

Wybrane narzędzia wspomagające zarządzanie jakością w branży cementowej

Selected tools supporting quality management in the cement industry

Małgorzata Szczęsna¹, Dorota Klimecka-Tatar²

¹Członek Koła Naukowego „Promotor Jakości”, Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19b, 42-200 Częstochowa, Polska, gosia47@vp.pl

²Katedra Inżynierii Produkcji i Bezpieczeństwa, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19b, 42-200 Częstochowa, Polska, klimt@wip.pcz.pl

Streszczenie: Celem artykułu jest zaprezentowanie wybranego narzędzia zarządzania jakością w zakładzie zajmującym się wytwarzaniem cementu. Efektem analizy jest prezentacja diagramu Ishikawy, który ukazuje przyczyny powstawania wyrobu niespełniającego wymagania klientów, jak i również wymogów znormalizowanych.

Abstract: The aim of this article is to present the selected quality management tool in a cement manufacturing plant. The result of the analysis is the presentation of Ishikawa diagram, which has shown the cause why the product does not meet the requirements of customers as well as the normalized requirements.

Słowa kluczowe: jakość produkcji, produkcja spodni, diagram Pareto-Lorenza

Key words: quality of production, trousers production, Pareto-Lorenz diagram

1. Wstęp

Unowocześnienie technologii produkcji aktualnie postępuje szybciej, niż przed laty. Jest to wielkim wyzwaniem dla producentów, ponieważ muszą nadążać za rynkiem oraz wprowadzać zmiany w procesach. Pracownicy zaś powinni być otwarci na pomysły, innowacje. Większość maszyn w dzisiejszych czasach sterowanych jest za pomocą komputera, więc starsza załoga firmy musi podjąć się jego obsługi i prowadzić proces tak, aby nie zakłócać produkcji. Jakość w dzisiejszych czasach jest bardzo ważna zarówno dla klienta jak i producenta.

Jakość jest to pojęcie filozoficzne, indywidualne, a ponadto dynamicznie zmieniające, dlatego też występuje wiele definicji. Ph. Crosby definiował ją jako zgodność z wymaganiami [1]. Podejście do zarządzania jakością w przedsiębiorstwach z różnych branż jest podparte zapisami w ogólnodostępnej, jednak indywidualnej polityce jakości. Polityka jakości to ogół zamierzeń organizacji, przedsiębiorstwa dotyczących jakości w sposób formalny podany przez najwyższy szczebel załogi - kierownictwo [2]. Jakość można podzielić na dwa punkty widzenia: klienta i producenta. Nabywca ma potrzebę użyteczności, tzn., produkt powinien posiadać cechy funkcjonalności, ekonomiczności i niezawodności. Potrzeba komfortu, doznań estetycznych jak i prestiżu również dotyczy klienta. Producentowi zależy, aby wyrób przynosił zysk, dąży do tego, aby technologia wytwarzania była nowoczesna, powtarzalna i możliwa do doskonalenia. Ważną kwestią jest tutaj konkurencja. Chcąc ją wyeliminować, wytwórcy przyciągają klientów promocjami, znakami jakości czy innymi indywidualnymi metodami. Aktualny system produkcji sprawił, iż organizacji zale-

ży na maksymalizacji procesów zewnętrznych jak i wewnętrznych oraz zaspokajaniu potrzeb obecnego oraz przyszłego rynku. Klient jest najważniejszym elementem na rynku, jego potrzeby są nadrzędne. Firmy muszą produkować niewadliwe produkty za jak najniższą cenę, aby utrzymać dobrą pozycję na rynku. W celu uzyskania danych jakościowych, czy ilościowych stosowane są narzędzia i metody zarządzania jakością. Wynikiem ich zastosowania jest opis ilościowy i szacowanie prawdopodobieństwa jak bardzo pewne są powiązania w systemie zarządzania i jaki wpływ mają na procesy zachodzące w nim. Do badania problemu występowania cementu o wymaganiach niespełniających normy wykorzystany został diagram Ishikawy.

Cement można otrzymywać dwoma sposobami. Występuje metoda sucha, która nie wykorzystuje dużej ilości wody oraz energii i jest szybsza w porównaniu do metody mokrej, która wymaga większego nakładu czasu, pracy, wody oraz energii. W poniższych podpunktach zostały opisane te dwie metody wytwarzania cementu.

Metoda mokra-proces rozpoczyna się poprzez wydobycie surowców: kredy, margla oraz surowca żelazo nośnego (np. syderytu). Wydobyte surowce transportowane są do kruszarni i za pomocą łamaczy są kruszone. Pokruszony surowiec trafia do szlamatorów z wodą. Z szlamatorów materiał trafia do młynów kulowych i jest mielony. W tym momencie procesu następuje połączenie 3 surowców w zbiorniku korekcyjnym i wykonywana jest korekcja składu. Po korekcji jest mieszanie szlamu w basenach szlamu. Z basenów szlamu materiał transportowany jest do wypalenia w piecu obrotowym. Następuje tutaj odpylanie gazów w kominie poprzez elektro-

filtr, podawane jest również powietrze. Kolejnym etapem jest chłodzenie wypalonego klinkieru oraz mielenie go w młynach kulowych, dodawane są tutaj dodatki w zależności od marki cementu. Gotowy cement jest magazynowany w silosach i pakowany w oddziale pakowni.

Metoda sucha-produkcja zaczyna się od wydobycia surowca: kredy, margla oraz surowca żelazo nośnego (np. sydryt). Surowiec jest transportowany do łamacza, który go kruszy, a surowiec żelazo nośny jest mielony. Pokruszony surowiec jest uśredniany na hałdzie i dozowany odpowiednio według składu. Wszystkie 3 składniki są zmielone, uśrednione i suszone. Powstała mączka jest podgrzana poprzez cyklonowe wymienniki ciepła. Gazy są odpylane z cyklonów przez elektrofiltr. Następnym etapem jest wypalanie w piecu obrotowym materiałów. Po wypaleniu powstaje klinkier, który jest schłodzony i zmielony oraz podawane są tutaj dodatki w zależności od marki cementu. Gotowy wyrób jest magazynowany w silosach i pakowany do worków, cementowagonów itp.[3].

2. Wykorzystane narzędzia

Diagram Ishikawy jest narzędziem tradycyjnym zarządzania jakością, został stworzony przez japońskiego ekonomistę Kaoru Ishikawę. Jego inne nazwy to: wykres jodełkowy, diagram/wykres rybiej ości, diagram/wykres ryby, wykres przyczynowo-skutkowy. Celem tego diagramu jest uszeregowanie przyczyn pojawiających się niezgodności i wzajemnego powiązania tych przyczyn. Główne przyczyny problemu szukane są, poprzez analizę poniższych przykładowych kryteriów [4]:

- Człowiek (określone są kwalifikacje, zadowolenie z pracy i przyzwyczajenia).
- Maszyna (analizowana jest jej nowoczesność, liczba awarii oraz trwałość).

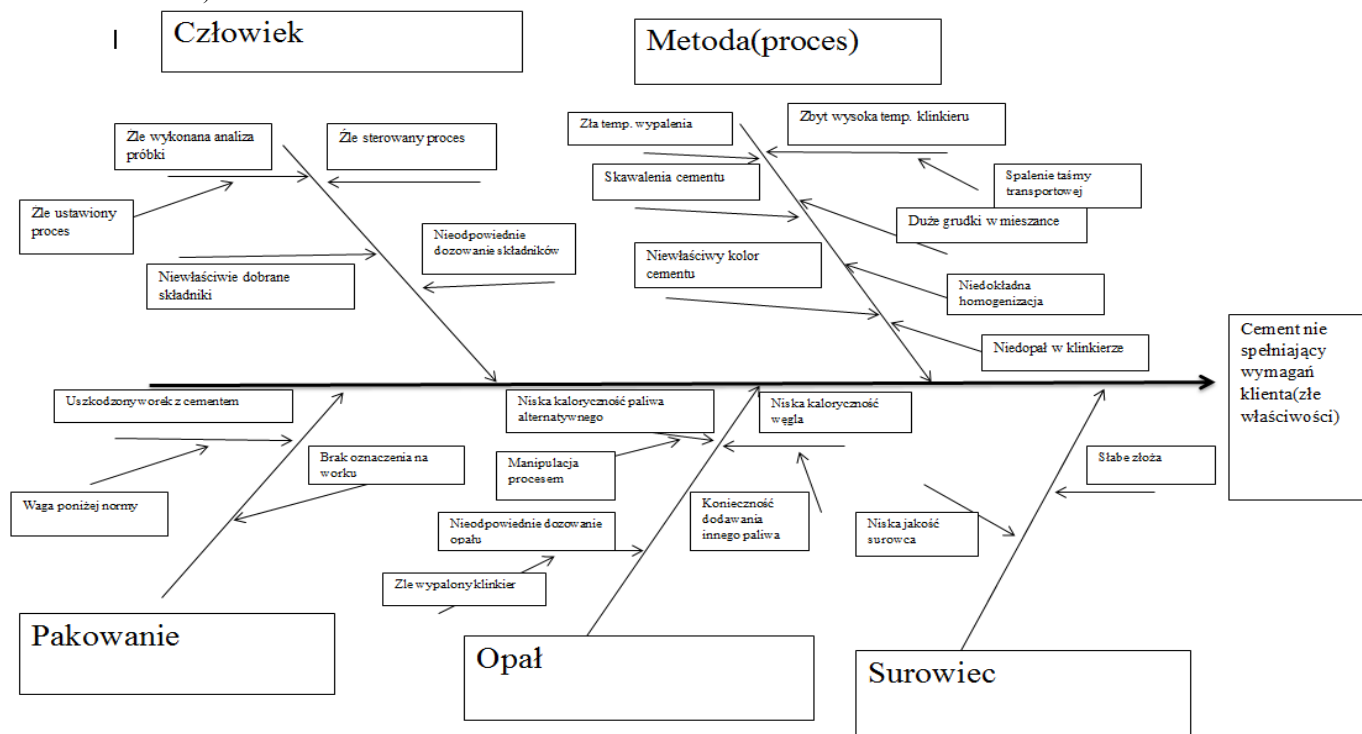
- Materiał (określana jest jakość surowców i półfabrykatów).
- Metoda (sposób wykonania, normy, instrukcje).
- Pomiar (techniki i warunki podczas pomiaru).
- Otoczenie (środowisko pracy).

Aby jak najlepiej wypełnić diagram, posłużyć się można schematem "burzy mózgow". Ma on na celu znalezienie jak największej liczby pomysłów, co przyczyni się do rozwiązania problemu [5].

3. Opis problemu i omówienie wyników

Do analizy zastosowano diagram Ishikawy, który wskazuje wszelkie istotne związki zachodzące pomiędzy różnymi przyczynami, jak również pomaga odkryć źródło niepowodzenia lub nieprawidłowego przebiegu procesu (Rys. 1).

Ta metoda ma na celu analizę wyników danego kierunku postępowania, czyli wykrycie potencjalnych niepowodzeń przedsięwzięcia, uszeregowanie przyczyn niezgodności występujących w procesie. W ramach "burzy mózgow" wspieranej przez diagram Ishikawy poszukiwano szczegółowych przyczyn w podstawowych obszarach metody 5M. Zidentyfikowane zostały przyczyny z obszarów takich jak: człowiek, metoda, pakowanie, opał, surowiec. W wyniku przeprowadzonych badań określono dwie najistotniejsze przyczyny wystąpienia cementu niespełniającego wymagań klienta. Dla każdej z nich zostały przeprowadzone dodatkowe badania, które pozwoliły zidentyfikować szczegółowe przyczyny występującego problemu. Przedstawione przyczyny podzielić można na: związane z błędem człowieka, niewłaściwie dobrany proces. Aż siedem przyczyn z piętnastu występujących można zaliczyć do przyczyn związanych z metodą prowadzenia procesu, cztery są związane z czynnikiem ludzkim, a jedynie dwie z niewłaściwym pakowaniem i surowcem.

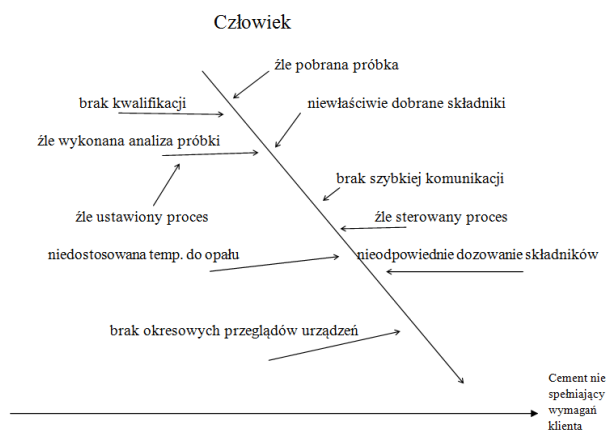


Kys. 1. Diagram Ishikawy – Cement niespełniający wymagań klientow

Zbadane przyczyny stanowią dobry punkt wyjścia do prac mających na celu zaproponowanie odpowiednich działań zapobiegawczych, których wdrożenie powinno pozwolić na zminimalizowanie

wanie ilości cementu negatywnie ocenianego po zakończeniu całego procesu produkcyjnego.

W analizie związanej z pracą człowieka (Rys. 2) wyodrębniono dziesięć czynników poprzez, które cement nieposiada pożądaných cech: brak kwalifikacji, źle wykonana analiza próbek, niedostosowana temperatura opału, brak okresowych przeglądów urzędzeń, źle pobrana próbka, niewłaściwie dobrane składniki, brak szybkiej komunikacji, źle sterowany proces, nieodpowiednie dozowanie składników. Jako przykład może posłużyć brak kwalifikacji pracownika, który nie posiada wiedzy na temat prowadzenia procesui w ten sposób w produkcji mogą wystąpić problemy. Załoga może mieć zły sposób komunikowania się ze sobą, co spowoduje opóźnienia w naprawie awarii oraz wyższe koszty naprawy. Pracownicy laboratorium, pobierający próbki do badania, nie wykonują analizy w określonym czasie, przyczynia się to do błędnego wyniku badania.



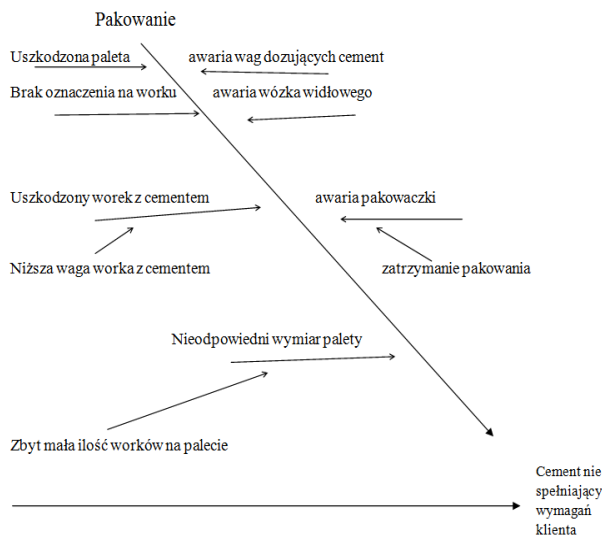
Rys. 2. Diagram Ishikawy - Człowiek

Na rysunku 3 zaprezentowano podział przyczyn powstawania niezgodności w kryterium Metoda (procesu). Występuje tutaj 10 przyczyn, poprzez które wytwarza się nieodpowiedni cement: słaby napiek w piecu, skawalenie cementu, duże grudki w mieszance, zbyt wysoka temperatura klinkieru, źle dobrana temperatura wypalenia mieszanki, niewłaściwy kolor cementu, niedopał w klinkierze, zbyt niska temperatura klinkieru w piecu, niedokładna homogenizacja składników. Jako przykład może posłużyć zbyt wysoka temperatura klinkieru na wyjściu z pieca. W momencie wystąpienia takowego klinkieru, gumowa taśma, transportująca wypalony klinkier może ulec spaleniu.



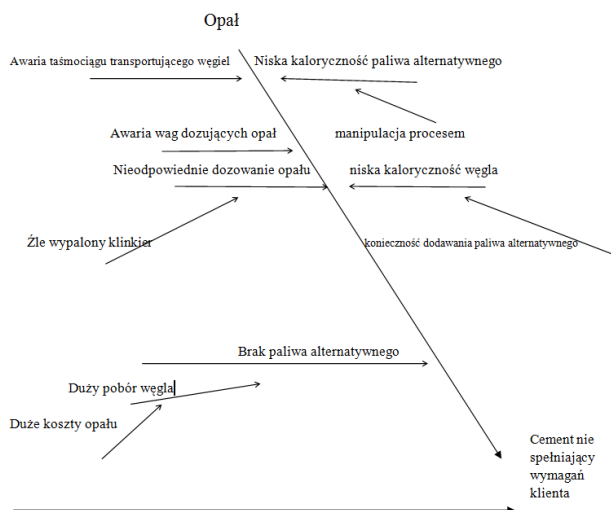
Rys.3 Diagram Ishikawy- Metoda (Proces)

Rysunek 4 przedstawia jedną z części diagram Ishikawy- Pakowanie. Występujące przyczyny to: uszkodzony worek z cementem, awaria wag dozujących węgiel, niższa waga worka z gotowym cementem, uszkodzona paleta, awaria wózka widłowego, brak oznaczenia na worku, awaria pakowaczki, zatrzymanie procesu pakowania, nieodpowiedni wymiar palety. Podczas awarii wag dozujących cement, samochody transportujące wyrób do klientów mogą mieć nieodpowiednią wagę produktu. Firma poprzez taką sytuację, może stracić klienta. Wtedy, kiedy wystąpi awaria pakowaczki, następuje zatrzymanie procesu pakowania. Należy podjąć szybką naprawę stanowiska pracy, aby zakład funkcjonował na odpowiednim poziomie.



Rys.4 Diagram Ishikawy- Pakowanie

Na rysunku 5 zaprezentowano analizę powstawania niezgodności wobec obszaru skupiającego się wobec zastosowanego opału - wykorzystywanego do produkcji cementu.

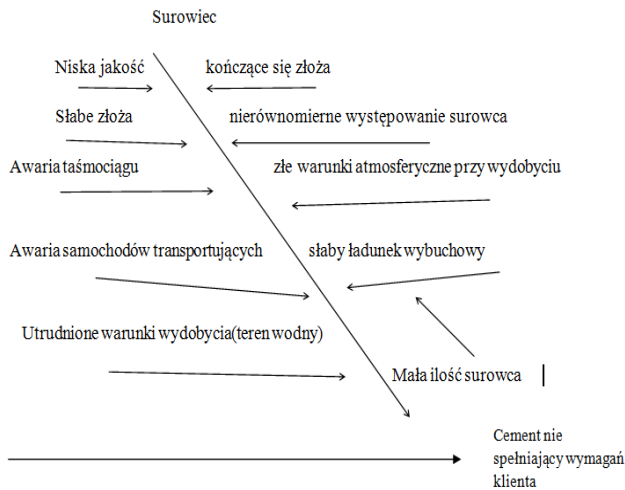


Rys.5. Diagram Ishikawy- Opal

Na rysunku 5 można zaobserwować 11 przyczyn występowania problemu: awaria taśmociągu transportującego węgiel, awaria wag dozujących opał, nieodpowiednie dozowanie, brak paliwa alternatywnego, niska kaloryczność paliwa alternatywnego, niska

kaloryczność węgla. Jeśli kończy się paliwo alternatywne, następuje bardzo duży pobór węgla, jest on bardziej kosztowny niż paliwo zamienne. Klinkier może być źle wypalony wtedy, kiedy pracownik sterujący procesem, nieodpowiednio dozjuje opał. Podczas awarii taśmociągu, transportującego węgiel, wystąpić mogą wahania ilościowe na wagach dozujących.

Rysunek 6 przedstawia przyczyny powstawania niezgodności sklasyfikowane w obszarze zastosowanego surowca.



Rys.6 Diagram Ishikawy- Surowiec

Przyczyny powstawania niezgodności występujące w obrębie surowca to przede wszystkim niska jakość surowca, słabe złoża, awaria taśmociągu, awaria samochodów transportujących, utrudnione warunki wydobywania (teren wodny), kończące się złoża, nierównomierne występowanie surowca, złe warunki atmosferyczne przy wydobywaniu, słaby ładunek wybuchowy, mała ilość surow-

ca. Przykładem są utrudnione warunki wydobywania surowca na terenie wodnym. Aby wydobyć składnik należy osuszyć teren i dopiero wtedy zacząć odstrząły, które rozbija ścianę skalną. Jeśli podłożymy za słaby ładunek wybuchowy, uzyskamy małą ilość materiału.

4. Podsumowanie

Przedstawione narzędzie zarządzania jakością pozwoliło przeanalizować przyczyny występowania niezgodności w procesie wytwarzania cementu. Diagram Ishikawy pokazuje wszystkie czynności, zbiegi, które należy wyeliminować, aby wpłynąć na jakość wyrobu gotowego - cementu. Proces wytwarzania cementu jest prowadzony przy pomocy komputera i człowieka, który nim steruje. Wprowadzenie krótkofalówek pomoże w komunikowaniu się pracowników. Najwięcej błędów występuje w dwóch obszarach, mianowicie człowiek i metoda. Należy więc prowadzić szkolenia dla załogi firmy, podnosząc tym samym ich kwalifikacje oraz zmotywować ich. Należy dobrać odpowiednią metodę wytwarzania cementu do konkretnej marki. Zwiększenie kontroli na poszczególnych etapach procesu przyczyni się do zmniejszenia występowania zakłóceń w produkcji.

Literatura

- [1] Crosby Ph., Running Things: The Art. Of Making Things Happen, MC Graw-Hill, New York 1986, s.99.
- [2] Tabora A., Zając A., Rączka M., Zarządzanie jakością tom VI Zarządzanie jakością w praktyce, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2000
- [3] Peukert S., Cement powszechnego użytku i cementy specjalne, Kraków, 2000
- [4] Szatkowski K., Nowoczesne zarządzanie produkcją, Ujęcie procesowe, Wyd.PWN, Warszawa 2014, s.471
- [5] Brudlak J.J, Zarządzanie wiedzą a proces innowacji, SGH, Warszawa, 2005, s.87