



SZCZEGÓŁOWY OPIS ZREALIZOWANYCH PRAC ORAZ UZYSKANYCH WYNIKÓW W RAMACH ETAPU 1

Metodologia prowadzenia prac etapu 1

Prowadzenie realizacji zadań projektu w ramach Etapu1 oparto na metodologii SCRUM.

Biorąc pod uwagę, że projekt jest realizowany przez małą grupę specjalistów oraz ma stosunkowo małą złożoność, założono, że realizacja metodologii SCRUM nie musi spełniać formalnych wymogów, a będzie wykonywana na roboczo. Sprinty obejmują okres 1 lub 2 tygodni, a Przeglądy Sprintu i Retrospektywy Sprintu odbywają się w sobotę lub niedzielę.

Rolę Scrum Mastera (SM) pełni kierownik zespołu, a rolę właściciela produktu (PO) pełni kierownik projektu. Kierownik projektu i kierownik zespołu pełnią również w projekcie rolę członków zespołu. Nie stanowi to sprzeczności, gdyż kierownik zespołu ma długoletnie doświadczenie w prowadzeniu dużych projektów, również międzynarodowych i potrafi realizować równocześnie role SM jak i członka zespołu. Kierownik projektu jest osobą o największym w firmie doświadczeniu z obszarach określania wymagań rynku i producenta, tworzenia nowych urządzeń i systemów i ich wdrażania. Przede wszystkim jest wizjonerem – na podstawie stanu rynku i rozwiązań światowych potrafi nakreślić kierunek działań i sposób realizacji potrzeb klientów. Nie ma obawy, że łączenie roli członka zespołu realizującego oraz PO powoduje konflikt, gdyż z zasad niniejszego projektu wynika, iż jest on realizowany dla odbiorcy, którym jest nasza firma, a więc wszelkie pobłażanie wobec odstępstw lub braku realizacji założonych zadań byłoby działaniem na naszą szkodę.

1.Przeprowadzono następujące prace:

1.1 Inwentaryzacja rozwiązań światowych

Na podstawie wieloletniego doświadczenia w zakresie znajomości rynku wag automatycznych, znanych wdrożeń na obiektach krajowych i zagranicznych, oraz kontaktów osobistych z przedstawicielami czołowych producentów systemów wagowych, dokonano oceny istniejących rozwiązań światowych.

Dokonano wizji lokalnych zainstalowanych systemów wagowych na młynach żytnich i w wytwórniach pasz w Polsce. Oceniono różnice w wykonaniu i instalacji wag podstawowych producentów.

Jako reprezentatywne przyjęto następujące rozwiązania:

- a.) Wagi sumujące odważające
- b.) Wagi przepływowe

Wagi odważające działają na zasadzie kolejnego odważania założonych porcji, przy czym nie jest ważna odchyłka od założonej porcji, gdyż każda porcja jest odważana z określoną dokładnością i sumowana. Podczas odważania porcji waga działa w zasadzie jak nieautomatyczna, co umożliwia osiągnięcie dużych dokładności. Taki sposób ważenia przepływającego materiału ma podstawową wadę – strumień materiału staje się nieciągły, co może powodować problemy w dalszych urządzeniach linii.

Wagi przepływowe działają na zasadzie pomiaru siły wywołanej przez strumień ważonego materiału na płytce pomiarowej. Pomiar odbywa się w sposób ciągły, bez przerywania strumienia materiału. Niestety prostota pomiaru powoduje duże błędy wynikające z dynamicznego charakteru mierzonej siły (przede wszystkim zależność od rodzaju i prędkości materiału). Takie wagi muszą być kalibrowane dla konkretnego materiału i konkretnego rozwiązania sposobu podawania go na wagę. Na podstawie analizy rozwiązań przyjęto do dalszych rozważań następujące reprezentatywne typy wag:

**Buehler – waga zbiornikowa MSDL.**

Na rys 1 przedstawiono linię takich wag zainstalowanych w młynie pszennym. Widoczne są urządzenia pomocnicze: systemy odpylania, zbiorniki buforowe nad i podwagowe.

Rys. 1 Buehler – waga zbiornikowa MSDL

**VAR-MC – waga odważająco sumująca LIBRA**

Rys.2 przedstawia linię wag LIBRA zainstalowaną w młynie żytnim. Widoczne są urządzenia pomocnicze: systemy odpylania, zbiorniki buforowe nad i podwagowe.

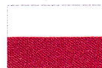
Rys. 2 VAR-MC – waga odważająco sumująca LIBRA

**VAR-MC – waga przepływowa WP-01**

Rys.3 przedstawia wagę przepływową WP-01 do ciągłego pomiaru przepływu surowca. Widoczna płytką pomiarowa z czujnikiem siły. Nie pokazano otoczenia wagi.

Rys. 3 VAR-MC – waga przepływowa WP-01

Niemiecka firma Buehler jest światowym potentatem w zakresie urządzeń ważących. Wyroby firmy VAR-MC reprezentują zbliżony poziom techniczny i są często instalowane na



wymagających obiektach przemysłowych w kraju i na świecie.

1.2 Określenie wad i problemów

1.2.1 Wady i problemy w fazie wytwarzania (produkcji wag)

Z analizy wynika, że obecnie wagi są rozbudowanymi urządzeniami mechanicznymi o dużych wymaganiach w stosunku do technologii ich wykonania. Składają się z wielu precyzyjnych części mechanicznych i rozbudowanej elektroniki. Takie rozwiązanie powoduje dużą materiałochłonność i pracochłonność w procesie ich wytwarzania, co generuje problemy techniczne i wysoką cenę urządzenia.

1.2.2 Wady i problemy w fazie instalacji na obiekcie.

Z uwagi na duże, kilkumetrowe, wymiary wag, niezbędne jest zapewnienie odpowiednio dużej przestrzeni do ich zamontowania. Biorąc pod uwagę fakt, że są również niezbędne urządzenia pomocnicze (co najmniej hamulce materiału ważonego oraz zbiorniki nadwagowe i podwagowe), poważnym problemem inwestora staje się znalezienie miejsca na ich zamontowanie. Często, aby zapewnić możliwość zbadania prawidłowości pracy lub określenia rzeczywistych błędów podczas użytkowania, należy już podczas montażu przewidzieć dodatkowe urządzenia jak rozdzielacze czy rury obejściowe.

1.2.3 Wady i problemy podczas użytkowania.

Wagi podczas użytkowania na obiekcie są poddawane różnego rodzaju zakłóceniom, z których najważniejsze to drgania i ciśnienie. Drgania mechaniczne pochodzą od pracujących wokół maszyn i mogą być trudne do wyeliminowania, gdy występują na wszystkich konstrukcjach. Wagi mogą traktować drgania, szczególnie pionowe jako zmiany ważonej masy, dlatego powinny być mało podatne na ten rodzaj zakłóceń.

Ciśnienie wynikające z pracy transportu pneumatycznego (typowo stosowanego na takich obiektach) oddziałuje na każdą powierzchnię wytwarzając siłę. Jeśli działa na powierzchnię elementu wagowego, to powoduje powstawanie siły zakłócającej dokładny pomiar.

Osobnym problemem jest nadzór nad prawidłowym działaniem wag oraz ich bieżąca obsługa. Przeprowadzona analiza stanu obecnego przekonuje, że obecnie prawie wszyscy inwestorzy nie posiadają działu maintenance, który miałby wiedzę, umiejętności i możliwości realizacji tych zadań.

Z analizy wynika jednocześnie, że zgłoszone problemy można podzielić na grupy określone w zależności od ilości ich występowania (badania przeprowadzono w VAR-MC dla lat 2015-2017):

- 45% - zgłoszenia bezpodstawne (błędne działania operatorów lub inne czynniki)
- 27% - awarie niezależne od wagi (nieprawidłowe podawanie lub odbiór materiału ważonego itd.)
- 18% - problemy wynikające z nietypowego użycia wagi (np. specyficzny materiał ważony itd.)
- 7% - rzeczywiste problemy mechaniczne
- 3% - problemy niedostosowania wagi do specyficznych wymogów użytkowników

Zgłoszenia nieprawidłowego działania wag powodują problemy użytkowników (przerwa w produkcji) oraz producenta (koszty obsługi – wyjazdy, praca serwisantów itd.)

1.3 Rozpoznanie potrzeb odbiorców

Na podstawie informacji zebranych podczas uruchamiania systemów wagowych, a także bezpośrednich rozmów osobistych i telefonicznych z użytkownikami określiliśmy następujące potrzeby odbiorców:

1.3.1 Konstrukcja mechaniczna

Z uwagi na zawsze ograniczoną przestrzeń, czasami uniemożliwiającą montaż obecnie stosowanych urządzeń wagowych, podstawowym jest wymaganie zminimalizowania wymiarów wag przy



utrzymaniu ich parametrów technicznych. Należy przy tym wziąć pod uwagę nie tylko wymiary samej wagi, ale także urządzeń pomocniczych zapewniających jej prawidłowe działanie.

Montaż wagi powinien być prosty, najlepiej możliwy do wykonania przez niekwalifikowany personel użytkownika. Rozwiązanie mechaniczne wagi powinno pozwalać na szybki jej montaż, naprawę lub wymianę.

1.3.2 Utrzymanie ruchu (maintenance)

Brak personelu użytkownika potrafiącego rozwiązać nawet błahe problemy urządzeń elektronicznych, szczególnie pracujących w sieci jest powodem wymagania pracy bezobsługowej, najlepiej ze zdalnym nadzorem:

- będącym w stanie monitorować na bieżąco pracę wagi i jej parametry
- określającym dokładnie rodzaj problemu, a najlepiej i jego przyczynę
- umożliwiającym dokonanie rozwiązania problemu, jeśli to możliwe.

Dlatego każda waga powinna być zdolna do komunikacji z innymi urządzeniami, a przede wszystkim do wymiany danych przez sieć o odpowiedniej inteligencji.

1.3.3 Rzeczywista dokładność w warunkach obiektowych

W wagach obecnie stosowanych istnieje istotna rozbieżność w dokładności ważenia podczas pracy na obiekcie, a deklarowaną (która jest rzeczywistą w warunkach wymaganych np. do legalizacji).

Odbiorcy wymagają dokładności deklarowanej, podczas gdy w otoczeniu wagi jest wiele źródeł zakłóceń, a często nie ma nawet praktycznej możliwości przeprowadzenia jej badania. Oznacza to wymagania odporności na zakłócenia lub automatycznego ich korygowania.

1.3.4 Last but not least (ostatnie, ale nie najmniej ważne)

Ciągle najważniejszym wymaganiem odbiorcy/użytkownika jest niska cena wagi i sieci pomiarowej. Cena zawsze zależy od jakości wagi, jej dokładności i funkcji. Z uwagi na wprowadzanie coraz to nowszych technologii oraz rozwijającą się konkurencję, odbiorca wymaga wyraźnego obniżenia dotychczasowej ceny przy utrzymaniu określonych parametrów wagi.

2. Osiągnięto następujące rezultaty:

Wyniki badań tego etapu pozwalają sformułować koncepcję i wymagania dla nowych rozwiązań, co zostało dokonane i przedstawione w dokumencie: „Szczegółowa koncepcja nowej wagi oraz inteligentnej sieci pomiarowej”

Dokument ten stanowi kamień milowy Etapu1 i powstał jako efekt wyników prac całego zespołu badawczego.

Pieczęć firmowa Beneficjenta

VAR-MC Systemy Sterowania
C-LON Spółka z Ograniczoną Odpowiedzialnością
Spółka Komandytowa
ul. Żólkiewskiego 3, 63-400 Ostrów Wlkp.
tel. (62) 737 27 41, www.varmc.pl
NIP: 622-10-00-579

Podpis i pieczęć osoby upoważnionej do reprezentowania Beneficjenta

Za Komplementariusza
PREZES ZARZĄDU

Marek Chwierut

Data: 2018-05-14