

**Projekt „RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości”.**  
Zadanie dofinansowane ze środków z budżetu Województwa Mazowieckiego.

**Sprawozdanie z warsztatów mentoringowych z zakresu wdrażania technologii przemysłu 4.0  
w przedsiębiorstwach produkcyjnych, handlowych i usługowych przeprowadzonych w ramach  
projektu *RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości*.**

W ramach trwania projektu **RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości** przeprowadzono Warsztaty mentoringowe z przemysłu 4.0 dedykowane dla przedsiębiorców i osób zarządzających obszarami w firmach produkcyjnych, usługowych i handlowych z regionu radomskiego. Uczestnicy spotkań z ekspertami mieli możliwość poznania nowoczesnych rozwiązań przemysłu 4.0 i uzyskali praktyczną wiedzę jak wykorzystywać je w swoich firmach. Przeprowadzone warsztaty każdorazowo składały się z dwóch części - teoretycznej, podczas której zagadnienia tematyczne były omawiane wieloaspektowo od strony definicji i różnych wykładni oraz praktycznej, w której zarówno eksperci jak i przedsiębiorcy dzielili się dobrymi praktykami z wdrożeń rozwiązań przemysłu 4.0, prowadzenia biznesu, a także prowadzili na bieżąco konsultacje dla uczestników warsztatów. Warsztaty odbyły się w terminach 14 i 28 października oraz 18 listopada 2021 r.

**Tematyka warsztatów:**

1. MES, WMS, APS, EPR - czyli jak nowoczesne oprogramowanie pomaga w zarządzaniu firmą.
2. Sztuczna inteligencja w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych. Metodologia projektów w oparciu o praktyczne wdrożenia.
3. Robotyzacja i automatyzacja procesów produkcyjnych w praktyce.

**Sylwetki ekspertów:**

Marcin Otrębski – ekspert Przemysłu 4.0, certyfikowany audytor ADMA, praktyk w obszarze systemów zarządzania przedsiębiorstwem (ERP, MES, WMS, APS, BI), ekspert w zakresie systemów obsługi magazynowej opartej na RFID, Bluetooth, LoRa, systemów IIOT. Praktykę zdobywał pracując u dostawców technologii i przy wdrożeniach systemów zarządzania przedsiębiorstwem. Uczestniczył w projektach związanych z technologią RFID w procesach przemysłowych. Autor kilku artykułów branżowych o szeroko pojętym Przemysle 4.0. Prelegent wielu konferencji, warsztatów związanych z Przemysłem 4.0 i transformacją

## **Projekt „RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości”.**

Zadanie dofinansowane ze środków z budżetu Województwa Mazowieckiego.

cyfrową. Zajmował się podnoszeniem świadomości przedsiębiorców sektora MŚP pracując w Platformie Przemysłu Przyszłości.

Mikołaj Kołodziejczak - absolwent Politechniki Poznańskiej Wydziału Inżynierii Zarządzania w specjalności Logistyka i Sterowanie Produkcją oraz Wyższej Szkoły Zarządzania i Bankowości w Poznaniu w specjalności Psychologia biznesu. Od lat związany z produkcją i logistyką, buduje komercyjne produkty w obszarze zastosowań sztucznej inteligencji w Przemysle 4.0. Realizuje wdrożenia dla lidera branży automotive na świecie, jak również w obrębie średnich i mniejszych przedsiębiorstw produkcyjnych oraz usługowych w Polsce. Współtworzył Fundację Platforma Przemysłu Przyszłości i przez rok kierował regionem Polski zachodniej wspierając MŚP w obszarze nowoczesnych technologii. Pasjonat tematyki wdrożeń rozwiązań Przemysłu Przyszłości w różnych gałęziach gospodarki z praktycznym dorobkiem w zakresie realizacji audytów dojrzałości cyfrowej przedsiębiorstw przemysłowych. Obecnie współtwórca dwóch startupów technologicznych.

Paweł Frącala - absolwent automatyki i robotyki na Wydziale Elektrycznym Politechniki Poznańskiej, od 2020 Kierownik Projektu w firmie z wielkopolski gdzie zajmuję się zarządzaniem i koordynacją projektów z obszaru stacji zrobotyzowanych. Ponadto odpowiada za wdrożenia w przemyśle rozwiązań z zakresu instalacji elektrycznych, automatyki PLC oraz robotyki. Programista sterowników PLC SIEMENS oraz robotów przemysłowych KUKA. Twórca i projektant środowisk symulujących stanowiska zrobotyzowane w środowisku SIEMENS Process Simulate. Trener automatyki i robotyki. W latach 2017-2020 był odpowiedzialny za realizację szkoleń z tematyki PLC, techniki napędowej, obsługi i programowania robotów KUKA, systemów bezpieczeństwa ESPE oraz standardów programowania dla Volkswagen Poznań. Posiada wiedzę z zakresu programowania, wdrożeń, symulacji i projektowania w obszarze automatyki i robotyki. Ekspert utrzymania ruchu w dużych zakładach produkcyjnych takich jak Volkswagen Poznań czy Bridgestone.

Hubert Skowron - od 10 lat związany z przemysłem zbrojeniowym i ciężkim. Pracował m.in. w Bumar Sp. z o.o.; Polska Grupa Zbrojeniowa S.A. oraz Radomskie Centrum Innowacji i Technologii Sp. z o. o. gdzie zajmował się kierowaniem projektami z zakresu rozwoju biznesu, sprzedaży i technologii wytwarzania. W latach 2020-2021 ekspert Fundacji Platforma Przemysłu Przyszłości w zakresie transformacji cyfrowej przedsiębiorstw, doradztwa biznesowego

## **Projekt „RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości”.**

Zadanie dofinansowane ze środków z budżetu Województwa Mazowieckiego.

i przemysłowego, doradztwo i wsparcie firm w procesie transformacji cyfrowej, technologicznej, biznesowej i organizacyjnej gdzie odpowiadał za inicjowanie i prowadzenie zmiany firm w kierunku fabryki przyszłości w podmiotach z kapitałem Skarbu Państwa oraz sektorze MŚP. Certyfikowany audytor ADMA, specjalista w opracowaniu strategii rynkowych, sporządzaniu analiz rynku, w tym badaniu dojrzałości cyfrowej przedsiębiorstwa, a także w procesach budowy i zarządzania relacjami. Obecnie Doradca zarządu ds. rozwoju i inwestycji w Geotermia Polska sp. z o.o., ekspert branżowy- auto przedmowy do publikacji Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości pt. *Jak zwiększyć poziom cyfryzacji w firmie? Poradnik dla MŚP*, startuper, absolwent Uniwersytetu Warszawskiego i Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.

### **Profil firm uczestniczących w warsztatach:**

W warsztatach głównie uczestniczyli przedstawiciele producentów elementów i podzespołów metalowych. Sektor firm świadczących usługi produkcyjne oparte na procesach obróbki metalu jest charakterystyczną branżą dla regionu radomskiego. Przedsiębiorstwa te możemy podzielić z uwagi na ich wielkość, wysokość obrotów i liczbę zatrudnienia na:

- duże podmioty produkcyjne o kapitale w większości zagranicznym będące producentami elementów, urządzeń podzespołów o pozycji lidera w łańcuchu wartości z globalnymi dostawcami. Firmy te posiadają technologie i procesy wytwórcze wewnątrz organizacji posługując się wykorzystaniem wiarygodnych poddostawców w procesie wytwórczym. Obserwuje się tendencję ograniczania kosztów wytwarzania i ryzyka w procesie poprzez outsourcing niektórych czynności czy też obszarów. Firmy powyższe zmieniają swój model biznesowy zmierzając w kierunku finalnego montażu podzespołów i produkcji wyłącznie elementów o znaczeniu strategicznym, rozumianym jako know-how produktowe.
- średnie i małe przedsiębiorstwa o kapitale polskim. Firmy świadczące usługi produkcyjne na zewnątrz w ramach posiadanych zasobów i kompetencji. Niewielka ilość tych podmiotów posiada własne produkty, a wolne moce produkcyjne wykorzystuje jako dodatkowe źródło dochodu firmy. W większości przypadków firmy te świadczą usługi na rzecz podmiotów dużych, posiadających własne produkty. Firmy te posiadają certyfikaty jakościowe i procedury zapewnienia jakości, nowoczesny park maszynowy, systemy do projektowania i programowania maszyn i urządzeń CAD, CAM, systemy wspierające sprzedaż i organizację produkcji. Przedsiębiorstwa te w sposób mocno elastyczny

## **Projekt „RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości”.**

Zadanie dofinansowane ze środków z budżetu Województwa Mazowieckiego.

podchodzą do relacji ze swoimi odbiorcami, nie mniej jednak przejmują duże ryzyko związane z realizacją zamówień czy też agresywną strategią części swoich klientów i konkurencji.

- mikrofirmy – w przeważającej większości jednoosobowe działalności gospodarcze lub spółki. Podmioty o charakterze „garażowym” posiadające niewielki park maszynowy, w wielu przypadkach nieodbiegający od standardów parku maszynowego podmiotów średnich. Firmy te świadczą usługi na rzecz swoich większych partnerów. W procesie obróbki metali i produkcji elementów są ostatnim elementem w łańcuchu wartości (bez uwzględnienia produkcji materiałów i postprocesów). Firmy te nie posiadają infrastruktury do zachowania procedur jakościowych, wspierają się swoimi partnerami jednakowoż jakość ich produkcji nie odbiega od norm. Firmy te coraz częściej próbują dotrzeć do finalnych odbiorców konkurując z przedsiębiorstwami średnimi ceną (na jej wpływ przede wszystkim ma wysokość kosztów pośrednich produkcji). Takie działania prowadzą do dynamicznego wzrostu takich podmiotów, a co za tym idzie doga nianiu konkurencji pod względem posiadanych zasobów produkcyjnych. Barierą jaka ogranicza ich działanie jest brak zaufania ze strony dostawców globalnych.

Natomiast z uwagi na posiadane procesy wytwórcze i zakres świadczonych usług firmy powyższe działają w następujących modelach biznesowych:

- kooperacyjny ogólnoprodukcyjny – firmy posiadające główne procesy wytwórcze wewnątrz organizacji wynikające ze świadczonych usług na rynku lub procesów służących do wytwarzania produktów. Powyższe procesy to m. in. cięcie laserowe sterowane numerycznie, spawanie konstrukcji stalowych, toczenie półautomatyczne i CNC, frezowanie CNC, gięcie, szlifowanie, wiercenie, montaż.

- kooperacyjny wysokospecjalizowany- firmy wyspecjalizowane w świadczeniu usług specjalistycznych, postprocesowych względem obróbki mechanicznej i metalowej. Firmy te posiadają wiedzę, technologię i infrastrukturę niezbędną do świadczenia tego typu usług, która jest z reguły nieopłacalna dla firm posiadających profil ogólnoprodukcyjny. Do takich procesów możemy zaliczyć: nanoszenie powłok, szerokorozumianą obróbkę cieplną, galwaniczną, antykorozyjną, proces malowania i lakierowania, odlewnictwo, produkcję form wtryskowych oraz niszowe specjalistyczne procesy wytwórcze.

Dla przedsiębiorstw produkcyjnych o profilu usługowym transformacja cyfrowa jest kluczowym i nieuniknionym zjawiskiem, które będzie warunkowało dalszy jej rozwój i przetrwanie wśród agresywnej konkurencji na rynku. Z jednej strony obserwujemy zjawisko, w którym główni

## **Projekt „RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości”.**

Zadanie dofinansowane ze środków z budżetu Województwa Mazowieckiego.

klienci wymagają lub w krótkim horyzoncie czasowym będą wymagać dostępu do danych z procesów produkcyjnych, migracji tych danych w kontekście optymalizacji procesów własnych, planowania produkcji i reakcji na zdarzenia nagłe. W tym przypadku należy pamiętać o ryzyku jakie niesie ze sobą przesyłanie wszelkich danych w niekontrolowany sposób. Ma to bezpośredni związek z cyberbezpieczeństwem, jak również z agresywną polityką obniżania kosztów wytwarzania przez globalne koncerny. Z powyższym zjawiskiem wiąże się konieczność konkurowania z mikro i małymi podmiotami. Tu przeszkodą są niewspółmiernie niskie koszty pośrednie takich przedsiębiorstw, co daje im możliwość prowadzenia agresywnej polityki cenowej. Szansą dla średnich firm w walce o zamówienia i współpracy z odbiorcami końcowymi jest kapitał i możliwość inwestycji w transformację, w taki sposób, aby budować silne relacje partnersko-biznesowe z kluczowymi klientami.

Firmy z branży produkcyjnej: GGG, Kratki.pl Marek Bał, Skeljbud, Szymańscy International, TECH-PROJECT, Inter-Metal, Vorosteel, Rohrborgen, Radmot, Pronar, HEKTOS, LEMICH, AG Centrum, JAN-TECH.

Firmy z branży handlowo-usługowej: Adecco, MR Solutions; Humansoft; Agencja Wirtualna, Mazur Consulting, KMP, Tribuo.

### **Rekomendacje:**

W ramach przeprowadzonego w warsztatów oraz w oparciu o potrzeby firm wynikające z wymagań rynkowych dla branży produkcji elementów metalowych i obróbki mechanicznej zidentyfikowano obszary z wysokim potencjałem na transformację cyfrową:

#### **1. Stworzenie infrastruktury i wdrożenie rozwiązań cyfrowych do zarządzania procesami produkcyjnymi**

uzasadnienie:

- ryzyko utracenia pozycji na rynku spowodowane tendencją dużych koncernów produkcyjnych z branży np. automotive do pozyskiwania od swoich kontrahentów danych z bieżącej produkcji. Wymagania dostępu do bieżących danych z procesów wytwórczych podyktowane są przez koncerny koniecznością planowania dalszej produkcji i montażu elementów i gotowych produktów.
- konkurowanie na rynku z wieloma podmiotami o podobnym profilu działalności, ale o różnych kosztach bezpośrednich i pośrednich funkcjonowania. Zbudowanie infrastruktury i narzędzi do

## **Projekt „RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości”.**

Zadanie dofinansowane ze środków z budżetu Województwa Mazowieckiego.

mierzenia, zbierania i przetwarzania danych z produkcji, a następnie odpowiednia ich analiza i zarządzanie pozwolą po pierwsze mieć pełną kontrolę nad procesem wytwórczym, mieć kontrolę nad kosztami wytwarzania na każdym z jego etapów oraz świadomie zarządzać portfelem zamówień.

### **2. Robotyzacja procesów np. spawalniczych, obróbczych**

Uzasadnienie:

- proces ten jest operacją często występującą w procesie wytwarzania przy produkcji metalowej;
- w związku z faktem produkcji nisko i średnio seryjnej proces spawania jest procesem powtarzalnym przy wykonywaniu zleceń, jego robotyzacja i automatyzacja pozwoli w znacznej mierze na skróceniu czasu przygotowania produkcji (praca operatora ulegnie zmianie i będzie wymagała napisania programu – ścieżki spawania, oraz przygotowania oprzyrządowania); automatyzacja procesu pozwoli na zachowanie stabilności prowadzenia spoiny, a co za tym idzie zwiększy jej jakość – nastąpi wzrost jakości wytwarzania vs obniżenie kosztów wytwórczych;
- automatyzacja procesu pozwoli z jednej strony na uwolnienie mocy wytwórczych i kompetencji pracowników firmy, z drugiej strony zaspokoi potrzebę firmy na pozyskanie nowych specjalistów z rynku poprzez uwolnienie zasobów z wewnątrz organizacji.
- Robotyzacja procesu spawalniczego pozwoli na poprawę warunków pracy spawaczy zmniejszając ich poziom narażenia na kontakt z substancjami szkodliwymi wytwarzanymi w procesie spawania (substancje chemiczne – kadm, mangan, dymy spawalnicze) oraz na poprawę ich ergonomii i środowiska pracy (wyeliminowanie długotrwałego przebywania w pozycji spawania – wymuszona pozycja ciała, narażenie na promieniowanie ultrafioletowe, hałas).
- Robotyzacja procesów wytwórczych w tym spawania ma na celu częściowe rozwiązanie problemów z brakiem kadry technicznej.

### **3. Analiza i integracja danych z procesów mająca na celu planowanie produkcji, ocenę jej marżowości, zarządzanie każdym projektem sprzedażowym i wsparcie działu konstrukcji**

Uzasadnienie:

## **Projekt „RADOM 2021 w dobie przemysłu przyszłości”.**

Zadanie dofinansowane ze środków z budżetu Województwa Mazowieckiego.

- Stworzenie platformy do analizy i integracji danych wpisuje się w działania ukierunkowujące organizacje na najwyższy poziom świadomego decydowania o firmie na bazie aktualnych danych z organizacji jak i jej otoczenia. Zarządzanie danymi to praktyka gromadzenia, przechowywania i wykorzystywania danych w sposób bezpieczny, wydajny i ekonomiczny. Celem zarządzania danymi jest pomaganie ludziom, przedsiębiorstwom i urządzeniom podłączonym do sieci w optymalnym wykorzystywaniu danych zgodnie z zasadami firmy i przepisami prawa, aby podejmowane decyzje i działania pozwalały przedsiębiorstwu osiągać maksymalne korzyści. Zaawansowana strategia zarządzania danymi staje się teraz ważniejsza niż kiedykolwiek, ponieważ przedsiębiorstwa w coraz większym stopniu czerpią korzyści z zasobów niematerialnych, co przekłada się na ich konkurencyjność rynkową.