



# Jak nie dokładać do pieca i rosnąć?

Zarządzaj świadomie!



## **Spis treści**

**Zarządzanie w świecie VUCA, SPAM i BANI**

**Przyszłość przedsiębiorstwa wypisana w ESG**

**Jak z głową obniżyć koszty energii elektrycznej w przemyśle?**

**Genealogia produkcji — na tropie oszczędności i rozwoju**

**Produkcja pierwszej jakości — jak ją zapewnić?**

**Jest co zbierać! Poznaj system MES**

## Zarządzanie w świecie VUCA, SPAM i BANI

Czym są VUCA, SPAM i BANI? Nie jest to znana z serii książek o Muminkach fioletowa postać siejąca strach, ani seria niechcianych wiadomości na skrzynce mailowej, ani nawet pseudonim amerykańskiego przestępcy z lat 30. XX wieku. To teorie przywództwa, które opisują rzeczywistość. Tę, w której jedyną stałą jest zmiana. Dlaczego szczególnie teraz warto poznać, zrozumieć i oswoić trzy wspomniane teorie? Jak zarządzać w dynamicznym otoczeniu? Jak obniżać koszty i umożliwić rozwój przedsiębiorstwa? A w końcu, jak planować i realizować plan w przestrzeni, którą charakteryzują: zmienność, niepewność, złożoność i niejednoznaczność? Czy w ogóle należy tak wielką wagę przywiązywać do wykonania wcześniej ustalonego planu? Zapraszamy do przeczytania cyklu artykułów na temat świadomego zarządzania. Wpisy będą publikowane w każdy czwartek na amiSterowym blogu.

Choć świat od zawsze podąża, to dynamizm ostatnich kilku lat stanowi wielkie wyzwanie dla managerów, dyrektorów i wszystkich osób odpowiedzialnych za zarządzanie. Jak prowadzić biznes w rzeczywistości, w której dopiero opadł kurz po zmianach wymuszonych przez pandemię, a już rosnące ceny energii elektrycznej czy gazu spędzają sen z powiek zarządu? Poznaj i zrozum, że świat, który Cię otacza charakteryzuje: VUCA, SPAM i BANI.

### Co to jest VUCA i SPAM?

Minęło już kilkadziesiąt lat od kiedy po raz pierwszy zastosowano pojęcie VUCA w odniesieniu do teorii przywództwa **Warrena Bennis**a i Burtę Nunsę. Nazwa jest akronimem (słowo utworzone przez skrócenie co najmniej dwóch słów), który powstał na potrzeby opisu świata:

- **zmiennego (volatile)** — stale pojawiające się zmiany przebiegają w sposób chaotyczny. Uniemożliwiają one określenie trendów i wzorców postępowania.
- **niepewnego (uncertain)** — wciąż pojawiają się nowe wątki, a więc nie można wnioskować przyszłości na bazie doświadczeń z przeszłości.
- **złożonego (complex)** — sytuacja, w której pomimo zastosowania tych samych procedur działania pojawiają się odmienne efekty. Nie ma możliwości identyfikacji łańcucha przyczynowo-skutkowego.
- **niejednoznacznego (ambiguous)** — mamy wiele możliwości, a jedna sytuacja ma kilka rozwiązań. Istnieje więc duże prawdopodobieństwo błędnego odczytania sygnałów, a wybranie najlepszej opcji stanowi wielkie wyzwanie.

Początkowo uczelnia wojskowa United States Army wprowadziła koncepcję VUCA, aby opisać świat w wyniku końca zimnej wojny. Jednak wraz z początkiem XXI wieku teoria zyskała na znaczeniu również w obszarze przywództwa strategicznego. Obecnie ma ona zastosowanie w różnych organizacjach — od tych nastawionych na zys po edukację. Wpływ na popularność teorii VUCA miał zamach na World Trade Center. Zastanawiano się wtedy, czy można było przewidzieć i zapobiec tej katastrofie.

### Kompetencje współczesnego managera

Świat VUCA wymaga od managerów kompetencji w obszarze zarządzania zmianą. **Bob Johansen**, pracownik Institute for the Future, autor książek biznesowych i doradca wielu globalnych marek w zakresie przygotowania się i kształtowania przyszłości uważa, że liderzy potrzebują umiejętności „VUCA Prime”. Są to:

- **wizja (vision)** — zamiast szczegółowych planów należy określić wizję firmy lub danego działania. Dzięki temu managerowie wiedzą, jaki jest cel, jednak mają większe możliwości w zmiennych warunkach. Wizja jest jak latarnia morska w trakcie burzy.
- **rozumienie (understanding)** — efektywne zarządzanie potrzebuje szybkiej informacji, zarówno od pracowników, klientów, dostawców, jak i maszyn. **Umiejętności komunikacyjne**, przestrzeń do otwartej wymiany spostrzeżeń oraz **systemy, które pozwolą na uzyskanie rzetelnych danych w czasie rzeczywistym**, pomagają zrozumieć sytuację i sprawnie podjąć trafną decyzję.
- **jasność (clarity)** — managerowie powinni określić jasny system zarządzania w firmie. Czytelne procesy, mimo chaosu, który pojawia się w otoczeniu, dadzą pracownikom poczucie zmierzania w wyznaczonym kierunku.
- **zwinność (agility)** — zamiast rozległych planów, długich dyskusji i wprowadzania wieloetapowych procedur warto zaoferować przestrzeń na postawienie hipotezy, wykonanie testu i sprawdzenie, czy dane działanie przynosi zamierzony rezultat. **Zobacz szkolenie, podczas którego opowiadaliśmy o zwinnym modelu zarządzania.**

Omawiając teorię VUCA nie sposób nie przytoczyć polskiego akronimu. Określenie **SPAM** zaproponował Wiesław Grabowski, coach i trener biznesu. Nazwa pochodzi od słów: Szybkozmiennność, Płynność, Arcyżłożoność i Mętność.

### Co oznacza świat BANI

Określenie BANI stworzył **Jamais Cascio**, specjalizujący się w wyłanianiu przyszłych trendów, znany również z eksperymentu na temat śladu węglowego (w jednym z artykułów cyklu szerzej poruszymy ten temat). Akronim BANI powstał 2020 roku i miał pomóc w zrozumieniu skutków pandemii i procesów, jakich można spodziewać się w przyszłości. Poszczególne litery oznaczają:

- **brittle (kruchy)** — aktualne systemy polityczne, energetyczne czy gospodarcze są niczym części domino. Upadek jednego skutkuje zaburzeniem w kolejnych elementach.
- **anxious (niepokojny)** — żyjemy w ciągłym niepokoju, który potęgują fake newsy oraz nadmierna ilość informacji i bodźców. Zamiast wspierać nowe rozwiązania i propagować świadome decyzje, pozostajemy czujni na kolejną falę trudności.
- **non-linear (nieliniowy)** — przestała działać logika związków przyczynowo-skutkowych. Drobne decyzje mogą mieć nieproporcjonalnie wielkie skutki, zmiany mogą prowadzić do konsekwencji, które pojawiają się dopiero z dużym opóźnieniem, a wielkie zmiany niekoniecznie przyniosą efekty. Dotyczy to skali pandemii (jej zakresu oraz wskaźników śmiertelności), jednak można to również zaimplementować do kryzysów: ekonomicznego czy klimatycznego.
- **incpreceptible (niezrozumiały)** — wszystkie powyższe elementy sprawiają, że mamy obecnie prawo do braku zrozumienia wielu aspektów życia.

### Zarządzanie zwinne

Choć powyższe teorie mogą wydawać się pesymistyczne, należy szukać w nich możliwości i przestrzeni do rozwoju przedsiębiorstwa. Warto oswoić się z myślą, że żyjemy w świecie ciągłych zmian. W rzeczywistości, w której liczy się **zwinność** — wyznaczanie kierunku i dopasowanie działań do zmieniających się warunków — a nie kurczowe trzymanie się raz określonego planu. Otwartość na nowe technologie, szybki dostęp do rzetelnych danych oraz „jedzenie słonia po kawałku”, zamiast bezskutecznych prób połknięcia go w całości — to tylko niektóre elementy, o których powinien pamiętać współczesny lider.

## Przyszłość przedsiębiorstwa wypisana w ESG

Koncepcja społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR — Corporate Social Responsibility) już od wielu lat jest realizowana nie tylko przed duże polskie przedsiębiorstwa, ale także start-upy. Z czasem jednak okazała się ona wąska i niewystarczająca. Nowym celem dla organizacji stało się spełnienie kryteriów ESG. Na czym polega ta koncepcja i czemu jest aż tak ważna? Jaka jest jej rola w budowaniu długofalowej wartości firmy? Jak systemy IT wspierają rozwój ESG w zakładach przemysłowych? Odpowiedź znajdziesz w dzisiejszym artykule.

### Czym jest ESG i dlaczego jest tak ważne?

Skrót **ESG** można rozszyfrować jako ang. environmental, social, corporate governance, czyli **środowisko, społeczeństwo oraz ład korporacyjny**. Każdy z tych obszarów obejmuje szereg aspektów, które mogą podlegać ocenie m.in. przez inwestorów.

**Czynniki środowiskowe** — określają, w jaki sposób przedsiębiorstwo wykorzystuje odnawialne i nieodnawialne zasoby m.in.:

- **ilość i rodzaj wykorzystywanej energii,**
- emisję gazów cieplarnianych,
- efektywność w gospodarowaniu zasobami naturalnymi,
- ilość wytwarzanych odpadów,
- środowisko naturalne i bioróżnorodność.

**Czynniki społeczne** — pozwalają zmierzyć wpływ działalności firmy na otoczenie społeczne (pracowników, klientów, dostawców oraz społeczność lokalną). Do kryteriów społecznych należą m.in.:

- **udostępnienie pracownikom przestrzeni do rozwijania swoich kompetencji poprzez szkolenia czy kursy,**
- zachęcanie pracowników do działalności wolontariackiej,
- dbałość o pozytywne relacje z lokalną społecznością.

**Ład korporacyjny** to natomiast wewnętrzny system nadzoru firmy. W jego skład wchodzi standardy oraz procedury mające na celu m.in.:

- **zapewnienie efektywnego zarządzania,**
- usprawnienie podejmowania decyzji biznesowych,
- przestrzeganie przepisów prawa,
- uwzględnienie potrzeb inwestorów i klientów.

## ESG — rozwój przedsiębiorstwa

### Finanse

Czynniki ESG, mimo że nazywane są niefinansowymi, mają coraz większe znaczenie w określeniu finansowej efektywności firmy. Dlaczego tak jest? Poznaj przykłady.

1. Osiągnięcie celu w zakresie obniżenia zużycia energii elektrycznej i CO<sub>2</sub> (m.in. **poprzez systemy do wizualizacji i analizy danych**) może mieć pozytywny wpływ na oszczędności, poziom ratingu czy wzrost cen akcji.
2. Poprawa warunków zatrudnienia pozwoli zyskać długoletnich pracowników, co następnie może rzutować na efektywność produkcji.
3. Optymalizacja wykorzystania surowców w procesie produkcyjnym może natomiast **zwiększyć wydajności produkcji**.

Zrównoważone zarządzanie przyczynia się więc do bezpiecznego i długofalowego rozwoju przedsiębiorstwa. A dzięki wskaźnikowi ESG inwestorzy są w stanie określić, jakie uzyskają zyski lub odniosą straty, wspierając finansowo dany biznes czy projekt.

### Technologia

Jednym z elementów, który może wpływać na podniesienie kryteriów ESG oraz finansów firmy jest inwestycja w technologię. Otwartość na innowację i wdrażanie nowych rozwiązań sprawiają, że przedsiębiorstwo: optymalizuje procesy, obniża koszty i dopasowuje się do dynamicznie **zmieniających się warunków na rynku**. A to z kolei, pozwala na dalszy rozwój i zwiększenie dystansu do biznesów, które nie dążą do zmian.

### Pozyskanie nowych klientów

Według badania **Capgemini Research Institute** aż 79% współczesnych konsumentów w swoich decyzjach zakupowych zwraca uwagę na działalność firmy w zakresie ochrony środowiska oraz społecznej odpowiedzialności. Oznacza to, że prowadząc biznes — bez względu na to czy jest on skierowany do rynku biznesowego, czy klienta detalicznego — powinno się dbać o trzy opisane w artykule czynniki. Chcąc pozyskiwać nowych klientów, a także utrzymać długie relacje z obecnymi, należy dostosować politykę zakupową oraz procesy biznesowe do przyjętych standardów. Dostawcy, którzy będą najlepiej przygotowani, aby sprostać wymaganiom, z pewnością zdobędą przewagę konkurencyjną.

### Raportowanie – zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw

Praktyki ESG w coraz większym stopniu podlegają kontroli regulacyjnej. Aktualnie raportowanie niefinansowe jest obowiązkowe dla wybranych przedsiębiorstw, będących jednostkami zainteresowania publicznego (duże spółki giełdowe, banki, zakłady ubezpieczeń, inne spółki będące JZP), które zatrudniają powyżej 500 pracowników i spełniają jeden z dwóch warunków finansowych:

- 85 mln zł sumy aktywów bilansu na koniec roku obrotowego,
- 170 mln zł przychodów netto ze sprzedaży towarów i produktów za rok obrotowy.

Jednak projekt dyrektywy w sprawie sprawozdawczości zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw wprowadza zmiany i rozszerzenia do obowiązujących przepisów. Według CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) od 2025 roku wymogi będą dotyczyć także spółek nienotowanych na giełdzie, które spełniają dwa z trzech poniższych kryteriów:

- suma bilansowa: 85 mln zł,
- przychody netto ze sprzedaży: powyżej 170 mln zł,
- zatrudniające powyżej 250 osób i prowadzące działalność w określonych sektorach.

Natomiast od 2026 roku obowiązek składania raportów zrównoważonego rozwoju będą miały również przedsiębiorstwa notowane na giełdzie, zatrudniające powyżej 10 osób.

Założenia ESG idą o krok dalej od znanej koncepcji dot. społecznej odpowiedzialności biznesu. Przede wszystkim patrzą one w przód, wyznaczają konkretne cele, oparte na danych i realne działania. Następnie — kontrolują wyniki. Zrównoważone zarządzanie, integrujące czynniki środowiskowe, społeczne i strategię korporacyjną powinno stać się dzisiaj standardem.

## Jak z głową obniżyć koszty energii elektrycznej w przemyśle?

Rosnące koszty energii elektrycznej i gazu to jeden z głównych tematów ostatnich tygodni. Chyba nie ma przedsiębiorstwa, które nie skarży się obecnie na wysokie stawki nośników energii. Dodatkowo — w przeciwieństwie do rynku indywidualnego — w zakładach przemysłowych ceny prądu czy gazu nie podlegają taryfikacji przez Urząd Regulacji Energetyki. Oznacza to, że skala podwyżek jest większa, niż w przypadku gospodarstw domowych. Jak przygotować przedsiębiorstwo do kolejnych wzrostów cen i zadbać o konkurencyjność produktów? Jak zarządzać z głową na karku — unikać marnotrawstwa, oszczędzać, a jednocześnie prowadzić biznes w sposób zrównoważony, zgodny ze wskaźnikami ESG? O tym w dzisiejszym artykule.

W wielu zakładach produkcyjnych nośniki energii stanowią sporą część składową kosztów wytworzenia. Ciągły wzrost cen gazu czy węgla może spowodować, że kadra zarządzająca niektórych przedsiębiorstw poczuje zaciskającą się wokół szyi pętlę. Rozwiązaniem może być przesunięcie tych kosztów na klienta końcowego. Jednak jaką dokładnie wartość poszczególnego wyrobu gotowego stanowi m.in. gaz czy energia elektryczna?

### Kontroluj koszty energii elektrycznej w systemie amiData

Firmy nieposiadające odpowiednich rozwiązań IT, próbują samodzielnie wyliczać jaką część kosztów wytworzenia danego produktu stanowią media. Dane nie są jednak dokonywane w czasie rzeczywistym, a próby ręcznego obliczania są czasochłonne i narażone na błędy.

Warto więc mieć otwartą głowę i pomyśleć o inwestycji w system, który pozwoli opomiarować maszyny, a pozyskane dane zwizualizuje w sposób intuicyjny i umożliwiający sprawną analizę. Przykładem takiego oprogramowania może być **amiData**. System został wdrożony również w siedzibie naszej firmy, co oznacza, że jest skalowalny i pozwala na dopasowanie do specyfiki działalności. W firmie amiSter system amiData wykorzystywany jest m.in. do:

- **sprawdzenia całościowych kosztów energii elektrycznej** w budynku.
- **skontrolowania czasu, w którym zużycie prądu jest najwyższe** — dzięki temu można dostosować taryfę do odpowiedniej pory dnia lub sprawdzić, czy po godzinach pracy firmy wszystkie urządzenia są wyłączone. W takim przypadku można ustawić alert, a system wyśle wiadomość z informacją o niewyłączeniu urządzenia.
- **ustawienia temperatury minimalnej** — ogrzewanie włącza się po zejściu do określonego poziomu.
- **ustawienia temperatury maksymalnej** — chłodzenie włącza się po osiągnięciu określonego poziomu. Jest to szczególnie przydatne w pomieszczeniach, w których musi być zachowana odpowiednia temperatura.
- **pozyskania realnych danych (aktualnych i historycznych)**, a dzięki temu — podejmowania świadomych i efektywnych decyzji biznesowych.

O możliwościach systemu amiData pisaliśmy już na **naszym blogu**. Szczególnie zachęcamy do przeczytania case studies, które opisują, jak dzięki rozwiązaniu:

1. **zoptymalizować proces mycia maszyn w zakładach przemysłowych.**
2. **trafnie określić i nie przekraczać mocy umownej.**



## Obniżaj koszty energii elektrycznej dzięki realnym danym

Wiedząc nawet jaką część kosztów wytworzenia danego produktu stanowią media, nie można stale przerzucać ją na klienta końcowego. W pewnym momencie dotrze się do punktu, w którym konkurencja zaproponuje lepszą ofertę, dzięki czemu zwiększy swój udział w rynku. Aby nie odejść ze spuszczoną głową, należy szukać oszczędności. Realnym wsparciem mogą być inteligentne rozwiązania, m.in. takie jak amiData. Dzięki rzetelnym danym, przekazywanym w czasie rzeczywistym, system daje przestrzeń do podejmowania efektywnych decyzji biznesowych, optymalizacji i eliminowania marnotrawstwa (na które w czasach spokoju i stabilizacji czasami przemyka się oko).

## Zarządzaj w sposób zrównoważony i oszczędzaj

Obecnie zrównoważone zarządzanie i oszczędności naprawdę idą w parze. W firmie amiSter na co dzień korzystamy z **systemów, które oferujemy**. Wiele z nich przyczynia się (zarówno u nas, jak i w parkach maszynowych naszych klientów) do zmniejszenia marnotrawstwa i poprawy efektywności wykorzystania energii oraz zasobów.



Ponadto nie tak dawno podjęliśmy decyzję o zasilaniu hali oraz biur za **pośrednictwem OZE**. W tym przypadku motywacją do zmiany nie były wyłącznie koszty energii elektrycznej. To również realizacja wybranych przez nas postulatów, dotyczących poprawy jakości naszego powietrza. Instalacja fotowoltaiczna m.in.

- **obniża poziom śladu węglowego**, który Twoje przedsiębiorstwo emituje do atmosfery.
- **jest bezpieczna dla gleby** — nie wytwarza odpadów stałych i ścieków.
- **nie emituje dźwięków**.
- **jest bezpieczna dla zwierząt i roślin** — **zamieszczona** na dachach nie emituje fal gorąca i nie oślepia zwierząt. Z kolei założona na gruncie, nie niszczy siedlisk lęgowych, a nawet — ze względu na pozytywny wpływ na wzrost roślin — może zachęcać zwierzęta do zakładania siedlisk.
- **nadaje się do recyklingu** — **większość** komponentów, z których jest wykonana, poddaje się recyklingowi.

Poziom wykorzystywania nośników energii jest obecnie dla przemysłu kluczowym priorytetem biznesowym. Analiza efektywności energetycznej i wdrożenie odpowiednich rozwiązań pomogą: w **zrównoważonym zarządzaniu, mimo zmiennej i niespokojnej rzeczywistości**, a także w obniżeniu kosztów energii elektrycznej, optymalizacji procesów produkcji i utrzymaniu przewagi konkurencyjnej.

## Genealogia produkcji — na tropie oszczędności i rozwoju

Genealogia produkcji umożliwia m.in. uzyskanie oszczędności, minimalizowanie różnego rodzaju ryzyk oraz znalezienie przestrzeni na rozwój i budowanie przewagi konkurencyjnej. Dlaczego obecnie — **w zmiennej rzeczywistości**, w której koszty energii elektrycznej oraz gazu stale rosną — powinna być rynkowym standardem dla każdego zakładu produkcyjnego? Jakie korzyści niesie za sobą traceability? Koniecznie przeczytaj poniższy artykuł, stanowiący czwartą część cyklu o **zrównoważonym zarządzaniu**.

### Genealogia produkcji (traceability) - co to jest?

Genealogia produkcji, identyfikowalność produktu czy traceability oznaczają możliwość śledzenia wytwarzanego wyrobu lub partii towarów na każdym etapie produkcji. System traceability pozwala na kontrolowanie produktu zarówno wewnątrz zakładu, jak i w czasie późniejszego magazynowania oraz transportu. Śledzenie produkcji można zatem wdrożyć na dwóch poziomach: wewnętrznym i zewnętrznym.

Identyfikowalność jest ważna nie tylko w sektorach takich jak: medycyna, **FMCG**, bezpieczeństwo czy **automotive**. Pełna genealogia produktu stała się istotna praktycznie dla każdego producenta.

### Genealogia produkcji — uwarunkowania prawne

Konieczność identyfikowania towarów na każdym etapie produkcji, magazynowania oraz dystrybucji jest narzucona przez normy prawne i przepisy, które wprowadzone zostały przez: WHO, Parlament Europejski oraz prawodawstwo lokalne danego kraju. Kluczowe wymagania oraz zasady dla rozwiązań traceability definiuje m.in. Globalny Standard Traceability GS1 GTS2.

### Identyfikowalność produkcji — korzyści?

Dzięki systemowi traceability i możliwości integracji danych z wielu źródeł możemy otrzymać informacje:

- z jakich surowców i komponentów został stworzony konkretny produkt,
- z jakich materiałów powstały półfabrykaty wchodzące w skład wyrobu,
- w których produktach została wykorzystana dana partia materiału lub surowce od konkretnego producenta,
- w jakim miejscu i kiedy został wytworzony produkt,
- którzy pracownicy brali udział w procesie produkcyjnym.

## Historia procesu produkcyjnego w branży spożywczej

W zakładzie produkcyjnym z branży spożywczej (przed wdrożeniem systemu MES i modułu traceability) najczęściej można zauważyć dwa scenariusze.

- 1. Przedsiębiorstwo nie posiada żadnego z powyższych rozwiązań, a dane rozsiane są w różnych miejscach.** W razie konieczności, potrzebnych informacji szuka się w systemie ERP, arkuszach kalkulacyjnych lub w systemie SCADA. W tym przypadku, chcąc dotrzeć do genealogii produkcji:
  - weryfikuje się dane z systemu do planowania zasobów przedsiębiorstwa,
  - sprawdza się informacje w plikach excel, aby znaleźć dane na temat tego, kto i kiedy produkował,
  - kontroluje się (po datach i godzinach) wartości jakościowe, takie jak: temperatura produkcji i ciśnienie, a także analizuje wykresy z przebiegami.

W takiej przypadku odnalezienie pełnej ścieżki informacji jest niezwykle żmudne.

- 2. W zakładzie produkcyjnym działa system oparty na papierowym katalogowaniu.** Wszystkie dokumenty przechowywane są w segregatorach. Znalezienie konkretnej informacji jest czasochłonne i może generować błędy. Pojawia się również pytanie, czy wszystkie znalezione treści stanowią kompletną dokumentację.

### Jak więc dokonać cyfryzacji w obszarze zbierania danych z genealogii produkcji, w zakładach z branży spożywczej lub chemicznej?

#### Przykład genealogii produkcji w branży spożywczej i chemicznej

Jeśli wykorzystywany surowiec jest ciekły lub sypki — nie łatwo powiązać konkretny mililitr czy ziarenko z wyrobem gotowym. W tym przypadku podejście bazuje na całych partiach źródłowych, przetwarzanych w procesie produkcji.

Jeżeli proces produkcyjny składa się z wielu oddzielonych etapów, a półprodukt czeka na kolejne operacje, można do zagadnienia podejść za pomocą algorytmicznej metody **FIFO lub LIFO**.

#### Jak to działa w praktyce?

W zbiorniku może znajdować się kilka partii półproduktu. Każda z nich ma:

- parametry jakościowe,
- ilość,
- powiązanie z konkretnymi materiałami oraz procesem, który ją poprzedzał, a także zleceniem produkcyjnym.

Dane pochodzą z poszczególnych czujników, które kontrolują proces produkcyjny (w przypadku cieczy są to przepływomierze, a w przypadku materiałów sypkich — wagi przepływowe).

Kiedy „ziarenko” przechodzi przez kolejne etapy produkcji, dołączane są kolejne „klocki” związane z:

- parametrami procesu,
- przebiegiem technologicznym produkcji,
- dokumentacją wymaganą dla danego etapu.

W efekcie skanując gotowy produkt lub sprawdzając w systemie MES, pojawia się pełna historia przebiegu produktu.

### Przykład traceability w firmie produkującej papierowe akcesoria.

Poniżej opisany proces produkcyjny dotyczy przedsiębiorstwa wytwarzającego papierowe pojemniki oraz kubki, np. do kawy lub dań na wynos.

1. Do maszyny dostarczany jest surowiec w postaci papieru w rolce.
2. Papier zostaje odpowiednio docięty i uformowany.
3. Dwa kawałki papieru zostają połączone.
4. Od zewnętrznej strony denka wykonany zostaje laserowy nadruk z numerem partii produktu. Dzięki temu z łatwością można go zidentyfikować. Numer partii powiązany jest z:
  - konkretnym numerem zlecenia — wskazana jest również informacja, ile produktów zostało wyprodukowanych w ramach zamówienia,
  - danym klientem lub klientami, do których został wysłany produkt,
  - datą rozpoczęcia i zakończenia produkcji,
  - ciągiem technologicznym maszyn, które były zaangażowane w proces produkcyjny,
  - surowcem i jego źródłem oraz producentem.

Z automatycznego systemu traceability otrzymamy również informacje:

- ile trwało przebrojenie danej kombinacji zleceń,
- jaki jest wskaźnik braków w danej partii surowca,
- z jakiego konkretnego metra surowca został wykonany dany kubek.

Zastosowań automatycznej genealogii produkcji jest wiele. Przykładowo: w sytuacji pojawienia się zwrotu z wadliwej partii produktu w zaledwie kilku minut można zdobyć wszystkie informacje, skontaktować się z dostawcą surowca czy ściągnąć z rynku wszystkie wadliwe produkty.

## Produkcja pierwszej jakości — jak ją zapewnić?

Czy zdarzyło Ci się wziąć do ręki długopis, z którego nagle wypadła sprężyna? Podczas niedzielnego spaceru zniecka urwał się pasek torebki? A może w najmniej oczekiwanym momencie przestały działać słuchawki, myszka do komputera, czajnik elektryczny? Jaki jest powód? Czy na pewno każdy element wykorzystany do stworzenia długopisu, torebki lub słuchawek został wyprodukowany zgodnie z najlepszymi regułami sztuki? Dzisiaj obchodzimy Światowy Dzień Jakości. Z tej okazji pytamy — czym jest jakość produktu i dlaczego warto posiadać dane dotyczące wytwarzanego wyrobu na każdym etapie produkcji?

### Jakość produktu — co to jest?

Pierwsze wzmianki na temat jakości pojawiły się już w starożytności. Określenie „poiotes” oznaczające w języku greckim jakość zaproponowane zostało przez Platona. Natomiast w językach romańskich i germańskich funkcjonuje nazwa zaczerpnięta z łaciny — „qualitas”. Została ona przetłumaczona z języka greckiego przez Cycerona. Temat jakości poruszał również Arystoteles, a normy i regulacje prawne, których celem było podniesienie jakości gotowego produktu, znajdziemy także w kodeksie Hammurabiego.

Pierwszą definicję jakości odnajdziemy w rozważaniach Platona. Określił on ją jako „**powien stopień doskonałości**”, czyli poziom zaspokojenia potrzeb danego odbiorcy poprzez produkt lub usługę.

Arystoteles z kolei opisał jakość jako jedną z dziesięciu kategorii, określających wszelki byt. Zaliczał do nich: substancję, jakość, ilość, działanie, doznawanie, miejsce, czas, posiadanie, położenie oraz relację.

Wielu inżynierów oraz ekspertów zarządzania jakością tworzyło własne definicje. Według nich, jakość to:

- „zgodność z wymaganiami” (**P.B. Crosby**),
- „przydatność do użytkowania” (**J.M. Juran**),
- „coś, czego brak oznacza straty dla wszystkich” (**G. Taguchi**),

W ujęciu normy ISO 9000 jakością jest taki zespół cech wyrobu, usługi lub procesu, który spełnia wymagania wszystkich zainteresowanych stron. Tymczasem ISO 9001 definiuje jakość jako „stopień, w jakim zbiór inherentnych właściwości spełnia wymagania”, gdzie właściwości to cechy wyróżniające, a termin inherentny oznacza nierozłącznie z czymś związany, tkwiący w strukturze, w zasadniczym charakterze czegoś.

Warto pamiętać, że jakość produktu (w ujęciu przedmiotu materialnego) może być rozpatrywana w dwóch aspektach.

**Pierwszym**, dotyczącym technologii wytworzenia i użytkowania. W jego skład wchodzi przede wszystkim: funkcjonalność, niezawodność oraz trwałość.

**Drugim**, dotyczącym kosztów zakupu, estetyki i luksusu związanego z daną marką.

## Jakość produktu — czy warto się nad tym zastanawiać?

Biorąc do ręki jakikolwiek, nawet najprostszy przedmiot, przykładowo długopis, okazuje się, że został on stworzony z kilkunastu części. Każdy z tych elementów produkowany był na innej maszynie, aby finalnie złożyć go całość. Można zastanowić się, czy każdy z komponentów długopisu można uznać za nieskazitelny? Czy faktycznie przeszedł wszystkie etapy kontroli jakości? Co więcej, jeżeli detale powstawały w różnych zakładach produkcyjnych, w kilku państwach — czy podczas składania w całość wykonana została kontrola jakościowa każdego elementu? Z pewnością produkty dopuszczone do sprzedaży spełniają wszystkie normy jakościowe. Jednak, jeśli w przypadku długopisu najgorszym scenariuszem jest zaplamienie tuszem białej koszuli, to co, gdy pod lupę weźmiemy samochód? Czy faktycznie każda śruba jest idealnie wyprodukowana, zgodnie z najlepszymi regułami?

### Przykład — zakład produkcyjny z branży automotive

Jednym z przykładów skłaniających do refleksji może być produkcja silnika 2.0 TDI dla grupy VW. Silnik Diesla i cała związana z nim aparatura są bardzo skomplikowane (szczególnie biorąc pod uwagę obecne normy spalin). Klient zamówił nowe Audi A6 z silnikiem diesla 2.0 TDI. Po odbiorze samochodu postanowił udać się na wycieczkę wokół Berlina, ale po kilku chwilach silnik rozpadł się na kawałki. Okazało się, że stanowisko odpowiedzialne za skręcanie finalne nie dokręcało śrub w jednej serii silników.

Oczywiście zaawansowana kontrola jakościowa wyeliminowała prawie wszystkie jednostki z obiegu i skierowała je na stację naprawczą, lecz przypadkowo jeden egzemplarz został wysłany na montaż końcowy i trafił w ręce wspomnianego klienta.

Ta historia miała dobre zakończenie — nikomu nic się nie stało. Gdyby jednak silnik rozpadł się przy prędkości 160 km/h?

Produkcja samochodu to szalenie skomplikowany proces, w którym uczestniczą setki firm i dziesiątki tysięcy ludzi. Każdy element wytwarzany jest w innej fabryce, aby finalnie przeprowadzić montaż końcowy w głównym zakładzie. Dbłość o jakość jest kluczowa, więc warto zadać pytania:

- czy każdy zakład produkuje dokładnie tak samo?
- czy każda fabryka z taką samą skrupulatnością dba o zapis danych produkcyjnych, które później można powiązać bezpośrednio z końcowym produktem?
- czy, aby na pewno w tym wieloetapowym procesie produkcyjnym nie można włożyć szpilki optymalizującej?

## Miej dostęp do genealogii produkcji

Obecnie w każdym zakładzie produkcyjnym warto wdrażać systemy podnoszące poziom bezpieczeństwa i jakości. Jednym z nich mogą być rozwiązania z zakresu **genealogii produkcji**. Pozwalają one (czasie rzeczywistym) zbierać i łączyć dane z wielu źródeł, dając m.in. informacje o:

- surowcach i komponentach, z jakich został stworzony produkt,
- materiałach, z których powstały półfabrykaty wchodzące w skład wyrobu,
- produktach, które zostały wykorzystane w danej partii materiału lub surowcach od konkretnego producenta,
- miejscu i czasie wyprodukowania elementu,
- pracownikach, którzy brali udział w procesie produkcyjnym.

Dzięki takim rozwiązaniom, w przypadku pojawienia się wadliwego produktu (np. samochodu) lub partii produktu można w kilka minut zdobyć wszystkie informacje, skontaktować się z dostawcą surowca lub ściągnąć z rynku wszystkie wadliwe produkty, gwarantując bezpieczeństwo i jakość.

## Jest co zbierać! Poznaj system MES

Choć dzisiaj niektórzy będą aktywnie poszukiwać okazji zakupowych (w końcu tym rządzi się Black Friday), warto pamiętać, że w ostatni piątek listopada obchodzimy również inne święto — Międzynarodowy Dzień Inżyniera Systemów. Czym jest inżynieria systemowa? Jak z czasem ewoluował ten termin? A także, kiedy i jak narodził się MES, jeden z kluczowych systemów dla zakładów produkcyjnych? Jakie możliwości niesie za sobą? O tym w dzisiejszym artykule.

### Co to jest inżynieria systemów?

Inżynieria systemów koncentruje się na projektowaniu, integrowaniu i zarządzaniu rozbudowanymi, złożonymi systemami. Określenie po raz pierwszy pojawiło się w latach 40. XX wieku. Z czasem jednak jego znaczenie ewoluowało z klasycznego podejścia obejmującego systemy fizyczne m.in. samoloty, rakiety czy śmigłowce do całościowej koncepcji systemów i procesów inżynierii. Aktualnie inżynieria systemów oznacza analizę, projektowanie oraz badanie jakości systemów informatycznych. Obejmuje takie dyscypliny, jak:

- inżynierię przemysłową,
- inżynierię mechaniczną,
- inżynierię produkcji,
- inżynierię oprogramowania,
- elektrotechnikę,
- cybernetykę,
- inżynierię lotniczą i kosmiczną,
- inżynierię lądową,
- zarządzanie projektami.

### Czym jest system MES?

MES to akronim od angielskich słów Manufacturing Execution System, czyli **System Zarządzania Produkcją**. Termin MES został użyty po raz pierwszy w 1992 roku przez organizację AMR Research, która zdefiniowała go jako „rozwiązanie pozwalające na efektywną i sprawną obsługę systemów produkcyjnych”. Pojawienie się systemu było naturalnym dostrzeżeniem potrzeb integracji inżynierii mechanicznej z inżynierią oprogramowania. Wszystko po to, aby produkować szybciej, taniej i efektywniej.

Celem systemu klasy MES jest m.in.

- zarządzanie zleceniami produkcyjnymi,
- rejestrowanie genealogii produkcji,
- monitorowanie procesów produkcyjnych,
- pozyskiwanie danych o stopniu realizacji konkretnych zleceń,
- zbieranie informacji o jakości danej partii produkcyjnej.

Wszystkie informacje gromadzone są w czasie rzeczywistym, a dzięki temu umożliwiają szybką reakcję w przypadku nieplanowanego postoju, awarii czy spadku efektywności.



System MES to również gwarancja posiadania wiarygodnych danych, a pozyskaną wiedzę z sukcesem można wykorzystać do podejmowania decyzji biznesowych, które: zwiększą wydajność parku maszynowego, zmniejszą koszty procesów produkcyjnych, wyeliminują marnotrawstwo oraz zminimalizują błędy.

### Zwiększenie wydajności w zakładzie produkcyjnym

System MES na bieżąco monitoruje pracę maszyn. Dzięki dokładnej **analizie i automatycznym raportom** umożliwia sprawną identyfikację wąskich gardeł. Wskazanie obszarów wymagających poprawy może natomiast przełożyć się na bardziej wydajną produkcję. System MES wspiera efektywność produkcji m.in. poprzez:

- automatyczne generowanie raportów produkcyjnych,
- stałą informację o najważniejszych wskaźnikach, w tym czasach przestoju, awariach, dostępności, OEE,
- automatyczne generowanie statystyk z produkcji, np. pareto najczęstszych przestoju, day-by-hour,
- pełną kontrolę nad stanem realizacji zleceń produkcyjnych, w kontekście planu produkcyjnego (realne dane, w czasie, rzeczywistym),
- określenie harmonogramu przestoju, minimalnego czasu zdarzenia (awarii), a także dzięki sprawnemu dostępowi do danych historycznych oraz możliwości szybkiej analizy pracy kilku maszyn,
- eliminację ręcznego wypisywania i prowadzenia dokumentacji — minimalizacja ryzyka pojawienia się błędów, spowodowanych ręcznym przepisywaniem danych.

Dzięki systemowi MES zyskujesz pewność, że raport z pracy danej maszyny zawsze zawiera rzetelne informacje — możesz wykorzystać tę wiedzę do optymalnego planowania produkcji lub podejmowania przyszłych decyzji inwestycyjnych.

### System MES — obniżenie kosztów produkcji

Dane dotyczące przestoju, awarii, efektywności, a także identyfikacja obszarów niewykorzystujących pełnego potencjału pozwolą na podjęcie odpowiednich kroków, które realnie przyczynią się do zwiększenia wydajności i zmniejszenia kosztów produkcji.

### MES — bez muda mura muri

**System Zarządzania Produkcją** pomaga w zredukowaniu marnotrawstwa wynikającego z niewykorzystania pełnego potencjału zakładu produkcyjnego, nadmiernego magazynu, długiego czasu oczekiwania na dane czy nadprodukcji.

### Minimalizacja błędów dzięki systemowi MES

Rozwiązanie MES to połączenie systemu informatycznego z automatyką. Dzięki temu zyskujemy dane — realne i w czasie rzeczywistym. Pełna automatyzacja pozwala uniknąć błędów, które mogą pojawić się podczas ręcznego uzupełniania dokumentów, a dostęp do danych historycznych umożliwia sprawną analizę.