

Anna E. WOLNOWSKA\*, Jakub JASICKI\*

**PODWYŻSZANIE KOMPETENCJI  
Z UŻYCIEM GIER SYMULACYJNYCH  
NA POZIOMACH AKADEMICKIM I BIZNESOWYM**

DOI: 10.21008/j.0239-9415.2019.080.19

Rozwój kompetencji to proces ciągły, na który składają się nie tylko umiejętności, ale również wiedza i postawa dająca wyraz gotowości do jej wykorzystania. Obecnie problem jakości kształcenia na poziomie uniwersyteckim nie zawsze dotyczy lub raczej nie obejmuje kompetencji zawodowych pracowników. Rynek pracy zaś oczekuje od absolwentów większej elastyczności, kreatywności i oczywiście właściwych kompetencji. Ocena efektów kształcenia często nie odnosi się do praktycznego i osobistego zaangażowania studenta, a w przyszłości lub w tym samym czasie – pracownika.

Celem artykułu jest ocena stopnia przydatności opracowanych gier symulacyjnych do pełniejszego osiągnięcia założonych efektów kształcenia, a tym samym do podwyższania jakości kształcenia w zakresie zagadnień inżynierii produkcji na poziomach uniwersyteckim i zawodowym.

W eksperymencie wzięli udział studenci studiów inżynierskich na kierunkach zarządzanie i inżynieria produkcji oraz logistyka. Wyniki jako studium przypadku zilustrowały efektywność proponowanej metodologii i jej zastosowanie na poziomie uniwersyteckim w trybach stacjonarnym i niestacjonarnym.

Proponowana metodologia nie tylko stanowi innowacyjne rozwiązanie w zakresie oceny efektów kształcenia, ale przede wszystkim już na etapie kształcenia nakreśla kierunki zwiększania kompetencji zawodowych przyszłych i bieżących pracowników produkcyjnych.

**Słowa kluczowe:** kompetencje, gry symulacyjne, jakość kształcenia, inżynieria produkcji

---

\* Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Inżynierjno-Ekonomiczny Transportu.

## 1. WPROWADZENIE

W obecnej dobie szybkiego rozwoju charakterystyczną cechą biznesu jest zauważalny wzrost wymagań stawianych nie tylko menedżerom, ale całej kadrze pracującej. Jest to determinowane przez intensywność i potrzebę stosowania nowych i innowacyjnych technologii. W Polsce od kilkunastu lat obserwuje się wzrost liczby osób wykształconych, przy czym jest wśród nich coraz więcej osób z wykształceniem wyższym (GUS, 2016, 211). Nasuwają się jednak pytania: czy obecne kwalifikacje pracowników i absolwentów spełniają oczekiwania pracodawców? Jakie metody podwyższania kompetencji stosować, zarówno wśród studentów, jak i wobec aktywnych zawodowo pracowników? (Szaniawska, Wolnowska, 2015).

W literaturze kompetencje definiuje się często jako zestaw wiedzy, umiejętności, doświadczeń, cech osobowościowych oraz postaw pracowniczych nakierowanych na efektywne działania w zmieniających się sytuacjach zawodowych (Kossowska, Sołtysińska, 2002; Spychała, Matejun, 2015; Bhardwaj, Punia, 2013). Ich poziom determinuje efektywność funkcjonowania pracownika na danym stanowisku pracy. One same wymagają określonej dynamiki zmian ze względu na stawiane przed przedsiębiorstwami i ich pracownikami coraz to nowe wyzwania jakościowe, techniczne, ekonomiczne i społeczne.

Celem artykułu jest ocena stopnia przydatności gier symulacyjnych do pełniejszego osiągnięcia założonych efektów kształcenia, a tym samym do podwyższania jakości kształcenia w zakresie zagadnień inżynierii produkcji na poziomach uniwersyteckim i zawodowym.

Jakość kształcenia na poziomie akademickim jest obecnie określana na podstawie stopnia zapewnienia efektów kształcenia opisanych w Europejskich Ramach Kwalifikacyjnych (ERK), Krajowych Ramach Kwalifikacyjnych (KRK) i Polskich Ramach Kwalifikacyjnych (PRK) (Skulmowski, 2014). Przedstawiono w nich zasoby wiedzy, umiejętności i kompetencje społeczne, jakie student może osiągnąć w trakcie procesu kształcenia, na który składają się dwa procesy: nauczania i uczenia się (Okoń, 2007). W procesie nauczania zawsze kładziono większy nacisk na osobę nauczyciela i jego umiejętność przekazywania wiedzy. Z kolei w procesie uczenia się, opisanym pod koniec XIX w., większa uwaga jest skierowana na uczącego się. Obecnie w trakcie procesu kształcenia stosuje się metody zgodne zarówno z pierwszym, jak z drugim podejściem, tworzące zbiór metod kształcenia (Radawiecka, 2003). Podstawowy podział metod z uwzględnieniem dróg kształcenia przedstawiono w tabeli 1.

Zmodyfikowany podział metod kształcenia z uwzględnieniem metod aktywizujących prezentuje Kotłowska (2014), dzieląc je na podające, problemowe, eksponujące i praktyczne. Metody aktywizujące są zaliczane do metod problemowych i traktowane jako nowoczesne metody kształcenia. Służą one rozwijaniu umiejętności analitycznego rozumowania i informowania o własnych intencjach wypowiedzi, logicznego stawiania pytań i dyskusowania. Kształtują relacje w pracy zespołowej,

w tym umiejętność prowadzenia sporów i uwzględniania opinii innych. W literaturze znane są również podziały metod aktywizujących (Foremna-Pilarska, Polak, 2005) na: dyskusję dydaktyczną oraz metody gier dydaktycznych, inscenizacji, przypadków i sytuacyjne. Inny podział metod aktywizujących zaproponowali Adamek i Segeth (2005): gry dydaktyczne, studium przypadków, metoda sytuacyjna, burza mózgów, dyskusja dydaktyczna, metaplan, turniej puzzle, naprowadzanie, inscenizacja, seminarium, drzewo decyzyjne. Spośród wskazanych metod aktywizujących istotne w kształceniu akademickim są gry dydaktyczne, wykorzystujące i wpisujące się w bieżące potrzeby i sytuacje, stosowane również w przedsiębiorstwach jako gry symulacyjne.

Tabela 1. Metody kształcenia

Metody kształcenia	
Metoda asymilacji wiedzy	pogadanka, dyskusja, wykład, praca z książką
Metoda samodzielnego dochodzenia do wiedzy	metoda problemowa, metoda przypadków, metoda symulacyjna, burza mózgów, mikronauczanie, gry dydaktyczne
Metody waloryzacyjne	metody impresyjne, metody ekspresyjne
Metody praktyczne	metody ćwiczeniowe, metody realizacji zadań wytwórczych

Źródło: Okoń, 1998.

Opierając się na przeglądzie metod kształcenia oraz wymagań opisanych w Ramach Kwalifikacyjnych, proponuje się następujące hipotezy badawcze:

- H1: gry symulacyjne mogą wpływać na efektywność kształcenia na poziomie akademickim w obszarze zarządzania jakością i inżynierii mechanicznej;
- H2: zasadne jest stosowanie gier symulacyjnych w celu podwyższania kompetencji zawodowych na poziomie biznesowym;
- H3: gry symulacyjne pozytywnie wpływają na kreatywność, innowacyjność i umiejętność podejmowania decyzji nie tylko na poziomie kształcenia akademickiego, ale również w pracy zawodowej.

## 2. ISTOTA GRY SYMULACYJNEJ

Gra jest to swego rodzaju aktywność, działanie oparte na określonych zasadach lub regułach wynikających z zewnętrznych regulacji przestrzeganych przez uczestników (Brougere, 1999). Caillois (1997) podaje kluczowe cechy gry:

- wyodrębnienie, czyli zamknięcie w określonych z góry granicach czasowo-przestrzennych,
- bezproduktywność – gra nie prowadzi do wytwarzania dóbr lub dzieł,
- fikcyjność – na podstawie reguł są tworzone fikcyjne działania,

- niepewność – wynik gry nie jest z góry przesądzony,
- dobrowolność – uczestnicy gry nie traktują jej jako obowiązku.

Najczęściej w literaturze kładzie się nacisk na występowanie zasad bądź reguł towarzyszących grze (Avedon, Sutton-Smith, 1971). Skutkuje to prostą definicją: „Gra to po prostu suma opisujących ją reguł” (von Neumann, Morgenstern, 1944) lub nieco bardziej rozbudowaną: „Gra to system, w którym gracz angażuje się w zdefiniowany przez reguły sztuczny konflikt, który skutkuje wymiernym wynikiem” (Salen, Zimmerman, 2003). Wspomniane reguły dokładnie odnoszą się do zachowań graczy, definiując przy tym ich dozwolone działania, zasoby, jakimi dysponują, i przestrzeń, w jakiej mogą się poruszać (Klabbers, 2006).

Reasumując, im większego znaczenia nabierają reguły oraz satysfakcja z wyniku, tym bardziej jest prawdopodobne, że działanie, z którym mamy do czynienia, jest grą. Wspierając się dotychczasowymi poglądami oraz elementami gry wyodrębnionymi przez Juula (2003), można wskazać elementy składowe działania zwanego grą. Są to przede wszystkim uczestnicy, inaczej gracze, którym towarzyszy w działaniu określony cel, stanowiący kryterium oceny w grze. Następny zbiór elementów gry stanowią reguły dotyczące graczy, techniki i organizacji gry oraz zakresu i identyfikacji zasobów wykorzystywanych w jej przebiegu.

W literaturze i pragmatyce można spotkać różnego rodzaju gry, w tym gry symulacyjne (Kruszewski, 1993; Łączyński, 2011; Śliwa, 2009). Z wykorzystaniem definicji symulacji, zgodnie z którą jest to badanie systemu przedmiotowego oparte na obserwacji zmian zachodzących w jego dynamicznym modelu pod wpływem wewnętrznych i zewnętrznych transformacji warunków (Matera, Pańków, Wach, 1983) oraz opisu Walkowiaka (1981), który podkreśla złożoność systemu, jego rzeczywisty lub hipotetyczny charakter, można podjąć próbę zdefiniowania gry symulacyjnej jako symulacji o nieograniczonym obszarze stosowalności przy bezpośrednim udziale graczy w warunkach rzeczywistych lub hipotetycznych. Podkreślają to również Balcerak i Pełech (2000), wprowadzając do zagadnienia gry model symulacyjny, który umożliwia wygenerowanie co najmniej 3-elementowej historii swoich stanów. W takiej grze symulacyjnej realizatorem jest przynajmniej jeden człowiek odgrywający określone role, mogące wpływać na resztę modelu, jego stanów i uczestników. W grach symulacyjnych na poszczególne stany systemu wpływają nie tylko informacje, ale również decyzje podejmowane przez uczestników gry i zmieniające stan poprzedni. Tak więc człowiek jest nie tylko częścią modelu, ale również użytkownikiem gry symulacyjnej.

### **3. TYPOLOGIA I WYKORZYSTYWANIE GIER W DYDAKTYCE AKADEMICKIEJ**

Rozważania o typologii gier symulacyjnych należy rozpocząć od klasyfikacji ze względu na interakcje między uczestnikami. W takim ujęciu gry dzielą się na interakcyjne i nieinterakcyjne. Biorąc pod uwagę zakres odwzorowania, wyodrębnia się gry

ogólne i funkcjonalne, a z uwzględnieniem sposobu odwzorowania – gry specyficzne i uniwersalne. W zależności od sposobu reakcji na działania uczestników gry dzielą się na swobodne i sztywne. Możliwość zmian w modelu stanowi kryterium podziału na gry konturowe i gry o stałej strukturze modelu. Jeśli weźmie się pod uwagę sposób reakcji oraz jawność modelu, wyróżnia się gry z niejawnym i z jawnym modelem. Można również dokonać podziału na gry afektywne i kognitywne – ze względu na ich zastosowanie do celów dydaktycznych. Biorąc pod uwagę technologie prowadzenia gry, stosuje się podział na gry komputerowe, ręczne, tzn. z wykorzystaniem rekwizytów, oraz ludzkie, które polegają na odgrywaniu konkretnych ról (Balcerak, 2007).

Można wyłonić kilka zalet stosowania gier symulacyjnych w dydaktyce akademickiej:

- zwiększają efektywność procesu nauczania;
- informacje zdobyte w ten sposób utrwalają się w pamięci na dłuższy czas;
- wywierają duży wpływ na kształtowanie postaw (inżynierskich, menedżerskich, specjalistycznych);
- lepiej przygotowują do pracy zawodowej ze względu na realizm i podobieństwo do procesów produkcyjnych w prawdziwych przedsiębiorstwach;
- doskonałą niemal wszystkie operacje intelektualne; przyczyniają się do rozwijania spostrzegawczości, wyobraźni i pamięci studentów, ćwiczą koncentrację uwagi, umożliwiają wykorzystanie nabytych wiadomości i umiejętności;
- są doskonałym narzędziem analizy psychologicznej i weryfikacji, który student ma lepsze predyspozycje do spełnienia wymagań przedsiębiorcy współpracującego z uczelnią;
- są świetnym modelem do projektów pilotażowych, w ramach których studenci mogą testować narzędzia ciągłego doskonalenia procesów bez obawy popełnienia błędów i wzięcia na siebie odpowiedzialności – w przeciwieństwie do pracy zawodowej.

Reasumując, stosowanie różnego rodzaju gier symulacyjnych w celu podwyższenia kompetencji na poziomie akademickim oraz weryfikacji efektów kształcenia określonych w KRK i PRK można traktować jako dwutorowe narzędzie dydaktyczne. Z jednej strony podwyższa się w ten sposób poziom wiedzy teoretycznej, z drugiej – zapoczątkowuje się kontakt studenta z wiedzą praktyczną.

#### **4. PODWYŻSZANIE KOMPETENCJI ZAWODOWYCH ZA POMOCĄ GIER SZKOLENIOWYCH**

Każdy przedsiębiorca, który świadomie rozwija i doskonali swoją działalność, jest zobligowany do korzystania z przeznaczonych do tego celu metod i narzędzi. Niemniej jednak sam również powinien szukać nowych rozwiązań i innowacji w obszarze prowadzonych przez siebie procesów. Czy będzie to zmiana systemu ERP

(Holland, Light, Gibson, 1999; Kanicki, 2014; Otieno, 2008), czy nowa strategia zarządzania, wdrożenie konkurencyjnej metody projektowej lub usprawniony proces produkcyjny, zawsze występuje obawa, czy transformacja zakończy się sukcesem. Takimi zadaniami specjalnymi zajmują się oczywiście wyspecjalizowani konsultanci z wieloletnim doświadczeniem w branży. W trakcie procesu planowania samego wdrożenia oraz analizy związanego z tym ryzyka i potencjalnych rezultatów istnieje niemal pewność, że każda ewentualność została przewidziana. Występuje jednak margines błędu, który może wynikać z braku znajomości procesu od strony technicznej lub z profilu samych pracowników i ich zaangażowania w zmiany zachodzące w przedsiębiorstwie. Może też istnieć budżetowe rozwiązanie dylematu i nie należy nadmiernie trwonić kapitału, żeby przekonać się o rezultatach.

Przykładowym problemem może być zmiana systemu z produkcji partii na przepływ jednej sztuki. Przenosząc te założenia i czynności 1:1 na grę symulacyjną, można oczekiwać określonych korzyści, takich jak np.:

- „szyty na miarę” proces, który nie jest podobny do innego wdrożenia, z którym ktoś miał do czynienia, czyli dokładnie ten sam proces w formie symulacji;
- identyfikacja wąskich gardeł w procesie, wcześniejsze wykrycie problemów i podjęcie próby ich wyeliminowania jeszcze przed implementacją zmian;
- możliwość wykluczenia kosztów pomyłek w trakcie wdrożeń pilotażowych, które często wiążą się ze stratami finansowymi;
- częściowe wykluczenie kosztów zatrudnienia konsultanta, który przez miesiąc przyglądałby się procesowi, nie dodając tym samym wartości dla klienta;
- dzięki symulacyjnemu odwzorowaniu działań w toku – wyeliminowanie ryzyka wynikającego z możliwości popełnienia błędów technicznych na etapie planowania;
- zaangażowanie pracowników w zmianę ze względu na ich wkład w udoskonalenie procesu wdrożeniowego; jeżeli nie potraktują tego rzetelnie, nie mają podstaw do późniejszych pejoratywnych komentarzy na temat wprowadzonych zmian (mieli na nie przecież wpływ);
- wiedza o profilu psychologicznym pracowników, która pozwoli lepiej zarządzać ich kompetencjami;
- w trakcie gier pracownicy uczą się na swoich błędach, wyciągają wnioski i zdobywają wiedzę potrzebną do dokonania zmiany jeszcze przed wprowadzeniem jej w życie;
- symulację można powtarzać aż do znalezienia optymalnego i ergonomicznego rozwiązania, co nie byłoby możliwe w sterowaniu prawdziwym procesem;
- każdy pracownik może przetestować swój pomysł bez negatywnego wpływu na cykl produkcyjny, co wzmocni jego motywację i samoocenę na danym stanowisku pracy;
- pracownicy nie doświadczają psychicznego dyskomfortu podczas podejmowania decyzji, chociaż nie wiedzą, czy będzie ona zła czy dobra, co wyzwala w nich pokłady kreatywności potrzebnej do rozwiązywania większej liczby problemów;

- ludzie doświadczający pewnych zdarzeń uczą się kilka razy szybciej niż przy standardowym warsztacie szkoleniowym, dlatego gry można stosować z powodzeniem jako model do poszerzania wiedzy i kwalifikacji.

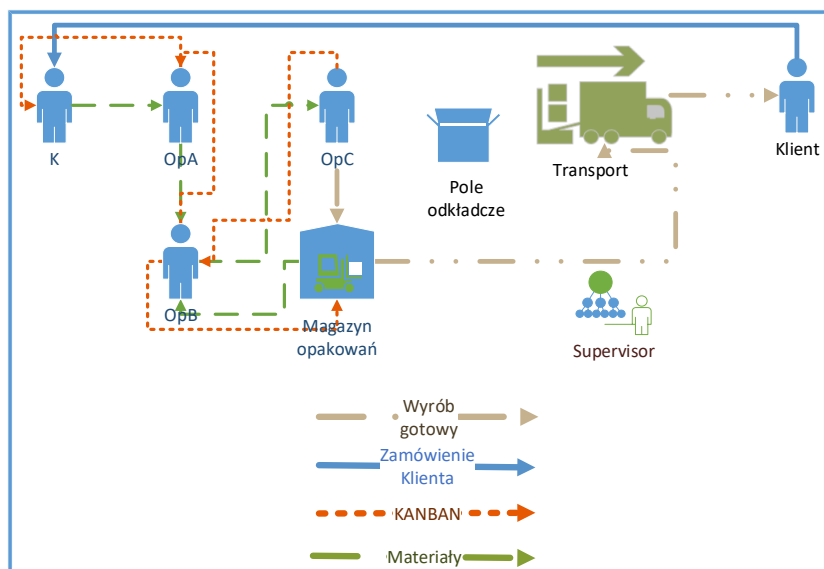
## 5. KONSTRUKCJA I ZAŁOŻENIA GRY

W zależności od potrzeb wykładowców akademickich lub samego przedsiębiorstwa można stosować rozmaite gry symulacyjne. Różnią się one głównie: procesem (zdeteminowanym przez branżę lub przedmiot), stopniem złożoności i zastosowanymi narzędziami lub koncepcjami zarządzania, optymalizacji. Na potrzeby tego artykułu opisane zostaną dwie autorskie gry o różnym poziomie złożoności, oparte na odmiennych procesach pracy. Wyniki zastosowania tych gier zostaną porównane z uwzględnieniem satysfakcji uczestników i możliwości podwyższania kompetencji zawodowych na poziomach akademickim i biznesowym.

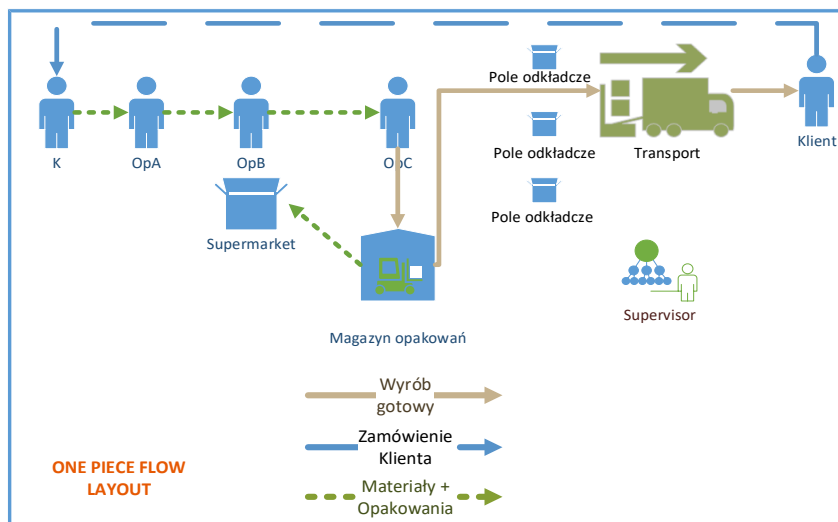
Pierwsza gra symulacyjna, pod nazwą Kōjō, charakteryzuje się średnim stopniem złożoności i wymaga umiejętności planowania działań dla zespołu produkcyjnego, co nie jest prostym zadaniem. W trakcie gry uczestnicy mogą sprawdzić swoje umiejętności delegowania obowiązków między pracowników kompletujących zlecenie, odwzorowując zasady panujące w systemie produkcyjnym Toyoty. Studenci wcielają się w role m.in. pracowników produkcji i magazynu, inżynierów procesu, inżynierów jakości, kierownictwa odpowiedzialnego za proces oraz klienta. Autorzy zdecydowali, że proces będzie symulowany za pomocą klocków, które odzwierciedlają produkt powstający w fabryce Kōjō. Każda osoba ma ściśle wyznaczone zadania, z których musi się rozliczyć pod koniec każdej rundy. W tym czasie studenci implementują narzędzia ciągłego doskonalenia służące do poprawy przepływu wyrobów w produkcji i eliminacji marnotrawstwa, tzw. mudy (Imai, 1997). Stosują w tym celu:

- mapowanie strumienia wartości i określania wartości dodanej w procesie,
- system ssący kanban oraz karty towarzyszące przepływowi wyrobów zgodnie z założeniami *just-in-time*,
- metodologię 5S,
- podejście ciągłego doskonalenia kaizen oraz sugestie pracownicze,
- narzędzia do rozwiązywania problemów, w tym 5 *why* i burzę mózgów,
- analizę końcową wyników z uwzględnieniem wskaźników efektywności (KPI – *key performance indicators*) oraz celów i kluczowych wyników (OKR – *objectives and key results*) (Banu, 2018).

Gra składa się z pięciu rund. Na rysunku 1 przedstawiono rundę pierwszą. Jest to runda pilotażowa, prowadzona w celu merytorycznego wprowadzenia uczestników do procesu i podwyższenia poziomu wiedzy, aby w analizie końcowej uzyskać wyniki bardziej zbliżone do rzeczywistych.



Rys. 1. Schemat pierwszej rundy w przepływie partii (K – kierownik odpowiedzialny za proces; OpA, OpB, OpC – operatorzy). Opracowanie własne

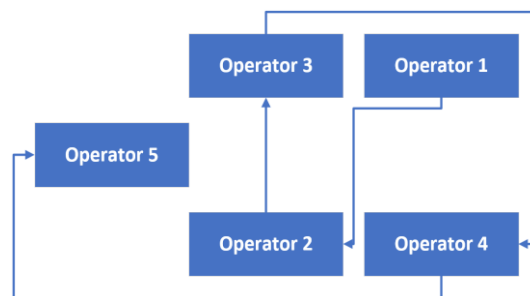


Rys. 2. Graficzne przedstawienie przepływu jednej sztuki po wdrożeniu usprawnień do procesu. Opracowanie własne



Kolejne trzy rundy są moderowane przez prowadzącego, tak aby wszystkie narzędzia zostały poprawnie wdrożone i optymalnie wykorzystane. W ich trakcie uczestnicy zgłaszają pomysły pracownicze w celu ciągłego doskonalenia procesu. Są one implementowane w formie krótkich pilotaży stanowiskowych, tak aby jak najbardziej upodobnić proces transformacji do rzeczywistych procesów w przedsiębiorstwach. Ostatnia runda jest w pełni prowadzona przez uczestników, którzy mają nieograniczone możliwości korygowania procesu i implementacji kolejnych zmian. Jej celem jest uświadomienie uczestnikom, że wdrażanie wielu rozwiązań w tym samym czasie prowadzi do chaosu w optymalizacji działań pracowników. Na rysunku 2 przedstawiono przepływ jednej sztuki po wdrożeniu usprawnień. Grę kończy pełna analiza czasów poszczególnych operacji i map strumienia wartości; na jej podstawie można wykazać, gdzie i jak szczerze zarządzanie przekłada się na skrócenie czasu procesu, a tym samym wyeliminować część zbędnych kosztów produkcji i manipulacji towarem.

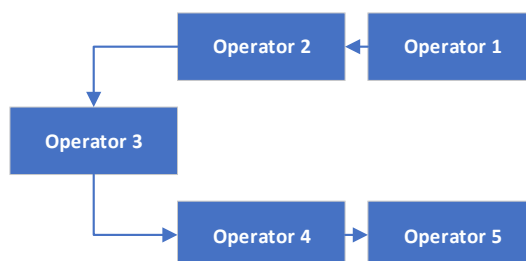
Na uwagę zasługuje również druga autorska gra, oparta na nieskomplikowanym procesie składania samolotów wykonywanych z arkuszy formatu A4 przez odpowiednie ich zaginanie w sekwencji produkcyjnej. Na potrzeby gry utworzono pięć stanowisk dla czterech operatorów i jednego specjalisty ds. jakości wyrobów. Kolejne trzy osoby były odpowiedzialne za odnotowywanie czasu ukończenia produkcji pierwszego, dziesiątego i dwudziestego samolotu. Zadaniem pozostałych obserwatorów było śledzenie przepływu samolotów i szukanie możliwych usprawnień zgodnie z koncepcją kaizen – czyli bez generowania nadmiernych kosztów (forma zbiorowego lidera / superwizora). Celem gry było wyrównanie obciążenia pracą, eliminacja zapasów (ponieważ każda kartka to milion złotych zamrożonego kapitału), skrócenie cyklu produkcyjnego oraz czasu przejścia (każda sekunda to tydzień produkcji). W krytycznym momencie pierwszej rundy na stole znajdowało się 12 kartek, a portfel zamówień w każdej rundzie wynosił 20 samolotów (jedna partia). Gra składa się z czterech rund: przygotowawczej, której celem jest tylko zapoznanie uczestników z procesem, oraz z trzech rund kolejnych i z podsumowania wyników. W każdej rundzie obowiązuje zasada FIFO, czyli „pierwsze weszło, pierwsze wyszło” (z jęz. ang.).



Rys. 3. Rozmieszczenie stanowisk. Opracowanie własne

Runda 1: Wprowadzenie na drugim stanowisku przepływu jednej sztuki z wąskim gardłem, spowodowanym nieskoordynowanymi czynnościami operatorów. Na rysunku 3 przedstawiono rozmieszczenie wszystkich stanowisk.

Runda 2: Usystematyzowanie produkcji pod względem równomiernego rozłożenia pracy na stanowiskach. Zmiana układu w celu zapewnienia wyższej ergonomii procesu produkcyjnego. Zaproponowaną zmianę przedstawiono graficznie na rysunku 4.



Rys. 4. Zmiana układu stanowisk uwzględniająca ergonomię i czas pracy operatorów. Opracowanie własne

Runda 3: Wprowadzenie systemu ssącego (*pull*) z kartami *work in progress*, które zapewniają ciągły przepływ komponentów. Wyniki kolejnych rund ujęto w tabeli 2.

Tabela 2. Czas trwania rund 1–3

Runda	Czas przepływu 20 wyrobów podczas rundy [min]	Czas przepływu samolotu nr 1	Czas przepływu samolotu nr 10	Czas przepływu samolotu nr 20
1	11,05	01,32	03,58	05,32
2	07,48	01,00	02,29	03,58
3	06,12	01,03	01,28	01,11

Opracowanie własne.

Czas przepływu wyrobu w rundach drugiej i trzeciej był krótszy niż w rundzie pierwszej. Uczestnicy warsztatu uzyskiwali z rundy na rundę coraz korzystniejsze wyniki dzięki lepszemu zrozumieniu metod doskonalenia procesów, a tym samym zdobyli nową wiedzę i doświadczenie.

Jest to tylko drobny wycinek zastosowania gier symulacyjnych w celu podwyższenia kompetencji; jak widać, doświadczenie można zdobywać jeszcze przed zaktualizowaniem z pracą zawodową. Dotyczy to głównie studentów studiów stacjonarnych, jednak również studenci studiów niestacjonarnych mogą w ten sposób poszerzyć swoje kompetencje.

## 6. ZASTOSOWANIE GIER SYMULACYJNYCH I ICH OCENA

Wśród studentów Akademii Morskiej w Szczecinie testowano dwie opracowane i opisane wcześniej gry. Testy przeprowadzono w różnych terminach i na różnych kierunkach kształcenia na Wydziale Inżynieryjno-Ekonomicznym Transportu:

- gra Kōjō (06.2017 r.) – studenci stacjonarni III roku na specjalności zarządzanie jakością produkcji i usług (ZJPiU) – 8 osób;
- gra Samoloty (01.2018 r.) – studenci niestacjonarni II roku na kierunku logistyka – 19 osób.

W celu dokładnej oceny zasadności stosowania i przydatności gier symulacyjnych do podwyższania kwalifikacji zawodowych przetestowano grę Kōjō wśród przedstawicieli przedsiębiorstw, tj. członków Klubu Lean Management (KLM) (04.2017 r. – 5 osób).

Po każdej grze uczestnikom rozdano kwestionariusze ankiety składającej się z pięciu pytań dotyczących: (1) wprowadzenia merytorycznego (zbyt długie / odpowiednie / zbyt krótkie), (2) sposobu prowadzenia (a – dynamiczne, b – nieorganizowane, c – przedłużające się, d – interesujące), (3) poziomu wiedzy przed grą i (4) po zakończeniu gry oraz (5) stopnia przydatności gry w procesie dydaktycznym. Poproszono również o określenie własnej satysfakcji z udziału w grze. W celu uzupełnienia informacji o respondentach pracujących oraz studiujących i pracujących jednocześnie zadano też pytania dotyczące branży i stanowiska w pracy zawodowej.

Tabela 3. Wyniki testu gry Kōjō przeprowadzonego w grupie studentów ZJPiU AM

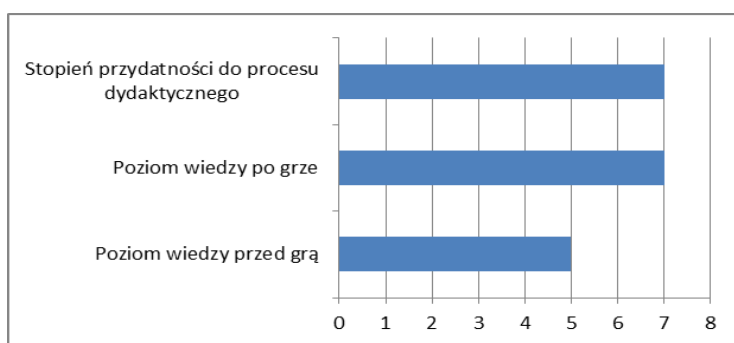
Numer uczestnika	Numer pytania							
	1	2				3	4	5
		a	b	c	d			
1	odpowiedni	6	1	4	5	3	6	7
2	odpowiedni	7	1	5	6	3	6	7
3	odpowiedni	6	2	5	7	2	7	7
4	odpowiedni	3	5	6	4	1	7	6
5	odpowiedni	3	1	3	7	2	6	6
6	zbyt krótki	5	1	1	7	3	5	7
7	odpowiedni	5	1	5	6	3	5	5
8	odpowiedni	7	1	1	7	4	6	7
Suma		42	13	30	49	21	48	52
Średnia arytmetyczna		5,25	1,63	3,75	6,13	2,63	6	6,5
Dominanta		6	1	5	7	3	6	7
Mediana		5,5	1	4,5	6,5	3	6	7

Opracowanie własne.

W tabeli 3 zaprezentowano wyniki przeprowadzonych badań. Wprowadzenie merytoryczne oraz sposób prowadzenia gry i jej dynamikę uczestnicy gry w więk-

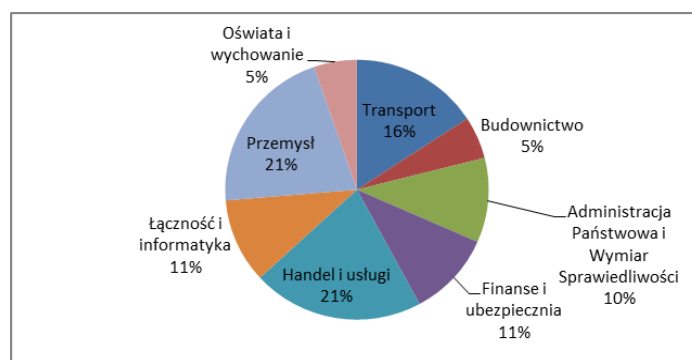
szości ocenili bardzo wysoko, na poziomie 7 (w skali 1–7). Wiedzę przed grą oceniono na poziomie 3, a wiedzę po grze na poziomie 6. Stopień przydatności gry w procesie dydaktycznym oceniono na poziomie 7.

Inne wyniki uzyskano w badaniach przeprowadzonych wśród członków KLM. Przedstawiono je na rysunku 5. Swoją wiedzę przed grą respondenci ocenili na poziomie 5, a po jej zakończeniu – na poziomie 7. Większość z nich, podobnie jak studenci z grupy omawianej wcześniej, stwierdziła, że testowana gra nie tylko jest przydatna w procesie dydaktycznym podczas kształcenia, ale również sprzyja podwyższaniu kompetencji zawodowych na poziomie biznesowym. W grupie tej znaleźli się głównie pracownicy firm z następujących branż: handel i usługi, informatyka i telekomunikacja oraz finanse i ubezpieczenia.



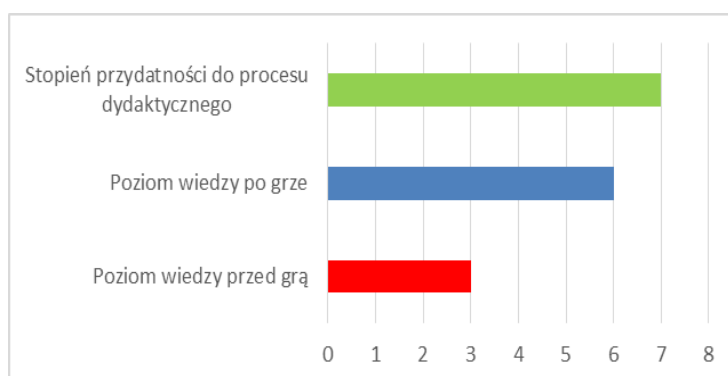
Rys. 5. Ocena poziomu prowadzenia gry symulacyjnej. Opracowanie własne

Badania przeprowadzone wśród studentów studiów niestacjonarnych I stopnia na kierunku logistyka dotyczyły testu gry „Samoloty”. W teście wzięło udział 19 studentów Akademii Morskiej w Szczecinie uczących się i pracujących jednocześnie w różnych branżach, co przedstawiono na rysunku 6.



Rys. 6. Miejsca pracy studentów biorących udział w teście gry „Samoloty”.  
Opracowanie własne

Początkowy poziom swojej wiedzy na temat zagadnień będących przedmiotem gry uczestnicy ocenili na poziomie 3, a poziom wiedzy po grze – na poziomie 6. Uznali również, że testowana gra ma wpływ na poziom ich wiedzy i kompetencji, co potwierdza jej przydatność w procesie dydaktycznym, ocenioną przez nich na poziomie 7 (rys. 7).



Rys. 7. Ocena stopnia przydatności gry „Samoloty” w procesie dydaktycznym oraz poziomu wiedzy przed testem i po jego zakończeniu. Opracowanie własne

W celu podsumowania badań i ułatwienia wyboru gry w procesach dydaktycznym i biznesowym dokonano porównania gier z uwzględnieniem wybranych kryteriów (tab. 4).

Tabela. 4. Porównanie testowanych gier symulacyjnych „Kōjō” i „Samoloty”

Kryteria	Kōjō	Samoloty
Liczba rund	5	4
Runda testowa	1	1
Czas trwania rundy	5 h	3 h
Minimalna liczba uczestników (operatorów)	5	5
Rekomendowana liczba wszystkich uczestników	10	8

Opracowanie własne.

Zróżnicowanie zaprezentowanych gier pozwoliło autorom i uczestnikom na zdywersyfikowanie implementacji możliwych do zastosowania narzędzi optymalizacji procesów. Na podstawie gry „Kōjō” można pokazać uczestnikom wdrażanie, utrzymanie i audyt systemu 5S. W przypadku gry „Samoloty” nie ma takiej możliwości ze względu na charakterystykę procesu. Można więc w zależności od potrzeb użytkowników, branży, a także celu i zakresu doskonalonych kompetencji, odpowiednio dobierać i stosować gry symulacyjne.

## 7. PODSUMOWANIE

W artykule poruszono problemy związane z procesem kształcenia w szkolnictwie wyższym, a dotyczące wykorzystania gier symulacyjnych do podwyższania kompetencji zawodowych na poziomach akademickim i biznesowym. W celu osiągnięcia pożądaných wyników procesu kształcenia, co jest równoznaczne ze spełnieniem wymagań ERK, KRK i PRK oraz osiągnięciem właściwych dla nich efektów kształcenia, a także ze sprostaniem wymaganiom biznesu, niezbędne jest stosowanie różnorodnych metod dydaktycznych. Powinny one sprzyjać wnikliwшему poznawaniu rzeczywistości, pobudzaniu aktywności twórczej studentów i jej racjonalnemu przekształcaniu.

Metody aktywizujące, w tym gry dydaktyczne, m.in. dwie zaprezentowane autorskie gry symulacyjne, są przydatne w końcowej fazie bloku ćwiczeń, kiedy student ma już podstawową wiedzę na temat metod i narzędzi stosowanych w procesach produkcyjnych. Zastosowanie gier pozwala na określenie stopnia osiągnięcia poszczególnych efektów kształcenia na kierunkach zarządzanie i inżynieria produkcji oraz logistyka w zakresie przedmiotów związanych z prowadzeniem procesów produkcyjnych w obszarach zarządzania jakością i inżynierii mechanicznej. Wybór gry zależy od wymaganego zgodnie z ramami kwalifikacyjnymi zakresu wiedzy i umiejętności.

Studenci biorący udział w grze symulacyjnej wysoko ocenili jej przydatność w procesie kształcenia i dokonali porównania poziomu swojej wiedzy przed grą i po jej zakończeniu. Ocenili, że w wyniku udziału w grze poziom ich wiedzy wzrósł. Prowadzący zajęcia mógł na bieżąco, w trakcie gry dokonywać oceny poziomu wiedzy i umiejętności zarówno studentów, jak i osób pracujących.

Podsumowując dotychczasowe rozważania na temat wykorzystania gier symulacyjnych do podwyższania kompetencji zawodowych już na etapie studiów akademickich, można stwierdzić, że jest to narzędzie sprzyjające doskonaleniu jakości kształcenia. Z jego zastosowaniem rozwija się u studentów kreatywność, innowacyjność i umiejętność podejmowania decyzji, pożądane w pracy zawodowej inżyniera.

## LITERATURA

- Adamek D., Segeth K. (2005). Możliwości zastosowania metod aktywizujących w kształceniu na przykładzie przedmiotu rachunkowość finansowa. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, 26(82), 7–16.
- Avedon, A., Sutton-Smith, B. (1971). *The study of Games*. New York: Wiley.
- Balcerak, A. (2007). Rodzaje gier menedżerskich. O rubieżach klasyfikacji. In: *Modelowanie symulacyjne systemów społecznych i gospodarczych*, 237–255. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.

- Balcerak, A., Pełech, A. (2000). Pojęcia i definicje do nanomodelowania symulacyjnego. In: *Symulacja systemów gospodarczych. Prace Szkoły Antałówka '99 – suplement*, 9–23. Warszawa: Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania, Politechnika Wroclawska.
- Banu, G.S. (2018). Measuring innovation using key performance indicators. *Procedia Manufacturing*, 22, 906–911.
- Bhardwaj, A., Punia, B.K. (2013). Managerial competencies and their influence on managerial performance: a literature review. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, 2(5), 70–84.
- Brougere, G. (1999). Some Elements Relating to Children's Play and Adult Simulation/Gaming. *Simulation & Gaming: An International Journal of Theory, Practice and Research*, (30/2), 134–146.
- Caillois, R. (1997). *Gry i ludzie*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Volumen.
- Foremna-Pilarska M., Polak K. (2005). Wybrane metody aktywizujące w nauczaniu rachunkowości. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*, 1079, 43–51.
- GUS (2016). *Rocznik statystyczny*, 211. Warszawa: GUS.
- Holland, Ch.P., Light, B., Gibson, N. (1999) A critical success factors model for enterprise resource planning implementation. In: *Proceedings of the 7th European Conference on Information Systems*, 273–287. Copenhagen, Denmark,
- Imai, M. (1997). *Gemba Kaizen. A commonsense, Low-Cost Approach to Management*. New York: Mc Graw-Hill.
- Juul, J. (2003). The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness. In: M. Coiper, J. Raessens (Eds.). *Level Up: Digital Games Research Conference Proceedings Universiteit Utrecht*, 30–45. Utrecht.
- Kanicki, T. (2014). Problematyka zintegrowanych systemów informatycznych klasy ERP w świetle przeglądu literatury. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria „Organizacja i Zarządzanie”*, 71, 1917.
- Klabbers, J.H.G. (2006). *The Magic Circle Principles of Gaming & Simulation*. Rotterdam–Taipei: Sense Publishers.
- Kossowska, M., Sołtysińska I. (2002). *Szkolenia pracowników a rozwój organizacji*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Koźłowska, M. (2014). Wykorzystanie metody projektów na zajęciach z przedmiotu rachunkowość zarządcza. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis, seria „Oeconomica”*, 311(75), 97–106.
- Kruszewski, K. (ed.) (1993). *Sztuka nauczania*. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN.
- Łaczyński, M. (2011). Gry szkoleniowe w nauczaniu dorosłych. Metoda i zastosowanie na przykładzie gry komunikacyjno-decyzyjnej MaxCom. *Homo Ludens*, 1(3), 71–79.
- Metera, A., Pańków, J., Wach, T. (1983). *Teoretyczne i melodyczne zagadnienia symulacyjnych gier kierowniczych*. Warszawa: Instytut Organizacji, Zarządzania i Doskonalenia Kadr.
- Neumann, J., von, Mongenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton: Princeton University Press.
- Okoń, W. (1998). *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. Warszawa: Wyd. Akademickie Żak.
- Okoń, W. (2007). *Nowy słownik pedagogiczny*. Warszawa, Wyd. Akademickie Żak.

- Otieno, J.O. (2008). Enterprise Resource Planning (ERP) Systems Implementation Challenges: A Kenyan Case Study. In: *International Conference on Business Information Systems BIS 2008 Business information Systems. Proceedinds*, 399–409.
- Radawiecka, E. (2003). Aktywizujące metody nauczania rachunkowości. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, 14, 18–32.
- Salen, K., Zimmerman, E. (2003). *Rules of Play – Game Design Fundamentals*. Cambridge: MIT Press.
- Skulmowski, M. (2014). Współczesne postrzeganie roli dydaktyki w szkolnictwie wyższym – artykuł dyskusyjny. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis*, seria „Oeconomica”, 311(75) 2, 199–205.
- Spychała, M., Matejun, M. (2015). Badanie ocen wybranych kompetencji menedżerskich studentów WOiZ Politechniki Łódzkiej. *Marketing i Rynek*, 5, 1274–1293.
- Szaniawska, D., Wolnowska, A. (2015). Process in quality improvement module for production engineering and logistics study fields. *General and Professional Education*, 2, 73–83.
- Śliwa, R. (2009). *Decision games in business education*. Nowy Sącz: Wyższa Szkoła Biznesu – National-Louis University.
- Walkowiak, M. (1981). Symulacyjne gry decyzyjne – porównanie wybranych definicji. In: *Symulacja systemów gospodarczych – Trzebieiszowice '81*, 203–209. Wrocław–Gliwice: TNOiK, Instytut Ekonomiki Przemysłu Chemicznego.

## RAISING COMPETENCES USING SIMULATION GAMES AT THE ACADEMIC AND BUSINESS LEVEL

### Summary

The development of competences is a continuous process, consisting not only of skills but also knowledge and a willingness to use the competencies gained. A university-level education does not always relate to, or provide, the professional competences required of employees. The labor market expects from graduates: greater flexibility, creativity and relevant competences. The evaluation of learning outcomes often does not take into account a student's practical ability or their level of competence related to their future career.

The aim of the article is to assess the usefulness of prepared simulation games to achieve the assumed learning outcomes more fully, thus improving the quality of education at the university and the professional level in the production engineering field.

The experiment was attended by students of engineering studies at the following faculties: Management and Production Engineering and Logistics. The results, as a case study, illustrated the effectiveness of the proposed methodology and its application at the university on a full and part-time basis. The proposed methodology is an innovative solution that not only assesses the effects of education, but above all, outlines a direction to improve professional competences of future and current production workers.

**Keywords:** competences, simulation games, quality of education, production engineering