**Sztuczna inteligencja w nowoczesnej produkcji: inteligentne planowanie zadań produkcyjnych**

**Kluczową informacją dla decydentów w obszarze zarządzania produkcją jest stopień przestrzegania norm produkcyjnych oraz tempo realizacji prac. Normy produkcyjne stanowią fundament dla utrzymania wysokiej jakości i efektywności procesów produkcyjnych. Ich przestrzeganie jest niezbędne do zapewnienia, że produkty końcowe spełniają określone standardy jakości, a procesy są realizowane w sposób zoptymalizowany pod względem kosztów i czasu.**

Wysoki stopień przestrzegania norm produkcyjnych oznacza, że firma jest w stanie utrzymać stabilność jakości swoich produktów, co bezpośrednio przekłada się na zadowolenie klientów oraz lojalność rynkową. Ponadto systematyczne monitorowanie i analiza KPI pozwala na wczesne wykrywanie problemów, co umożliwia szybką reakcję i minimalizację strat. Tempo realizacji prac jest fundamentalnym aspektem zarządzania produkcją, który wpływa na ogólną wydajność i efektywność przedsiębiorstwa.

**Modele prognozowania tempa pracy operatorów**

Z myślą o maksymalizacji efektywności operacyjnej poprzez optymalizację przydziału zadań i monitorowanie tempa pracy operatorów jednym z elementów projektu realizowanego przez [eq system](https://www.eqsystem.pl/) "Opracowanie oprogramowania do inteligentnego planowania i dystrybucji zadań operatorów produkcyjnych wspomaganego przez sztuczną inteligencję w modelu cyfrowej repliki (digital twin)" było opracowanie narzędzi i modeli prognozowania tempa pracy operatorów. W celu rejestrowania postępów gromadzone są dane dotyczące łącznego czasu pracy operatorów, historycznych norm produkcyjnych zastosowanych w planie, dane dotyczące procesów produkcyjnych: czas trwania, ilość wyprodukowanych jednostek, dostępność operatorów w przeszłości oraz struktura ich pracy (czy to w zespołach, czy indywidualnie). Na podstawie zgromadzonych danych rozwiązanie eq system pozwala na analizę efektywności poszczególnych procesów w przeszłości i prognozuje efektywność procesów produkcyjnych, wykorzystując informacje o dostępnych operatorach. Proces realizacji inteligentnego planowania i dystrybucji zadań operatorów produkcyjnych wspomaganego przez sztuczną inteligencję opracowany przez eq system opiera się na synergii systemów IT i precyzyjnym przepływie informacji. Projektowane interfejsy zakładają dwa główne scenariusze wykorzystania: bieżącą pracę brygadzisty/mistrza, który rozdysponowuje zadania do najlepiej dopasowanych pracowników realizujących optymalne tempo produkcji, oraz pracę planisty, który koryguje plany produkcyjne według informacji o prognozie tempa produkcji dla poszczególnych grup operatorów.

**Integracja danych i elastyczność procesów**

W ramach procesu, do systemu planującego i harmonogramującego [ASPROVA APS](https://www.eqsystem.pl/product/asprova/) dostarczane są dane generowane w platformie [XPRIMER](https://www.eqsystem.pl/product/xprimer/), obejmujące zarówno plan obsady (z modułu XPRIMER.HRM), technologię produkcji (z modułu [XPRIMER.TCW](https://www.eqsystem.pl/product/xprimer-tcw-elastyczne-zarzadzanie-technologiami/)) oraz struktury grup operatorów i realizację produkcji wynikającą z ewidencji produkcji (w [XPRIMER.MES](https://www.eqsystem.pl/product/xprimer-mes/)). Na podstawie historycznej realizacji produkcji przeprowadza się obliczenia modelu AI, prognozującego globalne tempo operatora. Te dane są analizowane w celu przewidywania przyszłych wyników. Rozpoczęcie planowania operacji produkcyjnych i analiza danych prognostycznych są sercem tego procesu, obejmując zadania związane z wykorzystaniem **prognoz AI do dostosowania planów produkcji**. Proces planowania, harmonogram produkcji oraz analiza danych modelu AI odbywa się w cyklach dostosowanych do specyfiki danej organizacji oraz działu produkcji, co pozwala na adaptację do zmieniających się warunków i optymalizację procesów produkcyjnych. Synergia systemów polega na integracji danych z różnych modułów (HRM, TCW, MES) oraz ich wykorzystaniu przez model AI do prognozowania tempa pracy operatorów. Integracja z systemem ASPROVA APS umożliwia korygowanie planów produkcyjnych, co zwiększa elastyczność i adaptacyjność całego procesu produkcyjnego. W rezultacie cały proces wspomagany przez sztuczną inteligencję pozwala na optymalizację przydziału zadań, zwiększenie efektywności pracy operatorów oraz lepsze zarządzanie zasobami, przekładając się na wyższą wydajność i jakość produkcji.

**Prognozowanie efektywności procesów produkcyjnych**

Drugi proces zrealizowany przez eq system w ramach projektu „Opracowanie oprogramowania do inteligentnego planowania i dystrybucji zadań operatorów produkcyjnych wspomaganego przez sztuczną inteligencję w modelu cyfrowej repliki (digital twin)" dotyczył prognozowania efektywności procesów produkcyjnych. Analiza historycznych danych umożliwia identyfikację wzorców wydajności operatorów, co jest podstawą do budowy modelu prognostycznego. Model ten przewiduje efektywność przyszłych procesów produkcyjnych. Dzięki temu można podnieść efektywność poszczególnych procesów produkcyjnych, co ma bezpośrednie przełożenie na ogólną wydajność zakładu. Dane wejściowe wykorzystywane w procesie obejmują historię wydajności produkcyjnej, plany produkcyjne z przeszłości, informacje o personelu pracującym przy produkcji, grafik dostępnych operatorów, informacje o ich zaangażowaniu i stopniu zaawansowania w zadaniach oraz szczegóły dotyczące używanej technologii. Te dane są kluczowe dla dokładnego modelowania i prognozowania przyszłej efektywności. **Model AI generuje dwa rodzaje prognoz**: prognozę uwzględniającą plan produkcyjny oraz prognozę bez planu produkcyjnego, która jest oparta na trendach wydajności pracownika. Dane zwracane z modelu AI są prezentowane w formularzach, które pokazują wydajność operatorów. Na tych interfejsach, dane wynikające z prognozy są uzupełniane danymi statystycznymi, co umożliwia kompleksową analizę i lepsze rozumienie wyników przez decydentów.

**Zarządzanie zasobami ludzkimi z wykorzystaniem AI**

Projekt zrealizowany przez eq system obejmuje również prognozowanie dostępności operatorów oraz prognozowanie dostępności i zmienności kompetencji. Podczas planowania dostępności operatorów zebrano dane o nieobecnościach i ich przyczynach, aby opracować algorytmy predykcyjne umożliwiające tworzenie prognoz dostępności. Prognozy uwzględniają sezonowość, planowane urlopy i potencjalne wzmożenie absencji, co pozwala na elastyczne planowanie kalendarza pracy w systemie XPRIMER. W procesie planowania kompetencji operatorów przyjęto, że ich umiejętności są dynamiczne i zmieniają się w czasie. Na podstawie danych o aktualnym poziomie kompetencji, system generuje prognozy dotyczące ewolucji umiejętności, umożliwiając decydentom lepsze zarządzanie personelem poprzez precyzyjne prognozy zmienności kompetencji.

Projekt „Opracowanie oprogramowania do inteligentnego planowania i dystrybucji zadań operatorów produkcyjnych wspomaganego przez sztuczną inteligencję w modelu cyfrowej repliki (digital twin)" oferuje istotne korzyści dla firm produkcyjnych dzięki zaawansowanej integracji narzędzi sztucznej inteligencji i systemów IT. Optymalizacja przydziału zadań oraz monitorowanie tempa pracy operatorów **za pomocą predykcyjnych modeli AI prowadzi do znacznego zwiększenia efektywności operacyjnej oraz poprawy jakości produkcji**. Dzięki wykorzystaniu analizy historycznych danych dotyczących wydajności operatorów, możliwe jest precyzyjne prognozowanie przyszłych wyników produkcyjnych. To z kolei umożliwia lepsze planowanie i zarządzanie zasobami ludzkimi, minimalizując ryzyko przestojów i zwiększając płynność procesów produkcyjnych. Integracja z systemem planistycznym pozwala na automatyczne korygowanie planów produkcyjnych, co zwiększa elastyczność i adaptacyjność całego procesu produkcyjnego. Zastosowanie algorytmów predykcyjnych do monitorowania i zarządzania kompetencjami operatorów umożliwia dynamiczne dostosowywanie się do zmieniających się warunków i wymagań produkcyjnych. W efekcie przedsiębiorstwa mogą osiągnąć wyższą wydajność produkcyjną, lepszą jakość produktów oraz większe zadowolenie klientów.