

Anna K. STASIUK-PIEKARSKA\*, Magdalena K. WYRWICKA\*,  
Łukasz HADAŚ\*

## KASTOMIZACJA JAKO CZYNNIK RYZYKA ORGANIZACYJNEGO

DOI: 10.21008/j.0239-9415.2018.078.13

Produkcja zindywidualizowanego wyrobu na życzenie jednostkowego klienta wiąże się nie tylko z problemem utrzymania ciągłości działalności systemu produkcyjnego, ale też ze szczególną organizacją procesu produkcyjnego. Może to spowodować zwiększenie ryzyka, którego skalę można ocenić, prowadząc analizę porównawczą. Autorzy ukazują zakłócenia wynikające w systemie produkcyjnym przedsiębiorstwa produkcyjnego o wysokim stopniu kastomizacji, a także przedstawiają wpływ na założone plany produkcyjne. W wyniku przeprowadzonych badań zaprezentowano kategorie zakłóceń raportowanych jako tzw. czasy nieplanowane, a także ich odsetek w kontekście działalności systemu produkcyjnego i potencjalne przyczyny.

**Słowa kluczowe:** kastomizacja, zakłócenia produkcji, ryzyko, ryzyko organizacyjne

### 1. WSTĘP

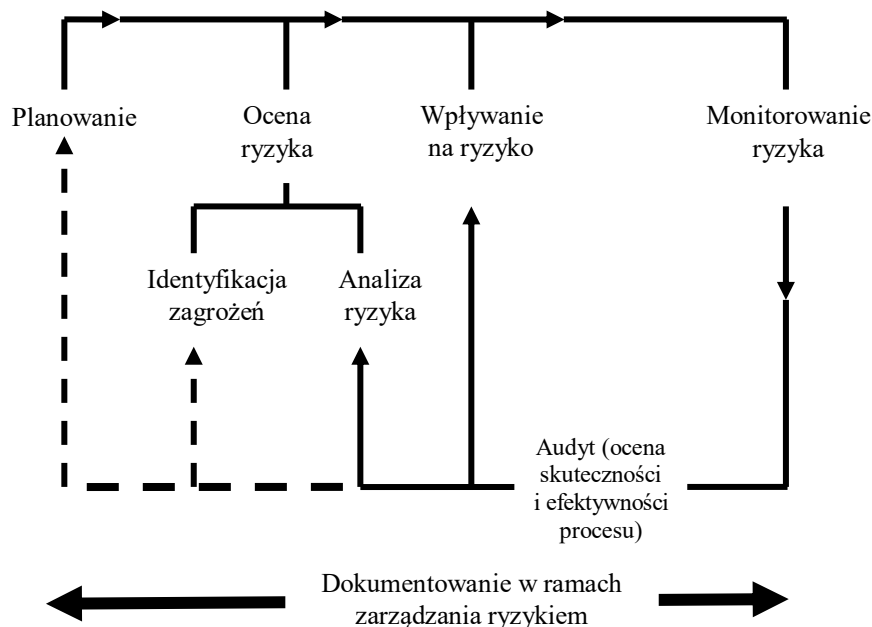
Założenia przyjęte w koncepcji biznesu, ustalone przez menedżerów priorytety działalności przedsiębiorstwa i obowiązujące rozwiązania dotyczące podziału zadań oraz relacji pomiędzy wykonawcami determinują organizację procesów i sposób realizacji zleceń. Są to decyzje organizacyjne, które dotyczą przede wszystkim dyspozycyjności zasobów. Uregulowania dotyczą zazwyczaj:

- czasu (terminu realizacji, prędkości wykonania, długotrwałości realizacji),
- zasad zagospodarowania przestrzeni, w której przebiegają procesy,
- technologii realizacji, ale też trybu i sposobu pozyskiwania informacji niezbędnych do sterowania przepływami.

---

\* Wydział Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska.

Wielu menedżerów myśli i działa w kategoriach zapobiegliwości związanej z wiedzą o potencjalnych, przyszłych zdarzeniach (także tych niepożądanych – zagrożeniach) i koncentruje się na przygotowaniach związanych z przeciwdziałaniem zakłóceniom (awariom). Jest to realne dzięki kompetencji decydentów: ich kwalifikacjom, wiedzy, doświadczeniu, ale i postawie względem podejmowanych obowiązków. Ocena sytuacji aktualnej i antycypacja przyszłych stanów rzeczy lub procesów jest podstawą skutecznej i sprawnej realizacji zleceń. Monitorowane zdarzenia rozważane są w kategoriach potencjalnych zagrożeń, czyli stanów zwiastujących problemy w realizacji zadań. Można to odnieść do sytuacji zakłóceń, do których decydent nie chce dopuścić. Dlatego już na etapie planowania działalności – i to zarówno na poziomie strategicznym, jak i taktycznym czy operacyjnym – analizuje się możliwości wykonawcze postrzegane przez pryzmat potencjalnej dyspozycyjności zasobów niezbędnych do funkcjonowania celowo zorganizowanego systemu (Kotler, Caslione, 2013, s. 21; Orzeł, 2012, s. 17, 23). Takie postępowanie to sedno zarządzania ryzykiem, które ma cykliczny charakter i wykazuje znamiona sterowania (rys. 1). Chodzi o zamknięty układ informacyjnych sprzężeń zwrotnych zainicjowanych planami, które powinny spowodować określenia ryzyka, przygotowanie scenariuszy działań naprawczych na wypadek wystąpienia zagrożeń lub zakłóceń, a także opracowanie zasad monitorowania procesów celem oceny sytuacji bieżącej oraz określenia skuteczności zastosowania konkretnych działań naprawczych.



Rys. 1. Cykl zarządzania ryzykiem (Conrow, 2003)

Analiza ryzyka przynależy więc do planowania i – jako próba oszacowania stanów dotyczących przyszłości, powinna być podsumowana wartością mierzalną zwaną ryzykiem. Tu rozważane jest ono w odniesieniu do przyjętych rozwiązań organizacyjnych, stąd zawężenie pojęcia. W niniejszym opracowaniu ryzyko organizacyjne rozumiane jest jako iloczyn częstości, wymiaru następstw (czasowego lub kosztowego) i prawdopodobieństwa wystąpienia niepożądanego zdarzenia – związanego z zapewnieniem dyspozycyjności na poziomie operacyjnym zasobów niezbędnych do wytworzenia produktu (Stasiuk-Piekarska, 2017).

Współcześnie inicjatorem tworzenia nowego produktu jest często nabywca lub użytkownik. Plany menedżerów produkcji w konfrontacji z potrzebami rynku pokazują, że współczesny klient chce być traktowany indywidualnie, oczekuje dedykowanego produktu, dopasowanego do jego szczególnych wymagań. To zjawisko nazywane jest kastomizacją i oznacza odejście od produkcji masowej przez uwzględnianie specyficznych potrzeb klienta (<https://encyklopedia.interia.pl/gospodarka-ekonomia/pojecia-teorie-ekonomiczne/news-kastomizacja,nId,2092722>; 01.08.2018). Przejawia się w realizacji dedykowanych, jednostkowych zamówień na indywidualne zamówienie klienta i jest powszechnym podejściem rewolucjonizującym współczesny rynek. Wysokokastomizowana produkcja związana jest z wytwarzaniem „na potrzeby relatywnie dużego rynku z uwzględnieniem specyficznych potrzeb indywidualnego klienta przy kosztach produktu zbliżonych do jego kosztów w produkcji masowej” (Rudnicki, 2012, s. 12-13).

Poziom kastomizacji określany jest za pomocą poziomu zmienności produkcji i produktów oraz pracochłonności niezbędnej do ich wytworzenia (Wirkus, Maciągowski, 2012, s. 8).

W badaniach Anny Stasiuk-Piekarskiej dotyczących poszukiwania czynników ryzyka organizacyjnego wykazano, że kastomizacja stanowi istotną determinantę. (Stasiuk-Piekarska, 2017).

Dalsza część poświęcona jest analizie porównawczej, która jest jednym z najważniejszych narzędzi pozycjonowania organizacji gospodarczych w grze rynkowej umożliwiającym odkrywanie prawidłowości i trendów (Perechuda, 2017, s. 116).

Celem niniejszego opracowania jest zwrócenie uwagi na fakt, że ewidencja i analizy danych w sytuacji złożonej działalności produkcyjnej opartej na kastomizacji, powinny być prowadzone (mimo jednokrotnego pojawiania się danych) i wykorzystywane do analiz sytuacji oraz zarządzania ryzykiem organizacyjnym w przedsiębiorstwie.

## **2. ISTOTA PROBLEMU ZARZĄDZANIA RYZYKIEM ORGANIZACYJNYM W WARUNKACH PRODUKCJI SKASTOMIZOWANEJ**

Jak już wspomniano uprzednio, ryzyko organizacyjne związane jest z przyjętymi na podstawie obowiązującej koncepcji biznesu rozwiązaniami dotyczącymi

podziału zadań (strukturami) oraz procedurami realizacji w czasie i przestrzeni. Nie budzą one wątpliwości, gdy działalność ma charakter powtarzalny. Jednak – jak wynika z badań prowadzonych przez autorów – również w sytuacji realizacji zleceń zindywidualizowanych, a zwłaszcza w warunkach bardzo złożonej produkcji, przyjmowane są pewne „ramy” organizacyjne, które – zdaniem menedżerów – usprawniają planowanie i sterowanie produkcją (Stasiuk-Piekarska, 2017). Dodatkowym ułatwieniem i bazą wiedzy dla menedżerów ma być ewidencja elektroniczna dotycząca m.in. rozbieżności pomiędzy planami a rzeczywistą realizacją procesów wykonawczych. Analiza danych o procesie produkcyjnym ma na celu nie tylko dostarczanie informacji o zrealizowanych zadaniach i wykorzystaniu zasobów produkcyjnych, lecz także o problemach, jakie występują w trakcie działalności systemu produkcyjnego, co wspomaga proces gromadzenia doświadczeń i organizacyjnego uczenia się.

Przedstawione tu analizy dotyczyły nie tylko danych historycznych, lecz także stanu bieżącego. Warto tu podkreślić, że w przypadku obserwacji ciągłych dopiero porównanie danych zadanych planem ze stanem faktycznym (np. na przestrzeni kwartału czy roku) pozwala zauważyć trendy, czy ocenić skalę badanych zjawisk.

W tym celu poniżej zestawiono dane dotyczące produkcji pojazdów (minimum 3000 części/wyrób; około 1400 części rodzajowych na wyrób) realizowanej na indywidualne zamówienie klienta. Każde zlecenie jest odrębnym projektem, jednak mimo to w przedsiębiorstwie przyjęto regułę dotyczącą montażu w linii z taktym wymuszonym, a także procedury dostaw części i stosowania konkretnych technologii.

Przedstawiona poniżej analiza dotyczy zgłaszanych w ciągu roku czasów nieplanowanych w produkcji. Badania wykazały, że dodatkowe (nieplanowe) prace są spowodowane dziesięcioma kategoriami zakłóceń opisanymi w tabeli 1.

Tabela 1. Przedstawienie użytych do analizy czasów nieplanowanych kategorii

Zakłócenie	Charakterystyka/ zakres
1	2
Uszkodzenie	Uszkodzenia powstałe na produkcji lub w trakcie transportu wewnętrznego pojazdu. Roboczogodziny obejmują naprawę lub wymianę uszkodzonego elementu/elementów, również tych, które w sekwencji produkcji są wymuszane procesem technologicznym. Kategoria ta obejmuje również odpracowanie punktów wskazanych do poprawy przez kontrolę jakości. Uszkodzenie może być efektem błędnego montażu (z powodu braku instrukcji realizacji procesu lub jej niezrozumieniem) lub poleceniem zamontowania wcześniej uszkodzonego podzespołu (premiowanie za wykonaną pracę, a nie za właściwie wykonaną pracę)
Brak rozwiązania technicznego podczas produkcji	Brak dokumentacji technicznej (z Biura Technicznego) powodująca konieczność oczekiwania na rozwiązanie zagadnienia produkcyjnego.
Brak części podczas montażu	Niezakończone prace w sekwencji produkcji, powodujące konieczność uzupełniania produkowanych pojazdów o brakujące elementy (najczęściej poza nitką produkcyjną).

Tabela 1 cd.

1	2
Proces produkcyjny	Czynności związane z procesem produkcyjnym, które nie zostały zakończone w czasie np. z powodu absencji pracownika, braku doświadczenia pracownika etc. Kategoria ta związana jest również z trudnością zaplanowania czasu wykonania dla zróżnicowanych przez wymagania klienta produktów np. na lakierowanie przeznaczony jest ściśle określony czas, zarówno przy wyrobie jednokolorowym, jak i dla wyrobu np. w paski, który najpierw musi być wyprodukowany, a dopiero następnie malowany (musi nastąpić spasowanie części).
Brak instrukcji na stanowisku	Niezaplanowane czynności związane z brakiem czasu zaplanowanego na nowe operacje oraz brak instrukcji montażu (brak wystandaryzowania procesu montażu poszczególnych podzespołów).
Inne	Pozostałe, niesklasyfikowane czasy nieplanowane np. realizacja zadań specjalnych, odzyskiwanie czynników, alarmy ppoż, organizowanie części na wyjazd do klienta etc.
Błąd dostawcy	Niewłaściwy (np. jakościowo) element dostarczony na stanowisko
Nowe życzenie klienta	Życzenia wprowadzone w trakcie produkcji (po zatwierdzeniu dokumentacji produkcyjnej) – obejmuje zarówno zbyt późno zgłoszone życzenie przez klienta lub niedoprecyzowanie przez sprzedawcę.
Błąd wykonania szkieletu	Niewłaściwie wykonany szkielet pojazdu np. błędnie wykonana zabudowa silnika
Przygotowanie elementów do montażu	Obejmuje głównie przygotowanie szyb do montażu (oczyszczanie)

Opracowanie własne.

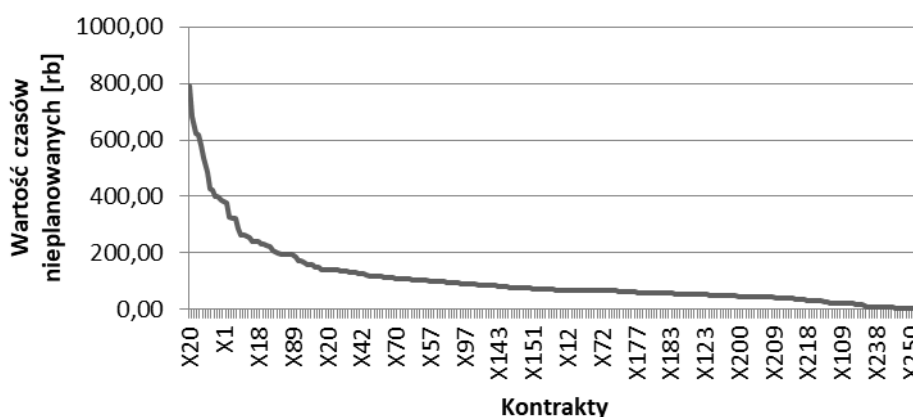
Dalszej analizie poddano trzy najczęściej pojawiające się problemy, które dotyczyły: uszkodzeń, braku rozwiązania technicznego oraz braku części podczas montażu, które sumarycznie wygenerowały 101148,85 roboczogodzin (15277 wskazań w ewidencji).

W ramach całego badania przeanalizowano 20667 wpisów do bazy danych analizowanego przedsiębiorstwa, stanowiących częściowe wyrównanie pomiędzy czasem zaplanowanym a rzeczywistym. Łącznie suma zgłoszonych czasów nieplanowanych w badanym roku wyniosła 126226,5 roboczogodziny. Stanowi to ponad 8% całości pracochłonności (1530846,44 roboczogodzin) przewidzianej na realizację produkcji.

Przeprowadzając analizę, autorzy zdecydowali, że podstawę wnioskowania będzie stanowić wartość zgłaszanych czasów nieplanowanych przeliczana na 1 sztukę wyrobu. Ma to związek z niemożnością wnioskowania na podstawie całych kontraktów. Liczba produktów zamawiana przez klientów jest bardzo zróżnicowana - od 1 sztuki, aż do 85 szt. wyrobów gotowych na kontrakt.

Połowa czasów nieplanowanych w badanym roku jest generowanych przez 45 kontraktów (z 258 kontraktów, co stanowi niespełna 20% wszystkich kontrak-

tów), a 80% czasów przez 127 kontraktów (rys. 2). 87 kontraktów miało zgłoszonych 100 lub więcej roboczogodzin na jedną sztukę wyprodukowanego pojazdu.



Rys. 2. Nieplanowane roboczogodziny/wyrób

Analizując 20% kontraktów ( $n = 52$ ) generujących najwięcej czasów nieplanowanych, zauważa się, że:

- tylko 14 pojazdów (27% z nich) nie stanowiło wyrobów nowo produkowanych;
- pod względem wielkości kontraktów:
  - a) 21 kontraktów obejmowało produkcję pojedynczego egzemplarza wyrobu,
  - b) 23 kontrakty obejmowały produkcję od 2 do 9 pojazdów,
  - c) 7 kontraktów obejmowało produkcję od 10 do 50 wyrobów,
  - d) 1 kontrakt obejmował produkcję powyżej 50 produktów (60 szt.).

Zarówno pod względem ilościowym, jak i czasowym, największym problemem są **uszkodzenia** powstałe na produkcji (7656 wskazań, co daje 37,04% wszystkich raportowanych problemów oraz 54622,3 (roboczogodzin) czyli 43,27% zgłoszonych roboczogodzin). Uszkodzenia stanowią 3,57% czasu przeznaczanego na produkcję.

Uszkodzenie jest najczęściej pojawiającym się zakłóceniem (ok. 45% wszystkich zakłóceń).

Na podstawie analiz kontraktów wyszczególniono listy „TOP 20” – zleceń z największym udziałem zakłócenia z opisywanej kategorii. Lista TOP 20 dla uszkodzeń została przedstawiona w tabeli 2. Zawiera ona podział: 20 kontraktów uwzględnianych jako całość, z największą liczbą roboczogodzin poświęconych na usuwanie skutków uszkodzeń, oraz przy przeliczeniu na 1 sztukę wyrobów (przeliczenie to wynika ze zmienności wielkości zamówień). Kolorem szarym zaznaczono zlecenia występujące w obu wersjach analiz.

Tabela 2. TOP 20 w kategorii „uszkodzenia”

Czasy nieplanowane dla całego kontraktu				Czasy nieplanowane na 1 szt. wyrobu z kontraktu			
Lp.	Kontrakt	Uszkodzenie [rbh]	Liczba wyrobów	Lp.	Kontrakt	Liczba wyrobów	Uszkodzenie [rbh]
1.	X65	3349	85	1.	X15	1	243,00
2.	X108	2854,75	60	2.	X25	1	151,00
3.	X84	1650,6	70	3.	X36	2	126,50
4.	X87	1603,5	50	4.	X19	1	122,00
5.	X62	1580,4	40	5.	X27	1	113,50
6.	X41	1368,8	14	6.	X26	2	108,00
7.	X10	1332,5	15	7.	X1	4	99,88
8.	X113	1157	35	8.	X44	1	98,00
9.	X89	986	15	9.	X41	14	97,77
10.	X53	950,5	25	10.	X37	1	97,50
11.	X69	868,5	39	11.	X29	2	95,00
12.	X55	861	12	12.	X10	15	88,83
13.	X45	849,5	17	13.	X47	2	87,25
14.	X51	848,5	15	14.	X39	2	86,50
15.	X106	845	20	15.	X20	1	83,50
16.	X110	839,5	15	16.	X121	1	82,25
17.	X76	790,5	20	17.	X52	1	81,50
18.	X74	766	20	18.	X21	4	78,50
19.	X96	758,5	13	19.	X46	1	78,50
20.	X75	739,5	20	20.	X77	2	78,00

Zauważa się, że tylko dwa kontrakty są najbardziej problematyczne w zakresie powstawania uszkodzeń – zarówno w przeliczeniu na 1 szt. wyrobu, jak i w odniesieniu do całości zlecenia. Obydwa opiewają na stosunkowo dużą liczbę zamówionych wyrobów (w kontekście wszystkich zamówień realizowanych w badanym roku).

Drugi raportowany problem stanowił **brak rozwiązania technicznego** spowodowany wysokim stopniem kastomizacji produkcji w badanych zakładach, szybkim rozwojem produktowym związanym z wysokim stopniem konkurencyjności w branży oraz jak można domniemywać problemami wewnątrz organizacji (np. wiąże się to z brakiem współpracy między działami oraz zakłóconym przepływem informacji). Zakłócenie to powoduje straty na poziomie 1,74%.

20 kontraktów o największej liczbie roboczogodzin na 1 szt. produktu zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. TOP 20 w kategorii „brak rozwiązania technicznego podczas produkcji”

Czasy nieplanowane dla całego kontraktu				Czasy nieplanowane na 1 szt. wyrobu z kontraktu			
Lp.	Kontrakt	Brak rozwiązania technicznego podczas produkcji [rbh]	Liczba wyrobów	Lp.	Kontrakt	Brak rozwiązania technicznego podczas produkcji [rbh]	Liczba wyrobów
1.	X41 <sup>1</sup>	2841,5	14	1.	X20	533,50	1
2.	X108	1936,5	60	2.	X34	381,50	1
3.	X96	975,5	13	3.	X35	341,00	1
4.	X89	931,5	15	4.	X36	327,25	2
5.	X74	719,5	20	5.	X23	316,50	1
6.	X36	654,5	2	6.	X25	308,00	1
7.	X9	585	15	7.	X15	294,50	1
8.	X20	533,5	1	8.	X41	202,96	14
9.	X24	527	3	9.	X38	194,50	1
10.	X1	492	4	10.	X24	175,67	3
11.	X65	441	85	11.	X27	175,00	1
12.	X16	436,5	3	12.	X18	163,00	1
13.	X98	412	10	13.	X19	157,00	1
14.	X64	395	10	14.	X95	155,00	1
15.	X34	381,5	1	15.	X14	154,25	1
16.	X21	369,5	4	16.	X16	145,50	3
17.	X109	369,5	60	17.	X6	134,25	2
18.	X30	347,5	3	18.	X44	129,00	1
19.	X35	341	1	19.	X1	123,00	4
20.	X113	341	35	20.	X30	115,83	3

Analizując badaną problematykę zauważa się, że 9 zleceń produkcyjnych generowało największą liczbę roboczogodzin zarówno w odniesieniu do całego kontraktu, jak i w przeliczeniu na 1 szt. wyrobu.

**Brak części podczas montażu** stanowi trzeci problem obecny w analizowanym zakładzie. Reagowanie na jego występowanie generuje marnotrawstwo na poziomie 1,29% czasu produkcyjnego.

Określając 20 zleceń o największej liczbie zgłoszonych dodatkowych roboczogodzin w odniesieniu do całego kontraktu, jak i w przeliczeniu na 1 szt. wyrobu, dokonano zestawienia zaprezentowanego w tabeli 4.

<sup>1</sup> Kontrakty zaznaczone kolorem szarym znajdują się w przypadku całości kontraktów (lewa strona tabeli) oraz w przypadku analizy na 1 szt. auta (prawa strona tabeli).



Tabela 4. TOP 20 dla kategorii „brak części podczas montażu”

Czasy nieplanowane dla całego kontraktu				Czasy nieplanowane na 1 szt. wyrobu z kontraktu			
Lp.	Kontrakt	Brak części podczas montażu [rbh]	Liczba wyrobów	Lp.	Kontrakt	Brak części podczas montażu [rbh]	Liczba wyrobów
1.	X108	2313,5	60	1.	X44	125,00	1
2.	X65	1015,8	85	2.	X6	96,50	2
3.	X41	908	14	3.	X34	93,00	1
4.	X53	736	25	4.	X38	89,00	1
5.	X96	695	13	5.	X23	69,00	1
6.	X76	568	20	6.	X41	64,86	14
7.	X89	537	15	7.	X96	53,46	13
8.	X106	528	20	8.	X56	53,00	4
9.	X74	450	20	9.	X16	52,83	3
10.	X10	434,5	15	10.	X14	52,00	1
11.	X9	401	15	11.	X95	51,50	1
12.	X97	365,3	15	12.	X93	51,00	1
13.	X119	324,5	10	13.	X29	49,50	2
14.	X118	316	18	14.	X25	48,00	1
15.	X113	283,5	35	15.	X40	47,50	1
16.	X64	281,5	10	16.	X43	45,83	3
17.	X87	257,5	50	17.	X15	45,00	1
18.	X110	228	15	18.	X102	44,33	3
19.	X56	212	4	19.	X32	44,33	3
20.	X72	211	13	20.	X120	44,00	1

Zauważa się, że tylko trzy kontrakty wygenerowały największą liczbę godzin zarówno w odniesieniu do całego zrealizowanego kontraktu, jak i w przeliczeniu na 1 szt. produktu. Brak części podczas montażu może być spowodowany zarówno niedostarczeniem ich na stanowisko w wymaganym czasie oraz właściwej jakości, jak również brakiem magazynowym spowodowanym opóźnieniem w dostawie czy niewłaściwą realizacją zamówienia<sup>2</sup>.

W celu sprawdzenia wpływu zakłóceń na rzeczywistą działalność systemu produkcyjnego, postanowiono poszerzyć analizy dotyczące czasów nieplanowanych o sprawdzenie różnic pomiędzy czasem założonym na etapie planowania realizacji

<sup>2</sup> Pozostałe przyczyny zakłóceń nie zostały omówione ze względu na ograniczony zakres niniejszego artykułu.

produkcji, a jej rzeczywistym trwaniem. W ramach analiz danych zawartych w bazach elektronicznych badanej organizacji obliczono różnicę między średnimi czasami zadanymi (w przeliczeniu na 1 szt. pojazdu) a średnimi obliczonymi z czasów rzeczywistych dla wyrobów produkowanych w ramach kontraktów realizowanych w analizowanym roku. Następnie posegregowano je rosnąco w celu wyodrębnienia kontraktów o największej różnicy między tymi wartościami. 20 kontraktów o największej średniej różnicy (w przeliczeniu na 1 szt. wyrobu) zestawiono w tabeli 5.

Tabela 5. TOP 20 największych różnic pomiędzy czasem założonym dla potrzeb planowania produkcji a czasem rzeczywistej realizacji (w przeliczeniu na 1 szt. wyrobu)

Lp.	Kontrakt	Liczba szt. w kontrakcie	Czasy założone dla potrzeb planowania produkcji (na 1 szt. wyrobu) $T_z$	Czasy rzeczywistej realizacji (średnia na 1 szt. wyrobu) $T_r$	Różnica $T_z - T_r$
1.	X25	1	768,75	1988,5	-1219,75
2.	X34	1	759,65	1613,3	-853,65
3.	X101	1	674,8167	1511,6	-836,783
4.	X36	2	985,5333	1782,2	-796,667
5.	X6	2	1173	1885,05	-712,05
6.	X35	1	741,2667	1438,1	-696,833
7.	X20	1	808,4333	1429,7	-621,267
8.	X37	1	952,5833	1553,9	-601,317
9.	X41	14	978,381	1570,936	-592,555
10.	X40	4	1032,067	1596	-563,933
11.	X29	2	729,8667	1283,75	-553,883
12.	X43	3	935,9611	1460,433	-524,472
13.	X38	1	935,9167	1451	-515,083
14.	X18	1	704,5	1219	-514,5
15.	X21	3	765,3667	1249,2	-483,833
16.	X24	3	771,63	1251,30	-479,67
17.	X26	2	739,25	1211,3	-472,05
18.	X31	1	675,8	1142,5	-466,7
19.	X39	5	929,5	1390,55	-461,05
18.	X56	3	1109,122	1557,6	-448,478
19.	X30	1	696,5833	1140,8	-444,217
20.	X93	1	929,6333	1365,5	-435,867
Suma 12379, 071 [rbh]					
Średnia 619 [rbh]					

W badanej organizacji prowadzi się rejestr czasów zadanych – szacowanych dla potrzeb ustalenia ceny przetargowej oraz dla potrzeb planowania produkcji. Z powodu zróżnicowania wielkości kontraktów przyjęto przeliczenie na 1 szt. wyrobu. Czas rzeczywisty obliczony został jako średnia arytmetyczna czasów wytworzenia produktów w ramach poszczególnych zleceń. Najczęściej niedoszacowane kontrakty obejmują produkcję pojedynczych egzemplarzy – 11 z 20 kontraktów o najwyższej różnicy pomiędzy czasem planowanym a rzeczywistym. Tylko 1 z 20 zleceń produkcyjnych obejmowało kontrakt powyżej 10 szt. Średni czas (dla 20 kontraktów o najwyższym stopniu niedoszacowania) różnicy pomiędzy planami a rzeczywistością produkcyjną wynosi 619 roboczogodzin, a ich suma wynosi 12379,071 roboczogodzin. W kontekście wszystkich (127) zleceń realizowanych w analizowanym roku różnica ukształtowała się na poziomie 23708,94 roboczogodzin (13 kontraktów było zrealizowane szybciej niż przewidywał plan), a średnia na 1 szt. wyrobu wyniosła 185,23 dodatkowych roboczogodzin. Aż 24 zamówienia miały różnicę pomiędzy czasami określonymi dla potrzeb planowania produkcji, a czasami faktycznej realizacji zlecenia powyżej 400 roboczogodzin z czego 1 na plus.

Analizując kontrakty w zestawieniu z czasami nieplanowanymi, zauważa się, że<sup>3</sup>:

- kontrakt X25 znajdował się na 2. miejscu (na 1 szt.) pod względem czasów nieplanowanych poświęconych na naprawę uszkodzeń (151 rbh), a także na 6. miejscu (na 1 szt.) w TOP 20 z powodu (308 rbh) braku rozwiązania technicznego podczas produkcji. Ponadto zaraportowano 73 rbh (5. miejsce / 1 szt.) z powodu problemów w realizacji procesu produkcyjnego, 48 rbh (14. miejsce na 1 szt.) podając jako przyczynę brak części podczas montażu oraz 20 rbh (3. miejsce w przeliczeniu na 1 szt.), identyfikując błędy dostawcy i 16 rbh (15. miejsce/ 1 szt.) poświęconych dodatkowo z powodu braku instrukcji na stanowisku. Z 1219,75 rbh stanowiących różnicę między planem a rzeczywistością, aż 616 rbh (50,5%) stanowiło czasy nieplanowane zaraportowane przez pracowników produkcji;
- w trakcie realizacji kontraktu X34 zaraportowano 381,5 rbh spowodowane brakiem rozwiązania technicznego, co pozwoliło na uplasowanie się tego zlecenia na 2. miejscu w TOP 20 w przeliczeniu na 1 szt. wyrobu oraz na 15. miejscu w kontekście całości wykonywanych kontraktów. Dodatkowo zgłoszono 93 rbh ponad czas zaplanowany na produkcję z powodu braku części do montażu (3. miejsce w TOP 20 w odniesieniu do 1 szt. wyrobu) oraz 39 rbh z powodu braku instrukcji na stanowisku (3. pozycja w przeliczeniu na 1 szt.) i 32 rbh będące efektem problemów związanych z realizacją procesu produkcyjnego (16. miejsce w przeliczeniu na 1 szt.), a także 8 rbh z powodu nowych życzeń klienta (12. pozycja w rankingu w odniesieniu do 1 szt.). Różnica w obszarze planowania produkcji wyniosła 853,65 rbh, z czego 553,5 rbh (niecałe 65%)

---

<sup>3</sup> Wszystkie wartości rbh przeliczone są na 1 szt. wyrobu.

- stanowiły czas, który związany był z niewłaściwą organizacją działalności systemu produkcyjnego (w tym w szczególności działalnością z obszaru B+R)<sup>4</sup>;
- trzeci z kontraktów (X101) o najwyższym stopniu niedoszacowania w ramach bazy czasów nieplanowanych znajdował się na 5. miejscu w przeliczeniu na 1 szt. wyrobu z powodu braku rozwiązania technicznego podczas produkcji (316,5 rbh). Dodatkowo zaraportowano 69 rbh (5. pozycja w zestawieniu po przeliczeniu na 1 szt. wyrobu) z powodu braku części podczas montażu, 25 rbh, podając za przyczynę błąd dostawcy (2. miejsce na 1 szt) oraz 16 rbh (15. miejsce w odniesieniu do 1 szt. produktu) zgłaszając przyczyny zakwalifikowane przez autorkę jako „inne”. Łącznie zgłoszono 426,6 rbh nieplanowanych (niecałe 51%) z 836,783 rbh stanowiących różnicę między czasem planowanym a rzeczywistym;
  - kontrakt X36, w ramach którego wystąpiła różnica na poziomie niecałych 797 rbh, w ramach czasów nieplanowanych zgłoszonych miał 126,5 rbh z powodu uszkodzeń i 327,25 rbh, których przyczyną było brak rozwiązania technicznego podczas produkcji. Znalazł się on na 3. miejscu w przeliczeniu na 1 szt. wyrobu wśród listy TOP 20 dotyczącej uszkodzeń, w odniesieniu do braku rozwiązania technicznego na 4. (w odniesieniu do 1 szt.) i 6. (w kontekście całości realizowanych kontraktów) pozycji. Dodatkowo w trakcie realizacji tego zlecenia zgłoszono 47,75 rbh z powodu problemów z procesem produkcyjnym oraz 23,5 rbh z powodu braku instrukcji na stanowisku (dwukrotnie 7. pozycja w odniesieniu do 1 szt. wyrobu). Obliczona różnica wyniosła 796,667, z czego zgłoszone czasy nieplanowane wyniosły 525 rbh/1 szt. (niecałe 66%). Zlecenie obejmowało produkcję 2 wyrobów, dlatego w trakcie realizacji zlecenia należało wygospodarować nieco ponad 1593 rbh, a 1050 rbh były czasem związanym z problemami z funkcjonowaniem systemu produkcyjnego;
  - piątym kontraktem o najwyższej różnicy było zlecenie produkcyjne X6 (ostatnim powyżej 700 rbh/1 szt.). Wygenerowało ono różnicę 712,05 rbh niedoboru w kontekście czasu zaplanowanego, co przy zleceniu opiekującym na 2 szt. wyrobu powoduje powstanie luki 1424,1 rbh niezbędnych do wyprodukowania pojazdów. W trakcie realizacji zlecenia zgłoszono:
    - a) 134,25 rbh z powodu braku rozwiązania technicznego podczas produkcji (17. miejsce w przeliczeniu na 1 szt.);
    - b) 96,5 rbh (2. miejsce/1 szt.) poświęconych z powodu braku części podczas montażu;
    - c) 78 rbh (4. miejsce na 1 szt. oraz 19. miejsce w odniesieniu do całości kontraktów) poświęconych na problemy związane z realizacją procesu produkcyjnego;
    - d) 23,5 rbh z powodu braku instrukcji na stanowisku (6 miejsce/1 szt.);
    - e) 7 rbh podając jako przyczynę nowe życzenie klienta (13. miejsce na 1 szt.),

---

<sup>4</sup> Badań i rozwoju.

- f) co stanowiło łącznie 339,25 rbh na 1 wyrób (analogicznie 678,5 rbh na cały kontrakt), czyli niecałe 48% całego czasu pozaplanowego.

### 3. PODSUMOWANIE

W odniesieniu do przyczyn powstawania różnic pomiędzy czasem planowanym a rzeczywistym zauważa się konieczność szacowania ilości czasu poświęconego np. na zastosowanie nowych rozwiązań technologicznych w ramach nowych zleceń, a także możliwości artykułowania przez klienta nowych wymagań już po oszacowaniu czasu niezbędnego do zrealizowania kontraktu. Jednak, jak wskazują powyższe przykłady, minimum 40% stanowi czas związany z błędami organizatorskimi w systemie produkcyjnym. Najczęściej są to przyczyny związane ze specyfiką przyjętego modelu biznesowego, jakim jest produkowanie wyłącznie na zamówienie klienta. Zbadano tu braki rozwiązań technicznych, braki części podczas montażu, braki instrukcji na stanowiskach (które mogą skutkować powstawaniem uszkodzeń).

Powyższe analizy wskazują, jak istotny w sprawnym funkcjonowaniu systemu produkcyjnego jest proces przygotowania prac – organizowania zasobów (w tym zasobów stanowiących efekt pracy umysłów ludzkich, jakimi są nowe rozwiązania technologiczne i wdrażanie ich w rzeczywistej produkcji). Realizując produkcję cechującą się wysokim stopniem kastomizacji najwyższa kadra zarządzająca powinna wcześniej (przed uruchomieniem produkcji danego zlecenia) mieć pewność, że wszystkie elementy niezbędne do właściwego działania systemu produkcyjnego są w dyspozycji, a w efekcie istnieje gotowość do prawidłowej realizacji procesu produkcyjnego, gdyż wszystkie zasoby są przygotowane. Poszukując złotego środka pomiędzy chęcią zadowolenia klienta a niezbędnym organizowaniem pracy systemu produkcyjnego można zastosować zarządzanie ryzykiem organizacyjnym. Procedury analityczne i oceniające to ryzyko umożliwiają uzyskanie informacji na temat możliwości przekształcenia się zagrożeń w zakłócenia i w tym kontekście podjęcie działalności prewencyjnej lub naprawczej na poziomie operacyjnym.

### LITERATURA

- Conrow, E.H. (2003). *Effective Risk Management. Some Keys to Success*. Reston : American Institute of Aeronautics and Astronautics.  
<https://encyklopedia.interia.pl/gospodarka-ekonomia/pojecia-teorie-ekonomiczne/news-kastomizacja,nId,2092722>; dostęp: 01.08.2018.
- Kotler, P., Caslione, J.A. (2013). *Chaos. Zarządzanie i marketing w erze turbulencji*. Warszawa: MT Biznes.

- Orzeł, J. (2012). *Zarządzanie ryzykiem operacyjnym za pomocą instrumentów pochodnych*, Warszawa: Wyd. Naukowe PWN.
- Perechuda, K. (2017). *Holistyczna metodologia nauk. Ontologia i epistemologia badań naukowych*. Warszawa: CEDEWU.
- Rudnicki, J. (2012). Indywidualizacja produktu. *Logistyka Produkcji*, 2, 12-13.
- Stasiuk-Piekarska, A. (2017). *Metodyka zarządzania ryzykiem organizacyjnym w systemach produkcyjnych* (rozprawa doktorska, promotor: Wyrwicka M.K.). Poznań: Politechnika Poznańska (opracowanie niepublikowane).
- Wirkus, M., Maciągowski, D. (2012). Wysoka zmienność produkcji. *Logistyka Produkcji*, 2, 8-11.

## CUSTOMIZATION AS A FACTOR OF ORGANIZATIONAL RISK

### Summary

The production of an individualized product at the request of an individual customer is associated not only with maintaining the continuity of the production system, but also with the proper organization of the production process. The authors show the disturbances resulting from the production system of a manufacturing company with a high degree of customisation, and also present the impact on the planned production plans. As a result of the research, the categories of disturbances reported as so-called unplanned times, as well as their percentage in the context of the production system's operation and potential causes.

**Keywords:** customization, disruption of production, risk, organizational risk