

Marcin M. SMOLARKIEWICZ

Zakład Badań Sytuacji Kryzysowych,

Katedra Badań Bezpieczeństwa,

Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego,

Szkoła Główna Służby Pożarniczej

## **GRA DECYZYJNA „WODA” – SYMULACJA POWODZI NA POTRZEBY SZKOLENIOWE CENTRUM ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO**

### **Program "WODA"- flood simulation for training needs of Crisis Management Centre**

#### **Streszczenie**

W latach 2001 - 2010 w Centrum Edukacji Bezpieczeństwa Powszechnego (CEBP) Szkoły Głównej Służby Pożarniczej (SGSP) w Warszawie przygotowywane były i przeprowadzane symulacje pracy Centrów Zarządzania Kryzysowego (CZK) szczebla gminnego, powiatowego, wojewódzkiego i centralnego. Symulacje te, zwane Multimedialnymi Treningami Decyzyjnymi (MTD), zaliczają się do gier poważnych czasu rzeczywistego. MTD przeznaczone są przede wszystkim dla pracowników administracji publicznej, a także przedstawicieli służb, inspekcji i straży dowodzących i kierujących działaniami podczas zaistnienia sytuacji kryzysowych. W artykule zaprezentowano grę decyzyjną „WODA” – program stworzony przez pracowników CEBP, będący symulacją osadzoną w realiach zagrożenia powodziowego dla dużej aglomeracji miejskiej. Program ten jest z jednej strony aplikacją symulującą przejście przez miasto fali powodziowej, z drugiej zaś strony stanowi narzędzie do taktycznego zarządzania siłami i środkami podczas zagrożenia powodziowego. Przedstawiono również założenia koncepcji Multimedialnego Treningu Decyzyjnego jako narzędzia dydaktycznego.

#### **Summary**

Educational Center of Public Safety of the Main School of Fire Service in Warsaw was implementing in the years 2001-2010 Multimedia Decision-Making Trainings (MTD) which were simulations of crisis management centers at community, municipality, provincial and central levels. These simulations were realized for employees of local authorities and emergency services and for decision makers responsible for crisis management in face of crisis/catastrophic situations. In this paper computer program “WODA” was presented. This program was made by employees of Educational Center of Public Safety. Is a simulation of flood scenario and also a decision making game, which helps to teach how to manage the resources and how to make decisions at tactical level during flood crisis. A concept of Multimedia Decision-making Training as a didactic tool was also described in this paper.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie kryzysowe, gry poważne, powódź, Multimedialny Trening Decyzyjny

**Key words:** crisis management, serious games, flood, Multimedia Decision-making Training

## 1. Wstęp

Bezpieczeństwo, czy też poczucie bezpieczeństwa, jest jedną z podstawowych potrzeb człowieka zgodnie z piramidą potrzeb Maslowa [5]. Świat w którym żyjemy zmusza nas do stawiania czoła wielu zagrożeniom – naturalnym, będącym konsekwencją działania (zwykle niezależnych od nas) sił natury, oraz technicznym – powodowanym rozwojem cywilizacyjnym. Niezależnie od pryzmatu spojrzenia na daną społeczność, każda, bez względu na rozmiar, genezę powstania i powiązania wzajemne, stara się stworzyć warunki do własnej bezpiecznej egzystencji. Dzieje się tak zarówno w małych społecznościach (lokalnych), jak również w większych, wynikających z organizacji administracyjnej – gminnych, powiatowych, czy wojewódzkich. Na wszystkich szczeblach podziału administracyjnego państwa budowane są *systemy bezpieczeństwa* – zbiory unormowań prawnych, organizacyjnych, strukturalnych, społecznych, mające na celu obniżenie szansy (prawdopodobieństwa) występowania, jak również skutków zdarzeń niekorzystnych. Budowa tego typu systemów nierozzerwalnie powiązanych (dedykowanych) z daną społecznością jest podstawowym zadaniem strategii zapewnienia bezpieczeństwa obywateli. Każdy istniejący system bezpieczeństwa buduje się w oparciu o jedną z dwóch strategii – reagowania i/lub zapobiegania [15]. Strategia reagowania nastawiona jest przede wszystkim na zlokalizowanie wystąpienia zagrożenia w jak najkrótszym czasie i minimalizację jego skutków. Strategia zapobiegania ma na celu nie dopuszczenie do wystąpienia zagrożenia oraz takie dostosowanie systemu podlegającego ochronie, by w razie wystąpienia zagrożenia jego wpływ na ludzi, mienie i środowisko był jak najmniejszy.

Jedną z możliwości działania w obszarze strategii zapobiegania jest edukacja. Edukacja rozumiana w szerokim aspekcie – zarówno powszechna edukacja społeczeństwa w zakresie zwiększania świadomości na temat występujących zagrożeń, jak również odpowiednie przygotowanie służb odpowiedzialnych za niesienie pomocy i usuwanie skutków zdarzeń niekorzystnych, oraz przedstawicieli administracji rządowej i samorządowej, odpowiedzialnych za koordynację i wspomaganie działań ratowniczych. Centrum Edukacji Bezpieczeństwa Powszechnego (CEBP) jest jednostką organizacyjną Szkoły Głównej Służby Pożarniczej (SGSP) kształcąca studentów i specjalistów z zakresu

bezpieczeństwa m.in. w oparciu o nowatorską metodę dydaktyczną – Multimedialny Trening Decyzyjny (MTD).

## 2. Multimedialny Trening Decyzyjny (MTD)

Złożoność i skala problemów występujących podczas każdej sytuacji kryzysowej uniemożliwia nauczanie poprzez wskazanie ściśle określonych dróg i procedur działania. Proces edukacji (przygotowywania decydentów) powinien być ukierunkowany na interdyscyplinarne przygotowanie, oraz powinien pozwalać na skorzystanie z posiadanego doświadczenia i umiejętności radzenia sobie w sytuacjach trudnych i nietypowych. Aby osiągnąć tak sprecyzowane cele należy skorzystać z możliwości jakie dają dydaktyczne gry decyzyjne.

Multimedialny Trening Decyzyjny jest grą celową przeznaczoną dla wyselekcjonowanego odbiorcy dorosłego. Kategorię tę można zaliczyć do tzw. gier poważnych (*ang. serious games*). Symulacyjne gry poważne realizowane są w oparciu o określony model symulacji, zaś ich cele dydaktyczne są ściśle określone. Gry takie wymagają zazwyczaj wysokiej mocy obliczeniowej komputerów, specjalistycznych szkieletowych programów eksperckich [4], [11], oraz umiejętności wykorzystywania rozproszonych baz danych [12]. Wykorzystanie w procesie edukacji gier poważnych, w szczególności MTD, pozwala przeprowadzić analizę właściwych zachowań, ocenić ryzyko, oraz proces podejmowania decyzji [7]. MTD stanowi efektywną, skuteczną i uniwersalną metodę dydaktyczną, która pozwala przygotować decydentów wszystkich szczebli do racjonalnego podejmowania decyzji i działania w razie wystąpienia sytuacji kryzysowej. Treningi budowaną są w oparciu o unikatowe scenariusze sytuacji kryzysowych, z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych. Scenariusze wykorzystywane w procesie dydaktycznym opierają się głównie o wiedzę z zakresu zarządzania kryzysowego, ochrony przeciwpożarowej, funkcjonowania organów administracji rządowej i samorządowej, a także organizacji i prowadzenia akcji ratowniczych.

U podstaw realizacji MTD leży założenie, że decydent, osadzony w realiach symulowanej sytuacji kryzysowej, w oparciu o posiadaną wiedzę i doświadczenie, jest w stanie sam wypracować najlepsze w danej sytuacji rozwiązanie, m.in. dzięki możliwości szerszego spojrzenia na skalę i rozmiar zagrożenia, z którym przyjdzie mu się zmierzyć. Stworzenie wiernej symulacji rzeczywistości – sytuacji kryzysowej – w ramach Multimedialnych Treningów Decyzyjnych wymaga wykorzystania wszelkich dostępnych

środków komunikacji oraz form multimedialnego odwzorowania rzeczywistości. Dzięki złożonej formie i jednoczesnemu oddziaływaniu na wiele zmysłów uczestników, dzięki stworzeniu wielowymiarowej symulacji Centrum Zarządzania Kryzysowego (CZK), MTD stał się narzędziem umożliwiającym m.in.:

- poszukiwanie luk w planach reagowania kryzysowego,
- optymalizację zarządzania siłami i środkami,
- nauczanie autokontroli czynności i natychmiastowej reakcji na popełnione błędy,
- naukę pracy w zespole,
- podnoszenie umiejętności, naukę właściwej oceny własnych słabości, słabych i mocnych stron,
- określenie potrzeb w zakresie szkoleń i ćwiczeń.

Multimedialny Trening Decyzyjny jest pewną formą trenera, pozwalającego na ćwiczenie umiejętności zarządzania informacją, analizy sytuacji oraz procesu podejmowania decyzji w sytuacji kryzysowej. Doświadczenia CEBP wynikające z realizacji krajowych i międzynarodowych szkoleń (symulacji) na poziomach zarządzania kryzysowego od lokalnego, przez powiatowy i wojewódzki do centralnego wykazały, że właściwie przygotowana dydaktyczna gra decyzyjna jest w stanie porównać działania CZK w warunkach rzeczywistych, a u uczestników znacznie rozwija cechy osobowościowe, sprawność myślową, zdolność twórczego poszukiwania trafnych rozwiązań, zdolność podejmowania optymalnych decyzji, jak również odporność na stres oraz umiejętność zarządzania, klasyfikacji i ewaluacji informacji. Stosowanie technik multimedialnych pozwala na osiągnięcie lepszych wyników dydaktycznych niż przy wykorzystaniu tradycyjnych metody przekazywania wiedzy. Do najistotniejszych cech procesu dydaktycznego z wykorzystaniem technik multimedialnych można zaliczyć [6], [2]:

- oszczędność czasu (o 38% – 70%),
- rzadsze nieporozumienia przy przekazywaniu wiedzy (o 20% – 40%),
- wzrost zrozumienia tematu (o 50% – 60%),
- wyższy zakres przyswajanej wiedzy (o 25% – 50%),
- szybsze tempo uczenia się (o 60%),
- wyższą skuteczność nauczania (o 56%).

Kształcenie multimedialne powoduje pobudzenie aktywności spostrzeżeniowej, manualnej, intelektualnej i emocjonalnej. Wzbudzenie zaangażowania emocjonalnego wpływa korzystnie na przyswajanie wiedzy i przyspiesza ten proces, jak również uczy kreatywnego myślenia. Ludzie podczas nauki zapamiętują [1]:

- 10% tego, co czytają,
- 20% tego, co słuchają,
- 30 % tego co oglądają,
- 50% tego, co słuchają i oglądają,
- 70 % tego co dyskutują,
- 90% tego, co robią czyli materiału przedstawionego w kilku formach.

Z powyższego zestawienia wynika, że multimedialne formy kształcenia, dostarczające informacji pod wieloma postaciami, oraz pozwalające na sprawdzenie swoich umiejętności i wiedzy w działaniu, charakteryzują się najwyższym wskaźnikiem efektywności nauczania.

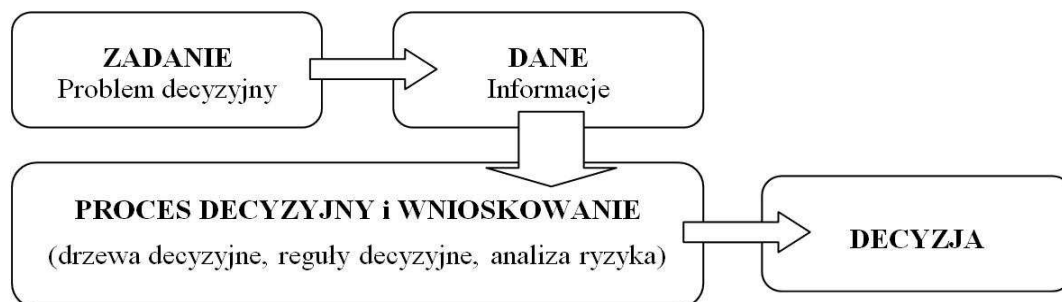
W skład symulacji sytuacji kryzysowej wchodzi bardzo wiele elementów. Opisowi i realizacji podlegają m.in. takie procesy jak pozyskiwanie informacji, wypracowywanie strategii działania, podejmowanie decyzji, organizacja działań służb ratowniczych, współpraca z instytucjami pozarządowymi, współpraca ze środkami masowego przekazu, kontakt ze społeczeństwem. Wszystkie powyższe elementy, połączone są w sposób funkcjonalny za pomocą odpowiedniej infrastruktury techniczno-informatycznej, oraz wsparte wiedzą ekspercką.

Każda symulacyjna gra decyzyjna składa się z modelu symulacji (MS), algorytmu oraz programu. Model symulacji jest szczegółowym opisem przedmiotu symulacji. Zakreśla ramy działania opisuje plan, teren i czas działania, oraz odtwarza dokładnie strukturę i zadania.

W przypadku Centrum Zarządzania Kryzysowego model symulacji tworzony jest w oparciu o istniejące unormowania prawne, przede wszystkim o ustawę o zarządzaniu kryzysowym [13], oraz nowszych, takich jak rozporządzenie w sprawie funkcjonowania centrów powiadamiania ratunkowego [8]. Algorytm opisuje działanie systemu – jest funkcją części modelu wynikających z warunków pracy MS oraz funkcjonalno-organizacyjnej struktury i zadań realizowanych przez ten model. Programem w przypadku Multimedialnych Treningów Decyzyjnych jest nie jedna aplikacja, a wiele programów i narzędzi

multimedialnych działających w ramach zintegrowanej, dedykowanej, platformy teleinformatycznej.

Innowacyjność MTD jawi się przede wszystkim w otwartym scenariuszu treningu (symulacji). Jasno nakreślony cel, który pragną osiągnąć uczestnicy symulacji, może być zrealizowany wieloma drogami. Każdy scenariusz przebiega wg drzewa zdarzeń głównych (tzw. kamieni milowych, takich jak nadejście fali powodziowej, informacja w TV krytykująca pracę ratowników, konferencja prasowa itp.), z których jednak nie wszystkie muszą wystąpić (w drzewie zdarzeń jest kilka możliwych dróg). Oprócz tego w ramach symulacji występuje wiele zdarzeń pobocznych, które generują chaos informacyjny charakterystyczny dla sytuacji kryzysowej, oraz angażują i tak uszczuplone siły i środki. Wszystkie „małe” decyzje mogą jednak wpływać na główne drzewo zdarzeń (jeżeli np. zabraknie ludzi do pracy przy wzmacnianiu wału przeciwpowodziowego, to może nie wystarczyć czasu na jego zabezpieczenie, co w końcu doprowadzi do zalania przez powódź zamieszkałych terenów). Każda decyzja jest podejmowana zgodnie ze schematem pokazanym na Rys. 1. W oparciu o posiadane informacje uczestnicy symulacji analizują możliwości i starają się wybrać najefektywniejsze w danym momencie rozwiązanie. Krytycznym czynnikiem warunkującym powodzenie działań jest czas, który nieubłagalnie ucieka.



**Ryc. 1.** Zarys przebiegu procesu decyzyjnego w Multimedialnym Treningu Decyzyjnym

**Fig. 1.** Outline of decision-making process in the Multimedia Decision Training

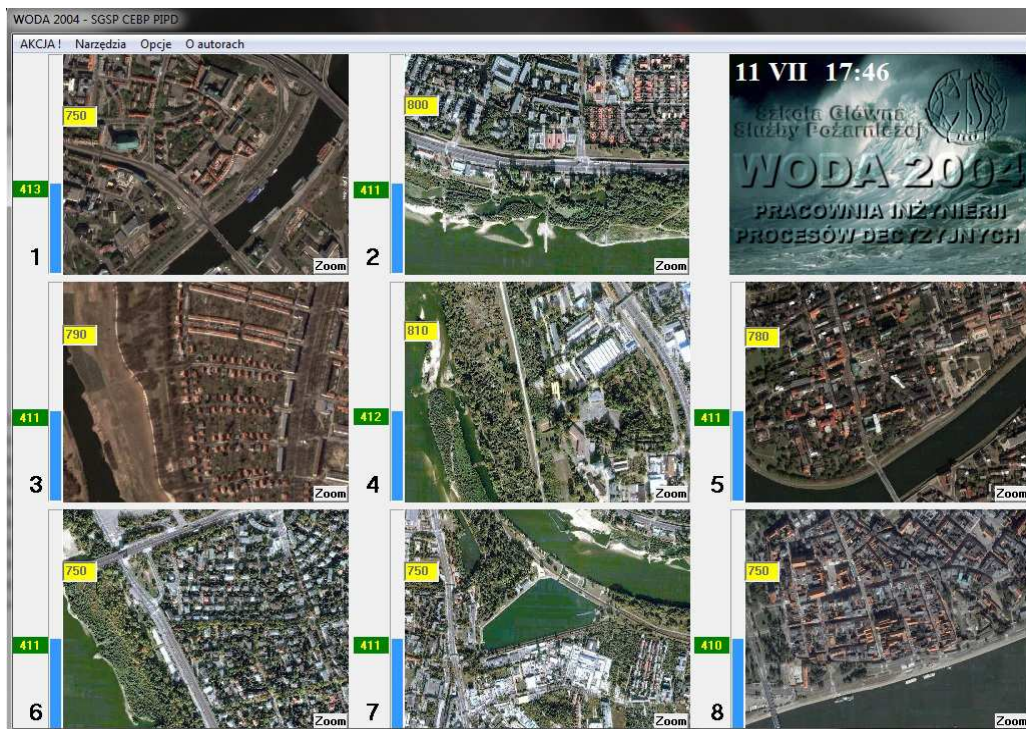
Źródło: opracowanie własne

### 3. Program symulacyjny „WODA”

Program „WODA” został stworzony w celu aktywnego wspomagania Multimedialnego Treningu Decyzyjnego „POWÓDŹ”. Trening ten ma na celu symulację pracy Powiatowego lub Wojewódzkiego Centrum Zarządzania Kryzysowego w obliczu zagrożenia powodziowego. Program „WODA” został stworzony, aby z jednej strony usprawnić i sformalizować proces symulacji sytuacji kryzysowej (uczynić go również w pewnym zakresie powtarzalnym), z drugiej zaś strony by prowadzić monitoring procesu

zarządzania informacją oraz podejmowania decyzji. Program został napisany w obiektowym środowisku *Borland Delphi 6.0*<sup>1</sup>.

Aplikacja „WODA” pozwala symulować przejście fali powodziowej przez wybrany obszar, uwzględniając skutki tego procesu m.in. rozlewanie się wody w wyniku przelania przez wały przeciwpowodziowe lub przerwania wałów. Program daje również możliwość bieżącej analizy kosztów prowadzonych działań jak i strat wywołanych żywiołem. Jednocześnie „WODA” jest grą decyzyjną, mającą na celu kształcenie w zakresie planowania i efektywnego zarządzania posiadanymi siłami i środkami. Akcja symulacji toczyć się może w czasie rzeczywistym lub w warunkach kompresji czasu. Głównym zadaniem grającego (uczestnika symulacji) jest niedopuszczenie do zalania chronionych przez wały przeciwpowodziowe obszarów.



**Ryc. 2.** Widok okna głównego programu „WODA”

**Fig. 2.** The main window of „WODA” program

*Źródło: opracowanie własne.*

Na Rys. 2 przedstawiono widok okna głównego programu „WODA”. W prawym górnym rogu okna znajdują się informacje dotyczące: daty i godziny symulacji oraz czasu jaki pozostał do nadejścia fali kulminacyjnej. Pozostała część okna programu została podzielona na 8 sekcji. Każda z nich obrazuje sytuację w jednym z miejsc newralgicznych,

<sup>1</sup> <http://www.borland.pl/delphi/>

gdzie może nastąpić wystąpienie wody z brzegów i konieczna będzie akcja ratownicza (podnoszenie, uszczelnianie wałów, zabezpieczenie logistyczne, ewakuacja itd.). Każde z wybranych miejsc newralgicznych otrzymało kryptonimy od *Akcja 1* do *Akcja 8*. Układ każdej z sekcji przyporządkowanych do poszczególnych miejsc akcji jest analogiczny: większą jej część stanowi fragment mapy obszaru z zaznaczonym miejscem akcji (wraz z rozwojem sytuacji na mapie kolorem ciemnoniebieskim oznaczane są obszary zalane), z lewej strony znajduje się informacja o wysokości wału przeciwpowodziowego i aktualnej wysokości poziomu wody.

Falę powodziową opisano w sposób matematyczny za pomocą asymetrycznego rozkładu normalnego o równaniu:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sigma_1} A_1 e^{-B_1} [(x - C_1)]^{B_1 - 1} & t \leq t_0 \\ \frac{1}{\sigma_2} A_2 e^{-B_2} [(x - C_2)]^{B_2 - 1} & t > t_0 \end{cases} \quad (1),$$

gdzie  $t_0$  jest momentem kulminacji (tzn. gdy poziom wody osiąga swe maksimum), zaś  $A_1, B_1, C_1$  i  $A_2, B_2, C_2$  są parametrami opisującymi kształt fali powodziowej przed i po kulminacji.

Parametry funkcji są tak dobierane, by z jednej strony zapewnić spełnienie założeń scenariusza treningu, z drugiej zaś strony, by „zachowanie się” fali powodziowej było zbliżone do spotykanego w rzeczywistości (m.in. szybkie, w stosunku do opadania, narastanie fali powodziowej, realny czas przemieszczania się fali związany z prędkością czoła fali).

Głównym elementem decyzyjnym w programie „WODA” jest zarządzanie siłami i środkami, których wykorzystanie ma realny wpływ na sytuację na zagrożonych obszarach. Kluczem do sukcesu jest odpowiednie wykorzystanie zasobów, z uwzględnieniem czasu ich wprowadzenia i wycofania, oraz transferu pomiędzy miejscami akcji. W programie „WODA” wprowadzono m.in. algorytm sterujący obroną wałów uwzględniający ukryty parametr wydajności pracy ludzi, na który wpływają m.in. pora doby (dzień/noc) oraz przydzielone środki pomocnicze (sprzęt ciężki, narzędzia, zestawy oświetleniowe itp.).

Jak wspomniano wcześniej symulacja powodzi prowadzona z wykorzystaniem aplikacji „WODA” uwzględnia zarówno możliwość przerwania wału w wyniku wysokiego poziomu wody, jak również w wyniku przesiąkania wody pod konstrukcją wału. Temu pierwszemu można zapobiec poprzez ułożenie odpowiednio wcześniej odpowiednio wysokiego wału z worków z piaskiem umieszczonego na koronie wału przeciwpowodziowego. Temu drugiemu można zapobiec dzięki uszczelnieniu wału przeciwpowodziowego, wykorzystując worki z piaskiem i specjalną folię.

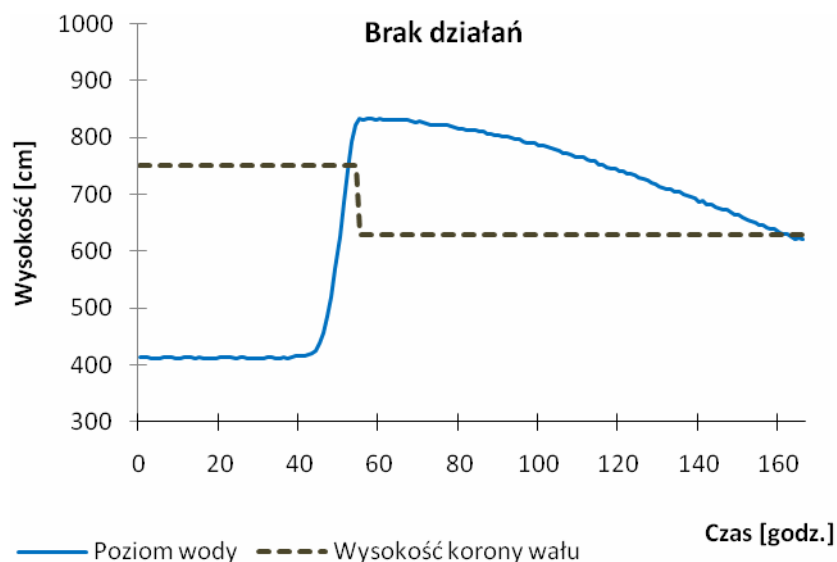


Program „WODA” umożliwia również kalkulację kosztów wykorzystania sił i środków oraz strat wywołanych przez zalanie przez wodę obszarów chronionych. Przed podjęciem każdej decyzji dotyczącej sił i środków program przedstawia grającemu konsekwencje finansowe i prosi o potwierdzenie działań. Daje to możliwość nadzorowania np. budżetu i weryfikowania planów działania ze względu na ich koszty wdrożenia.

W szerokim zakresie możliwości programu „WODA” znajduje się również opcja wykorzystania dwóch polderów zalewowych (umiejscowionych w górze rzeki, których otwarcie we właściwym momencie obniża maksymalną wysokość nadciągającej fali powodziowej) jak również skorzystania z zasobów Wojewódzkiej Brygady Odwodowej Państwowej Straży Pożarnej [9].

Ostatnim istotnym elementem aplikacji „WODA” jest moduł zapisujący najważniejsze dane z symulacji do zewnętrznej bazy danych. Pozwala to na późniejsze odtworzenie przebiegu gry, jak również prowadzenie badań w obszarze zarządzania informacją i sposobu podejmowania decyzji w sytuacjach kryzysowych, których wyniki zostały opublikowane m.in. w [14], [10], [3].

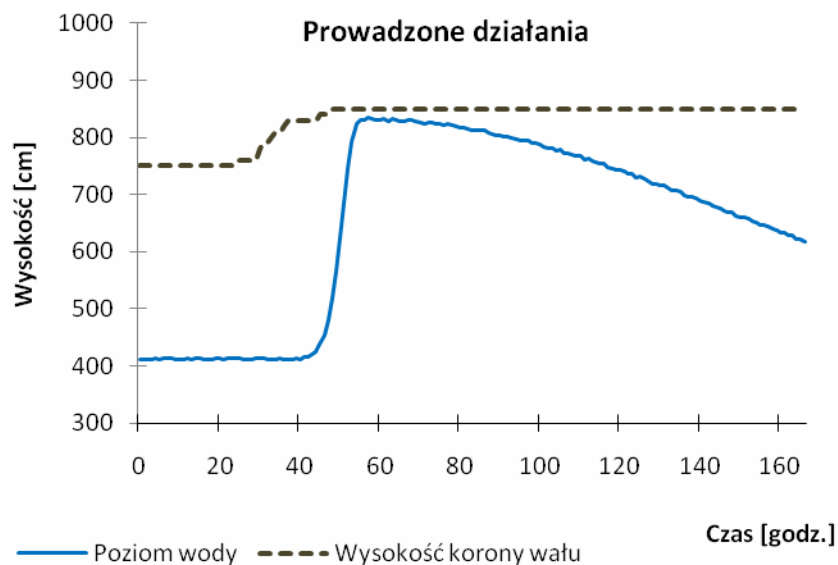
Na rysunkach przedstawione zostały przykładowe wyniki symulacji powodzi i akcji przeciwpowodziowej przy wykorzystaniu programu „WODA”.



**Rys. 3.** Wynik symulacji powodzi w programie „WODA” – wysokość poziomu wody i korony wału, w funkcji czasu, w przypadku braku prowadzenia działań na wałach.

**Fig. 3.** The result of simulation of floods in the "WODA" - the height of water level and the crown shaft, as a function of time, in the absence of action on a flood banks

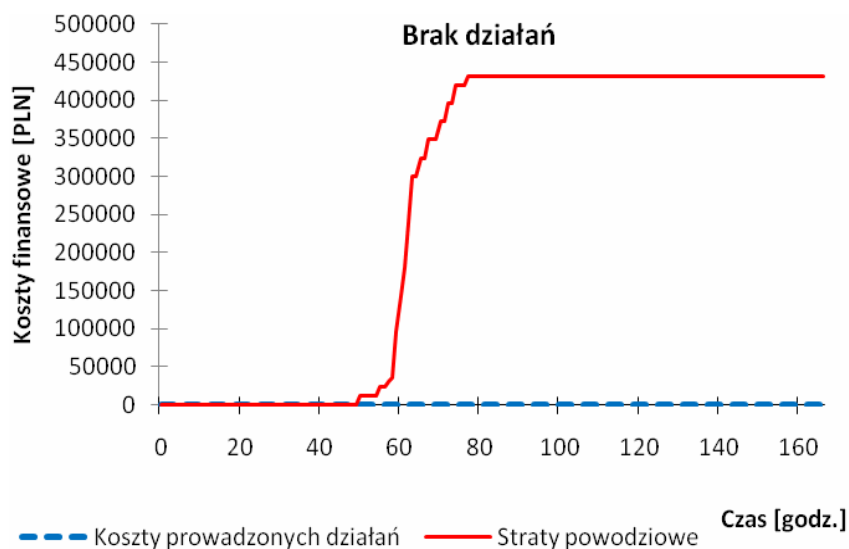
Źródło: opracowanie własne



**Rys. 4.** Wynik symulacji powodzi w programie „WODA” – wysokość poziomu wody i korony wału, w funkcji czasu, w przypadku prowadzenia działań na wałach.

**Fig. 4.** The result of simulation of floods in the "WODA" - the height of water level and the crown shaft, as a function of time for carrying out activities on the flood banks

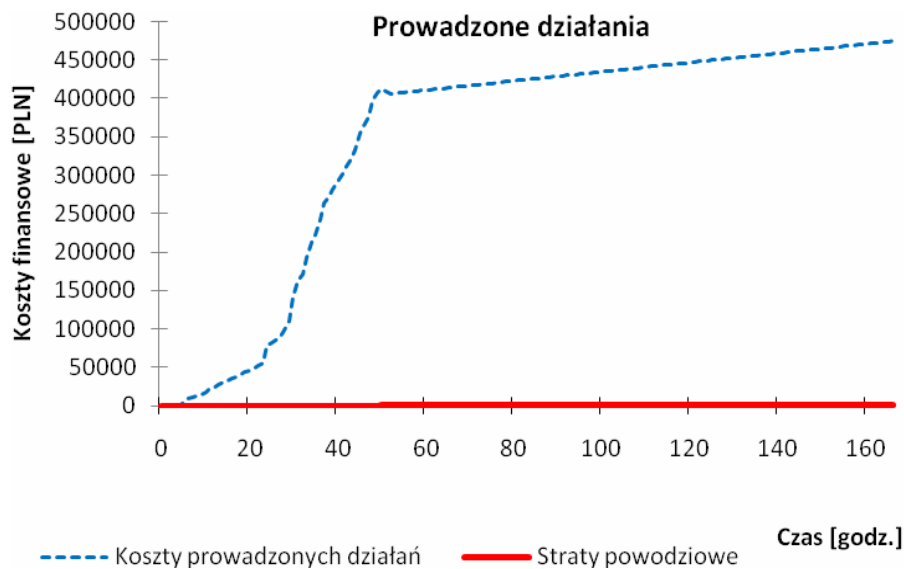
Źródło: opracowanie własne



**Rys. 5.** Wynik symulacji powodzi w programie „WODA” – koszty prowadzonych działań ratowniczych oraz straty spowodowane przez powódź, w funkcji czasu, w przypadku braku prowadzenia działań na wałach.

**Fig. 5.** The result of simulation of floods in the "WODA" - the cost of carried out rescue operations and damage caused by flood, as a function of time, in the absence of action on a flood banks

Źródło: opracowanie własne



**Rys. 6.** Wynik symulacji powodzi w programie „WODA” – koszty prowadzonych działań ratowniczych oraz straty spowodowane przez powódź, w funkcji czasu, w przypadku prowadzenia działań na wałach

**Fig. 6.** The result of simulation of floods in the "WODA" - the cost of carried out rescue operations and damage caused by flood, as a function of time for carrying out activities on the flood banks

Źródło: opracowanie własne

Pokazano rozkłady wysokości poziomu wody i korony wału, w funkcji czasu, w przypadku braku prowadzenia działań na wałach (Rys. 3) i w przypadku poprawnie przeprowadzonych działań przeciwpowodziowych (Rys. 4). Przedstawiono również dla tych samych symulacji rozkłady kosztów prowadzonych działań ratowniczych oraz strat spowodowanych przez powódź, w funkcji czasu, w przypadku braku prowadzenia działań na wałach (Rys. 5) i w przypadku poprawnie przeprowadzonych działań przeciwpowodziowych (Rys. 6). Przedstawione wyniki stanowią jedynie przykład możliwości wykorzystania analiz i symulacji przeprowadzanych przy pomocy programu „WODA”.

#### 4. Posumowanie

Zamysłem napisania programu „WODA” było stworzenie narzędzia aktywnie wspomagającego realizację symulacji Centrum Zarządzania Kryzysowego podczas zagrożenia powodziowego w ramach Multimedialnych Treningów Decyzyjnych. Jednakże aplikacja która powstała stała się również ciekawym narzędziem badawczym umożliwiającym ocenę procesu decyzyjnego w aspekcie podejmowania decyzji w środowisku ryzyka i niepewności, charakterystycznego dla sytuacji kryzysowych. Badania takie są niestety,

poprzez pryzmat obecnych narzędzi dydaktycznych, jeszcze bardzo wymagające w swej istocie z uwagi na konieczność jednoczesnej rejestracji bardzo wielu parametrów – nie tylko tych ilościowych, stanowiących wyniki analiz i symulacji komputerowych, ale również subiektywnych parametrów jakościowych, takich jak funkcja preferencji decydenta, poziom stresu, umiejętności pracy w zespole, organizacja pracy, nie dających się mierzyć standardowymi metodami. Biorąc jednak pod uwagę tempo rozwoju nowoczesnych technologii wydaje się, że już w niedalekiej przyszłości proces dydaktyczny w zakresie nauki podejmowania decyzji w sytuacjach trudnych i kryzysowych będzie w blisko 100% oparty o symulacje komputerowe (trenażery). Mimo tego, nadal uważam, że w procesie tym nie da się całkowicie wyeliminować człowieka, choćby z uwagi na nieoceniony wpływ bezpośredniego kontaktu i relacji nauczyciel-uczeń na rozwój każdego człowieka.

## Literatura:

1. Dryden G., Vos J., *Rewolucja w uczeniu*, Wydawnictwo Zysk i S-ka, 2003;
2. Galloway C., *Psychologia uczenia się i nauczania*, PWN, Warszawa 1988;
3. Gawroński W., Mazur R., Smolarkiewicz M. M., Sobol M., Szewczyk J., *Badanie wpływu ilości i jakości informacji na podejmowanie decyzji w sytuacjach nadzwyczajnych*, I Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Wyzwania Bezpieczeństwa Cywilnego XXI wieku – Inżynieria działań w obszarach nauki, dydaktyki i praktyki” str. 89-99, Warszawa 2007;
4. Kolbusz E [red:] i Rejer I., *Wstęp do informatyki w zarządzaniu*, Szczecin 2006;
5. Maslow A., *Motywacja i osobowość*, Biblioteka Klasyków Psychologii, Wydawnictwa Naukowe PWN 2005;
6. Okoń W., *Elementy dydaktyki szkoły wyższej*, Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1971;
7. Przetacznik R., *Metody nauczania oparte na grach decyzyjnych*, CEBP 2005 (materiał niepublikowany);
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2009 r. w sprawie organizacji i funkcjonowania centrów powiadamiania ratunkowego i wojewódzkich centrów powiadamiania ratunkowego, Dz. U. Nr 130 poz. 1073.
9. Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 grudnia 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego, Dz. U. Nr 111, poz. 1311, z późn. zm.
10. Smolarkiewicz M. M. (pod kierunkiem), Projekt naukowo-badawczy *Badanie wpływu ilości i jakości informacji na podejmowanie decyzji w stanach nadzwyczajnych Etap II*, KBN S/E-422/19/2004/05, SGSP 2005 (materiał publikowany w opracowaniu zbiorczym SGSP);

11. Smolarkiewicz M. M., *Systemy Wspomagania Decyzji i Systemy Ekspertowe w zarządzaniu kryzysowym – ich rola, zadania i ograniczenia*, Journal of Modern Science – Zeszyty Naukowo-Dydaktyczne, Wyższa Szkoła Gospodarki Euroregionalnej im. Alcide de Gasperi w Józefowie k/Otwocka, Tom 1/6/2009, Józefów 2009;
12. Smolarkiewicz M. M., *Konceptje baz danych niezbędnych dla funkcjonowania struktur zarządzania kryzysowego (CPR, GCR)*, Elektroniczna Administracja, nr 3 maj-czerwiec 2006, str. 39-60;
13. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Dz. U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590). Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o zmianie ustawy o zarządzaniu kryzysowym Dz. U. 2009 nr 131 poz. 1076. Ustawa z dnia 29 października 2010 r. o zmianie ustawy o zarządzaniu kryzysowym Dz. U. 2010 nr 240 poz. 1600.
14. Wróblewski D. (pod kierunkiem), Projekt naukowo-badawczy *Badanie wpływu ilości i jakości informacji na podejmowanie decyzji w stanach nadzwyczajnych Etap I*, KBN S/E-422/19/2004, SGSP 2004 (materiał publikowany w opracowaniu zbiorczym SGSP);
15. Żebrowski P., Abramowicz W., Filipowska A., Wróblewski D., Smolarkiewicz M. M., Wolanin J., Wiśniewski M., Bassara A. *Progressive crisis management system Symposium on Risk Management and Cyber-Informatics RMCI 2005*.

**Recenzenci**

**dr inż. Eugeniusz W. Roguski**

**mł. bryg. dr inż. Dariusz Wróblewski**