

Czynniki stymulujące i motywujące do modernizacji przemysłowej sektora motoryzacyjnego

Wynik Prac 2.1
Umowa o dotację nr 821989

Katowice, Luty 2019

Wersja 2,0



Co-funded by the COSME programme
of the European Union



Konsorcjum Projektowe



Wspierane przez:



bayern innovativ

Poziom rozpowszechnienia

Kod	Dostęp przydzielony	
PU	Publiczny	x
PP	Ograniczony do innych uczestników Projektu (włącznie z dostawcami Usług)	
CO	Poufny, tylko dla członków konsorcjum (włącznie z dostawcami Usług)	

Nota prawna

Informacje zawarte w tym dokumencie są „jaki są” i nie udziela się żadnej gwarancji ani rękojmi, że treści te mają charakter inny niż informacyjny. Członkowie konsorcjum projektowego EACN nie ponoszą żadnej odpowiedzialności za szkody wszelkiego rodzaju, w tym bez ograniczeń za szkody bezpośrednie, szczególne, pośrednie lub wtórne, które mogą wynikać z wykorzystania tych materiałów, z zastrzeżeniem jakiegokolwiek odpowiedzialności, która jest obowiązkowa ze względu na obowiązujące prawo. © 2018 opracowane przez Konsorcjum EACN.

Treść niniejszego dokumentu reprezentuje wyłącznie poglądy autora, za który ponosi wyłączną odpowiedzialność; nie może być uznana za odzwierciedlenie poglądów Komisji Europejskiej i/lub Agencji Wykonawczej ds. Małych i Średnich Przedsiębiorstw (EASME) lub jakiegokolwiek innego organu Unii Europejskiej. Komisja Europejska i Agencja nie ponoszą żadnej odpowiedzialności za sposób wykorzystania zawartych informacji w niniejszym dokumencie.

Informacje ogólne o EACN na rzecz wspólnych inwestycji w modernizację przemysłu

Projekt EACN na rzecz wspólnych inwestycji w modernizację przemysłu (projekt EACN) został zgłoszony przez ośmiu członków Europejskiej Sieci Klastrow Motoryzacyjnych do programu COS-CLUSTPARTNS-2017-3-02. Został on wybrany do współfinansowania przez program COSME Unii Europejskiej w ramach umowy o dotację nr 821989.

Partnerami projektu są: Pôle Véhicule du Futur (koordynator, Francja), Galician Automotive Cluster Foundation CEAGA i Catalanian Automotive Industry Cluster CIAC (Hiszpania), Silesia Automotive & Advanced Manufacturing Cluster SAAM (Polska), Automotive Cluster Bulgaria i Automotive Cluster Serbia, przy wsparciu Automotive-bw i Bayern Innovativ (Niemcy). Projekt trwa od października 2018 do października 2020.

Celem projektu jest inicjowanie wspólnych projektów badawczo-rozwojowych i wspólnych inwestycji członków z różnych krajów europejskich w zakresie modernizacji przemysłu motoryzacyjnego, z naciskiem na (1) Wirtualizację procesów planowania, (2) Robotykę i Sztuczną Inteligencję, (3) Elastyczność procesów produkcyjnych oraz (4) Umiejętności i kompetencje.

Spis treści

1	Wstęp.....	5
2	Przemysł motoryzacyjny na rozdrożu przełomowych zmian.....	6
3	Główne czynniki stymulujące i motywujące do modernizacji przemysłowej.....	8
3.1	Czynniki stymulujące zmianę	8
3.1.1	Trendy społeczne	8
3.1.2	Trendy technologiczne	9
3.1.3	Trendy ekonomiczne.....	11
3.1.4	Trendy ekologiczne	13
3.1.5	Trendy polityczne.....	14
3.2	Czynniki motywujące do zmian.....	16
4	Rola EACN w promowaniu modernizacji przemysłu.....	19
4.1	Definicje - konkretne kierunki.....	19
4.2	Waga modernizacji przemysłowej dla MŚP z branży motoryzacyjnej	22
4.3	Warunki, wyzwania i czynniki sukcesu działania	25
4.4	Główne podmioty wspierające modernizację przemysłową	29
5	Dalsze kroki	31
6	Kontakt.....	31

Autorzy dokumentu

	Imię i Nazwisko	Partner
Główny autor	Luk Palmen, Ewa Dudzic, Łukasz Górecki	SAAM
Inni autorzy	Clotilde Nadé, Thomas Röhr	PVF
	Clàudia Bas	CIAC
	Borja Dapena	CEAGA
	Miglena Miteva	ACB
	Igor Vijatov	ACS

Historia zmian

Wersja	Data	Autor	Opis
1,0	20.12.2018	Luk Palmen, Ewa Dudzic	Wstępny projekt
1,1	08.02.2019	Luk Palmen, Ewa Dudzic Clotilde Nadé, Thomas Röhr	Projekt Dodatkowe informacje
1,2	14.02.2019	Luk Palmen, Ewa Dudzic, Łukasz Górecki, Clotilde Nadé, Thomas Röhr, Claudia Bas, Borja Dapena, Miglena Miteva, Igor Vijatov	Wersja ostateczna przygotowana na podstawie wyników badania i wewnętrznych warsztatów w dniach 12-13.02.2019 r.
2,0	15.02.2019	Clotilde Nadé	Dokument gotowy do przedłożenia do zatwierdzenia

Status dokumentu

Opis statusu	
Do informacji	
Projekt wstępny	
Projekt ostateczny (dokument wewnętrzny)	
Złożenie do zatwierdzenia (wynik prac)	
Ostateczna wersja (wynik prac 2.1, zatwierdzona dnia 12.06.2019)	X

Spis tabel

Tabela 1: Trendy, potencjalne konsekwencje i czynniki motywujące do zmian dotyczące MŚP w wyniku zidentyfikowanych trendów mających wpływ na przemysł motoryzacyjny w Europie	16
Tabela 2: Filary modernizacji przemysłowej, wymiary i technologie oraz pochodząca od nich wartość dodana dla MŚP	23
Tabela 3: Spodziewany wpływ trendów na przemysł motoryzacyjny w Europie według 20 MŚP z sektora motoryzacyjnego	26
Tabela 4: Oczekiwane skutki modernizacji przemysłowej na MŚP w czterech obszarach tematycznych	28

Skróty

AI	Artificial Intelligence (sztuczna inteligencja)
BEV	Battery Electric Vehicle (pojazd na baterię elektryczną)
EACN	European Automotive Cluster Network (Europejska Sieć Klastrow Motoryzacyjnych)
EV	Electric Vehicle (pojazd elektryczny)
FCEV	Fuel Cell electric Vehicles (pojazdy elektryczne zasilane ogniwami paliwowymi)
HEV	Hybrid Electric Vehicle (hybrydowy pojazd elektryczny)
ICT	Information and Communication Technologies (Technologie informacyjne i komunikacyjne)
IoT	Internet of Things (Internet Rzeczy)
M2H	Machine-to-Human (maszyna-człowiek)
M2M	Machine to Machine (maszyna-maszyna)
MLN	milion
MŚP	Małe i średnie przedsiębiorstwo
OEM	Original Equipment Manufacturer (producent oryginalnego wyposażenia)
PKB	Produkt Krajowy Brutto
SME	Small and Medium Enterprise (MŚP)
WP	Work Package (pakiet roboczy)
WTO	World Trade Organisation (Światowa Organizacja Handlu)

1 Wstęp

W ciągu 24 miesięcy Partnerstwo EACN pragnie wesprzeć przygotowanie pięciu projektów badawczo-rozwojowych lub wspólnych projektów inwestycyjnych związanych z modernizacją przemysłową w MŚP z branży motoryzacyjnej, obejmujących MŚP, dostawców technologii, ośrodki badawcze i parki technologiczne. Główne zagadnienia w ramach czterech obszarów tematycznych zostaną zidentyfikowane, omówione i przetworzone na projekty poprzez zestaw warsztatów tematycznych, spotkania brokerskie i wymianę dobrych praktyk.

Niniejszy dokument został opracowany zgodnie z zadaniem 2.1: „Czynniki stymulujące i motywujące dla modernizacji przemysłu motoryzacyjnego” w ramach WP2 „Faza przygotowawcza - wspólna strategia partnerstwa” projektu „EACN na rzecz wspólnych inwestycji w modernizację przemysłową”. Prezentuje on główne trendy i wydarzenia mające wpływ na sposób, w jaki będą ewoluować globalne łańcuchy wartości i modele biznesowe w przemyśle motoryzacyjnym. Analiza była prowadzona od października 2018 r. do lutego 2019 r. w formie wywiadów opartych na dostępnych badaniach rynkowych, analizach trendów, dokumentach strategicznych, prognozach sektorowych, opiniach ekspertów. Wyniki analizy stanowią podstawę do opracowania strategii EACN zgodnie z zadaniem 2.2 projektu: "Strategia i opracowanie mapy drogowej EACN".

Raport zawiera podsumowanie czterech obszarów tematycznych: (1) wirtualizacja procesów, (2) robotyka i sztuczna inteligencja, (3) konfiguracja elastycznych, modułowych i elastycznych linii produkcyjnych, (4) rozwój nowych kompetencji pracowników. Raport zawiera odpowiedzi na następujące pytania:

- ❖ Dlaczego te cztery tematy są ważne dla MŚP w sektorze motoryzacyjnym, biorąc pod uwagę zidentyfikowane czynniki stymulujące i motywujące do modernizacji przemysłowej?
- ❖ Jakie są warunki, wyzwania i czynniki sukcesu działań związanych z tymi tematami dla MŚP w sektorze motoryzacyjnym?
- ❖ Kim są główni uczestnicy procesów zmian związanych z tymi tematami?

Przemysł motoryzacyjny zawsze był - i prawdopodobnie będzie również w przyszłości – sektorem gospodarki, w którym nowe technologie produkcyjne są testowane i stosowane w pierwszej kolejności na dużą skalę. W związku z tym MŚP miały okazję zaobserwować, jakie zmiany się w ostatnich latach zachodziły u ich klientów. W wielu przypadkach MŚP były zachęcane przez swoich klientów do przyjęcia nowych technologii produkcyjnych, wejścia na platformy komunikacyjne i zapewnienia nowych rozwiązań w zakresie kontroli jakości i optymalizacji kosztów. Proces modernizacji przemysłowej, przez który przechodzą lub planują przejść przedsiębiorstwa, musi wzmocnić konkurencyjność MŚP poprzez przekształcenie scentralizowanych systemów produkcyjnych w zdecentralizowane systemy cyberfizyczne, w ramach których ciągły przepływ danych pozwala na dostarczanie analiz w czasie rzeczywistym, poprawę zarządzania popytem i podażą, przewidywanie potencjalnych odchyłań i zapobieganie im, a także zapewnienie ciągłego doskonalenia. Procesy te wymagają jednak jasnego podejścia strategicznego i odpowiedniej gotowości do zmian w kulturze organizacyjnej. Szczególnie dla małych i średnich przedsiębiorstw ogromne znaczenie mają kwestie związane z inwestycjami, kulturą organizacyjną i kompetencjami. Modernizacja przemysłowa, poprzez wdrażanie tzw. technologii przemysłu 4.0 w systemie zarządzania i produkcji przedsiębiorstwa, oznacza dość duże nakłady i rozwój kompetencji pracowników, w tym, w zakresie analizy i interpretacji danych. Obejmuje ona również decentralizację procesów decyzyjnych aż do poziomu operatorów maszyn i specjalistów ds. utrzymania ruchu otrzymujących informacje bezpośrednio z maszyn. Na tle światowych trendów można stwierdzić, że modernizacja przemysłu nie jest tylko możliwością, jest koniecznością.

2 Przemysł motoryzacyjny na rozdrożu przełomowych zmian

Od lat 90. europejski przemysł motoryzacyjny jest zorganizowany w ramach transeuropejskich, a nie krajowych sieci produkcyjnych. Zakłady montażowe i oddziały międzynarodowych dostawców Tier 1 (1 szczebla) są rozmieszczone w całej Europie i współpracują lokalnie z dostawcami Tier 2 (2 szczebla) i Tier 3 (3 szczebla), często z MŚP. Kryzys gospodarczy w latach 2008-2009 był ważnym punktem zwrotnym dla europejskiego przemysłu motoryzacyjnego. Kryzys doprowadził do konsolidacji wśród dostawców i redefinicji łańcuchów dostaw¹. Po kilku latach spadku sprzedaży samochodów na rynku europejskim odzyskała wcześniejsze poziomy sprzedaży w 2016 r., osiągając poziom 14,6 mln sprzedanych samochodów. Jednak skandal z Dieselmotorem rozwiązał optymizm w przemyśle motoryzacyjnym i przywrócił kwestię technologii paliw alternatywnych oraz średniego celu emisji CO₂ na 2020 r. na poziomie 95 g/km². Przez dwie dekady programy badawczo-rozwojowe prowadzone przez producentów oryginalnego wyposażenia (OEM) i dostawców pierwszego szczebla koncentrowały się na: lekkich materiałach zmniejszających całkowitą masę pojazdu, integracji komponentów, środkach zmniejszających emisję, hybrydowych i elektrycznych systemach napędowych, a także na optymalizacji systemów produkcyjnych we współpracy z dostawcami systemów produkcyjnych. Chociaż udział w rynku pojazdów hybrydowo-elektrycznych w Europie w 2016 r. wyniósł 1,8% całej sprzedaży nowych samochodów, europejscy producenci samochodów planują skoncentrować się na wdrożeniu hybrydowych pojazdów elektrycznych na większą skalę do 2030 r. W międzyczasie inwestycje Chin w mobilność elektryczną przewyższają sumę inwestycji w Niemczech, Francji, USA, Japonii i Korei razem wziętych³.

Grupa wysokiego szczebla GEAR 2030 - ustanowiona przez Komisję Europejską w 2015 r. - określiła pięć wyzwań dla europejskiego przemysłu motoryzacyjnego³:

1. Zaawansowane rozwiązania w zakresie mobilności elektrycznej, zwłaszcza systemy akumulatorów, oraz technologie zautomatyzowanego prowadzenia pojazdów (w tym komunikacja między pojazdami (V2V)) będą wymagały znacznych inwestycji w nowe procesy produkcyjne;
2. Poważne cele związane z klimatem będą wymagały nowych technologii zmniejszających emisje z samochodów, m.in. rozwiązań o zerowej emisji i zdolnych do jej obniżenia, lekkich materiałów i nowych modeli mobilności (car-sharing) zmniejszających ilość pojazdów w miastach;
3. Większa łączność pojazdów będzie wymagała rozwiązań w zakresie cyberbezpieczeństwa, dużego transferu i przetwarzania danych, inteligentnych materiałów stosowanych w częściach składowych pojazdów. Ze względu na powszechny dostęp do informacji, mobilność jako usługa może prowadzić do zmniejszenia ilości kupowanych pojazdów, zwłaszcza w obszarach metropolitalnych;
4. Rosnąca pozycja konkurentów spoza UE na rynku światowym, zwłaszcza konkurentów z Indii i Chin, podczas gdy rynek europejski stanie raczej w obliczu stagnacji lub ograniczonego wzrostu. Aby utrzymać tę pozycję, europejski przemysł motoryzacyjny

¹ Dependent Growth: Foreign Investment and the Development of the Automotive Industry in Central Europe, Pavlínek Petr, Springer International Publishing, 2017, DOI 10.1007/978-3-319-53955-3_2

² European Vehicle Market Statistics, Pocketbook 2017/18, The International Council on Clean Transportation, 2017, https://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Pocketbook_2017_Web.pdf [23.11.2018]

³ GEAR 2030 (2017) Ensuring that Europe has the most competitive, innovative and sustainable automotive industry of the 2030s and beyond. Final Report, High Level Group on the Competitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the European Union, DG GROW – Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/26081/attachments/1/translations/en/renditions/pdf> [23.11.2018]

- będzie musiał inwestować w nowe technologie i jednocześnie koncentrować się na ciągłej optymalizacji kosztów poprzez wprowadzanie zaawansowanych systemów produkcji;
5. Daleko idąca cyfryzacja systemów produkcyjnych i pojazdów będzie wymagała nowych kompetencji wśród pracowników przemysłu motoryzacyjnego. Jednocześnie niekorzystna demografia w wielu krajach UE będzie popychać firmy w kierunku w pełni zautomatyzowanych (w tym robotów i sztucznej inteligencji) systemów produkcyjnych, co będzie stanowić dużą presję na MŚP ze względu na ograniczoną ilość środków na tego typu inwestycje.

Według Grupy Wysokiego Szczebla GEAR 2030 musimy spodziewać się znaczącej zmiany technologii i podejścia do mobilności. Na przykład PSA koncentruje się na działaniach mających na celu obniżenie kosztów i poprawę efektywności badań i rozwoju (9% rocznych obrotów inwestowanych w badania i rozwój), przy jednoczesnym zmniejszeniu liczby platform z siedmiu w 2014 r. do dwóch w 2022 r. (EMP1 i EMP2), pięciu programów PC i 26 korpusów PC, w tym: sześciu DS, siedmiu Citroëna i 13 korpusów Peugeota⁴. Volkswagen przewiduje wydanie 34 mld euro na całym świecie do 2022 r. na alternatywne układy napędowe i technologie dla połączonych i zautomatyzowanych pojazdów⁵. Renault przewidział w budżecie 18 mld euro do 2022 r. na swój plan "Drive the Future 2017-2022"⁶. Chociaż międzynarodowe koncerny realizują duże programy badawczo-rozwojowe, grupa wysokiego szczebla zwróciła uwagę na konieczność inwestowania w digitalizację całego łańcucha wartości w sektorze motoryzacyjnym, w tym MŚP.

Czwarta rewolucja przemysłowa przyniesie poważne zmiany w sposobie współdziałania ludzi i maszyn w procesach produkcyjnych, przepływie informacji, a także przepływie towarów i usług. Podczas gdy wiele MŚP wciąż zastanawia się, czy zastąpić pracę ręczną automatycznymi, zaprogramowanymi procesami i robotami (od Przemysłu 2.0 do Przemysłu 3.0), czy też lepiej zintegrować odrębne moduły produkcyjne w jeden system zarządzania przedsiębiorstwem, jesteśmy świadkami wprowadzania na rynek systemów cyberfizycznych opartych na inteligentnych, autonomicznych maszynach i systemach. Technologie informatyczne otworzyły nowe możliwości komunikacji z klientami i dostawcami. Dzięki temu producenci OEM są w stanie lepiej zarządzać przepływem produktów zgodnie z potrzebami i wymaganiami klientów oraz tworzyć sieci dostawców dostosowane do potrzeb klienta w systemie just-in-time, just-in-sequence. Potrzeba szybkiego przystosowania się do nowych sytuacji, planowania, wdrażania i realizacji dostaw w znacznie krótszym czasie, niż miało to miejsce jeszcze dziesięć lat temu, wymaga nowego podejścia w organizacjach. Scentralizowane systemy zarządzania muszą stworzyć miejsce dla zdecentralizowanych rozwiązań decyzyjnych, a sztywne linie produkcyjne zostać zastąpione elastycznymi systemami produkcyjnymi. Przepływ informacji przyczynia się do wzrostu świadomości wśród klientów końcowych i zwiększa ich pozycję przetargową. To samo dotyczy dużych przedsiębiorstw w stosunku do ich mniejszych dostawców. Wykorzystanie portali dostawców w procedurach przetargowych zaowocowało wzmocnieniem pozycji negocjacyjnej OEM - marże dostawców znajdują się już od pewnego czasu pod presją. Ciągłe doskonalenie umożliwiło dostawcom znalezienie dodatkowych oszczędności dzięki optymalizacji procesów, co zabezpiecza marże. Wciąż jednak dostawcy doświadczają zmniejszania się rezerw kapitałowych i przesuwają się w kierunku konsolidacji i fuzji w skali globalnej. Podczas gdy międzynarodowe korporacje ze szczebla 1 wzmocniły swoją pozycję w związku ze zwiększeniem działalności w zakresie badań i rozwoju, MŚP często były zmuszone do przyjęcia pozycji na szczeblu 2 lub 3.

⁴ <https://www.groupe-psa.com> [23.11.2018]

⁵ <https://www.reuters.com/article/us-volkswagen-investment-electric/volkswagen-accelerates-push-into-electric-cars-with-40-billion-spending-plan-idUSKBN1DH1M8> [23.11.2018]

⁶ Groupe Renault Facts and Figures, March 2018 edition

Z czasem czwarta rewolucja przemysłowa przyczyni się do rozwoju świata bardziej zintegrowanego z autonomicznymi procesami produkcyjnymi i inteligentnymi systemami gromadzenia, przetwarzania danych i podejmowania decyzji. Należy jednak zadać sobie pytanie, jak długo potrwa, zanim MŚP w przemyśle motoryzacyjnym w pełni wejdą w czwartą rewolucję przemysłową i zrealizują niezbędne projekty modernizacji przemysłowej w celu cyfryzacji swojej organizacji? Kto skorzysta na zastosowaniu nowych technologii, a kto straci? Nie jest zaskoczeniem, że proces modernizacji przemysłowej jest kosztowny i ryzykowny, zwłaszcza dla MŚP o ograniczonym budżecie, ograniczonych możliwościach kadrowych i ograniczonej wiedzy na temat dostępnych rozwiązań i dobrych praktyk. Dlatego też Inicjatywa EACN chce stworzyć dla MŚP możliwości sprostania, zdefiniowania potrzeb i zweryfikowania potencjalnych rozwiązań poprzez audyty, warsztaty, spotkania business to business, pokazywanie przykładów dobrych praktyk oraz wsparcie rozwoju projektów.

3 Główne czynniki stymulujące i motywujące do modernizacji przemysłowej

3.1 Czynniki stymulujące zmianę

Do 2030 r. kilka czynników będzie miało poważny wpływ - pozytywny lub negatywny - na europejski przemysł motoryzacyjny, zwłaszcza na MŚP będące tradycyjnymi dostawcami dla dostawców szczebla 1 i 2. Poniżej opisujemy najważniejsze czynniki stymulujące zmiany. Należy jednak zauważyć, że prognozy związane z tymi trendami rzadko okazują się całkowicie trafne, ponieważ nieprzewidywalne wydarzenia mogą spowodować zmianę biegu historii. Niemniej jednak poniższe informacje powinny być brane pod uwagę w celu lepszego zrozumienia potrzeb w zakresie modernizacji przemysłu oraz jako punkt wyjścia do określenia wskaźników zmian, które mają być monitorowane przez MŚP z sektora motoryzacyjnego pragnące rozwinąć świadomą strategię wzrostu na kolejną dekadę.

3.1.1 Trendy społeczne

Millenialsi koncentrują się na mobilności, ale nie na posiadaniu samochodów - dorastali w epoce multimediiów i byli świadkami różnych zmian technologicznych, które wpłynęły na ich sposób życia. Serfując przez większość czasu w Internecie, mają dostęp do informacji na temat najlepszego środka transportu do podróżowania z punktu A do B. Bycie mobilnym stało się ważniejsze niż posiadanie samochodu. Po latach spadku, korzystanie z transportu publicznego ponownie rośnie. W wielu krajach, w okresie kryzysu finansowego w latach 2008-2011, millenialsi przeżywali niepewność związaną z niestabilnością zatrudnienia. W związku z tym są oni świadomi kosztów i skoncentrowani na efektywnych kosztowo rozwiązaniach. Dla wielu młodych ludzi posiadanie samochodu nie jest już symbolem statusu.

Ekonomia dzielenia się - zwłaszcza w dużych miastach i aglomeracjach miejskich, ludzie wolą korzystać z transportu publicznego, aby dojeżdżać do pracy między miastami lub z domu do pracy i korzystać z lokalnych wypożyczalni rowerów, skuterów lub samochodów, aby dotrzeć do miejsca docelowego. Systemy współdzielenia pozwalają na szybkie dotarcie do pracy lub domu. Inicjatywy takie jak Uber, Drivy i inne rozwiązania typu car sharing rewolucjonizują rynek. Wprowadzenie wypożyczalni skuterów elektrycznych w centrach miast wyznacza nowe standardy dla elastycznego, szybkiego i taniego podróżowania.

Urbanizacja i niekontrolowany rozwój miast - ponad 60% ludności Europy mieszka na obszarach miejskich liczących ponad 10 000 mieszkańców⁷. Miasta stale się rozwijają i łączą się z mniejszymi

⁷ https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/urban_mobility_en [10.12.2018]

miejscościami znajdującymi się w ich pobliżu. Zatory, wypadki i zanieczyszczenie środowiska stanowią poważne wyzwania, z powodu których samorządy lokalne i regionalne inwestują w transport publiczny i wspierają inne środki transportu alternatywne wobec codziennego korzystania z samochodów (np. rowery, wspólne użytkowanie samochodu (car-sharing), wspólne użytkowanie rowerów. Jednocześnie coraz więcej miast wprowadza zakaz wjazdu do swoich centrów klasycznych samochodów napędzanych olejem napędowym i benzyną.

Starzenie się społeczeństwa, mniejszy dostęp do wykwalifikowanych pracowników, wzrost płac - około 13,3 mln Europejczyków (6,1% zatrudnionych w UE) pracuje w sektorze motoryzacyjnym. 3,4 mln miejsc pracy wymagających wysokich kwalifikacji w sektorze motoryzacyjnym stanowi 11,3% zatrudnienia w przemyśle wytwórczym UE⁸. Wzrasta niedobór pracowników o odpowiednich kwalifikacjach, zwłaszcza w krajach Europy Środkowej. W związku z szybkim starzeniem się społeczeństwa w Europie, liczba dostępnych pracowników na rynku pracy znacznie spadnie w następnym dziesięcioleciu. Od czasu otwarcia rynków pracy w Unii Europejskiej jesteśmy świadkami migracji zarobkowej z Europy Środkowej do krajów Europy Zachodniej. W tym samym czasie na europejski rynek pracy weszły osoby z Europy Wschodniej, głównie z Ukrainy. Ograniczony dostęp do wykwalifikowanych pracowników i rosnąca rotacja specjalistów spowodują wzrost płac, a firmy będą starały się utrzymać swój kluczowy personel.

Dostosowanie do potrzeb klienta, edycje limitowane - Coraz więcej producentów OEM oferuje swoim klientom coraz więcej możliwości uzyskania spersonalizowanych pojazdów odpowiadających oczekiwaniom klientów, ale potrzebujących bardziej elastycznych narzędzi produkcyjnych. Również takie marki jak Rolls-Royce, Bentley, Ferrari, Porsche, Jaguar, Infiniti czy Mercedes odkryły segmenty niszowe dla limitowanych edycji samochodów specjalnych (50 - 1000 sztuk/rok) oraz limitowanych serii modeli samochodów produkowanych na specjalne okazje. Coraz więcej nabywców luksusowych samochodów jest zainteresowanych takimi rozwiązaniami. W międzyczasie producenci OEM analizują swoje portfolio historycznych modeli, które mogłyby być ponownie „ożywione”, jako klasyki, jak na przykład: Volkswagen Garbus, Mini Cooper czy Fiat 500.

3.1.2 Trendy technologiczne

Przemysł 4.0, Inteligentne fabryki, Sztuczna inteligencja w zaawansowanych zautomatyzowanych systemach produkcyjnych, druk 3D - czwarta rewolucja przemysłowa charakteryzuje się zestawem technologii i zaawansowanych rozwiązań umożliwiających przedsiębiorstwom zwiększenie elastyczności i efektywności kosztowej poprzez zastosowanie inteligentnych rozwiązań automatyzacyjnych, gromadzenie i przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym, zdecentralizowane procesy decyzyjne, a także komunikację między maszynami i w pełni autonomiczne systemy produkcyjne, które mogą być rekonfigurowane zgodnie ze zmieniającymi się potrzebami i wymaganiami. Po stronie podaży technologie cyfrowe pozwalają na łatwiejsze wejście na rynek i większą różnorodność produktów, ułatwiając przedsiębiorstwom produkcję, promocję i dystrybucję ich produktów po niższych kosztach⁹.

Cyberbezpieczeństwo (H2M, M2M) - cyberfizyczne systemy produkcji oparte na komunikacji maszyna-maszyna, bezprzewodowych sieciach czujników i bezprzewodowych sieciach na obszarze nadwozia wymagają zintegrowanego podejścia do bezpieczeństwa cybernetycznego w celu bezpiecznego gromadzenia, przekazywania i przetwarzania danych. W środowiskach, w których sztuczna inteligencja umożliwi maszynom podejmowanie decyzji i wprowadzanie zmian w procesach produkcyjnych, cyberbezpieczeństwo ma ogromne znaczenie na wszystkich poziomach organizacji -

⁸ <https://www.acea.be/statistics/article/employment> [23.11.2018]

⁹ World Trade Report: The future of world trade: How digital technologies are transforming global commerce, World Trade Organization, 2018

od czujników na poziomie maszyn, po systemy zarządzania przedsiębiorstwem - aby zapobiec uzyskaniu przez osoby trzecie nieuprawnionego dostępu lub zmianie bądź zakłóceniu procesów produkcyjnych.

Internet rzeczy, podłączone samochody - Internet rzeczy lub podłączenie urządzeń do Internetu w celu uzyskania informacji, monitorowania lub kontrolowania ich ze zdalnej lokalizacji, to szybko rozwijający się biznes. Od sprzętu AGD, urządzeń użytkowych po budynki i samochody - każdego dnia na rynek światowy wkraczają nowe rozwiązania. Platformy IoT, takie jak między innymi: Amazon Web Services, Microsoft Azure, Platforma ThingWorx IoT, IBM Watson, Cisco IoT Cloud Connect, Salesforce IoT Cloud, Oracle Integrated Cloud i GE Predix umożliwiają transfer danych pomiędzy urządzeniami i sieciami danych. IoT w pojazdach pozwala na poprawę wrażeń z jazdy. Ale gromadzenie danych umożliwi również producentom samochodów uzyskanie informacji zwrotnych na temat użytkowania samochodów, usterek i nawyków kierowców. Coraz więcej komponentów w samochodach będzie miało zintegrowane czujniki lub wbudowane inteligentne funkcje (inteligentne materiały) umożliwiające diagnostykę i alarmy w czasie rzeczywistym, zapewniające analizę danych i zwiększające bezpieczeństwo. Nowe partnerstwa w zakresie współpracy pomiędzy producentami OEM z branży motoryzacyjnej, dostawcami usług telekomunikacyjnych i firmami informatycznymi torują drogę do rozwoju autonomicznych samochodów. Nowi konkurenci na rynku motoryzacyjnym, tacy jak Google, Uber, Tesla są często bardziej zainteresowani danymi gromadzonymi przez samochody niż samym samochodem.

Sieci 5G, Inteligentne Miasta - inteligentne technologie mobilności są możliwe dzięki cyfrowym sieciom komórkowym, potężnym procesorom komputerowym, czujnikom, fuzji danych i uczeniu się maszynowym¹⁰. Technologia piątej generacji będzie miała duży wpływ na infrastrukturę miejską i przemysł motoryzacyjny. 5G ma na celu zaspokojenie niektórych z kluczowych przyszłych potrzeb inteligentnych miast związanych z większą przepustowością, gwarancjami dostaw i wydajności, zdolnościami adaptacyjnymi, efektywnością energetyczną i możliwościami działania w czasie rzeczywistym¹¹. Pozwoli to na dynamiczne tworzenie grupy pojazdów, wspólną jazdę i poruszanie się w bardzo niewielkiej odległości od siebie. Pozwolą one pojazdom na dzielenie się intencjami kierowcy, danymi z czujników oraz filmów zgromadzonych przez kamery pokładowe, informacjami o sytuacji przy drogach, o innych pojazdach w pobliżu, pieszych oraz serwerach sieciowych. Wszystko to w celu poprawy bezpieczeństwa ale również dla celów jazdy pół-autonomicznej. Technologia 5G będzie wspierać zdalne zarządzanie platformami udostępniania mobilności i autonomicznymi pojazdami transportu publicznego w miastach¹².

Elektryczne i hybrydowe systemy napędowe - prognozy dotyczące udziału pojazdów elektrycznych (EV) w nowych modelach samochodów do 2030 r. wahają się od 50% do 100%, w tym pojazdów elektrycznych zasilanych bateriami (BEV), pojazdów elektrycznych zasilanych ogniwami paliwowymi (FCEV) oraz hybrydowych pojazdów elektrycznych (HEV). Oczekuje się, że cena akumulatorów będzie z czasem spadać, co sprawi, że pojazdy elektryczne będą bardziej konkurencyjne cenowo, a do 2029 r. paritet cenowy między pojazdami z silnikiem elektrycznym a pojazdami z silnikiem spalinowym zostanie osiągnięty. Poprawi się również technologia ładowania akumulatorów, co doprowadzi do skrócenia czasu ładowania. Trudnym do pokonania wyzwaniem pozostaną koszty inwestycyjne związane z infrastrukturą do ładowania baterii w budynkach, jako części infrastruktury publicznej, na stacjach paliw, parkingach i w domach prywatnych. Przewiduje się, że do 2030 r. w Europie będzie

¹⁰ Smith, Brett, Adela Spulber, Shashank Modi, and Terni Fiorelli. Technology Roadmaps: Intelligent Mobility Technology, Materials and Manufacturing Processes, and Light Duty Vehicle Propulsion. Center for Automotive Research, Ann Arbor, MI, 2017

¹¹ Smart Cities: An Overview of the Technology Trends Driving Smart Cities, Rodger Lea, Lancaster University, March 2017

¹² 5G for the Automotive Domain, Carla Chiasserini, Anthony Magnan, IEEE, March 2018

około 17 milionów pojazdów elektrycznych, co nadal będzie stanowić umiarkowaną liczbę. Oczekuje się jednak, że w latach 2030-2050 nastąpią poważne zmiany, a wszystkie samochody sprzedawane po 2040 r. będą elektryczne¹³.

Samochody autonomiczne – większość OEM-ów stosuje ewolucyjne podejście do rozwoju i komercjalizacji samochodów autonomicznych. Do 2022 r. samochody autonomiczne 4-go poziomu¹⁴ będą mogły jeździć całkowicie autonomicznie bez konieczności interwencji kierowcy, ale początkowo tylko na określonych drogach, a zatem kierowca będzie musiał przejąć kontrolę, gdy samochód zjedzie z tej konkretnej drogi. Jednocześnie firmy informatyczne i przedsiębiorstwa rozpoczynające działalność w dziedzinie technologii koncentrują się na autonomicznych pojazdach 4-go poziomu o niskiej prędkości dla określonych obszarów centrum miasta. OEM tworzą partnerstwa z firmami informatycznymi i nowymi przedsiębiorstwami w celu połączenia wysiłków w zakresie rozwoju nowych technologii i demonstracji oraz uwzględnienia doświadczeń i kompetencji międzysektorowych¹⁵. Szacuje się, że w roku 2030 autonomiczne pojazdy będą odpowiadać za 40 % przebiegu pojazdów osobowych w Europie¹⁶.

Materiały lekkie – do pojazdów wprowadza się nowe materiały o lepszych właściwościach użytkowych, w szczególności w celu poprawy odporności na zderzenia, hałasu i wibracji, ogólnych kosztów i oszczędności paliwa¹⁷. Między innymi europejskie normy efektywności paliwowej dla nowych samochodów osobowych i furgonetek, dyrektywa 2000/53/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji, rozporządzenie w sprawie minerałów z grupy materiałów niebezpiecznych (obowiązujące od 2021 r.) oraz inne środki polityczne dotyczące wykorzystania i ponownego wykorzystania materiałów, wezwały OEM i dostawców do zapewnienia programów badawczo-rozwojowych w zakresie nowych materiałów i technologii produkcji, umożliwiających zmniejszenie masy części samochodowych i zastąpienie niektórych materiałów. Stosowanie nowych materiałów zwiększa zapotrzebowanie na nowe technologie łączenia i procedury testowania jakości w procesach produkcyjnych. Ze względu na dodatkowe funkcje i cechy, samochody stają się cięższe. Jednocześnie, aby spełnić normy emisji spalin, będą musiały stać się znacznie lżejsze niż obecnie. W przypadku samochodów elektrycznych lekkie materiały muszą zastąpić tradycyjną stal, aby zrekompensować dodatkowy ciężar akumulatorów i zwiększyć zasięg jazdy.

3.1.3 Trendy ekonomiczne

Made in China 2025 – ten chiński plan generalny dla przyszłej produkcji skupia się na wsparciu 10 sektorów zaawansowanych technologii w celu osiągnięcia wiodącej pozycji na świecie i postępu technologicznego, niezależnego od krajów zachodnich. Poprzez konsolidację przedsiębiorstw państwowych, modernizację przemysłową, restrukturyzację na dużą skalę sektorów stojących w obliczu nadmiaru mocy produkcyjnych oraz silniejsze skupienie się na kwestiach ochrony środowiska i własności intelektualnej, Chiny dążą do bycia najsilniejszą potęgą gospodarczą na świecie. Jednocześnie, produkcją produktów i usług o wyższej wartości dodanej Chiny będą starały się osłabić

¹³ E-Mobility Trends and Targets, Partnership on Sustainable Low Carbon Transport, November 2018

¹⁴ Society of Automotive Engineers (2018) Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles. SAE J3016 standard

¹⁵ The Future of Autonomous Cars, Ludvig Barrehag, Johan Fagerberg, Berg Insight's, 2016

¹⁶ Five trends transforming the Automotive Industry, Felix Kuhnert, Christoph Stürmer, Alex Koster, PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, 2017

¹⁷ Smith, Brett, Adela Spulber, Shashank Modi, and Terni Fiorelli. Technology Roadmaps: Intelligent Mobility Technology, Materials and Manufacturing Processes, and Light Duty Vehicle Propulsion. Center for Automotive Research, Ann Arbor, MI, 2017

pozycję Tajwanu, Korei Południowej, Japonii i Niemiec w światowej gospodarce¹⁸. Oczekuje się jednak, że wysoko subsydiowane łańcuchy wartości w tych 10 priorytetowych sektorach, wśród których znajduje się produkcja pojazdów elektrycznych, doprowadzą raczej do nadmiaru mocy produkcyjnych zakładów produkcyjnych niż do powstania silnych przedsiębiorstw zdolnych konkurować na rynkach międzynarodowych na innych zasadach niż niskie ceny. Unia Europejska i Stany Zjednoczone Ameryki będą starały się opóźnić masowy import tego rodzaju produktów z Chin, stosując surowe normy techniczne i jakościowe w ramach prawnych, a także wprowadzając taryfy i przepisy dotyczące ochrony bezpieczeństwa narodowego¹⁹.

Zmiana wartości siły nabywczej klasy średniej – oczekuje się, że rosnąca klasa średnia w krajach azjatyckich doprowadzi do zmiany udziału w całkowitej wartości siły nabywczej klasy średniej w stosunku do tej europejskiej (2009: 38%; 2020: 29%; 2030: 20%) i Ameryka Północna (2009: 26%; 2020: 17%; 2030: 10%) do Krajów Azji i Pacyfiku (2009: 23%; 2020: 42%; 2030: 59%)²⁰. Poziom życia w Europie będzie się charakteryzował stagnacją. Biorąc pod uwagę zmiany demograficzne i starzenie się społeczeństwa, w celu utrzymania w odpowiednio wysokiego standardu życia w Europie konieczne będzie sprowadzenie pracowników z innych części świata oraz zapewnienie automatyzacji usług i procesów produkcyjnych²¹.

Wojny handlowe, protekcjonizm – przez ponad trzy dekady światowy handel czerpał korzyści z wolnego handlu i umów międzynarodowych umożliwiających korzystny przepływ towarów między kontynentami i krajami. Można jednak zaobserwować rosnący niepokój w krajach stojących w obliczu lokalnych napięć społecznych, gdzie politycy opowiadają się za środkami protekcjonistycznymi mającymi na celu utrzymanie zagranicznych produktów i usług z dala od ich krajów. Ochrona własnych rynków może prowadzić do wzrostu cen, co ma negatywny wpływ na rentowność przedsiębiorstw i realne dochody gospodarstw domowych. Według szacunków, światowa wojna handlowa doprowadziłaby do spadku realnej wartości europejskiego PKB o 3,1%²². Jeśli wystąpią poważne zakłócenia w światowym systemie handlu i utrzymają się one przez co najmniej trzy lata, należy się spodziewać rocznego spadku światowego handlu nawet o 9%²³.

Gromadzenie i przetwarzanie danych jako czynnika tworzącego wartość - w ciągu ostatniej dekady koszty czujników spadły dwukrotnie, koszty szerokości pasma spadły o czterdziestokrotnie, a koszty przetwarzania - o wielokrotność 60²⁴. Jednak większość firm wykorzystuje tylko ułamek potencjalnej wartości danych i analiz. Obecnie istnieje niedobór naukowców zajmujących się danymi, ale w niedalekiej przyszłości ta różnica między popytem a podażą może zostać zmniejszona, ponieważ główne części procesów gromadzenia i przygotowywania danych zostaną zautomatyzowane. Niemniej jednak, aby wytworzyć wartość z danych, firmy będą musiały zatrudnić specjalistów z nowych dziedzin i kompetencji. Na podstawie doświadczeń Uber, Lyft, Didi Chuxing, Palantir, Flipkart, Airbnb, DJI, Snapchat, Pinterest, BlaBlaCar, Spotify, Apple, Google, Alibaba i Amazon, modele biznesowe oparte na platformach cyfrowych, danych oraz analityce mogą przynieść firmom przewagę konkurencyjną w wybranych segmentach rynku. Z drugiej strony, firmy te mają tendencję

¹⁸ Transformation of China and global economic interdependence, Anna Saarela, Directorate-General for External Policies, European Union, 2017

¹⁹ <https://www.cfr.org/background/made-china-2025-threat-global-trade> [17.12.2018]

²⁰ The World in 2030: Global Trends and Risks That Will Shape the World over the Next 20 Years, Ángel Pascual-Ramsay, Álvaro Imbernón Sáinz, ESADEgeeo Center for Global Economy and Geopolitics, October 2014

²¹ Global Europe 2050, Directorate-General for Research and Innovation, European Commission, 2012

²² The Rise in Protectionism and the Prospect of a Global Trade War, Francis Génereux, Desjardins, July 2018

²³ The Global Costs of Protectionism, Zornitsa Kutlina-Dimitrova, Csilla Lakatos, World Bank Group, December 2017

²⁴ Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation, World Economic Forum, March 2017

do tworzenia rewolucyjnych rozwiązań zmieniających zasady gry na tradycyjnych rynkach, również na rynku motoryzacyjnym, próbując wprowadzić na rynek swoje koncepcje autonomicznych samochodów²⁵. Ciągły dostęp do danych pozwoli firmom uzyskać lepszy wgląd w procesy produkcyjne w czasie rzeczywistym w celu zapewnienia bezpieczeństwa kosztów oraz w oczekiwania klientów, co pozwoli na lepsze pozycjonowanie produktów i usług oraz zwiększenie przychodów. Również z punktu widzenia klienta dostęp do danych umożliwi firmom tworzenie nowych usług, które wzbogacą doświadczenia kierowców. Możliwości zarabiania na danych o samochodach będą się stopniowo zwiększać dla uczestników łańcucha wartości związanych z mobilnością, ponieważ dane o samochodach będą prawdopodobnie generować wartość poprzez zwiększenie przychodów, obniżenie kosztów mobilności oraz zwiększenie bezpieczeństwa i ochrony²⁶.

Globalizacja a koncentracja regionalna, era wielkich platform - wiodący światowi producenci OEM zmieniają swoje strategie dotyczące platform w odpowiedzi na presję wynikającą z rosnącej konkurencji, nowych konsumentów i państwowych organów regulacyjnych. Nowe mega platformy przyjmują bardziej całościowe podejście, koncentrując się bardziej na zróżnicowaniu w zależności od przeznaczenia pojazdu i bardziej modułowym podejściu z coraz większą przestrzenią dla złożonych systemów informacyjno-rozrywkowych, systemów bezpieczeństwa, połączonych systemów samochodowych i zaawansowanych układów napędowych. Podczas gdy producenci OEM liczą na większe korzyści z ekonomii skali, niższe koszty rozwoju, krótszy czas rozwoju i większą elastyczność produkcji, będą oni oczekiwać od swoich dostawców zapewnienia obecności w regionie, proaktywnych innowacji technologicznych i większych ilości. Może to doprowadzić do dalszej konsolidacji dostawców w celu osiągnięcia tych wielkości, a także do zmniejszenia liczby dostawców ze szczebla 1, z którymi OEM będą współpracować²⁷.

3.1.4 Trendy ekologiczne

Zmiany klimatu - pomimo wysiłków państw zmierzających do realizacji celów określonych w porozumieniu paryskim z 2015 r.²⁸, zmiany klimatu będą miały drastyczne skutki. Zakłócenia pogodowe i klimatyczne doprowadzą do rywalizacji i ewentualnych konfliktów o zasoby, które przeniosą się na sferę polityczną. Oczekuje się, że do 2023 r. wszystkie kraje wskażą możliwe cele w zakresie wysiłków na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych po roku 2030. Ponieważ zmiany klimatyczne obciążają zasoby, mogą one prowadzić lub wywoływać wstrząsy społeczne, a pośrednio mogą prowadzić do wojen i związanych z nimi przepływów migracyjnych. Europa będzie nadal jednym z głównych odbiorców migracji związanych z klimatem. Znajduje się ona w pobliżu niepewnych klimatycznie obszarów Afryki Północnej, Sahelu, Afryki Wschodniej i Bliskiego Wschodu²⁹.

Regulacje dotyczące emisji - obowiązkowe normy emisji CO₂ pobudziły rozpowszechnianie innowacyjnych technologii i projektów w zakresie efektywności pojazdów w Unii Europejskiej³⁰. W październiku 2018 r. Rada Europejska zaproponowała nowe cele w zakresie emisji na lata 2025 i

²⁵ The age of analytics: Competing in a data-driven world, McKinsey & Company 2016

²⁶ Car data: paving the way to value-creating mobility Perspectives on a new automotive business model, Advanced Industries, McKinsey & Company, March 2016

²⁷ Five Critical Challenges Facing the Automotive Industry: A Guide for Strategic Planners, Mark Fulthorpe, HIS Automotive

²⁸ Porozumienie Paryskie, UNFCCC, 2015,
https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf
[23.11.2018]

²⁹ Global Trends to 2035: Geo-politics and international power, Oxford Analytica at the Request of the Global Trends Unit, DG European Parliamentary Research Service, September 2017

³⁰ 2020–2030 CO₂ standards for new cars and light-commercial vehicles in the European Union, Peter Mock, The International Council on Clean Transportation, November 2016

2030³¹. Średnia emisja CO₂ z nowych samochodów osobowych zarejestrowanych w UE będzie musiała być o 15% niższa w 2025 r. i o 35% niższa w 2030 r., w porównaniu z limitami emisji obowiązującymi w 2021r. W przypadku furgonetek Rada utrzymuje cele zaproponowane przez Komisję Europejską: 15 % w 2025r. i 30 % w 2030 r. Procedura badania rzeczywistej emisji zanieczyszczeń z pojazdów podczas jazdy (RDE) w ramach ogólnoświatowej zharmonizowanej procedury badania pojazdów lekkich (WLTP) umożliwi producentom samochodów przekazywanie bardziej solidnych i reprezentatywnych danych (wartości mierzone zamiast wartości deklarowanych)³².

Gospodarka obiegu zamkniętego – koncepcja unikania odpadów poprzez lepsze projektowanie produktów, środki zapobiegawcze i ponowne wykorzystanie materiałów w nowych strumieniach wartości - niekoniecznie w tym samym sektorze - może prowadzić do poprawy wydajności zasobów nawet o 3 % rocznie w Europie, mniejszej zależności gospodarki europejskiej od zasobów zewnętrznych i nowych możliwości w zakresie innowacji materiałowych i produktowych. W szczególności przemysł motoryzacyjny będzie szukał nowych technologii produkcyjnych, które umożliwią lepsze, ponowne wykorzystanie materiałów i komponentów (regeneracja). Wprowadzenie pojazdów elektrycznych i autonomicznych na większą skalę skieruje przedsiębiorstwa w stronę lżejszych materiałów, materiałów, które wydłużą okres eksploatacji pojazdów i umożliwią łatwiejsze ich ponowne wykorzystanie po zakończeniu cyklu życia pojazdu. W szczególności MŚP będą musiały uwzględnić wpływ rozwoju nisko i bezemisyjnych pojazdów, na ich procesy produkcyjne w zakresie ponownego wykorzystania, recyklingu i zastępowania części zamiennych, surowców (stali, aluminium, szkła, tworzyw sztucznych itp.), surowców krytycznych i substancji niebezpiecznych pochodzących z pojazdów i ich części³³.

3.1.5 Trendy polityczne

Rosnąca współzależność i rozdrobnienie – w 2030 r. pięć z dziesięciu największych gospodarek świata będzie gospodarkami, których rządy zazwyczaj zachęcają do ekspansji przedsiębiorstw państwowych i krajowych mistrzów. Zmniejszy się wpływ zachodnich instytucji, a także pozycja międzynarodowych wielonarodowych traktatów o wolnym handlu. Jednocześnie handel będzie regulowany przez umowy dwustronne i zmieniające się koalicje tworzone i rozwiązywane przez oportunistyczne wielkie mocarstwa. Połączenie słabego popytu, wysokiego zadłużenia, starzejącego się społeczeństwa oraz oczekiwanego spowolnienia wzrostu wydajności i niższej konsumpcji w Europie i Japonii może prowadzić do dłuższych okresów stagnacji i kurczenia się gospodarki³⁴. Globalne kwestie gospodarcze i geopolityczne będą coraz bardziej ze sobą powiązane. Na negocjacje w sprawie zmian klimatu,

³¹ Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council setting emission performance standards for new passenger cars and for new light commercial vehicles as part of the Union's integrated approach to reduce CO₂ emissions from light-duty vehicles and amending Regulation (EC) No 715/2007 (recast), COM(2017) 676 final/2, <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/EN/COM-2017-676-F2-EN-MAIN-PART-1.PDF> [04.01.2019]

³² <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2018/10/10/co2-emission-standards-for-cars-and-vans-council-agrees-its-position/#> [17.12.2018]

³³ GEAR 2030, Ensuring that Europe has the most competitive, innovative and sustainable automotive industry of the 2030s and beyond, final Report – 2017, High Level Group on the Competitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the European Union, DG GROW – Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, 2017

³⁴ The World in 2030: Global Trends and Risks That Will Shape the World over the Next 20 Years, Ángel Pascual-Ramsay, Álvaro Imbernón Sáinz, ESADEgeo Center for Global Economy and Geopolitics, October 2014

cyberbezpieczeństwa, finansów lub handlu będzie miała coraz większy wpływ geopolityka asertywnych nowych potęg³⁵.

Brexit – 44% eksportu Zjednoczonego Królestwa (UK) i 53% jego importu pochodzi z UE. Całkowita wymiana handlowa między Zjednoczonym Królestwem a UE była 3,2 razy większa niż wymiana handlowa Zjednoczonego Królestwa ze Stanami Zjednoczonymi, które są jego drugim co do wielkości partnerem handlowym. Ogólnie rzecz biorąc, wymiana handlowa między Zjednoczonym Królestwem a UE ma znacznie większe znaczenie dla Zjednoczonego Królestwa niż dla UE³⁶. Jednak w przypadku sektora motoryzacyjnego sytuacja jest inna. W 2017 r. wywóz pojazdów z UE-27 do Zjednoczonego Królestwa wyniósł 2,3 mln pojazdów o wartości około 38 400 mln euro, a wywóz ze Zjednoczonego Królestwa do UE-27 wyniósł 804 332 pojazdy o wartości około 14 500 mln euro. W tym samym roku eksport części i akcesoriów z UE-27 do Wielkiej Brytanii wyniósł około 11 400 mln euro (14,1 mln sztuk), a z Wielkiej Brytanii do UE-27 około 3 800 mln euro (21,7 mln sztuk)³⁷. Z punktu widzenia montażu Wielka Brytania zajęła w 2015 r. czwarte miejsce na liście największych lokalizacji produkcji motoryzacyjnej w UE. Jeżeli jednak UE i Zjednoczone Królestwo nie osiągną porozumienia w ciągu dwóch lat oficjalnych negocjacji, traktaty UE wygasną, a handel będzie odbywał się jedynie zgodnie z podstawowymi zasadami WTO. Mogłoby to doprowadzić do gwałtownego spadku produkcji do mniej niż 1 mln sztuk lekkich pojazdów produkowanych w Zjednoczonym Królestwie do 2022 r. i realokacji działalności OEM do innych europejskich zakładów produkcyjnych³⁸. Dostawcy będą również musieli ponownie rozważyć swoje modele działania i zaopatrzenia, aby utrzymać efektywność kosztową i czasową. Z drugiej strony Zjednoczone Królestwo mogłoby zapewnić politykę walutową polegającą na utrzymaniu słabszego kursu funta szterlinga, co mogłoby skutkować lepszą pozycją eksportową dostawców brytyjskich producentów samochodów z siedzibą w UE³⁹.

Jedność Unii Europejskiej pod presją – globalizacja zbliżyła do siebie kraje i gospodarki, a jednocześnie zwiększyła różnice między klasami społecznymi w poszczególnych krajach. Od czasu kryzysu finansowego w 2008 r. kilka grup społecznych doświadczyło spadku siły nabywczej ze względu na umiarkowane dochody i rosnące koszty utrzymania. Strumienie migracyjne spoza Unii Europejskiej, jak również migracje wewnętrzne doprowadziły do niezadowolenia wyborców poszukujących bezpieczeństwa, stabilności w swoim lokalnym środowisku, bezpieczeństwa pracy i opieki społecznej. Podczas gdy partie populistyczne wykorzystują tę sytuację, nie można całkowicie wykluczyć, że Europa może w pewnym stopniu wrócić do rozdrobnienia terytorium, jak to miało miejsce w przeszłości. Zmniejszona swoboda przepływu towarów i osób może mieć negatywny wpływ na wzrost gospodarczy, zwłaszcza dla przemysłu motoryzacyjnego w Europie, który opiera się na międzynarodowych łańcuchach dostaw.

³⁵ Global Trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead?, An inter-institutional EU project with the participation of the European Parliament, the Council of the European Union, the European Commission and the European External Action Service

³⁶ Brexit: The Economics of International Disintegration, Thomas Sampson, Centre for Economic Performance, Department of Economics, London School of Economics, Journal of Economic Perspectives—Volume 31, Number 4—Fall 2017—Pages 163–184

³⁷ Brexit and the Auto Industry: Facts and Figures, European Automobile Manufacturers Association, March 2018

³⁸ Brexit: Impacts on the UK Automotive Sector, Bulletin 2017, Brexit Expert Group Automotive: Reiner Kunz, PricewaterhouseCoopers AG

³⁹ Navigating Brexit in the Automotive Sector, Deloitte, July 2017

3.2 Czynniki motywujące do zmian

Powyższe trendy mogą potencjalnie prowadzić do sytuacji mających szczególne konsekwencje dla przemysłu motoryzacyjnego w Europie, zwłaszcza dla MŚP. Wyzwania mogą się pojawić dla tych MŚP, które są otwarte na zmiany, ale mogą być również sygnałem dla innych do zakończenia działalności w sektorze motoryzacyjnym i poszukiwania nowych możliwości w innych sektorach.

Tabela 1: Trendy, potencjalne konsekwencje i czynniki motywujące do zmian dotyczące MŚP w wyniku zidentyfikowanych trendów mających wpływ na przemysł motoryzacyjny w Europie

Trend	Potencjalne konsekwencje	Czynniki motywacyjne do zmiany dotyczące MŚP
Zmniejszający się popyt na pojazdy w Europie	<p>Zmniejszenie liczby zakładów produkcyjnych OEM w Europie, konsolidacja działalności w wybranych regionach</p> <p>Redukcja liczby dostawców, insourcing produkcji i czynności przed montażem przez producentów OEM</p> <p>Lepsze zarządzanie popytem i podażą u producentów OEM poprzez wykorzystanie zaawansowanych rozwiązań ICT w celu poprawy relacji z klientami i dostawcami Szczebla 1</p> <p>Producenci OEM poszukujący funkcji i udogodnień poprawiających wrażenia kierowcy i tworzących wartość dla rynkowych nisz (edycje limitowane)</p>	<p>Monitorowanie decyzji producentów OEM i dostawców Szczebla 1 w Twoim regionie</p> <p>Dywersyfikowanie procesów biznesowych w ramach sektora motoryzacyjnego poprzez zwiększenie liczby klientów</p> <p>Dywersyfikacja poprzez wchodzenie w nowe sektory i rynki</p> <p>Gotowość do produkcji komponentów w średnich i małych seriach</p> <p>Gotowość na większe zamówienia (współpracowanie lub łączenie się z innymi firmami)</p> <p>Proponowanie rozwiązań tworzących dodatkową wartość (cechy i funkcjonalności)</p>
Presja na marże na wszystkich poziomach łańcucha wartości.	<p>Producenci OEM koncentrujący się na standardowych platformach i zdefiniowanej gamie wspólnych komponentów dla różnych modeli</p> <p>Integracja komponentów, rozwiązania w zakresie redukcji materiałów, zwiększona presja na dostawców Szczebla 1, aby zapewnić badania i rozwój.</p> <p>Koncentracja na możliwości ponownego wykorzystania komponentów, regeneracja komponentów</p> <p>Redukcja liczby dostawców, insourcing produkcji i czynności przed montażem przez producentów OEM</p> <p>Lepsze zarządzanie dostawami u producentów OEM poprzez wykorzystanie zaawansowanych rozwiązań ICT w celu poprawy wglądu w procesy produkcyjne i struktury kosztów u dostawców Szczebla 1</p>	<p>Skupienie się na ciągłym doskonaleniu</p> <p>Stosowanie wirtualnych metod planowania w celu weryfikacji możliwości redukcji kosztów i zwiększenia elastyczności infrastruktury produkcyjnej</p> <p>Wdrażanie rozwiązań IT w zakresie gromadzenia i przetwarzania danych w celu określenia ukrytych kosztów i zapewnienia środków zapobiegawczych</p> <p>Weryfikacja możliwości automatyzacji i integracji procesów produkcyjnych poprzez wprowadzenie nowych technologii produkcyjnych</p> <p>Podjęcie proaktywnej polityki wzrostu, w tym skupienie się na badaniach i rozwoju we współpracy z klientami</p> <p>Otwartość na zmiany w materiałach i sposobie projektowania i produkcji komponentów</p>

Trend	Potencjalne konsekwencje	Czynniki motywacyjne do zmiany dotyczące MŚP
	<p>Optymalizacja systemów produkcyjnych poprzez pełną automatyzację i zastosowanie zaawansowanych robotów</p>	
<p>Zwiększona wartość dodana dla klientów</p>	<p>Producenci OEM koncentrujący się na znormalizowanych platformach i zdefiniowanej gamie wspólnych komponentów dla różnych modeli - ograniczenie kosztów podstawowych części, zwiększenie nacisku na cechy specjalne</p> <p>Integracja znormalizowanych komponentów; zmniejszenie liczby dostawców Szczebła 1</p> <p>Zwiększona współpraca z dostawcami specjalistycznych rozwiązań w zakresie ICT, materiałów, pakietów komponentów w limitowanych edycjach</p> <p>Krótsze cykle życia modeli samochodów</p> <p>Krótszy czas wprowadzenia na rynek nowych modeli samochodów</p>	<p>Bycie dostawcą znormalizowanych komponentów i systemów - koncentracja na optymalizacji kosztów i efektywnych kosztowo systemach produkcyjnych</p> <p>Bycie dostawcą cech i funkcjonalności skoncentrowanie się na badaniach i rozwoju, zarządzaniu projektami innowacyjnymi oraz efektywnej komunikacji z klientami</p> <p>Gotowość na zwiększoną ilość małych zamówień o większej wartości dodanej (komponenty zintegrowane, komponenty funkcjonalne)</p> <p>Stosowanie wirtualnych metod planowania w celu weryfikacji technologicznych i ekonomicznych możliwości realizacji nowych projektów</p> <p>Optymalizacja systemów produkcyjnych ze szczególnym naciskiem na elastyczność, aby sprostać większej ilości małych zamówień</p> <p>Inwestowanie w kompetencje pracowników</p>
<p>Inteligentne komponenty i systemy dla pojazdów elektrycznych i autonomicznych</p>	<p>Zwiększona integracja czujników w tradycyjnych komponentach</p> <p>Skupienie się na lekkich materiałach w celu skompensowania dodatkowego ciężaru elektroniki</p> <p>Redefinicja łańcucha wartości, zwiększona presja na ceny podstawowych elementów z tworzyw sztucznych i metali</p> <p>Nowe kompetencje materiałowe i produkcyjne w zakresie produkcji inteligentnych komponentów wielomateriałowych</p> <p>Zwiększone wymagania dotyczące jakości i bezpieczeństwa</p>	<p>Koncentracja na optymalizacji kosztów i efektywnych pod względem kosztów systemów produkcyjnych, w tym na zaawansowanej robotyce; inwestowanie w technologie produkcji inteligentnych komponentów z wielu materiałów</p> <p>Gotowość na wymagania jakościowe i bezpieczeństwa na wszystkich poziomach organizacji (czysta produkcja, bezpieczny transfer danych, identyfikowalność produktu, kontrola jakości na wszystkich etapach procesu produkcyjnego)</p> <p>Zdobywanie kompetencji w zakresie nowych materiałów oraz nowych technologiach łączenia i klejenia</p> <p>Zdobywanie kompetencji o nowych materiałach</p>
<p>OEMy wzmacniają</p>	<p>Zwiększona współpraca między OEM a</p>	<p>Gotowość na dywersyfikację</p>

Trend	Potencjalne konsekwencje	Czynniki motywacyjne do zmiany dotyczące MŚP
swoją pozycję w ekosystemach mobilności (rower, skuter, samochód, autobus, pojazd lotniczy) we współpracy z nowymi dostawcami	<p>dostawcami niezwiązanymi bezpośrednio z przemysłem motoryzacyjnym wcześniej</p> <p>Dostawcy zobowiązani do udziału w projektach dotyczących autonomicznych platform jazdy i mobilności (przesunięcie ryzyka technologicznego)</p> <p>Zmniejszenie udziału wartości produkcji samochodów w ogólnym systemie wartości przy zwiększonym udziale funkcji inteligentnych i usług związanych z mobilnością</p>	<p>ukierunkowania na produkty, zakres kompetencji strategicznych, które mogą być stosowane w kilku obszarach produktowych</p> <p>Przewidywanie ryzyka związanego z uczestnictwem w projektach i przygotowanie personelu do zaangażowania się w projekty rozwoju produktów i projekty demonstracyjne</p> <p>Gotowość na nowych konkurentów i presję cenową</p> <p>Inwestowanie w elastyczne systemy produkcyjne pozwalające na produkcję komponentów do pojazdów funkcjonalnych oraz limitowanych serii pojazdów do specjalnych projektów mobilnościowych.</p>
Niskoemisyjne, bezemisyjne, przyjazne środowisku pojazdy lekkie	<p>Zwiększona presja na dostawców, aby uwzględniali kwestie środowiskowe: zarządzanie energią, gospodarkę obiegiową, emisje, materiały odnawialne i przyjazne dla środowiska</p> <p>Zwiększone znaczenie technologii filtrujących</p> <p>Większa koncentracja na lekkich materiałach i ich procesie recyklingu na końcu cyklu życia pojazdu</p>	<p>Zapoznanie się z nowymi materiałami. Koncentracja na ciągłym ulepszaniu kwestii zarządzania środowiskiem: energia, emisje, odzyskiwanie materiałów, oszczędność materiałów</p> <p>Inwestowanie w systemy produkcji zużywające mniej energii, pozwalające na zminimalizowanie ilości złomu i powodujące minimalne emisje trujących substancji</p>
Brak wykwalifikowanych pracowników	<p>Pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanych pracowników</p> <p>Zwiększona rotacja pracowników</p> <p>Automatyzacja znormalizowanych i ryzykownych operacji</p> <p>Integracja działań w systemach produkcyjnych skutkująca zmniejszeniem liczby operatorów</p>	<p>Stosowanie wirtualnych metod planowania w celu weryfikacji, które operacje mogą być zintegrowane i dalej automatyzowane</p> <p>Współpraca z dostawcami maszyn w zakresie integracji działań i rozwoju nowych technologii produkcyjnych</p> <p>Zapewnianie zautomatyzowanych procesów i wykorzystywanie robotów w celu zaangażowania pracowników w działania o większej wartości dodanej dla firmy</p> <p>Zwiększenie wykorzystania systemów zarządzania informacją oraz inteligentnego gromadzenia i przetwarzania danych na poziomie maszyn w celu ustawienia i optymalizacji procesów produkcyjnych bez ingerencji człowieka</p>

Trend	Potencjalne konsekwencje	Czynniki motywacyjne do zmiany dotyczące MŚP
		Opracowanie polityki HR aby wzmocnić lojalność pracowników w stosunku do firmy oraz aby podnieść ich kompetencje.

4 Rola EACN w promowaniu modernizacji przemysłu

Europejska Sieć Klastrow Motoryzacyjnych (EACN) jest inicjatywą europejskich klastrow motoryzacyjnych, która monitoruje zmiany w europejskim przemyśle motoryzacyjnym. Założona na początku 2017 r. EACN obejmuje obecnie dziewięć europejskich klastrow motoryzacyjnych z Bułgarii, Francji, Niemiec, Holandii, Polski, Serbii i Hiszpanii. Jej celem jest zwiększenie konkurencyjności członków klastra poprzez stymulowanie międzyregionalnych, wspólnych projektów badawczych i inwestycyjnych w czterech dziedzinach: innowacje produktowe, nowe metody produkcji, optymalizację procesów i umiejętności pracowników. Klustry partnerskie EACN reprezentują 1 400 firm i instytucji (większość z nich to MŚP) zatrudniających ponad 300 000 osób.

W ramach projektu „European Automotive Cluster Network for Joint Industrial Modernisation Investments” partnerzy podkreślają znaczenie trwających procesów modernizacji przemysłowej dla poprawy konkurencyjności MŚP w zmieniającym się europejskim przemyśle motoryzacyjnym. Kluczowe technologie wspomagające w procesach produkcyjnych w sektorze motoryzacyjnym odgrywają ważną rolę w zwiększaniu efektywności wykorzystania zasobów, wydajności procesów i stymulowaniu innowacji produktowych. Jednocześnie jednak, jest to wyzwanie dla MŚP, ponieważ muszą one dokonywać strategicznych wyborów, które mają wpływ na modele biznesowe i kompetencje. MŚP niechętnie podchodzą do procesów inwestycyjnych, które wykraczają poza obecne modele biznesowe, koncentrując się głównie na decyzjach inwestycyjnych między projektami. Podstawową ideą tej inicjatywy jest to, że wspólny rozwój i inwestycje umożliwiają minimalizację ryzyka i kosztów, wymianę doświadczeń i budowanie zaufania między partnerami w celu przygotowania przyszłej współpracy

4.1 Definicje - konkretne kierunki

Projekt EACN będzie budował strategiczną współpracę międzyregionalną i silną współpracę przemysłową skoncentrowaną na czterech filarach:

1. Wirtualizacja procesów planowania (symulacja i modelowanie);
2. Robotyka i sztuczna inteligencja w procesach produkcyjnych;
3. Elastyczność procesu produkcyjnego w sektorze MŚP;
4. Umiejętności i kompetencje pracowników.

W celu zachowania jasnego przekazu podczas audytów, dyskusji i opracowywania projektów, Partnerstwo EACN zdecydowało się na poniższe definicje.

Wirtualizacja procesów planowania (symulacja i modelowanie) pozwala na stworzenie cyfrowej wersji zakładu produkcyjnego poprzez włączenie danych z czujników pozyskanych z monitorowania procesów fizycznych i urządzeń za pomocą wirtualnych modeli i modeli symulacyjnych. Wirtualizacja umożliwia kierownikom zakładów, kierownikom zespołów i operatorom na hali produkcyjnej lepsze zarządzanie rosnącą złożonością, skrócenie czasu przestoju urządzeń i optymalizację procesów. Imitacja rzeczywistych procesów w czasie jest możliwa dzięki zastosowaniu takich narzędzi, jak CAx,

projektowanie układów fabrycznych, projektowanie przepływu materiałów i informacji, projektowanie sieci produkcyjnych, planowanie i kontrola systemów produkcyjnych, planowanie i kontrola sieci produkcyjnych, rozszerzona i wirtualna rzeczywistość w projektowaniu, planowaniu i weryfikacji produktów i procesów⁴⁰.

Robotyka - Włączenie robotyki do procesów produkcyjnych pozwala na wykonywanie obowiązków, które są niebezpieczne lub nieodpowiednie dla pracowników ludzkich. Roboty definiuje się jako rekonfigurowalne technologie automatyzacji, charakteryzujące się automatycznym sterowaniem, programowalnym, wielofunkcyjnym manipulatorem programowalnym w trzech lub więcej osiach⁴¹. Próby osiągnięcia coraz wyższych poziomów automatyzacji interakcji między człowiekiem a maszynami doprowadziły do powstania nowych form interakcji człowieka z robotami: robotami współpracującymi, które są bardziej elastyczne i zdolne do uczenia się i interakcji z ludźmi przy użyciu interfejsów człowiek-maszyna.

Mówiąc o współpracy, mówimy o działaniu polegającym na pracy z kimś w celu wytworzenia czegoś. W przypadku robotyki to, co naprawdę definiuje tę współpracę, to zachowanie robota podczas tej interakcji. Zgodnie z ISO 10218, część 1 i 2, następujące rodzaje cech współpracy są związane z robotami:

- ❖ Monitorowane zatrzymanie: robot pracuje indywidualnie w zamkniętym otoczeniu. Czasami jednak możliwy jest dostęp człowieka do konkretnego zadania, podczas którego robot jest nieaktywny. Po opuszczeniu obszaru chronionego przez operatora robot będzie kontynuował swoje zadanie. W przeszłości było to najbardziej powszechne zastosowanie robotów przemysłowych.
- ❖ Wykrywanie nacisku ręki: przydatne na przykład w systemach "pick and place". Robot jest wyposażony w czujnik, który wykrywa siłę ręki ludzkiej prowadzącej go do wymaganej pozycji podczas fazy szkolenia. Robot znajduje się w zamkniętym pomieszczeniu, a współpraca odbywa się tylko podczas szkolenia. Może to być standardowy robot przemysłowy wyposażony w czujnik wykrywający siłę nadgarstka lub odpowiednie oprogramowanie.
- ❖ Monitorowanie prędkości i odległości: robot posiada pewne strefy zaprogramowane w sposób, który zmniejsza lub zwiększa jego prędkość w zależności od obecności człowieka. Robot mógłby zatrzymać się bezpiecznie w razie zbyt dużego zbliżenia się do niego osoby. Może być to standardowy robot przemysłowy wyposażony w systemy wizyjne, szczególnie w środowisku pracy współdzielonym z ludźmi.
- ❖ Ograniczenie mocy i siły: robot jest zaprojektowany w bardziej okrągłych kształtach, w celu ułatwienia rozpraszania energii w przypadku uderzenia, i zazwyczaj pracuje z mniejszą prędkością. Robot jest w stanie wykryć siły zewnętrzne na swojej drodze i zatrzymać się, jeśli są one nadmierne. Nie jest to standardowy robot, wymaga funkcji ograniczających siłę, nie wymaga elementów zabezpieczających, ale analizy ryzyka.
- ❖ Wykrywanie siły: kojarzony jest pod tym względem z robotem współpracującym. Przyłożone siły zewnętrzne są wykrywane przez czujniki w każdej z osi robota. Wprowadzany na rynek jako bezpieczny, o zaokrąglonych kształtach, wykonany z miękkich materiałów (jak na przykład skóra), kompaktowy i lekki. Są one bardzo interesujące ze względu na łatwość ich programowania i integracji.

„Cobot” to słowo z żargonu, odnoszące się do robotów współpracujących. Często używa się go do identyfikacji robotów poprzez wykrywanie funkcji siły, nawet jeśli istnieją roboty bez tej funkcji, które poprzez inne cechy współpracują z człowiekiem na różnych poziomach. Robot z funkcją wykrywania

⁴⁰ Mourtzis, D., Doukas, M., Bernidaki D.: Simulation in Manufacturing: Review and Challenges. Procedia CIRP, 25 (2014) 213 – 229

⁴¹ https://www.sciencedaily.com/terms/industrial_robot.htm [12.12.2018]

siły najszybciej kojarzy się z robotem współpracującym. Są one wyposażone w czujniki wykrywające siły na wszystkich osiach i zazwyczaj są wyposażone w inne systemy, np. systemy wizyjne wyposażone w AI lub oprogramowanie dla zastosowań szkoleniowych, które starają się ułatwić ich programowanie i interakcję ze środowiskiem produkcyjnym. Pozwala to na zaprogramowanie robota tak, aby zatrzymywał się, a nawet poruszał w przeciwnym kierunku. Pozwala to również na prowadzenie ręczne, co jest bardzo bezpieczne. Chodzi o to, aby były one kompatybilne z pracą ludzi, tak aby mogły wchodzić w interakcje poprzez wyzwianie, na przykład, z powtarzających się zadań, które nie wnoszą żadnej wartości dodanej. Często dąży się do tego, aby były mobilne, lekkie, niektóre z kołami i zintegrowanym kontrolerem osi, tak aby można je było ustawić w nowej pozycji i aby działały natychmiast po szybkiej i prostej fazie szkolenia.

Sztuczna inteligencja (AI) - znaczenie sztucznej inteligencji w procesie produkcji leży w szerokim zakresie jej zastosowań. Sztuczna inteligencja pozwala maszynom uczyć się na podstawie doświadczeń, dostosowywać do nowych nakładów i wykonywać zadania podobne do ludzkich oraz pozwala producentowi analizować dane generowane przez fabryki, operacje i konsumentów oraz przekształcać je w decyzje⁴². Zarządzanie jakością, konserwacja prognostyczna i optymalizacja łańcucha dostaw są jednymi z najbardziej obiecujących natychmiastowych możliwości zastosowania AI w systemach produkcyjnych⁴³. 44% respondentów badania Forbes Insights pochodzących z sektora motoryzacyjnego i produkcyjnego uznało AI za „wysoce istotną” dla funkcji produkcyjnej w ciągu najbliższych pięciu lat, podczas gdy prawie połowa - 49% - stwierdziła, że jest ona „absolutnie krytyczna dla sukcesu”⁴⁴. W odniesieniu do sektora motoryzacyjnego McKinsey określił trzy poziomy AI: (1) wąska AI, obecny stan wiedzy w zakresie istniejącego oprogramowania, które automatyzuje tradycyjnie ludzką działalność i często przewyższa ludzi pod względem wydajności i wytrzymałości w jednym wyspecjalizowanym obszarze; (2) ogólna AI/AI na poziomie ludzkim opisuje zdolność maszyn do zrozumienia swojego otoczenia i analizy racjonalnej oraz do odpowiedniego działania i tak jak człowiek byłaby w stanie wykonywać wszystkie działania we wszystkich wymiarach, w tym w zakresie kreatywności naukowej, wiedzy ogólnej i umiejętności społecznych; (3) Super AI jest osiągnięta, gdy staje się znacznie inteligentniejsza niż najlepszy mózg ludzki w praktycznie każdej dziedzinie. Systemy super-umiejętności potrafią dokonywać dedukcji na temat nieznanych środowisk⁴⁵.

Elastyczność procesów produkcyjnych - dotyczy konfiguracji systemów w taki sposób, aby możliwa była produkcja różnych produktów bez konieczności przezbrajania, aby zminimalizować czas przestoju, aby wydajnie wytwarzać produkty w wysokim stopniu dostosowane do potrzeb klienta i unikalne oraz aby można było przesuwać moce produkcyjne pomiędzy produktami zgodnie z zapotrzebowaniem⁴⁶. Elastyczne systemy produkcji składają się z samoorganizujących się stanowisk pracy, które umożliwiają wytwarzanie niewielkich ilości zindywidualizowanych produktów. Elastyczność można również osiągnąć poprzez rozwiązania organizacyjne skutkujące elastycznością dostępnego czasu pracy, elastycznością kompetencji i umiejętności operatorów (operatorzy o wielu kwalifikacjach), a także ogólną elastycznością zasobów korzystających z dzielenia się zasobami⁴⁷. Warunkiem koniecznym dla elastycznych systemów produkcyjnych jest połączenie wszystkich maszyn

⁴² https://www.sas.com/en_nz/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html [12.12.2018]

⁴³ Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation, World Economic Forum, March 2017

⁴⁴ <https://www.forbes.com/sites/insights-intelai/2018/07/17/how-ai-builds-a-better-manufacturing-process/#fa3f53a1e842> [12.12.2018]

⁴⁵ Artificial Intelligence – Automotive’s New Value-Creating Engine, McKinsey Center for Future Mobility, McKinsey&Company, January 2018

⁴⁶ <https://www.uky.edu/~dsianita/611/fms.html> [13.12.2018]

⁴⁷ Flexible Manufacturing Systems: Industry 4.0 Solution, I.P. Gania, A. Stachowiak, J. Oleśków-Szłapka, Poznan University of Technology, 24th International Conference on Production Research (ICPR 2017), March 2018

z systemem zarządzania przedsiębiorstwem (systemem realizacji produkcji, systemem planowania zasobów przedsiębiorstwa, systemem kontroli nadzorczej i pozyskiwania danych), tak aby informacje zebrane z czujników mogły być przekazywane, interpretowane i przetwarzane (za pomocą AI) na potrzeby decyzji dotyczących ciągłego doskonalenia.

Partnerstwo EACN postrzega możliwości w zakresie międzyregionalnego uczenia się i współpracy jako sposobu na wspieranie procesów zmian związanych z modernizacją przemysłu, zwiększanie potencjału konkurencyjnych procesów produkcyjnych oraz poprawę pozycji firm w globalnej sieci wartości w branży motoryzacyjnej. Między innymi poprzez warsztaty tematyczne, spotkania matchmakingowe, wymianę dobrych praktyk i wsparcie rozwoju projektów, MŚP będą miały możliwość zapoznania się z dostępnymi rozwiązaniami w wyżej wymienionych dziedzinach, określenia i sformułowania swoich potrzeb i projektów oraz nawiązania kontaktu z innymi firmami o podobnych problemach i potrzebach nawiązania współpracy przy opracowywaniu lub zakupie rozwiązań poprzez podział kosztów i ryzyka.

4.2 Waga modernizacji przemysłowej dla MŚP z branży motoryzacyjnej

Dlaczego te cztery tematy dotyczące modernizacji przemysłowej są tak ważne dla MŚP w przemyśle motoryzacyjnym, biorąc pod uwagę zidentyfikowane czynniki stymulujące i motywujące do modernizacji przemysłowej?

Partnerstwo EACN przyznaje, że modernizacja przemysłu nie jest celem samym w sobie, lecz procesem zmian obejmującym planowane i realizowane inwestycje i rozwój kompetencji w celu zabezpieczenia lub zwiększenia przychodów, obniżenia kosztów, lepszego zrozumienia potrzeb i wymagań klientów oraz bardziej elastycznego reagowania na zmiany w łańcuchu wartości w branży motoryzacyjnej. Prawie wszystkie państwa członkowskie zainicjowały pewnego rodzaju kampanię promocyjną lub politykę wsparcia odnoszącą się do programu "Przemysł 4.0", "Factories of the Future", "Reindustrialisation", "Industrial Digitalisation", "Industrial modernisation". Na całym świecie opracowano ponad 70 metodologii audytu w celu analizy i określenia poziomu gotowości przedsiębiorstw lub ich zaawansowania we wdrażaniu nowych technologii produkcyjnych i technologii ICT. Wśród nich znajduje się metodologia „Industrie 4.0 readiness” VDMA's IMPULS-Stiftung oraz „Singapore Smart Industry Readiness Index” przygotowany przez Singapore Economic Development Board we współpracy z TÜV SÜD. Te i inne metodologie zostały wzięte pod uwagę podczas przygotowywania podejścia metodologicznego do identyfikacji zagadnień tematycznych dotyczących modernizacji przemysłowej w MŚP w przemyśle motoryzacyjnym, inicjowania warsztatów tematycznych oraz procesu rozwoju projektu w ramach projektu „EACN na rzecz wspólnych inwestycji w modernizację przemysłu”. Podczas gdy nacisk zostanie położony na MŚP, również władze regionalne i ich agencje będą zaangażowane w dyskusje i wymianę dobrych praktyk dotyczących środków wsparcia, które mogłyby ułatwić procesy transformacji w MŚP. Należy jednak pamiętać, że MŚP mają ograniczone zasoby (kapitał, ludzie, informacje), ograniczoną bazę klientów i ograniczoną przestrzeń do zmian (struktury organizacyjne, kluczowe kompetencje, infrastruktura). W związku z tym należy jasno określić związek pomiędzy zakresem rozwiązań w zakresie modernizacji przemysłu a oczekiwaną wartością dodaną dla MŚP na poziomie procesowym, technologicznym i organizacyjnym, co przedstawiono poniżej.

Tabela 2: Filary modernizacji przemysłowej, wymiary i technologie oraz pochodząca od nich wartość dodana dla MŚP

Aspekt	Filar	Wymiar	Technologie	Wartość dodana dla MŚP
Organizacja	Talent - wykwalifikowana samokształcąca się siła robocza otwarta na zmiany, programy rozwoju talentów skupiające się na wielu umiejętnościach, kierownictwo zdolne do prowadzenia pracowników przez zmiany	<p>Uczenie się i rozwój kadry - programy szkoleniowe koncentrujące się na kompetencjach w zakresie analizy danych, interpretacji danych, integracji systemów, rozwoju oprogramowania, zwiększonej integracji człowiek-maszyna</p> <p>Kompetencje przywódcze - świadomość kierownictwa w zakresie dostępnych technologii, zdolność kierownictwa do planowania i realizacji procesów zmian.</p>	<p>Wirtualna rzeczywistość w zastosowaniach szkoleniowych</p> <p>Narzędzia komunikacji człowiek-maszyna</p> <p>Analiza ergonomii człowiek-maszyna</p>	<p>Większa koncentracja na kompetencjach strategicznych</p> <p>Większa zdolność do zmian</p> <p>Lepsza współpraca człowiek-maszyna</p> <p>Kultura kształcenia ustawicznego</p> <p>Kultura ciągłego doskonalenia</p>
	Struktura i zarządzanie - elastyczne, wspólne zarządzanie, płaskie struktury organizacyjne ze zdecentralizowanymi procesami decyzyjnymi, otwarta wymiana informacji, zwiększona współpraca zespołowa między organizacjami	<p>Współpraca międzyzakładowa i wewnątrzzakładowa - formalne kanały umożliwiające pracownikom wymianę informacji i wspólną pracę, kultura organizacyjna i systemy usprawniające i wspierające współpracę</p> <p>Strategia i zarządzanie - jasna wizja i cele, mapa drogowa dla działań</p>	<p>Wizualizacja głównych wskaźników</p> <p>Narzędzia komunikacji człowiek-maszyna</p>	<p>Lepsze podejmowanie decyzji dzięki procesom zdecentralizowanym</p> <p>Efektywny i skuteczny proces zmian zaplanowany, wdrożony, monitorowany</p>

Aspekt	Filar	Wymiar	Technologie	Wartość dodana dla MŚP
Proces	Operacje - planowanie i monitorowanie procesów mających na celu przekształcenie zasobów w produkty i usługi po najniższych kosztach	Integracja pionowa - integracja procesów i systemów na wszystkich poziomach organizacji w celu stworzenia połączonego, kompleksowego wątku danych, który umożliwi płynną wymianę danych, analizę i podejmowanie decyzji		<p>Lepsza komunikacja między wszystkimi poziomami przedsiębiorstwa</p> <p>Większa elastyczność i efektywność operacyjna</p> <p>Poprawa zdecentralizowanego procesu podejmowania decyzji</p> <p>Szybka i dokładna reakcja na zmiany</p> <p>Redukcja kosztów poprzez podjęcie środków zapobiegawczych</p>
	Łańcuch dostaw - połączone sieci do zarządzania przepływem towarów i informacji, optymalizacja procesów w czasie rzeczywistym, zwiększona przejrzystość, dostosowanie do potrzeb klienta	Integracja horyzontalna - wymiana informacji w całym łańcuchu wartości poprzez interoperacyjne i przejrzyste sieci, w ramach których wszystkie zainteresowane strony są w stanie koordynować i optymalizować swoje procesy, zadania i decyzje.	<p>Analityka danych</p> <p>Komunikacja bezprzewodowa w celu monitorowania i kontroli</p> <p>Sieci czujników</p> <p>Wirtualizacja (cyfrowe bliźniaki)</p>	<p>Krótszy czas wprowadzenia na rynek</p> <p>Szybka informacja zwrotna od klientów</p> <p>Zwiększona współpraca w zakresie projektów rozwojowych</p> <p>Lepsze zarządzanie zasobami</p>
	Cykl życia produktu - cyfrowe bliźniaki dla lepszego projektowania i procesów inżynierskich, lepsze podejmowanie decyzji na każdym etapie cyklu życia produktu	Zintegrowane zarządzanie cyklem życia produktu - integracja ludzi, procesów i systemów wzdłuż cyklu życia produktu w ramach narzędzi i systemów cyfrowych		<p>Ulepszone prototypowanie</p> <p>Poprawa produkcji</p> <p>Lepsze monitorowanie wykorzystania produktów i informacja zwrotna</p>

Aspekt	Filar	Wymiar	Technologie	Wartość dodana dla MŚP
Technologia	Automatyzacja - elastyczne systemy produkcyjne, integracja wielu systemów, duża gama produktów produkowanych w mniejszych seriach, dostosowanie do potrzeb klienta	Hala produkcyjna (produkcja), Przedsiębiorstwo (administracja), Zakład (infrastruktura budowlana) - systemy automatyki we wszystkich trzech warstwach zbiegają się i oddziaływają ze sobą dynamicznie jako jedna zintegrowana całość	Chmura obliczeniowa Analiza danych Uczenie się maszynowe	Większa przewidywalność Szybkie reagowanie na zmieniające się potrzeby Zwiększona elastyczność
	Łączność - bezprzewodowy transfer danych w ramach połączonych systemów, interoperacyjność systemów, otwarte inkluzywne sieci komunikacyjne	Hala produkcyjna (produkcja), Przedsiębiorstwo (administracja), Zakład (infrastruktura budynku) - połączone ze sobą systemy do bezproblemowej komunikacji	Sztuczna inteligencja Internet rzeczy Big Data Systemy cyberfizyczne	Lepsza optymalizacja procesów, aktywów i zasobów Środki zapobiegawcze w konserwacji, wydłużające cykl życia maszyny Niezależność od interakcji międzyludzkich w standardowych procesach produkcyjnych
	Inteligencja – gromadzenie, integracja, przetwarzanie i analiza danych, autonomiczne podejmowanie decyzji przez maszyny	Pracownia (produkcja), Przedsiębiorstwo (administracja), Zakład (infrastruktura budynku) - zdolność systemów IT i OT do identyfikacji i diagnozowania odchyłań, identyfikacji przyczyn, przewidywania potencjalnych przyszłych awarii oraz do samodzielnego uczenia się i przystosowania się	Cyberbezpieczeństwo Wytwarzanie addytywne (Produkcja 3D)	

Źródło: na podstawie metodologii „Industrie 4.0 readiness” VDMA’s IMPULS-Stiftung oraz „Singapore Smart Industry Readiness Index” przygotowanego przez Singapore Economic Development Board Board we współpracy z TÜV SÜD.

4.3 Warunki, wyzwania i czynniki sukcesu działania

Jakie są warunki, wyzwania i czynniki sukcesu dla działań związanych z czterema tematami dotyczącymi modernizacji przemysłowej dla MŚP w sektorze motoryzacyjnym?

Badanie przeprowadzone wśród 20 MŚP w 6 klastrach w styczniu 2019 r. wykazało, że MŚP w sektorze motoryzacyjnym spodziewają się różnych skutków zidentyfikowanych trendów dla przemysłu motoryzacyjnego. W szczególności oczekuje się, że kwestie związane z modernizacją przemysłową i cyfryzacją pojazdów i fabryk będą miały pozytywny wpływ na przemysł motoryzacyjny.

Tabela 3: Spodziewany wpływ trendów na przemysł motoryzacyjny w Europie według 20 MŚP z sektora motoryzacyjnego

Trend	Wpływ negatywny	Brak wpływu	Wpływ pozytywny
Obniżający się popyt na pojazdy w Europie	6	11	3
Problemy z dostępnością do wykwalifikowanej kadry	8	6	6
Zwiększająca się rola technologii informatycznej w pojazdach i zakładach produkcyjnych	0	9	11
Inteligentne komponenty i systemy dla pojazdów elektrycznych i autonomicznych	1	5	14
Zwiększona konkurencja międzynarodowa i dezintegracja	15	3	2
Wzrost wartości dodanej pojazdów, nowe technologie cyfrowe dla lepszych doznań klientów, przy jednoczesnym zmniejszeniu marż dla dostawców komponentów tradycyjnych	2	8	10
Zwiększona presja na sposób, w jaki firmy produkują pojazdy i dbają o środowisko naturalne	8	7	5

Źródło: badanie przeprowadzone wśród 20 MŚP z branży motoryzacyjnej, członków klastra partnerów EACN, przedstawione w styczniu 2019 roku.

MŚP w przemyśle motoryzacyjnym przechodzą podobne do dużych przedsiębiorstw zmiany, szczególnie jeśli chodzi o jakość, bezpieczeństwo i optymalizację kosztów. Na lata 2019-2021 MŚP, które wzięły udział w badaniu EACN, przewidują następujące priorytety strategiczne (wymienione w kolejności według ważności):

- ❖ Wprowadzenie ulepszonych lub nowych relacji z klientami
- ❖ Wprowadzanie ulepszonych lub nowych produktów
- ❖ Dedykowana ekspansja rynkowa
- ❖ Wprowadzenie ulepszonych lub nowych procesów produkcyjnych
- ❖ Poprawa rentowności poprzez wprowadzenie produktów o większej wartości dodanej
- ❖ Poprawa rentowności poprzez inwestycje w systemy monitorowania i zarządzania danymi
- ❖ Poprawa rentowności poprzez tradycyjne programy ciągłego doskonalenia
- ❖ Wprowadzenie ulepszonych lub nowych procesów logistycznych
- ❖ Zapewnienie restrukturyzacji organizacyjnej z uwzględnieniem oczekiwanego wzrostu
- ❖ Wprowadzenie ulepszonych lub nowych relacji z dostawcami

Chociaż badania i sprawozdania wskazują na korzyści płynące z zastosowania nowych technologii w systemach produkcji i zarządzania, w praktyce istnieje kilka kwestii, które utrudniają MŚP inwestowanie w tego rodzaju rozwiązania. Między innymi:

- ❖ Brak standardów dotyczących technologii interfejsów umożliwiających pełną integrację maszyn i procesów w ramach jednej zintegrowanej sieci zbierania danych, analizy danych oraz poprawy wydajności. MŚP kierują się raczej systemem i wymaganiami jakościowymi swoich klientów, niż definiują własne standardy. MŚP często nie posiadają własnego działu IT, co oznacza, że menedżerowie muszą sami oceniać różne technologie pod kątem ich

dojrzałości technologicznej i potencjału biznesowego⁴⁸. Ze względu na brak rozwiązań "pod klucz", większość projektów musi być dostosowana do specyficznych warunków w firmie, co prowadzi do wyższych kosztów, często przekraczających budżety MŚP i potencjalnie mniej trwałych rozwiązań.

- Brak kompetencji w zakresie analizy danych oraz brak gotowości do decentralizacji procesów decyzyjnych. MŚP często stosują scentralizowane procesy decyzyjne (na poziomie zarządu lub właścicieli firmy) w oparciu o dane historyczne i doświadczenia praktyczne. Jednak rozwiązania IoT pozwalają na gromadzenie i przetwarzanie dużych ilości danych oraz przygotowywanie rekomendacji do działania nawet na poziomie operatora na hali produkcyjnej. Oznaczałoby to, że kierownictwo musi zaufać pracownikom w podejmowaniu decyzji w oparciu o kierowane do nich przepływy informacji. Brak przejrzystości, brak aktualizacji danych produkcyjnych i niewystarczająca jakość danych, niezadawalająca wczesna identyfikacja i podgląd, powolny czas reakcji w przypadku odchyłeń i zmian wymaganych przez klienta - to właśnie te braki zidentyfikowane przez większość MŚP⁴⁹. Nieodpowiednie środki bezpieczeństwa służące zapewnieniu bezpiecznego transferu danych i zarządzania wiedzą często stoją na przeszkodzie ogólnej kulturze wymiany informacji w MŚP. Oprócz kwestii zaufania istnieje również problem dostępnych kompetencji w zakresie diagnostyki i analizy danych wśród pracowników w zakresie interpretacji danych, wykresów prezentowanych na tablicach rozdzielczych na komputerach lub tabletach.
- Obawy o "przeinwestowanie" w infrastrukturę i systemy, których nie można "zwolnić" w czasach stagnacji gospodarczej lub recesji, jak to ma miejsce w przypadku pracowników. Z drugiej strony również obawa o reakcje pracowników w firmach rodzinnych o silnych związkach społecznych i emocjonalnych, gdy idea modernizacji przemysłowej wiąże się w sposób negatywny ze zwolnieniami pracowników, którzy nie będą już konieczni dzięki optymalizacji procesów.

Modernizacja przemysłowa nie jest tylko opcją, ale jest koniecznością, aby firma mogła pozostać konkurencyjna w przemyśle motoryzacyjnym. Integracja nowych rozwiązań w celu rozwoju cyberfizycznych systemów produkcji umożliwiających wymianę informacji w czasie rzeczywistym (M2H i M2M) oraz połączonych w sieci w pionie i poziomie wymaga wyraźnego ukierunkowania strategicznego, świadomości warunków w ekosystemie oraz znacznych inwestycji w celu przygotowania i wdrożenia nowych rozwiązań. W związku z tym, grupa 20 MŚP zidentyfikowała następujące wskaźniki stosowane w procesach strategicznych i procesach ciągłego doskonalenia w swoich przedsiębiorstwach (10 najczęściej stosowanych wskaźników wymienionych w kolejności ważności):

- ❖ Wzrost produktywności
- ❖ Wzrost dochodów
- ❖ Redukcja kosztów na jednostkę produkcji
- ❖ Redukcja czasu wprowadzania na rynek nowych produktów
- ❖ Zmniejszenie kosztów przestoju
- ❖ Redukcja kosztów jakości
- ❖ Redukcja kosztów utrzymania
- ❖ Wzrost liczby produktów wytwarzanych w krótszych ramach czasowych dla określonej części procesu produkcyjnego

⁴⁸ The Challenges of Industry 4.0 for Small and Medium-sized Enterprises, Christian Schröder, Friedrich-Ebert-Stiftung, 2017

⁴⁹ Industry 4.0 Needs SMEs, Prof Dr Werner Olle, Dietke Clauß, the Chemnitz Automotive Institute (CATI) and CARNET GmbH, Chemnitz, February 2015

- ❖ Zwrot z inwestycji dotyczących projektów związanych ze zmianami organizacyjnymi i poprawą zarządzania
- ❖ Zwrot z inwestycji dotyczący projektów związanych z usprawnieniem procesów produkcyjnych

Pod względem oczekiwanych skutków inwestycji w zakresie modernizacji przemysłu wskaźniki te były ściśle powiązane z czterema tematami objętymi inicjatywą EACN.

Tabela 4: Oczekiwane skutki modernizacji przemysłowej na MŚP w czterech obszarach tematycznych

	Oczekiwany skutek (5 najbardziej oczekiwanych skutków w zależności od ich wagi)
Wirtualizacja procesów planowania (symulacja i modelowanie)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redukcja czasu wprowadzania na rynek nowych produktów 2. Wzrost dochodów 3. Redukcja kosztów na wyprodukowaną jednostkę 4. Redukcja kosztów przestoju 5. Wzrost produktywności
Robotyka i sztuczna inteligencja w procesach produkcyjnych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wzrost dochodów 2. Wzrost produktywności 3. Wzrost wydajności dotyczący zautomatyzowanych operacji produkcyjnych wykonywanych wcześniej ręcznie 4. Redukcja kosztów jakości 5. Redukcja kosztów na wyprodukowaną jednostkę / Redukcja kosztów przestojów
Elastyczność procesów produkcyjnych	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wzrost dochodów 2. Wzrost produktywności 3. Redukcja kosztów utrzymywania zapasów 4. Redukcja kosztów przestoju 5. Wzrost liczby produktów wytwarzanych w krótszych ramach czasowych dla określonej części procesu produkcyjnego/ Redukcja kosztów utrzymania
Kompetencje pracowników w obszarze analityki danych oraz współpracy typu człowiek-maszyna	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redukcja kosztów utrzymania 2. Wzrost dochodów 3. Redukcja kosztów na wyprodukowaną jednostkę 4. Redukcja kosztów przestoju 5. Redukcja kosztów jakości

Źródło: badanie przeprowadzone wśród 20 MŚP z branży motoryzacyjnej, członków klastra partnerów EACN, przedstawione w styczniu 2019 roku.

Z badań przeprowadzonych wśród przedsiębiorstw w Niemczech⁵⁰ i we Włoszech⁵¹ wynika, że MŚP oczekują od modernizacji przemysłowej następujących korzyści:

- ❖ Analiza funkcjonowania linii produkcyjnych, określenie obszarów do poprawy i zapewnienie wykładniczej poprawy wydajności całego systemu.
- ❖ Symulacja sytuacji ekstremalnych i przygotowanie lepszych planów zarządzania ryzykiem.
- ❖ Podejmowanie decyzji i sporządzanie dokładniejszych prognoz.

⁵⁰ The Challenges of Industry 4.0 for Small and Medium-sized Enterprises, Christian Schröder, Friedrich-Ebert-Stiftung, 2017

⁵¹ Michele Dassisti, Hervé Panetto, Mario Lezoche, Pasquale Merla, Concetta Semeraro, et al.. Industry 4.0 paradigm: The viewpoint of the small and medium enterprises. 7th International Conference on Information Society and Technology, ICIST 2017, Mar 2017, Kopaonik, Serbia. 1, pp.50-54, 2017, ICIST 2017 Proceedings. <<http://yuinfo.org/icist2017>>. <hal-01526397>

- ❖ Identyfikacja i ilościowe określenie zasobów niezbędnych do zwiększenia wydajności systemu.
- ❖ Sprawdzanie i nadzorowanie wykorzystania zasobów w poszczególnych fazach procesu produkcyjnego.
- ❖ Integracja i wymiana informacji na wszystkich poziomach przedsiębiorstwa.
- ❖ Optymalizacja ogólnych wyników biznesowych.

MŚP oczekują także, że rozwiązania stosowane w projektach modernizacji przemysłowej zostaną zintegrowane z istniejącymi systemami i procesami bez konieczności wprowadzania poważnych zmian w oprogramowaniu, systemach i sprzęcie. Aplikacje te powinny uwzględniać podejście modułowe, tak aby MŚP mogły śledzić krok po kroku proces inwestycyjny, zapewniając zmiany w dłuższym okresie czasu. Aplikacje powinny również pozwolić pracownikom na korzystanie z nich bez potrzeby poważnych modyfikacji (szybki start) lub bez potrzeby uzyskania specjalnych umiejętności.

20 badanych MŚP w ramach inicjatywy EACN wskazało, że postrzegają EACN jako szansę na opracowanie wspólnych rozwiązań z innymi MŚP z branży motoryzacyjnej w następujących obszarach (w kolejności według ważności):

- ❖ Opracowanie portfela projektów modernizacji przemysłowej
- ❖ Kompetencje dot. Przemysłu 4.0 wśród pracowników - Polityka rozwoju kompetencji w celu poprawy analizy danych i współpracy człowiek-maszyna
- ❖ Opracowanie strategii modernizacji przemysłu
- ❖ Robotyka i sztuczna inteligencja w procesach produkcyjnych (gromadzenie i przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym z maszyn, maszyny komunikujące się z pracownikami)
- ❖ Elastyczność procesów produkcyjnych (linie produkcyjne przekształcone w elastyczne jednostki produkcyjne zintegrowane w systemie zarządzania przedsiębiorstwem z transferem danych w czasie rzeczywistym)
- ❖ Kultura organizacyjna promująca ciągłe doskonalenie i zdecentralizowane procesy decyzyjne
- ❖ Wirtualizacja procesów planowania (symulacja i modelowanie, cyfrowy bliźniak do symulacji zmian w konfiguracji produkcji i analizy wykonalności nowych projektów produkcyjnych)

4.4 Główne podmioty wspierające modernizację przemysłową

Sześć klastrów uczestniczących w inicjatywie EACN angażuje nie tylko przedsiębiorstwa z branży motoryzacyjnej, ale również dostawców technologii, centra technologiczne, uniwersytety i organizacje szkoleniowe, które dostarczają technologie i usługi na rzecz modernizacji przemysłu. Zostaną one zaproszone do udziału w warsztatach tematycznych i wydarzeniach matchmakingowych, jak również w procesach przygotowywania projektów i jako takie będą mogły zaprezentować najlepsze praktyki, zademonstrować konkretne rozwiązania i omówić propozycje dostosowane do zidentyfikowanych problemów i wyzwań.

Wśród partnerów EACN, CIAC posiada kilkunastoletnie doświadczenie w generowaniu koncepcji projektowych i ich rozwijaniu poprzez organizację warsztatów i wykorzystanie internetowej platformy zarządzania projektami klastrowymi do codziennej współpracy pomiędzy członkami klastra. W dziedzinie modernizacji przemysłu kwestie takie jak produkcja dodatków uszlachetniających, łańcuchów blokowych i egzoszkieleatów były omawiane na warsztatach, testowane w projektach dedykowanych, a ich wyniki były upowszechniane podczas spotkań wymiany najlepszych praktyk w poszczególnych firmach. CIAC promuje współpracę pomiędzy MŚP, uczelniami wyższymi i dostawcami technologii w celu zdefiniowania i opracowania rozwiązań dopasowanych do potencjału MŚP (szczególnie w zakresie wykonalności finansowej i organizacyjnej). Prawie 30 % partnerów CIAC to dostawcy technologii i integratorzy technologii, którzy są zainteresowani współpracą na poziomie europejskim w ramach inicjatywy EACN.

W ramach inicjatywy "AUTOMOTIVE PILOT 4.0" CEAGA angażuje 29 MŚP będących częścią galicyjskiego motoryzacyjnego łańcucha wartości. Głównym celem jest promowanie przejścia galicyjskich firm motoryzacyjnych do "Fabryki Przyszłości" poprzez inwestycje w technologie w ramach programu Przemysł 4.0 oraz rozpowszechnianie doświadczeń i wyników wśród innych firm z sektora. Firmy te zostaną zaproszone do udziału w warsztatach w ramach inicjatywy EACN. Warto również wspomnieć o CEAGA Corporate University (UCC), założonym w 2010 r., którego celem jest przekształcenie przemysłu motoryzacyjnego w model oferujący wyższą wartość dodaną, aby móc konkurować na coraz bardziej zglobalizowanym rynku. Między innymi program szkoleniowy dla Lean 4.0 Team Leaders wprowadza pracowników firm w środowisko technologii Przemysłu 4.0 i zmieniającą się rolę pracowników w procesie produkcyjnym. Wśród członków CEAGA można znaleźć następujących dostawców technologii i integratorów: ABB, Bosch Rexroth, Cromados Estévez, Decuna, Emenasa Industria y Automatismos, Europrecis Galicia, Herlayca, Hypnon Programming, Industrias Delta Vigo, Ingeniería Gallega de Sistemas Automatizados, Isega Technology, Itera Técnica, Ledisson Automation & IT, Lightbee Mobility, Probotec Procesos Industriales, Roboting Automation and Programming, SH Robotic, Tecdisma, Unimate Robótica, Utingal i Vigotec.

PVF oferuje usługi wsparcia dla swoich członków, aby poprowadzić ich przez proces zmian związanych z Przemysłem 4.0 poprzez audyty, wsparcie ekspertów i warsztaty. 4iTec jest innowacyjną platformą, która proponuje łączenie kosztów rozwoju na wspólne lub ogólne tematy, poprzez maksymalizację wsparcia finansowego poprzez system partnerstwa publiczno-prywatnego. Efekt dźwigni pozwala na pomnożenie przez 10 każdego zainwestowanego euro. Korzyścią dla firmy jest możliwość przyspieszenia projektu transformacji w celu szybszego zaoferowania bardziej konkurencyjnych produktów na rynku. Dodatkowo PVF ściśle współpracuje ze swoimi dostawcami technologii, uczelniami i ośrodkami technologicznymi promującymi innowacje w tej dziedzinie. Holo 3 jest centrum transferu technologii specjalizującym się w technikach optycznych. Centrum świadczy usługi, produkuje urządzenia do kontroli on-line oraz pomaga firmom wprowadzać innowacyjne technologie optyczne. BEAM, producent maszyn przemysłowych do produkcji dodatków uszlachetniających, może być zaangażowany w tematykę elastyczności procesów produkcyjnych i wnieść swój wkład w postaci doświadczeń. SEW- Usocome opracował oprogramowanie dla procesów automatyzacji i sterowania i mógłby być ważnym partnerem w dyskusji na temat rozwiązań modelowania dla MŚP. Firma CPC Analytics pracuje nad rozwiązywaniem i przewidywaniem problemów zmienności i niestabilności, które mogą przeszkadzać w poprawie wydajności operacyjnej. CPC Analytics posiada silne kompetencje związane z analizą danych i sztuczną inteligencją. W dziedzinie rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej Overview Immersive Technology posiada doświadczenie w zakresie projekcji, zanurzenia i percepcji wzrokowej oraz opracowuje dostosowane do potrzeb klienta rozwiązania wyświetlania ultra-wysokiej jakości. Firma ta może przyczynić się do realizacji inicjatywy EACN w zakresie wirtualizacji i symulacji. Ważną kwestią, która prawdopodobnie zostanie poruszona podczas warsztatów, jest jakość warunków pracy, w tym aspekty ergonomiczne, operatorów na hali produkcyjnej. Ergo Briante wspiera przedsiębiorstwa w ocenie ergonomicznych warunków pracy poprzez stosowanie rozwiązań z zakresu rzeczywistości wirtualnej oraz zapewnia doradztwo i szkolenia. PVF współpracuje również z innymi dostawcami technologii, będącymi międzynarodowymi koncernami działającymi w kilku krajach, m.in. KUKA (robotyka) i ACTEMIUM (procesy przemysłowe). W sektorze edukacyjnym Uniwersytet w Strasburgu, Krajowa Wyższa Szkoła Mechaniki i Mikrotechniki (National School of Mechanics and Microtechnology), Politechnika Belfort-Montbéliard (UTBM), Télécom Physique Strasbourg, ECAM Strasbourg i INSA Strasbourg (National Institute of Applied Sciences) mogą zostać zaproszone do wymiany doświadczeń w zakresie rozwoju kompetencji dla Przemysłu 4.0 wśród studentów i pracowników.

W ekosystemie ACB w Bułgarii można znaleźć FESTO, światowego lidera w automatyce, który zapewnia centrum szkoleniowe wspierające rozwój interdyscyplinarnych kompetencji wśród

pracowników, a także działa w ACS w Serbii i SAAM w Polsce. SMC INDUSTRIAL AUTOMATION BUŁGARIA tworzy specyficzne, branżowe rozwiązania 4.0. Bułgaria jest ważnym ośrodkiem firm software'owych zajmujących się Internetem Rzeczy w Europie Środkowej, wśród których wyszczególnić można Bosh Engineering Center i Bosh Software Innovations. Jednak większość MŚP w klastrze nie zainicjowała jeszcze projektów modernizacji przemysłowej. W związku z tym ACB będzie korzystać z doświadczeń innych klastrów i wspierać powiązania pomiędzy swoimi członkami a dostawcami technologii z innych klastrów w ramach inicjatywy EACN. ACS będzie również zachęcać swoje MŚP do rozważenia procesów zmian związanych z modernizacją przemysłową. Tematy związane z programem Przemysł 4.0 są omawiane z następującymi członkami ACS: Cadcam-group, Wydział Nauk Technicznych Novi Sad, Wydział Mechaniczny Uniwersytetu w Belgradzie, FESTO, INVENIO ENGINEERING SOLUTIONS, INMOLD, Mitsubishi Electric Europe, TPV Šumadija i TRIGO SERBIA.

SAAM ściśle współpracuje z Politechniką Śląską w ramach Śląskiego Centrum Kompetencji Przemysłu 4.0 (ŚCKP 4.0)/Digital Innovation Hub, który zapewnia wsparcie na różnych etapach procesu transformacji cyfrowej dla przemysłowych MŚP i dużych przedsiębiorstw. Zakres działań ŚCKP 4.0 obejmuje: tworzenie świadomości, budowanie ekosystemów, testowanie i walidację, cyfrową ocenę dojrzałości, ułatwianie realizacji projektów. ŚCKP 4.0 przygotowuje obecnie program szkoleniowy dla Liderów Przemysłu 4.0 w przedsiębiorstwach. Jednym z członków klastra jest EMT-SYSTEMS, prywatne specjalistyczne centrum szkoleniowe w zakresie szeroko rozumianych technologii inżynierskich Industry 4.0, dostarczające dedykowane moduły szkoleniowe dla ponad 6 000 osób rocznie. Klaster obejmuje kilku dostawców technologii i integratorów, wśród których znajdują się m.in: AIUT, AMISTER, Cyberus Labs, Data Interchange, EVATRONIX, Exergon, FESTO, Future Processing, ifm electronic, Object3, OMRON Electronics, pf electronic i RMA. Działają one w obszarze automatyki, robotyki, sztucznej inteligencji, transferu danych, bezpieczeństwa danych i zarządzania elastycznymi systemami produkcyjnymi.

5 Dalsze kroki

Niniejszy raport został przedstawiony podczas wewnętrznych warsztatów Partnerów EACN w Polsce w dniu 12 lutego 2019 r., na podstawie których Partnerzy określili ramy Strategii EACN, które utworzy drogę dla działań promujących i wspierających procesy modernizacji przemysłowej w MŚP w przemyśle motoryzacyjnym. Kwestie poruszone w niniejszym raporcie będą poruszane podczas audytów, warsztatów tematycznych i spotkań matchmakingowych. Raport zostanie udostępniony członkom klastra, w pierwszej kolejności tym, którzy wzięli udział w badaniu, i zostanie przedstawiony na stronie internetowej EACN.

6 Kontakt

By uzyskać więcej informacji o Europejskiej Sieci Klastrow Motoryzacyjnych na rzecz wspólnych inwestycji w modernizację przemysłową, zapraszamy na stronę internetową: www.EACN-initiative.eu lub do kontaktu na adres: info@eacn-initiative.eu.

Mogą Państwo również skontaktować się z jednym z klastrów biorących udział w projekcie EACN

Pôle Véhicule du Futur

www.vehiculedufutur.com

Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna S.A., Silesia Automotive & Advanced Manufacturing

<http://silesia-automotive.pl/>

Galician Automotive Cluster Foundation

www.ceaga.com

Automotive Industry Cluster of Catalonia

www.ciac.cat

Automotive Cluster Bulgaria

www.automotive.bg

Automotive Cluster Serbia

www.acserbia.org.rs