

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego



MAZOWIECKA
BRANŻA METALOWA
POTENCJAŁ I TRENDY

Badanie

Analiza potencjału i trendów rozwojowych branży metalowej na Mazowszu

zrealizowane zostało w ramach projektu współfinansowanego ze środków Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014 – 2020 nr RPMA.11.01.00-14-0002/15-00 pn.: „Wieloletni Plan Działań Pomocy Technicznej UMWM na lata 2015 – 2018 w zakresie zapewnienia monitoringu, ewaluacji i aktualizacji regionalnej strategii inteligentnych specjalizacji w ramach RPO WM”, Priorytet XI Pomoc Techniczna.

przez 4CF sp. z o.o.

Warszawa, 14 XII 2018

Streszczenie menedżerskie

Mazowiecka branża obróbki metali, zdefiniowana jako sektor producentów metalowych wyrobów gotowych (dział 25 PKD) oraz sektor producentów maszyn i urządzeń gdzie indziej niesklasyfikowanych (dział 28 PKD) liczy 8.854 podmiotów i jest silnie rozwinięta zarówno w stołecznej, jak i regionalnej części województwa mazowieckiego. Większość, bo 57,3 proc. spośród zarejestrowanych przedsiębiorstw ma siedzibę zlokalizowaną w regionie Warszawskim Stołecznym, a pozostałe 42,7 proc. w Mazowieckim Regionalnym. Oprócz metropolii warszawskiej, dużymi ośrodkami koncentracji geograficznej podmiotów branży są duże miasta i okalające je powiaty: Radom, Płock, Ostrołęka i Siedlce.

Branża metalowa stanowi ważny element gospodarki regionu. Odpowiada za 7,2 proc. produkcji sprzedanej oraz prawie 11 proc. zatrudnienia w przemyśle na Mazowszu, co jednocześnie wskazuje na jej ponadprzeciętną pracointensywność. Przeciętne płace w dominującym sektorze branży - sektorze metalowych wyrobów gotowych są niższe niż średnia dla przetwórstwa przemysłowego w województwie, zaś w sektorze maszyn i urządzeń znacznie tę średnią przewyższają. W branży metalowej dominują firmy zatrudniające do 9 osób (89,6 proc.), jest ich jednak relatywnie mniej niż w populacji wszystkich przedsiębiorstw w województwie, w której mikrofirmy to aż 96 proc. wszystkich podmiotów.

W oparciu o dwa kryteria doboru, jedno związane z poziomem wartości niematerialnych i prawnych w bilansie, a drugie ze skłonnością do zrzeszania się, zidentyfikowano 120 firm, które wykazują wysoki potencjał innowacyjny. Patrząc na branżę przez pryzmat charakterystyk tej grupy, można zauważyć kilka istotnych zjawisk. Pod kątem dominującego obszaru działalności jest to grupa znacznie bardziej zróżnicowana niż cała populacja firm metalowych. Co ciekawe, chociaż niewiele firm na Mazowszu zajmuje się produkcją maszyn stosowanych w przetwórstwie żywności, tytoniu i produkcji napojów, to mają one znaczny udział w grupie tych potencjalnie najbardziej innowacyjnych. Najważniejszym mazowieckim podmiotem zrzeszającym firmy z branży jest Radomski Klaster Metalowy.

Spośród ankietowanych 20 przedsiębiorstw wyłonionych z grupy firm o najwyższym potencjale innowacyjnym, wszystkie z wyjątkiem jednego deklarują, że inwestują w innowacje. Częściej są to innowacje egzogeniczne, przede wszystkim w nowe maszyny, nowe technologie wytwarzania oraz systemy automatyzacji produkcji. Nieco mniej przedsiębiorstw prowadzi własne prace badawczo-rozwojowe, realizowane zazwyczaj we współpracy z jednostkami naukowymi. Opracowują technologie produkcji, maszyny i prototypy produktów. Ważną grupą szczególnie często wymienianych innowacji endogenicznych są usprawnienia procesów produkcyjnych i innowacje w zakresie zarządzania.

Badani przedsiębiorcy deklarują w większości, że planują rozwijać swoją działalność, przy czym głównymi kierunkami rozwoju są: inwestycje w rozbudowę lub modernizację parku maszynowego, budowa lub wynajem nowej siedziby albo zakładu oraz zwiększenie zatrudnienia. Najczęściej wymienianymi barierami dla innowacyjności i dalszego wzrostu są przy tym problemy kadrowe, niestabilność prawa oraz wysokie koszty wdrażania nowych technologii. Te ostatnie są jedną z kilku przyczyn, dla których połowa spośród ankietowanych firm zachowuje sceptycyzm względem rozwiązań Przemysłu 4.0. Inną przyczyną jest trudność znalezienia zastosowań dla tej grupy technologii w produkcji gniazdowej i niskoseryjnej. Pojawiły się jednak głosy, że jeśli branża nie będzie "autonomizować" swoich procesów wytwarzania, odpowiadać na wyzwania technologiczne, to jako region może zostać w tyle za konkurencją zachodnią i azjatycką, a zaległości może być trudno nadgonić. Dlatego też druga połowa

badanych deklaruje chęć inwestowania w Przemysł 4.0 w najbliższej lub nieco bardziej odległej przyszłości. Pełną autonomię produkcji najczęściej spodziewają się osiągnąć w horyzoncie od 10 do 15 lat.

Mazowieckie innowacyjne przedsiębiorstwa sektora metalowego są silnie zakorzenione w globalnych łańcuchach wartości. Zdecydowana większość z nich wytwarza produkty z metali żelaznych (głównie ze stali). Z metali nieżelaznych najpopularniejsze jest aluminium. Pozostałe surowce odgrywają niewielką rolę. Spośród ankietowanych firm, 70 proc. sprowadza surowce z zagranicy, w tym 20 proc. zaopatruje się wyłącznie zagranicą - głównie w Niemczech, Wielkiej Brytanii i krajach skandynawskich. Wszystkie badane firmy eksportują swoje wyroby. Zdecydowanie dominuje eksport do UE i strefy Schengen. 80 proc. ankietowanych firm sprzedaje produkty do Europy. Wśród krajów eksportu dominują: Niemcy, Szwajcaria, Wielka Brytania, Czechy. Pojedyncze firmy z obszaru Warszawskiego Stołecznego eksportują produkty poza Europę. Ich krajami docelowymi są: USA, kraje Ameryki Południowej, Rosja, kraje Dalekiego Wschodu, RPA. Deklaracje ankietowanych przedsiębiorstw wskazują na duży poziom zróżnicowania ich odbiorców wg branży. Najczęściej wymieniane w wywiadach branże to motoryzacja, przemysł maszynowy, branża spożywcza oraz budownictwo.

W toku badania oraz warsztatów strategicznych zidentyfikowano słabe i silne strony mazowieckiej branży metalowej oraz pojawiające się zagrożenia i szanse jakie się przed nią otwierają. Silnymi stronami sektora są m.in.: duża liczba podmiotów działających w branży (w tym podmiotów o znanej marce na rynku krajowym i zagranicznym), tradycja wytwórcza, doświadczone kadry i wykwalifikowani inżynierowie. Do słabych stron zaliczyć można wysoką konkurencję w regionie, niski poziom kapitału społecznego (wysoka nieufność i mały stopień zrzeszania się względem wielkości branży) oraz odpływ kadr do wyżej płatnych i bardziej prestiżowych zawodów. Przy czym w zakresie słabych stron rysują się znaczne różnice pomiędzy sektorem metalowych wyrobów gotowych, a sektorem maszyn i urządzeń. Ten pierwszy boryka się z większymi problemami w zakresie zatrudnienia oraz szczególną specyfiką wysokiej homogeniczności produktów sektora obróbczego utrudniającą stworzenie własnego, wyróżniającego się produktu. Dalsze opieranie konkurencyjności na relatywnie niskich cenach bazujących na niskich kosztach pracy w Polsce względem krajów Europy Zachodniej, nie jest w tym wypadku strategią przyszłościową. Drugi z sektorów więcej traci na nieufności klientów względem mniejszych wytwórców maszyn oraz trudności zapewnienia ochrony własności intelektualnej swoich wyrobów. Wśród szans mogących otwierać się przed branżą metalową wymieniano m.in. poprawę wizerunku polskich przedsiębiorców na rynku unijnym oraz rozwój lokalnego rynku. Specyficzną szansą dla przedsiębiorców z obszaru Mazowieckiego Regionalnego jest podział statystyczny Mazowsza, który zapewni im większą dostępność finansowania ze środków unijnych. Wśród zagrożeń, oprócz wymienionych już wcześniej barier dla innowacyjności, warto wspomnieć o rosnącej konkurencji ze strony podmiotów azjatyckich i wschodnioeuropejskich, ryzyku kursowym oraz możliwych zatorach płatniczych.

Wnioski płynące z badania wskazują na to, iż głównym wyzwaniem stojącym przed mazowiecką branżą metalową będzie odejście od modelu biznesowego bazującego na niskich kosztach pracy. W rekomendacjach dla poszczególnych interesariuszy wskazano jako potrzebne m.in. następujące działania:

- dalsze badanie całej branży metalowej (uwzględniając także hutnictwo, odlewnictwo),
- opracowanie wspólnie z przedstawicielami branży metalowej i branży wytwórstwa metali średnio- i długoterminowej strategii nakierowanej na wzmacnianie działań synergicznych,
- położenie znacznego nacisku na stymulowanie współpracy wewnątrz i poza sektorem oraz na budowę kultury współpracy i zaufania,
- skoncentrowanie działań na opracowaniu nowych modeli biznesowych,
- analiza możliwej współpracy z mazowieckim przemysłem spożywczym,
- udział we wspólnych projektach produkcyjnych.

Spis treści

Wprowadzenie metodologiczne	5
1. Statystyki zbiorcze	7
1.1. Wielkość i potencjał ekonomiczny sektora	7
1.2. Struktura branży na Mazowszu	8
1.3. Obszary koncentracji geograficznej	10
1.4. Usieciowienie przedsiębiorstw	12
2. Innowacyjność i plany rozwojowe przedsiębiorstw	14
2.1. Wyznaczniki innowacyjności, zrzeszanie się	14
2.2. Obszary działalności firm o najwyższym potencjale innowacyjnym	16
2.3. Przemysł 4.0	18
2.3.1. Charakterystyki Przemysłu 4.0	18
2.4. Obszary innowacyjności przedsiębiorstw z uwzględnieniem dostosowania do Przemysłu 4.0	23
2.5. Bariery innowacyjności	25
2.6. Analiza silnych i słabych stron oraz szans i zagrożeń	26
2.7. Plany rozwojowe przedsiębiorstw	29
3. Mazowieckie przedsiębiorstwa w globalnych łańcuchach wartości	31
3.1. Surowce - analiza rynku metali wykorzystywanych na Mazowszu	31
3.2. Odbiorcy - popyt na produkty branży	35
4. Przyszłość	36
4.1. Globalne trendy gospodarcze	36
4.2. Trendy i czynniki zmian na Mazowszu	38
4.3. Scenariusze 2035 a Mazowsze	40
4.3.1. Postępująca autonomizacja produkcji i Przemysłu 4.0	40
4.3.2. Kryzys geopolityczny	41
4.3.3. Klimat na krawędzi	42
5. Wnioski i rekomendacje	45
5.1. Wnioski	45
5.2. Rekomendacje dla Samorządu Województwa Mazowieckiego	49

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

5.3. Rekomendacje dla związków, klastrów i podmiotów zrzeszających	50
5.4. Rekomendacje dla przedsiębiorców	50

Wprowadzenie metodologiczne

Badanie „Analiza potencjału i trendów rozwojowych branży metalowej na Mazowszu” realizowano w okresie od 10.10.2018 do 05.12.2018. W toku badania przygotowana została baza 120 przedsiębiorstw branży metalowej o najwyższym potencjale innowacyjnym oraz niniejszy raport podsumowujący badanie.

Na potrzeby badania branża metalowa zdefiniowana została jako podmioty wykonujące działalność przeważającą określoną przez PKD z działu 25. „Produkcja metalowych wyrobów gotowych z wyłączeniem maszyn i urządzeń” lub działu 28. „Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana”. W toku badania uwzględniono nowy podział statystyczny NUTS2 na obszar Mazowiecki Regionalny i Warszawski Stołeczny. Należy przyjąć, że tam, gdzie w treści raportu nie przedstawiono osobnych danych lub wniosków dla tych obszarów, oznacza to, że w toku badania nie wykryto istotnych różnic pomiędzy regionami.

Analizy sektora dokonano w dwóch krokach dla dwóch zbiorowości. Dla wszystkich podmiotów sektora zarejestrowanych w rejestrze REGON na dzień 11.10.2018 opracowano statystyki zbiorcze uwzględniające wielkość i potencjał ekonomiczny, strukturę branży, obszary koncentracji geograficznej oraz organizacje zrzeszające. Statystyki te zostały opisane w rozdziale pierwszym raportu. Kolejno, spośród wszystkich podmiotów wyłoniono zbiorowość 120 firm o najwyższym potencjale innowacyjnym, dla których zgromadzono szczegółowe dane o aktywności oraz umieszczono w bazie. Na tej grupie przedsiębiorstw przeprowadzono analizę jakościową, opierającą się na danych pochodzących ze zautomatyzowanej analizy NLP ich stron internetowych, wywiadach telefonicznych (CATI) z przedstawicielami 20 spośród wyłonionych firm (w tym 10 z regionu Warszawskiego Stołecznego i 10 z obszaru Mazowieckiego Regionalnego) oraz dwóch warsztatów strategicznych, odbywających się w Radomiu oraz Warszawie. Wszystkie informacje zamieszczone w raporcie począwszy od rozdziału drugiego, w tym wnioski i rekomendacje, odnoszą się do tej grupy potencjalnie najbardziej innowacyjnych firm, chyba, że w treści zostało wyraźnie zaznaczone inaczej.

Badanie, zgodnie z ofertą, realizowane było w dziewięciu etapach, w których wykorzystano siedem narzędzi analityczno-badawczych.

Pierwszy etap stanowiło przygotowanie statystyki zbiorczej przedsiębiorstw mazowieckiego sektora metalowego z uwzględnieniem nowego podziału statystycznego NUTS2, tj. z wyodrębnieniem i porównaniem danych dla obszarów Mazowieckiego Regionalnego oraz Warszawskiego Stołecznego. Na tym etapie badania wykorzystano badanie *desk-research* (dane GUS, raporty branżowe) oraz analizę statystyczną danych wtórnych.

W drugim etapie badania identyfikowano podmioty o najwyższym potencjale innowacyjnym. Zaliczono do tej zbiorowości spółki kapitałowe liczące ponad 9 pracowników, posiadające najkorzystniejsze wskaźniki stosunku wartości niematerialnych i prawnych do aktywów ogółem za lata 2016 i 2017 oraz przedsiębiorstwa uczestniczące w zrzeszeniach branżowych. Na tym etapie badania przeprowadzono *desk-research* (dane GUS, dane KRS, strony internetowe i wizytówki internetowe przedsiębiorstw), analizę sprawozdań finansowych oraz analizę statystyczną danych wtórnych. Dodatkowo rozszerzając zakres badania, zidentyfikowano na tym etapie najważniejsze obszary działalności tej grupy firm z wykorzystaniem zautomatyzowanej analizy NLP ich stron internetowych.

Etap trzeci badania poświęcono identyfikacji charakterystyk Przemysłu 4.0 mających zastosowanie w branży metalowej, co stanowiło odpowiedź na potrzebę identyfikacji wyzwań i barier rozwojowych przedsiębiorstw branży metalowej na Mazowszu w kontekście Przemysłu 4.0. Etap ten został zrealizowany z wykorzystaniem metody *desk-research* oraz zautomatyzowanej analizy NLP międzynarodowych portali newsowych i analitycznych z zakresu

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

innowacyjności, nowych technologii produkcji, rozwoju przemysłu oraz przetwórstwa metali. Efekty tej analizy zostały opisane w części 2.3 raportu oraz stanowiły wkład do kwestionariusza wykorzystywanego podczas wywiadów telefonicznych.

Kolejny etap badania poświęcono ocenie innowacyjności wyłonionej grupy przedsiębiorstw, ze wskazaniem ich stosunku do rozwiązań Przemysłu 4.0 oraz postrzeganych barier dla innowacyjności i rozwoju. Dane pozyskano w wywiadach telefonicznych (CATI) oraz w toku warsztatów strategicznych w Radomiu i Warszawie.

Etapy piąty i szósty badania poświęcono określeniu pozycji mazowieckich przedsiębiorstw w Globalnych Łańcuchach Wartości, w tym w szczególności wskazano surowce, na których bazuje branża mazowiecka oraz określono, jak kształtują się ich globalne rynki. Następnie wskazano w jakiej części pochodzą one z zagranicy, a w jakiej z kraju. Ponadto, zidentyfikowano branże stanowiące największych odbiorców produktów sektora oraz kraje, do których najczęściej eksportują mazowieccy przedsiębiorcy o wysokim potencjale innowacyjnym. Etapy te zostały przeprowadzone z wykorzystaniem analizy desk-research (serwisy branżowe, notowania surowców, opracowania nt. rynków surowcowych, strony przedsiębiorstw), zautomatyzowanej analizy NLP stron przedsiębiorstw oraz CATI.

W kolejnym etapie przeprowadzono analizę SWOT sektora w oparciu o dane z wywiadów CATI oraz, przede wszystkim, warsztatów strategicznych realizowanych w Warszawie i Radomiu.

W następnym kroku sformułowano prognozę scenariuszową warunków otoczenia mazowieckiej branży metalowej w perspektywie roku 2035. W tym celu określono trendy gospodarcze na Świecie, w Europie i w Polsce oraz inne makro trendy wpływające na branżę. Ponadto, wskazano mikro trendy w mazowieckim sektorze metalowym oraz potencjalne czynniki zmian o spodziewanym wysokim wpływie na sektor. Bazowano przy tym na analizie desk-research raportów gospodarczych i branżowych oraz danych z wywiadów CATI. Zidentyfikowane czynniki zmian i trendy poddano kolejno analizie skupień, która pozwoliła zidentyfikować trzy prawdopodobne scenariusze przyszłości o różnorodnym oddziaływaniu na sektor.

W końcu dokonano interpretacji wyników badania i umieszczono je w rozdziale poświęconym wnioskom i rekomendacjom.

1. Statystyki zbiorcze

1.1. Wielkość i potencjał ekonomiczny sektora

W bazie REGON w województwie mazowieckim na dzień 11.10.2018 r. zarejestrowanych było 8.854 podmiotów operujących w sektorze obróbki metali zdefiniowanym jako przeważająca działalność obejmująca jeden z działów PKD: 25 (Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń) lub 28 (Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana). Stanowiło to ok. 1,1 proc. podmiotów mazowieckich. Większość, tj. 57,3 proc. spośród zarejestrowanych przedsiębiorstw miało siedzibę zlokalizowaną w regionie Warszawskim Stołecznym (WS), a pozostałe 42,7 proc. w Mazowieckim Regionalnym (MR).

Tabela 1.1 - Liczba przedsiębiorstw sektora metalowego z uwzględnieniem samozatrudnienia

	Mazowiecki Regionalny	Warszawski Stołeczny	woj. mazowieckie
Liczba aktywnych przedsiębiorstw:	3779	5075	8854
w tym samozatrudnionych w % (szacunek)*	10.8%	5.8%	7.9%
bez samozatrudnionych (szacunek)*	3371	4779	8150

Źródło: Opracowanie własne na podstawie REGON.

Oszacowano, że 7,9 proc. spośród podmiotów w województwie to osoby samozatrudnione, przy czym ich udział w regionie MR jest blisko dwukrotnie wyższy niż w WS (odpowiednio 10,8 proc. i 5,8 proc.). Odsetek osób samozatrudnionych jest na tyle niewielki, że nie wpływa znacząco na statystyki branży. Dlatego dane w dalszej części rozdziału odnosić się będą do pełnej puli przedsiębiorstw.

W sektorze dominują podmioty o niewielkiej skali działalności, co ukazuje Tabela 1.2. Spośród przedsiębiorstw, dla których podano dane o wielkości zatrudnienia, blisko 90 proc. to mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające poniżej 10 pracowników, przy czym mniejszych podmiotów jest więcej w regionie MR niż w WS. W regionie stołecznym mniej jest także firm największych - 0,28 proc. wobec 0,31 proc. w obszarze regionalnym. Warto jednak zwrócić uwagę, że na tle wszystkich przedsiębiorstw na Mazowszu, przedsiębiorstwa sektora metalowego są większe. Dla porównania mikro firmy w województwie stanowią 96 proc. wszystkich podmiotów. Wskazuje to, że sektor metalowy tworzy w województwie dużo miejsc pracy.

Tabela 1.2 - Wielkość przedsiębiorstw sektora metalowego mierzona zatrudnieniem

Wielkość mierzona zatrudnieniem	Mazowiecki Regionalny		Warszawski Stołeczny		woj. mazowieckie	
Mikro: od 0 do 9 osób	3251	91.53%	3800	88.00%	7051	89.59%
Małe: od 10 do 49 osób	223	6.28%	400	9.26%	623	7.92%
Średnie: od 50 do 249 osób	67	1.89%	106	2.45%	173	2.20%
Duże: od 250 osób	11	0.31%	12	0.28%	23	0.29%
Razem	3552	100.00%	4318	100.00%	7870	100.00%

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie REGON.

Trzyletnia przeżywalność podmiotów z sektora w województwie wyniosła 68,8 proc., a przeżywalność pięcioletnia 60,3 proc., co oznacza, że spośród firm założonych trzy i pięć lat temu odpowiednio 31,2 proc. i 39,7 proc. już nie istnieje. Dane te wskazują, że działalność przedsiębiorstw sektora jest szczególnie silnie zagrożona w pierwszych latach działalności. Pokrywa się to z obserwacjami dla całej gospodarki.

Firmy z działów PKD 25 i 28 generowały 7,2 proc. wartości netto produkcji sprzedanej przez przemysł na Mazowszu w 2016 roku, zaś spośród wszystkich osób pracujących w przemyśle przetwórczym, prawie 11 proc. było zatrudnionych w przedsiębiorstwach ze wspomnianych działów PKD¹.

1.2. Struktura branży na Mazowszu

Spośród wszystkich przedsiębiorstw sektora zarejestrowanych w rejestrze REGON zdecydowanie największą grupę (71,4 proc.) stanowią osoby fizyczne prowadzące jednoosobową działalność gospodarczą (j.d.g.). Dominują one w szczególności w obszarze regionalnym, gdzie jest to 83 proc. spośród zarejestrowanych podmiotów. W regionie stołecznym j.d.g. stanowią znacznie mniej, bo 62,8 proc. przedsiębiorstw. Kolejnymi najpopularniejszymi formami prowadzenia działalności są spółki z ograniczoną odpowiedzialnością oraz spółki cywilne. Dużą dysproporcję pomiędzy obszarem MR i WS wykazują spółki kapitałowe, w tym zwłaszcza spółki akcyjne, które są rejestrowane przede wszystkim w tym drugim. 79,2 proc. spośród aktywnych spółek kapitałowych branży metalowej na Mazowszu zlokalizowanych jest w regionie Warszawskim Stołecznym. W obszarze Mazowieckim Regionalnym aktywnych jest tylko 9 spółek akcyjnych.

Tabela 1.3 - Struktura mazowieckiego sektora metalowego wg formy działalności

Forma prawna działalności	Mazowiecki Regionalny		Warszawski Stołeczny		woj. mazowieckie	
osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	3138	83,0%	3188	62,8%	6326	71,4%
spółki z ograniczoną odpowiedzialnością	277	7,3%	1045	20,6%	1322	14,9%
spółki cywilne	272	7,2%	622	12,3%	894	10,1%
spółki jawne	57	1,5%	82	1,6%	139	1,6%
spółki komandytowe	23	0,6%	78	1,5%	101	1,1%
spółki akcyjne	9	0,2%	41	0,8%	50	0,6%
oddziały zagranicznych przedsiębiorców	0	0,0%	14	0,3%	14	0,2%
spółdzielnie	3	0,1%	2	0,04%	5	0,1%
spółki komandytowo-akcyjne	0	0,0%	3	0,1%	3	0,03%
Razem	3779	100,0%	5075	100,00%	8854	100,0%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie REGON.

Oprócz formy prawnej działalności, istotnym aspektem struktury sektora metalowego na Mazowszu są również obszary specjalizacji przedsiębiorstw do niego się zaliczających. W Tabeli 1.4 przedstawiono strukturę mazowieckiego

¹ Rocznik statystyczny Województwa Mazowieckiego, Urząd Statystyczny w Warszawie, 2017

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

sektora metalowego wg głównych obszarów specjalizacji wyrażonych klasami PKD przeważającej działalności przedsiębiorstw².

Jednoznacznie wiodącą klasą działalności w obrębie sektora jest obróbka mechaniczna elementów metalowych (25.62.Z). Jako przeważającą działalność przypisaną ma ją aż 30,2 proc. zarejestrowanych firm, z czego większość posiada siedzibę w regionie MR (1605 spośród 2670 firm wskazujących to PKD jako dominujące). W powiatach tego regionu jest to aż 42,5 proc. przedsiębiorstw, zaś w powiatach regionu WS tylko 21 proc. **Obróbka mechaniczna elementów metalowych stanowi zatem główny obszar specjalizacji mazowieckiej branży metalowej w obu regionach statystycznych.**

Tabela 1.4 - Struktura mazowieckiego sektora metalowego wg obszaru przeważającej działalności

Klasa działalności	Mazowiecki Regionalny		Warszawski Stołeczny		woj. mazowieckie	
25.62.Z Obróbka mechaniczna elementów metalowych	1605	42,5%	1065	21,0%	2670	30,2%
25.11.Z Produkcja konstrukcji metalowych i ich części	629	16,6%	717	14,1%	1346	15,2%
25.99.Z Produkcja pozostałych gotowych wyrobów metalowych, gdzie indziej niesklasyfikowana	209	5,5%	856	16,9%	1065	12,0%
25.61.Z Obróbka metali i nakładanie powłok na metale	272	7,2%	493	9,7%	765	8,6%
25.12.Z Produkcja metalowych elementów stolarki budowlanej	226	6,0%	352	6,9%	578	6,5%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie REGON.

Drugim istotnym obszarem działalności jest produkcja konstrukcji metalowych i ich części (25.11.Z), która stanowi dominujące zajęcie dla 15,2 proc. przedsiębiorstw sektora metalowego na Mazowszu i dla 16,6 proc. firm z obszaru regionalnego. Natomiast regionie WS drugą najpopularniejszą specjalizacją jest produkcja pozostałych gotowych wyrobów metalowych, gdzie indziej niesklasyfikowana (25.99.Z), którą deklaruje aż 16,9 proc. W regionie MR działalność tę jako przeważającą wykonuje tylko 5,5 proc. przedsiębiorstw. Pozostałymi popularnymi obszarami specjalizacji na Mazowszu są obróbka metali i nakładanie powłok na metale (25.61.Z) oraz produkcja metalowych elementów stolarki budowlanej (25.12.Z), którą zajmuje się 6,5 proc. firm metalowych w województwie.

Łącznie w wymienionych pięciu głównych klasach działalności specjalizuje się 72,5 proc. mazowieckich przedsiębiorstw. Wszystkie one zaliczają się do działu PKD 25 (Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń). W dziale 28 (Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana) specjalizuje się zaledwie 16,8 proc. podmiotów. Pozostałe klasy działalności w ramach obu działów PKD nie są równie silnie reprezentowane - żadna z pozostałych klas nie osiągnęła udziału w ogóle firm większego niż 5 proc.

Oprócz działalności przeważającej, większość mazowieckich firm zarejestrowanych w REGON zadeklarowało prowadzenie działalności dodatkowej, wspierającej główny obszar specjalizacji. Zróżnicowanie mazowieckich firm metalowych w zakresie prowadzonej działalności dodatkowej jest znacznie większe niż w przypadku działalności dominującej. Łącznie w rejestrze REGON wskazano aż 621 różnych obszarów działalności dodatkowej. W Tabeli 1.5 wymieniono 10 obszarów powtarzających się najczęściej.

² Pełna tabela z uwzględnieniem wszystkich klas działalności dominującej znajduje się w aneksie.

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Tabela 1.5 - Najczęstsze obszary wykonywanej działalności dodatkowej wg PKD na Mazowszu

Klasa PKD wykonywanej działalności dodatkowej	woj. mazowieckie	
25.62.Z Obróbka mechaniczna elementów metalowych	1767	20,0%
33.12.Z Naprawa i konserwacja maszyn	1530	17,2%
43.99.Z Pozostałe specjalistyczne roboty budowlane, gdzie indziej niesklasyfikowane	1485	16,8%
25.61.Z Obróbka metali i nakładanie powłok na metale	1392	15,7%
33.11.Z Naprawa i konserwacja metalowych wyrobów gotowych	1346	15,2%
25.99.Z Produkcja pozostałych gotowych wyrobów metalowych, gdzie indziej niesklasyfikowana	1109	12,5%
33.20.Z Instalowanie maszyn przemysłowych, sprzętu i wyposażenia	1101	12,4%
25.12.Z Produkcja metalowych elementów stolarki budowlanej	1090	12,3%
25.11.Z Produkcja konstrukcji metalowych i ich części	1069	12,1%
49.41.Z Transport drogowy towarów	920	10,4%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie REGON.

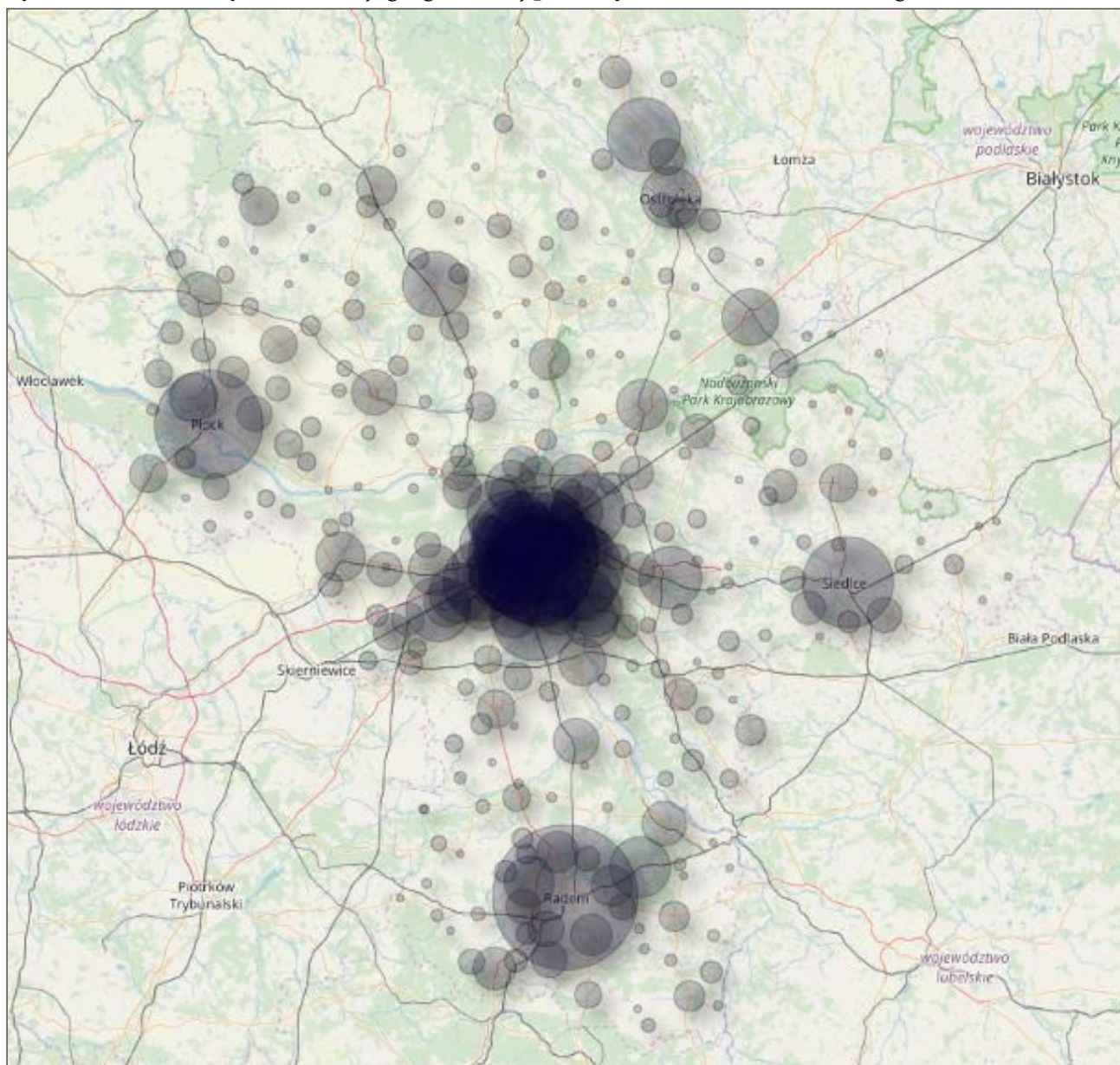
Spośród nich połowa mieści się w dziale 25 i pokrywa się z najpopularniejszymi działalnościami przeważającymi. Druga połowa wychodzi poza obręb działalności sektora metalowego. Mieści ona następujące obszary: naprawa i konserwacja maszyn (33.12.Z), pozostałe specjalistyczne roboty budowlane, gdzie indziej niesklasyfikowane (43.99.Z), naprawa i konserwacja metalowych wyrobów gotowych (33.11.Z), instalowanie maszyn przemysłowych, sprzętu i wyposażenia (33.20.Z) oraz transport drogowy towarów (49.41.Z). Na liście dziesięciu najczęstszych działalności dodatkowych, podobnie jak na liście pięciu najpopularniejszych działalności dominujących, nie znalazło się żadne PKD z działu 28 (Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana), co potwierdza znacząco niższą liczebność podmiotów zajmujących się produkcją maszyn względem podmiotów specjalizujących się w produkcji innych wyrobów z metalu.

1.3. Obszary koncentracji geograficznej

Na mapie przedstawionej na Rysunku 1.1 zilustrowano lokalizację przedsiębiorstw sektora w oparciu o dane rejestru REGON. Rzucają się tu w oczy dwie ważne prawidłowości. Przede wszystkim zauważalne jest, że przedsiębiorstwa sektora koncentrują się wokół głównych ośrodków miejskich, jakimi są Warszawa i miejscowości podwarszawskie, Radom, Płock, Siedlce i Ostrołęka. Ponadto, zaobserwować można skłonność do lokalizowania przedsiębiorstw wzdłuż linii kolejowych, stanowiących na Mazowszu tradycyjne osie rozwoju regionalnego. Jest to szczególnie wyraźnie widoczne w przypadku odcinka kolejowego Warszawa-Skierniewice.

Obszarami, w których koncentrują się przedsiębiorstwa sektora w regionie Mazowieckim Regionalnym są kolejno Radom i powiat radomski (9,7 proc. przedsiębiorstw z województwa), Płock i powiat płocki (5,9 proc.), Ostrołęka i powiaty ostrołęcki i ostrowski (5,0 proc.) oraz Siedlce i powiat siedlecki (3,3 proc.). W regionie Warszawskim Stołecznym dominuje m.st. Warszawa (29,0 proc.), a po nim powiaty wołomiński (5,3 proc.), pruszkowski (5,0 proc.), piaseczyński (3,8 proc.) i warszawski zachodni (3,7 proc.).

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Rysunek 1.1 - Obszary koncentracji geograficznej przedsiębiorstw sektora metalowego na Mazowszu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie REGON. Mapa wygenerowana przy użyciu: <http://www.openbeatmap.com/>

Poszczególne obszary koncentracji przedsiębiorstw sektora nie wykazują wyraźnych specjalizacji, chociaż można dostrzec różnice w strukturze ich przeważającej działalności. W większości obszarów, podobnie jak dla całości województwa, dominują przedsiębiorstwa, dla których przeważającą działalność stanowi obróbka mechaniczna elementów metalowych (25.62.Z). Wyjątkiem są tutaj Warszawa oraz Siedlce z powiatem siedleckim. W przypadku Warszawy najczęstszą przeważającą działalnością jest produkcja pozostałych gotowych wyrobów metalowych, gdzie indziej niesklasyfikowana (25.99.Z). Jako dominującą 16,9 proc. zarejestrowanych w stolicy firm. W Siedlcach i powiecie siedleckim z kolei najwięcej, bo 37,2 proc. przedsiębiorstw zadeklarowało działalność związaną z produkcją konstrukcji metalowych i ich części (25.11.Z).

Pomiędzy obszarami koncentracji położonymi w regionie MR i WS dostrzec można różnicę w stopniu zróżnicowania działalności podmiotów sektora. Obszary koncentracji położone w regionie Mazowieckim Regionalnym charakteryzuje mniejsze zróżnicowanie niż te zlokalizowane w regionie stołecznym. Ilustruje to miara

liczby klas PKD przeważającej działalności 80 proc. podmiotów zlokalizowanych na danym obszarze. W przypadku firm położonych w regionie MR jest to 4 (Ostrołęka i powiaty ostrołęcki i ostrowski oraz Płock i powiat płocki), 5 (Siedlce i powiat siedlecki) lub 6 (Radom i powiat radomski). Dla firm znajdujących się na terenie regionu WS wskaźnik ten przyjmuje wartości 7 (powiaty wołomiński, piaseczyński i pruszkowski), 8 (powiat warszawski Zachodni) aż 10 (w przypadku Warszawy).

1.4. Usieciowienie przedsiębiorstw

Branża metalowa na Mazowszu jest bardzo liczna - współtworzy ją ponad osiem tysięcy zarejestrowanych przedsiębiorstw. Na podstawie liczby zidentyfikowanych instytucji zrzeszających można śmiało postawić tezę, że duża liczebność idzie w tym wypadku z ogromną atomizacją. W kwerendzie stowarzyszeń, klastrów i organizacji zrzeszających zidentyfikowano jedynie dziewięć podmiotów zarejestrowanych na Mazowszu, których członkowie reprezentowali branżę metalową i nie zawsze - tak jak w przypadku Business Center Club - były to organizacje ukierunkowane wyłącznie na ten obszar przemysłu. Szczegóły poniżej w Tabeli 1.6.

Tabela 1.6 - Lista organizacji zrzeszających mazowieckie przedsiębiorstwa branży metalowej

l.p.	Nazwa	adres www	adres
1	Radomski Klaster Metalowy	http://www.klastermetalowy.radom.pl/	ul. Rwańska 7 26-600 Radom, Polska
2	Polska Izba Konstrukcji Stalowych	https://www.piks.com.pl/	Miedziana 3A lok. nr 11 00-814 Warszawa
3	Polska Izba Przemysłowo- Handlowa Budownictwa	https://piphb.org/	ul. Marii Konopnickiej 6, 05-077 Warszawa
4	Polska Izba Motoryzacji	http://pim.pl	ul. Grażyny 13, 02-548 Warszawa
5	Izba Przemysłowo-Handlowa Ziemi Radomskiej	http://radomskibiznes.pl/	ul. Rwańska 7 26-600 Radom, Polska
6	Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich	http://simp.pl	ul. Świętokrzyska 14a, 00-050 Warszawa
7	Klaster Innowacyjnych Technologii w Wytwarzaniu CINNOMATECH	http://www.cinnomatech.pl	ul. Eugeniusza Kwiatkowskiego 4, 52-326 Wrocław
8	Cech Rzemiosł Metalowych i Innej Przedsiębiorczości	https://domcechowy.pl/	ul. Brzozowa 37, 00-258 Warszawa
9	Klaster Obróbki Metali	http://metalklaster.pl/pl/	ul. Żurawia 71, 15-540 Białystok
10	Stowarzyszenie Wykonawców Obróbki Powierzchni Metalowych	http://www.qualipol.pl/	ul. Sępia 22, 04-512 Warszawa
11	Business Center Club	http://www.bcc.org.pl	Plac Żelaznej Bramy 10 00-136 Warszawa

Źródło: Opracowanie własne.

Drugim rzucającym się w oczy faktem jest koncentracja podmiotów zrzeszających w Warszawie. Mimo zaobserwowanej koncentracji przedstawicieli branży wokół wszystkich większych ośrodków regionu MR (Płock, Siedlce, Radom, Ostrołęka) jedynie przedsiębiorcy z Radomia wystąpili z inicjatywą zrzeszającą skupioną wokół przemysłu metalowego; działają również aktywnie w ramach Izby Przemysłowo-Handlowej Ziemi Radomskiej. Biorąc pod uwagę fakt, że zdecydowana większość zidentyfikowanych podmiotów zrzeszających jest nastawiona na współpracę w ramach całego kraju, a ich umiejscowienie na Mazowszu może wynikać ze specyficznej pozycji Warszawy jako stolicy Polski, istnieje uzasadnione podejrzenie, że Radomski Klaster Metalowy jest jedyną regionalną, branżową organizacją zrzeszającą na Mazowszu. Jak na branżę tak liczną jest to zaskakujące, podobnie jak brak choćby jednej organizacji ukierunkowanej na zrzeszanie przedsiębiorców branży metalowej z samego tylko Mazowsza. Ten stan rzeczy może wskazywać na niechęć podmiotów branży metalowej do tworzenia trwałych struktur sieciowych, jak też jest wyraźnym efektem niskiego kapitału społecznego.

2. Innowacyjność i plany rozwojowe przedsiębiorstw

2.1. Wyznaczniki innowacyjności, zrzeszanie się

Wywodząca się z definicji innowacji w Podręczniku Oslo, powszechnie stosowana typologia innowacji dzieli je na innowacje produktowe, procesowe, organizacyjne oraz marketingowe. Do innowacji zaliczamy nie tylko rozwiązania, które są nowe w skali świata - można śmiało mówić o innowacjach w skali danego kraju, regionu, czy przedsiębiorstwa. Przedsiębiorstwa produkcyjne często jednocześnie stosują wiele rodzajów innowacji - najpierw w ramach opracowania, a później produkcji i komercjalizacji nowych produktów.

W badaniu zidentyfikowano przedsiębiorstwa o najwyższym potencjale innowacji i rozwoju w oparciu o dwa kryteria pośrednie: wskaźniki finansowe (spółki kapitałowe zatrudniające co najmniej 10 pracowników posiadające współczynnik wartości niematerialnych i prawnych do całości aktywów większy od zera) oraz skłonność do zrzeszania się. Na podstawie kryteriów finansowych zidentyfikowaliśmy i zakwalifikowaliśmy jako aktywne 96 podmiotów, oraz dodatkowo zidentyfikowano 24 podmioty zrzeszone w organizacjach. Łącznie wyłoniono więc 120 firm o wysokim potencjale innowacyjnym, co stanowi 1,4 proc. spośród przedsiębiorstw branży zarejestrowanych w rejestrze REGON.

Spośród 96 podmiotów wyłonionych w oparciu o wskaźniki finansowe 62 (64,6 proc.) zarejestrowanych było na obszarze Warszawskim Stołecznym, a 34 (35,4 proc.) na obszarze Mazowieckim Regionalnym. Dla MR są to proporcje bardziej korzystne niż w przypadku relacji liczebności spółek kapitałowych. Wskazuje to, że chociaż w regionie MR mniej chętnie tworzone są spółki kapitałowe, to spośród spółek, które są tam aktywne, większa ich część charakteryzuje się wysokim potencjałem rozwojowym. Spośród wszystkich 120 zidentyfikowanych podmiotów 40,8 proc. pochodzi z obszaru MR, a 59,2 proc. z obszaru WS, co jest wynikiem zbliżonym do stosunku liczebności podmiotów z obu obszarów w całej populacji z rejestru REGON.

Jak wskazano już w części 1.4 raportu poświęconej usieciowieniu, skłonność do współpracy i zrzeszania się w branży jest niewielka. Przedsiębiorcy pytani w wywiadach o współpracę z nielicznymi wyjątkami przyznawali, że kooperacja z innymi firmami w ogóle nie zachodzi, bądź ogranicza się do podzlecania wybranych zadań. Wśród badanych nie pojawiły się ani przykłady wspólnej produkcji np. w ramach konsorcjum, ani kooperacji w projektach B+R.

Odrębnym tematem jest kwestia współpracy z nauką. Zdecydowana większość spośród uczestniczących w wywiadach przedsiębiorców przyznaje, że ich firmy współpracują ze światem naukowym, ale jest to współpraca specyficzna, bazująca na dwóch filarach - zlecaniu analiz i ekspertyz do instytutów (chodzi o badania związane z jakością produktu lub wymagane do uzyskania certyfikacji, a nie badania innowacyjne) oraz poszukiwaniu przyszłych pracowników (w ramach targów pracy, promocji firmy na uczelni, itp.). W o wiele mniejszym stopniu współpraca dotyczy projektów B+R czy udziału we wspólnych projektach dofinansowywanych ze środków zewnętrznych. Ankietowani przedsiębiorcy tłumaczyli ten stan rzeczy problemami komunikacyjnymi wynikającymi z prezentowania różnych postaw względem realizowanych projektów (*“Nie mam problemu z tym, żeby ktoś brał udział w rozwiązywaniu problemu w mojej firmie, a następnie taka firma dostawała ode mnie royaltys (tantiemy - przyp. red.) - nie ma sprawy, ale niech to będzie na normalnych rynkowych zasadach.”*, *“Ja chciałbym wspólnie z uczelnią szukać rozwiązania moich problemów, a nie kupować know-how czy ich patenty”*, *“Oczywiście instytut jest bardzo ważną częścią regionu, pytanie co mi da instytut i co robi, żeby zintegrować się ze mną i moimi pomysłami.”*). Do tego dochodziły też - po raz kolejny - problemy wynikające z braku zaufania. Biorący udział w warsztatach

strategicznych przedstawiciele świata nauki przyjmowali te deklaracje z zaskoczeniem. Brak wzajemnego zrozumienia potrzeb i oczekiwań świadczy również o problemach komunikacyjnych między tymi dwoma światami.

Jak już wspomniano wcześniej, w zasadzie jedyną regionalną branżową organizacją zrzeszającą na Mazowszu jest Radomski Klaster Metalowy. Zasluguje on z tego względu na szczególną uwagę w niniejszej analizie.

Radomski Klaster Metalowy zrzesza 24 podmioty z obszaru Radomia i powiatu radomskiego, w tym jednostki naukowo-badawcze. Klaster stawia przed sobą bardzo szerokie cele, ale swoje działania koncentruje głównie w obszarze wzmacniania edukacji technicznej nastawionej na kształcenie przyszłych pracowników branży metalowej. Ma na tym polu nawet szczególnie i godny uwagi sukces - opracowanie i uruchomienie systemu kształcenia dualnego, którego liczba absolwentów rośnie z roku na rok.

Niestety, jak wynika z wywiadów i warsztatów przeprowadzonych z członkami wspomnianego klastra, nawet w obrębie tej wyjątkowej organizacji współpraca wciąż wydaje się być ograniczona. Według uczestników warsztatów strategicznych głównym przyczynkiem do zawiązania współpracy były odczuwalne problemy z niską dostępnością pracowników, związane ze strukturalnymi zmianami na rynku pracy³, choć nie można odmówić członkom klastra zaangażowania i zakończonych sukcesem działań na tym polu. W stosunku do pozostałych celów, jakie stawia przed sobą klaster, takich jak rozwijanie bazy poddostawców, łatwiejszy dostęp do innowacji technologicznych czy pozyskiwanie inwestorów, nie wskazano w wywiadach i podczas warsztatów na konkretne działania. W wywiadach członkowie klastra postrzegają się raczej jako konkurencję - nie realizują wspólnych projektów produkcyjnych, chyba że w ramach podwykonawstwa. Część uczestników wskazywała aspekt konkurowania jako pozytywny bodziec rozwoju (*"Konkurencji się nie boję, ale mam ją na uwadze"*), ale z drugiej strony ta nastawiona na rywalizację postawa jest pewną przeszkodą w budowaniu kultury zaufania w relacjach biznesowych. Jako przyczynę braku kooperacji przy projektach produkcyjnych wskazywano właśnie brak zaufania do innych podmiotów, niejednokrotnie wynikający z wcześniejszych, nieudanych przypadków współpracy (*"Współpraca nie wygląda najlepiej - na zlecenie, które my damy otrzymany produkt nie nadaje się do dalszej sprzedaży - przez jakość wymiarową, estetyczną"*). Brak profesjonalizmu⁴ wskazywany był także jako przeszkoda we wspólnym zdobywaniu finansowania (*"W naszym układzie klastrowym - liczyłem na pieniądze, bo do tego potrzeba profesjonalnego działania, które musi być rozliczone."*). Mimo, że w klastrze są także jednostki naukowe, to współpraca radomskich przedsiębiorców biorących udział w warsztatach ze światem nauki nie przeniosła się na poziom wspólnych projektów i szerzej zakrojonej współpracy w obszarze B+R. Przedsiębiorcy pytani o to, jaką rolę odgrywają w ich biznesach instytuty badawcze, nie podawali konkretnych przykładów współpracy, choć podkreślali, że jest ona ważna (*"Szukajmy symbiozy przedsiębiorstw i instytutów dla branży metalowej - symbioza musi być jak największa"*). Pozytywem jest fakt, że członkowie klastra są świadomi ograniczeń, jakie stwarza ta sytuacja - zarówno we współpracy ze światem nauki jak i w kooperacji z innymi przedstawicielami branży (*"By żyć w takiej symbiozie to tego trzeba się nauczyć i tego nam brakuje"*) - oraz widzą ewidentne korzyści płynące z samego faktu bliższego poznania się w wyniku wspólnego działania w jednej organizacji (*"Dużym benefitem z powołania klastra jest taki fakt, że znamy się, że wspieramy się w działaniach"*).

³ Pojawiły się nawet stwierdzenia o podpisaniu swego czasu porozumienia o "niepodbieraniu sobie pracowników", ale na pytanie moderatora warsztatów o ciągłość obowiązywania tego porozumienia uczestnicy nie udzielili jednoznacznej odpowiedzi. Niemniej przykład Radomski Klastera udowadnia, że wspólna polityka kadrowa to dobry punkt zaczepienia do sformowania klastra, gdyż - przynajmniej dziś - problem z brakiem pracowników dotyka coraz więcej branż.

⁴ W wypowiedziach uczestników słowo "profesjonalizm" było stosowane jako eufemizm do słów takich jak niesolidność czy nierzetelność. Opóźnienia w realizacji zadań, problemy z formalnym rozliczaniem środków, dbanie o dokumentację, poprawność wniosków - to było rozumiane jako brak profesjonalizmu.

2.2. Obszary działalności firm o najwyższym potencjale innowacyjnym

Tabela 2.1 - Przeważająca działalność przedsiębiorstw o wysokim potencjale innowacyjnym (Top 5)

PKD Przeważające	Liczba przedsiębiorstw	Proc. zidentyfikowanych
25.11.Z Produkcja konstrukcji metalowych i ich części	15	12,5%
25.99.Z Produkcja pozostałych gotowych wyrobów metalowych, gdzie indziej niesklasyfikowana	12	10,0%
25.62.Z Obróbka mechaniczna elementów metalowych	12	10,0%
28.93.Z Produkcja maszyn stosowanych w przetwórstwie żywności, tytoniu i produkcji napojów	10	8,3%
25.61.Z Obróbka metali i nakładanie powłok na metale	10	8,3%

Źródło: Opracowanie własne.

Dominująca działalność zidentyfikowanych w badaniu podmiotów w większości pokrywa się ze statystykami zbiorczymi. Wyjątek stanowi **produkcja maszyn stosowanych w przetwórstwie żywności, tytoniu i produkcji napojów (28.93.Z)**. Ponad 8 proc. zidentyfikowanych przedsiębiorstw o wysokim potencjale innowacyjnym działa w tym obszarze, podczas gdy wśród wszystkich podmiotów branży zarejestrowanych w REGON jest to tylko 1 proc. **Wskazuje to, że ten obszar działalności charakteryzuje się wyróżniającą innowacyjnością wśród mazowieckich przedsiębiorstw.** Chociaż specjalizuje się w nim niewiele firm, wykazują one przeciętnie wyższy potencjał innowacyjny.

W badaniu, w celu oceny oferty produktowo-usługowej zidentyfikowanych przedsiębiorstw wykorzystano również analizę maszynową przy użyciu narzędzi Przetwarzania Języka Naturalnego. W jej ramach zbadano 119 zidentyfikowanych stron internetowych przedsiębiorstw z załączonej bazy pod kątem najczęściej występujących słów kluczowych. Wyniki, tj. trzydzieści najpopularniejszych słów kluczowych zebrano w Tabeli 2.2 poniżej.

Tabela 2.2 - Analiza wystąpień słów kluczowych na stronach internetowych innowacyjnych przedsiębiorstw z branży metalowej

L.p.	Temat	Liczba wystąpień
1	instalacje	2417
2	szafa	2258
3	maszyna	1988
4	produkcja	1895
5	narzędzie	1780
6	drzwi	1564
7	serwis	1537
8	system	1404
9	usługa	1320
10	rozwiązanie	1288
11	obróbka	1252

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

12	akcesoria	1211
13	technologia	1172
14	produkt	1155
15	zestaw	1147
16	pompa	1117
17	stal	1057
18	zawór	1056
19	energomontaż	986
20	montaż	912
21	kuchnia	900
22	meble	886
23	woda	878
24	termostatyczne	839
25	piec	799
26	cięcie	771
27	urządzenie	764
28	frez	745
29	profil	679
30	przemysł	673

Z analizy jasno wynika bardzo duża reprezentacja słów kluczowych odnoszących się do sfery usług - będące na pierwszym miejscu słowo "instalacje", na siódmym "serwis", czy na dziewiątym "usługa" wprost wskazują na silny związek branży obróbki metalu z dziedziną usługodawczą. Pewnym zaskoczeniem jest duża reprezentacja słów odnoszących się do branży meblarskiej - o ile uplasowanie się słowa "szafa" na drugiej pozycji tabeli może być jeszcze wytłumaczalne (szafy sterownicze są jednym z podstawowych elementów składowych maszyn oraz instalacji procesowych), o tyle już "kuchnia" czy "meble" (odpowiednio miejsce 21 i 22 w zestawieniu) jasno wskazują na to, że udział producentów metalowego wyposażenia wnętrza lub też metalowych części do mebli jest znaczącym segmentem branży metalowej na Mazowszu.

Ponadto należy jeszcze zwrócić uwagę na wysoką reprezentację słów związanych z:

- narzędziami do obróbki metalu ("frez", "gwintownik", "nóż", "narzynka" czy ogólne "narzędzie")
- związanych z instalacjami procesowymi i hydraulicznymi ("pompa", "zawór")

W szerszej niż przedstawiona w Tabeli 2.2 grupie słów pojawiających się więcej niż 100 razy odnotowano także całkowitą dominację w obszarze stosowanych materiałów **metali żelaznych** ("stal", "żelazo"). Spośród metali nieżelaznych pojawiło się jedynie **aluminium** oraz stosowane w produkcji narzędzi skrawających **węglik spiekany** ("węgliki"). Ta obserwacja znajduje potwierdzenie w analizie przedstawionej w rozdziale *Surowce - analiza rynku metali wykorzystywanych na Mazowszu*.

Podsumowując - z analizy częstości występowania słów na stronach internetowych badanych przedstawicieli branży metalowej można wnioskować, że głównymi obszarami działalności tej grupy są:

- usługi w zakresie wykonywania części, elementów metalowych w tym:
 - obróbka metalu, głównie skrawaniem, lecz także cięcie wodą, obróbka powierzchniowa, anodowanie
 - projektowanie i doradztwo inżynierskie
- produkcja i dystrybucja narzędzi i akcesoriów do obróbki skrawaniem
- produkcja i dystrybucja metalowych mebli oraz metalowych części do ich produkcji lub wyposażenia
- sprzedaż, produkcja, montaż, serwis, doradztwo i instalacje maszyn oraz konstrukcji metalowych
- produkcja, dystrybucja i serwis osprzętu dla instalacji procesowych i hydraulicznych, a także kładzenie takich u klienta

2.3. Przemysł 4.0

Termin **Przemysł 4.0** (niem. *Industrie 4.0*) jest terminem stosunkowo młodym - pojawił się po raz pierwszy w 2011 roku, zaproponowany przez ekspertów Zespołu Strategicznego ds. High Tech Rządu Federalnego Niemiec podczas konferencji na targach Hannover Messe. Nazwą tą ochrzczono projekt strategii mającej na celu przygotowanie niemieckiego przemysłu do postulowanego przez badaczy technologii cyfrowych zbliżającego się nadejścia dysruptywnych zmian technologicznych o dużym potencjale do całkowitego przeobrażenia współczesnego przemysłu w sposób wręcz rewolucyjny^{5,6}. Od tamtego wydarzenia w dyskursie pojawiło się wiele definicji samego terminu Przemysł 4.0 jak też określeń doń komplementarnych, z których najważniejsze to: **czwarta rewolucja przemysłowa**, **smart industry**, **smart manufacturing**, **smart factory**, czy **intelligent industry**. Choć twórcy powyższych koncepcji akcentują w publikacjach i wypowiedziach cechy odróżniające poszczególne z nich od pozostałych (np. badacze czwartej rewolucji przemysłowej podkreślają, że termin ten nie ogranicza się jedynie do zmian technologicznych, ale raczej odnosi się do konsekwencji, jakie będą one niosły ze sobą dla globalnej sytuacji społeczno-gospodarczej⁷), to jednak trudno nie ulec wrażeniu, że dyskusja ta ma na celu bardziej autopromocję, niż wypracowanie koherentnej definicji, na bazie której możliwe byłoby budowanie przemysłu przyszłości. Skutkiem powyższej sytuacji jest chaos znaczeniowy i informacyjny panujący w dostępnych źródłach, dodatkowo powiększany przez dużych i małych przedsiębiorców starających się wykorzystać nośność i modę na hasło Przemysł 4.0 do zwiększenia sprzedaży swoich produktów.

2.3.1. Charakterystyki Przemysłu 4.0

Mając na uwadze wymienione powyżej trudności, przyjęto na potrzeby zbadania charakterystyk Przemysłu 4.0 metodę składającą się z dwóch elementów: analizy kluczowych publikacji o charakterze naukowym lub informacyjnym dotyczących Przemysłu 4.0⁸ pod kątem pojawiających się w nich charakterystyk oraz całościowej analizie artykułów i wiadomości pojawiających się w wyszukiwarce Google News w odpowiedzi na zapytania o "Industry 4.0" oraz "Fourth industrial revolution". Druga analiza została wykonana z wykorzystaniem działającego w oparciu o algorytmy sztucznej inteligencji narzędzia NLP (Natural Language Processing - przetwarzanie języka naturalnego) w celu zbadania jednego ze wskaźników stosowanych w analizie bibliometrycznej - rozkładu częstości

⁵ Lee and Seshia, *Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach*, UC Berkley, 2011.

⁶ Kevin Ashton, *That 'Internet of Things' Thing*, RFI Journal, 2009.

⁷ Klaus Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, 2016.

⁸ Lista publikacji znajduje się w Bibliografii, pozycje 1,2,3,5,10,12,13,17

użycia słów kluczowych do scharakteryzowania tekstów z danego korpusu. Wyniki obu analiz przedstawiono odpowiednio w Tabeli 2.3 oraz Tabelach 2.4-2.6.

Tabela 2.3 Charakterystyki Przemysłu 4.0 na podstawie kluczowych publikacji naukowych i branżowych

L.p.	Charakterystyka
1	Technologiczna ewolucja dedykowanych systemów sterowania do postaci systemów cyber-fizycznych
2	Odwroćenie tradycyjnej logiki procesu produkcji - tak by produkt informował maszyny obróbcze jak ma przebiegać proces obróbki
3	Gromadzenie danych o parametrach i przebiegu procesu na niespotykaną dotąd skalę możliwe dzięki zastosowaniu połączonych w sieć różnorodnych sensorów
4	Analiza danych procesowych na niespotykaną dotąd skalę, możliwa dzięki zaawansowanym technikom analizy komputerowej
5	Integracja procesów poziomych i pionowych w przedsiębiorstwach produkcyjnych możliwa dzięki zastosowaniu sieciowych technologii cyfrowych
6	Robotyzacja zwiększająca elastyczność gniazd produkcyjnych bez straty mocy przerobowych
7	Autonomiczne systemy wytwarzania drastycznie minimalizujące zapotrzebowanie na pracę człowieka

W tabeli celowo nie uwzględniono jako cechy wyróżniającej zastosowania konkretnych technologii czy grup rozwiązań (takich jak Przemysłowy Internet Rzeczy (*Industrial Internet of Things*) czy Sztuczna Inteligencja (*Artificial Intelligence*)) z dwóch powodów. Po pierwsze: właśnie poprzez takie mieszanie różnych nazw i definiowanie jednego niejasnego pojęcia za pomocą innego, również niejasnego, dochodzi do wspomnianego już chaosu. Po drugie: starano się w ramach tej analizy uchwycić istotę charakterystyki, a nie jedynie jej nazwę, pod którą mogą kryć się różnorakie definicje.

W powyższym zestawieniu nacisk pada na technologie cyfrowe. Jest to dość oczywiste, choć wymaga doprecyzowania - istota cyfryzacji w tym konkretnym przypadku nie sprowadza się jedynie do zastąpienia trudnych w obróbce, rejestracji i analizie sygnałów analogowych cyfrowymi. Polega raczej na wykorzystaniu pełni potencjału wynikającego z dostępnej szybkości zapisu i analizy danych cyfrowych do zwiększenia efektywności i całościowego zoptymalizowania procesów produkcyjnych, a co za tym idzie, podniesienia konkurencyjności przedsiębiorstw i branż. Warto zaznaczyć, że wspomniana w punkcie szóstym tabeli robotyzacja jest etapem koniecznym do przejścia na drogę do Przemysłu 4.0, ale samym w sobie niewystarczającym, gdyż będącym raczej szczytowym osiągnięciem tzw. trzeciej rewolucji przemysłowej, niż załączkiem nowego modelu tworzenia wartości w przemyśle.

W drugim etapie analizy, wykorzystującym moduł Przetwarzania Języka Naturalnego oparty o algorytmy sztucznej inteligencji, zbadane zostały 593 artykuły w języku angielskim dotyczące badanego zagadnienia, opublikowane w internecie w przeciągu ostatniego roku⁹. Wyniki w postaci zestawienia najczęściej występujących w wynikach analizy słów kluczowych przedstawiono poniżej.

⁹ Korpus tekstów powstał z wyników wyszukiwania w wyszukiwarce Google News hasła "Industry 4.0" oraz "Fourth Industrial Revolution", dostęp: 12.11.2018

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Tabela 2.4 Pierwsze 30 najczęstszych słów kluczowych na stronach

L.p.	Keyword	liczba wystąpień	udział wystąpień słowa
1	technology	230	3,66%
2	industrial	174	2,77%
3	industry	159	2,53%
4	revolution	118	1,88%
5	company	105	1,67%
6	business	103	1,64%
7	data	89	1,42%
8	fourth	79	1,26%
9	industrial revolution	73	1,16%
10	digital	71	1,13%
11	manufacturing	69	1,10%
12	system	63	1,00%
13	people	54	0,86%
14	country	50	0,80%
15	production	49	0,78%
16	development	49	0,78%
17	economy	47	0,75%
18	government	47	0,75%
19	global	44	0,70%
20	market	44	0,70%
21	future	44	0,70%
22	product	43	0,69%
23	economic	43	0,69%
24	machine	42	0,67%
25	service	40	0,64%
26	fourth industrial revolution	40	0,64%
27	africa	38	0,61%
28	year	36	0,57%
29	sector	36	0,57%
30	skill	36	0,57%

Tabela 2.5 Pierwsze 30 wystąpień bez słów z zapytań

l.p.	Keyword	liczba wystąpień	udział wystąpień słowa
1	technology	230	5,09%

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

2	company	105	2,32%
3	business	103	2,28%
4	data	89	1,97%
5	digital	71	1,57%
6	manufacturing	69	1,53%
7	system	63	1,39%
8	people	54	1,19%
9	country	50	1,11%
10	production	49	1,08%
11	development	49	1,08%
12	economy	47	1,04%
13	government	47	1,04%
14	global	44	0,97%
15	market	44	0,97%
16	future	44	0,97%
17	product	43	0,95%
18	economic	43	0,95%
19	machine	42	0,93%
20	service	40	0,89%
21	africa	38	0,84%
22	year	36	0,80%
23	sector	36	0,80%
24	skill	36	0,80%
25	innovation	35	0,77%
26	process	35	0,77%
27	customer	34	0,75%
28	time	32	0,71%
29	south	32	0,71%
30	human	30	0,66%

Tabela 2.6 Pierwsze 20 słów związanych z technologią

l.p.	Keyword	liczba wystąpień	udział wystąpień słowa
1	technology	230	28,93%
2	data	89	11,19%
3	digital	71	8,93%
4	smart	29	3,65%

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

5	automation	25	3,14%
6	internet	20	2,52%
7	artificial	19	2,39%
8	device	18	2,26%
9	network	17	2,14%
10	smart factory	10	1,26%
11	browser	6	0,75%
12	digital technologies	6	0,75%
13	autonomous	5	0,63%
14	program	5	0,63%
15	industrial robots	5	0,63%
16	real-time	4	0,50%
17	machine learning	4	0,50%
18	database	4	0,50%
19	mobile	4	0,50%
20	iiot ¹⁰	4	0,50%

Z zebranych słów kluczowych wyraźnie wybija się słowo “data”, czyli **dane**. Jest to najczęściej występujące słowo kluczowe o zabarwieniu technologicznym charakteryzujące analizowane teksty, z wyłączeniem niekwestionowanego lidera, słowa “technology”, które jest niestety bardzo ogólne i w kontekście Przemysłu 4.0 nieszczególnie precyzyjne. Słowo “data” stanowiło **prawie 2 proc.** wszystkich zidentyfikowanych przez moduł NLP słów kluczowych oraz **ponad 11 proc.** spośród słów o zabarwieniu technicznym.

Analiza słów kluczowych potwierdza postawioną wcześniej w tym rozdziale tezę o chaosie znaczeniowym towarzyszącym koncepcji Przemysłu 4.0. Nawet wskazywane w kluczowych publikacjach charakterystyki malują dość szeroki obraz tego, co można by uznać za definiujące Przemysł 4.0, a co nie. Z tej perspektywy analiza automatyczna z wykorzystaniem modułu NLP pozwoliła uchwycić element, który w zbiorowej świadomości autorów artykułów i doniesień prasowych jest dla Przemysłu 4.0 najistotniejszy - **dane**. Bez możliwości pozyskania różnorodnych danych opisujących procesy technologiczne, pochodzących bezpośrednio z nich, bądź z ich otoczenia, niemożliwe byłoby zrealizowanie celów, które idea Przemysłu 4.0 sobie stawia. Oczywiście wykorzystanie ogromu potencjału płynącego z danych wymaga możliwości ich przesyłania, udostępniania, a także - może nawet przede wszystkim - analizowania. Każdy z tych procesów może zostać przeformułowany do postaci mierzalnego wskaźnika opisującego stopień gotowości przedsiębiorstwa na funkcjonowanie w ramach koncepcji Przemysłu 4.0, takich jak przykładowo:

- stopień skomunikowania maszyn w przedsiębiorstwie
- stopień oczylnikowania maszyn w przedsiębiorstwie
- stopień akwizycji danych
- liczba stosowanych systemów zarządzania danymi - stopień integracji danych

¹⁰ Industrial Internet of Things - Przemysłowy internet rzeczy.

2.4. Obszary innowacyjności przedsiębiorstw z uwzględnieniem dostosowania do Przemysłu 4.0

Obszary, w których przedsiębiorstwa prowadzą działalność innowacyjną diagnozowano za pomocą wywiadów pogłębionych. Wyniki rozmów są generalnie pozytywne, choć przy ich ocenie należy pamiętać, że dobrano bardzo specyficzną próbę - wywiady przeprowadzano z przedsiębiorcami z wyselekcjonowanej grupy przedsiębiorstw o najwyższym współczynniku innowacyjności.

W innowacje inwestują wszystkie badane przedsiębiorstwa, z wyjątkiem jednego, które zostało dołączone do bazy kontaktowej z uwagi na kryterium zrzeszania. Wskazuje to oczywiście na specyfikę próby, ale jednocześnie jest pozytywnym sygnałem, wskazującym na świadomość respondentów w kwestii znaczenia innowacyjności we współczesnym biznesie. Większość egzogenicznych innowacji stanowią w firmach respondentów nowe maszyny, nowe technologie wytwarzania oraz systemy automatyzacji produkcji. Innowacje wypracowywane wewnętrznie, w ramach firmy, to głównie usprawnienia procesów produkcyjnych i innowacje w zakresie zarządzania, choć zdarzają się też przypadki opracowywania własnych technologii produkcji, maszyn i prototypów¹¹.

W tym świetle nie dziwi zatem fakt, że znaczna liczba firm respondentów angażuje się w działania B+R. Jeden z uczestników wywiadu planuje nawet budowę własnego centrum badawczo-rozwojowego, choć dominuje model prowadzenia badań we współpracy z instytucjami badawczymi. Jak wspomniano przy opisie Radomskiego Klastra Metalowego, badania te sprowadzają się głównie do zlecenia analiz i ekspertyz. W ocenie przedsiębiorców współpraca przy badaniach rozwojowych z jednostkami naukowymi nie jest łatwa. Podczas warsztatów strategicznych oraz w wywiadach zaobserwowano rozdźwięk pomiędzy wizją roli w jakiej widzą siebie instytucje badawcze, a tym jak postrzegają je przedsiębiorcy (*“Nie współpracujemy z instytucjami naukowymi, ze względu na trudności komunikacyjne i różnice w filozofii/sposobie prowadzenia działalności gospodarczej”*). Na drodze ku owocnej współpracy stoją więc różnice, które można by określić mianem kulturowych (*“Badania są rozciągnięte w czasie, a wiele przedsiębiorstw chciałoby mieć wyniki natychmiast. (...). Niestety, to tak nie działa”*). Brak przestrzeni komunikacji tylko pogłębia te różnice, wynikające w dużej mierze z niezrozumienia pozycji, w jakiej oba światy się znajdują.

W tej sytuacji zrozumiałym jest fakt, że obserwowane zaangażowanie badawczo-rozwojowe nie przekłada się bezpośrednio na wzrost wartości niematerialnych i prawnych posiadanych w przedsiębiorstwach. Jedynie trzech z uczestników wywiadów posiada patenty na opracowane przez siebie innowacje. Może to być także spowodowane przekonaniem wyrażonym podczas warsztatów strategicznych, iż ochrona patentowa jest nie tylko kosztowna, ale i nieskuteczna, a co za tym idzie - w ogóle nieopłacalna. Jak to określił jeden z uczestników *“Patent to jest ujawnienie pomysłu za moje pieniądze. To jest głupota.”*

Szczególne nacisk w badaniu położono na analizę obszaru działań innowacyjnych w kontekście transformacji mazowieckiego przemysłu metalowego w kierunku Przemysłu 4.0. Obraz wyłaniający się z wywiadów pogłębionych przedstawia się pod tym kątem raczej pesymistycznie.

Przy pytaniach wprost o Przemysł 4.0 powracał problem niejasności terminu zarysowany w poprzednim rozdziale. Wielu spośród uczestników wywiadów nie wiedziało jak dokładnie zdefiniować pojęcie Przemysł 4.0. Jedna osoba przyznała, że po raz pierwszy zetknęła się z tym terminem, przy czym jednocześnie zaznaczyła, że przedsiębiorstwo

¹¹ Innowacje w postaci nowych maszyn czy prototypów najczęściej pochodzą od firm zajmujących się produkcją maszyn i urządzeń.

planuje inwestycje w autonomizację produkcji - co jest jedną z cech charakterystycznych dla nowej rzeczywistości przemysłu.

Nieznajomość specyfiki i szczegółów koncepcji Przemysł 4.0 może być także objawem świadczącym o braku pełnej wiedzy na temat najnowocześniejszych rozwiązań z zakresu automatyzacji wytwarzania i technologii. Taki wniosek pojawił się w badaniu PwC „Przemysł 4.0 czyli wyzwania współczesnej produkcji”¹². Choć może wydawać się, że taki wniosek nie jest do końca uzasadniony, to jego słuszność zdają się potwierdzać wypowiedzi uczestników wywiadów pogłębionych - przedstawicielami najbardziej innowacyjnych przedsiębiorstw branży. Swoją niechęć do inwestowania w rozwiązania Przemysłu 4.0 często tłumaczyli oni względnie niskimi możliwościami zastosowania ich w prowadzonej działalności - produkcji jednostkowej lub niskoseryjnej. Wskazywano na fakt, że w wypadku tego typu produkcji korzyści wynikające ze zwiększenia stopnia automatyzacji i robotyzacji nie mogą w rozsądnym okresie przekroczyć kosztów poniesionych na ich wdrożenie.

Z jednej więc strony uczestnicy wywiadów wykazują w kwestii inwestycji w rozwiązania Przemysłu 4.0 postawę w najlepszym wypadku ambiwalentną. Połowa badanych przyznała, że w swoich dalszych planach rozwojowych uwzględnia inwestycje w technologie Przemysłu 4.0, pozostała część badanych woli przeznaczyć środki na zwiększenie możliwości produkcyjnych i podnoszenie konkurencyjności konwencjonalnymi metodami. Z drugiej strony jako najistotniejszy z obecnych problemów przedsiębiorcy wskazują brak rąk do pracy. Jest to zastanawiające, gdyż właśnie automatyzacja i robotyzacja są skutecznym rozwiązaniem tego problemu. Niestety respondenci nie biorą pod uwagę tego rozwiązania, co może wynikać z braku wiedzy, czy może wiary co do możliwości współczesnych i przyszłych technologii, który ujawnił się w odpowiedziach na pytanie o stosunek do pełnej autonomizacji całości procesów przemysłowych (produkcja, ale także logistyka, utrzymanie ruchu, media, etc.), czyli wyeliminowania z nich pracy ludzkiej. Większość respondentów uznała, że osiągnięcie takiego stanu nie jest możliwe (*„człowiek zawsze będzie potrzebny do zaprogramowania procesu”*), a nawet jeśli, to wymagałoby bardzo dużych nakładów kapitałowych. W tym świetle nie jest więc zaskakująca odpowiedź na pytanie o stopień zaawansowania firm na drodze do osiągnięcia stanu pełnej autonomizacji. Większość z respondentów widzi się na początku tej drogi lub twierdzi wręcz, że osiągnięcie takiego zaawansowania technicznego jest niemożliwe. Powyższe pytanie zostało uzupełnione o próbę określenia horyzontu czasowego, w jakim firma będzie w stanie osiągnąć stan autonomizacji. Spektrum odpowiedzi było bardzo szerokie - od 5 lat po 30, z większością odpowiedzi mieszczącą się w przedziale 10-15 lat.

Ciekawym podsumowaniem powyższych obserwacji jest opinia jednego z uczestników badania, przedstawiciela firmy o kapitale zagranicznym: *„Wyzwanie to automatyzacja związana z produkcją małoseryjną. Jeśli nie będziemy się „automatyzować”, odpowiadać na wyzwania technologiczne, Polska zetknie się z dużym kłopotem. Wiele firm nie planuje automatyzacji lub planuje w dalekiej perspektywie czasowej. Polskie przedsiębiorstwa, nawet duże (np. Solaris, PESA, Newag) – pracują głównie na zagranicznych komponentach i technologiach, inwestycje w rodzime B+R są nadal niewystarczające - jeśli to prześpiemy to będzie ogromny problem dla polskiej gospodarki w najbliższych latach”*.

Sytuację zarysowaną powyżej potwierdzają także reakcje respondentów na pytania o cechy charakterystyczne dla Przemysłu 4.0: gromadzenie danych pochodzących z maszyn, komunikowanie się maszyn w ramach sieci informatycznej oraz bardziej precyzyjne pytanie o stopień automatyzacji magazynów. Pozytywną odpowiedź dała zdecydowana mniejszość uczestników wywiadów, a dodatkowo część twierdzących odpowiedzi opatrzona została

¹² PwC, „Przemysł 4.0 czyli wyzwania współczesnej produkcji”, Warszawa 2017

pewnymi zastrzeżeniami - np. o częściowym wdrożeniu procesu gromadzenia danych lub posiadaniu maszyn, które mają taką możliwość, lecz w związku z brakiem w firmie systemu do ich dalszej analizy dane te nie są nawet zbierane.

Patrząc na całość pozyskanych informacji o obszarach innowacyjności zwraca uwagę fakt braku ich korelacji z położeniem geograficznym przedsiębiorstw. Zarówno respondenci z regionu Mazowieckiego regionalnego, jak i z regionu Stołecznego Warszawskiego plasują się w całym spektrum podejść i strategii względem działań innowacyjnych.

2.5. Bariery innowacyjności

W toku wywiadów telefonicznych z przedstawicielami 20 przedsiębiorstw mazowieckiego sektora metalowego pytano o bariery innowacyjności i rozwoju, jakie napotykają przedsiębiorstwa. Analizując zgromadzone odpowiedzi, nie stwierdzono wyraźnej korelacji pomiędzy położeniem geograficznym w poszczególnych jednostkach podziału statystycznego NUTS2 a barierami innowacyjności wskazywanymi przez badane przedsiębiorstwa.

Najważniejszą barierą wymienianą przez niemal wszystkich uczestników wywiadów, a także podnoszoną w przebiegu warsztatów strategicznych w Radomiu i w Warszawie są problemy kadrowe. Badani podnosili trudności ze znalezieniem wykwalifikowanych pracowników, zwłaszcza produkcyjnych. Zastrzeżenie to w mniejszym stopniu dotyczyło inżynierów i kadry zarządzającej, choć i w tej sferze pojawiały się głosy o brakach specjalistów. Wskazywano na wysokie wymagania płacowe oraz konkurencję o pracownika zarówno w obrębie branży jak i z innymi sektorami.

Kolejną istotną barierą wymienianą w wywiadach i podczas warsztatów był niesprzyjający innowacyjności klimat polityczno-gospodarczy. Niestabilność polskiego prawa rodzi bariery dla rozwoju przedsiębiorstw. Badanie przeprowadzone przez Związek Przedsiębiorców i Pracodawców na początku 2018 roku wykazało, że w odczuciu polskich małych i średnich przedsiębiorców jest ona największą barierą prowadzenia działalności.¹³ Jest to także czynnik niesprzyjający endogenicznej działalności innowacyjnej, która, niejako z natury, obciążona jest wysokim ryzykiem. Zwrot z inwestycji w badania i rozwój pojawia się znacznie później, niż z inwestycji np. w nową maszynę; o wiele trudniej też oszacować skalę przewidywanych zysków. Innowacyjność wymaga więc chęci do podejmowania ryzyka, tej zaś nie sprzyja wysoka zmienność otoczenia polityczno-gospodarczego. I tak też respondenci zwracali uwagę, iż dużą barierą do rozwinięcia działalności innowacyjnej jest wysoka niepewność co do stanu prawnego, wywołana częstymi zmianami prawa, jak też brakiem jednoznacznych interpretacji już obowiązujących przepisów. W takich warunkach rosną *„trudności z podjęciem decyzji o długofalowej inwestycji”*. Pojawił się przykład dotyczący regulacji rynku pracy w kwestii płatności za godziny nadliczbowe, ale przedsiębiorcy także odnosili się do niepewnej sytuacji politycznej w kontekście globalnym - zaskakujące decyzje dotyczące cel (*„Polityka celna Trumpa była zaskoczeniem”*), czy ogólnie pojęta niepewność dotycząca rynków zbytu (np. wspomniane kilkakrotnie ryzyko kursowe) również nie zachęcają biznesu do podejmowania ryzyka i inwestowania w rozwój własnych innowacji.

Niepewność otoczenia polityczno-gospodarczego jest oczywiście także barierą utrudniającą prowadzenie działalności w ogóle, podobnie jak zgłaszana przez respondentów i uczestników warsztatu bariera związana z wysokimi kosztami nowych technologii i problemami z pozyskaniem finansowania na nie (*„Od innowacyjnego pomysłu, do pozyskania środków na jego sfinansowanie mija dużo czasu”*). Przedsiębiorcy podczas warsztatów strategicznych podnieśli słabą pozycję Mazowsza względem innych regionów Polski w kontekście dostępności finansowania ze środków unijnych.

¹³ ZPP, „Niestabilność prawa największym problemem prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce“, <http://zpp.net.pl/badanie-zpp-niestabilnosc-prawa-najwiekszym-problemem-prowadzenia-dzialalnosci-gospodarczej-w-polsce/>, dostęp (28.10.2018)

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Z jednej strony na Mazowszu koszty pracy są wysokie w porównaniu do innych regionów (Podkarpacie, Warmia i Mazury), z drugiej mazowieccy przedsiębiorcy nie mogą liczyć na tak atrakcyjne dofinansowanie (np. pod kątem stosunku wkładu własnego do poziomu dofinansowania), jak ich konkurenci z innych części kraju. Wyrażono nadzieję, że nowy podział regionalny NUTS2 pomoże w tej kwestii.

Na koniec należy wspomnieć o barierze wynikającej z omówionej już trudnej współpracy mazowieckiego biznesu metalowego z instytucjami badawczymi i naukowymi. Utrudniony z tego powodu outsourcing kompetencji badawczych wymusza na przedsiębiorcach konieczność tworzenia własnych działów B+R, zwiększając tym samym koszty prowadzenia działalności B+R oraz podnosi poziom bariery wejścia.

Ponadto wiele spośród wskazywanych barier było związanych z samym prowadzeniem działalności - zgodnie z myślą, że jeśli nie ma możliwości prowadzić biznesu, to tym bardziej nie ma możliwości do wdrażania innowacyjnych rozwiązań. Te bariery uwzględniono w analizie SWOT.

2.6. Analiza silnych i słabych stron oraz szans i zagrożeń

Analiza SWOT została wykonana w oparciu o 2 warsztaty strategiczne z udziałem przedstawicieli przedsiębiorstw i jednostek naukowych ulokowanych na Mazowszu. Przez cechy wewnętrzne (silne i słabe strony) rozumieliśmy w jej toku cechy charakterystyczne dla mazowieckich przedsiębiorstw i instytucji branży metalowej. Analogicznie, wśród elementów zewnętrznych analizy (szans i barier/zagrożeń) umieszczono te, które są poza bezpośrednim wpływem mazowieckich przedsiębiorstw i instytucji branży metalowej (a więc np. związane z działaniem instytucji publicznych).

Tabela 2.7 - Silne i słabe strony sektora metalowego na Mazowszu

Silne strony	Słabe strony
<ol style="list-style-type: none"> Tradycja wytwórcza, doświadczone kadry i wiele innowacyjnych, autorskich rozwiązań Jakość, kompetencje, doświadczenie Duża liczba firm w regionie, przekładająca się na potencjalną zdolność zabiegania o wspólne interesy, oraz zdolność kompleksowej realizacji projektów w ramach regionu (dzięki szerokiemu wachlarzowi usług) Wykwalifikowana kadra inżynierska Dobra infrastruktura Wiele firm umocnionych zarówno na rynku krajowym, jak i zagranicznym, w tym niektóre ze zbudowaną silną marką Elastyczność z uwagi na małe serie indywidualnie zamawianych produktów 	<ol style="list-style-type: none"> Niski poziom kapitału społecznego - nieufność i nastawienie na konkurowanie, a nie na współpracę, a w efekcie brak wspólnej strategii czy systemów współpracy (np. platformy zakupowo-kooperacyjnej) Stosunkowo niskie inwestycje w B+R Specyfika branży obróbczej, utrudniająca stworzenie własnego produktu Lokalizacja - wysokie ceny i koszty pracy oraz trudności w uzyskiwaniu dofinansowań Brak dużego, poważnego gracza przemysłowego, który byłby stabilnym, pewnym klientem (tak jak dawne FSO) Duża konkurencja - wiele firm oferujących podobne usługi Odpływ kadry Słabe zarządzanie, zwłaszcza w mniejszych przedsiębiorstwach Niewykorzystany potencjał współpracy przedsiębiorstw ze światem nauki

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

	10. Trudność zapewniania ochrony własności intelektualnej (nieskuteczność ochrony patentowej, kopiowanie rozwiązań przez konkurentów z Chin)
--	---

Tabela 2.8 - Szanse, bariery i zagrożenia sektora metalowego na Mazowszu

Szanse	Bariery i zagrożenia
<ol style="list-style-type: none"> Większa dostępność do finansowania zewnętrznego dzięki nowemu podziałowi NUTS-2 (dwa podregiony) Zmiana wizerunkowa polskich przedsiębiorstw na rynku UE Wzrost lokalnego rynku - pojawienie się nowych, dużych graczy przemysłowego Poprawa komunikacji - drogowej, kolejowej, lotniczej Utworzenie parku technologicznego na południu Mazowsza Intensyfikacja technicznego kształcenia, w tym dualnego Wsparcie rozwoju branży na poziomie rządowym i samorządowym, także w zakresie szkoleń Wzmocnienie roli Izby Przemysłowo-Handlowej w działaniach integrujących branżę i realizacji wspólnych celów 	<ol style="list-style-type: none"> Brak kadry - Utrzymanie odpływu siły roboczej, połączone z systemem edukacji nienadążającym za potrzebami i zmianami Przenoszenie produkcji i podwykonawstwa przez firmy zachodnie na wschód Programy wsparcia niedopasowane do potrzeb przedsiębiorstw; Brak stabilności w przepisach (także pod kątem ekologii), rosnące podatki, bariery biurokratyczne Słaba płynność finansowa - opóźnienia w realizacji faktur Rosnąca konkurencja z Azji, Europy Wschodniej Nienadążanie za rynkiem zachodnim w automatyzacji produkcji oraz stosowaniu rozwiązań IT wspomagających przedsiębiorstwo, w szczególności z uwagi na gorszy dostęp do kapitału Rosnące koszty, w szczególności energii oraz pracy Różnice kursowe walut

W powyższej macierzy SWOT należy zwrócić uwagę na powiązania pomiędzy elementami jej poszczególnych pól. Szczególnie dużo wzmacniających się wzajemnie powiązań występuje niestety między elementami pola "Słabe strony", a elementami pola "Bariery i zagrożenia". Dla przykładu, niski poziom kapitału społecznego, niskie inwestycje w B+R, czy odpływ kadry, zwiększają podatność mazowieckiej branży metalowej na zagrożenia takie jak rosnąca konkurencja z Azji i Europy Wschodniej, czy nienadążanie za rynkiem zachodnim w automatyzacji. Podobnie silne negatywne powiązania można zidentyfikować pomiędzy słabymi stronami i szansami - tu znów niski poziom współpracy i kapitału społecznego może uniemożliwić wykorzystanie szans, jakie mogłaby ze sobą nieść intensyfikacja kształcenia dualnego, czy wzmocnienie roli Izby Przemysłowo-Handlowej, utworzenie parku technologicznego, a nawet zmiana wizerunkowa polskich przedsiębiorstw.

Powyższa sytuacja wskazuje, że potencjalnie najbardziej wskazane dla rozwoju branży metalowej na Mazowszu byłoby przyjęcie strategii zwanej w analizie SWOT/TOWS strategią defensywną (mini-mini) - a więc

skoncentrowanie się w pierwszej kolejności na zminimalizowaniu ekspozycji na zagrożenia, w szczególności poprzez działania nakierowane na usunięcie lub zmniejszenie istotności przynajmniej części kluczowych słabych stron branży.

Należy oczywiście mieć na względzie, że powyższe analiza, jakkolwiek oddająca ogólny, uśredniony charakter mazowieckiej branży metalowej widzianej oczami respondentów, często nie będzie odpowiadała poszczególnym jej reprezentantom, z uwagi na ich ogromną różnorodność. Zamieszczone w niej opisy mają celowo charakter dość ogólny, bez wnikania w szczegóły, które dla każdego przedsiębiorstwa są inne. Nie jest niczym zaskakującym, że poszczególne firmy mają swoje indywidualne kombinacje silnych i słabych stron, często zupełnie inne, niż te zidentyfikowane dla ogółu branży. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku szans i barier/zagrożeń. Aby w uśrednionej analizie nie zniknęły zupełnie te - często mniej powszechne, ale równie istotne i informatywne - spostrzeżenia i doprecyzowania, zamieszczamy je poniżej, na podstawie wywiadów przeprowadzonych w toku projektu. Odnoszą się one do poszczególnych firm, nie zaś do ogółu branży:

- **Wybrane indywidualne słabe strony:**

- Zasoby ludzkie: *“Niewystarczająca liczba wykwalifikowanej kadry i jakość szkolenia kadry; Problem z pracownikami na rynku pracy; Brak fachowców na rynku; Brak odpowiedniej ilości i jakości pracowników (to generuje opóźnienia w realizacji zamówień lub reklamacje); Niewystarczający potencjał kadrowy, co przekłada się np. na wydłużony czas realizacji zamówień; Brak ludzi, którzy hamuje rozwój; Nie jesteśmy w stanie w odpowiednim terminie wykonać wszystkiego, czego oczekują odbiorcy; Ograniczone moce produkcyjne ze względu na brak pracowników”*
- Brak współpracy z przedsiębiorstwami regionu, niski kapitał społeczny: *“w obecnej chwili nie jesteśmy w stanie realizować wszystkich proj. które moglibyśmy realizować (gdyby lokalnie relacje pomiędzy przedsiębiorstwami były bardziej otwarte prawdopodobnie łatwiej byłoby oferować większy zakres produktów w kooperacji)”*
- Zaoferowanie technologiczne *“Jeszcze niedostateczne kompetencje w bardziej zaawansowanych technologiach”*.
- Formalne – *“brak wszystkich niezbędnych certyfikatów. np. dla przemysłu lotniczego”*.
- Nieefektywność w gospodarowaniu zasobami: *“Wydażność: park maszynowy (zastany) – nie jest wykorzystywany w pełni – „należałoby się pozbyć maszyn, które nie pracują, nie rokoją i nie generują zysku”*.
- *“Udział nowych produktów w ofercie jest zbyt niski-wynika to ze strategii (dominacji) spółki matki”*
- Ograniczenia zasobowe: *“Ograniczona powierzchnia produkcyjna w chwili obecnej.”*
- Finansowanie B+R plus certyfikacja produktów. *“Konkurencja śpi na pieniądzach, a my zapraszamy partnerów żeby współfinansować projekty”*.
- Przesadna ostrożność w pozyskiwaniu środków unijnych. Zachowawczość.
- Oprogramowanie służące do zarządzania produkcją

- **Wybrane indywidualne silne strony (przewagi konkurencyjne):**

- Nowoczesny park maszynowy; zaawansowane technologie produkcji
- Lokalizacja (w Europie) - odpowiedź firmy eksportującej do Azji
- *know-how* dotyczące rozwiązywania problemów technologicznych klientów
- Znajomość języka angielskiego i niemieckiego u pracowników
- Zdolność do szybkiego dostosowania się do oczekiwań klienta, wielce zaangażowana kadra,

- **Wybrane indywidualne szanse rynkowe:**

- Wypełnienie nisz asortymentowych, które się pojawiają.
- Możliwość podejmowania projektów w nowych, pojawiających się obszarach.
- Dobra koniunktura na rynku krajowym i zagranicznym

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

- *“Przyjęty profil działalności firmy (odkrywanie technologii wytwarzania produktów na bazie technik przyrostowych) dobrze rokuje na przyszłość”.*
- Rozszerzanie parku maszynowego; świadczenie usług logistycznych
- Inwestycje lokalne nowych firm zaawansowanych technologicznie, np. lotnictwo, co zwiększy popyt na produkty firmy i wpłynie na dynamikę rynku.
- *“Dobra sytuacja na rynku europejskim”*
- Koncentrowanie się na montażu w polskich fabrykach i tendencja zlecania produkcji części na zewnątrz jest szansą dla firmy, by stale doskonalić produkcję i konkurować ceną.
- *“Obserwujemy trend automatyzacji produkcji u naszych klientów, który w części wynika z ograniczonej dostępności do wykwalifikowanej kadry. Nasza firma się dostosowuje do tego trendu (problemy kadrowe klientów generują nam pracę)”.*
- *“Utworzenie centrum B+R pozwoliłoby wejść na rynek z produktami do farmaceutyki i kosmetyków”.*
- Zniesienie sankcji w Rosji; uruchamianie publicznych projektów i programów celowych w Polsce (np. programu budowy dróg, kolejnictwa)
- **Wybrane indywidualne bariery i zagrożenia:**
 - Kapitał ludzki, brak pracowników
 - Czas realizacji: *“obowiązujący u klientów firmy paradygmat produkcji just in time, wymagający dostaw na czas (magazynowanie jest przeszłością)”*
 - Konieczność zapewnienia wysokiej jakości produktów
 - Wdrożenie nowych technologii w oparciu o know-how i park maszynowy;
 - Szkolenia pracowników w nowych obszarach.
 - automatyzacja produkcji małoseryjnej
 - Brak inwestycji w kadry, w edukację specjalistów
 - Konieczność elastycznego dostosowywania się do wymagań rynku.
 - Konkurencyjność cenowa. Zagrożenie ze strony biedniejszych krajów Europy Wschodniej
 - Konkurencja azjatycka (dostawcy z Chin i Indii)
 - *“Dynamiczny rozwój technologii (ogólnie) i wywołana nim konieczność rozwoju technologii wewnątrz firmy (w całej grupie)”.*
 - *“Zmiana regulacji prawnych, której możemy się spodziewać, ale ze względu na duże lobby standardowych rozwiązań jest odkładana w czasie”.*
 - *“Sytuacja na rynku (niski popyt, słaba dynamika rozwoju i stagnacja w budowlance byłaby takim wyzwaniem)”.*

2.7. Plany rozwojowe przedsiębiorstw

Wśród ankietowanych przedstawicieli przedsiębiorstw branży metalowej na Mazowszu dominuje jedna strategia rozwoju - nastawienie na ekspansję i zwiększanie skali działalności lub rozszerzenie jej profilu przez wdrażanie innowacji produktowych i procesowych poprzez zakup gotowych rozwiązań. Większość respondentów planuje rozwój działalności, przy czym głównymi wskazywanymi kierunkami są: inwestycje w rozbudowę i/lub modernizację parku maszynowego, budowa lub wynajem nowej siedziby albo zakładu i zwiększenie zatrudnienia.

Obraz nakreślony w wywiadach potwierdziły wypowiedzi uczestników warsztatów strategicznych. Choć w ich toku pojawił się także temat innowacji organizacyjnych - jako niewymagający nakładów kapitałowych sposób na poprawę konkurencyjności - to badani przedsiębiorcy skupiali się jednak przede wszystkim na inwestycjach w materialne środki produkcji, np. budynki, grunty, linie produkcyjne i maszyny.

W kwestii technologii Przemysłu 4.0 respondenci są podzieleni. Połowa firm biorących udział w wywiadach planuje inwestować w te rozwiązania. W ogólnym oglądzie plany rozwojowe badanych firm w dużej mierze opierają się na produkcji wymagającej pracy ludzkiej, co w świetle zgłaszanych przez przedsiębiorców problemów z dostępnością odpowiednio wykwalifikowanych kadr jawi się jako niedostosowanie strategii działania do okoliczności otoczenia.

W celu oceny podejścia do zarządzania strategicznego w wywiadzie pytano respondentów także o to, czy ich firma posiada dokument, stanowiący sformalizowaną strategię rozwoju spółki. Przyjęcie takiego dokumentu jest jedną z cech charakterystycznych dla podmiotów świadomie i aktywnie kształtujących swoją pozycję rynkową¹⁴. Posiadanie takiego dokumentu zadeklarowało 13 spośród 20 (65 proc.) przedsiębiorstw. W tym miejscu godnym odnotowania jest fakt wystąpienia sytuacji niezrozumienia czym jest formalna strategia rozwoju spółki - jeden z respondentów uznał za taki dokument politykę jakości ISO. Ta sytuacja w połączeniu z faktem, że wywiady przeprowadzano z firmami o najwyższym potencjale innowacyjnym pozwala na postawienie hipotezy, że badane firmy mogą **uznawać formalne strategie jako zewnętrzny wymóg, niż realne narzędzie pomagające w prowadzeniu biznesu**.

Oceniając podejście do formalnego zarządzania strategicznego oraz polityki rozwojowej przedsiębiorstw metalowych, które analizowano w badaniu, należy też wskazać, że nie widać wyraźnej korelacji pomiędzy położeniem geograficznym w poszczególnych jednostkach podziału NUTS2 a podejściem reprezentowanym przez badane przedsiębiorstwa.

¹⁴ To znaczenie potwierdza np. rekomendacja umieszczania takiej informacji w raportach informacji niefinansowych. (źródło: *Standard Informacji Niefinansowych 2017 aneks 5, Szczegółowy opis obszarów; Fundacja Standardów Raportowania, 2017*)

3. Mazowieckie przedsiębiorstwa w globalnych łańcuchach wartości

3.1. Surowce - analiza rynku metali wykorzystywanych na Mazowszu

Zautomatyzowana analiza zidentyfikowanych przedsiębiorstw oraz wywiady CATI wykazały, że w analizowanej grupie przedsiębiorstw wytwarzane są przede wszystkim produkty z metali żelaznych (różne rodzaje stali i żeliwa). Z metali nieżelaznych wykorzystywane w zasadzie wyłącznie aluminium. Pozostałe metale mają marginalne znaczenie.

Większość spośród ankietowanych przedsiębiorstw deklarowało, że materiały produkcyjne nabywa w kraju i zagranicą (połowa badanych) bądź wyłącznie w kraju (ok. 30 proc. badanych). Tylko niespełna 20 proc. spośród udzielających wywiadów zadeklarowało, że zaopatruje się wyłącznie zagranicą. Jeden z respondentów jako powód wskazywał niską jakość wyrobów polskiego hutnictwa. Kierunkiem, z którego badane przedsiębiorstwa sprowadzają surowce i materiały są kraje europejskie (zwłaszcza Niemcy, Wielka Brytania, kraje skandynawskie). Jedna firma zadeklarowała import materiałów z Japonii. Trzech spośród ankietowanych przedsiębiorców zwróciło uwagę, że ani pochodzenie, ani ceny materiałów nie mają dla nich znaczenia, ponieważ potrzebne materiały dostarczają im klienci, dla których dokonują obróbki. Taki model biznesowy w zasadzie jest modelem raczej usługowym, niż *stricte* produkcyjnym.

Aby ocenić podatność przedsiębiorstw na szoki podażowe surowców wykonano analizę rynków surowców wykorzystywanych przez mazowiecką branżę metalową.

Liderem w zakresie wydobycia rudy żelaza jest Australia, która w 2017 roku odpowiadała za blisko 37 proc. światowego wydobycia. Za nią plasuje się Brazylia (ponad 18 proc.) oraz Chiny (14 proc. wydobycia). Brak jednego kraju, który odpowiadałby za znaczącą większość światowego wydobycia, towarowy charakter tego surowca (*commodity*) oraz lokalizacja trzech największych krajów-wydobywców na różnych kontynentach sprawia, że podatność cen żelaza na sytuację na rynku krajowym głównego producenta (w tym wypadku Australii) jest ograniczona.

Tabela 3.1 - Wydobycie rudy żelaza w 2017 roku

Kraj	wydobycie mln. ton	proc. globalnego wydobycia
Australia	880	36.67%
Brazylia	440	18.33%
Chiny	340	14.17%
Indie	190	7.92%
Rosja	100	4.17%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie USGS, *Mineral Commodity Summaries 2018*

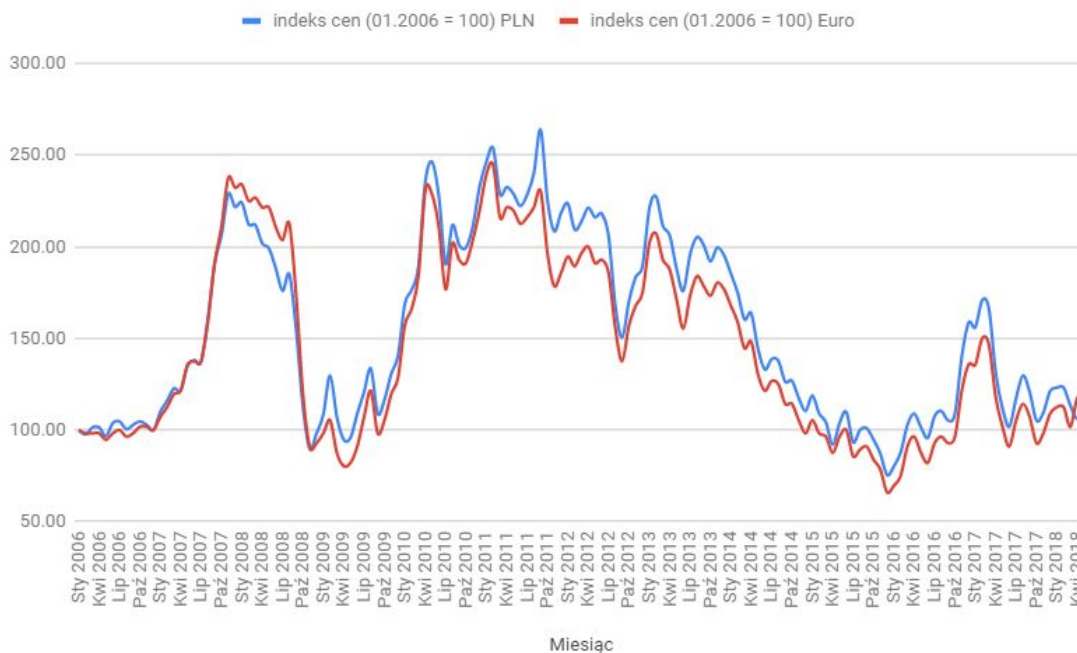
Na rysunku 3.1 przedstawiono wykres zmian indeksu cen rudy żelaza w złotych i euro od początku 2006 roku do kwietnia 2018. Uwidacznia on duże wahania cen oraz ich wrażliwość na zmiany globalnego popytu. Gwałtowne zmiany cen żelaza występowały w okresie globalnego kryzysu finansowego w 2008 roku. Najpierw pomiędzy rokiem 2006 a 2007 ceny wzrosły niemal dwukrotnie, po czym w momencie wybuchu kryzysu w przeciągu kilku miesięcy

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

drastycznie spadły poniżej poziomu wyjściowego, po to by równie szybko odbić się dwa lata później. Od tego czasu dalsze zmiany nie były już tak gwałtowne. W latach 2013-2016 notowano stały spadek cen rudy żelaza, a od 2016 cena ta ulega wahaniom.

Wahania cen w ujęciu miesiąc do miesiąca były bardzo duże i wynosiły blisko 10 proc. przy czym jednoczesne wahania kursu złotego działały w sposób nieznacznie je łagodzący. Ceny rudy wyrażone w złotych wahały się nieznacznie mniej niż ceny w euro.

Rys. 3.1 - Zmiany indeksu cen rudy żelaza (w złotych i euro)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Indexmundi.com

Głównym globalnym producentem stali są Chiny. W 2017 roku odpowiadały one za blisko 50 proc. światowej produkcji pierwotnej tego metalu. Pozycja Chin była w tym zakresie dominująca. Kolejnym największym producentem były kraje Unii Europejskiej z prawie 7 proc. światowej produkcji, a po nich Japonia odpowiadająca za nieco ponad 6 proc. wytwarzanej na świecie stali pierwotnej. Zestawienie głównych producentów stali przedstawiono w Tabeli 3.2.

Tabela 3.2 - Produkcja surowej stali w 2017 roku

Kraj	Produkcja w mln. ton	Proc. produkcji globalnej
Chiny	843	49.59%
UE	117	6.88%
Japonia	104	6.12%
Indie	99	5.82%
USA	82	4.82%
Rosja	70	4.12%

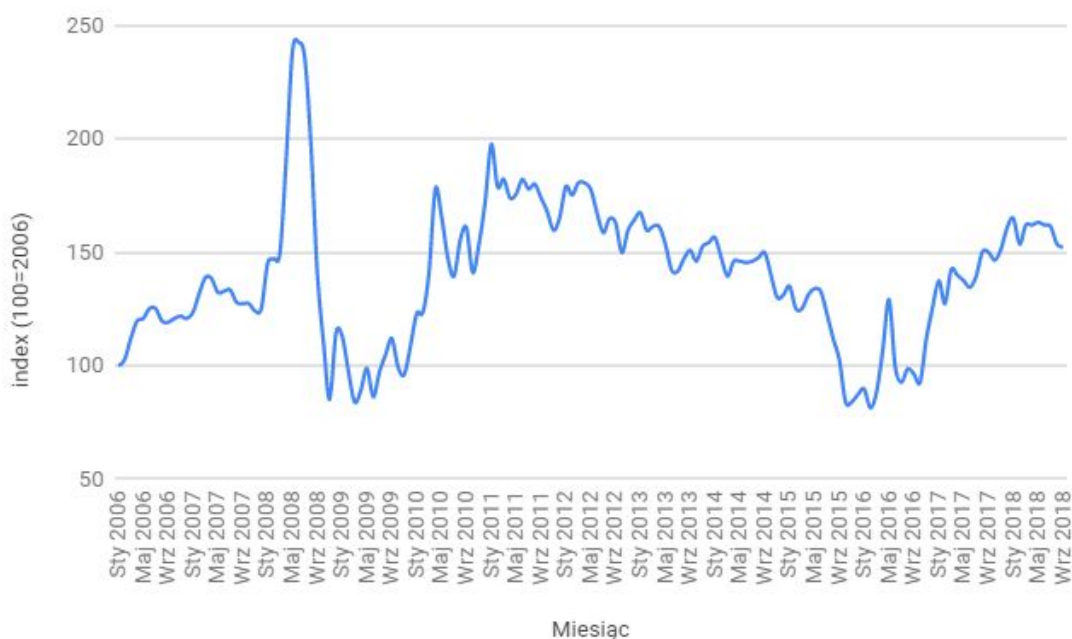
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Korea	70	4.12%
-------	----	-------

Źródło: Opracowanie własne na podstawie USGS, *Mineral Commodity Summaries 2018* oraz <https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/industries/metals>.

Silna pozycja Chin w tym obszarze potencjalnie mogłaby mieć wpływ na globalne ceny stali. W praktyce jednak znaczny udział w obrocie stali z surowców wtórnych oraz możliwości elastycznego zwiększania produkcji przez huty w innych regionach świata wydaje się to zagrożenie minimalizować. Zmiany indeksu cen wspomnianego wyżej surowca wtórnego, którym jest złom stalowy w latach 2006-2018 z grubsza odzwierciedlały zmiany cen rudy żelaza.

Rys. 3.2 - Zmiany indeksu cen złomu stalowego w Euro



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Eurofer SPI oraz SPI.zlom.info.pl

Aluminium jest metalem rzadszym, droższym i trudniejszym w pozyskiwaniu oraz produkcji niż żelazo. Jego największym producentem są Chiny, które w 2017 roku odpowiadały za blisko 55 proc. produkcji hutniczej aluminium pierwotnego.

Tabela 3.3 - Produkcja hutnicza (aluminium pierwotne) w 2017 roku

Kraj	Produkcja hutnicza w tys. ton	Proc. produkcji globalnej
Chiny	32600	54.33%
Rosja	3600	6.00%
Kanada	3210	5.35%
Indie	3200	5.33%
ZEA	3600	6.00%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie USGS, *Mineral Commodity Summaries 2018*

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

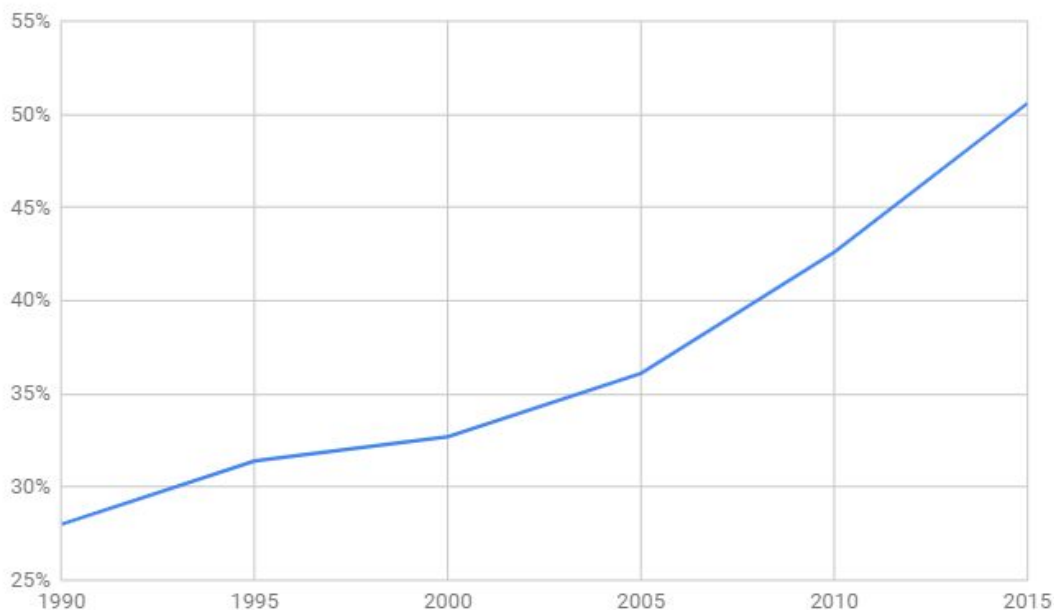
Wahania cen aluminium w okresie od stycznia 2006 do maja 2018 były zauważalne, jednak znacząco mniejsze niż w przypadku rudy żelaza i złomu stalowego, przy czym podobnie jak w przypadku stali były one niższe w złotych. W ujęciu miesiąc do miesiąca wahały się w Euro średnio 4,8 proc. a w złotych 4,3 proc. Wykres zmian indeksu cen widoczny jest na Rys 3.3.

Rys. 3.3 - Zmiany indeksu cen aluminium (w złotych i euro)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Indexmundi.com

Ceny aluminium mogą być jednak wrażliwe na regulacje z zakresu ochrony środowiska. Zarówno proces wydobywania boksytów, jak i pozyskiwania z nich czystego metalu jest procesem o znaczącym negatywnym wpływie na środowisko naturalne. Jest to jeden z powodów (oprócz wysokich cen surowca), dla których kładzie się rosnący nacisk na odzyskiwanie aluminium ze źródeł wtórnych. Udział aluminium z recyklingu na rynku europejskim stale rośnie i z startując z niespełna 30 proc. w 1990 roku przekroczył 50 proc. w roku 2015. Można się spodziewać, że w perspektywie kolejnych 30 lat prawie całość surowca będzie pochodziła z odzysku, a dominujący wpływ na jego cenę będzie mieć efektywność procesu jego odzyskiwania i transportu, co potencjalnie zwiększy jego atrakcyjność dla branży metalowej.

Rys. 3.4 - Zmiany udziału aluminium z recyklingu na rynku europejskim w latach 1990-2015

Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.world-aluminium.org/statistics/massflow/>

3.2. Odbiorcy - popyt na produkty branży

Wszystkie ankietowane w projekcie przedsiębiorstwa z branży metalowej działają na rynku B2B, zaspokajając potrzeby produkcyjne dalej położonych ogniw łańcuchów wartości. Jednak pod względem branżowym odbiorcy mazowieckiej branży metalowej są bardzo zróżnicowani. Zróżnicowanie to występuje w obu jednostkach NUTS2 bez jednoznacznej korelacji. Pomimo tego, można wyróżnić kilka powtarzających się w wywiadach kluczowych branż. Są to: motoryzacja (wymieniana w blisko 40 proc. wywiadów), przemysł maszynowy (wskazywany w ponad 30 proc. wywiadów), branża spożywcza (25 proc. wywiadów) oraz budownictwo (wskazywane w blisko 20 proc. wywiadów).

Ciekawe wnioski płyną z analizy geograficznej kierunków zbytu. Wszyscy ankietowani przedsiębiorcy, również ci, którzy mają odbiorców w Polsce, sprzedają swoją produkcję na rynkach zagranicznych, w tym głównie na rynku wewnętrznym UE i w strefie Schengen. Ponad 80 proc. ankietowanych firm wysyła swoje produkty na rynki europejskie - główne państwa, w których znajdują one zbyt to Niemcy (ponad połowa firm udzielających wywiadów), Szwajcaria i Wielka Brytania (po 25 proc. firm) oraz Czechy (20 proc. firm). Nieliczni badani eksportują swoje produkty na rynki pozaeuropejskie. Są to przede wszystkim przedsiębiorstwa posiadające siedzibę w regionie Warszawskim Stołecznym. Eksportują głównie do USA, ale znalazły się też przedsiębiorstwa sprzedające do Ameryki Południowej, do Azji (Rosja, Daleki Wschód), a nawet RPA.

Jeśli chodzi o różnice w kierunkach zbytu pomiędzy regionami NUTS2, to - jak wspomniano - pośród zbadanych przedsiębiorstw te z regionu Warszawskiego Stołecznego częściej eksportują poza UE.

4. Przyszłość

4.1. Globalne trendy gospodarcze

Opierając się na aktualnych trendach w branży można prognozować wyłącznie jej najbliższą przyszłość. By lepiej zaplanować wydatki na badania i rozwój, należy wiedzieć jak będzie się zmieniać branża metalowa w dłuższym horyzoncie czasu. Taką możliwość daje szeroko zakrojona analiza z wykorzystaniem metody scenariuszowej. Pierwszym krokiem do wyłonienia scenariuszy przyszłości jest zdefiniowanie najważniejszych czynników zmian, które mogą mieć wpływ na sektor. Mówimy tu o tzw. megatrendach (trendach o najtrwalszym charakterze oraz globalnej skali oddziaływania), oraz makrotrendach (trendy zachodzące w makrootoczeniu branży). Megatrendy, z uwagi na swój fundamentalny charakter, dotyczą zazwyczaj bardzo wielu aspektów gospodarki i życia - ich wpływ jest dość uniwersalny. Można wśród w nich wymienić zmiany takie jak:

- wzrost demograficzny na świecie,
- starzenie społeczeństw krajów rozwiniętych,
- wzrost presji antropogenicznej na surowce nieodnawialne,
- zmiany klimatyczne i degradacja środowiska naturalnego,
- globalizacja,
- świat wielomodalny,
- postęp technologiczny,
- urbanizacja.

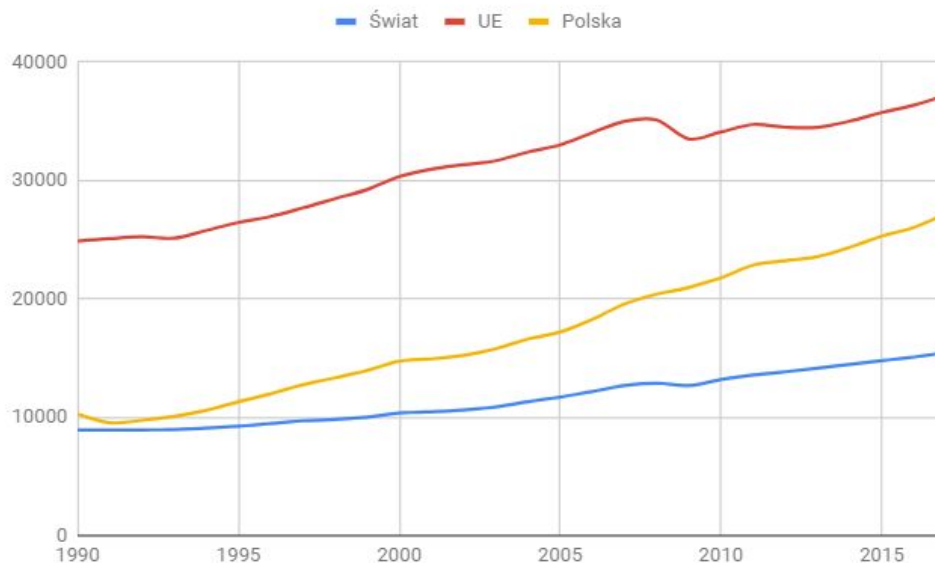
Wśród makrotrendów, w kontekście branży metalowej należy szczególną uwagę zwrócić na takie jak:

- cyfryzacja,
- zwiększenie wykorzystania big data i sztucznej inteligencji,
- rozwój transportu autonomicznego,
- robotyzacja, automatyzacja pracy, rozwój Przemysłu 4.0,
- rosnące wydatki na zbrojenia,
- nasilenie polityki protekcjonistycznej państw,
- utrzymanie globalnej koniunktury gospodarczej.

Poniższe dwa wykresy ilustrują tendencje wzrostowe w zakresie postępu gospodarczego na świecie. Konsekwentnie rośnie zarówno PKB w Polsce, w Europie, i na świecie, jak i efektywność wyrażona wielkością PKB na jednostkę zużycia energii.

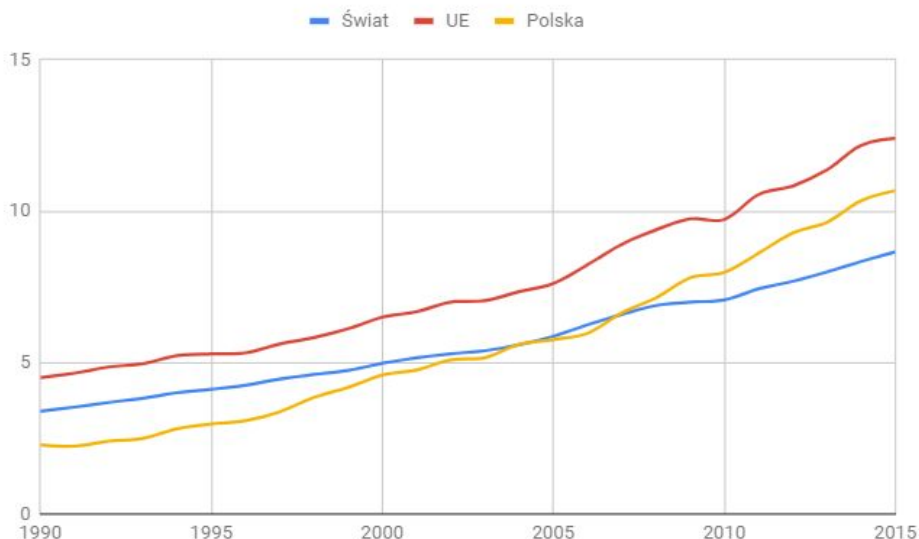
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Rys. 4.1 - PKB per capita na świecie, w Unii Europejskiej (UE28) i w Polsce w latach 1990-2017



Źródło: Opracowanie własne na podstawie World Bank, World Development Indicators za: World Bank, World Development Indicators World Bank, International Comparison Program database

Rys. 4.2 - PKB na jednostkę zużycia energii na świecie, w Europie (UE28) i w Polsce w latach 1990-2015



Źródło: Opracowanie własne na podstawie World Bank, World Development Indicator za: IEA Statistics © OECD/IEA 2014 (<http://www.iea.org/stats/index.asp>), subject to <https://www.iea.org/termsandconditions/>

Nic dziwnego, że wielu przedsiębiorców sygnalizuje, że trudno jest im nadążyć za tempem zmian - mniej efektywne rozwiązania szybko stają się mało konkurencyjne, a wysoka efektywność - osiągnięta często dzięki wysoko zaawansowanym technologiom i skali produkcji - bywa trudna do osiągnięcia przez małe podmioty.

Wymienione powyżej megatrendy znajdują potwierdzenie w prognozach rozwojowych WESP 2018¹⁵:

- Pozytywna korekta jeśli chodzi o wzrost gospodarczy względem WESP2017, jednak wciąż nierówna dystrybucja korzyści. Wzrost gospodarczy pozytywnie zaskakuje (zamiast rozczarowywać) po raz pierwszy od 2010 roku. Nie dotyczy to niestety wszystkich krajów, ale Europa, w tym Polska są powyżej oczekiwań.
- Kraje obejmujące niemal 20 procent globalnej populacji najprawdopodobniej nie zdołają zauważalnie podnieść średniego poziomu zarobków w latach 2018-2019. Szczególnie słabe prognozy dotyczą krajów bazujących głównie na eksporcie surowców (gdzie eksport surowców odpowiada za większość przychodów z eksportu).
- Nierówne tempo rozwoju gospodarczego sprawia, że zagrożona staje się realizacja Celów Zrównoważonego Rozwoju (Sustainable Development Goals - SDG). Mimo, że perspektywy wzrostowe w skali globu są dobre, prognozy dla wielu słabiej rozwiniętych krajów się pogorszyły, w szczególności jeśli chodzi o zdolność wyeliminowania skrajnego ubóstwa i zapewnienia powszechnego dostępu do godnej pracy.
- W kontekście silniejszego wzrostu gospodarczego i łagodnej presji inflacyjnej w krajach rozwiniętych gospodarka światowa osiągnęła punkt zwrotny w warunkach polityki makroekonomicznej. Wiele największych banków centralnych na świecie jest obecnie w stanie wycofać nadzwyczajne środki stymulacyjne, które obowiązują już od prawie dekad.

W przypadku Polski, szczególnie warto zwrócić uwagę na prognozy dotyczące wzrostu inflacji i możliwości podniesienia stóp procentowych przez RPP, a także możliwe podwyżki cen energii elektrycznej. Ta druga zmiana może szczególnie dotknąć sektor metalowy.

Czynniki zmian dla globalnej gospodarki obejmują w szczególności¹⁶:

- ekstremalne zjawiska pogodowe,
- kryzysy państwowości,
- wysokie bezrobocie (na świecie),
- tarcia społeczne, niepokój społeczny w krajach rozwiniętych,
- kryzysy fiskalne, bankructwa krajów,
- ekstremalne zjawiska pogodowe, powodzie, susze,
- cyberataki.

4.2. Trendy i czynniki zmian na Mazowszu

Przedstawiciele zidentyfikowanych w badaniu przedsiębiorstw wskazali w wywiadach i w toku warsztatów strategicznych liczne trendy rynkowe, które obserwują i które kształtować będą ich zdaniem nieodległą przyszłość branży metalowej na Mazowszu.

Głównym i najważniejszym trendem wymienianym niemal przez wszystkich badanych mazowieckich przedsiębiorców jest wzrost kosztów pracy w Polsce. W ostatnich kilku latach rynek pracy zmienił się z rynku pracodawcy, który dyktował warunki zatrudnienia, na rynek pracownika. Wymagania płacowe pracowników - na wszystkich szczeblach zatrudnienia - istotnie wzrosły, a ilość osób poszukujących pracy zmalała. Dla branży metalowej, zatrudniającej bardzo dużo osób (prawie 11 proc. wśród wszystkich zatrudnionych w przemyśle na

¹⁵ UN, World Economic Situation and Prospects 2018, New York 2018

¹⁶ WEF, Global Risk Report, World Economic Forum, 2017

Mazowszu¹⁷), jest to zjawisko o bardzo negatywnym wpływie. Zwłaszcza, że - jak deklarowano - klienci dominującej części producentów przy wyborze dostawcy kładą bardzo silny nacisk na cenę oferowanych produktów. Z wypowiedzi przedstawicieli branży wynikało, że relatywnie niskie ceny oferowanych produktów i usług były dotychczas osiągane dzięki niskim kosztom zatrudnienia. Problem ten nasila dodatkowo trend wzrostu konkurencji cenowej odbywającej się kosztem jakości produkcji, na który zwracali uwagę niektórzy badani.

Ankietowani przedsiębiorcy wskazywali również na odczuwany przez nich wpływ błyskawicznego postępu technologicznego. Rozwój technologiczny wytwarza presję zakupu nowych maszyn częściej niż do tej pory, co wiąże się z dużym obciążeniem kosztowym. Czy faktycznie nowe maszyny są kupowane przez przedsiębiorców z uwagi na ich realne, techniczne zalety - np. większą dokładność obróbki? Czy jest to decyzja podyktowana chęcią zwiększenia możliwości produkcyjnych? A może jest to raczej narzędzie reklamy, budowania przewagi konkurencyjnej względem innych firm z regionu lub - jak sugerowali niektórzy respondenci - wymóg postawiony przez klienta, będący *de facto* zbędnym, gdyż niemający wpływu na produkt końcowy? Niezależnie od odpowiedzi na to pytanie problem dostępności nowych, drogiej technologii jest istotny dla uczestników wywiadów i warsztatów strategicznych.

W trendzie rosnącego postępu technologicznego znajdują się także zmiany, jakie może przynieść nadejście Przemysłu 4.0 - omawianej w niniejszym raporcie nowego etapu w historii wytwarzania cechującego się autonomiczną wymianą i analizą danych pozyskiwanych z procesów wytwórczych, co w konsekwencji zmniejszy nakłady pracy ludzkiej potrzebne do prowadzenia działalności wytwórczej. Przemysł 4.0 i związana z nim nierozzerwalnie robotyzacja wydają się być odpowiedzią na główną bolączkę zgłoszoną przez uczestników wywiadów - braki kadrowe. Niestety pełna transformacja nawet małego (mniej niż 50 zatrudnionych osób) zakładu produkcyjnego wymaga bardzo wysokich nakładów inwestycyjnych, i to nie tylko w rozumieniu finansowania niezbędnego do zakupu technologii, ale także ogromu pracy niezbędnego do prawidłowego zaprojektowania procesów i zmiany kultury pracy przedsiębiorstwa. Jest to bardzo duże wyzwanie zwłaszcza, że Przemysł 4.0 generuje tym większe zyski, im większa jest skala produkcji przedsiębiorstwa.

Z trendów popytowych wymieniano przede wszystkim stale rosnący popyt na produkty sektora. Przy tym, jak wskazują dane Departamentu Analiz Ekonomicznych PKO BP, w szczególności należy spodziewać się dalszych wzrostów w sektorze maszynowym, czyli dziale 28 PKD, którego reprezentanci stanowią tylko 16 proc. podmiotów branży metalowej na Mazowszu. Popyt na maszyny generować będzie przede wszystkim zapotrzebowanie na urządzenia do produkcji energii i ciepła, urządzenia chłodnicze oraz maszyny rolnicze, dzięki dopłatom z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich.¹⁸ W dziale 25 PKD można spodziewać się wzrostu popytu ze strony branży budowlanej (przemysł, infrastruktura i budownictwo mieszkaniowe) na metalowe elementy konstrukcyjne¹⁹.

Wraz ze wzrostem popytu, zdaniem badanych, zwiększa się także nacisk klientów na jakość produktów oraz spełnianie przez nie wystandardyzowanych norm. Chodzi tu w szczególności o normy jakości ISO, atesty i certyfikaty bezpieczeństwa. Zwracano również uwagę na rosnące inwestycje w krajowy przemysł zbrojeniowy, co może generować popyt na produkty mazowieckich firm branży metalowej. Lokalizacja dwóch z elementów państwowego holdingu zbrojeniowego, tj. Fabryki Broni i spółki Energop należących do PGZ na Mazowszu jest w tym kontekście czynnikiem korzystnym popytowo, jednak sama w sobie nie przekłada się na motywację do innowacji wśród przedsiębiorców branży.

¹⁷ *Rocznik statystyczny Województwa Mazowieckiego*, Urząd Statystyczny w Warszawie, 2017

¹⁸ P. Krzysztofik, *Produkcja maszyn i urządzeń. Monitoring branżowy. Analizy sektorowe*, Departament Analiz Ekonomicznych PKO BP, 2018

¹⁹ A. Grabowiecka-Łaszek i in., *Biuletyn branżowy - raport kwartalny. Monitoring Branżowy. Analizy sektorowe*, Departament Analiz Ekonomicznych PKO BP, 2017

W toku badania przedstawiciele branży pytano także o to, jakie potencjalne zdarzenia mogłyby diametralnie odmienić rynek, na którym działają - w odpowiedzi wymieniali w szczególności następujące:

- *“Wszyscy przewidują nadejście kryzysu, jest to związane ze wzrostem cen energii”*, spodziewana globalna recesja, *“Sygnały na temat hamowania niemieckiej gospodarki”*;
- wyczerpywanie się funduszy europejskich; zahamowanie inwestycji;
- przełomowe technologie (np. technologie przyrostowe - nawet jeśli nie wyprą zupełnie tradycyjnej obróbki, to generują nowe rozwiązania/innovacje);
- polityka krajów, będących istotnymi importerami polskich i europejskich wyrobów metalowych: *“Ustawa czasowa o cłach na materiały stalowe spoza Europy (bariera), możliwe przedłużenie obowiązywania”*, *“zmiany w cłach (USA) na przemysł samochodowy europejski”*;
- gwałtowne zmiany cen stali;
- otwarcie niemieckiego rynku pracy na pracowników z Ukrainy.

4.3. Scenariusze 2035 a Mazowsze

Opisane powyżej trendy i czynniki zmian będą kształtować branżę metalową do roku 2035. Nie wszystkie z nich są jednak równie trwałe. Część ze wskazanych makrotrendów prawdopodobnie załame się lub odwróci. Ponadto, niektóre z nich wzajemnie się osłabiają i nie mogą występować razem w dłuższej perspektywie czasu. W końcu, ostateczny wpływ na rozwój branży metalowej będą mieć nie pojedyncze trendy, lecz ich wzajemne przecięcia i konfiguracje, w jakich będą współwystępować. Nie można jednak z całą pewnością powiedzieć, jak potoczy się przyszłość, nie wiedząc czy nie wystąpią w niej zdarzenia o charakterze mniej lub bardziej losowym, które wzmacniać będą wybrane z trendów, osłabiając jednocześnie inne. To co jest możliwe to nakreślenie kilku scenariuszy przyszłości, w których zostaną opisane prawdopodobne kierunki zmian. W tym celu do poszczególnych trendów przypisano hipotetyczne, lecz prawdopodobne zdarzenia, które mogłyby je wzmacniać bądź osłabiać w przyszłości. Na zbiorze megatrendów, makrotrendów i możliwych zdarzeń modulujących przeprowadzono analizę skupień, w wyniku której wyłoniono trzy równie prawdopodobne scenariusze przyszłości. Scenariusze te tworzą opis ścieżki wydarzeń i wizji przyszłości w 2035 roku, w której panować będą zróżnicowane uwarunkowania dla branży metalowej. Nie należy jednak traktować ich jako zwykłych prognoz - stanowią raczej narzędzie służące do krytycznej analizy przyjętych strategii przez podmioty branży. Fabularyzowany, bardziej plastyczny opis tych scenariuszy wraz ze wskazaniem ich wpływu na branżę metalową oraz wczesnych sygnałów zmian, których pojawianie się w przyszłości będzie sygnalizować, że dany scenariusz zaczyna się realizować, zamieszczono poniżej.

4.3.1. Postępująca autonomizacja produkcji i Przemysłu 4.0

Dokonany pod koniec drugiej dekady dwudziestego pierwszego wieku przełom w badaniach nad sztuczną inteligencją w połączeniu z rozwojem technologii mobilnych zapobiegł wyhamowaniu postępu technologicznego, **nakręcając spiralę synergii w obszarze rewolucyjnych technologii przemysłowych**. Ich widocznym efektem w przemyśle 2035 roku jest autonomizacja produkcji na niespotykaną dotąd w krajach zachodnich skalę, prawdziwe ziszczenie się idei Przemysłu 4.0.

Tradycyjny lider innowacji - branża samochodowa - **zatrudnia z roku na roku coraz mniej pracowników produkcyjnych**, a fabryki Volkswagena i Toyoty zaczynają przypominać gigantyczne “czarne skrzynki”, do których człowiek nie ma wstępu. Awangarda przemysłu nadciągającej połowy stulecia nie tylko w pełni korzysta z dobrodziejstw autonomizacji, ale zaczyna także zastępować tradycyjną obróbkę skrawaniem innymi technologiami - udoskonaloną technologią przyrostową oraz zupełnie nowymi technologiami fonicznymi. Wypuszczony wiosną

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

2035 roku trzeci model autonomicznej ciężarówki Tesla to **symbol zmian, jakie autonomizacja przemysłu odcisnęła także w logistyce.**

Przy postępującej **globalizacji i koncentracji firm w jednych rękach bariery wejścia na rynek stają się ogromne.** Wejście gigantów przemysłowych w kolejny etap rozwoju dla mniejszych firm oznacza coraz trudniejsze warunki rynkowe, w jakich muszą konkurować. Ci, którzy chcą przetrwać, łączą siły i śmielej adaptują dostosowane przez producentów do jednostkowego modelu produkcji rozwiązania Przemysłu 4.0. Walka ta jest jednak bardzo nierówna.

Dokonuje się czwarta rewolucja przemysłowa. W krajach zachodnich stawiających na przemysł gwałtownie rośnie bezrobocie - dawna gałąź gospodarki będąca gwarantem zatrudnienia przestaje już pełnić tę funkcję. Nieprzygotowani na ten fakt rządzący stają w obliczu **potężnych niepokojów społecznych.** Samochody płoną już nie tylko na ulicach Paryża, ale i Berlina, Bilbao, Mediolanu.

Rosnący zamęt starają się wykorzystać potęgi z drugiej strony globu, których gospodarki nie bazują w tak znacznym stopniu na automatyzacji i rozwiązaniach sieciowych. Zachodnie koncerny przemysłowe tracą z roku na rok coraz więcej pieniędzy na skutek udanych **cyberataków na ich fabryki.** Za częścią z nich stoją hakerzy-anarchiści z grup takich jak Anonymous, lecz głównym problemem są ataki prokurowane przez wyspecjalizowane do takich zadań hakerskie jednostki wojskowe Rosji i Chin. Nakłady na cyberbezpieczeństwo osiągają w państwach UE niespotykaną dotąd skalę.

Tabela 4.1 - Scenariusz postępującej autonomizacji i Przemysłu 4.0

<p>Wiodące megatrendy i istotne czynniki zmian: rosnący wykładniczo postęp technologiczny, globalizacja, tarcia społeczne i niepokoje w krajach rozwiniętych spowodowane wysokim bezrobociem, wzrost liczby cyberataków w skali globalnej</p>
<p>Szanse dla branży metalowej na Mazowszu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wraz ze wzrostem możliwości produkcyjnych zachodniego przemysłu będzie także rosło jego zapotrzebowanie na półprodukty i materiały - do czasu, gdy stopień zaawansowania technologicznego nie sprawi, że ich produkcja wewnętrznie będzie dla globalnych koncernów bardziej opłacalna, niż ich zakup od poddostawców - przedsiębiorstwa, które zdecydują się na wdrożenie rozwiązań Przemysłu 4.0 skorzystają z rosnącej autonomizacji poprzez uniezależnienie się od zmienności na rynku pracy
<p>Zagrożenia dla branży metalowej na Mazowszu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bardzo małe możliwości konkurowania z globalnymi korporacjami - zmniejszenie liczby podmiotów działających na terenie województwa (na skutek fuzji/przejęć lub po prostu bankructwa)
<p>Możliwe wczesne sygnały zmian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojawienie się na drogach autonomicznych ciężarówek - systematyczny spadek liczby pracujących w przemyśle w krajach zachodnich (szczególnie warto śledzić Niemcy - głównego propagatora koncepcji Przemysłu 4.0) - wzrost znaczenia normy ISO 27001 jako czynnika wyboru dostawcy - utrzymujący się wzrost liczby sprzedanych urządzeń z kategorii przemysłowego internetu rzeczy (Industrial Internet of Things)

Źródło: Opracowanie własne.

4.3.2. Kryzys geopolityczny

Lata 2020-2024 były okresem **zapaści ekonomicznej** spowodowanej wojnami celnymi między USA a Chinami, z której świat nie wydostał się aż do roku 2035. Wysokie bezrobocie na rynku europejskim związane ze

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

spowolnieniem gospodarczym przełożyło się z jednej strony na **istotny spadek kosztów zatrudnienia**, z drugiej zaś na wzrost tendencji dośrodkowych, centralistycznych i konserwatywnych w społeczeństwach unijnych. Było to jedną z przyczyn rozluźnienia relacji pomiędzy krajami członkowskimi. **Obniżono składki członkowskie oraz zmniejszono środki przeznaczane na dofinansowania w ramach funduszy strukturalnych UE**. Dotknęło to mocno polskie przedsiębiorstwa, które nie mogły już liczyć na wsparcie inwestycji z tego źródła.

Wraz z falą bankructw europejskich przedsiębiorstw i spadkiem siły nabywczej firm i konsumentów nastąpiło **drastyczne zmniejszenie obrotów handlowych pomiędzy krajami Wspólnoty**. W tym, w szczególności, kilkukrotnie spadł wolumen polskiego eksportu.

Jego zwiększeniu nie pomagały dodatkowo utrzymujące się napięcia polityczne na scenie międzynarodowej. Wielkie potęgi - **USA i Chiny odbudowują swoje gospodarki bazując przede wszystkim na popycie wewnętrznym**, co sprawia, że utrzymują w mocy przepisy protekcyjnistyczne. Kraje rozwijające się, które nie mogą już eksportować na rynki rozwinięte, nie są w stanie podnieść się z zapaści i notują coroczną recesję.

Jednocześnie **wzrost cen ropy naftowej i węgla** był tak duży, że pomimo spadku globalnego popytu na stal, jej ceny istotnie wzrosły. Wzrost cen energii spowodował dodatkowo, że **przemysł, tam gdzie to tylko możliwe, zaczął odwracać się w stronę innych materiałów, w tym tworzyw sztucznych i drewna**.

Tabela 4.2 - Scenariusz kryzysu geopolitycznego

<p>Wiodące megatrendy i istotne czynniki zmian: kryzysy fiskalne, bankructwa krajów, globalna recesja, wzrost liczby konfliktów militarnych, tarcia społeczne i niepokoje w krajach rozwiniętych spowodowane wysokim bezrobociem, protekcyjnizm gospodarczy, wzrost cen stali, zmniejszenie finansowania z funduszy europejskich</p>
<p>Szanse dla branży metalowej na Mazowszu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wzrost bezrobocia i spadek kosztów pracy - zmniejszenie zagrożenia ze strony konkurentów z Chin na rynku krajowym - spowolnienie rozwoju Przemysłu 4.0, zmniejszenie presji na wdrażanie drogich innowacji technologicznych
<p>Zagrożenia dla branży metalowej na Mazowszu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - spadek popytu na produkty sektora w krajach eksportowych - wzrost cen energii i surowców - przestawianie się producentów na wyroby z innych materiałów - kryzys w branży budowlanej
<p>Możliwe wczesne sygnały zmian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dalsze nasilanie polityki protekcyjnistycznej w USA - spowolnienie gospodarcze - kolejne zarzewia konfliktów zbrojnych

Źródło: Opracowanie własne.

4.3.3. Klimat na krawędzi

Kasandryczne prognozy badaczy globalnego ocieplenia stają się rzeczywistością. Wzrost populacji na świecie połączony z brakiem realnych działań w kwestii powstrzymania katastrofy ekologicznej przyniósł długo wieszczane skutki. Światem wstrząsają mniej lub bardziej dotkliwe zmiany pogodowe. Efekty globalnego ocieplenia nie dotyczą już jedynie wysp w odległych zakątkach globu znikających z map za sprawą podnoszącego się poziomu wód - o przetrwanie w walce z napierającym żywiołem walczą także Holandia i Floryda. Ekstensywnie eksploatowane morza i oceany toną w zalewie plastikowych śmieci. Z kolei kraje Bliskiego Wschodu Afryki zmagają się z rekordowymi

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

temperaturami powietrza. Już nie susza i postępujący za nią głód stanowią największe zagrożenie w tych regionach, lecz samo gorąco staje się niemożliwe do zniesienia przez człowieka. Hiszpańskie lasy trawią wybuchające raz po raz pożary.

Stojąc w obliczu globalnej katastrofy ekologicznej państwa decydują się na **ostre regulacje prawne** mające na celu ograniczenie emisji do atmosfery, **w tym drastyczne ograniczenia praw do pozyskiwania energii z paliw kopalnych**. Ich efektem jest **znaczny wzrost cen energii elektrycznej**, uderzający przede wszystkim w przedsiębiorstwa produkcyjne, które zainwestowały w zaawansowaną automatyzację produkcji.

Ciężka sytuacja klimatyczna wywołuje kolejne fale migracji. W wielu krajach tak szeroki odpływ ludności wstrząsa rynkami pracy. Dla niektórych z nich to spora szansa, borykające się dotychczas z brakiem rąk do pracy kraje takie jak Polska nagle otrzymują dostęp do taniej siły roboczej, stając się bardziej konkurencyjnymi względem przedsiębiorstw wysoce zrobotyzowanych z krajów zachodnich. Jednak pełne wykorzystanie takiej szansy jest również **dużym wyzwaniem dla aparatu państwowego**, który musi znaleźć odpowiednie rozwiązania w kwestii asymilacji i wykształcenia nowo przybyłych emigrantów.

Tabela 4.3 - Scenariusz odczuwalnych zmian klimatu

<p>Wiodące megatrendy i istotne czynniki zmian: wzrost demograficzny, wzrost presji antropogenicznej na surowce, zmiany klimatyczne i degradacja środowiska, ekstremalne zjawiska pogodowe</p>
<p>Szanse dla branży metalowej na Mazowszu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dostęp do taniej siły roboczej - dostęp do dofinansowań na szkolenie pracowników (uchodźców klimatycznych) - wzrost konkurencyjności cenowej względem firm zachodnich poprzez niższą energochłonność biznesu, pod warunkiem dostępności w województwie przystępnej cenowo energii z OZE - spadek cen stali z uwagi na drastyczną obniżkę cen węgla
<p>Zagrożenia dla branży metalowej na Mazowszu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - problemy wysoce zautomatyzowanych przedsiębiorstw zachodnich mogą oznaczać spadek zamówień dla firm mazowieckich - potencjalnie możliwe problemy w dostawach prądu w Polsce (pozyskiwanie energii z węgla zostanie drastycznie ograniczone)
<p>Możliwe wczesne sygnały zmian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kolejne rekordy średniej temperatury Ziemi - podnoszący się poziom wód oceanów - długotrwałe susze w Afryce i na Bliskim Wschodzie - wzrost migracji

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawione powyżej scenariusze zostały stworzone tak, by spełniały postulat izoprobabilności²⁰ - były w miarę możliwości równie prawdopodobne. Jednocześnie zwraca uwagę fakt, iż żaden z nich nie jest dla mazowieckiej branży metalowej (w obecnej jej postaci) jednoznacznie korzystny. W każdym z nich branża staje obliczu mniejszych lub większych zagrożeń, które sprawiają, że przestaje ona być konkurencyjna względem podmiotów z innych regionów Europy czy świata. Nawet wymieniane w scenariuszach szanse - jak np. odwrócenie trendów na rynku pracy i większa dostępność siły roboczej - są w nich zazwyczaj okupione bardzo wysoką ceną - w tym przypadku prawdopodobnego zmniejszenia liczby zamówień i w konsekwencji znacznego pogorszenia się kondycji finansowej przedsiębiorstw, prowadzącego nawet do upadłości. Ten stan znajduje swoje odzwierciedlenie w prezentowanych w dalszej części raportu wnioskach.

²⁰ Miller, R. *Futures Literacy: A Hybrid Strategic Scenario Method*, Riel Miller, 2006

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

5. Wnioski i rekomendacje

5.1. Wnioski

- 1) **Branża metalowa jest bardzo istotnym elementem mazowieckiej gospodarki.** W jej ramach działa ponad 8,5 tysiąca podmiotów w miarę równomiernie ulokowanych na terenie województwa z punktami koncentracji wokół ośrodków miejskich, szczególnie silnie zaś w regionie WS. Mazowiecka branża metalowa jest miejscem pracy dla prawie 11% zatrudnionych w przemyśle na Mazowszu, a jej udział w produkcji sprzedanej przemysłu wynosi 7,2%. Jest to pod tym względem drugi wynik w udziale w przetwórstwie przemysłowym na Mazowszu.
- 2) **Na Mazowszu jest zdecydowanie więcej producentów wyrobów metalowych niż producentów maszyn i urządzeń.** Wynikająca z zamówienia metodyka badania brała pod analizę podmioty z działów PKD 25 i 28, czyli odpowiednio producentów wyrobów metalowych gotowych oraz producentów maszyn i urządzeń. Wśród badanych przedsiębiorców mazowieckich zdecydowaną większość stanowili przedstawiciele producentów wyrobów metalowych gotowych. Fakt ten wywiera istotny wpływ na wyniki badania (p. dalsze wnioski).
- 3) **Branża metalowa na Mazowszu jest zatamizowana.** Mimo dużego znaczenia branży, a przede wszystkim jej liczebności, przedsiębiorcy nie zrzeszają się. Na Mazowszu zidentyfikowano jedynie jedną organizację *stricto* dla mazowieckich firm z branży metalowej - Radomski Klaster Metalowy, a nawet on liczy stosunkowo niewielu członków, jak na tak liczną branżę. Organizacje skupiające liczne podmioty, mogące aktywnie reprezentować interesy całej branży nie tylko ułatwiłyby skuteczne działanie w sferze kontaktów z podmiotami zewnętrznymi, lecz także tworzyłyby platformę nawiązywania kontaktów, budowania długich łańcuchów wartości w ramach regionu i stymulowania wzrostu kapitału społecznego. Poziom współpracy pomiędzy podmiotami sektora jest niski. Nawet w obrębie stowarzyszeń branżowych podejmuje się nieliczne wspólne projekty.
- 4) **Mazowiecka branża metalowa produkuje głównie na eksport.** Obserwowalne jest uzależnienie tej branży od globalnej koniunktury gospodarczej oraz wystawienie na ryzyko walutowe (branża skorzystałaby na wprowadzeniu EURO). Przedsiębiorstwa z regionu WS chętniej eksportują poza Europę. Wrażliwość na wahania kursów walutowych związana jest natomiast głównie z eksportem, a nie importem. Ankietowani przedsiębiorcy niewiele importują, zdarza się, że korzystają z surowców dostarczanych przez klienta. Wszyscy sprzedają natomiast za granicę. Oznacza to, że korzystne byłoby dla nich osłabienie złotówki - zwłaszcza, że zwykle konkurują niską ceną swoich usług i produktów - szczególnie w kolejnych punktach.
- 5) **Najistotniejszym problemem krótkoterminowym mazowieckiej branży metalowej jest brak pracowników.** Problemy kadrowe były najczęściej zgłaszaną przez badanych barierą rozwoju dla branży. Wskazywano zarówno na rosnące wymagania płacowe ewentualnych kandydatów, jak też na brak odpowiednich kwalifikacji. Problem ten, wedle deklaracji uczestników badania, dotyczy w największym stopniu pracowników niższego szczebla, ale także specjalistów i kadry inżynierskiej. Badani przedsiębiorcy zwracali uwagę na zaniedbanie szkolnictwa technicznego - zarówno zawodowego, jak i wyższego. O wadze tego problemu może świadczyć fakt, że wokół tego tematu skupiają się działania Radomskiego Klastra Metalowego. Zasadnym jest natomiast pytanie, na ile trudności z pozyskiwaniem pracowników wynikać mogą z względnie niskich stawek oferowanych w tej branży - przeciętne wynagrodzenie brutto na Mazowszu

²¹ w produkcji wyrobów metalowych gotowych wynosiło w 2016 roku 3801,23 zł. Dla porównania ten sam parametr dla produkcji artykułów spożywczych wyniósł 4139,94 zł.

- 6) **Wyzwaniem jest ograniczona możliwość finansowania rozwoju firmy.** W toku warsztatów strategicznych zidentyfikowano problemy z finansowaniem budowy zakładów produkcji, hal produkcyjnych, pozyskiwaniem terenów pod inwestycje. Część badanych zgłasza jako barierę problemy ze znalezieniem finansowania na powiększenie i/lub modernizację parku maszynowego - będącą priorytetem inwestycyjnym dla większości respondentów i uczestników warsztatów.
- 7) **Obróbka metalu to zazwyczaj bardziej usługa, niż produkcja.** W wielu wypowiedziach badanych pojawiały się tropy świadczące o tym, że działalności związanej z obróbką metalu bliżej jest do modelu usługodawczego, niż do typowej produkcji przemysłowej. Niektórzy przedstawiciele często wręcz określali swoje działanie jako "świadczenie usług", na taki charakter silnie wskazywała także analiza ofert zidentyfikowanych przedsiębiorców zamieszczonych na stronach internetowych. Produkcja w tej branży jest wykonywana najczęściej pod konkretne zamówienie klienta - niezależnie od tego, czy dotyczy ono jednej sztuki czy wielomilionowej serii. Nie jest w tej branży niezwykłą sytuacją, w której zleceniodawca daje wykonawcy szczegółowe instrukcje dotyczące kolejnych operacji technologicznych i ich parametrów, zmniejszając tym samym wartość dodaną przez wykonawcę. W przypadku części badanych pojawiły się też deklaracje, że klienci sami dostarczają materiały na zamówione elementy. Trudno w takiej sytuacji mówić więc o konkretnym, materialnym produkcie, jaki mógłby być oferowany przez branżę obróbczą, a tym trudniej o własnym produkcie firm z tej branży - produkcie opracowanym wewnątrz firmy, o wysokiej wartości dodanej i co za tym idzie - wysokomarżowym.
- 8) **Główną przewagą konkurencyjną mazowieckiej obróbki metalu względem konkurencji z zachodniej Europy jest niska cena, wynikająca z niskich kosztów pracy.** Wniosek ten nie pojawił się w wypowiedziach badanych wprost, ale przemawia za nim wiele argumentów pośrednich. Silny nacisk kładziony przez respondentów na podkreślenie problemów z zatrudnieniem w zestawieniu z niskimi zarobkami w obróbce metalu w stosunku do innych branż rodzi słuszne pytanie - dlaczego branża obróbki metalu nie jest w stanie konkurować o pracownika na polu zarobków? Odpowiedź może być tylko jedna - koszt pracy jest główną składową ceny produktów branży. Wynika to także z analizy wartości dodanej, jaką generuje branża obróbki - w najbardziej drastycznym przypadku wartość dodana sprowadza się wyłącznie do transformacji dostarczonego przez klienta materiału w końcowy przedmiot zgodnie z ciągiem operacyjnym dostarczoną przez klienta. Za wnioskiem tym przemawia także widoczna z danych o zatrudnieniu wyjątkowa pracochłonność branży - udział PKD 25 w produkcji sprzedanej przemysłu mazowieckiego wyniósł 3,7%, a pracuje w nim aż 8,5% wszystkich zatrudnionych w przetwórstwie przemysłowym na Mazowszu²². Dla porównania: drugi filar branży metalowej w badaniu - produkcja maszyn, PKD28 - generuje 3,5% produkcji sprzedanej mazowieckiego przetwórstwa przemysłowego, zatrudnia 4,59% w nim zatrudnionych, oferując przeciętną płacę na poziomie 5562,74 zł brutto miesięcznie.
- 9) **Dotychczasowe pola rozwoju mazowieckiego biznesu obróbczego kurczą się.** Rozwój większości z badanych firm opierał się dotąd na relatywnie niskich w skali europejskich rynków zbytu kosztach pracy. Wskazywane przez respondentów jako przewagi konkurencyjne elastyczność i wysoka jakość nie są takimi w kontekście konkurowania na rynku europejskim - elastyczność w branży obróbczej oznacza możliwości wykonywania różnych rodzajów obróbki elementów o różnorodnej geometrii, jakość jest zaś wynikiem możliwości technologicznych maszyn oraz doskonałości procesowej. Na każdym z tych pól konkurencja zachodnia może stawiać w szranki z branżą mazowiecką - pracuje na tych samych maszynach. Skoro więc

²¹ Rocznik statystyczny Województwa Mazowieckiego 2017, Urząd Statystyczny w Warszawie, 2017

²² Ta dysproporcja wzrosła po uwzględnieniu firm zatrudniających 9 i mniej osób - dane z rocznika statystycznego ich nie uwzględniają.

większość firm branży mazowieckiej wygrywa ceną wynikającą z niskich kosztów pracy, to problem braków kadrowych, rosnące koszty pracy oraz konkurencja o kompetentnego pracownika znacząco ograniczają możliwości dotychczasowego modelu rozwoju. Jednocześnie wola automatyzacji i autonomizacji, czy też wiara w możliwość zastępowania ludzi maszynami nie jest powszechna, wyraziła ją jedynie wąska grupa przedsiębiorców najbardziej innowacyjnych. Podobną niechęć przejawiają przedstawiciele branży metalowej do wdrażania innowacji z zakresu Przemysłu 4.0. Tylko połowa z ankietowanych przedsiębiorstw, wyłonionych z grupy firm o najwyższym potencjale innowacyjnym chce wdrażać jakiegokolwiek rozwiązania tego typu. Jest to niepokojące, zwłaszcza gdy wziąć pod uwagę bazowanie na pracy ludzkiej i jednocześnie problemy z jej pozyskiwaniem.

10) Stosunek badanych przedsiębiorców do Przemysłu 4.0 jest sceptyczny. Zdecydowana mniejszość badanych posiada w swoich zakładach już zaimplementowane elementy technologii wymiany i analizy danych. Przedsiębiorcy są przekonani, że przy ich modelu biznesowym (produkcja jednostkowa) nie jest możliwe czerpanie dużych korzyści z automatyzacji i autonomizacji (w rozumieniu podwójnym: nie ma w ogóle takiej możliwości, a nawet jeśli jest, to nie może być ona opłacalna, gdyż wymaga zbyt dużych inwestycji). Należy jednak wziąć pod uwagę, że transformacja od jednego modelu wytwarzania do zupełnie innego nie powinna być rozważana w tych samych kategoriach czasowych co inwestycja w nową maszynę, z której zwrotu można spodziewać się w przeciągu 2-3 lat. Jak dowodzą badacze systemów współczesnej produkcji, każda zmiana wymagająca przeobrażenia modelu prowadzenia działalności produkcyjnej w pierwszych latach wiąże się ze znacznym wzrostem kosztów, a dopiero w perspektywie średnio i długoterminowej przynosi oszczędności, podnosząc konkurencyjność przedsiębiorstwa²³. Ponadto w obszarze rozwiązań powiązanych z Przemysłem 4.0 znajdują się także i te mające zastosowanie przy produkcji niskoseryjnej²⁴. W końcu - respondenci zwracali przede wszystkim uwagę na wytwórczy aspekt działalności, pomijając fakt, że Przemysł 4.0 niesie ze sobą możliwość integrowania poziomych i pionowych procesów w ramach firmy. Wykorzystanie technologii Przemysłu 4.0 w logistyce, obsłudze zamówień, systemów zarządzania produkcją jest możliwe także w produkcji jednostkowej - choć wymaga wcześniej osiągnięcia doskonałej wiedzy na temat procesów, jakie występują w firmie. W tym miejscu należy jednak zaznaczyć, że transformacja w kierunku Przemysłu 4.0 musi być za każdym razem poparta analizą kosztową. Nie w każdym przypadku zakup najnowocześniejszych technologii jest uzasadniony ekonomicznie, a to także rzutuje na zasadność strategiczną.

11) Zarządzanie strategiczne jest dla wielu badanych dużym wyzwaniem. Chociaż większość respondentów deklaruje, że ich firmy mają strategię, to deklarowane plany rozwojowe wskazują na krótki i wybiórczy horyzont planowania. 35% respondentów nie posiada dokumentu stanowiącego formalną strategię rozwoju przedsiębiorstwa. Większość firm planuje wzrost produkcji lub zatrudnienia, lub budowę nowego zakładu, ale tylko kilka wybranych firm rysuje plany odnośnie rynków, na które będzie kierować swoje produkty oraz kierunki rozwoju nowych produktów/usług. Oparcie strategii na aktywach i wnętrzu przedsiębiorstwa to częsty błąd, a bardzo brzemienisty w skutki. Firmy deklarują wydatki inwestycyjne i chęć rozwoju, podczas gry problemem może się okazać brak umiejętności trafnego wytyczenia kierunków rozwoju. Co więcej, materialny wymiar posiadanych i realizowanych strategii (tzn. co faktycznie robi firma w strategicznym wymiarze zarządzania) jawi się jako stosunkowo jednorodny w analizowanej grupie, a więc strategie te są w skali regionu raczej naśladowcze i wpisane w jeden trend niż oparte na próbie odróżnienia się i zindywidualizowania. Brakuje więc np. konkurowania innowacyjnymi modelami biznesowymi. Usługi posprzedażowe oferuje tylko niewiele ponad połowa firm (z czego 4 z WS NUTS2, co może wskazywać na

²³ Ricky Smith, Bruce Hawkins, *Lean maintenance*, Elsevier Inc., 2004.

²⁴ Przykładem może być rodzimy system zarządzania produkcją IPOSystem firmy UIBS Team - rozwiązanie wpisujące się w koncepcję Przemysłu 4.0, a jednocześnie mające zastosowanie także w przypadku produkcji jednostkowej.

wyższy poziom dojrzałości w relacjach handlowych). Co więcej, wszyscy, którzy nie oferują tych usług - z jednym wyjątkiem - nie planują też tego robić w przyszłości. Wiele ankietowanych firm ma też problem ze zdefiniowaniem swoich konkurentów. Nawet, jeśli kierują produkcję głównie na eksport, to jako głównych konkurentów wskazują przedsiębiorstwa z branży działające w tym samym regionie (często w tym samym klastrze/stowarzyszeniu). Może to wskazywać albo na brak rozeznania w rynku w ogóle, albo na koncentrację wyłącznie na konkurencji o pracownika lub z firmami bardzo zbliżonymi. W wywiadach pojawiały się też informacje o braku konkurencji, z uwagi na unikalny produkt. Jednak niewiele jest takich produktów na świecie, które byłyby niezastępowalne - niemal zawsze można wskazać terazniejszą bliższą lub dalszą konkurencję, zaś uwzględnienie przyszłego rozwoju rynku jeszcze bardziej poszerza spektrum potencjalnych konkurentów i alternatyw. Brak systematycznego, długoterminowego podejścia strategicznego widać także w stosunku do nadciągającej zmiany technologicznej. Z jednej strony wielu respondentów wyraża niewiarę w możliwość autonomizacji w swojej branży, z drugiej określa przewidywany horyzont czasowy przekształcenia firmy w jednostkę całkowicie autonomiczną w przedziale 10-15 lat. Choć może to wynikać z zaburzenia perspektywy (10-15 lat jest dla niektórych czasem na tyle odległym i abstrakcyjnym, że równie dobrze mogłoby to być lat 100-200), to jednak wskazuje to także na fakt, że w okresie planowania uznawanym za średnioterminowy wielu przedsiębiorców nie uwzględnia tak znaczącej zmiany jak transfer przemysłu do kolejnego etapu rozwoju.

12) Badane firmy współpracują ze światem nauki - ale w ograniczonym zakresie. Analiza wywiadów wykazała dość wysoki poziom doświadczenia we współpracy z nauką, jednak przede wszystkim odnosił się on do zlecenia jednostkom badawczym wykonania ekspertyz i analiz oraz przede wszystkim współpracy w zakresie kształcenia. Wśród badanych nie pojawiły się ani przykłady wspólnej produkcji np. w ramach konsorcjum, ani kooperacji w projektach B+R.

13) Dużym długoterminowym wyzwaniem dla branży jest budowa kultury współpracy i zaufania. Zarówno w wywiadach pogłębionych, jak i podczas warsztatów strategicznych przedsiębiorcy charakteryzowali mazowiecką branżę metalową jako wyjątkowo liczną, a co za tym idzie cechującą się wysokim stopniem konkurencyjności wewnętrznej. Podkreślano, że silna konkurencja sama w sobie nie jest zjawiskiem wyłącznie negatywnym, gdyż wymusza także ciągły rozwój, poprawę jakości i wzrost innowacyjności branży, co przekłada się na konkurencyjność względem innych regionów Polski oraz zagranicy. Jednakże w opinii respondentów konkurencja na Mazowszu doprawiona jest też znaczącym brakiem zaufania między firmami, przekładającym się na znaczną niechęć do współpracy i podejmowania wspólnych przedsięwzięć, mogących przynosić korzyści całej branży. Część przedsiębiorców wprost wskazywała na zachowania noszące znamiona wrogości np. podbieranie sobie pracowników czy opóźnianie płatności. Ograniczona współpraca ze światem nauki oraz bardzo niskie zrzeczanie się przedstawicieli tej branży również świadczy o problemie niskiego kapitału społecznego, który jest czynnikiem silnie sprzyjającym budowaniu silnej gospodarki regionalnej.

14) W kontekście opracowanych scenariuszy branża stoi w obliczu poważnego kryzysu. Żaden z opracowanych scenariuszy przyszłości nie jest jednoznacznie korzystny dla branży w obecnym jej kształcie, a dwa najbardziej prawdopodobne - chociaż będące do siebie w opozycji (koniunktura vs globalny kryzys) - są jednoznacznie niekorzystne.

Mając na uwadze powyższe należy postawić hipotezę, iż **branża metalowa na Mazowszu wymaga głębokiej transformacji, gdyż w swojej obecnej postaci - bazującej na produkcji silnie wykorzystującej nisko płatną pracę ludzką - wykazuje objawy charakterystyczne dla pułapki średniego dochodu i przeciętnego**

produktu²⁵ i w takiej formie ma małe szanse na rozwój czy nawet przetrwanie. W celu zweryfikowania tej hipotezy konieczne jest pogłębione, szczegółowe badanie na reprezentatywnej próbie, które uprawniałoby do ekstrapolowania wniosków na całą branżę. Jednocześnie biorąc pod uwagę jak istotna dla gospodarki Województwa jest branża metalowa, należy podjąć zdecydowane działania, które przygotują ją na wyzwania nadciągającej przyszłości. Rekomendacje takich działań dla poszczególnych interesariuszy branży przedstawiamy poniżej.

Powyższe wnioski są jednakowo adekwatne dla obu regionów NUTS2. Nie odnotowano znaczących strategicznie różnic między nimi.

5.2. Rekomendacje dla Samorządu Województwa Mazowieckiego

- **Pogłębione, szczegółowe zbadanie całej branży metalowej (uwzględniające także hutnictwo i odlewnictwo).**
- **Zbadanie możliwości skutecznej transformacji sektora metalowego.** Bardziej szczegółowe badanie powinno także ocenić jaki jest potencjał do zmiany dominującego modelu biznesowego oraz jaka jest możliwość zmodernizowania branży. Badanie powinno dotyczyć całej branży metalowej, w tym mikroprzedsiębiorstw oraz przedsiębiorstw o niskiej aktywności innowacyjnej, w celu określenia obszarów synergii oraz możliwości zamykania łańcuchów wartości w obrębie Mazowsza.
- **Opracowanie wspólnie z przedstawicielami branży metalowej i branży wytwórstwa metali średnio- i długoterminowej strategii nakierowanej na wzmacnianie działań synergicznych,** prowadzących do tworzenia wojewódzkich łańcuchów wartości oraz sieci zależności w miejsce duplikowania działań. Strategia ta powinna także zawierać szczegółową analizę przyszłych szans i zagrożeń, aby zidentyfikować z jednej strony schyłkowe obszary branży, w które nie powinno się inwestować, a z drugiej obszary, w których mazowiecka branża metalowa ma szansę stać się szczególnie konkurencyjna na rynkach przyszłości.
- **Położenie znacznego nacisku na stymulowanie współpracy wewnątrz i poza sektorem.** Może ona przyjąć postać zainicjowania utworzenia klastra wojewódzkiego dla branży metalowej lub też organizacji zrzeszającej w innej formie, lecz stworzonej z myślą o działalności branży w obrębie województwa. Z uwagi na brak lokalnych organizacji zrzeszających w regionie Mazowieckim regionalnym (z chlubnym wyjątkiem radomskich RKM oraz IPHZR) nie zachodzi obawa, że powstanie takiej organizacji doprowadziłoby do zbytniego rozdrobnienia czy podzielenia branży. Samorząd powinien również inicjować współpracę w obrębie lokalnych skupisk działalności sektora: Płocka, Siedlec, Ostrołęki.
- **Pogłębione zbadanie zagadnienia kultury współpracy i zaufania społecznego w branży metalowej z punktu widzenia socjologicznego,** a następnie podjęcie adekwatnych do wniosków z badania działań. Odpowiednim partnerem do tego typu przedsięwzięcia byłyby organizacje pozarządowe specjalizujące się w badaniu i przeprowadzaniu procesów zmian społecznych i kulturowych.
- **Stymulowanie współpracy branży metalowej z przedstawicielami mazowieckich obszarów RIS -** np. w ramach jednego ze spotkań grup roboczych. W mazowieckich obszarach RIS znajdują się zarówno takie podmioty, które z powodzeniem mogłyby wykorzystać produkty i usługi mazowieckiej branży metalowej (np. "Bezpieczna żywność"), jak też same zaoferować swoje produkty i usługi dla sektora ("Inteligentne systemy zarządzania" i "Nowoczesne usługi dla biznesu"). Takie działanie miałoby oczywiście również wpływ na podnoszenie poziomu zaufania między przedsiębiorcami.
- **Wprowadzenie systemu wsparcia dla przedsiębiorców, którzy chcieliby zmienić swój model biznesowy na adekwatny do wyzwań współczesnego przemysłu,** czyli na taki, który nie bazuje na

²⁵ Ministerstwo Rozwoju, *Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju*, Ministerstwo Rozwoju, Warszawa 2017

niskich kosztach pracy, a raczej wykorzystuje pełen potencjał płynący z automatyzacji i nowoczesnych technik gromadzenia, wymiany i analizy danych cyfrowych, zwiększając tym samym stopień autonomizacji organizacji we wszystkich jej procesach - zarówno poziomych, jak i pionowych.

5.3. Rekomendacje dla związków, klastrów i podmiotów zrzeszających

- **Zwiększenie widoczności dla przedstawicieli branży.** Istniejące podmioty zrzeszające powinny przede wszystkim zadbać o swoją widoczność, tak by wszyscy interesariusze sektora metalowego byli świadomi ich istnienia. Ponadto, jak już zaznaczono w rekomendacjach dla samorządu, wciąż istnieje jeszcze dużo niezagospodarowanego miejsca dla założenia nowych podmiotów - czy to o zasięgu ogólnojewódzkim czy też bardziej lokalnym.
- **Aktywne poszukiwanie obszarów współpracy wśród zrzeszonych podmiotów** w ramach projektów, zleceń lub działań promocyjnych. Nie muszą to być od razu duże projekty. Przykład Radomskiego Klastra Metalowego pokazuje, że podejmowanie współpracy może prowadzić do rozwiązywania nawet złożonych problemów, takich jak brak odpowiedniego systemu kształcenia nowych pracowników, co daje świetną bazę do podejmowania dalszych, jeszcze bardziej ambitnych działań.
- **Aktywna pomoc w pozyskiwaniu finansowania na szeroko zakrojone unowocześnienie produkcji.** Mogą być to wspólne inwestycje, dzielone parki maszynowe, wymiana doświadczeń i *know-how*, pomoc w projektowaniu i definiowaniu procesów oraz strategii rozwojowych.
- **Wykorzystanie siły instytucji sieciujących wynikającej z faktu reprezentowania dużej liczby podmiotów do aktywnego lobbingu i działań negocjacyjnych.** Zaoferowanie "konkretnego" np. w postaci grupy zakupowej surowców dla branży, ułatwi także pozyskiwanie nowych członków do organizacji. Wspólne działanie w ramach organizacji ułatwiłoby także realizację różnorodnych projektów, np. tych dofinansowywanych przez KE.

5.4. Rekomendacje dla przedsiębiorców

- **Skoncentrowanie działań na opracowaniu nowych modeli biznesowych**, nieopartych na konkurencji ceną wynikającą z niskich kosztów pracy, a raczej bazujących na modelu szukaniu obszarów wartości dla klienta, które nie są jeszcze zaspokojone, a które firma mogłaby wypełnić własnym, innowacyjnym produktem. Oczywiście dla klientów wciąż istotna będzie także cena, dlatego przedsiębiorcy muszą szukać możliwości zapewnienia konkurencyjnych cen w innowacjach z zakresu zarządzania i organizacji przedsiębiorstwa i/lub w automatyzacji i korzyściach płynących z gromadzenia i analizy danych cyfrowych. Dodatkowymi działaniami w ramach rekomendacji może być:
 - opracowanie własnego, unikalnego produktu lub usługi, oferowanie klientom czegoś, czego nie byłoby w stanie sami zaprojektować i wykonać,
 - sprzedaż rozwiązań problemów, a nie wykonawstwa,
 - zwiększanie poziomu swojej własności intelektualnej, także tej zabezpieczanej prawnie,
 - zwiększanie udziału własności intelektualnej w wartości dodanej produktu. Takie podejście pozwoliłoby chociaż częściowo uniezależnić się od wahań gospodarki, a przynajmniej osłabić ich wpływ na prowadzony biznes.
- **Udział we wspólnych projektach produkcyjnych**, zwłaszcza małych i średnich firm. Realizacja wspólnych projektów - przede wszystkim tych pozwalających na zdobycie dodatkowego finansowania, ale nie tylko - powinna znaleźć się w obszarze zainteresowań przedsiębiorców, podobnie jak zrzeszanie się, bardziej aktywny udział w instytucjach już zrzeszających, wymiana kontaktów i doświadczeń - słowem

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

wzięcie na własne barki części odpowiedzialności za zmianę kulturową w mazowieckim sektorze metalowym.

- **Analiza możliwej współpracy z mazowieckim przemysłem spożywczym**, który zajmuje w gospodarce Mazowsza szczególną pozycję - zalicza się do obszaru Mazowieckiej RIS oraz jest najważniejszym działem mazowieckiej gospodarki pod kątem zatrudnienia i sprzedanej produkcji. Ponadto skupienie się na bliższych geograficznie klientach otwiera także nowe możliwości - np. poprzez zmniejszenie kosztów i czasów transportu, czy znaczne ułatwienie operowania w modelu "dokładnie na czas" (*Just In Time* - JIT).
- **Przy adaptacji technologii Przemysłu 4.0 nie należy zapominać o nakładach na cyberbezpieczeństwo**, aby pieczołowicie budowana technologiczna przewaga konkurencyjna nie padła na skutek ataku sprytnego hakera lub nie została przejęta przez cyberszpiegów działających na zlecenie konkurencji.
- Podporządkowanie powyższych działań **starannie przygotowanej strategii rozwoju**, uwzględniającej przyszłe zmiany rynkowe - tak, aby traktować falę zmian jako narzędzie skuteczniejszego konkurowania, a nie zagrożenie.

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego

Badanie
Analiza potencjału i trendów rozwojowych branży metalowej na Mazowszu
zrealizowane zostało
przez

4CF sp. z o.o.
NIP: 5252542950
KRS: 0000440962
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy
XII Wydział Gospodarczy
kapitał zakładowy: 5.400 PLN
REGON: 146403265

Adres rejestrowy:
Wojciecha Górskiego 6/91
00-033 Warszawa

Adres do doręczeń:
4CF sp. z o.o.
ul. W. Górskiego 9
00-033 Warszawa



info@4cf.pl
(+48) 22 24 72 772
www.4CF.pl