|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Karta projektu badawczo-rozwojowego** | | | | | |
|
|
|
| **Tytuł projektu** | | | | | |
| **Opracowanie i wdrożenie digitalizacji danych i systemów OS / PLC cyfrowych maszyn produkcyjnych** | | | | | |
| **Numer ewidencyjny projektu** | | | **BR – kopia danych parku maszynowego** | | |
| **OPIS DZIAŁAŃ BADAWCZO ROZWOJOWYCH:** | | | | | |
|
| ***Cel/ Opis nowych zakładanych właściwości/ funkcjonalności rozwiązania (produktu lub procesu)*** | | Dotychczas w przedsiębiorstwie nie zabezpieczano danych z maszyn sterowanych cyfrowo umiejscowionych na liniach produkcyjnych. W przypadku awarii maszyny, konieczność wzywania zewnętrznego serwisu generowała opóźnienia i koszty serwisowe. Brak systemu centralnej digitalizacji powodował, że w przypadku nagłej awarii odtworzenie pełnej skonfigurowanej wersji oprogramowania było utrudnione lub opóźnione i obsługiwane przez zewnętrzne firmy serwisowe.  Aby rozwiązać problem i skrócić czas napraw zdecydowano o systemowym rozwiązaniu - kopiowania skonfigurowanego oprogramowania i systemów poszczególnych maszyn na nośniki HDD. Operacja dotyczyła 60 stanowisk roboczych.  Celem projektu było opracowanie i wdrożenie najbardziej optymalnego systemu konwersji danych maszynowych na zewnętrzne źródła danych, który umożliwia:   * automatyczne kopiowanie skonfigurowanych danych w sposób cykliczny i bezobsługowy, * centralne gromadzenie danych w zabezpieczonej infrastrukturze serwerowej zamiast manualnego rozproszonego backupu na dyskach, * integrację z systemem monitoringu parku maszynowego, tak aby kopie były powiązane z identyfikatorami stanowisk i datami ich wykonania, * szybkie odtwarzanie konfiguracji w przypadku awarii, z zachowaniem minimalnego czasu reakcji.   Zakładane właściwości i funkcjonalności rozwiązania   1. Automatyzacja procesu backupu    * w pełni automatyczne wykonywanie kopii danych zgodnie z harmonogramem,    * eliminacja konieczności manualnego kopiowania i odświeżania danych przez pracowników. 2. Centralizacja i digitalizacja danych    * stworzenie cyfrowego repozytorium kopii zapasowych,    * przechowywanie danych w wersjach historycznych (kontrola zmian w konfiguracji maszyn). 3. Bezpieczeństwo i niezawodność    * izolowanie kopii danych od środowiska produkcyjnego,    * redundancja pamięci masowej oraz automatyczna weryfikacja integralności plików,    * szyfrowanie dostępu i kontrola uprawnień (role: operator, automatyk, administrator). 4. Odtwarzanie i ciągłość produkcji    * szybkie przywracanie konfiguracji dla maszyny sterowanej cyfrowo,    * minimalizacja ryzyka długotrwałych przestojów produkcji i strat finansowych. 5. Optymalizacja kosztów i efektywności    * redukcja czasu potrzebnego na obsługę backupów z 200 roboczogodzin rocznie do kilku godzin,    * zmniejszenie kosztów pracy i ryzyka strat spowodowanych awariami. 6. Rozwój wiedzy i kompetencji    * opracowanie unikalnej procedury automatycznego backupu danych ,    * zbudowanie w organizacji know-how w zakresie digitalizacji i zarządzania danymi przemysłowymi,    * stworzenie podstaw do integracji systemu z rozwiązaniami klasy SCADA/MES.   Wdrożenie systemu digitalizacji danych maszyn cyfrowych pozwoliło przedsiębiorstwu osiągnąć wyższy poziom bezpieczeństwa procesów technologicznych, znacząco skróciło czas reakcji na awarie oraz zminimalizowało koszty obsługi manualnych backupów. Rozwiązanie ma charakter innowacyjny – łączy automatyzację, digitalizację i centralizację danych przemysłowych w sposób dostosowany do specyfiki zakładu. | | | |
|
|
|
| ***Podstawowe etapy projektu*** | | | | | |
| ***Numer etapu*** | | ***Nazwa etapu*** | | | ***Data realizacji*** |
| 1. | | Analiza – opracowanie koncepcji | | |  |
| 2. | | Uruchomienie środowiska testowego | | |  |
| 3. | | Testy | | |  |
| 4. | | Uruchomienie projektu | | |  |
| ***Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania*** | | Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania   * 1. Problem: Brak centralnego systemu zabezpieczania danych   Dotychczas konfiguracje danych nie były kopiowane ani centralizowane. W przypadku awarii jedyną możliwością było wezwanie zewnętrznego serwisu, co powodowało długie przestoje i wysokie koszty.  Sposób rozwiązania: Opracowano koncepcję cyfrowego repozytorium danych, w którym kopie zapasowe tworzone są automatycznie i cyklicznie. Repozytorium zostało zintegrowane z infrastrukturą serwerową zakładu.  2. Problem: Ryzyko utraty danych i brak wersjonowania konfiguracji  Nie istniała kontrola nad tym, które wersje programów były aktualne, a starsze konfiguracje mogły być bezpowrotnie utracone.  Sposób rozwiązania: W systemie wdrożono mechanizm przechowywania danych w wersjach historycznych, co umożliwia kontrolę zmian w konfiguracjach i szybki powrót do wcześniejszych ustawień.  3. Problem: Zagrożenia bezpieczeństwa danych  Potencjalne Kopie wykonywane na dyskach lokalnych były podatne na uszkodzenia fizyczne i brakowało mechanizmów zabezpieczających dostęp.  Sposób rozwiązania: Zastosowano izolację kopii od środowiska produkcyjnego, redundancję pamięci masowej oraz szyfrowanie dostępu z kontrolą uprawnień dla poszczególnych ról (operator, automatyk, administrator).  4. Problem: Czas reakcji na awarie i ryzyko przestojów produkcji  Brak natychmiastowego dostępu do aktualnych konfiguracji powodował, że odtwarzanie sterowników było procesem powolnym i zależnym od zewnętrznych serwisów.  Sposób rozwiązania: System umożliwia szybkie przywrócenie konfiguracji danych bez udziału firm zewnętrznych, co minimalizuje przestoje i zapewnia ciągłość produkcji.  5. Problem: Brak know-how w zakresie digitalizacji danych  Firma nie dysponowała wcześniej procedurami ani kompetencjami dotyczącymi digitalizacji programów i ich zarządzania.  Sposób rozwiązania: Opracowano unikalne procedury automatycznego backupu, co pozwoliło na zbudowanie wewnętrznej wiedzy i podstaw do dalszej integracji systemu z rozwiązaniami klasy SCADA/MES. | | | |
| ***Podstawowe prace o charakterze twórczym w projekcie*** | | Projekt miał charakter twórczy, ponieważ nie polegał na wdrożeniu gotowego rozwiązania, lecz na opracowaniu od podstaw dedykowanego systemu, który automatyzuje, digitalizuje i centralizuje proces backupu danych.  Wymagało to zarówno prac koncepcyjnych, jak i implementacyjnych, w których zespół projektowy stworzył własne procedury, narzędzia i mechanizmy dostosowane do specyfiki parku maszynowego przedsiębiorstwa.   1. Projektowanie architektury systemu digitalizacji    * Opracowanie schematu przepływu danych pomiędzy sterownikami OS / PLC a serwerem centralnym.    * Zaprojektowanie repozytorium z funkcją wersjonowania, umożliwiającego kontrolę zmian w konfiguracjach maszyn.    * Stworzenie mechanizmów harmonogramowania i automatyzacji kopii zapasowych. 2. Opracowanie procedur backupu i odtwarzania    * Zdefiniowanie cyklicznych procesów kopiowania konfiguracji danych w trybie bezobsługowym.    * Stworzenie algorytmu szybkiego przywracania danych w przypadku awarii sterownika, pozwalającego zminimalizować czas przestoju.    * Implementacja funkcji weryfikacji integralności plików w repozytorium. 3. Zabezpieczenie systemu i kontrola dostępu    * Opracowanie mechanizmów izolacji danych od środowiska produkcyjnego.    * Wdrożenie szyfrowania oraz systemu ról i uprawnień (operator, automatyk, administrator).    * Stworzenie logów audytowych umożliwiających śledzenie zmian i działań użytkowników. 4. Optymalizacja procesów organizacyjnych    * Redukcja obciążenia pracowników poprzez eliminację ręcznych kopii i przeniesienie operacji do systemu automatycznego.    * Opracowanie nowych procedur obsługi awarii, bazujących na natychmiastowym dostępie do aktualnych konfiguracji danych.    * Integracja systemu z monitoringiem parku maszynowego i powiązanie kopii z identyfikatorami stanowisk. 5. Rozwój know-how i przygotowanie do integracji z systemami wyższego poziomu    * Stworzenie unikalnych metod digitalizacji danych, które wcześniej nie były stosowane w firmie. | | | |
| ***Poziom innowacyjności projektu*** | | **Innowacja w skali przedsiębiorstwa** | | **Innowacja w skali kraju** | |
| Tak | | Nie | |
| ***Podsumowanie projektu*** | | Projekt opracowania i wdrożenia systemu digitalizacji danych stanowił istotny krok w kierunku cyfryzacji i zabezpieczenia procesów produkcyjnych przedsiębiorstwa. Wcześniej brakowało centralnego rozwiązania do backupu konfiguracji danych – awarie maszyn wymagały wsparcia zewnętrznych serwisów, co generowało wysokie koszty, wydłużało czas reakcji i powodowało ryzyko długotrwałych przestojów produkcji.  Dzięki przeprowadzonym pracom badawczo-rozwojowym powstał autorski system automatyzujący proces backupu i digitalizacji danych, który eliminuje konieczność ręcznego kopiowania oraz znacząco ogranicza zaangażowanie pracowników (redukcja obciążenia z ~200 roboczogodzin rocznie do kilku godzin). System zapewnia cykliczne, bezobsługowe tworzenie kopii zapasowych, ich centralne gromadzenie w bezpiecznym repozytorium oraz przechowywanie wersji historycznych, co umożliwia śledzenie zmian i szybkie przywracanie konfiguracji w razie awarii.  Nowe rozwiązanie charakteryzuje się wysokim poziomem bezpieczeństwa dzięki izolacji danych od środowiska produkcyjnego, redundancji pamięci masowej, szyfrowaniu i kontroli uprawnień użytkowników. Wdrożenie pozwoliło również na usprawnienie zarządzania awariami – konfiguracje danych są dostępne natychmiast, co minimalizuje ryzyko przestojów i strat finansowych.  Efektem projektu jest nie tylko wdrożenie praktycznego narzędzia, ale także zbudowanie w firmie nowego know-how w zakresie digitalizacji danych przemysłowych. Opracowane procedury i rozwiązania stanowią fundament do dalszej integracji z systemami klasy SCADA/MES i wpisują się w koncepcję Przemysłu 4.0, umożliwiając rozwój w kierunku inteligentnej i w pełni cyfrowej fabryki.  Podsumowując, projekt dostarczył organizacji innowacyjnego rozwiązania, które zwiększyło niezawodność procesów produkcyjnych, zoptymalizowało koszty operacyjne i znacząco podniosło poziom bezpieczeństwa danych krytycznych dla ciągłości działania przedsiębiorstwa. | | | |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
| **Dokumentacja projektowa (załączniki do karty projektu)** | | | | | |
| 1. | Schematy Architektury rozwiązania i procedury postępowania | | | | |
| 2. | Cyfrowe repozytorium oprogramowania | | | | |
| 3. | Korespondencja mailowa i ustalenia projektowe | | | | |