

SYTUACJE KONFLIKTOWE REPREZENTOWANE ZA POMOCĄ GRAFÓW PROSTYCH

Janusz Andrzej POMYKAŁA

Wojskowa Akademia Techniczna

Streszczenie: W pracy rozważam klasyfikację sytuacji konfliktowych za pomocą grafów prostych. Motywacją dla proponowanego podejścia jest potrzeba zaprojektowania i budowy systemów i agencji antyterrorystycznych uwzględniających nowe rodzaje zagrożeń. Celem jest także przewidywanie przyszłych konfliktów w Europie i w innych miejscach. Przeciwdziałanie konfliktom jest również ważnym zadaniem teorii. Uzyskane wyniki można uważać za początek budowy modelu konfliktów społecznych.
Słowa kluczowe: systemy informacyjne, konflikty, grafy proste, drzewa, zagrożenie terrorystyczne, przestępczość cybernetyczna, wojna informacyjna.

Wstęp. Sytuacje konfliktowe

Badania sytuacji konfliktowych i struktury małych grup (w sensie psychologii matematycznej i socjologii) za pomocą grafów mają długą tradycję, w książce F.S. Robertsa [11] jest odwołanie do pracy Heidera [12] z 1946 roku i do pracy Hara-ry'ego [13] z 1954 roku. Zastosowanie do polityki jest opisane w artykule [14] pt. Structural analysis of the situation in the Middle East 1956. Inne podejście do rozwiązywania konfliktów jest opisane w artykułach Z. Pawłaka [9] i W. Żakowskiego [10]. Dla przykładu w pracy [9] rozważa się sytuację między państwami na Bliskim Wschodzie: Egiptem, Izraelem, Jordanią, Arabią Saudyjską, Syrią i Palestyńczykami oraz 5 zagadnień związanych z próbami rozwiązania konfliktu. Metoda systemów informacyjnych opisuje powiązania między państwami i badanymi zagadnieniami i daje wgląd w strukturę konfliktu. Ciągi systemów informacyjnych z ustalonym zbiorem obiektów i z rosnącym zbiorem atrybutów oraz związane z teorią konfliktów rozważa W. Żakowski w pracy pt. Sequences of Information systems, Configurations and conflicts [10]. W jego pracy system informacyjny jest parą: (zbiór obiektów, zbiór atrybutów), rozważa się ciągi takich systemów, przy ustalonym zbiorze obiektów i rosnącym zbiorze atrybutów. Wprowadza się relację konfliktu i dwa współczynniki-zgody i konfliktu. Ciągi tych współczynników prowadzą do zrozumienia w jaki sposób zmieniają się zależności między obiektami w czasie.

Podany jest przykład zastosowania wprowadzonego formalizmu do badania aktywności parlamentarnej. Analiza dotyczy Unii Demokratycznej, SLD, PSL, ZChN, KPN, PC, KLD. Atrybuty są utożsamione z poglądami i działaniem poszczególnych partii w następujących sprawach:

- A1 – ratyfikacja traktatu gospodarczego z UE,
- A2 – dymisja gabinetu Jana Olszewskiego,

A3 – uchwalenie budżetu na 1992 rok,

A4 – mianowanie Antoniego Pawlaka na premiera,

A5 – mianowanie Hanny Suchockiej na stanowisko Pani Premier Rządu RP.

Po wprowadzeniu danych dotyczących atrybutów A1-A5, dla obiektów $X1 = UD, \dots, X7 = KLD$, i odpowiednich obliczeniach uzyskano wartości współczynników zgody i współczynników konfliktu dla badanych partii. Metoda obliczeń bazuje na teorii zbiorów przybliżonych, zob. Z. Pawlak [4, 9].

Podobne podejście jak Pawlak i Żakowski można zastosować do analizy obecnej sytuacji konfliktowej na terenie Iraku, Syrii i Libii, w związku z zagrożeniem działaniami Państwa Islamskiego ISIS. Nowe rodzaje zagrożeń terrorystycznych i historia terroryzmu zostały opisane w monografii B. Hołysta, *Terroryzm* [14].

W monografii tej opisane są także siły specjalne różnych państw, ich metody działania, historia, dokonania, wielkość, organizacja. Ciekawe możliwości opisu ogólnych metod konfliktów bazujące na prakseologii Tadeusza Kotarbińskiego wydają się mieć nadal duże znaczenie dla doskonalenia działania sił specjalnych i oddziałów na polu walki. Ważne czynniki dotyczące bezpieczeństwa kraju związane z reformą armii zostały opisane przez Premiera Jarosława Kaczyńskiego w książce *Polska naszych marzeń* [16]. Konflikty międzynarodowe wynikają z bardzo wielu przyczyn. W obecnej epoce dochodzi jeszcze czynnik możliwości oddziaływań agresywnych i przestępczych za pomocą sieci komputerowych i komunikacyjnych. Cyberterroryzm jest już zdefiniowanym i zdiagnozowanym zjawiskiem. Często jednak mamy problemy z określeniem miejsca pobytu i sposobu działania przeciwnika. Dlatego współpraca międzynarodowa jest konieczna w walce z tym zjawiskiem.

1. Typy konfliktów społecznych i innych konfliktów w populacji

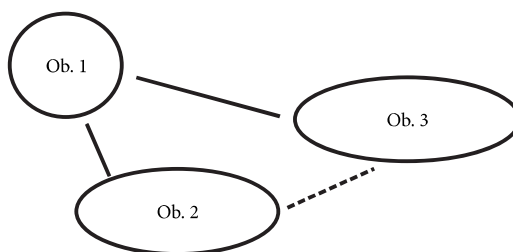
Dla celów formalnych będziemy w tej pracy często traktować obiekty abstrakcyjnie i w sposób uproszczony. Równie ważne jak obiekty biorące udział w konfliktach są relacje wiążące te obiekty, w istocie część z nich właśnie wyraża konflikt lub konflikty. Relacje te dzielimy na trzy rodzaje: Relację konfliktu, relację przyjaźni i relację neutralności.

Podstawowy model konfliktu zawiera po jednej relacji dla każdej pary obiektów, obiekty mogą też nie być połączone żadną relacją (co interpretujemy jako brak wiedzy na temat rzeczywistej relacji łączącej obiekty). Model rozszerzony dopuszcza kilka relacji łączących dwa obiekty jednocześnie. Wówczas jednak w sytuacji konfliktowej albo mamy algorytm wyboru jednej z relacji, albo też podane są stopnie (współczynniki będące liczbami) wyrażające siłę danej relacji w połączeniu obiekt – obiekt. Siłę połączenia obiektów za pomocą danej relacji znamy z praktyki lub postulujemy.

Podobnie własności relacji i obiektów brane pod uwagę są albo wynikiem doświadczenia i praktyki społecznej lub politycznej, albo mogą być zadane aksjomatycznie przez badacza lub uczestnika danego konfliktu. Na przykład zwykłe

postuluje się, że relacja konfliktu jest symetryczna, ale nie jest zwrotna. Zazwyczaj nie jest też przechodnia. Dla odmiany relacja przyjaźni jest zwykle zwrotna i często bywa przechodnia. Siłę i rodzaj relacji łączących obiekty będące w konflikcie oceniają zwykle eksperci, na przykład wojskowi, gdy mamy do czynienia z konfliktem militarnym, psychologowie społeczni, gdy mamy do czynienia z konfliktem między dwiema grupami społecznymi lub wewnątrz jednej takiej grupy, menedżerowie, gdy konflikt rozgrywa się w przedsiębiorstwie.

Notacja graficzna sytuacji konfliktowych



Obiekt 1 jest w relacji konfliktu z obiektem 2 oraz w relacji przyjaźni z obiektem 3. Obiekty 2 i 3 są połączone relacją neutralności.

Nazwa obiektu	Ob. 1
Siła relacji konfliktu c1	2
Siła relacji przyjaźni p1	3
Siła relacji neutralności n1	1

Tabela pojedynczego obiektu

Nazwa obiektu	Siła konfliktu	Siła przyjaźni	Siła neutralności
O1	0,1	0,1	0,2
O2	0,2	0,1	0,2
O3	0,2	0,2	0,3
O4	0,1	0,3	0,1
O5	0,3	0,1	0,2

Tabela zasobów relacji konfliktów dla zbioru obiektów

Ob1	alfa		Ob2	beta
C1	0,3		C2	0,3
P1	0,2		P2	0,2
N1	0,4		N2	0,4

Inna notacja dla połączenia dwóch obiektów: Jeżeli A, B, ..., E traktujemy jako czynniki w ogólnej sytuacji konfliktowej, to mogą one być oceniane przez ekspertów, np.:

Tabela ocen ekspertów

	A	B	C	D	E
Ekspert 1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3
Ex 2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4
Ex 3	0,1	0,3	0,2	0,1	0,3

Na podstawie tabeli porządkujemy czynniki i ustalamy ich łączną siłę w danym modelu konfliktu lub w danej sytuacji konfliktowej. Dzięki znajomości ocen pochodzących od ekspertów możemy wybrać najważniejsze czynniki (atrybuty) w danej sytuacji konfliktowej, na przykład dwa lub trzy takie czynniki. Dzięki temu możemy połączyć z kolei różne sytuacje w jeden model konfliktu, będący abstrakcją modelu powstałego poprzez proste zsumowanie wszystkich atrybutów we wszystkich rozważanych sytuacjach.

1.2. Konflikty światopoglądowe

- A. Konflikt między ludźmi wierzącymi w Boga i niewierzącymi.
- B. Konflikt między ludźmi uważającymi naukę za Boga i prawdziwymi wyznawcami Boga.
- C. Konflikt między ludźmi wierzącymi w jednego Boga i tymi, którzy wierzą w wielu bogów.
- D. Konflikty między wyznawcami wiary w jednego Boga, ale nazywanego i pojmowanego odmiennie.
- E. Walka pokoleń

Tu mamy tabelę ekspertów następującą:

	A	B	C	D
Ex. 1	2	3	5	2
Ex. 2	2	4	4	1

Zauważmy, że tym razem oceny są liczbami całkowitymi. Inny algorytm będzie więc łączył te oceny ekspertów w jedną całość. Ostatecznie masz model konfliktu uwzględnia zbiór obiektów i relacje między obiektami uzyskane eksperymentalnie, znane z doświadczenia lub postulowane przez badaczy. Siłę relacji łączących poszczególne obiekty można też otrzymać na podstawie wiedzy eksperckiej. Gdy

zbiory obiektów i relacji są skończone, mamy do czynienia z grafem skończonym lub z hipergrafem skończonym. Dlatego teoria grafów może być w rozważanym kontekście, w sposób naturalny zastosowana. Zastosowanie to ilustruje siłę metod formalnych w rozumowaniu o społeczeństwie, w przewidywaniu przyszłości, tendencji rozwojowych, i to zarówno pozytywnych jak i negatywnych.

1.3. Konflikty gospodarcze

- A. Konflikty o środki produkcji.
- B. Rywalizacja na rynku wewnętrznym i na rynkach trzecich.
- C. Konflikty o sposób wychodzenia z kryzysu.
- D. Konflikty dotyczące zarządzania.
- E. Rola organizacji ponadnarodowych.
- F. Siła wielkiego kapitału.
- G. Konflikty wewnątrz przedsiębiorstw.

	A	B	C	D	E	F	G
Ex 1	1	2	1	1	2	2	1
Ex 2	1	1	1	2	2	3	2
Ex 3	2	2	1	1	1	2	1
Ex 4	2	2	3	3	3	1	1
Ex 5	1	1	2	2	2	3	3
Ex 6	2	2	2	3	3	3	2

1.4. Konflikty o zasoby intelektualne ludzkości

- A. Konflikty o zasoby Internetu.
- B. Konflikty dotyczące prawdy historycznej.
- C. Drenaż mózgów.
- D. Łamanie prawa własności intelektualnej i praw autorskich.
- E. Prawo patentowe. Problem nadmiernych opłat.
- F. Mowa nienawiści w Internecie.

Przechodzimy obecnie do modelu formalnego – zastosowania grafów prostych do klasyfikacji sytuacji konfliktowych.

1.5. Grafy proste i ich zastosowanie w określaniu sytuacji konfliktowych

Niech G będzie grafem bez pętli i bez krawędzi wielokrotnych, takie grafy nazywamy grafami prostymi. Stopniem wierzchołka v grafu G nazywamy liczbę

krawędzi wychodzących z v , oznaczaną przez $\deg v$. Ciąg stopni wierzchołków porządkujemy rosnąco, tzn. $\deg 1 \leq \deg 2 \leq \deg 3 \dots \leq \deg n$.

Grafy reprezentujemy poprzez ciąg $(n, m, (\deg 1, \dots, \deg n))$, gdzie n oznacza liczbę wierzchołków, m liczbę krawędzi grafu, a $\deg i$ jest stopniem i -tego wierzchołka. Z każdym grafem wiążemy zbiór sytuacji konfliktowych, przez zastąpienie niektórych krawędzi grafu przez inaczej oznaczane krawędzie łączące wierzchołki będące w konflikcie. Przypominam, że graf o wierzchołkach w, v i krawędzi $E = \langle w, v \rangle$ jest oznaczony przez $G = (\{v, w\}, E)$, a w przypadku gdy krawędź reprezentuje relację konfliktu, piszemy krótko: vKw . Podobnie vPw , zNt oznaczają krawędzie przyjaźni i neutralności łączące wierzchołki v, w, t, z odpowiednio; czasem rozważany graf lub sytuację konfliktową oznaczymy w skrócie przez:

$$S = \{vPw, zNt\} \text{ lub } G = \{vPw, zNt\}.$$

Każdy graf otrzymany w ten sposób reprezentuje inną sytuację konfliktową. Liczba takich sytuacji jest wyznaczona przez funkcję F . Poniższe twierdzenie podaje wartości funkcji F dla wybranych grafów.

Twierdzenie 1:

Jeżeli dany jest graf konfliktu o m krawędziach oznaczających konflikt, to można wygenerować $\exp(m)$ sytuacji konfliktowych poprzez zmianę dowolnego podzbioru m krawędzi na podzbiór krawędzi oznaczających relację przyjaźni „ p ”. Jeżeli dany jest graf konfliktu o m krawędziach oznaczających przyjaźń, to można wygenerować $\exp(m)$ sytuacji konfliktowych poprzez zmianę dowolnego podzbioru m krawędzi na podzbiór krawędzi oznaczających relację konfliktu „ K ”.

Twierdzenie 2:

Dla grafów o liczbie wierzchołków nie większej niż 5 funkcja F przyjmuje wartości następujące: $F(k, t, (a, b, c)) = \exp(t)$; W szczególności zachodzi twierdzenie:

Twierdzenie 3:

Dla grafów o liczbie wierzchołków nie większej niż 5 funkcja F przyjmuje wartości następujące:

$$F(2, 1, (1, 1)) = 2$$

(...)

$$F(3, 1, (0, 1, 1)) = 2$$

$$F(4, 1, (0, 0, 1, 1)) = 2$$

$$F(4, 2, (0, 1, 1, 2)) = 4$$

$$F(5, 2, (0, 0, 1, 1, 2)) = 4$$

$$F(5, 7, (2, 3, 3, 3, 3)) = 128$$

$$F(5, 9, (3, 3, 4, 4, 4)) = 512$$

$$F(5, 10, (4, 4, 4, 4, 4)) = 1024$$

Dowód jest prosty, wykorzystuje klasyfikację małych grafów. Klasyfikacja ta, tzw. karty grafów, jest dla mnie zbiorem argumentów dla funkcji F . Zbiór wartości F wynika z przyjętej w tym artykule metody budowy grafu konfliktu dla danej sytuacji konfliktowej. Uwaga. Niestety nawet dla tak prostych grafów liczba sytuacji

konfliktowych generowanych przez nie jest duża i rośnie szybko tzn. eksponentalnie, wraz ze wzrostem liczby wierzchołków i/lub liczby krawędzi w rozważanym grafie. To ogranicza możliwe zastosowania proponowanej klasyfikacji. Zarazem powstaje ciekawy problem wyboru najbardziej typowych i reprezentatywnych konfiguracji sytuacji konfliktowych, użytecznych w analizie konfliktów i w metodyce zapobiegania konfliktom.

Szkic algorytmu generowania sytuacji konfliktowych opisanych za pomocą grafów prostych:

1. Wybieramy graf prosty, jego krawędzie na początku reprezentują relację zgody (przyjaźni).
2. Wybieramy kolejne podzbiory zbioru krawędzi grafu G i zamieniamy krawędzie z tych podzbiorów na inne (np. innego koloru) krawędzie, reprezentujące relację niezgody (konfliktu) między danymi wierzchołkami.
3. Zapisujemy uzyskane grafy reprezentujące sytuacje konfliktowe.
4. Przechodzimy do kolejnego grafu prostego, należącego do ustalonego, skończonego zbioru X .
5. Po wyczerpaniu zbioru X , algorytm zatrzymuje. Zauważmy, że powyższy algorytm nie dodaje krawędzi między wierzchołkami, które są powiązane relacją neutralności. Jeżeli chcemy dopuścić zmianę relacji neutralnej łączącej wierzchołki na relację przyjaźni lub na relację konfliktu, to powyższy algorytm musi być zmodyfikowany. W tym miejscu podam tylko szkic takiego algorytmu dla pewnego przypadku szczególnego. Zakładamy, że punktem wyjścia jest graf pełny reprezentujący relację przyjaźni między wszystkimi wierzchołkami. Algorytm generuje kolejno podzbiory zbioru krawędzi i zamienia ich elementy (czyli krawędzie) na takie, które oznaczają relację konfliktu. Po zakończeniu przebiegu wszystkich podzbiorów, algorytm zatrzymuje się. Wynikiem jest zbiór grafów reprezentujących wszystkie możliwe modyfikacje wyjściowego grafu, używające krawędzi konfliktu lub krawędzi przyjaźni. Teraz nowy algorytm przebiega uzyskany zbiór grafów i generuje dla każdego z nich modyfikacje polegające na zamianie ich krawędzi (dla odpowiednich podzbiorów) na krawędzie neutralne.

Suma tak uzyskanych grafów zawiera wszystkie grafy z krawędziami reprezentującymi relacje konfliktu, neutralności lub przyjaźni i będące modyfikacją wyjściowego grafu pełnego.

Przykład 1.

Niech v, w będą wierzchołkami grafu pełnego reprezentującego przyjaźń między w, v . Tak więc vPw , czyli wierzchołki v, w są połączone relacją przyjaźni. Pierwszy algorytm zamienia relację P na K , generując graf postaci vKw i zbiór dwóch grafów: $Z = \{vPw, vKw\}$. Drugi algorytm przebiega Z zamieniając kolejno dane relacje na relację neutralności N . W wyniku otrzymujemy zbiór grafów: $D = \{vPw, vKw, vNw\}$.

Przykład 2.

Rozważmy graf, którego wierzchołkami są UE (Unia Europejska), G (Grecja), T (Turcja). Obecny stan geostrategiczny jest dobry, tzn. dominuje relacja przyjaźni:

UE P G, UE P T, G P T.

Po zastosowaniu naszkicowanych powyżej algorytmów, uzyskujemy następujące sytuacje konfliktowe:

UE K G, UE K T, G K T;

UE P G, UE P T, G K T;

UE P G, UE K T, G K T;

UE P G, UE K T, G P T;

UE K G, UE P T, G P T;

UE K G, UE P T, G K T;

UE K G, UE K T, G P T;

UE K G, UE K T, G K T.

Jeżeli ponadto uwzględnimy relację neutralności N, zbiór sytuacji rozszerzy się o 49 sytuacji, licząc od UE N G, UE K T, G K T; aż do sytuacji całkowicie neutralnej: UE N G, UE N T, G N T.

Zastosowanie teorii konfliktów dla grafów reprezentujących państwa lub koalicje opiera się na grafach o małej liczbie wierzchołków. Zatem powyższa klasyfikacja może być przydatna dla celów analizy geostrategicznej. Grafy są stosowane w naukach społecznych w celu reprezentowania związków interpersonalnych. Wierzchołki odpowiadają osobom w grupie lub w społeczeństwie, krawędzie reprezentują związki (relacje) między jednostkami, które mogą występować w rzeczywistości np. x jest połączone z y jeżeli x lubi lub komunikuje się z y. Takie relacje można rozszerzyć do związków między grupami jednostek, co jest przydatne w badaniach nad zasadami współpracy w pewnych kulturach pierwotnych jak również w badaniach nad powiązaniem między partiami politycznymi. Grafy są używane również w dziedzinie polityki do studiowania relacji międzynarodowych; wierzchołki wówczas odpowiadają narodom lub państwom, natomiast krawędzie łączą pary państw, które są zaprzyjaźnione lub też mają wspólne interesy geostrategiczne. Można analizować napięcie w takich sytuacjach politycznych używając grafu oznaczonego, z krawędziami etykietowanymi znakami + i -. Jest to graf, w którym z każdą krawędzią jest stowarzyszony znak + lub -, wskazując relację pozytywną lub negatywną między wierzchołkami. Powiemy, że graf oznaczony (ang. *signed*) jest zbilansowany jeżeli możemy pokolorować jego wierzchołki na czarno lub na biało w taki sposób, że krawędzie pozytywne (ozn. przez +) mają końce (wierzchołki) tego samego koloru, zaś krawędzie negatywne (oznaczone przez znak minus -) mają jeden koniec czarny, a drugi biały. Skorzystamy potem z rezultatu, że w grafach oznaczonych zbilansowanych wszystkie cykle mają

parzystą liczbę krawędzi negatywnych (ujemnych). Co prowadzi nas do „twierdzenia Harary’ego: Graf oznaczony jest zbilansowany wtedy i tylko wtedy gdy jego wierzchołki można rozbić na dwie klasy tak, że każda krawędź wewnątrz klasy ma ten sam znak plus, a każda krawędź między klasami ma ten sam znak minus.

2. Czynniki bezpieczeństwa kraju

Istnieje kilka kategorii czynników, które wpływają na bezpieczeństwo kraju. (zob. J. Kaczyński [16, 23], B. Hołyst [15]). Za kategorię podstawową uważa się siłę militarną kraju, która jest wyznaczona poprzez jego siłę gospodarczą, polityczną, moralną i duchową. Inna kategoria zawiera doświadczenia historyczne danego kraju, jego położenie geopolityczne, stosunki z krajami sąsiednimi i należenie do sojuszu (lub grupy współdziałających państw) oraz stan elit i poglądy oraz zjednoczenie ludności wokół celu, lub wielu celów, jaki stawia sobie Rząd, Parlament i Prezydent kraju. Wreszcie pozostaje grupa czynników bardziej ulotnych, ale również ważnych, np. poziom życia, zadowolenie ludzi żyjących na danym terenie, stan środowiska naturalnego, zaangażowanie mass mediów, rozum i prawdomówność ścisłej elity kraju, poziom korupcji i przestępczości, zagrożenie terroryzmem lub migracjami ludności. Opisanie całej gamy powyższych czynników i ich w miarę dokładna kategoryzacja jest zadaniem poważnym i w tym artykule podejmiemy tylko małą część takiego zadania. Rozważymy niektóre czynniki polityczne i wybrane czynniki społeczne. Czynniki te powinny być uporządkowane z uwagi na ich ważność, jednak w tym opracowaniu zakładamy, że waga wszystkich jest równa 1.

2.1. Polityczne czynniki bezpieczeństwa Polski.

1. Przynależność do NATO. Odbudowa siły armii polskiej.
2. Dobre stosunki z większością krajów sąsiednich oraz poprawne stosunki z Rosją
3. Bardzo dobre zrozumienie z krajami grupy wyszehradzkiej
4. Współpraca z USA
5. Członkostwo w Unii Europejskiej
6. Dobre stosunki z Japonią, Chinami, Brazylią, Indiami, Wielką Brytanią, Kanadą, Izraelem, Francją, Szwecją, Australią i z wieloma innymi państwami.
7. Neutralność militarna w konflikcie Rosja-Ukraina, mimo lekkiego poparcia politycznego dla Ukrainy
8. Rozwój powiązań gospodarczych z Afryką
9. Niezależność od Islamu, brak nienawiści do ludzi wyznających inne religie i powszechna tolerancja

10. Pozytywne nastawienie Polski i Polaków do narodów sąsiadujących, również do tych, które były często w przeszłości naszymi wrogami; zdolność do przebaczenia i do owocnej współpracy
11. Wypełnianie przez nasz kraj zobowiązań sojuszniczych, gospodarczych i finansowych
12. Zjednoczenie społeczeństwa wokół sensownych i rozumnych celów, brak obciążeń związanych z negatywną polityką w przeszłości.

Zebrałem jedynie oceny dwóch ekspertów dla powyższych czynników:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Ex 1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Ex 2	1	2	1	1	2	2	1	1	1

2.2. Strategia obronna a możliwe scenariusze

Kraj średniej wielkości powinien nastawić się na obronę i współpracę, a nie na rozwój technologii agresywnych. Zarazem powinien być członkiem szerokich struktur bezpieczeństwa i układów bezpieczeństwa międzynarodowego. Istnieje szereg czynników strategicznych i militarnych determinujących bezpieczeństwo kraju. Czynniki te są łatwe do wyszczególnienia, w szczególności gdy dotyczą one naszego kraju:

1. Przynależność kraju do NATO.
2. Modernizacja armii: lasery, optyka, stacje radiolokacyjne.
3. Zwiększona mobilność armii.
4. Przygotowanie na wojnę hybrydową.
5. Rewitalizacja przemysłu obronnego.
6. Nacisk na strategię obronną, rozwój wojsk obrony terytorialnej.
7. Konieczność posiadania wielu mniejszych, zwrotnych, nowoczesnych, dobrze wyposażonych jednostek morskich operujących na Bałtyku, o zwiększonych możliwościach wykrywania i zniszczenia przeciwnika; mimo to warto też posiadać fregatę z prawdziwego zdarzenia.
8. Zakup bardzo szybkich torped (np. od Iranu lub od USA).
9. Konieczność wyszkolenia większej liczby pilotów wojskowych na F16
10. Dalszy rozwój GROM-u i sił specjalnych.
11. Obowiązkowe szkolenie wojskowe dla młodych ludzi, krótkie, lecz intensywne.
12. Nauka strategii i taktyki wojskowej w liceach i w technikach.
13. Ciągłe udoskonalanie połączenia informacyjnego między różnymi rodzajami wojsk.

14. Zwrócenie szczególnej uwagi na zagrożenia cyberprzestrzeni, organizacja kongresu naukowego kryptologów polskich w celu wypracowania strategii obrony zasobów polskiej przestrzeni informatycznej i internetowej.

Uwaga: zwracam uwagę, że w punkcie 12 nie oceniam poziomu bezpieczeństwa cybernetycznego naszego kraju ani nie oceniam osób odpowiedzialnych za jego utrzymanie na jak najwyższym poziomie lecz twierdzę, że warto zorganizować kongres kryptologów w celu wypracowania strategii na przyszłość, z uwagi na rosnące zagrożenia terrorystyczne i cyberterrorystyczne w Europie, oraz w celu wykorzystania doświadczeń innych państw w tej dziedzinie.

Jeżeli konflikt jest zarysowany, na początku należy zapisać kilka lub kilkanaście scenariuszy jego rozwoju. Każdy scenariusz ma inne prawdopodobieństwo realizacji i powinno ono być obliczone lub co najmniej ocenione w granicach przedziału zawartego w odcinku $[0,1]$. Następnie wybieramy scenariusz najbardziej prawdopodobny i dla tego scenariusza określamy:

1. Obiekty znajdujące się w sytuacji konfliktowej.
2. Relacje między tymi obiektami, m.in. relacje konfliktu, przyjaźni lub neutralności.
3. Rysujemy graf konfliktu.
4. Sprawdzamy, czy jest on stabilny w sensie Harary'ego
5. Dokonujemy oceny poziomu i siły konfliktu.
6. Określamy zasoby i czynniki pożądane, czyli tzw. łup do podziału między zwycięzcami.
7. Podajemy przewidywany czas rozpoczęcia lub nasilenia się konfliktu.
8. Podajemy przewidywany czas zakończenia konfliktu.
9. Podajemy alternatywne scenariusze rozwoju konfliktu.
10. Oceniamy możliwe skutki konfliktu.
11. Opisujemy możliwe akcje przeciwdziałania.
12. Opisujemy możliwe akcje załagodzenia konfliktu.
13. Opisujemy rolę czynników zewnętrznych, np. sił międzynarodowych z mandatem ONZ lub innych państw, czasem grup najemników lub grup nacisku, wielkich banków, tajnych służb.

Powyższe działania realizujemy korzystając z teorii grafów, teorii drzew oraz ze standardowych metod statystyki i rachunku prawdopodobieństwa (tzw. podejście Bayesa). W niektórych przypadkach możliwe jest zastosowanie teorii zbiorów przybliżonych (Z. Pawlak) lub rozmytych (L. Zadeh). Przykłady zostaną podane w drugiej części tego artykułu. W tym miejscu określimy przykładowo tylko wstępny, hipotetyczny scenariusz konfliktu na Ukrainie:

Ob1	Ukraina
C1	0,3

Ob2	Rosja
-----	-------

P1	0,2
N1	0,4
Inne - nieznanne	0,1

C2	0,3
P2	0,2
N2	0,4
inne	0,1

Konflikt – notacja dla połączenia dwóch obiektów-państw Rosji i Ukrainy.
Czynniki konfliktowe w powyższym grafie to:

- zajęcie Krymu przez wojsko bez oznaczeń,
- wojna hybrydowa w Donbasie,
- zagrożenie interwencją na większą skalę,
- czynnik historyczny – głód na Ukrainie w czasach stalinowskich,
- UPA i jej ludobójcze działania,
- NKWD i działania jego aparatu,
- separatyści w Donbasie,
- siła militarna Rosji,
- wydarzenia na Majdanie,
- były prezydent Ukrainy Janukowych.

Scenariusz pesymistyczny

1. Rosja zwiększa siły w Donbasie i na Krymie.
2. Ukraina zwiększa siły wokół Donbasu.
3. Nasilają się walki z separatystami.
4. Duże dostawy broni dla Ukrainy.
5. Rosja nagle atakuje i zajmuje połowę terytorium Ukrainy.
6. Nieznani sprawcy niszczą ropociąg w kilku punktach na Ukrainie.
7. Inni nieznani sprawcy niszczą gazociąg pod dnem Bałtyku.
8. Następuje zanieczyszczenie środowiska naturalnego Ukrainy i Bałtyku na dużą skalę.
9. Rada Bezpieczeństwa ONZ naciska na Rosję.
10. Rosja pokonuje armię Ukrainy i zajmuje całe jej terytorium.
11. Rosja gwarantuje Unii Europejskiej dalsze dostawy ropy i gazu, po naprawieniu zniszczonych sieci przesyłowych.
12. Prezydent Ukrainy prosi o azyl w Niemczech.
13. Unia Europejska zachowuje neutralność militarną, ograniczając się do protestów werbalnych i sankcji.
14. Ukraina prosi o warunki rozejmu i/lub pokoju, Rosja ogłasza łagodne zasady panowania na zdobytym terytorium.
15. Unia Europejska akceptuje nowy stan faktyczny relacji z nowym organizmem politycznym.
16. NATO nie reaguje, gdyż żadne państwo należące do Sojuszu nie zostało zaatakowane.

Prawdopodobieństwo realizacji powyższego scenariusza można ocenić jako bliskie 2/100.

Scenariusz optymistyczny

1. Rosja wycofuje swe siły z Donbasu.
2. Separatyści podpisują porozumienie z rządem ukraińskim, na mocy którego przyznano im dużą autonomię.
3. Rosja zwiększa obecność militarną na Krymie.
4. Rosja i Ukraina podpisują porozumienie pokojowe, Krym pozostaje w granicach Rosji, po pięciu latach ma zostać przeprowadzone referendum na Krymie w sprawie jego dalszej przynależności.
5. UE wycofuje się z sankcji wobec Rosji.
6. USA wycofują się z sankcji wobec Rosji.
7. Chiny inwestują gospodarczo na terenie Ukrainy.
8. Rosja przyjmuje kilka tysięcy uchodźców z Syrii, dając tym samym znak dobrej woli Zachodowi.
9. Sytuacja stabilizuje się.

Prawdopodobieństwo realizacji tego scenariusza można ocenić jako równe 5/100. Można wyróżnić trzy łupy w sytuacji konfliktowej opisanej powyżej:

- terytorium Krymu,
- terytorium Donbasu,
- polityczny i gospodarczy wpływ na Ukrainę.

Każdy łup ma jednak także swą cenę, obecnie jest to postrzeganie przez społeczność międzynarodową Rosji jako agresora i kraj nieodpowiedzialny oraz cena sankcji gospodarczych narzuconych przez Zachód. Jednakże pewne skutki negatywne sankcji gospodarczych dla Rosji uderzają też w kraje Unii Europejskiej, a zatem czas działa na korzyść polityki sowietów.

Scenariusz katastroficzny

1. Rosja uderza z Donbasu na Mariupol.
2. Rozpoczynają się ciężkie walki.
3. Turcja uderza na Syrię i iracki Kurdystan.
4. Iran wkracza do Iraku.
5. Chiny wchodzą w głąb Syberii.
6. Chiny formułują żądania polityczne wobec Tajwanu.
7. Ostra reakcja USA.
8. Korea Północna atakuje Koreę Południową.
9. Rosja zajmuje Litwę, Łotwę i Estonię. Rozpoczyna się wojna w Europie.

10. Procesów wojny światowej nie można już powstrzymać.
11. Jedno z mocarstw używa broni jądrowej.
12. Wojna totalna.

Pełna analiza sytuacji konfliktowej na Ukrainie musi zawierać jeszcze kilkanaście innych scenariuszy, w tym miejscu ograniczymy się do stwierdzenia, że ewentualna wojna na dużą skalę na Ukrainie nie jest korzystna dla żadnej ze stron, nawet z punktu widzenia tej części teorii konfliktów, która dotyczy podziału łupów i która dowodzi, że w pewnych sytuacjach agresja jest korzystna dla dużych i silnych stron konfliktu i nawet bardziej korzystna niż pokojowy podział łupu (tzw. twierdzenie smutne profesora Z.I. Pawlaka). Pełny zestaw scenariuszy będzie w drugiej części tego opracowania i powinien ukazać się w biuletynie WAT.

3. Konkluzje. Drzewa konfliktów

Zacznę od przypomnienia definicji: Polityka jest sztuką rozsądzania i podejmowania właściwych decyzji, dobrych, lepszych lub optymalnych, a czasem po prostu wybór mniejszego zła. Konflikt można reprezentować za pomocą odpowiedniego drzewa. (Steven Tadelis, *Game theory*). Drzewo matematyczne ma zawsze jeden wierzchołek początkowy nazywany korzeniem, z którego wychodzi skończona liczba krawędzi łączących korzeń z innymi wierzchołkami i potem konstrukcja powtarza się rekurencyjnie, do skończonego poziomu. Wierzchołki w grze konfliktowej to:

- a) następne stany w grze konfliktowej,
- b) czynniki, które wpływają na stan gry lub konfliktu,
- c) następne ruchy graczy (gracza),
- d) ruchy wyznaczone przez Naturę,
- e) ruchy wyznaczone przez politykę,
- f) inne decyzje lub stany wpływające na grę.

Krawędzie w grze oznaczają kolejność wykonywanych ruchów, zmianę czasu lub inne czynniki decyzyjne, powodujące przejście z jednego wierzchołka do kolejnego. Szczególnym przykładem drzewa konfliktu jest ciąg decyzji i wynikających z nich stanów politycznych lub decyzji politycznych podejmowanych w różnych stanach rzeczy, uporządkowany względem czasu. Taki ciąg nazywa się także scenariuszem konfliktu w węższym sensie. Przykład: Konflikt składa się z ciągu akcji i zadań do wykonania na terytorium nieprzyjawnym. Niektóre z nich są automatyczne lub zaplanowane, inne są wynikiem zdarzeń losowych. Jeszcze inne są wynikiem podejmowanych na bieżąco decyzji, np. czy angażować się bardziej w konflikt, czy ryzykować, czy wycofać się na bezpieczne decyzje, czy przerwać akcję itd. Te są ważne, to rozwidlenie drzewa decyzji w sytuacji konfliktowej. Tu można podjąć albo przewidzianą zawczasu decyzję lub trzeba wypracować nową decyzję na bieżąco lub w czasie rzeczywistym. Sprawdza się wtedy jakość dowodzenia w akcji i jakość przygotowania wywiadowczego lub eksperckiego. W przypadku Polski można

wyszczególnić szereg czynników społecznych, mających wpływ na bezpieczeństwo kraju, które podatne są na analizę konfliktów, tak jak zostało powyżej określone. Są to, np. społeczne czynniki bezpieczeństwa kraju:

1. Wiara katolicka większości Narodu i jej pozytywny wpływ na poziom życia w Polsce i na zdolność do stawiania sensownych celów przed społeczeństwem.
2. Realistyczne podejście społeczeństwa i rządu do problemu migracji ekonomicznych i wojennych.
3. Zwiększający się stopniowo wpływ Polonii na życie w kraju.
4. Rewitalizacja przemysłu i społecznej gospodarki rynkowej.
5. Zwiększająca się aktywność zawodowa Polaków na terenie kraju i zmniejszenie tendencji do opuszczania kraju.
6. Minimalne zagrożenie terrorystyczne w porównaniu do sytuacji w krajach Europy Zachodniej.
7. Produkcja dobrej nieskażonej żywności metodami tradycyjnymi jako czynnik konkurencyjności gospodarczej i zdrowia ludności.
8. Powszechne zainteresowanie ruchem i sportem amatorskim, parki i małe boiska piłkarskie jako miejsca rozwoju witalności i tęczyzny obywateli.
9. Malejące bezrobocie.
10. Rozpoczęcie reformy edukacyjnej.
11. Rozpoczęcie reformy systemu ochrony zdrowia.
12. Wzrost płac i płacy minimalnej.
13. Wzrost zamożności rodzin jako skutek programu 500+.
14. Zadowolenie i duma społeczeństwa polskiego po udanych przedsięwzięciach w skali Europy i świata.

Te i inne propozycje można również analizować w kontekście teorii konfliktów i przedstawiania modelowego. W modelu Z. Pawłaka dokonałem kilku nieznaczących modyfikacji, na przykład wprowadziłem explicite relację neutralności, a w sposób niejawni określa się obecnie relację niewiedzy na temat poziomu i typu relacji łączących dwa obiekty. Na pewno warto będzie sformułować tę część teorii, która dotyczy roli łupu w teorii konfliktów opisanej przez profesora Zdzisława Pawłaka. Wreszcie naszkicowałem tylko rolę ekspertów w ocenie ważności atrybutów i cech oraz relacji w sytuacjach konfliktowych, a jest ona kluczowa w redukowaniu wielkości modelu przy jak największym zachowaniu jego sensu i istotnych cech i własności.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ARTYMIAK R., *Wojny i konflikty w XX wieku*.
- [2] BARBER D., *Machine learning*, Cambridge Press, 2014.
- [3] HARARY F., *Graph theory*, Wesley, 1969.
- [4] HARARY F., *On the notion of balance of a signed graph*, Michigan math. J. 1954.
- [5] HEIDER F., *Attitudes and cognitive organization*, J. of Psych. 21, 1946, 107-112.

- [6] HILDEGARDA Z BINGEN, *Antychryst i koniec świata*, 2012, Wyd. Benedyktynów TYNIEC.
- [7] HOŁYST B., GOCA M., *Terroryzm w poglądach społeczeństwa polskiego*, Warszawa 2011, WSM.
- [8] HOŁYST B., *Terroryzm*, Warszawa 2011, wyd. 2, Lexis Nexis.
- [9] KACZYŃSKI J., *Polska naszych marzeń*, Akapit 2011, Lublin.
- [10] KACZYŃSKI J., *Porozumienie przeciw monowładzy*, wyd. Zysk i s-ka, 2016.
- [11] KNUTH D.T., *The art of computer programing*, vol. 4, Addison Wesley.
- [12] KNUTH D.T., *The art of computer programming*, vol. 4. Addison Wesley.
- [13] PAWŁAK Z., *Anatomy of Conflicts*, ICS Research Report 11/92.
- [14] PAWŁAK Z., *Rough sets*, North Holland, 1990.
- [15] POMYKAŁA J.A., *O teorii konfliktów i jej jednym zastosowaniu w polityce*, [w:] *Spoleczeństwo polskie w drugiej dekadzie XXI wieku*, red. dr Małgorzata Such-Pyrgiel, dr Kateryna Novikowa, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Gospodarki Euroregionalnej w Józefowie, 2016, monografia pokonferencyjna.
- [16] POMYKAŁA J.A., *On similarity based approximation of information*, Demonstratio Mathematica, vol. XXVII, No 3-4, 1994.
- [17] POMYKAŁA J.A., *Systemy informacyjne. Skrypt dla studentów*, ERP, Warszawa 2015.
- [18] ROBERTS F.S., *Discrete mathematical models*, 1976, Prentice Hall.
- [19] ROSS K., WRIGHT C., *Matematyka dyskretna*, PWN, Warszawa 2000.
- [20] SALEJKO-SZYSZCZAK I., *Klasyfikacja konfliktów w przedsiębiorstwie*, Acta Universitatis Nicolai Copernici, Zarządzanie XXXVIII-Zeszyt 404-Toruń 2011.
- [21] SKOWRON A., RAUSZER C., *The discernibility matrices and functions in information systems*, in: R. Słowiński (ed.), *Intelligent decision support*, Handbook of applications and advances of Rough Sets Theory, Kluwer, Dordrecht, North Holland, 1991.
- [22] TADELIS S., *Game theory. An introduction*, NY 2016.
- [23] WILSON R.J., WATKINS J.J., *Graphs*. Wiley, 1990.
- [24] WOLNIEWICZ B., *Ontologia sytuacji*, PWN, 1985.
- [25] ŻAKOWSKI W., *Sequences of Information Systems Configurations and Conflicts*, ICS 32/92.

CONFLICT SITUATIONS REPRESENTATION BY SIMPLE GRAFS

Abstract. In this article the author considers the classification of conflict situations described by simple graphs. Motivation for the proposed approach is based on the constructions of antiterrorist systems and agencies. It is also very important to foresee future conflicts in Europe and in other places. My results are in the starting point for the model of conflicts situations in the society.

Keywords: information systems, conflicts, simple graphs, trees, situations, terrorism, information war.