**HR 4.0: wykorzystanie sztucznej inteligencji w planowaniu zasobów ludzkich**

**Precyzyjne planowanie zasobów ludzkich stanowi fundament, który w znaczący sposób wpływa na efektywność operacyjną oraz konkurencyjność przedsiębiorstwa. W dobie szybkiego rozwoju technologii, globalnej konkurencji oraz istotnych zmian demograficznych firmy muszą postawić na innowacyjne i kompleksowe metody zarządzania zasobami ludzkimi.**

Pogłębiająca się digitalizacja procesów oraz postęp w zakresie automatyzacji i robotyzacji zmienia oblicze pracy, co wymaga od firm nie tylko inwestowania w nowoczesne technologie, ale również w umiejętności swoich pracowników. Konieczność ciągłego szkolenia i rozwijania kompetencji pracowników staje się nieodzowna, aby mogli oni sprostać nowym wymaganiom technologicznym.

**Model cyfrowej repliki operatora produkcyjnego (digital twin)**

Wsparciu firm oraz stworzeniu zaawansowanego narzędzia wykorzystującego technologie sztucznej inteligencji między innymi w procesach planowania dostępności operatorów produkcyjnych i zmienności ich kompetencji służył projekt „Opracowanie oprogramowania do inteligentnego planowania i dystrybucji zadań operatorów produkcyjnych wspomaganego przez sztuczną inteligencję w modelu cyfrowej repliki (digital twin)" zrealizowany przez [eq system](https://www.eqsystem.pl/). Strategia eq system opiera się na dostarczaniu kompleksowych rozwiązań w zakresie zarządzania personelem i produkcją, dlatego projekt koncentrował się na jeszcze większym zintegrowaniu obszaru zarządzania zasobami ludzkimi i operacjami produkcyjnymi poprzez zastosowanie cyfrowego bliźniaka (digital twin) właśnie dla operatorów produkcyjnych​.

W ramach projektu przeprowadzono szczegółowe badania i analizy, które obejmowały ankiety wśród klientów oraz badania panelowe dotyczące najważniejszych procesów biznesowych. Pozwoliło to na wyłonienie najważniejszych procesów - z punktu widzenia firm produkcyjnych. Klienci wskazali procesy takie jak prognozowanie dostępności operatora, prognozowanie dostępności oraz zmienności kompetencji, prognozowanie tempa realizacji produkcji oraz prognozowanie wydajności operatorów i efektywności procesów produkcyjnych jako kluczowe do realizacji w projekcie. Projekt zakładał stworzenie nowego obszaru funkcjonalnego, który znacznie pogłębi istniejące rozwiązania poprzez integrację zaawansowanych algorytmów predykcyjnych oraz mechanizmów sztucznej inteligencji.

**Zaawansowane algorytmy predykcyjne**

Podczas realizacji procesu planowania dostępności operatorów przyjęto założenie, że skuteczne zarządzanie produkcją wymaga wszechstronnej analizy dostępności mocy produkcyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem operatorów. W tym celu skoncentrowano się na zbieraniu i analizie danych dotyczących nieobecności operatorów oraz powodów tych absencji. Na podstawie tych danych opracowano zaawansowane algorytmy predykcyjne umożliwiające tworzenie prognoz dostępności operatorów. Prognozy te uwzględniają sezonowość, planowane urlopy oraz potencjalne wzmożenie absencji spowodowane chorobami lub innymi czynnikami, co stanowi fundament do opracowania elastycznego kalendarza pracy operatorów w systemie [XPRIMER](https://www.eqsystem.pl/product/xprimer/). System umożliwia analizę dostępności zarówno w kontekście bieżących grafików z naniesionymi prognozami dostępności oraz ujęcia całościowego (zapewniając możliwość wyświetlania szczegółowych analiz przyczyn obniżonej dostępności operatorów). Po przeprowadzeniu analizy prognozowanej dostępności operatorów, użytkownicy będą mieli możliwość dodatkowych działań wynikających z analiz, takich jak kontakt z operatorami w celu potwierdzenia obecności lub dokonanie korekt w grafiku i harmonogramie prac.

**Prognozowanie zmienności kompetencji**

W czasie realizacji procesu planowania dostępności i zmienności kompetencji operatorów jednym z podstawowych założeń był fakt, że kompetencje w środowisku produkcyjnym są dynamiczne i podlegają zmianom w czasie. Operatorzy mogą doskonalić swoje umiejętności poprzez szkolenia lub tracić je w wyniku wygaśnięcia ich ważności. W związku z tym decydenci odpowiedzialni za zarządzanie zespołem operatorów potrzebują precyzyjnych prognoz dotyczących przewidywanego stanu kompetencji w określonym czasie, z możliwością zarządzania nimi według standardu matrycy kompetencji. W czasie projektu zgodnie z założeniami matryc kompetencji w systemie [XPRIMER](https://www.eqsystem.pl/product/xprimer/) przygotowano model odnoszący się do danych o aktualnym poziomie kompetencji poszczególnych operatorów. Na podstawie tych danych system może generować prognozy dotyczące ewolucji kompetencji, przewidując zmiany w poziomie umiejętności. Kluczowym elementem procesu jest funkcja prognozy zmienności kompetencji, która - wykorzystując dane z modelu AI - umożliwia wyświetlanie prognoz dotyczących zmian kompetencji operatorów w określonym czasie, co z kolei pozwala na podejmowanie bardziej świadomych decyzji dotyczących planowania i zarządzania personelem. W pierwszej fazie opracowany model przetwarza dane dotyczące kompetencji pracowników, identyfikując obecne poziomy umiejętności i potencjalne obszary do rozwoju. W drugiej fazie algorytm identyfikuje trend zmiany kompetencji danego operatora i prognozuje ich wartość w przyszłości. Integracja obu mechanizmów pozwala na adaptacyjne dostosowywanie się do zmieniających się kompetencji pracowników oraz poprawę dokładności predykcji.

W ramach projektu „Opracowanie oprogramowania do inteligentnego planowania i dystrybucji zadań operatorów produkcyjnych wspomaganego przez sztuczną inteligencję w modelu cyfrowej repliki (digital twin)", opracowany został również model pozwalający na prognozowanie tempa realizacji prac operatorów produkcyjnych oraz prognozowanie wydajności operatorów i efektywności procesów produkcyjnych.

**Elastyczność w zarządzaniu zasobami ludzkimi dzięki AI**

Projekt zrealizowany przez eq system stanowi znaczący krok w zarządzaniu zasobami ludzkimi w firmach produkcyjnych, umożliwiając dynamiczny, dwukierunkowy i samodoskonalący się proces zarządzania operatorami produkcyjnymi. Dzięki przepływowi informacji w czasie rzeczywistym, zarówno z HR do produkcji, jak i odwrotnie, możliwe będzie szybkie reagowanie na zmiany zarówno w planie produkcji, jak i/lub planie pracy. Skrócenie czasu potrzebnego na podejmowanie decyzji w operacyjnym zarządzaniu operatorami oraz zwiększenie efektywnego wykorzystania operatorów dzięki zastosowaniu mechanizmów predykcyjnych przyczyni się do zwiększenia efektywności produkcji. Dodatkowo zmniejszone nakłady na integrację między domeną HR a produkcyjną oraz możliwość lepszego wykorzystania danych historycznych będą stanowić dodatkowe korzyści dla przedsiębiorstw produkcyjnych​.