

REALIZACJA PROJEKTÓW WDROŻENIOWYCH SYSTEMU ANDON W ZAKŁADACH PRODUKCYJNYCH

Paweł Wojakowski¹

Streszczenie

Artykuł przedstawia zagadnienia dotyczące realizacji projektów inżynierskich związanych z wdrożeniem systemu Andon w przedsiębiorstwach różnych branż przemysłowych. Projekt wdrożeniowy systemu Andon został opracowany z myślą o polskich warunkach działalności gospodarczej. Skierowany jest do osób zatrudnionych na stanowiskach decyzyjnych w przedsiębiorstwach produkcyjnych poszukujących rozwiązań informatycznych wspierających program doskonalenia wydajności produkcji. Projekt wdrożeniowy systemu Andon składa się z kilku etapów, do których należą ofertowanie, konfiguracja, instalacja pilotażowa, ocena przydatności systemu, rozbudowa systemu Andon, rozszerzenie funkcjonalności systemu Andon. W artykule szczegółowo opisano kolejne etapy projektu wdrożeniowego systemu Andon.

Słowa kluczowe: Andon, projekt wdrożeniowy, doskonalenie produkcji, efektywność maszyn.

1. Wprowadzenie

Jednym z kluczowych aspektów zarządzania produkcją jest kontrola wizualna mająca na celu wskazanie sposobu realizacji czynności produkcyjnych oraz uwidocznienie działań, których wykonanie odbiega od wyznaczonych standardów pracy (Liker, 2005). Jednym z podstawowych narzędzi kontroli wizualnej jest Andon (Belekoukias i in., 2014). Andon to japońskie słowo oznaczające sygnalizator. Pierwotnie narzędzie to zostało opracowane w celu umożliwienia operatorom natychmiastowego zgłaszania problemu na linii produkcyjnej w chwili, gdy taki problem wystąpi (Wojakowski, 2013). Taki problem wymaga zwykle zatrzymania pracy całej linii produkcyjnej. Andon daje sygnał zatrzymania przez operatora linii produkcyjnej, gdyż poszczególne stanowiska pracy są wyposażane w linki lub

¹ Politechnika Krakowska, Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji Produkcji/ Cracow University of Technology, Institute of Production Engineering and Automation

sznurki, za które operator pociąga aby uruchomić sygnał świetlny lub dźwiękowy informujący o zatrzymaniu pracy linii produkcyjnej oraz konieczności przybycia kierownictwa aby wspólnie zdiagnozować a następnie usunąć zaistniały problem (Inman i Blumenfeld, 2010, Li, 2013).

Wraz z postępowaniem technologii informatycznej koncepcja Andon również silnie ewoluowała. Obecnie znajdują zastosowanie elektroniczne systemy Andon umożliwiające, oprócz sygnalizacji świetlnej lub dźwiękowej problemów, gromadzenie danych produkcyjnych oraz ich analizę za pomocą wbudowanych narzędzi analitycznych (Li i Blumenfeld, 2006, Lei i in., 2015). Ponadto dąży się, aby systemy Andon prowadziły automatyczną kalkulację wskaźników efektywności wykorzystania maszyn i urządzeń takich jak OEE celem wskazania miejsc zapobiegania błędom zgodnie z założeniami TPM (Gola i in., 2016).

Z uwagi na ewolucję systemów Andon oraz znaczny wzrost ich funkcjonalności, rolę konfiguracyjną i instalacyjną przejęły firmy specjalizujące się we wdrożeniu Andon. Obecnie na rynku oferowane są gotowe rozwiązania systemów Andon posiadające funkcjonalność często znacznie wykraczającą poza wymagania firm wdrażających Andon. Istnieje więc konieczność opracowania procedur w ramach realizacji wdrożenia systemu Andon w warunkach przemysłowych, które byłyby ukierunkowane na wymagania klientów. W artykule przedstawiono podejście do realizacji projektu wdrożenia systemu Andon bazując na doświadczeniu praktycznym autora w tym zakresie. Przedstawione podejście projektowe zostało sprawdzone w warunkach praktycznych, jednakże z uwagi na wymóg zachowania poufności danych nie wymieniono przedsiębiorstw, które wdrożyły proponowane rozwiązanie. Celem niniejszego artykułu jest szczegółowa prezentacja procedury Andon w formie projektu wdrożeniowego bez oceny porównawczej innych rozwiązań stosowanych w tym zakresie.

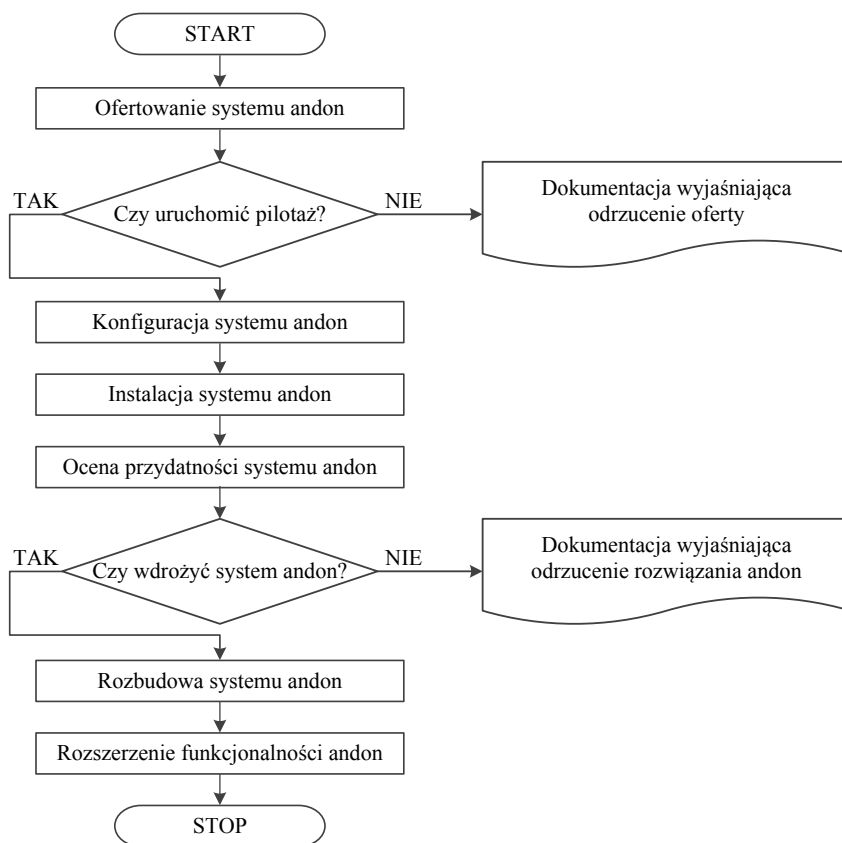
2. Etapy projektu wdrożeniowego systemu Andon

W realizacji projektu wdrożeniowego systemu Andon uczestniczą zarówno inżynierowie zatrudnieni u dostawcy takiego systemu jak i inżynierowie firmy odpowiedzialni za prawidłowe funkcjonowanie ich systemu produkcyjnego. Tworzony jest wówczas zespół projektowy składający się zwykle z czterech osób, po dwie w każdej ze stron. Poszczególne role zespołu projektowego to:

- inżynier procesu – osoba zatrudniona w przedsiębiorstwie produkcyjnym, w którym wdrażany jest system Andon. Pełni on rolę koordynatora przedsiębiorstwa. Inżynier procesu zna potrzeby przedsiębiorstwa w zakresie monitorowania i wizualizacji kluczowych wskaźników wydajności systemu produkcyjnego;
- inżynier produktywności – osoba zatrudniona u dostawcy systemu Andon, która jest jednocześnie ekspertem w zakresie doskonalenia produkcji. Inżynier produktywności wspiera zespół wiedzą jak system Andon ma docelowo działać i jakie wyniki powinny zostać osiągnięte po wdrożeniu Andon w przedsiębiorstwie produkcyjnym;

- inżynier automatyki – osoba zatrudniona w przedsiębiorstwie produkcyjnym znająca aspekty techniczne działania systemu produkcyjnego. Jego rolą jest zapewnienie działania systemu Andon przez utrzymanie jego działania w zakresie wyprowadzenia właściwych sygnałów z systemu produkcyjnego;
- inżynier Andon – osoba zatrudniona u dostawcy systemu Andon znająca aspekty techniczne działania tego systemu. Jego rolą jest zapewnienie działania systemu Andon przez jego konfigurację i instalację w przedsiębiorstwie wdrażającym ten system.

Projekt wdrożeniowy systemu Andon składa się z kilku etapów. Etapy wdrożenia systemu Andon to: ofertowanie, konfiguracja, instalacja pilotażowa, ocena przydatności systemu, rozbudowa systemu Andon oraz rozszerzenie funkcjonalności systemu Andon. Projekt wdrożeniowy systemu Andon można przedstawić algorytmicznie w formie uogólnionej na schemacie blokowym. Algorytm wdrożenia systemu Andon w przedsiębiorstwie produkcyjnym dowolnej branży zaprezentowano na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat blokowy etapów wdrożenia systemu Andon

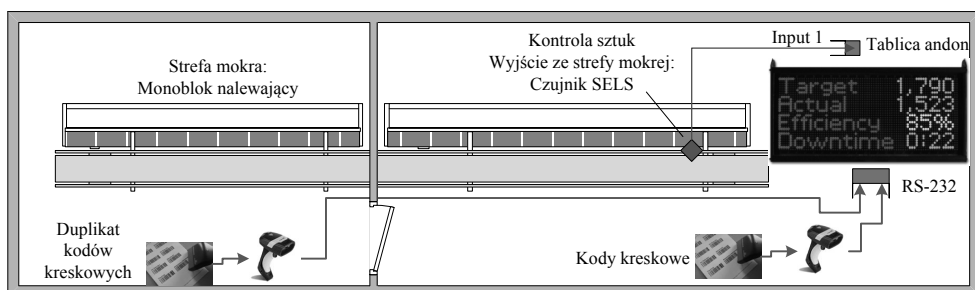
Źródło: opracowanie własne

W kolejnych podrozdziałach opisano kolejne etapy projektu wdrożeniowego Andon. Poszczególne podrozdziały stanowią opis bloków zawartych na rysunku 1.

2.1. Ofertowanie systemu Andon

W tym etapie projektowym następuje zdefiniowanie wymagań funkcjonalnych systemu Andon. Wymagania odnośnie do działania systemu Andon są określone głównie przez inżyniera procesu oraz inżyniera produktywności. Te osoby ustalają zakres merytoryczny projektu wdrożeniowego oraz jego ostateczną formę. Z uwagi na skalowalność systemu Andon (jest to jego podstawowa cecha użytkowa) projekt z jednej strony może obejmować wdrożenie wyłącznie podstawowych urządzeń systemu Andon, tj. elektronicznych tablic świetlnych służących do komunikacji wizualnej operatorów oraz kierownictwa systemu produkcyjnego, z drugiej zaś strony projekt może obejmować wdrożenie złożonego systemu bazodanowego do gromadzenia i przetwarzania danych generowanych przez tablice Andon zainstalowane w kilku systemach produkcyjnych należących np. do korporacji międzynarodowej.

Przykład wdrożenia podstawowych urządzeń systemu Andon zaprezentowano na rys. 2. W zaprezentowanym przykładzie wdrożenie elektronicznej tablicy świetlnej miało miejsce na linii butelkowej PET. Tablica Andon posłużyła w tym przypadku do pomiaru wskaźnika OEE oraz raportowania strat zatrzymania pracy linii butelkowej w systemie 2-zmianowym, 4-brygadowym (Wojakowski, 2016).



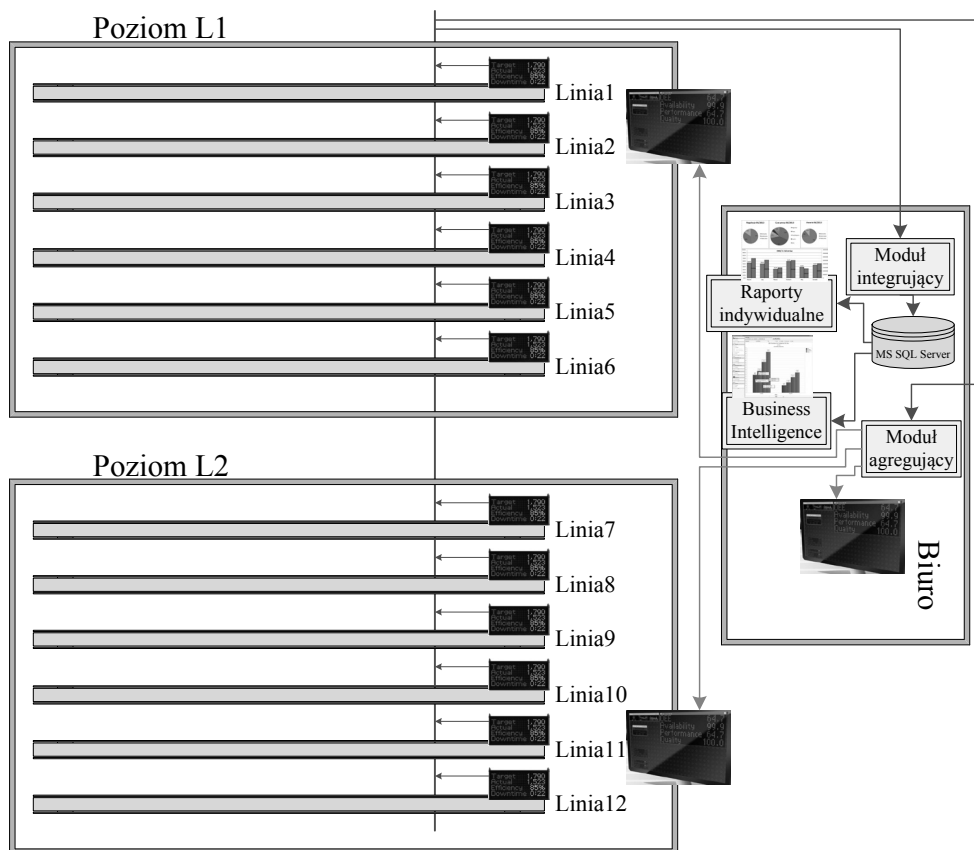
Rys. 2. Przykład instalacji tablicy Andon na linii rozlewniczej

Z kolei przykład wdrożenia złożonego systemu Andon z instalacją bazy danych, klienckich aplikacji raportujących oraz rozszerzonej aplikacji do wizualizacji i ostrzegania komunikatami niestandardowymi (poprzez e-mail, sms) pokazano na rys. 3. Wdrożenie systemu Andon, pokazane na rysunku 3, miało miejsce w dużej korporacji międzynarodowej działającej w branży farmaceutycznej. W tym przypadku tablice Andon są zainstalowane na liniach pakujących tabletki do kartonów lub butelek (Wojakowski, 2016).

Zdefiniowanie wymagań funkcjonalnych systemu Andon pozwala na dalsze opracowanie co najmniej dwóch wariantów oferty. Wycena projektu jest jednak

opracowywana tylko w celu orientacyjnym, gdyż zawsze przed podjęciem ostatecznej decyzji o przeznaczeniu budżetu przedsiębiorstwa na realizację projektu wdrożeniowego proponowany jest tzw. bezpłatny okres pilotażowy, który ma dać odpowiedź na pytanie: „czy system Andon umożliwi podniesienie produktywności systemu produkcyjnego co przełoży się na wzrost zyskowności działania przedsiębiorstwa produkcyjnego wdrażającego Andon?”

Na tym etapie przedsiębiorstwo podejmuje decyzję czy warto uruchomić badania pilotażowe dotyczące funkcjonowania Andon w systemie produkcyjnym. Badania pilotażowe zawsze obejmują sprawdzenie funkcjonowania Andon w jej podstawowej konfiguracji, czyli sprawdzeniu podlega tylko działanie elektronicznej tablicy Andon. Jeśli oferta już na tym etapie zostanie odrzucona, wówczas zostaje sporządzona dokumentacja, w której podawane są główne powody jej odrzucenia. Jeżeli oferta jest wstępnie zaakceptowana dostawca systemu Andon przystępuje do jego konfiguracji przed uruchomieniem okresu pilotażowego.



Rys. 3. Przykład złożonej instalacji systemu Andon na liniach pakujących

2.2. Konfiguracja systemu Andon

Konfiguracja systemu Andon przygotowująca elektroniczną tablicę świetlną na testowy okres pilotażowy jest wykonywana przez inżyniera Andon oraz inżyniera produktywności przy asyście inżyniera procesu. Rolą inżyniera procesu jest przygotowanie danych procesowych, które następnie posłużą do ustawienia konfiguracji tablicy Andon przez inżyniera Andon przed wysłaniem jej do systemu produkcyjnego firmy. Z kolei rolą inżyniera produktywności jest sprawdzenie poprawności działania tablicy Andon poprzez uruchomienie szeregu symulacji sprawdzających poprawność działania tablicy przygotowanej przez inżyniera Andon.

Na tym etapie ustawienia konfiguracyjne tablicy Andon dotyczą wprowadzenia danych do tablicy takich jak: kategorie i przyczyny postojów miejsca, do którego tablica Andon zostanie podłączona w systemie produkcyjnym (np. linii produkcyjnej), następnie produktów wykonywanych w miejscu instalacji Andon, czasu cyklu, czasu taktu, macierz przebrożeń, grafik pracy, listę zleceń produkcyjnych itd. Ponadto ustawienia konfiguracyjne obejmują również sposób kalkulacji przez tablicę kluczowych wskaźników wydajności, czyli KPI's (ang. *Key Performance Indicators*) oraz sposób wyświetlania komunikatów na tablicy świetlnej (Wojakowski, 2015).

Konfigurowanie systemu Andon na okres pilotażowy trwa ok. dwóch tygodni. Po tym czasie przystępuje się do kolejnego etapu realizacji projektu, czyli do instalacji pilotażowej w systemie produkcyjnym.

2.3. Instalacja pilotażowa systemu Andon

Instalacja pilotażowa najczęściej obejmuje dwa dni pracy. W pierwszym dniu uczestniczą inżynier procesu oraz inżynier automatyk. Ich rolą jest doprowadzenie do systemu Andon sygnałów z pracującego nieprzerwanie systemu produkcyjnego. Tablica Andon może być podłączona do jednego wybranego miejsca wytwarzania, czyli do tzw. „punktu produkcyjnego”. Punktem produkcyjnym może być linia produkcyjna, gniazdo produkcyjne lub pojedyncze stanowisko robocze. Do tablicy Andon należy dostarczyć napięcie elektryczne, instalację internetową, sygnały z czujników lub sterowników maszyn zainstalowanych w punkcie produkcyjnym oraz dodatkowo akcesoria do obsługi tablicy Andon, takie jak czytniki kodów kreskowych, pulpity dotykowe, kolumny świetlne, sygnalizatory dźwiękowe (Wojakowski, 2016).

W drugim dniu instalacji uczestniczą inżynier produktywności, inżynier Andon oraz inżynier procesu. Ich rolą z kolei jest podłączenie sygnałów do tablicy Andon oraz „dostrojenie” tablicy Andon, aby w pełni korzystać z możliwości Andon w myśl wymagań funkcjonalnych zdefiniowanych na etapie ofertowania. Na tym etapie możliwe jest ponowne zweryfikowanie ustawień konfiguracyjnych systemu Andon oraz ewentualnie ich skorygowanie.

Po zainstalowaniu systemu Andon w systemie produkcyjnym rozpoczyna się tzw. okres pilotażowy. Na podstawie doświadczeń autora stwierdzono, że minimalny

przedział czasu pozwalający na stwierdzenie przydatności Andon w systemie produkcyjnym to 1–2 miesiące. W trakcie tego okresu firma wyrabia sobie opinię na temat funkcjonowania Andon, a po tym czasie jest w stanie ocenić system w sposób obiektywny. Po okresie 2 miesięcy następuje zwykle poprawa produktywności punktu produkcyjnego średnio o 5%.

2.4 Ocena przydatności systemu Andon

W tym etapie uczestniczą inżynier procesu oraz inżynier produktywności. Rolą inżyniera produktywności jest wsparcie inżyniera procesu w opracowaniu raportu oceniającego przydatność systemu Andon w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Raport powstaje na podstawie danych zgromadzonych w wewnętrznej bazie danych tablicy Andon. Raport zawiera wydruk trendów kluczowych wskaźników produktywności KPI's ukazujące zwykle w sposób jawny progres wydajności punktu produkcyjnego.

Raport następnie jest przedstawiany i omawiany przez inżyniera procesu na spotkaniu zarządu firmy. Wraz z raportem inżynier procesu prezentuje szczegóły dotyczące wdrożenia systemu Andon w przedsiębiorstwie produkcyjnym oraz przedstawia wymagane nakłady inwestycyjne na pełne wdrożenie Andon wraz z szacunkową kalkulacją zwrotu z inwestycji. Dodatkowo omawiane jest zaangażowanie poszczególnych osób przedsiębiorstwa w rozwój systemu Andon oraz planowane jest zaangażowanie operatorów i inżynierów w utrzymanie systemu Andon. Na tej podstawie zarząd podejmuje decyzję czy przeznaczyć budżet na wdrożenie pełnego systemu Andon.

Jeżeli przedsiębiorstwo odrzuci ofertę wdrożenia systemu Andon, tj. wycofa się z rozbudowy tego systemu oraz zwróci tablicę Andon po zakończeniu okresu pilotażu (bez ponoszenia kosztów zakupu) wówczas sporządzana jest dokumentacja, w której opisuje się przyczyny wycofania się z projektu. Natomiast gdy przedsiębiorstwo zdecyduje się na zakup systemu Andon, wówczas korygowana jest oferta o postanowienia zarządu na spotkaniu z inżynierem procesu a następnie planowany jest budżet na rozbudowę systemu Andon. Rozbudowa stanowi kolejny, przedostatni krok projektu wdrożeniowego systemu Andon.

2.5. Rozbudowa systemu Andon

W rozbudowie systemu Andon uczestniczą wszyscy inżynierowie zaangażowani w realizację projektu. Rozbudowa systemu Andon polega na wdrożeniu tablic Andon na pozostałych liniach produkcyjnych lub stanowiskach roboczych w firmie z wyjątkiem linii pilotażowej, na której testowano funkcjonowanie tablicy Andon w trzecim etapie projektu (w etapie instalacji pilotażowej systemu Andon). Rozbudowa systemu Andon zawiera więc działania podobne do działań realizowa-

nych w etapach drugim i trzecim projektu, tylko na skalę globalną przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Istnieją dwa podejścia do rozbudowy systemu Andon. Pierwsze podejście polega na konfiguracji i instalacji tablic we wszystkich pozostałych punktach produkcyjnych w tym samym czasie. Takie podejście do rozbudowy systemu Andon jest stosowane w sytuacji, gdy charakterystyka produkowanych wyrobów w systemie produkcyjnym jest zbliżona (np. na kolejnych liniach nalewane są napoje do różnych opakowań: butelek PET, puszek, butelek szklanych, wydajność linii nalewających jest zbliżona). Drugie podejście natomiast polega na stopniowym wdrażaniu tablic w kolejnych punktach produkcyjnych. Przykładowo, u pewnego producenta przemysłu maszynowego wdrożenie pozostałych tablic odbyło się w trzech krokach. W każdym kroku wdrażane były po trzy tablice z uwagi na wykorzystywanie różnych technologii wytwarzania w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Najpierw wdrożenie nastąpiło na wycinarkach laserowych wycinających różne kształty z arkuszy blach. W drugim kroku wdrożenie odbyło się na krawędziarkach gnących arkusze blach. W ostatnim kroku natomiast tablice Andon wdrożono na automatach spawalniczych. Podział rozbudowy systemu Andon na trzy kroki był uzasadniony tym, iż każda z technologii wykorzystywanych w przedsiębiorstwie przemysłu maszynowego wymagała odrębnej konfiguracji tablic.

Po etapie rozbudowy systemu Andon projekt przechodzi w fazę ostatniego etapu wdrożenia, tj. do rozszerzenia funkcjonalności systemu Andon.

2.6 Rozszerzenie funkcjonalności systemu Andon

W tym etapie dochodzi do instalacji dodatkowych aplikacji rozszerzających podstawową funkcjonalność tablic Andon zainstalowanych w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Możliwości rozbudowy funkcjonalności systemu Andon jest wiele. W niniejszym rozdziale pokrótce zostaną zaprezentowane wybrane, najbardziej popularne rozszerzenia systemu Andon.

Pierwsze rozszerzenie funkcjonalności systemu Andon opiera się o instalację modułu raportowania efektywności systemu produkcyjnego. Do tego celu wymagana jest instalacja serwera bazodanowego, do którego przesyłane są dane historyczne z poszczególnych tablic Andon. Następnie dane historyczne znajdujące się w serwerze bazodanowym przetwarzane są na informacje w oparciu o szereg zapytań wysyłanych do bazy danych. Prezentacja informacji ma charakter wizualny. Informacje przedstawiane są w formie wykresów porównawczych, tabel przestawnych lub list hierarchicznych aby ułatwić podejmowanie decyzji dotyczących doskonalenia bądź inwestycji na poziomie kierowniczym przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Drugie rozszerzenie funkcjonalności systemu Andon bazuje na wcześniej opisanej instalacji bazy danych. Wykorzystując zbiór danych gromadzonych po stronie serwera bazodanowego nowy moduł służy do wysyłania różnego rodzaju alertów do osób uprawnionych. Alerty mogą być wysyłane w formie wiadomości e-mail, sms

lub alarmów w postaci uruchamianych aplikacji monitorujących sprawność maszyn i urządzeń technologicznych. Instalacja modułu alertowania jako rozszerzenie funkcjonalności systemu Andon jest bardzo przydatne w sytuacjach, gdy potrzeba szybkiej reakcji na zakłócenia pracy systemu produkcyjnego (np. gdy produkowane wyroby są drogie, tj. każda wybrakowana sztuka generuje duże koszty produkcyjne).

Trzecie i ostatnie opisywane rozszerzenie funkcjonalności systemu Andon stanowi moduł integracyjny tego systemu z systemami zarządzania przedsiębiorstwem, np. ERP, MES, CMMS, CRM, SCM itd. Rolą modułu integracyjnego systemu Andon jest wysyłanie danych do wymienionych systemów informatycznych w sposób automatyczny. Zastosowanie modułu integracyjnego systemu Andon ma na celu wyeliminowanie błędów popełnianych przez pracowników w trakcie uzupełniania danych np. w systemie ERP na podstawie papierowej dokumentacji sporządzanej przez operatorów w czasie działania systemu produkcyjnego (np. częstą praktyką w przedsiębiorstwach produkcyjnych jest przepisywanie danych z arkuszy kalkulacyjnych do systemów ERP w sposób ręczny).

3. Podsumowanie

W niniejszym artykule opisano szczegółowo etapy realizacji projektu wdrożeniowego systemu Andon w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Zaprezentowane podejście do realizacji projektu wdrożeniowego systemu Andon ma charakter praktyczny. To podejście zostało sprawdzone w warunkach polskiej gospodarki rynkowej. Wdrożenie systemu Andon według opisanych etapów projektu w kilku przypadkach zakończyło się sukcesem.

Należy stwierdzić, że najważniejszym etapem projektu wdrożeniowego systemu Andon jest ofertowanie. Na tym etapie projektu należy precyzyjnie określić zakres projektu oraz wymagane elementy funkcjonalne systemu Andon, które mają być wdrożone w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Na tym etapie projektu nieocenione jest doświadczenie inżyniera procesu oraz inżyniera produktywności. Ich współpraca często decyduje o tym, czy projekt zostanie przyjęty do dalszej realizacji na spotkaniu z zarządem przedsiębiorstwa czy też zostanie odrzucony z różnych powodów.

Ostatecznie wdrożenie systemu Andon przynosi przedsiębiorstwu produkcyjnemu wymierne korzyści. Zauważalny jest wzrost efektywności wykorzystania systemu produkcyjnego w zakresie 10÷25%. Po wdrożeniu system Andon staje się podstawowym narzędziem kontroli wizualnej oraz podstawowym dostawcą danych produkcyjnych. Na podstawie wiarygodnych danych gromadzonych przez system Andon podejmowane są kluczowe decyzje skutkujące uruchamianiem projektów usprawniających produktywność przedsiębiorstwa, co widać w poprawie wskaźników efektywności systemu produkcyjnego w podanym wyżej zakresie.

Bibliografia

1. Belekoukias I., Garza-Reyes J.A., Kumar V. (2014) *The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organizations*, International Journal of Production Research nr 52, s. 5346–5366.
2. Gola A., Kosicka E., Daniewski K., Mazurkiewicz D. (2016) *Analiza błędów przy ocenie wskaźnika OEE na przykładzie linii rozlewu butelkowego*, w: Knosala R. (red.) *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji. T.2*. Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, s. 558 – 569.
3. Inman R.R., Blumenfeld D.E. (2010) *Assembly line team sizing with absenteeism*, International Journal of Production Research nr 48, s. 6537–6558.
4. Lei B., Lu G., Sang Y. (2015) *Design of wireless Andon system based on ZigBee*, 8th International Conference on BioMedical Engineering and Informatics (BMEI 2015), s. 821–825.
5. Li J., Blumenfeld D.E. (2006) *Quantitative analysis of a transfer production line with Andon*, IIE Transactions nr 38, s. 837–846.
6. Li J. (2013) *Continuous improvement at Toyota manufacturing plant: applications of production systems engineering methods*, International Journal of Production Research nr 51, s. 7235–7249.
7. Liker J.K. (2005) *Droga Toyoty: 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata*. Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa.
8. Wojakowski P. (2013) *Some aspects of visual management systems applied in modern industrial plant*, Czasopismo Techniczne nr 110, s. 373–380.
9. Wojakowski P. (2015) *Plant performance calculation in automotive industry using Andon system*, Research in Logistics & Production nr 5(4), s. 361–370.
10. Wojakowski P. (2016) *System monitorowania produkcji na liniach rozlewniczych*, w: Wirkus M. (red.) *Zarządzanie procesami i projektami. Wybrane zagadnienia* Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, s. 129–141.

IMPLEMENTATION PROJECTS OF ANDON SYSTEM IN INDUSTRIAL PLANTS

Abstract

The article presents the issues concerning the implementation of engineering projects relating to the implementation of the Andon system in companies of various industries. The implementation project of Andon system has been developed for Polish business conditions. It is addressed to persons employed on decision-making worksites in manufacturing companies looking for solutions to support a program of improving performance of production system. The implementation project of Andon system consists of several stages, which include offers, configuration, pilot installation, assessment of usefulness of Andon system, expansion of Andon system, extension of functionality of Andon system. The article describes in detail the stages of the implementation project of Andon system.

Key words: Andon, implementation project, continuous improvement, effectiveness.