

## DOSKONALENIE PROCESU PRODUKCJI CERAMIKI SANITARNEJ NA PRZYKŁADZIE FIRMY ROCA

### 9.1 WPROWADZENIE

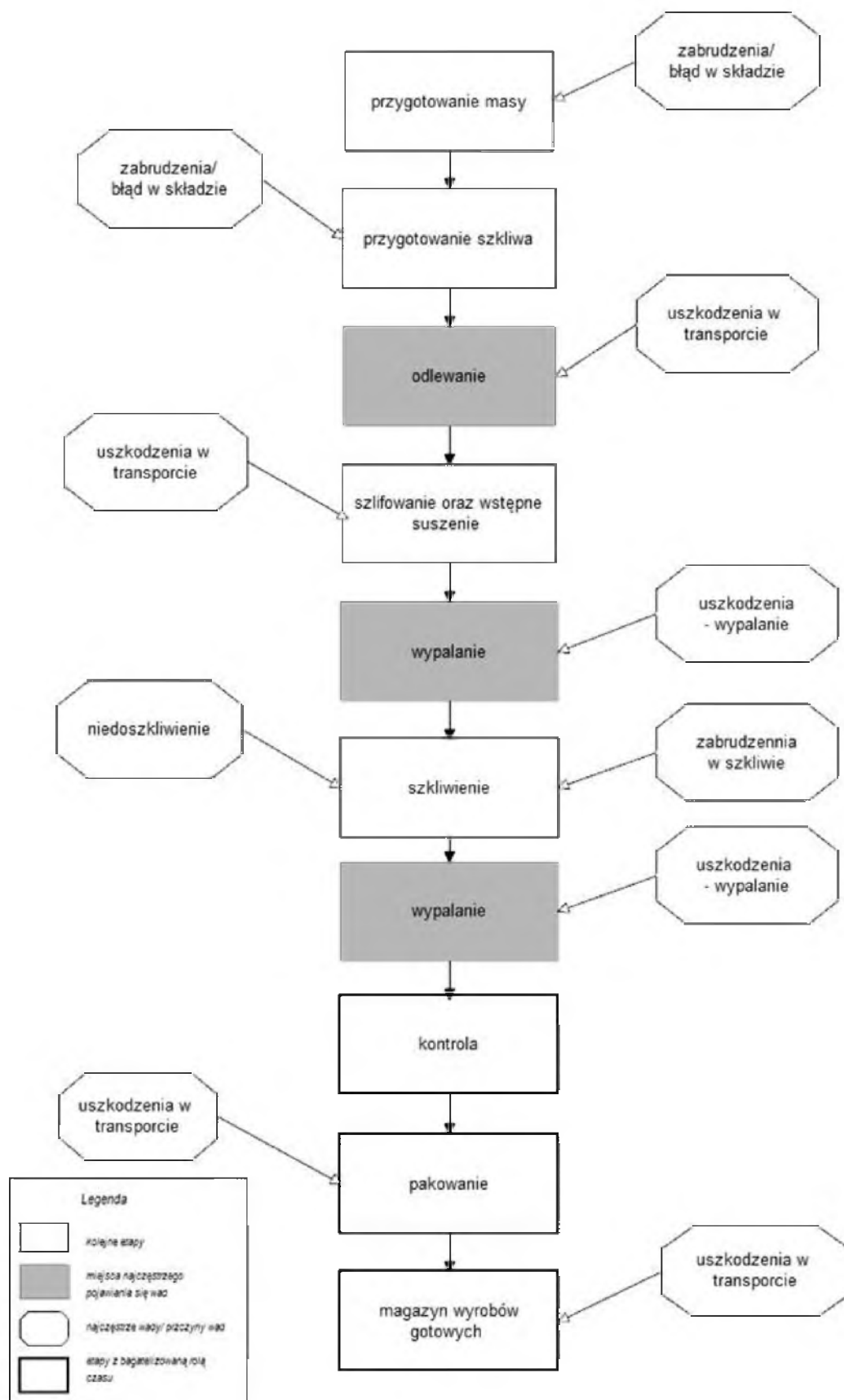
Wiele firm zajmujących się produkcją ceramiki sanitarnej skupia się głównie na zagadnieniach związanych z produkcją i sprzedażą deprecjonując wagę problemu jakości produktów. Najczęściej pojęcie jakości jest rozumiane jako spełnienie przez produkt finalny podstawowych, wcześniej określonych, parametrów co w efekcie powoduje minimalizację ilości zwrotów od klientów. Jednakże to podejście, w którym kładzie się szczególny nacisk na skutki błędów jakie pojawiały się już w procesie, nie zmierza do poszukiwania przyczyn problemów złej jakości produktów.

Na rynku polskim działa kilka dużych firm, m.in. Koło, Cersanit, zajmujących się produkcją wyrobów ceramicznych, i mimo wielu występujących między nimi różnic istnieje możliwość uogólnienia schematu produkcji takich wyrobów wraz z ogólnymi procesami pomocniczymi.

Ogólny schemat dla typowego procesu produkcji ceramiki sanitarnej składa się z kilku etapów. Na początku, po przygotowaniu masy na wyroby, przygotowywana jest masa do szklwienia produktów. Gotowa masa na elementy ceramiczne trafia do odlewni gdzie nabiera kształtu poprzez wlanie jej do określonej formy by osiadała grawitacyjnie lub wtryskiwana jest do form pod ciśnieniem. Następnie wyroby są szlifowane, poddawane wstępnemu suszeniu, szklwione i wypalane. Po tym etapie następuje kontrola jakości, po czym wyroby dobre są pakowane i przewożone do magazynu wyrobów gotowych. Schemat (rys. 9.1) przedstawia przebieg typowego procesu produkcyjnego, wraz z miejscami problemowymi, które mogą generować powstawanie wyrobów wadliwych.

Ze względu na przebieg procesu technologicznego możliwe jest wskazanie miejsc, (punktów na schemacie) w których z dużym prawdopodobieństwem powstaje największa ilość wadliwych wyrobów. Miejsca te przede wszystkim są związane z możliwością pojawienia się pęknięć, zwłaszcza tych trudnych do wykrycia przy kontroli wyrywkowej i problemów związanych z ochładzaniem sztuk oraz porów czy też inne składników odkładających się na powierzchni wyrobów.

Miejsca najczęstszego pojawiania się wad w wyrobach są zaznaczone, na powyższym schemacie, kolorem szarym. Oczywiście nie są to wszystkie z możliwych do wystąpienia wad wyrobów, lecz jedynie te które albo pojawiają się najczęściej, albo są najtrudniejsze do wychwycenia jeśli sztuki nie są kontrolowane jednostkowo a partiami.



**Rys. 9.1** Typowy schemat procesu produkcji ceramiki sanitarnej wraz z najczęściej pojawiającymi się wadami

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2]

Należy podkreślić, że w przypadku wszystkich ewentualnych zmian procesowych, również tych mających na celu poprawę szeroko pojętej jakości konieczne jest uwzględnienie parametru czasu. Tego typu produkcja jest procesem ciągłym więc czas odgrywa tu istotną rolę. Nie tylko trzeba liczyć się z odpowiednimi czasami związanymi z produkcją każdego z elementów ale też trzeba analizować proces jako całość. Każdy dodatkowo wprowadzany element nie zintegrowany w odpowiedni sposób z już istniejącymi elementami może doprowadzić nie tylko do powstawania przestojów czy pojawiania się wąskich gardeł w całym przebiegu ale wręcz blokować płynność lub w krytycznym przypadku spowodować zatrzymanie procesu.

**Tabela 9.1 Miejsca najczęstszego pojawiania się wad wraz z opisem przyczyn i ewentualnymi możliwościami usprawnienia**

technologia/ obszar	najczęstsze wady	przyczyny	możliwość poprawy
odlewnia ciśnieniowa oraz grawitacyjna	niedolane elementy	źle dobrane ciśnienie	odpowiedzialność za komputer/oprogramowanie
	wady powierzchniowe	zabrudzenie masy przed wypalaniem	<i>kontrola jakości składników do mieszanki oraz kontrola gotowej masy</i>
		zabrudzenie produktu w czasie suszenia	<i>kontrola i ew. usprawnienie sposobu transportu oraz przechowywania produktów podczas suszenia</i>
		zabrudzenie szkliva	<i>kontrola szkliva przed szklwieniem – przed przekazaniem do szklwierni</i>
	uszkodzenie podczas wyjmowania z formy	błąd pracowniczy	Przeszkolenie
		<i>problem ze składem masy</i>	<i>kontrola jakości masy</i>
	uszkodzona forma	kontrola form do odlewania	
piece - wypalanie	Pękanie	źle wysuszone sztuki	sprawdzanie poprawności parametrów w czasie suszenia
		<i>problem ze szklwem</i>	kontrola szkliva oraz kontrola składów mieszanki
		problem ze składem mieszanki	
	<i>eksplozje podczas wypalania</i>	źle wysuszone sztuki	sprawdzanie poprawności parametrów w czasie suszenia
czas trwania procesu produkcyjnego	luki czasowe podczas procesu produkcyjnego brak ciągłości w procesie-powiązanych z kontrolą produktów	wracanie produktów do punktów kontroli	ujednocnienie przepływu produktów, zmiany miejsc kontrolnych oraz ich ilości
		przestoje produktów	
		podwójne przepakowywanie	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [2]

Stąd też potrzeba analizy procesu jako całości od momentu dostawy surowców, przynajmniej do momentu sprzedaży i przewozu wyrobów gotowych. Miejsca, gdzie czas

odrywa kluczową rolę w procesie, ale jego znaczenie jest minimalizowane, zaznaczone są pogrubioną ramką.

Tabela 9.1 przedstawia miejsca najczęstszego pojawiania się wad wraz z możliwymi obszarami interwencji. Zaznaczone kolorem szarym w tabeli elementy to miejsca, które w dalszej części artykułu zostaną bardziej szczegółowo omówione pod kątem możliwości usprawnień w tych obszarach.

Analiza tabeli prowadzi do stwierdzenia, że na pojawienie się konkretnych wad w wyrobach wpływa szereg powiązanych ze sobą przyczyn. W wielu przypadkach znalezienie przyczyny wystąpienia danej niezgodności wymaga znacznych nakładów, co związane jest wieloaspektową analizą procesu. Czasami pojawiające się wady są skutkiem skumulowanych kilku błędów w odrębnych etapach produkcji.

## 9.2 ZARZĄDZANIE MIEJSCAMI PROBLEMOWYMI

Pomimo ciągłego dążenia do poprawy jakości nie zawsze wymagane jest stałe sprawdzanie wszystkich elementów procesu produkcyjnego. Czasami wystarczy określić najbardziej niezbędne punkty co pozwala na łączenie zalet kontroli jakości z możliwościami obniżania kosztów z nią związanych. W analizowanym procesie także można wyszczególnić elementy, które stale muszą być kontrolowane i te które nie wymagają tak dokładnego sprawdzania.

W pierwszej grupie znajdują się głównie elementy bezpośrednio związane z trwaniem procesu produkcji i mające znaczny wpływ na sam produkt. Do drugiej grupy możemy zaliczyć elementy procesów pomocniczych. Kontrola stuprocentowa pozwala na eliminację problemów zarówno z pierwszej jak i z drugiej grupy.

W tabeli 9.2 zestawione zostały wady i zalety kontroli stuprocentowej dla procesu produkcyjnego.

**Tabela 9.2 Kontrola stuprocentowa – wady i zalety**

Wady	Zalety
<ul style="list-style-type: none"> <li>• czasochłonna</li> <li>• kosztowna (czas poświęcony na kontrolę może być przeznaczony na produkcję)</li> <li>• „przetrzymanie” partii- partie nie są zwykle sprawdzane w tym samym tempie w jakim są produkowane, a każde ich opóźnienie przekazania do magazynu wyrobów gotowych może powodować przesuwanie się czasów realizacji zamówień</li> <li>• generowanie dodatkowych zadań dla pracowników, co może być przyczynkiem do negatywnego nastawienia do tego elementu kontroli a co za tym idzie do obniżania motywacji i jakości pracy</li> <li>• w przypadku jakichkolwiek braków osobowych (np. zdarzenia losowe) może rzutować to silnie na czas przekazywania wyrobów do magazynu lub nawet na opóźnienia w realizacji zamówień</li> <li>• tworzy potrzebę przeorganizowania procesu produkcji oraz wprowadza zmiany w zakresie obowiązków pracowniczych</li> <li>• może zaburzać płynność całości procesu produkcji</li> <li>• ciężko określić czas pracy inspektora (określenie ile szt/h może zrobić dana osoba)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• niemal 100% gwarancja wypuszczenia na rynek wyrobów bez wad</li> <li>• wzrost jakości – w znaczeniu marki</li> <li>• możliwość konkurencji jakości produktu</li> <li>• wyższa niezawodność niż w przypadku kontroli partii</li> <li>• wzrost zaufania klientów</li> <li>• umocnienie pozycji marki na rynku</li> <li>• lepsza kontrola nad inspektorami – system bonusowy</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne [2]

Warto zwrócić uwagę, że wady związane są głównie z początkową fazą wprowadzania takiego typu kontroli, zaś zalety rozpatrywane są w dłuższym przedziale czasowym. Wśród zalet zwracają uwagę te, którymi współcześnie najtrudniej jest przedsiębiorstwom konkurować np. umocnienie pozycji marki na rynku, wzrost zaufania do marki ale także wzrost jakości – tej, odbieranej przez klientów, zarówno pośrednich, bezpośrednich jak i odbiorców finalnych.

### 9.3 PRZYKŁAD DZIAŁAŃ DOSKONALĄCYCH PROCES PRODUKCJI NA PODSTAWIE FIRMY ROCA

Do analizy wybrano firmę ROCA ponieważ jako producent ceramiki sanitarnej gwarantuje nie tylko niezawodność swoich produktów ale także produkcję eliminującą wady.

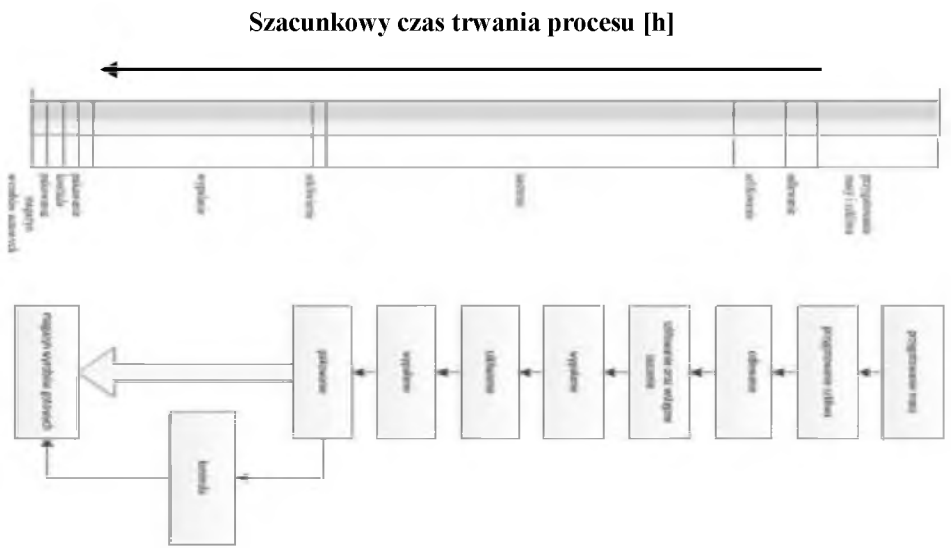
Tego typu działania, już realizowane przez omawiane przedsiębiorstwo, mogą stanowić przykład dobrych praktyk dla innych przedsiębiorstw działających w tym sektorze.

Firma ROCA to jedna z międzynarodowych korporacji zajmujących się produkcją elementów wyposażenia łazienek. W Polsce funkcjonują dwie fabryki produkujące ceramikę sanitarną na rynku całego świata.

Aktualnie w firmie ROCA etap kontroli produkcji oraz od niedawna kontroli stuprocentowej, są zintegrowane z głównym procesem produkcji. W trakcie kontroli poszczególne wyroby są sprawdzane wizualnie, lecz co warto podkreślić, kontrolowane są głównie te miejsca, które dla klienta mają największe znaczenie. Dopiero wprowadzona od niedawna kontrola szczegółowa pozwala na dokładne sprawdzenie każdej z wykończonych sztuk. Nie jest to jednak metoda zupełnie bez wad. Jako element wprowadzony w już trwający proces produkcji nie ma określonych stałych czasów realizacji, a co za tym idzie ze względu na różne zewnętrzne czynniki punkt ten ma możliwość stania się w wąskim gardłem procesu produkcji, jeśli czas realizacji któregośkolwiek z wcześniejszych elementów składowych procesu zostanie zwiększony. Aktualnie proces produkcji wraz z jednostką kontrolną w omawianej firmie jest realizowany zgodnie z poniższym schematem (rys. 9.2a). Element kontroli znajduje się tu poza stałym torem przebiegu procesu produkcji. Pojawia się także zawracanie elementów z magazynu do strefy pakowania skąd przekazywane są do miejsca kontroli jednostkowej, np. ze względu na brak odpowiedniej adnotacji w dokumentach, potwierdzającej kontrolę. Niestety takie umiejscowienie punktu kontrolnego powoduje „cofanie się” produktów co może zaburzać przebieg działań w procesie produkcyjnym. Tego typu problemy nie ujawniają się natychmiast, dopiero po pewnym czasie mogą powodować nawarstwianie się obowiązków co może doprowadzić do problemów z realizacją kolejnych elementów produkcji lub zaburzać standardowe działania pracowników.

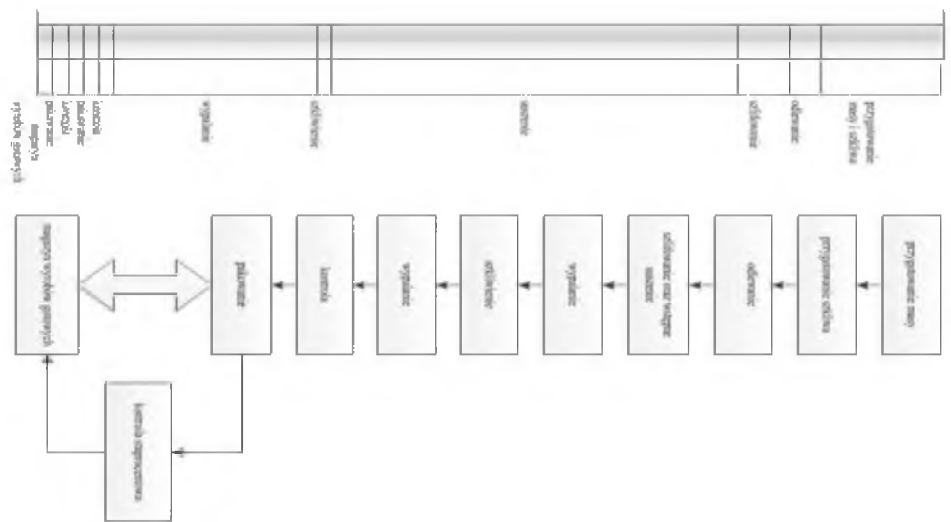
Oczywiście kontrola ta oprócz problemów generuje również znaczne korzyści. Na jej podstawie określono, że wśród wszystkich kontrolowanych sztuk w ciągu ostatniego roku ponad 5% zostało błędnie zakwalifikowane.

Dotyczy to zarówno sztuk dobrych zakwalifikowanych jako uszkodzone, jak i zakwalifikowanych jako uszkodzone, które zostały przekwalifikowane albo jako możliwe do odpuszczenia na rynek, albo jako możliwe do naprawy.



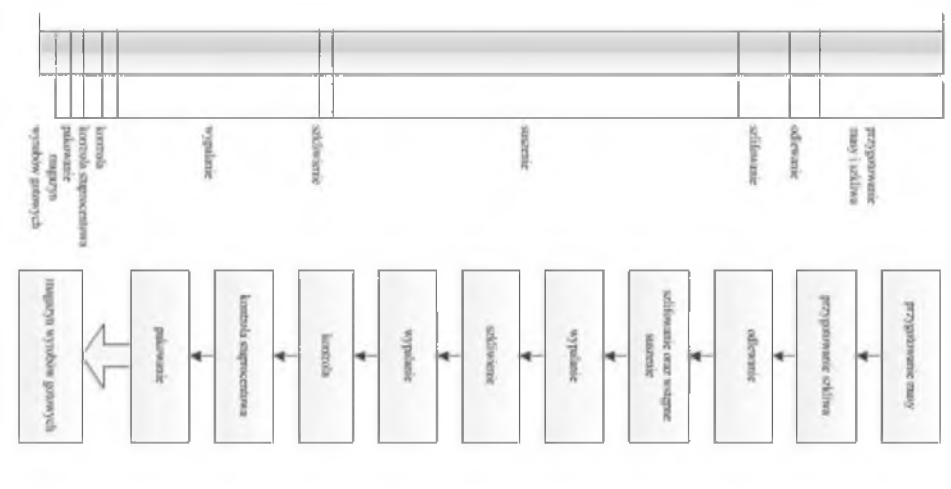
**Rys. 9.2a** Proces produkcji wraz z elementem kontroli stuprocentowej

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2]



**Rys. 9.2b** Zestawienie czasów produkcji dla standardowego procesu produkcji

Źródło: opracowanie własne [1]



**Rys.9.2c** Zestawienie czasów produkcji dla omawianego przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne

Można więc powiedzieć, że wprowadzenie tej kontroli pozytywnie wpłynęło nie tylko na jakość samych wyrobów ale i na proces, dzięki czemu możliwość pojawienia się na rynku sztuki wadliwej została zminimalizowana.

#### 9.4 OPTIMALIZACJA PROCESU PRODUKCJI A PRZEDZIAŁY CZASOWE

Jak już zostało wcześniej wspomniano w przypadku tego typu produkcji, muszą zostać zachowane pewne wymogi czasowe. W momencie gdy sprawdzana jest konkretna sztuka wyrobu musimy mieć na uwadze, że jest to oczywista ingerencja w czas procesu produkcyjnego, dlatego tak ważne jest odpowiednie wkomponowanie działań kontrolnych w całość przebiegu procesu produkcyjnego. Na rys. 9.3 zestawiono, na podstawie materiałów z firmy, uśrednione czasy trwania poszczególnych czynności technologicznych.

l.p.	Zadania	Czas [dni]						
		1	2	3	4	5	6	7
1	przygotowanie masy	[Bar chart showing duration across days 1-7]						
2	przygotowanie szkliva	[Bar chart showing duration across days 1-7]						
3	odlewanie	[Bar chart showing duration across days 1-7]						
4	szlifowanie	[Bar chart showing duration across days 1-7]						
5	luzzenie	[Bar chart showing duration across days 1-7]						
6	szklwienie	[Bar chart showing duration across days 1-7]						
7	wypalanie	[Bar chart showing duration across days 1-7]						
8	kontrola	[Bar chart showing duration across days 1-7]						
9	pakowanie	[Bar chart showing duration across days 1-7]						

**Rys. 9.3 Szacunkowe i uśrednione czasy trwania kolejnych czynności z procesu produkcji w dniach**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3]

Analizując uśrednione czasy potrzebne do wykonania każdej czynności w procesie produkcyjnym możemy zauważyć, że najtrudniejszy do określenia jest czas szklwienia oraz kontroli wyrobów zarówno z taśmy, jak i kontroli jednostkowej (stuprocentowej). W pozostałych przypadkach istnieje możliwość przeprowadzenia szacunkowych badań dot. czasów trwania poszczególnych czynności dla całej porcji masy (nie jest możliwe przypisanie czasu przypadającego na sztukę wyrobu). W przypadku wcześniej wymienionych elementów czas obliczany jest na podstawie 1 sztuki wyrobu lub ilości sztuk na godzinę, stąd możliwość pojawienia się błędów w szacunkach.

Rys. 9.2b przedstawia kolejne etapy zestawione wg czasu ich trwania, dla

standardowego procesu produkcji wyrobów ceramiki sanitarnej. W tego typu przepływach często kontrola nie jest zintegrowana w pełni z procesem produkcji. Stanowi ona jedynie dodatkowy element przepływu wyrobów gotowych, które nie mają tylko jednego kierunku przepływu ale mogą m.in. wracać do wcześniejszych etapów (np. w przypadku przepakowywania ze względu na kontrolę danej partii).

Jak już wspomniano przedsiębiorstwo wprowadziło element kontroli stuprocentowej. Nie jest on jednak wkomponowany w proces lecz jest zewnętrznym czynnikiem mającym własne czasy realizacji. Powodować to może zawracanie produktów lub nawet powtórne przepakowywanie i dublowanie się czynności ponieważ po pierwszej kontroli produkty są pakowane a do kolejnej muszą być rozpakowane. Zasada działania jest podobna jak w standardowym procesie produkcji, omawiany już rys. 9.2a, z tym że w aktualnym procesie wkomponowany jest element kontroli. Jest to jednak kontrola ogólna wynikająca z określonego sposobu realizowania produkcji.

Pomimo wprowadzenia kontroli każdego z wyrobów gotowych (rys. 9.2b), kontrola stuprocentowa nie zintegrowana silnie z procesem oprócz aspektów doskonalących może generować również liczne problemy (ograniczenie liczby personelu, brak miejsca). Stąd kontrola usytuowana „na zewnątrz” procesu może stać się punktem generującym opóźnienia, a co za tym idzie powodować dodatkowe koszty, niewspółmierne do osiągniętych korzyści. Najrozsądniejszym rozwiązaniem wydaje się być wyeliminowanie kontroli produkcji i zastąpienie jej kontrolą stuprocentową (rys. 2c). Jednak kontrolowanie każdej ze sztuk jest bardziej czasochłonne.

Kontrola produkcji stanowi czynnik pozwalający ograniczyć w istotny sposób ilość wyrobów uszkodzonych przechodzących do kolejnego etapu kontrolnego a co za tym idzie odciąży go. Taki sposób kontroli pozwoli wyeliminować wyroby uszkodzone w sposób nienaprawialny. Dzięki temu do kontroli stuprocentowej będzie trafiać o tyle mniej wyrobów uszkodzonych, na skutek czego koncentracja w tym momencie będzie silniej nakierowana na wady nie tak łatwo dostrzegalne.

## PODSUMOWANIE

W przypadku omawianego przedsiębiorstwa problemem są nie tylko produkty wadliwe, a także: opóźnienia, przestoje czy pojawianie się zawracania wyrobów gotowych. Pierwszym etapem eliminacji wad powinno być znalezienie miejsc newralgicznych procesu oraz dobór odpowiednich punktów kontrolnych. Dzięki zastosowaniu takiego podejścia produkty nie będą sprawdzane wszędzie, czyli tak jak w większości przedsiębiorstw o podobnym profilu, ale w miejscach gdzie pojawiają się punkty krytyczne w danym przedsiębiorstwie. Dzięki temu możliwe będzie ograniczenie kosztów związanych z kontrolą. Bardzo istotnym jest również odpowiednie zagospodarowanie czasu w rozumieniu całości procesu produkcji. Włączanie np. kontroli stuprocentowej, a przede wszystkim zintegrowanie wszystkich elementów procesu w tym kontroli, pozwoli wyeliminować miejsca składowania sztuk przed taką kontrolą ale także wpłynie na inne parametry procesu. Integracja nie ma na celu skracanie czasu ale efektywniejsze jego wykorzystanie. W ten sposób istnieje możliwość skrócenia czasów pośredniego magazynowania oraz w pewnym stopniu ograniczenia zużycia materiałów, poprzez brak przepakowywania na etapie między zejściem z taśmy produkcyjnej



a kontrolą i przewiezieniem do magazynu wyrobów gotowych. W ramach doskonalenia procesu dobrym rozwiązaniem byłoby podjęcie działań związanych z odpowiednim przeprojektowaniem przepływu wyrobu przez kolejne etapy produkcji, głównie kładąc nacisk na miejsca kontroli. Takie rozwiązanie pozwoliłoby na zintegrowanie procesu a także na wzmocnienie pozycji działań kontrolnych, a co za tym idzie na poprawę sposobu jej prowadzenia oraz dokładniejszy przebieg.

## LITERATURA

1. Białecka B., Juszcak A.: „Proces reklamacji jako narzędzie wspomagające proces produkcji”. Artykuł zatwierdzony do druku, Zabrze 2012.
2. Juszcak A.: „Analiza możliwości usprawnienia procesu produkcji w firmie ROCA poprzez zarządzanie reklamacjami”. Praca magisterska, Politechnika Śląska, 2011.
3. Materiały szkoleniowe wewnętrzne firmy ROCA.

## DOSKONALENIE PROCESU PRODUKCJI CERAMIKI SANITARNEJ NA PRZYKŁADZIE FIRMY ROCA

**Streszczenie:** *Artykuł obrazuje możliwości związane z usprawnieniem procesu produkcji ceramiki sanitarnej jakie niesie ze sobą skupienie się na czasach związanych z poszczególnymi czynnościami oraz przedstawia najczęstsze przyczyny problemów. W ostatniej części zostały przedstawione wnioski pozwalające na doskonalenie procesu.*

**Słowa kluczowe:** *proces produkcji, doskonalenie, dobre praktyki*

## IMPROVING THE PRODUCTION OF SANITARY CERAMICS ON THE EXAMPLE OF ROCA

**Abstract:** *This article shows opportunities associated with improving production process of sanitary ceramics which involves focusing on the times, associated with different activities, and presents the most common causes of problems. The last section provides conclusions allow still improve the process.*

**Key words:** *manufacturing process, improvement, good practice*

mgr inż. Agata JUSZCZAK, prof. dr hab. inż. Barbara BIAŁECKA  
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Inżynierii Produkcji  
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze  
e-mail: [jusz.agata@gmail.com](mailto:jusz.agata@gmail.com)