

ZMUDA-TRZEBIATOWSKI Paweł¹
BIEŃCZAK Maciej²
FIEREK Szymon³

ZASTOSOWANIE MENEDŻERSKICH GIER SYMULACYJNYCH W KSZTAŁCENIU Z ZAKRESU TRANSPORTU I LOGISTYKI. CZEŚĆ 1. GRY KOMPUTEROWE

W niniejszej pracy poruszona została problematyka zastosowania menedżerskich gier symulacyjnych (metody symulacyjnej) w dydaktyce z zakresu transportu, spedycji i logistyki na różnych poziomach kształcenia. W artykule przedstawiono zalety oraz wady i zagrożenia płynące ze stosowania tego rodzaju metody. Dokonano również przeglądu literatury oraz dostępnych na rynku 13 gier komputerowych pod kątem możliwości ich zastosowania w kształceniu z zakresu TSL. Wykazano możliwość zastosowania tego rodzaju metody w kształceniu z zakresu TSL, jak i pozwolił na rozpoznanie jej trendów rozwojowych.

APPLICATION OF MANAGEMENT GAMES IN THE EDUCATION IN THE FIELD OF TRANSPORT AND LOGISTICS. PART 1. COMPUTER GAMES

The paper deals with the possibility of application of management simulation games in various levels of education in the field of transport, forwarding and logistics (TFL). The paper presents advantages and disadvantages as well as threats of using mentioned method. The survey of computer games which exist in literature as well as in market, was also conducted in order to assess their usability in the field of TFL education. In total a set of 13 games, which have potential in using in TFL related courses, was mentioned. The survey confirms the possibility of using such a method in the field of TFL education as well as shows trends in development of such games.

1. WSTĘP

Gry towarzyszą ludzkości od zarania dziejów stanowiąc element zabawy i rozrywki. Są także naturalną metodą kształcenia [18,19,20]. Dzięki dużemu uniwersalizmowi mogą być wykorzystywane na każdym etapie edukacji oraz w ramach specjalistycznych szkoleń, czy też kół zainteresowań. Ze względu na cel wyróżnić można dwie główne grupy gier stosowanych w procesie kształcenia: gry integracyjne oraz gry dydaktyczne [18]. Gry

¹Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu; 60-965 Poznań; ul. Piotrowo 3.
Tel: +48 61 665-27-16, Fax: +48 61 665-27-36, E-mail: p.trzebiatowski@gmail.com

²E-mail: mbienczak@wp.pl

³E-mail: szymon.fierek@gmail.com

integracyjne służą zwiększeniu wzajemnego zintegrowania kształconej grupy. Z kolei gry dydaktyczne mają na celu przekazanie określonej wiedzy lub umiejętności. Jednym z rodzajów gier dydaktycznych są gry symulacyjne. Jest to najbardziej popularna grupa gier dydaktycznych, wykorzystywana w ponad 90% szkół w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych [20]. Metoda ta obecna była także w programach szkoleniowych 62% spośród przebadanych pod koniec lat 90-tych w USA dużych przedsiębiorstwach należących do stowarzyszenia światowych akredytacji uczelni biznesowych - AACSB (The Association to Advance Collegiate Schools of Business) [11], a na amerykańskim rynku pomocy szkolnych komercyjnie dostępnych jest ponad 2 tys. produktów [19]. Należy w tym miejscu zauważyć, iż oprócz wykorzystywania dostępnych (odpłatnie, bądź też nie) na rynku lub w literaturze gotowych produktów i scenariuszy, nauczyciele mogą samodzielnie przygotowywać gry symulacyjne [19]. Jednakże aspekt ten został pominięty w niniejszej pracy.

Autorzy podjęli w niej tematykę zastosowania komputerowych gier symulacyjnych w procesie kształcenia z zakresu transportu, spedycji i logistyki (TSL), na różnych jego etapach. Znacząca sfera zagadnień związanych z TSL ma związek z zarządzaniem lub takie umiejętności są wymagane do sprawnego funkcjonowania organizacji w branży TSL. Stąd też w pracy skupiono się na grach menedżerskich, pomijając gry mające zastosowanie w przedmiotach dotyczących innej tematyki, np. etyki w biznesie. Nie przedstawiono również menedżerskich gier symulacyjnych, poświęconych niektórym aspektom zarządzania przedsiębiorstwem nie związanym bezpośrednio z TSL, jak np. zarządzaniem projektami (przykłady można znaleźć w pracy Zwicka i Gonena [30]), czy też zarządzaniem sprzedażą (przegląd dostępny jest w pracy Farii i Dickinsona [7]). Ma to związek z dużym bogactwem gier dotyczących zagadnień TSL znalezionym przez autorów w literaturze.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono: opis metody gier symulacyjnych, jej wady i zalety, podział oraz przegląd dostępnych gier komputerowych mających zastosowanie w nauczaniu zagadnień TSL. Całość została podsumowana w rozdziale szóstym. W drugiej części niniejszego przeglądu rozważane są gry niekomputerowe [28]. Większość przedstawionych w tych częściach opracowania gry stworzone została z myślą o studentach lub specjalistach. Jednakże należy zauważyć, iż niektóre z nich mogą być przy pewnych modyfikacjach z powodzeniem stosowane w szkoleniu młodszych uczestników [18]. Autorzy mają doświadczenie z „Grą Piwną”, którą z powodzeniem przeprowadzali z młodszymi uczestnikami, po uproszczeniu etapów oceny i szukania uogólnień. W trzeciej części przeglądu dokonano analizy rynku gier rozrywkowych [29], które wydają się posiadać znaczny potencjał w kształceniu młodszych, niż studenci grup wiekowych.

2. MENEDŻERSKIE GRY SYMULACYJNE – DEFINICJE I ISTOTA

Terminologia dotycząca menedżerskich gier symulacyjnych nie jest w sposób jednoznaczny ugruntowana w literaturze [21]. Na potrzeby niniejszej pracy autorzy przyjęli następujące definicje:

- Gra – dowolna ludzka aktywność wykonywana głównie w celach rozrywkowych. W ramach tejszy aktywności wyróżnić można dążących do określonego celu gracza/y, którzy przy respektowaniu określonych reguł gry wchodzą w interakcje z modelem gry lub innymi graczami – prawdziwymi lub wirtualnymi.

- Symulacja – odzwierciedlenie rzeczywistości (systemu, zjawiska, procesu) przy pomocy modelu opisanego językiem matematycznym lub algorytmicznym. Cechą symulacji jest możliwość jej odtworzenia dla określonych warunków początkowych modelu w celu zaobserwowania wyników (analiza „co-jeżeli?”).
- Gra symulacyjna – gra skonstruowana w oparciu model symulacyjny, której istotą jest interakcja gracza z tym modelem. Modelowanie zjawisk, sytuacji lub procesów ma tu na celu zbliżenie procesu poznawczego ucznia do poznania bezpośredniego dzięki dostarczeniu okazji do manipulowania modelem [19]. Symulacyjne gry dydaktyczne należą zatem grupy metod problemowych (metoda symulacyjna) [19].
- Biznesowa gra symulacyjna – gra dziejąca się w otoczeniu przemysłowym, komercyjnym lub finansowym.
- Menedżerska gra symulacyjna – gra skupiająca się na różnych aspektach planowania oraz zarządzania w organizacji.

Należy zauważyć, iż niektórzy badacze [4,23] stosują oddzielne pojęcia dla gier symulacyjnych oraz symulacji, a głównym kryterium podziału jest zgodność modelu ze światem realnym. Według takiego podziału symulacje odzwierciedlają rzeczywistość, a ich celem jest podniesienie wydajności, natomiast gry wręcz nie mają na celu odzwierciedlania jakiegokolwiek systemu istniejącego w świecie rzeczywistym i zawierają znaczny element fikcji, a ich celem jest nauka bardziej abstrakcyjnych oraz intuicyjnych umiejętności. Autorzy niniejszego opracowania nie podążają za takim podziałem, rezerwując termin „symulacja” dla szerszego pojęcia określającego metodę, która może być stosowana nie tylko w grach i edukacji, lecz również w badaniach. Należy zauważyć, iż mając na względzie cel edukacyjny, nie ma zdaniem autorów większego znaczenia stopień fikcji zawarty w modelu, tak długo, jak efekty gry w postaci przekazania określonej wiedzy, umiejętności i postaw będą miały zastosowanie w realnym świecie. Stąd autorzy poprzestali na używaniu terminu „gra symulacyjna”, którą odróżnia od innych gier, np. zręcznościowych, fakt ich skonstruowania w oparciu o model symulacyjny. Zatem gry symulacyjne w sposób uproszczony modelują rzeczywistość wraz z procesami i zależnościami w niej występującymi [20]. Uproszczenia sprzyjają dostrzeganiu przez uczniów problemów i sposobów ich przewyżczenia [20]. W grę mogą być wpisane typowe konflikty i problemy, a także wady i zalety modelowanych systemów [18]. Elementami modelowanego systemu (otoczenia gracza) mogą być inni uczestnicy lub grupy zaangażowane w grę, zarówno prawdziwe (inni gracze), jak i wirtualne sterowane przez trenera lub model/komputer. Umożliwia to symulowanie otoczenia nastawionego na rywalizację lub kooperację [20], co pozwala na lepsze zrozumienie reguł rynkowych [18]. W grach modelujących procesy transportowo-logistyczne model powinien odzwierciedlać procesy przemieszczania ładunków lub ludzi [16].

Uczestnicy gier symulacyjnych posiadają z góry wyznaczone cele i ograniczenia [20]. W trakcie gry mogą w znaczący sposób oddziaływać na model, który w skutek ich działań podlega zmianom. Na początku rozgrywki gracze wykonują ruchy wynikające z wstępnej wiedzy i umiejętności. Z biegiem gry nabierają doświadczenia, w wyniku czego zmieniają działania, a model zbliża się do modelu procesu rzeczywistego, którego częścią są działania graczy i skutki tych działań [19].

Z punktu widzenia gracza, gra symulacyjna składa się z czterech etapów [18,19]: preparacji, inkubacji, iluminacji oraz weryfikacji. Najważniejszym z dydaktycznego punktu widzenia jest etap iluminacji, w trakcie którego gracze uzyskują wgląd w istotę problemu –

zaczynają rozumieć jego istotę, jak również wiązać w spójną całość dotychczasową wiedzę i umiejętności cząstkowe. Pozwala to im na wybór najlepszej strategii gry [18]. Uzyskanie wglądu ma zazwyczaj spontaniczny, nagły i nieoczekiwany charakter, stąd nazywane jest tzw. momentem „Aha!” [20]. Moment ten jest zwykle równocześnie momentem największego emocjonalnego zaangażowania gracza. Za sprawą mechanizmu wglądu uzyskuje się trwałe efekty dydaktyczne. Zazwyczaj w pierwszej kolejności wgląd dotyczy ogółu modelowanych zjawisk, a dopiero w dalszej kolejności szczegółów [18,20]. Do osiągnięcia efektów dydaktycznych wymagane od gracza jest całościowe zaangażowanie w grę i oderwanie od codziennych praktyk. Przeniesienie nabytych doświadczeń na rzeczywiste praktyki może nastąpić dopiero w późniejszym okresie [18,20].

3. ZALETY, WADY, OGRANICZENIA I POTENCJALNE ZAGROŻENIA STOSOWANIA METODY GIER SYMULACYJNYCH

Gry symulacyjne są dość przyjemną metodą zapewniającą wysoką efektywność przyswajania wiedzy i umiejętności oraz kształtowania postaw [18]. Metoda ta pozwala uzyskiwać trwałe rezultaty, które stosunkowo łatwo przenieść do codziennej praktyki [19,20]. Udział w grze wzbudza zazwyczaj zainteresowanie graczy oraz wywołuje pozytywne emocje związane ze wspólnym działaniem w grupie i osiągnięciem sukcesu na różnych etapach gry [18]. Pozytywne nastawienie do gry może przełożyć się na lepsze nastawienie do całości kursu z nią związanego [9]. Jedną z zalet gier symulacyjnych, jest fakt, iż uczestnicy od razu mogą zobaczyć efekty manipulacji modelem [18]. Gry te oprócz przekazywania określonej wiedzy i umiejętności wynikających z ich celów, rozwijają także inne umiejętności poznawcze i społeczne, związane m.in. z [18,19,20]: podejmowaniem decyzji w zmiennych warunkach, czy też interakcji z innymi osobami.

Z punktu widzenia konstruktora/trenera samodzielne konstruowanie gry sprzyja dokładnemu poznaniu nauczanego materiału oraz jego struktury, umożliwiając lepsze planowanie całości kształcenia [19].

Jednakże metoda ta posiada także pewne wady. Wyróżnić tu można m.in.:

- Niepoważne traktowanie przez uczniów tej metody nauczania [19,20].
- Metoda ta może nie być odpowiednia dla wszystkich uczniów – uczniowie osiągający przeciętne i słabe wyniki podczas nauczania tradycyjnymi metodami w grach osiągają znacznie lepsze wyniki i vice versa [10]. Warto zaznaczyć, że wyniki osiągane w grach symulacyjnych nie zawsze są skorelowane z wynikami osiąganymi w innych (tradycyjnych) aktywnościach akademickich. Może to sugerować, że metody te rozwijają różne umiejętności [9].
 - Zróżnicowany i niespodziewany przebieg każdej rozgrywki wymagający od trenera wysokich i różnorodnych umiejętności [9,21].
 - W grach zawierających znaczny element losowości lub przeznaczonych dla wielu drużyn wchodzących ze sobą w interakcje istnieje możliwość wystąpienia sytuacji, w której najlepsza strategia, nie jest strategią wygrywającą, co skutkować może brakiem realizacji celów edukacyjnych [6,9]. Należy jednakże zauważyć, że pewne elementy losowe w grze są dopuszczalne, szczególnie w przypadku symulacji wpływu rzeczywistych, nieprzewidywalnych wydarzeń występujących w rzeczywistości.
 - Wrażliwość gier wieloosobowych na absencję lub niesubordynację graczy [19].
 - Wrażliwość na awarię urządzeń technicznych niezbędnych do rozgrywki.

- Duża, często mierzona w godzinach, a nawet dniach, czasochłonność metody na etapach przygotowań i rozgrywki [16,19,26]. A także duża kosztochłonność metody – związana m.in. z koniecznością zakupu lub przygotowania kilku- kilkunastu gier w celu pokrycia zakresu materiałowego danego kursu lub dostosowania gry do prowadzenia na różnych etapach kształcenia [26]. Pewnym remedium na koszty- i czasochłonność przygotowywania gier symulacyjnych może być tworzenie modeli oraz gier w sposób pozwalający na ich szybkie dostosowywanie do różnych wymagań [16,26].

- Możliwość dezaktualizacji gry, w wyniku szybko zmieniających się rozwiązań stosowanych w rzeczywistości (np. zmiana praktyk w zarządzaniu) [8].

- Możliwość pojawienia się napięć psychicznych oraz konfliktów między graczami, szczególnie w grach nastawionych na rywalizację lub konflikt interesów. Konflikty i emocje narosłe w trakcie gry symulacyjnej, mogą być równie silne co emocje i konflikty wynikające z rzeczywistych zdarzeń. Jest to szczególnie niebezpieczne w przypadku grup, które na co dzień ze sobą współpracują [18,19,20]. Narosłe emocje wpływają również na osąd i analizę graczy, szczególnie tych, którzy przegrali, co może utrudnić realizację celów edukacyjnych [18,19,20].

Wszystkie wspomniane wady i ograniczenia powodują, że gry jako samodzielna metoda nauczania są niewystarczające w procesie kształcenia [20].

4. PODZIAŁ GIER SYMULACYJNYCH

W literaturze dostępne jest wiele klasyfikacji symulacyjnych gier dydaktycznych [18,20]. Wyróżnić można m.in. klasyfikacje dotyczące wymaganego poziomu wiedzy wejściowej uczestników, możliwego poziomu i struktury ich wzajemnej interakcji, czy też zakresu symulowanej rzeczywistości (całość otoczenia – gry kompleksowe lub tylko wybrane elementy – gry funkcjonalne) [20,21] oraz jej charakteru (deterministyczny, probabilistyczny) [18]. Dość ważną jest także klasyfikacja ze względu na pełnioną funkcję w programie kształcenia [18,19]. Gry mogą być wykorzystywane tylko i wyłącznie, jako element wybranej partii materiału, łączyć dwie sąsiednie partie, czy też być rodzajem wprowadzenia lub podsumowania danego bloku materiału albo stanowić organizacyjną podstawę szkolenia, wyznaczając ramy organizacyjne kursów [18]. Metodę gier symulacyjnych można czasem łączyć z metodą sytuacyjną (studium przypadku) [17].

Kluczowy z punktu widzenia niniejszej pracy podział obejmuje gry komputerowe i niekomputerowe. Gry komputerowe można z dniem autorów dodatkowo podzielić na gry stacjonarne i wykorzystujące sieć komputerową. Trzecią grupą są gry hybrydowe, które stanowią połączenie dwóch poprzednich grup, w wyniku czego możliwa jest pewna niwelacja opisanych w dalszej części rozdziału wad typowych dla poszczególnych grup.

Kształcenie z wykorzystaniem gier komputerowych oraz ich skonstruowanie wymaga od trenera i uczestników posiadania wystarczającej wiedzy technicznej. Wyższe mogą być również koszty wynikające z konieczności zakupu dodatkowego wyposażenia technicznego sal [18,20]. Kozak i Łaguna [18] wskazują na większą efektywność gier hybrydowych, niż gier komputerowych. Pewną zaletą może być stosowanie rekwizytów, szczególnie w przypadku kształcenia młodszych uczniów o niewystarczająco rozwiniętej umiejętności myślenia abstrakcyjnego. Co więcej, wymóg wykonywania obliczeń ręcznie pozwala na lepsze zrozumienie symulowanego zjawiska lub procesu [25]. Jednakże przeniesienie niezbędnych obliczeń na komputer pozwala graczom na uniknięcie błędów w obliczeniach, a także może przyczynić się do zapewnienia lepszej dynamiki gry oraz skrócenia

całkowitego czasu rozgrywki. Dodatkowo model komputerowy ułatwia implementację bardziej zaawansowanych oraz kompleksowych zjawisk i procesów. Gry komputerowe pozwalają również na lepszą kontrolę procesu gry (np. czasu podejmowania decyzji [23]) oraz mogą być stosowane przy wykorzystaniu technik nauczania na odległość w tzw. e-learningu opartym o symulacje [23] lub e-learningu opartym o gry [4]. W sieciowych grach komputerowych istnieje techniczna możliwość równoczesnego uczestnictwa nawet tysięcy graczy. W przypadku gier niekomputerowych jest to wręcz niemożliwe, a optymalna grupa graczy liczy 12-20 osób [18]. Jakkolwiek czasem możliwe jest zwiększenie tej liczby do kilkuset uczestników, co jednakże może wymusić konieczność zapewnienia większej ilości asystentów prowadzącego lub lepszego nagłośnienia, czy też projekcji cyfrowej na dużym ekranie, względnie wykorzystania telefonii komórkowej [5,15,27]. Możliwość szybkiej komunikacji na znaczne odległości w grach sieciowych powoduje, że mogą w nich uczestniczyć gracze z różnych krajów. Może to podnieść atrakcyjność gry, a także ujawnić różnice w podejmowaniu decyzji w identycznych sytuacjach będące skutkiem różnic kulturowych [6]. Powyższe rozważania wskazują na pewną komplementarność obu rodzajów gier w procesie kształcenia. Warto odnotować fakt także występowania pewnych różnic w komunikacji międzyludzkiej prowadzonej bezpośrednio i za pośrednictwem sieci, a także innego odbioru rzeczywistych czynności, od tych symulowanych przez komputer [1]. Należy to uwzględnić podczas planowania i prowadzenia gry.

5. PRZEGLĄD KOMPUTEROWYCH GIER SYMULACYJNYCH MOŻLIWYCH DO WYKORZYSTANIA W KSZTAŁCENIU Z ZAKRESU TSL

Technologiami umożliwiającymi rozwój komputerowych menedżerskich gier symulacyjnych były: powszechna komputeryzacja skutkująca pojawieniem się komputerów osobistych w latach osiemdziesiątych poprzedniego wieku [8], a w XXI wieku również upowszechnienie dostępu do internetu. Jednakże początki tego rozwoju sięgają lat 50tych ubiegłego wieku [10]. Jedną z pierwszych rozpowszechnionych komputerowych menedżerskich symulacyjnych gier była „Top Management Decision Simulation” [7,21]. W dalszej części rozdziału rozważane będą dostępne obecnie gry opisane w literaturze oraz internecie. Wyróżnić można tu skomputeryzowane wersje gier niekomputerowych oraz gry nieposiadające planszowego odpowiednika.

Do pierwszej grupy zaliczają się m.in. komputerowe wersje szerzej opisanej w drugiej części niniejszego przeglądu [28] „Gry Piwnej”. Przykładem skomputeryzowanej i sieciowej wersji tej gry jest „Hulia” [22]. Gra ta pozwala dodatkowo na większą, niż protoplasta, interakcję pomiędzy graczami. Badanie tych interakcji było jednym z celów stworzenia gry. Warto w tym miejscu odnotować także przedstawioną przez Daya i Kumara [5] propozycję zastosowania telefonii komórkowej w celu zwiększenia liczby graczy uczestniczących na raz w „Grze Piwnej”. Innym przykładem skomputeryzowanych wersji gier może być „ABC Manufacturing” podejmująca zagadnienia z zakresu logistyki produkcji [1]. Gracze zarządzają w niej produkcją oraz sprzedają trzech rodzajów produktów, które wytwarzane są z czterech rodzajów komponentów przy wykorzystaniu posiadanej siły roboczej. Celem gry jest osiągnięcie jak największego zysku ze sprzedaży. Ze względu na szeroki zakres gry, służyć ma ona jako element podsumowujący dłuższe kursy z zakresu planowania produkcji oraz zarządzania zapasami. Czas gry jest dość długi – sam etap planowania produkcji może zająć graczom do trzech godzin.

Do drugiej grupy gier zaliczyć można kompleksową, menedżerską grę symulacyjną „Decision Makers” [10]. Gracze zarządzają w niej wirtualnym przedsiębiorstwem. W modelu uwzględniono szereg zagadnień związanych z zarządzaniem. Planowanie transportu oraz zapasów jest w tym przypadku jedynie jednym z wielu elementów rozgrywki. Idea ta została rozwinięta przez Haapasalo i Hyvöna [12] w grze „OperEx-Power™”. Jest ona elementem kompleksu edukacyjnego „The Training Factory for the Electronics Industry” znajdującego się w fińskim Oulu. Kompleks ten zawiera dodatkowo prawdziwą treningową fabrykę podzespołów elektronicznych, która jest odzwierciedlona również w grze. Symulowane przedsiębiorstwo funkcjonuje na 3 różnych wirtualnych rynkach o różnych walutach i potrzebach.

Inne rozróżnienie obejmuje gry przeznaczone dla jednego oraz wielu graczy. Jednakże gry przeznaczone dla jednego gracza mogą być wykorzystywane w szkoleniach większej grupy osób, jak również mogą być dostępne przez sieć komputerową. W rozumieniu autorów zaproponowany podział określa możliwość wzajemnej komunikacji lub oddziaływań wielu graczy w ramach jednej gry. W grach jednoosobowych wzajemne oddziaływania nie są przewidziane w ramach zaimplementowanego modelu, a ewentualna rywalizacja ogranicza się do porównania końcowych wyników. Z kolei gry przeznaczone dla wielu graczy dopuszczają różne formy komunikacji lub oddziaływań, a ich celem jest osiągnięcie najlepszego wyniku poprzez współpracę lub rywalizację. Gry przeznaczone dla jednego gracza stanowią dość liczną grupę. Poniżej opisane zostały wybrane pozycje.

Jackson i Muckstadt z Cornell University przygotowali trzy gry: „The transportation game”, „The Distribution Game” oraz „The Warehouse Location Program” [14]. Gry przeznaczone są dla jednego gracza (studenta/specjalisty), przy czym nie ma tu znaczenia posiadany wejściowy stan wiedzy i umiejętności. W grze transportowej symulowany jest system dystrybucji regionalnej, a celem jest odpowiednie planowanie tras oraz harmonogramowanie wyjazdów dysponowanego taboru pojazdów w celu jak najlepszego zaspokojenia potrzeb klientów. Z kolei w grze „Distribution Game” symulowany jest dwustopniowy system dystrybucji. Celem gracza jest osiągnięcie jak najlepszego wyniku finansowego poprzez odpowiednie planowanie przepływu materiałów od magazynu centralnego przez magazyny regionalne do klientów. Zapotrzebowanie zgłaszane przez klientów ma charakter stochastyczny. Gra może mieć zastosowanie w ramach kursów z zakresu zarządzania zapasami. Pewną zaletą gry jest stosunkowo krótki czas rozgrywki wynoszący, pomimo 200 rund, jedynie około 10-15 minut [1]. „The Warehouse Location Program” jest bardziej kompleksową grą, w której zadaniem gracza jest minimalizacja całkowitych kosztów zarządzanego przez niego systemu dystrybucyjnego przedsiębiorstwa. Pod uwagę brane są takie aspekty, jak lokalizacja magazynów, planowanie tras przewozów oraz ustalanie poziomów zapasów w poszczególnych lokalizacjach.

Siddiqui i in. [24] przedstawili Symulator Łańcucha Dostaw. W tym e-learningowym narzędziu symulowany jest międzynarodowy łańcuch dostaw, a miarami jego efektywności są koszty zapasów, niezrealizowanych zamówień oraz transportu. Symulacja przeznaczona jest dla jednego gracza pełniącego rolę producenta. Jednym z kluczowych aspektów symulacji jest, podobnie jak w przypadku Gry Piwnej, zaobserwowanie zjawiska bicza Forrestera. Symulacja zawiera trzy scenariusze: „tradycyjny łańcuch”, w którym gracz nie posiada żadnych informacji odnośnie pozostałych elementów łańcucha dostaw; „wartość informacji”, gdzie udostępniana jest pełna informacja, a zapotrzebowania mają charakter deterministyczny; oraz „prawdziwy rynek” modelujący potrzeby w sposób stochastyczny.

Symulację wyposażono w instrukcje umożliwiające graczowi zapoznanie się z podstawami przekazywanej wiedzy. Narzędzie napisane zostało w środowisku Macromedia Flash MX.

Ludosity Interactive stworzyło jednoosobową grę „Lean Bicycle Factory” [13], w której symuluje się pracę fabryki rowerów. Rozgrywka zakłada pięć rund, w których gracz może eksperymentować wprowadzając różne zmiany (maksymalnie dwie na rundę), jak np. przestrzenne przesunięcie stanowisk roboczych lub zmianę wielkości partii produkcyjnych. Wyniki mierzone są zyskiem ze sprzedaży gotowych rowerów, przy czym modyfikacje procesu produkcji stanowią stronę kosztową.

Chang i in. [3] przedstawili środowisko gier związanych z produkcją - „Simulation of Production and Logistics Environment” (SIMPLE). To wykorzystujące technologię JAVA sieciowe środowisko umożliwia symulację różnych sytuacji wymagających podjęcia decyzji, które można obserwować w produkcji, logistyce oraz zarządzaniu łańcuchem dostaw. SIMPLE pozwala na grę w dwóch trybach – dla jednego oraz wielu graczy. W trybie dla jednego gracza każdy z uczestników dąży do minimalizacji kosztów wynikających z trzech typów aktywności, tj. produkcji lub outsourcingu, magazynowania oraz zapewnienia zdolności produkcyjnych. W trybie wieloosobowym uczestnicy współpracują ze sobą w ramach łańcucha dostaw. Środowisko umożliwia uczestnictwo w łańcuchu dowolnej liczby graczy. Trener ma możliwość dużej ingerencji w parametry gry, tj. określenia kosztów, dopuszczenia, bądź nie realizacji zaległych zamówień w ramach łańcucha dostaw, czy też określenia stopnia wymiany informacji pomiędzy graczami. Dzięki temu SIMPLE może być wykorzystywane zarówno do obserwacji decyzji podejmowanych przez graczy w określonych sytuacjach (w czym pomaga szczegółowa baza danych), jak i podczas kształcenia w różnych obszarach, jak np. zarządzanie zapasami, zarządzanie i planowanie produkcji, czy też prognozowanie.

Tan i in. [26] zaproponowali oraz zbudowali prototyp komputerowej gry symulacyjnej poświęconej zagadnieniu lean management. Gra oparta jest o koncepcję „Plug and Play”. Ramy gry wyznacza czterostanowiskowa linia produkcyjna hydroplanów. Dodatkowe komponenty reprezentują natomiast różne zagadnienia związane z filozofią lean, takie jak: system Kanban, SMED, czy też Poka Yoke. Trener w zależności od wyników graczy włącza w grę kolejne moduły lub zmienia niektóre moduły w ramach jednego poziomu trudności. Istnieje możliwość dostosowania gry oddzielnie względem każdego z graczy.

Ostatnią grą przedstawioną w niniejszej pracy jest „Supply Chain Management Trading Agent Competition” (TAC-SCM) [2], będący on-line’owym środowiskiem symulacyjnym o zdecydowanie największym stopniu komplikacji spośród wymienionych w tej pracy gier. Podczas każdej rozgrywki 6 drużyn reprezentujących przedsiębiorstwa składające i dostarczające komputery konkuruje między sobą. Konkurencja ta poprzez aukcje odbywa się zarówno na poziomie zamówień na podzespoły, jak i realizacji zamówień na gotowe produkty. Powiązane jest to z tworzeniem planów produkcyjnych wewnątrz firm, a czas dostarczenia danego produktu na rynek jest ważnym elementem aukcji. Kompleksowość gry powoduje, iż gracze rywalizują między sobą pośrednio poprzez stworzone przez siebie komputerowe agenty. Ze względu na czasochłonność (m.in. duża ilość rund), jak i kompleksowość gry, praktycznie niemożliwe jest jej rozegranie bez takiego rodzaju pośrednictwa. Jakkolwiek do wyjaśniania różnych zjawisk zaimplementowanych w tej grze można podierać się mniej skomplikowanymi grami symulacyjnymi, jak np. „Online Auctions” [22] będącą symulacją aukcji.

6. WNIOSKI

W niniejszej pracy dokonano przeglądu 13 komputerowych gier menedżerskich podejmujących problematykę z zakresu TSL. Z całą pewnością nie jest pełna lista dostępnych pozycji. Przegląd wskazuje, że głównymi trendami rozwojowymi gier komputerowych jest ich usieciowienie oraz uniwersalizacja, pozwalające dobrze wykorzystać ich zalety oraz przeciwdziałać wadom. Przegląd wskazuje także na bardzo różny poziom kompleksowości tego rodzaju gier, począwszy od typowo funkcjonalnych „Hulii”, czy też „The Distribution Game”, a skończywszy na kompleksowej „OperEx-Power™”. Zdaniem autorów, w przyszłości poziom kompleksowości może jeszcze wzrosnąć poprzez pełną wirtualizację wszystkich elementów przedsiębiorstwa.

Dokonywany przegląd wskazuje także na znaczny potencjał tego typu gier w dydaktyce, w szczególności we wspomaganiu innych metod kształcenia. Jednakże metodą tą nie można całościowo zastąpić innych metod dydaktycznych, ze względów zarówno techniczno-organizacyjnych, jak i trudności jej stosowania do przekazywania wszystkich fragmentów wiedzy.

7. BIBLIOGRAFIA

- [1] Ammar S., Wright R.: *Experiential learning activities in Operations Management*. Intl. Trans. in Op. Res., nr 6, 1999, ss. 183-197.
- [2] Arunachalam R., Sadeh N.: *The supply chain trading agent competition*. Electronic Commerce Research and Applications, vol. 4, 2005, ss. 66-84.
- [3] Chang Y., Chen W., Yang Y., Chao H.: *A flexible web-based simulation game for production and logistics management courses*. Simulation Modelling Practice and Theory, vol. 17, 2009, ss. 1241-1253.
- [4] Connolly T., Stansfield M.: *Using Games-Based eLearning Technologies in Overcoming Difficulties in Teaching Information Systems*. Journal of Information Technology Education, vol. 5, 2006, ss.459-476.
- [5] Day J., Kumar M.: *Using SMS Text Messaging to Create Individualized and Interactive Experiences in Large Classes: A Beer Game Example*. Decision Sciences Journal of Innovative Education, vol. 8, nr 1, 2010, ss. 129-136.
- [6] Doyle D., Brown W.: *Using a business simulation to teach applied skills – the benefits and the challenges of using student teams from multiple countries*. Journal of European Industrial Training, vol. 26, nr 6, 2000, ss. 33-336.
- [7] Faria A., Dickinson J.: *Simulation Gaming for Sales Management Training*. Journal of Management Development, vol. 13, nr 1, 1994, ss. 47-59.
- [8] Fripp J.: *A future for business simulations?*. Journal of European Industrial Training, vol. 21, nr 4, 1997, ss. 138-142.
- [9] Gamlath S.: *Field testing two simulation games: do winners win consistently?*. On The Horizon, vol. 17, nr 4, 2009, ss. 388-396.
- [10] Gonen A., Brill E., Frank M.: *Learning through business games – an analysis of successes and failures*. On The Horizon, vol. 17, nr 4, 2009, ss. 356-367.
- [11] Gopinath C., Sawyer J.: *Exploring the learning from an enterprise simulation*. Journal of Management Development, vol. 18, nr 5, 1999, ss. 477-489.
- [12] Haapasalo H., Hyvönen J.: *Simulating business and operations management - a learning environment for the electronics industry*. Int. J. Production Economics, vol. 73, 2001, ss. 261-272.

- [13] <http://ludosity.com/games/lean-game/> [dostęp: 2011.06.01]
- [14] <http://people.orie.cornell.edu/~jackson/> [dostęp: 2011.06.01]
- [15] <http://www.public.asu.edu/~kirkwood/sysdyn/BGame/BGame.htm> [dostęp: 2011.06.11]
- [16] Hunecker F.: *A generic process simulation-model for educational simulations and serious games*. On The Horizon, vol. 17 nr 4 2009, ss. 313-322.
- [17] Keys J., Wells R., Edge A.: *The Multinational Management Game: A Simuworld*. Journal of Management Development, vol. 13, nr 8, 1994, ss. 26-37.
- [18] Kozak A., Łaguna M.: *Metody prowadzenia szkoleń, czyli niezbędny trenera*. Gdańsk, 2009, GWP, ss. 121-148.
- [19] Kruszewski K.: Gry dydaktyczne. W: K. Kruszewski (red.), *Sztuka nauczania, czynności nauczyciela*. Warszawa, 2002, PWN, ss. 164-181.
- [20] Łaguna M.: *Szkolenia, jak je prowadzić, by...* Gdańsk, 2004, GWP, ss. 164-169.
- [21] Lewis M., Maylor H.: *Game playing and operations management education*. Int. J. Production Economics, vol. 105, 2007, ss. 134-149.
- [22] Rafaeli, S., Raban D., Ravid G., Noy A.: Online Simulations in Management Education about Information and its Uses. [W:] Wankel C. & Defillippi B. (red.): *Educating Managers with Tomorrow's Technologies*. Information Age Publishing, 2003, ss. 53-80, Greenwich, CT USA.
- [23] Randall K.: *The Power of Simulation-based e-Learning (SIMBEL)*. The eLearning Developers' Journal, 17 września 2002.
- [24] Siddiqui A., Khan M., Akhtar S.: *Supply chain simulator: A scenario-based educational tool to enhance student learning*. Computers & Education, vol. 51, 2008, ss. 252-261.
- [25] Strauss U.: *Using a business simulation to develop key skills – the MERKIS experience*. Industrial and Commercial training, vol. 38, nr 4, 2006, ss. 213-216.
- [26] Tan K., Tse Y., Chung P.: *A plug and play pathway approach for operations management games development*. Computers & Education, nr 55, 2010, ss. 109-117.
- [27] Wesh M.: *From Knowledgeable to Knowledge-able: Learning in New Media Environments*. Academic Commons, CNdLS, styczeń 2009, ss. 4-9.
- [28] Zmuda-Trzebiatowski P., Bieńczak M., Fierek S.: *Zastosowanie Menedżerskich Gier Symulacyjnych w Kształceniu z Zakresu Transportu i Logistyki. Część 2. Gry niekomputerowe*. Logistyka, w publikacji.
- [29] Zmuda-Trzebiatowski P., Bieńczak M., Fierek S.: *Zastosowanie Menedżerskich Gier Symulacyjnych w Kształceniu z Zakresu Transportu i Logistyki. Część 3. Edutainment*. Logistyka, w publikacji.
- [30] Zwikael O., Gonen A.: *Project execution game (PEG): training towards managing unexpected events*. Journal of European Industrial Training, vol. 31, nr 6, 2007, ss. 495-512.