https://www.ft.com/content/eefea72d-0441-4edf-9d56-2e4d835cd4dc> [dostęp: 19.12.2021].
92. Kissimoto O. K., Laurindo B. J. F. (2010), *Influencing factors for resilience in organizations – a case study in a transformation industry company*, XVI International Conference On Industrial Engineering And Operations Management, São Carlos, SP, Brazil, 12 to 15 October – 2010.
93. Klaus U. (2019), *Długa droga do „zielonej stali”*, [online] <https://p.dw.com/p/3NDRf> [dostęp 08.04.2021].
94. Kochmańska A. (2019), *Elementy wpływające na postawę identyfikacji pracownika z organizacją. Wymiary identyfikacji*, *Etyka Biznesu I Zrównoważony Rozwój, Interdyscyplinarne Studia Teoretyczno-Empiryczne*, nr 1.
95. Kolany K. (2020), *Na świecie wzrosła produkcja stali. A w Polsce mocno spadła*, [online] <https://www.bankier.pl/wiadomosc/Na-swiecie-wzrosla-produkcja-stali-A-w-Polsce-mocno-spadla-7812178.html> [dostęp: 05.03.2021].

96. Komisja Europejska, *Unijny system handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS)*, [online] https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_pl#tab-0-0 [dostęp: 08.08.2020].
97. Komisja Europejska (2016), *Energy Efficiency and CO2 Reduction in the Iron and Steel Industry*, [online] https://setis.ec.europa.eu/system/files/Technology_Information_Sheet_Energy_Efficiency_and_CO2_Reduction_in_the_Iron_and_Steel_Industry.pdf [dostęp: 03.05.2021].
98. Komisja Europejska (2020), *Działania UE w dziedzinie klimatu i Europejski Zielony Ład*, [online] https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_pl [dostęp: 05.03.2021].
99. Krawczyk B., Talaga P. (2020), *Kongres Envicon pod znakiem Zielonego Ładu*, Ogólnopolski miesięcznik - Energia i Recykling: gospodarka obiegu zamkniętego, Nr 11(35).
100. Krupski R. (2017), *Podstawy organizacji i zarządzania*, Prace Naukowe Włbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości.
101. Krzemiński J. (2019), *Wspólnota bez węgla i stali*, [online] <https://www.obserwatorfinansowy.pl/forma/analizy-debata/analizy/wspolnota-bez-wegla-i-stali/> [dostęp: 05.03.2021].
102. Kuczyńska M. (2018), *Stabilność organizacji przedsiębiorstwa*, [online] <https://ikmj.com/stabilnosc-organizacji-przedsiębiorstwa/> [dostęp: 02.05.2021].
103. Kunica M. (2021), *Wzrost cen prądu to spekulacja funduszy wysokiego ryzyka - BI Polska dotarł do listu wicepremiera do koalicjantów*, [online] <https://businessinsider.com.pl/finanse/makroekonomia/ceny-energii-list-jaroslawa-gowina-do-koalicjantow/n3t09mp> [dostęp: 12.04.2021].
104. Ledesma J. (2014), *Conceptual frameworks and research models on resilience in leadership*, Sage Open, 4(3).
105. Lee, A. V., Vargo, J., Seville, E. (2013), *Developing a Tool to Measure and Compare Organizations' Resilience*. Natural Hazards Review, 14.
106. Lengnick-Hal C.A., Beck T.E., Lengnick-Hall M.L. (2011), *Developing a capability for organizational resilience through strategic human resource management*, Human Resource Management Review, tom 21, nr 3.
107. Lenort R., Staš D., Wicher P., Holman D., Ignatowicz K. (2017), *Comparative Study of Sustainable Key Performance Indicators in Metallurgical Industry*, Rocznik

- Ochrona Środowiska, Tom 19, Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska.
108. Levin K., Davis C. (2019), *What Does "Net-Zero Emissions" Mean? 6 Common Questions, Answered*, [online], <https://www.wri.org/blog/2019/09/what-does-net-zero-emissions-mean-6-common-questions-answered> [dostęp: 07.04.2021].
 109. Linstone H. A., Turoff M. (2002), *The Delphi Method. Techniques and Applications*, Murray Turoff and Harold A. Linstone.
 110. Luthans F. (2002), *The need for and meaning of positive organizational behavior*. Journal of Organizational Behavior, nr 23.
 111. Luthans F., Avey J.B., Avolio B.J., Norman S.M., Combs, G.M. (2006), *Psychological capital development: toward a micro-intervention*, Journal of Organizational Behavior, tom 27, nr 3.
 112. Luthar S. S., Cicchetti D. & Becker B. (2000), *The construct of resilience: A critical evaluation and guidelines for future work*. Child Development, nr 71.
 113. Łybacki W., Modrzyński A., Szweycer M. (1986), *Technologia topienia metali – przewodnik do ćwiczeń laboratoryjnych*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
 114. Ma Z., Xiao L., Yin J., (2018), *Toward a dynamic model of organizational resilience*, Nankai Business Review International, tom 9, nr 3.
 115. Macuzi c I., Tadi c D., Aleksic A., Stefanovi c M. (2016), *A two step fuzzy model for the assessment and ranking of organizational resilience factors in the process industry*, Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 40.
 116. Malinowski D. (2019), *Wielokrotne  ycie aluminiowej puszki. W Polsce mamy  wietne wyniki*, [online] <https://www.wnp.pl/hutnictwo/wielokrotne-zycie-aluminiowej-puszki-w-polsce-mamy-swietne-wyniki,349544.html> [dostęp: 08.04.2021].
 117. Mallak L. (1998), *Putting organizational resilience to work*, Industrial Management, tom 40, nr 6.
 118. Martyniak Z. (1973), *Modele metod stosowanych w badaniach organizatorskich*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej, seria specjalna: monografie, Krak w, nr 26.
 119. Masten A. S. (2011), *Resilience in children threatened by extreme adversity: Frameworks for research, practice, and translational synergy*, Development and Psychopathology, nr 23.

120. Masten A. S. (2014), *Global perspectives on resilience in children and youth*, Child Dev. 85(1).
121. Matejun M. (2012), *Metoda delficka w naukach o zarządzaniu*, [w:] Kuczmera-Ludwicyńska E. (red.), *Zarządzanie w regionie. Teoria i praktyka*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2012.
122. Mazur M. (2013), *Motywowanie pracowników jako istotny element zarządzania organizacją*, Nauki Społeczne, 2(8).
123. Mazur-Wierzbicka E. (2017), *Generation diversity in the employees' potential*, Modern Management Review, MMr, vol. XXII, 24 (2/2017).
124. McDonald N. (2006), *Organizational resilience and industrial risk*. W: E. Hollnagel, D.D. Woods, N. Leveson (red.), *Resilience engineering: concepts and precepts*. Hampshire: Ashgate.
125. McKinsey & Company, (2020), *COVID-19: jak przetrwać kryzys? Podstawy zarządzania strategicznego w przedsiębiorstwie w czasie kryzysu*, ICAN Institute, Harvard Business Review Polska, opracowanie: Eryk Rutkowski, Enterprise Europe Network Warszawa, [online]
<https://www.parp.gov.pl/component/content/article/59299:covid-19-jak-przetrwac-kryzys-podstawy-zarzadzania-strategicznego-w-przedsiębiorstwie-w-czasie-kryzysu> [dostęp: 04.07.2021].
126. McManus S., Seville E., Brunson D., Vargo J. (2007), *Resilience Management - A Framework for Assessing and Improving the Resilience of Organisations*, Resilient Organisations, Research Report 2007/01.
127. Metalshub (2020), *Home office: how the metal industry can leverage digitalisation now*, [online] <https://www.metals-hub.com/blog/Home-office-metal-ferroalloy-industry-digitalisation-covid-19/> [dostęp: 13.04.2021].
128. Murmson S. (2017), *Two Benefits of Using Models to Represent Scientific Processes*, [online] <https://sciencing.com/two-benefits-using-models-represent-scientific-processes-10590.html> [dostęp: 13.12.2021].
129. Ministerstwo Rozwoju (2020), *Ocena sytuacji w handlu zagranicznym w 2019 roku*, [online] <https://www.gov.pl/attachment/9c09a2ef-d0d0-4c70-8c4b-9c97c7639cae> [dostęp: 18.03.2021].
130. Mischak A., Walasek J. (2013), *Techniki wyboru próby badawczej*, *Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej* nr 2(6).

131. Modrzyński A. (2015), *Technologia oldewnictwa*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
132. Morales S. N., Martínez L. R., Gómez J. A. H., López R. R., Torres-Argüelles V. (2019), *Predictors of organizational resilience by factorial analysis*, International Journal of Engineering Business Management.
133. Morawiecki M. (2019), *Analizy sektorowe, Monitor branżowy 23 lipca 2019*, Departament Analiz Sektorowych PKO BP [online] https://www.pkobp.pl/media_files/f48b4eea-b398-40c3-a5cc-799aa483f723.pdf [dostęp: 08.04.2021].
134. Morris S. (2020), *Most affected industries by US-China trade war*, [online] <https://www.globaltrademag.com/most-affected-industries-by-us-china-trade-war/> [dostęp: 05.03.2021].
135. Mrówka R. (2000), *Badanie satysfakcji pracowników w organizacji gospodarczej*, Nowoczesne przedsiębiorstwo - strategie działania, rozwoju i konkurencji, t. 1, Kolegium Zarządzania i Finansów SGH.
136. Murri M., Streppa E., Colla V. i in. (2019), *Blueprint "New Skills Agenda Steel": Industry-driven sustainable European Steel Skills Agenda and Strategy Digital Transformation in European Steel Industry: State of Art and Future Scenario*, Version 1 [online] <https://www.estep.eu/assets/Uploads/Technological-and-Economic-Development-in-the-Steel-Industry-ESSA-D8.1.pdf> [dostęp: 10.04.2021].
137. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, *Wielkość przedsiębiorstwa*, [online] <https://nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/pomoc-publiczna/wielkopredsiobiorstwa/> [dostęp: 24.04.2021].
138. National Research Council (1998), *Modeling Human and Organizational Behavior: Application to Military Simulations*, Washington, DC: The National Academies Press.
139. Nicpoń M., Marzęcki R. (2010), *Pogłębiony wywiad indywidualny w badaniach politologicznych*, Przeszłość – Terazniejszość – Przyszłość. Problemy badawcze młodych politologów, Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie.
140. Niewiadomski P., Stachowiak A., Pawlak N. (2019), *Knowledge on IT Tools Based on AI Maturity – Industry 4.0 Perspective*, 25th International Conference on Production Research Manufacturing Innovation: Cyber Physical Manufacturingm, August 9-14, 2019 | Chicago, Illinois (USA).

141. Nelson D. R., Adger W. N., Brown K. (2007), *Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework*, Annual review of Environment and Resources, vol. 32 (1).
142. Nogalski B., Niewiadomski P. (2018), *Metoda oceny potencjału dynamizującego kompozycje biznesu zorientowanego na wspólne innowacje – eksploracja w sektorze maszyn rolniczych*, Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie / Politechnika Śląska, z. 127.
143. Norris F. H., Stevens S. P., Pfefferbaum B., Wyche K. F., Pfefferbaum R. L. (2008), *Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness*, American Journal of Community Psychology, vol. 41 (1).
144. OECD Data, „Enterprises by business size“ [online]
<https://data.oecd.org/entrepreneur/enterprises-by-business-size.htm> [dostęp: 24.04.2021].
145. Ong A. D., Bergeman C. S., Bisconti T. L., Wallace K. A. (2006), *Psychological resilience, positive emotions, and successful adaptation to stress in later life*, Journal of Personality and Social Psychology, vol. 91 (4).
146. Paliwal H. (2018), *Proactivity*, [online]
<http://www.hirdeshpaliwal.com/proactivity/> [dostęp: 10.10.2021].
147. Pandey A. (2019), *Vietnam, Taiwan winning the US-China trade war*, [online]
<https://www.dw.com/en/vietnam-taiwan-winning-the-us-china-trade-war/a-49068586> [dostęp: 02.03.2021].
148. Paszak P. (2020), *Wojna handlowa Chiny-USA: geneza, przebieg i skutki*, [online]
<https://warsawinstitute.org/pl/wojna-handlowa-chiny-usa-geneza-przebieg-i-skutki/> [dostęp: 02.03.2021].
149. Perrings Ch. (2006), *Resilience and sustainable development*, Environment and Development. Economics, No. 11, Cambridge University Press. Economics, No. 11, Cambridge University Press.
150. Perzyński M. (2021), *RAPORT: Wysokie ceny emisji CO2 niepokoją polską energetykę*, [online] <https://biznesalert.pl/raport-wysokie-ceny-emisji-co2-niepokoja-polska-energetyke/> [dostęp: 12.04.2021].
151. Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A. (2000), *Odlewnictwo*, Warszawa: Wydawnictwo WNT.
152. Peter Z. (2014), *Podstawy metalurgii i odlewnictwa*, Podręczniki – Politechnika Lubelska.

153. Pierścieniak A. (2015), *Potencjał organizacji do współpracy zewnętrznej – ujęcie teoretyczne i metodyka pomiaru*, Prace Naukowe Wydziału Ekonomii Uniwersytetu Rzeszowskiego – Seria: Monografie i Opracowania nr 18, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.
154. Piórkowska K. (2015), *Koncepcja resiliency z perspektywy proaktywnych strategii behawioralnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Marketing i Rynek, 5/2015.
155. Plummer R., Armitage D.R. (2007), *Charting the New Territory of Adaptive Co-management: A Delphi Study*, "Ecology and Society", vol. 12, nr 2/2007.
156. Polish Circular Hotspot (2020), *Circular Economy*, [online] <http://circularhotspot.pl/pl/gospodarka-obiegu-zamknietego> [dostęp: 08.04.2021].
157. Pollock K. (2016), *Resilient Organisation or Mock Bureaucracy: Is your organisation "crisis-prepared" or "crisis-prone"?*, Emergency Planning Collage Occasion Paper, marzec 2016, nr 16.
158. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (2015), *Kapitał ludzki jako wartość firmy*, Projekt „Kapitał ludzki jako element wartości przedsiębiorstwa” (Nr POKL.02.01.03-00-036/11).
159. Ponciano J. (2021), *Trade War: Biden Administration Not Ready To 'Yank' China Tariffs, But Open To Talks*, [online] <https://www.forbes.com/sites/jonathanponciano/2021/03/28/trade-war-biden-administration-not-ready-to-yank-china-tariffs-but-open-to-talks/?sh=523944c5e8b7> [dostęp: 29.04.2021].
160. Portal Przemysłowy (2020), *Przemysł 4.0 pomocny w dobie pandemii*, [online] <https://portalprzemyslowy.pl/przemysl-gospodarka/gospodarka-produkcja/przemysl-4-0-pomocny-w-dobie-pandemii/> [dostęp: 13.04.2021].
161. Portal Przemysłowy (2021), *Odlewnia 4.0: Budowa smart odlewni*, [online] <https://portalprzemyslowy.pl/przemysl-gospodarka/gospodarka-produkcja/odlewnia-4-0-budowa-smart-odlewni/> [dostęp: 06.03.2022].
162. Powley E. H. (2009), *Reclaiming resilience and safety: resilience activation in the critical period of crisis*, Human Relations, vol. 62 (9).
163. Racek E., Kosmowska S. (2018), *Factory technologies of the future - automation and digitalization of production in the aspect of industry 4.0 concept*, Zeszyty

- Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie - 2018, vol. 40, iss. 4.
164. Rączka J., Tabor A., Haduch Z. (1997), *Odlewnictwo: skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych studiów zaocznych i wieczorowych*, Wydanie drugie, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków.
165. Regibeau P., Rockett K. (2013), *Economic Analysis of resilience: a framework for Local Policy Response Based on new Case Studies*, „Journal of Innovation Economics & Management”, No. 11. Based on new Case Studies, „Journal of Innovation Economics & Management”, No. 11.
166. Roach S. (2018), *The absurdity of Navarro's Death by China*, [online] <https://www.globaltimes.cn/content/1110884.shtml> [dostęp: 05.03.2021].
167. Rogala B. (2020), *KGHM: Europa będzie neutralna klimatycznie w 2050 roku tylko jeśli postawi na miedź*, [online] <https://300gospodarka.pl/news/kg hm-europa-bedzie-neutralna-klimatycznie-w-2050-roku-tylko-jesli-postawi-na-miedz> [dostęp: 08.04.2021].
168. Rogers K. (2020), *Scientific modeling*, Encyclopedia Britannica, [online] <https://www.britannica.com/science/scientific-modeling> [dostęp: 13.12.2021].
169. Rosiński K. (2020), *Wojna handlowa USA-Chiny zaszkodziła Polsce. Importujemy więcej z Chin*, [online] <https://www.money.pl/gospodarka/wojna-handlowa-usa-chiny-zaszkodziła-polsce-importujemy-wiecej-z-chin-6506772722017921a.html> [dostęp: 05.03.2021].
170. Roth E. M., Multer J., Raslear T. (2006), *Shared Situation Awareness as a Contributor to High Reliability Performance in Railroad Operations*, *Organization Studies*, 27(7).
171. Rudawska E. (2015), *Koncepcja wartości w relacjach pracownik – organizacja*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, nr 39 T.2 Zarządzanie.
172. Rutter M. (1987)., *Psychosocial Resilience and Protective Mechanisms*, *American Journal of Orthopsychiatry*.
173. Rutter M. (2006), *Implications of resilience concepts for scientific understanding*, *Ann N Y Acad Sci*.
174. Rzegocki M., Grucza B. (2015), *Organizational resilience*, *Organizacja i Kierowanie*, nr 1.

175. Sadłowska-Wrzesińska J., Dewiska A. (2020), *Wybrane metody kształtowania bezpiecznych zachowań w środowisku pracy*, w: Sadłowska-Wrzesińska J. (red.), *Bezpieczeństwo XXI wieku. Szanse – Zagrożenia – Perspektywy. Aspekty bezpieczeństwa pracy*. Poznań, Wydawnictwo Naukowe Silva Rerum.
176. Sadłowska-Wrzesińska J., Nejman Ż. (2020), *Zaangażowanie pracowników jako predyktor bezpiecznych zachowań w organizacji*, w: Sadłowska-Wrzesińska J. (red.), *Bezpieczeństwo XXI wieku. Szanse – Zagrożenia – Perspektywy. Aspekty bezpieczeństwa pracy*. Poznań, Wydawnictwo Naukowe Silva Rerum.
177. Sadłowska-Wrzesińska J., Racek E. (2021), *Risks and Development Prospects for The Metallurgical Industry – Conditions in Times of Crisis*, Proceedings of the 37th International Business Information Management Association Conference (IBIMA).
178. Salmon P. i in. (2006). *Situation awareness measurement: A review of applicability for C4i environments.*, Applied Ergonomics 37.
179. Sardarizadeh S., Robinson O. (2020), *Coronavirus: US and China trade conspiracy theories*, [online] <https://www.bbc.com/news/world-52224331> [dostęp: 01.03.2021].
180. Sasin M. (2015), *Budowanie zaangażowania – czyli jak motywować pracowników i rozwijać ich potencjał*, Wydawnictwo HELION.
181. Science Learning Hub – Pokapū Akoranga Pūtaiao (2011), *Scientific modelling*, [online] <https://www.sciencelearn.org.nz/resources/575-scientific-modelling> [dostęp: 13.12.2021].
182. Seville E., Brunson D., Dantas A., Le Masurier J., Wilkinson S., Vargo, J. (2006), *Building Organisational Resilience: A Summary of Key Research Findings*. W: Resilient Organizations. Research Report. Resilient Organisations Programme: New Zealand.
183. Seville E. (2009), *Resilience: Great Concept... But What Does it Mean for Organizations?*, Tephra, July.
184. Shiflet Angela B, Shiflet George W. (2006), *Introduction to computational science: modeling and simulation for the sciences*, Princeton University Press.
185. Siedlecki J. (2006), *Odlewnictwo, bezpieczeństwo i higiena pracy*, Warszawa: Główny Inspektorat Pracy.
186. Sitkin, S.B. (1992), *Learning through failure: The strategy of small losses*, Research in Organizational Behavior, Vol. 14.

187. Sikorska M. (2018), *Grywalizacja jako metoda zarządzania zasobami ludzkimi w realizacji projektów*, Zarządzanie zasobami ludzkimi w realizacji projektów, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.
188. Skorianz M., Engel E., Schenk J. (2020), *Sustainable steelmaking – A strategic evaluation of the future potential of hydrogen in the steel industry*, Millennium Steel 2020, [online] <https://www.millennium-steel.com/wp-content/uploads/2020/05/MillenniumSteel2020-DanieliLeobenpp26-32.pdf> [dostęp: 06.04.2021].
189. Słodkiewicz A. (2014), *Kształtowanie i wykorzystanie potencjału organizacji – studium przypadku*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, nr. 349, 2014.
190. Smith K., Hancock P. A. (1995), *Situation awareness is adaptive*, Externally Directed Consciousness Hum Factors 37 (1).
191. Sobierajski P., Strzelczyk J. (2019), *Polskie hutnictwo na zakręcie. Coraz trudniej o zysk. Naciskają Chiny, nie liczy się też ekologia*, [online], <https://dziennikzachodni.pl/polskie-hutnictwo-na-zakrecie-coraz-trudniej-o-zysk-naciskaja-chiny-nie-liczy-sie-tez-ekologia/ar/c1-14494681> [dostęp: 05.03.2021].
192. Stabryła A. (1988), *Ogólna koncepcja modelowania wzorującego*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr. 278.
193. Stalesia (2016), *Przemysł metalurgiczny i stalowy w Polsce*, [online] <https://stalesia.com/przemysl-metalurgiczny-stalowy-polsce/> [dostęp: 06.03.2022].
194. Stanisław A. (2007), *Przystępny kurs statystyki za zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny*, T. 1. StatSoft Polska, Kraków.
195. Stanton N. A., Chambers P. R. G., Piggott, J. (2001), *Situational awareness and safety.*, Safety Science 39.
196. Starr R., Newfrock J., Delurey M. (2003), *Enterprise Resilience: Managing Risk in the Networked Economy*, Strategy and Business, nr 30.
197. Staszkiwicz P., Chomiak-Orsa I., Staszkiwicz I. (2020), *Dynamics of the COVID-19 Contagion and Mortality. Country Factors, Social Media, and Market Response Evidence from a Global Panel Analysis*. IEEE Access, 8.
198. Stephenson A. (2010), *Benchmarking the resilience of organizations*, PhD thesis, University of Canterbury.
199. STOP – Stowarzyszenie Techniczne Odlewników Polskich (2020), *Koronawirus a polskie odlewnictwo*, Przegląd Odlewnictwa, nr. 5-6.

200. Sutcliffe K, Vogus T. (2003), *Organizing for resilience*, in Cameron, K. Dutton, J.E., Quinn R. (Eds), *Positive Organizational Scholarship*, Berrett-Koehler, San Francisco, CA.
201. Swansom A., Rappeport A. (2020), *Trump Signs China Trade Deal, Putting Economic Conflict on Pause*, [online] <https://www.nytimes.com/2020/01/15/business/economy/china-trade-deal.html> [dostęp: 02.03.2021].
202. Szreder M. (2010), *Losowe i niełosowe próby w badaniach statystycznych*, *Dydaktyka i Nauka, Przegląd Statystyczny*, LVII, Zeszyt 4.
203. Szweycer M., Nagolska D. (2002), *Metalurgia i odlewnictwo*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.
204. Szymczyk J. (2021), *Postawa proaktywna w pracy - czym się charakteryzuje?*, [online] <https://poradnikpracownika.pl/-postawa-proaktywna-w-pracy-czym-sie-charakteryzuje> [dostęp: 08.05.2021].
205. Tabor A., Rączka J. (1998), *Projektowanie odlewów i technologii form*, Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.
206. Tarnawa Ł., Peterlik M. (2020), *Raport branżowy, Sprzedaż hurtowa metali i rud metali (PKD 46.72)*, *Analizy sektorowe 3 lutego 2020*, Departament Rynków Finansowych i Analiz BOŚ BANK, [online] https://www.bosbank.pl/__data/assets/pdf_file/0020/21467/BOSBank_Sprzedaz_hurtowa_metali_2020.02.03.pdf [dostęp: 12.04.2021].
207. The British Metals Recycling Association (2020), *Joint Open Letter for a Green Recovery*, [online] <https://www.recyclemetals.org/newsandarticles/joint-open-letter-for-a-green-recovery.html> [dostęp: 12.04.2021].
208. The European Foundry Association (2019), *European foundry industry 2019*.
209. The World Foundry Organization, (2005-2019), *Census*, [online] <https://www.thewfo.com/census/> [dostęp: 17.05.2021].
210. Turyło A., Bohochevska K. (2014), *Enterprise Potential: Essence, Classification and Types*, *Business Inform*, 2014 issue 2.
211. Ungar, M. (2008), *Resilience across cultures*, *British Journal of Social Work*, 38.
212. UNCTAD (2019), *Trade and Trade Diversion Effects of United States Tariffs on China*, [online]

- <https://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=2569> [dostęp: 05.03.2021].
213. Van den plas S. (2020), *When COVID-19 met the EU ETS*, [online] <https://carbonmarketwatch.org/2020/03/26/when-covid-19-met-the-eu-ets/> [dostęp: 05.03.2021].
214. Van Poelvoorde G. (2016), *Why the circular economy matters*, AecelorMittal Client Magazine, May 2016.
215. Van Trijp J. M. P., Ulieru, M. Van Gelder P. H. A. J. M. (2012), *Quantitative modeling of organizational resilience for Dutch emergency response safety regions. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability*, 226(6).
216. VDMA, *Industry 4.0 in metallurgical engineering. Prospects and potential areas of application*, [online] <https://www.vdma.org/> [dostęp: 06.09.2020].
217. Watanabe C., Kishioka M., Nagamatsu A. (2004), *Resilience as a source of survival strategy for high-technology firms experiencing megacompetition*, *Technovation*, 24(2).
218. Werner E. (1982), *Vulnerable, but invincible: A longitudinal study of resilient children and youth*, American Journal of Orthopsychiatric Association.
219. Wesołowski W. J. (1996), *Metodyka badań w dziedzinie nauk o zarządzaniu*, Wyższa Szkoła Handlowa, Warszawa.
220. WFO – The World Foundry Organization (2020), *COVID-19 Global Industry Analysis*, [online] <https://www.thewfo.com/news/covid-19-global-industry-analysis/> [dostęp: 05.03.2021].
221. Whitman Z. R., Kachali H., Roger D., i in. (2013), *Short-form version of the Benchmark Resilience Tool (BRT-53)*, *Measuring Business Excellence*, 17(3).
222. Wicker P., Filo K., Cuskelly G. (2013), *Organizational resilience of community sport clubs impacted by natural disasters*, *Journal of SportManagement*, 27(6).
223. Wierciszewski M. (2021), *Emitowanie CO2 najdroższe w historii. Czy może stanieć? Raczej nie ma co na to liczyć*, [online] <https://businessinsider.com.pl/finanse/koszt-uprawnien-do-emisji-co2-w-ue-jest-rekordowy-i-raczej-nie-spadnie-wszystko-przez/6zypyv6> [dostęp: 12.04.2021].
224. Wildavsky, A.B. (1988), *Searching for Safety*, Transaction publishers, Piscataway, NJ, Vol. 10.

225. Władysiak R. (2001), *System planowania i sterowania produkcją dla przedsiębiorstwa odlewniczego*, Archiwum Odlewnictwa, Rocznik 1, Nr 1 (1/2), Katowice.
226. Włudyka S., Piojda K. (2009), *Istota, cele i elementy zarządzania zasobami ludzkimi*, Systemy Logistyczne Wojsk, 2009, z. 35.
227. Woodruff J. (2018), *Advantages & Disadvantages of the Capitalist System*, [online] <https://bizfluent.com/info-8147819-advantages-disadvantages-capitalist-system.html> [dostęp: 25.04.2021].
228. Woods D. D. (1988), *Coping with complexity: the psychology of human behaviour in complex systems*, in: L. P. Goodstein, H. B. Andersen, S. E. Olsen (EDS) *Tasks, Errors And Mental Models* Taylor & Francis: London.
229. World Resources Institute, *PACT Project for Advancing Climate Transparency*, [online] <https://www.wri.org/our-work/project/project-advancing-climate-transparency-pact/about> [dostęp: 06.04.2021].
230. World Steel Association (2020), *Steel – the permanent material on the circular economy*, [online] <https://circulareconomy.worldsteel.org/> [dostęp: 08.04.2021].
231. World Steel Association. (2020), *World Steel in Figures*, [online] <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:f7982217-cfde-4fdc-8ba0-795ed807f513/World%20Steel%20in%20Figures%202020i.pdf> [dostęp: 05.03.2021].
232. World Steel Association (2021), *Top 40steel prodcing countries*, [online] <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:e723da20-7c4a-4680-8d2e-501c108d7590/Top%2040%20steel%20producing%20countries.pdf> [dostęp: 05.03.2021].
233. Xiao L., Cao H. (2017), *Organizational Resilience: The Theoretical Model and Research Implication*, ITM Web of Conferences 12.
234. Zakrzewski B., Zakrzewska D. (2014), *Przedsiębiorstwo produkcyjne i procesy realizowane w sferze produkcji*, Logistyka – nauka, nr 3/2014.
235. Zator S., Gasz R. (2013), *Metody wykorzystania analizy obrazu do kontroli jakości odlewów*, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją, XVI Konferencja Innowacji w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, Zakopane 2013.
236. Zieleniewski J. (1972), *Organizacja zespołów ludzkich. Wstęp do teorii organizacji i kierownictwa*, PWN, Warszawa.

237. Zimon G. (2017), *BI przemysłu 4.0*, [online] <https://www.zimon.pl/bi-przemyslu-4-0/> [dostęp: 06.02.2022].

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.1 Luka badawcza – baza Scopus.....	11
Rysunek 1.2 Luka badawcza – baza Google Scholar	11
Rysunek 1.3. Etapy badań.....	16
Rysunek 1.4 Struktura rozprawy doktorskiej	19
Rysunek 2.1 Nawyki rozwijające proaktywność	39
Rysunek 2.2 Trójpoziomowy model świadomości sytuacyjnej.....	42
Rysunek 3.1 Odlewnie – podział ze względu na wielkość	48
Rysunek 3.2 Odlewnie – podział ze względu na sektor własności.....	48
Rysunek 3.3 Schemat wykonywania odlewów.....	51
Rysunek 4.1 Produkcja odlewów na świecie w latach 2005 – 2019	57
Rysunek 4.2 Produkcja odlewów ze stopów żelaza na świecie w latach 2005 – 2019 ..	57
Rysunek 4.3 Produkcja odlewów ze stopów nieżelaznych na świecie w latach 2005 – 2019	58
Rysunek 4.4 Rodzaje tworzyw sztucznych wykorzystywanych w produkcji odlewów na świecie w 2019 roku	59
Rysunek 4.5 Najwięksi producenci odlewów na świecie w 2019 roku.....	60
Rysunek 4.6 Liczba odlewni na świecie w 2019 roku.....	60
Rysunek 4.7 Produkcja odlewów w Polsce w latach 2005 – 2019.....	61
Rysunek 4.8 Produkcja odlewów z żeliwa w Polsce w latach 2005 – 2019.....	62
Rysunek 4.9 Produkcja odlewów z nieżelaznych w Polsce w latach 2005 – 2019	62
Rysunek 4.10 Rodzaje tworzyw sztucznych wykorzystywanych w produkcji odlewów w Polsce w 2019 roku	63
Rysunek 4.11 Odbiorcy polskich odlewów w 2019 roku.....	64
Rysunek 4.12 Liczba odlewni w Polsce w roku 2020	64
Rysunek 4.13 Czynniki wpływające na rozwój przemysłu metalurgicznego	65
Rysunek 4.14 Globalna oś czasu, osiągnięcia zerowej emisji netto	75
Rysunek 4.15 Gospodarka o obiegu zamkniętym	77
Rysunek 4.16 Nowe technologie w Przemysle 4.0.....	79
Rysunek 5.1 Schemat realizacji badań	83
Rysunek 5.2 Płeć respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym	90
Rysunek 5.3 Wiek respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym	91
Rysunek 5.4 Wykształcenie respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym ..	92

Rysunek 5.5 Okres zatrudnienia respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym	93
Rysunek 5.6 Rodzaj stanowiska zajmowanego przez respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym.....	94
Rysunek 5.7 Odlewnie żeliwa – podział na województwa.....	97
Rysunek 5.8 Odlewnie żeliwa – podział ze względu na liczbę pracowników	98
Rysunek 5.9 Płeć respondentów biorących udział w badaniu	99
Rysunek 5.10 Wiek respondentów biorących udział w badaniu głównym	100
Rysunek 5.11 Wykształcenie respondentów biorących udział w badaniu głównym ...	101
Rysunek 5.12 Okres zatrudnienia respondentów biorących udział w badaniu głównym	102
Rysunek 5.13 Rodzaj stanowiska zajmowanego przez badanych respondentów.....	103
Rysunek 5.14 Kondycja badanych firm po półtorarocznej pandemii.....	114
Rysunek 5.15 Etapy modelowania.....	124
Rysunek 5.16 Model zarządzania potencjałem odporności organizacyjnej w odlewniach żeliwa	126
Rysunek 5.17 Podział procentowy atrybutów potencjału odporności organizacyjnej .	129
Rysunek 5.18 Procentowy podział czynników skorelowanych z odpornością organizacyjną.....	130

SPIS TABEL

Tabela 1.1. Cele szczegółowe rozprawy doktorskiej.....	14
Tabela 2.1 Przegląd definicji pojęcia odporność występujących na przestrzeni lat	21
Tabela 2.2 Wybrane definicje odporności organizacji	23
Tabela 3.1 Dane dotyczące zatrudnienia, przychodów netto i sumy bilansowej	46
Tabela 3.2 Podział przedsiębiorstw odlewniczych według PKD	47
Tabela 5.1 Analiza rzetelności wskaźnika Potencjał odporności organizacyjnej ogółem	89
Tabela 5.2 Liczba respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym	90
Tabela 5.3 Wiek respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym	91
Tabela 5.4 Wykształcenie respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym.....	91
Tabela 5.5 Staż pracy w danej firmie respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym.....	92
Tabela 5.6 Rodzaje stanowisk zajmowanych przez respondentów biorących udział w badaniu pilotażowym.....	93
Tabela 5.7 Statystyki opisowe analizowanych zmiennych.....	94
Tabela 5.8 Liczebność badanych osób	98
Tabela 5.9 Wiek badanych osób	99
Tabela 5.10 Wykształcenie badanych osób	100
Tabela 5.11 Okres zatrudnienia badanych osób	101
Tabela 5.12 Rodzaj stanowiska zajmowanego przez badanych osób.....	102
Tabela 5.13 Statystyki opisowe analizowanych zmiennych dla ogółu badanych	104
Tabela 5.14 Korelacje pomiędzy świadomością sytuacyjną i postawą proaktywną a potencjałem odporności organizacyjnej.....	104
Tabela 5.15 Porównanie kobiet i mężczyzn pod względem analizowanych zmiennych	105
Tabela 5.16 Porównanie grup wiekowych pod względem analizowanych zmiennych	106
Tabela 5.17 Porównanie osób z różnym wykształceniem pod względem analizowanych zmiennych.....	107
Tabela 5.18 Porównanie osób o różnym okresie zatrudnienia w formie pod względem analizowanych zmiennych.....	108
Tabela 5.19 Porównanie osób pracujących na różnych stanowiskach pod względem analizowanych zmiennych.....	109
	161

Tabela 5.20 Korelacje pomiędzy wiekiem, poziomem wykształcenia i okresem zatrudnienia w firmie a analizowanymi zmiennymi.....	110
Tabela 5.21 Zestawienie wielkości oraz wag atrybutów potencjału odporności organizacyjnej.....	128
Tabela 5.22 Zestawienie wielkości oraz wag świadomości sytuacyjnej oraz postawy proaktywnej	129
Tabela 6.1 Zestawienie pytań badawczych.....	131
Tabela 6.2 Zestawienie celów badawczych i ich realizacji	133

Załącznik 1 – Kwestionariusz badawczy - wersja dla badacza

KWESTIONARIUSZ BADAWCZY

Szanowni Państwo!

W ramach pracy doktorskiej realizowanej na Wydziale Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej na temat bezpieczeństwa i zdolności przystosowywania się organizacji do zmian, chciałabym prosić o wypełnienie krótkiej ankiety (ok. 15 minut).

Ankieta jest całkowicie anonimowa i służy jedynie do celów badawczych.

Państwa głos jest dla mnie niezwykle istotny. Bardzo dziękuję za wsparcie i poświęcony czas!

mgr inż. Elżbieta Racek

Przy każdym pytaniu umieść tylko jeden znak X. W przypadku umieszczenia znaku X w niewłaściwym polu, zacznij całe pole i umieść nowy znak X we właściwym polu.

Przykład:		Zdecydowanie tak	Raczej tak	Nie wiem	Raczej nie	Zdecydowanie nie
1.	Prognozy na najbliższy weekend są doskonałe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Część A: ŚWIADOMOŚĆ SYTUACYJNA

		Zdecydowanie tak	Raczej tak	Nie wiem	Raczej nie	Zdecydowanie nie
1.	Obecna sytuacja epidemiologiczna jest bardzo poważna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Kryzys zawsze zaskakuje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Będziemy potrzebowali dużo czasu, aby odrobić straty po pandemii koronawirusa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	W naszym zakładzie monitorowany jest poziom akceptowalnego ryzyka związanego z kryzysem pandemii	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Kryzysy zawsze będą się zdarzały	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Część B: POSTAWA PROAKTYWNA

		Zdecydowanie tak	Raczej tak	Nie wiem	Raczej nie	Zdecydowanie nie
1.	Lubię swoją pracę, nawet gdy napotykam trudności	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Kiedy napotykam trudną sytuację, aktywnie szukam pomocy u innych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Jestem zaangażowany w swoją pracę	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Mam odwagę pokonywać trudności i problemy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Obecna sytuacja związana z pandemią jest stresująca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Część C: POTENCJAŁ ODPORNOŚCI ORGANIZACYJNEJ

		Zdecydowanie tak	Raczej tak	Nie wiem	Raczej nie	Zdecydowanie nie
5.2 Wspólna wizja i cele						
1.	Mam jasne cele i sprecyzowane obowiązki.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.	Moje cele związane z rozwojem osobistym są zgodne z celami przedsiębiorstwa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	Produkcja jest zawsze pierwszym i najcenniejszym priorytetem mojego przełożonego.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Cele moje i przedsiębiorstwa są monitorowane i przeglądane okresowo na okoliczność ewentualnych rozbieżności i dostosowywane do zmian.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 Zrozumienie organizacji i jej kontekstu						
2.	W moim przedsiębiorstwie promowane są wszelkie inicjatywy w zakresie innowacji polegających na rozwoju i osiąganiu celów strategicznych organizacji.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	W moim miejscu pracy pracownicy mogą wpływać na decyzje swoich przełożonych.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	Przedsiębiorstwo zidentyfikowało wszystkich klientów i stara się utrzymać z nimi silne relacje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.	Przedsiębiorstwo wspiera wszelkie działania na wszystkich szczeblach (poziomach) zgodnie z jego celami i wizją.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4 Skuteczne przywództwo i jego wzmocniona pozycja w organizacji						
3.	Mój przełożony docenia moją pracę.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Mój przełożony jest zawsze świadomy zagrożeń organizacyjnych, ludzkich i technologicznych, które mogą zagrozić działalności przedsiębiorstwa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	Jeśli mam obawy dotyczące swojego bezpieczeństwa i pracy, mogę skonsultować je z przełożonym.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.	Mój przełożony toleruje wszelkie wiadomości, również te złe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5 Kultura organizacyjna wspierająca odporność organizacji						
4.	Kwestie bezpieczeństwa są stale podnoszone i badane na szczeblu kierownictwa wyższego, a nie jako pojedynczy przypadek lub dopiero po wystąpieniu zdarzeń niepożądanych.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Jeżeli mam obawy co do bezpieczeństwa swojej pracy, nie muszę jej wykonywać.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	Nasze spotkania grupowe lub warsztaty z zakresu bezpieczeństwa to doskonały sposób, aby przewidywać potencjalne problemy w przyszłości.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.	Przedsiębiorstwo oczekuje, że będę wykonywał kilka zadań jednocześnie a większość z tych zadań ma sprzeczne cele.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.	Jeśli istnieje konflikt między bezpieczeństwem a produkcją, bezpieczeństwo jest priorytetem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.	Poszukuję możliwości uczenia się, aby podnieść lub zdobyć nowe umiejętności zawodowe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6 Udostępnianie informacji i wiedzy						
5.	Odbyłem/łam szkolenie niezbędne do prawidłowego i bezpiecznego wykonywania pracy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	Informacje na temat wad i niedociągnięć systemu muszą być w naszym przedsiębiorstwie zgłaszane do właściwych osób.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.	Pojawiające się w przedsiębiorstwie usterki należy dokładnie przeanalizować oraz wyjaśnić przyczyny ich wystąpienia pozostałym pracownikom, aby wyciągnąć z nich lekcję i zapobiec ich powtórzeniu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.	Rozwijana jest komunikacja oraz udostępniane zasoby w celu szybkiego reagowania na sytuacje awaryjne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.7 Dostępność zasobów						
6.	Mój przełożony zapewnia wystarczające zasoby i udogodnienia, aby utrzymać i podnosić poziom firmy.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	Mój dostęp do zasobów pomocy (wyposażenie, czas itp.) jest idealny do radzenia sobie z nieoczekiwanymi wydarzeniami.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24.	W moim miejscu pracy szkolenia i kursy doszkalające odbywają się regularnie i w wyznaczonym terminie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.	Jeżeli w danym momencie jakaś osoba w organizacji jest nieobecna, zawsze jest osoba w zastępstwie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.8 Rozwój i koordynacja dyscyplin zarządzania						
7.	W spotkaniach BHP biorą udział pracownicy różnych działów i szczebli.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	W przedsiębiorstwie kierownicy poszczególnych działów wymieniają informację na temat zmian zachodzących w funkcjonowaniu tych działów.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.	W przedsiębiorstwie wszystkie działy rozwijają sposoby radzenia sobie z niepożądanymi zmianami przez ich przewyżanie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.	W przedsiębiorstwie wszystkie działy rozwijają sposoby radzenia sobie z niepożądanymi zmianami przez dostosowanie się do nich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.9 Wspieranie ciągłego doskonalenia						
8.	Instrukcje i zasady obowiązujące w miejscu pracy są regularnie aktualizowane.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	Pracownicy, którzy są w stanie wykryć przyszłe zdarzenia lub zagrożenia (szósty zmysł) są wspierani i zachęceni do wyrażania swoich spostrzeżeń i zgłaszania uwag.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Dyskusja i wymiana poglądów na temat ryzyka w moim miejscu pracy są dla mnie bardzo ważne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35.	W przedsiębiorstwie dokonuje się monitorowania i oceny mechanizmów ciągłego doskonalenia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.10 Zdolność przewidywania zmian i zarządzania nimi						
9.	Przedsiębiorstwo, w którym pracuję, ma niezbędne udogodnienia i procedury, aby reagować na nieprzewidziane i nieoczekiwane zmiany i zakłócenia.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	Przedsiębiorstwo, w którym pracuję, ma zdolność przystosowania się do stresujących sytuacji wywołanych presją wewnętrzną i zewnętrzną.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Jeśli system się załamię, firma ma zdolność szybkiego powrotu do pierwotnego stanu (stabilnego).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36.	Przedsiębiorstwo posiada mechanizmy przewidywania zagrożeń oraz zmian i odpowiednio na nie reaguje.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Część D: Metryczka

1. Płeć: <input type="checkbox"/> Kobieta <input type="checkbox"/> Mężczyzna	2. Wiek: <input type="checkbox"/> 18-25 <input type="checkbox"/> 26-40 <input type="checkbox"/> 41-60 <input type="checkbox"/> >60
3. Wykształcenie: <input type="checkbox"/> Podstawowe <input type="checkbox"/> Zasadnicze zawodowe <input type="checkbox"/> Średnie <input type="checkbox"/> Wyższe	
4. Okres zatrudnienia w firmie <input type="checkbox"/> Mniej niż rok <input type="checkbox"/> 1-2 lat <input type="checkbox"/> 3-5 lat <input type="checkbox"/> 6-10 lat <input type="checkbox"/> Powyżej 10 lat	
5. Rodzaj stanowiska <input type="checkbox"/> Pracownik produkcyjny <input type="checkbox"/> Specjalista <input type="checkbox"/> Asystent <input type="checkbox"/> Kierownik <input type="checkbox"/> Dyrektor	

UWAGI

Jeżeli mają Państwo jakieś pytania, uwagi lub przemyślenia proszę o zapisanie ich poniżej.

Załącznik 2 – Kwestionariusz wywiadu

Wprowadzenie

Wywiad zawiera pytania opracowane na podstawie analizy statystycznej wyników wcześniej przeprowadzonych badań statystycznych dotyczących odporności organizacyjnej.

- 1) Jak ocenia Pan/Pani kondycję firmy na obecnym etapie po półtorarocznej pandemii w skali od 1 do 5. Gdzie 1 to jest bardzo zła kondycja (utrata więcej niż 51 % wydajności w stosunku do stanu sprzed pandemii), 2 – zła (utrata 21-50 % wydajności w stosunku do stanu sprzed pandemii), 3 – trudno powiedzieć, 4 – dobra (utrata 5-20 % wydajności w stosunku do stanu sprzed pandemii) 5 – bardzo dobra (wydajność porównywalna lub lepsza w stosunku do stanu sprzed pandemii).
- 2) Jakie przyczyny mogły stać za ocenioną (*dobrą, złą*) przez Pana/Panią kondycją firmy po funkcjonowaniu w czasie pandemii?
- 3) Wyniki pokazują, że świadomość sytuacyjna (*świadomości tego co się dzieje wokół nas*) jest powiązana ze zrozumieniem:
 - a) wewnętrznych czynników funkcjonowania przedsiębiorstwa, takich jak np. struktura organizacji, dostępność wykwalifikowanej kadry, wpływ związków zawodowych, wypłacalność klientów,
 - b) zrozumieniem zewnętrznych czynników np. polityka, prawo, konkurencja, oczekiwania klientów, technologia, które mogą wywoływać potencjalne ryzyko;Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?
- 4) Wyniki pokazują, że postawa proaktywna (*pozytywne nastawienie, szukanie rozwiązań w obliczu problemów, realizacja celów*) jest powiązana:
 - a) z wyobrażeniem przez organizację oraz pracownika przyszłości przedsiębiorstwa, np. czym ma się charakteryzować, jak funkcjonować;
 - b) ze wspólnymi celami pracownika oraz organizacji;Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?

- 5) Wyniki pokazują, że pracownicy na stanowiskach kierowniczych charakteryzują się wyższą postawą proaktywną (*pozytywne nastawienie, szukanie rozwiązań w obliczu problemów, realizacja celów*) niż pracownicy produkcyjni. Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?
- 6) Wyniki pokazują, że kobiety charakteryzują się wyższą postawą proaktywną (*pozytywne nastawienie, szukanie rozwiązań w obliczu problemów, realizacja celów*) niż mężczyźni. Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?
- 7) Wyniki pokazują, że im wyższy wiek tym większa świadomość sytuacyjna (*świadomości tego co się dzieje wokół nas*). Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?
- 8) Wyniki pokazują, że im wyższe wykształcenie tym wyższa postawa proaktywna (*pozytywne nastawienie, szukanie rozwiązań w obliczu problemów, realizacja celów*). Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?
- 9) Wyniki pokazują, że pracownicy ze stażem pracy powyżej 5 lat lepiej oceniają zdolność organizacji do:
- a) przewidywania zmian
 - b) zarządzania zmianami.

Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?

- 10) Wyniki pokazują, że im dłuższy staż pracy w przedsiębiorstwie tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej. Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?
- 11) Wyniki pokazują, że im wyższa świadomość sytuacyjna (*świadomości tego co się dzieje wokół nas*) tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej. Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?
- 12) Wyniki pokazują, że im wyższa postawa proaktywna pracowników (*pozytywne nastawienie, szukanie rozwiązań w obliczu problemów, realizacja celów*) tym wyższa ocena potencjału odporności organizacyjnej. Jak Pan/Pani sądzi, z czego to wynika?