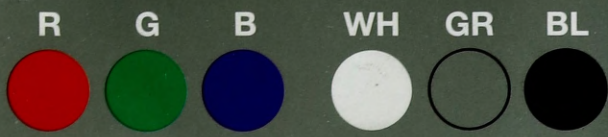
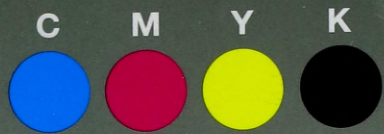


Part Code ST1316



Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

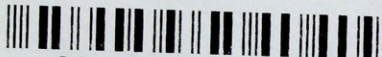
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



PIOTR DANILUK

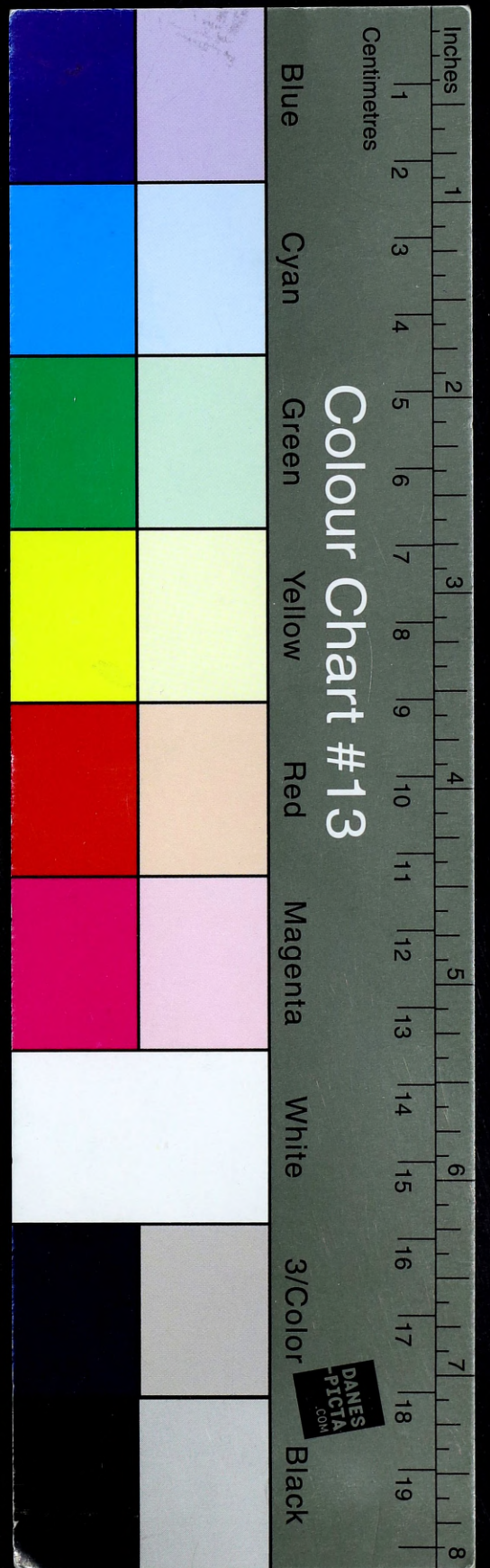
**DECYZJA
W PROCESIE
KIEROWANIA
SYSTEMAMI
ŁĄCZNOŚCI**



Biblioteka Główna
Akademii Sztuki Wojennej
58109

09-058109-000-0

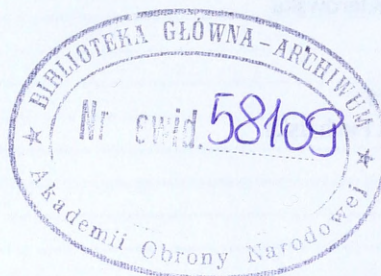
58109

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
INSTYTUT ZARZĄDZANIA I DOWODZENIA**



Piotr Daniluk

**DECYZJA
W PROCESIE KIEROWANIA
SYSTEMAMI ŁĄCZNOŚCI**

Projekt okładki
Piotr Daniluk

Redaktor techniczny
Beata Klarowska

Korekta
Jolanta Puchalska

ISBN 83-89423-37-5

Sygn. AON 5691/04

Skład, druk i oprawa: Akademia Obrony Narodowej – Wydział Wydawniczy
00-910 Warszawa, al. gen. A. Chruściela 103, tel. 681-40-55, tel./faks 681-37-52
Zam. nr 1422/2004

SPIS TREŚCI

WSTĘP	5
1. ISTOTA DECYZJI	7
1.1. Próba zdefiniowania decyzji	7
1.2. Typologia decyzji	11
1.3. Racjonalność w decyzji	16
1.4. Behawioralność decyzji	18
1.5. Grupowe podejmowanie decyzji	20
1.5.1. Grupy interaktywne	20
1.5.2. Grupa delficka	21
1.5.3. Grupa nominalna	22
1.5.4. Burza mózgów	22
1.5.5. Metody porównania wariantów działania	23
1.5.6. Narady elektroniczne	26
1.6. Style podejmowania decyzji	27
2. PROBLEMY DECYZYJNE	29
2.1. Struktura problemu decyzyjnego	29
2.2. Warunki podejmowania decyzji	34
2.3. Kryteria decydowania w warunkach niepewności	37
3. METODY I TECHNIKI PODEJMOWANIA DECYZJI	44
3.1. Macierz wypłat	45
3.2. Drzewo decyzyjne	46
3.3. Punktowa ocena korzyści wariantu łączności	48
3.4. Mapa grup problemów	50
3.5. Krzywa doświadczenia	53
3.6. Analiza kluczowych czynników sukcesu	54
3.7. Analiza wskaźnikowa	56
3.7.1. Wymagania operacyjno-taktyczne systemu łączności	56
3.7.2. Wskaźniki efektywności techniczno-eksploatacyjnej mobilnego systemu łączności	58
4. METODY I TECHNIKI DECYZYJNO-PLANISTYCZNE	68
4.1. Scenariusze	68
4.2. Prognozowanie	74
4.3. Programowanie sieciowe	75
4.3.1. Metoda CPM (ang. Critical Path Method)	77
4.3.2. Metoda PERT (ang. Program Evaluation and Review Technique)	79
4.4. Analiza SWOT (ang. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).....	83
ZAKOŃCZENIE	95
ZAŁĄCZNIK – Cykl procesu kierowania systemem łączności	96
BIBLIOGRAFIA	97

.....	WSTĘP	3
.....	1. ISTOTA DECYZJI	7
.....	1.1. Różne sformułowania decyzji	7
.....	1.2. Typologia decyzji	11
.....	1.3. Różnice w decyzjach	16
.....	1.4. Rozważanie decyzji	18
.....	1.5. Organizacja podejmowania decyzji	20
.....	1.5.1. Czynniki hamujące	20
.....	1.5.2. Ciągłe działanie	21
.....	1.5.3. Ciągłe działanie	22
.....	1.5.4. Bezpośrednie	23
.....	1.5.5. Metody podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie	23
.....	1.5.6. Metody alternatywne	26
.....	1.6. Style podejmowania decyzji	27
.....	2. PROCES WYBÓR DECYZJI	29
.....	2.1. Strukturalizm i racjonalizm	29
.....	2.2. Wzrost racjonalizmu	34
.....	2.3. Kryteria doboru w warunkach niepewności	37
.....	3. METODY TECHNICZNE PODBIERANIA DECYZJI	40
.....	3.1. Metody wyliczeniowe	40
.....	3.2. Decyzje dynamiczne	46
.....	3.3. Podstawowe metody wyliczeniowe	48
.....	3.4. Metody graficzne	52
.....	3.5. Kryteria doboru	57
.....	3.6. Analiza kosztów i korzyści	58
.....	3.7. Analiza wrażliwości	60
.....	3.7.1. Wrażliwość operacyjna i strategiczna	60
.....	3.7.2. Wrażliwość techniczna i ekonomiczna	62
.....	4. METODY TECHNICZNE WYBORU ALTERNATYW	66
.....	4.1. Programowanie	66
.....	4.2. Programowanie	74
.....	4.3. Programowanie stochastyczne	78
.....	4.3.1. Metoda CPM (ang. Critical Path Method)	79
.....	4.3.2. Metoda PERT (ang. Program Evaluation and Review Technique)	80
.....	4.4. Analiza SWOT (ang. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats)	82
.....	ZAŁĄCZNIK	93
.....	ZAŁĄCZNIK - Czynnik jakościowy	93
.....	BIBLIOGRAFIA	97

WSTĘP

Niniejsze opracowanie jest przedstawieniem podstawowych zagadnień związanych z podejmowaniem decyzji w odniesieniu do wojskowych systemów łączności.

Problematyka podejmowania decyzji przeżywa obecnie wielkie zainteresowanie, wynikające z dwóch zasadniczych powodów.

Pierwszym jest dynamicznie rosnący udział informatycznego wspomaganie w podejmowaniu decyzji, obejmujący coraz to nowe obszary pracy oficerów w dowództwach i na stanowiskach dowodzenia.

Drugim powodem są coraz szybsze zmiany zachodzące w otoczeniu organizacji, wymagające innego przyjrzenia się podejmowaniu decyzji.

W niniejszym opracowaniu rozpatrywano podejmowanie decyzji jako, przede wszystkim, świadomy akt wyboru, któremu powinny towarzyszyć skuteczne metody i techniki. Poświęcenie mniejszej uwagi samemu cyklowi podejmowania decyzji w procesie kierowania wynika stąd, że tego typu zagadnieniom było już poświęcone osobne opracowanie. Cykl decyzyjny w kierowaniu wojskowymi systemami łączności został szerzej przedstawiony w pracy: „Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych. Część II. Proces kierowania mobilnymi systemami łączności”¹. Rezultatem prac nad tym wydawnictwem było uświadomienie pilnej potrzeby zajęcia się samym, jako takim, podejmowaniem decyzji.

W zamyśle autora prezentowane opracowanie przede wszystkim ma na celu zajęcie się transformacją dokonań nauk dotyczących zarządzania na obszar systemów dowodzenia, a szczególnie kierowania systemami łączności.

Zakres przedmiotowy podejmowania decyzji jest bardzo szeroki. Założono więc przekazanie tylko niezbędnych informacji dotyczących podejmowania decyzji.

Struktura niniejszego opracowania została podporządkowana kolejności prezentowania wiedzy – od zdefiniowania decyzji, poprzez typologię, po jej metody i techniki.

W rozdziale pierwszym dokonano próby przedstawienia różnorodności podejść do definiowania decyzji.

W rozdziale drugim uwagę poświęcono problemom decyzyjnym, ich strukturze, charakterowi oraz uwarunkowaniom, jakie generują. Zawarto tutaj również podstawowe myśli dotyczące budowania kryteriów, które mają pomóc w szczególnie trudnym decydowaniu w warunkach niepewności.

Treść rozdziału trzeciego i czwartego wynika z przyjęcia podziału metod związanych z podejmowaniem decyzji na zakresowo dwa różne ich rodzaje, węższe, dotyczące konkretnej decyzji, oraz na szersze rozumiane jako metody decyzyjno-planistyczne.

¹ *Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych. Część II – Proces kierowania mobilnymi systemami łączności*, pod red. J. Janczaka, AON, Warszawa 2003.

W rozdziale trzecim przedstawiono kilka podstawowych metod decyzyjnych oraz zaproponowano kilka nowych, zapożyczonych bezpośrednio z zarządzania strategicznego.

W rozdziale czwartym przedstawiono tradycyjne metody decyzyjno-planistyczne, między innymi takie, jak różne rodzaje programowania sieciowego. Zawarto tutaj również propozycje zastosowania w procesie dowodzenia (w tym kierowania systemami łączności) scenariuszy stanów otoczenia oraz prostej i rozbudowanej analizy szans i zagrożeń.

W zakończeniu zawarto kilka wskazówek dotyczących sposobu wdrożenia nowych, zaproponowanych w niniejszym opracowaniu metod i technik.

Niniejsze wydawnictwo może być przydatne na zajęciach seminaryjnych dotyczących procesu zarządzania, cyklu decyzyjnego oraz podejmowania decyzji. Zawarte tutaj przykłady dotyczące obszaru wojskowych systemów łączności mogą być, przy dokonaniu niewielkich zmian, transformowane na inne obszary dowodzenia.

1. ISTOTA DECYZJI

1.1. PRÓBA ZDEFINIOWANIA DECYZJI

W kierowaniu najważniejszym elementem jest podejmowanie decyzji jako funkcja, uprawnienie, obowiązek lub sposób odróżniania pracy wykonawczej od kierowniczej.

Często można spotkać się z dwoma podstawowymi rodzajami podejścia do decyzji, czyli rozpatrywaniem:

- sposobu podejmowania decyzji,
- procesu decyzyjnego.

Istnieje wiele powiązań teorii decyzji z innymi obszarami. U podłoża teorii decyzji stoją takie dziedziny nauki, jak²:

- organizacja i zarządzanie,
- ekonomia,
- badania operacyjne,
- psychologia,
- prawo,
- polityka.

Wymienione obszary składają się na ogólnie pojmowaną teorię decyzji. Takie interdyscyplinarne ujęcie pozwala na lepsze zrozumienie podstawowych zasad rządzących decyzjami. Równocześnie należy zaznaczyć, że w każdej z powyższych dziedzin wypracowano całe obszary własnych specjalistycznych metod, technik i zasad podejmowania decyzji.

Zamiarem autora jest podjęcie próby sformułowania ram obszaru związanego z podejmowaniem decyzji w obszarze wojskowym – szczególnie w dowodzeniu, a w ramach dowodzenia przyjrzenie się podejmowaniu decyzji w procesie kierowania systemem łączności. Dlatego też można dodać do wymienionych ogólnych obszarów determinujących podejmowanie decyzji właśnie dowodzenie, co przedstawiono na rysunku 1.1.

W literaturze przedmiotu podkreśla się, że podejmowanie decyzji odnosi się do dwóch zasadniczych obszarów pojęciowych³:

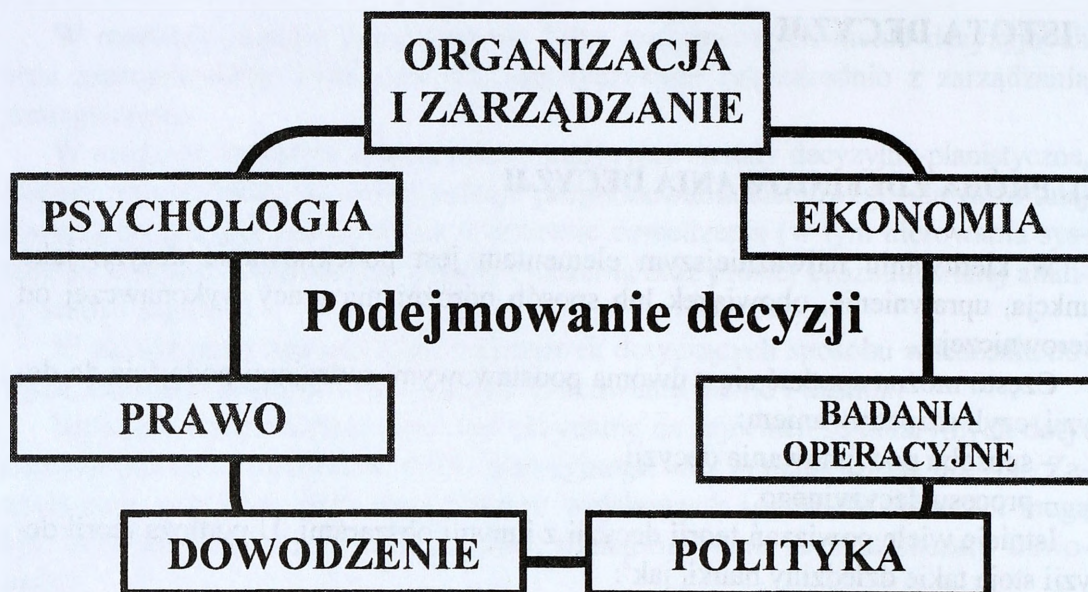
- konkretnego aktu (tj. aktu wyboru);
- ogólnego procesu (tj. procesu podejmowania decyzji).

Pierwszy obszar wynika z tego, że podejmowanie decyzji jest aktem wyboru jednego wariantu spośród pewnego ich zestawu. Natomiast proces podejmowania decyzji można ogólnie scharakteryzować jako ciąg kolejnych etapów obejmujących⁴:

² A. Czermiński, M. Czapiewski, *Organizacja procesów decyzyjnych*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1995, s. 9.

³ R. W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWE, Warszawa 2002, s. 268.

⁴ Tamże.



Opracowanie własne na podst. A. Czermiński, M. Czapiewski, *Organizacja procesów decyzyjnych*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1995, s. 9.

Rys. 1.1. Obszary wiedzy uwzględniające podejmowanie decyzji

- rozpoznanie problemu,
- zdefiniowanie sytuacji decyzyjnej,
- określenie alternatywnych możliwości,
- wybór wariantu najlepszego,
- wdrożenie wariantu.

Skuteczność podejmowania decyzji wymaga zrozumienia sytuacji decyzyjnej w dwojaki sposób, który:

- **optymalizuje** pewien zestaw czynników, pozwala funkcjonować w narzuconych różnego typu ograniczeniach, co urealnia sytuację decyzyjną;
- **maksymalizuje korzyść** bez uwzględniania ponoszonych strat lub potrzebnych zasobów na drodze do osiąganego celu.

Istoty decyzji można poszukiwać w procesie zarządzania, np. H. Fayol wyróżnił następujące funkcje zarządzania, które wymagają rozlicznych decyzji⁵:

- przewidywanie,
- organizowanie,
- rozkazywanie,
- koordynowanie,
- kontrolowanie.

Podobnie w procesie kierowania systemem łączności występuje ciąg decyzji, gdzie np. w fazie planowania należy dokonać:

⁵ H. Steinmann, G. Schreyogg, *Zarządzanie*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998, s. 37.

- określenia problemu,
- określenia celu,
- wyboru sposobów i środków realizacji celu,
- oceny rzetelności uzyskanych informacji,
- wyboru wariantu i uszczegółowienia planu.

Wynika z tego, że cały proces kierowania odbywa się poprzez akty wyboru, którymi są decyzje o charakterze kierowniczym.

Z pojęciem decyzji wiąże się kilka zasadniczych cech, takich jak:

- jest to produkt działalności kierowników;
- jest to dokonywanie wyboru przy dysponowaniu szeregiem alternatyw;
- jest to wybór obligujący zobowiązanie do działania;
- jest to proces świadomego (nielosowego) wyboru jednego spośród kilku (co najmniej dwóch) wariantów (sposobów) działania.

Konkluzją powyższych stwierdzeń jest określenie decyzji jako świadomego wyboru dotyczącego przyszłego działania.

W wielu źródłach podkreśla się, że decyzja jest nie tylko aktem poznawczym, ale też działaniem. Tak więc działanie jest zachowaniem umyślnym wynikającym z uprzednio podjętej decyzji. Z kolei decydowaniem określa się działanie, którego ostatecznym celem jest decyzja⁶.

Poza częstym poświęcaniem miejsca w literaturze przedmiotu decyzji jako takiej, dla nas wojskowych, jak i dla kierowników istotne jest zastanowienie się nad decyzją ograniczoną do obszaru odpowiedzialności nie tylko za siebie, ale też za innych. Jawi się więc pytanie: czym charakteryzują się decyzje kierownicze?

Zasadniczymi cechami odróżniającymi decyzje kierownicze od innych rodzajów decyzji (np. osobistych) jest to, że decyzje kierownicze:

- dotyczą (działania) innych ludzi,
- są podstawową cechą charakteryzującą każdą pracę kierowniczą.

Poza tym decyzje kierownicze dotyczą⁷:

- określenia kierunków i sposobów działania danej organizacji (faza planowania);
- doboru i łączenia części organizacyjnych w określone całości w ramach danej organizacji (faza organizowania);
- skłaniania uczestników organizacji do działania zgodnie z ustalonymi kierunkami i zasadami działania (faza motywowania, przewodzenia);
- oceny funkcjonowania danej organizacji z punktu widzenia przyjętych kierunków i zasad działania (faza kontrolowania).

⁶ Między innymi: K. Bolesta-Kukułka, *Decyzje menedżerskie w teorii i praktyce zarządzania*, Wyd. UW, Warszawa 2000, s. 110; A. Czermiński, M. Czerska, B. Nogalski, R. Rutka, J. Apanowicz, *Zarządzanie organizacjami*, TNOiK, Toruń 2001, s. 408; A. Czermiński, M. Czapiewski, *Organizacja procesów decyzyjnych*, wyd. cyt., s. 17; B. Wawrzyniak, *Decyzje kierownicze w teorii i praktyce zarządzania*, PWE, Warszawa 1980; B. Wawrzyniak, W. Flakiewicz, *Zasady i metody podejmowania decyzji kierowniczych*, PWE, Warszawa 1978.

⁷ K. Bolesta-Kukułka, *Decyzje menedżerskie w teorii i praktyce zarządzania*, wyd. cyt.

Decyzje kierownicze są więc postanowieniami o działaniu innych ludzi (wykonawców), gdzie najistotniejsze jest postanowienie o działaniu, a nie akt dokonanego wyboru. W tabeli 1.1 zebrano różne definicje decyzji.

Tabela 1.1. Wybrane definicje decyzji

AUTOR	DEFINICJA
T. Rudniański	Decyzja jako akt wolnego wyboru jednego z możliwych przyszłych działań lub świadome powstrzymanie się od wyboru
J. Zieleniewski	Decydowanie jest to dokonywanie nielosowego wyboru w działaniu; Decyzja – poczucie decydenta, że proces decydowania został zakończony i że wskutek tego wie, jak ma działać
M. Frank	Podjęcie decyzji polega na rozważeniu wielu możliwych działań dotyczących przyszłości, porównaniu ich i zdecydowaniu, który z wariantów jest najodpowiedniejszy
W. Flakiewicz	Decyzja jest procesem generowania zbioru wariantów, z którego wybrana zostaje, w drodze aktu decyzyjnego, decyzja ostateczna
A. Koźmiński	Decyzja – świadomy wybór jednego z rozpoznanych i dostępnych wariantów działania
W. Menzel	Podjęcie decyzji – jako wybór z kilku możliwości, poprzedzone kilkoma etapami: – planowania decyzji, przygotowania decyzji, – podjęcia decyzji, sterowania jej realizacją, – kontroli wyników
J. O'Shaughnessy	Podjęcie decyzji oznacza: dokonanie wyboru spośród szeregu możliwych kierunków działania
H. Simon	Wybór świadomy z wielu możliwości
J. Targalski	Decyzja – szczególny rodzaj procesu umysłowego i logiczne rozłożenie jego na elementy

Opracowano na podst. Z. Ścioborek, *Podjęcie decyzji*, Ulmak, Warszawa 2003, s. 31; A. Czermiński, M. Czapiewski, *Organizacja procesów decyzyjnych*, wyd. cyt., s. 17.

Przedstawione poglądy na określenie decyzji prowadzą bezpośrednio do wniosku, że:

- decyzja jest wolnym, nielosowym i świadomym wyborem, poprzedzonym odpowiednią analizą;
- decyzja to wybór jednego działania z pewnej ilości możliwych do zastosowania wariantów działania w określonych okolicznościach i czasie.

W rzeczywistości jest wiele aktów wyborów dokonywanych sukcesywnie przed podjęciem decyzji właściwej – głównej (zwanymi procesami przeddecyzyjnymi). Można w każdym procesie decyzyjnym zauważyć podprocesy dotyczące podejmowania decyzji cząstkowych. Na decyzję dowódcy składają się decyzje cząstkowe oficerów sztabu (np. kierowników poszczególnych sekcji i zespołów).

Podjęcie decyzji kierowniczych wymaga określenia swobody działania. Decydować można wtedy, gdy posiada się kontrolę nad sytuacją decyzyjną. Tak więc musi być wcześniej zdefiniowany obszar elementów otoczenia decyzyjnego

bliższego (elementów sterowalnych) oraz zakres ograniczeń (elementów otoczenia niesterowalnego) wpływających na rozpatrywany problem.

Do zestawu sytuacji inicjujących cykl decyzyjny w kierowaniu można ogólnie zaliczyć⁸:

- obecne lub przewidywane kłopoty (zagrożenia);
- zmiany w analizowanych (obserwowanych) otoczeniach;
- wybór pomiędzy celami tego samego poziomu kierowania;
- sposób osiągnięcia zamierzonego celu;
- wybory w sytuacji nadmiaru informacji, sił i środków;
- podział ograniczonych zasobów;
- określenie gradacji, kolejności, kryteriów wyboru.

Z możliwością wyboru nie mamy do czynienia, gdy⁹:

- posiadamy zbyt ograniczony zakres swobody działania (np. szczebel przełożony „podjął za nas decyzję”);
- nie występują rozwiązania, które można zróżnicować;
- na rozwój zdarzeń nie posiadamy i nie będziemy posiadać wpływu;
- zdarzenia przebiegają zgodnie z planem, a nasze kompetencje nie dotyczą obszarów myślenia strategicznego;
- rozwiązanie danego problemu nie wymaga dokonywania przez nas wyboru (np. realizuje to maszyna, komputer).

1.2. TYPOLOGIA DECYZJI

W teorii i praktyce można spotkać się z wieloma rodzajami decyzji. Poniżej przedstawiono wybrane, najczęściej spotykane kryteria.

1. Decyzje ogólnie można podzielić, uwzględniając kryterium zasięgu (osobistego oraz dotyczącego innych ludzi), na¹⁰:

- niekierownicze (zwane osobistymi lub prywatnymi),
- kierownicze.

Decyzje niekierownicze najogólniej dotyczą nas samych, nie wychodzą poza nasze osobiste sprawy, nie wymagają kierowania innymi ludźmi.

Decyzje kierownicze charakteryzują się tym, że¹¹:

- są związane z realizacją funkcji kierowniczych, takich jak: planowanie, organizowanie, motywowanie i kontrolowanie,
- są skierowane na działanie innych ludzi.

2. W zależności od tego, czy istnieją normy postępowania decyzyjnego, można wyodrębnić¹²:

⁸ Tamże, s. 112.

⁹ Tamże, s. 113.

¹⁰ Tamże, s. 110.

¹¹ A. Czermiński, M. Czerska, B. Nogalski, R. Rutka, J. Apanowicz, *Zarządzanie organizacjami*, wyd. cyt., s. 409.

¹² R.W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, wyd. cyt., s. 269.

a) decyzje programowane. Wynikają z norm i procedur postępowania, które w powtarzalnych sytuacjach ułatwiają podejmowanie decyzji. Posiadają one cechę obiektywizmu. Można je wyodrębnić w sytuacjach czysto technicznych problemów – np. procedur lokalizacji uszkodzeń urządzeń, modułów w systemach łączności.

Decyzje zaprogramowane charakteryzują się tym, że:

- posiadają jasną strukturę problemu decyzyjnego,
- powracają z możliwą do określenia częstotliwością.

Przykładem decyzji zaprogramowanych są te, które zawierają się we wcześniej opracowanych procedurach lub planach;

b) decyzje niezaprogramowane. Dotyczą one problemów niepowtarzalnych, często nowych. Trudno dla nich ustalić jakieś prawidłowości. Dotyczyć mogą funkcjonowania systemu łączności w bardzo niestabilnych sytuacjach operacyjnych, gdzie w każdej chwili, np. może uderzyć przeciwnik z nieznaną siłą i z nieznanego kierunku. Sytuacja taktyczna generuje z reguły coraz większą liczbę takich sytuacji problemowych wraz z trwaniem działań.

Decyzje niezaprogramowane charakteryzują się tym, że są¹³:

– o mało wyraźnej strukturze (niewyraźne powiązania, nieliczne i rozmyte elementy składowe),

- podejmowane stosunkowo rzadko w sytuacjach standardowych (np. pokoju).

Decyzje takie trzeba często traktować jako:

– niepowtarzalne (przy posiadaniu danych historycznych),
– intuicyjne, często oparte na doświadczeniu,
– pochłaniające dużo czasu, energii, zasobów niezbędnych do zbadania sytuacji decyzyjnej, co z reguły nie jest możliwe z racji potrzeby ich prawie natychmiastowego rozpatrzenia.

W praktyce występują one jako decyzje dotyczące obszarów:

– strategicznego zarządzania (decydentów najwyższego szczebla; myślenia w odległej perspektywie);
– dowodzenia w walce (zupełnie nowych działań, odbiegających od dotychczas prowadzonych).

W odniesieniu do kierowania wojskowymi systemami łączności decyzje niezaprogramowane występują, gdy przebieg sytuacji nie został uwzględniony w planach alternatywnych oraz nie pasuje do żadnego z opracowanych wariantów, a czas nie pozwala na odpowiednio długi proces podejmowania decyzji.

3. Ze względu na okoliczności podejmowania decyzji (najczęściej zewnętrzne) wyodrębnia się¹⁴:

– **decyzje podejmowane dobrowolnie**, które najczęściej wynikają z korzystania z nadarżających się okazji lub są rezultatem planowania wyprzedzającego. Poprawa położenia na polu walki jest tego typu decyzją. Innym przykładem takich

¹³ Tamże.

¹⁴ J. Supernat, *Techniki decyzyjne i organizatorskie*, Kolonia Limited, Wrocław 2000, s. 21.

decyzji jest rekonfiguracja sieci łączności, podczas gdy nie zmienia się sytuacja operacyjna i rodzaj zagrożenia;

– **decyzje problemowe**, które są wymuszone przez pojawiający się problem, powstające lub powstałe trudności. Większość decyzji dotyczących funkcjonowania systemu łączności w sytuacji pokoju i nieuczestniczenia w działaniach poza krajem wymaga takich decyzji;

– **decyzje kryzysowe**, które dotyczą poważnych problemów. Muszą być podejmowane w sytuacji bardzo dynamicznie zmieniającej się sytuacji lub w rezultacie nawarstwienia się problemów do niebezpiecznej granicy. Większość sytuacji na polu walki będzie wymagać tego typu decyzji.

4. Ze względu na stopień ustrukturyzowania można wyodrębnić następujące problemy decyzyjne¹⁵:

– **o wyraźnie określonej strukturze** – problemy dobrze poznane i opisane, często z wykorzystaniem precyzyjnych narzędzi pomiaru (matematycznych). Wykorzystywane są tu badania operacyjne;

– **o nieokreślonej strukturze** – problemy prezentowane jakościowo w postaci opisu i oceny słownej (np. dobry, średni, zły), która jest subiektywna. Problemy takie można rozwiązywać metodami heurystycznymi z wykorzystaniem doświadczenia, intuicji oraz metod grupowego decydowania;

– **o słabo określonej strukturze** – problemy, które zawierają elementy zarówno jakościowe, jak i ilościowe.

W rzeczywistości mamy do czynienia z elementami ilościowymi oraz znacznie utrudniającymi podejmowanie decyzji – jakościowymi.

5. Kryterium rodzaju sytuacji problemowej generuje następujące decyzje¹⁶:

– **dynamiczne** – podejmowane w sytuacjach, które z biegiem czasu ulegają zmianom i modyfikacjom (za taką na pewno można uważać sytuację na polu walki, szczególnie po pierwszych kilku godzinach prowadzonych działań);

– **statyczne** – podejmowane w sytuacjach, które są w miarę stabilne (np. podczas szkolenia dowództw).

6. Klasyfikacja według wagi, zasięgu i horyzontu czasowego, gdzie wyodrębnia się:

– decyzje strategiczne,

– decyzje taktyczne,

– decyzje operacyjne¹⁷.

7. Kryterium wiedzy o kierunkach działania¹⁸. Kryterium podziału decyzji, uwzględniające wiedzę o kierunkach działania, wyodrębnia:

– **problemy decyzyjne zamknięte**, występujące, gdy zbiór kierunków działania i ich rezultatów jest określony. Możliwe jest podjęcie decyzji racjonalnej,

¹⁵ A. Czermiński, M. Czerska, ..., wyd. cyt., s. 410.

¹⁶ J. Supernat, wyd. cyt., s. 24.

¹⁷ A. Czermiński, M. Czerska, ..., wyd. cyt.

¹⁸ J. Supernat, wyd. cyt., s. 23.

optymalizującej lub maksymalizującej funkcję korzyści decydenta (np. wynikające z rozkazu przełożonego);

– **problemy decyzyjne otwarte**, występujące w przypadku braku jakichkolwiek danych o możliwych kierunkach działania, potencjalnych korzyściach, a szczególnie stanach świata zewnętrznego. Taką sytuacją może być dowodzenie pododdziałem w okrążeniu. Możliwe jest tutaj częściej podjęcie decyzji o charakterze jakościowym, przy czym kryterium maksymalizacji jest bardziej charakterystyczne dla szczebla pododdziału, natomiast optymalizacja staje się możliwa na szczeblach nadrzędnych.

Należy tutaj dodać, że problem definiuje się jako trudność zamienioną w pytanie¹⁹.

8. Podział ze względu na warunki podejmowania decyzji²⁰. Uogólniając, można stwierdzić, że osoba podejmująca decyzję działa w warunkach:

- a) pewności,
- b) ryzyka,
- c) niepewności.

Ad a) Podejmowanie decyzji w warunkach pewności. Decyzje w takich warunkach występują, gdy decydentowi znane są podstawowe elementy struktury problemu decyzyjnego, a ryzyko jest bliskie zeru. W odniesieniu do obszaru wojskowego jest to realizacja procedur technicznych, obsługowych sprzętu łączności.

Ad b) Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka. Decyzje w takich warunkach mają miejsce wtedy, gdy poszczególne możliwości, stany świata zewnętrznego oraz potencjalne korzyści / koszty są znane z pewnym prawdopodobieństwem. Decyzje z tego obszaru mogą dotyczyć np. aspektów trwałości systemu łączności.

Ad c) Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. Decyzje w takich warunkach mają miejsce wtedy, gdy nie są znane wartości ryzyka. Sytuacje na polu walki posiadają taką właściwość.

Należy tutaj podkreślić, że niepewność stwarza największą niejasność i niebezpieczeństwo podjęcia błędnej decyzji.

9. Modele stosowane w technice podejmowania decyzji. Podstawowymi modelami stosowanymi w podejmowaniu decyzji są²¹:

– model racjonalny – oparty na logicznym myśleniu i postępowaniu, obejmujący cykl decyzyjny lub cykl zorganizowanego działania. Proces kierowania systemami łączności w okresie działań zbrojnych jest przedstawiany właśnie w taki sposób;

– model proceduralny – polegający na zgodności podejmowanych rozwiązań z przyjętymi zasadami, procedurami, regułami (większość sytuacji kierowania systemami łączności w okresie pokoju).

Od dowódców wymaga się umiejętności realizowania obu modeli.

¹⁹ K. Bolesta-Kukulka, wyd. cyt., s. 81.

²⁰ R.W. Griffin, wyd. cyt., s. 270.

²¹ K. Bolesta-Kukulka, wyd. cyt., s. 41.

Oprócz wymienionych sposobów wyodrębniania różnych rodzajów decyzji, w literaturze przedmiotu przedstawia się wiele innych. Część tego rozróżnienia przedstawiono w tabeli 1.2.

Tabela 1.2. Zestaw wybranych kryteriów podziału decyzji

	KRYTERIUM	RODZAJE DECYZJI
1.	Poziom kierowania	strategiczne, taktyczne, operacyjne
2.	Poziom podmiotu podejmujący decyzję	dokonywana przez przełożonego, dokonywana przez kierownika, dokonywana przez podwładnych
3.	Uwarunkowania struktury problemu decyzyjnego	pewności, ryzyka, niepewności
4.	Charakter czynności, której dotyczą	regulacyjne, sterujące, innowacyjne, badawcze, alokacyjne, wykonawcze, oceniające
6.	Wielkość podmiotu	indywidualne, grupowe
8.	Okres oddziaływania	bieżące, krótkookresowe, średniookresowe, długookresowe, perspektywiczne
9.	Pilność (waga)	do natychmiastowej realizacji, do realizacji w czasie najbliższym, do realizacji w odległej przyszłości, do archiwizacji
10	Stopień powtarzalności	procedurowe, możliwość objęcia procedurami w określonym czasie, bez możliwości objęcia procedurami
11	Struktura sytuacji decyzyjnej	programowe, nieprogramowe
13	Dyrektywność	nakazu, zakazu, zalecenia, przyzwolenia
14	Stopień zcentralizowania	scentralizowane, zdecentralizowane

Opracowano na podst. A. Czermiński, M. Czerska, B. Nogalski, R. Rutka, J. Apanowicz, *Zarządzanie organizacjami*, TNOiK, Toruń 2001, s. 410.

1.3. RACJONALNOŚĆ W DECYZJI

W życiu dowódcy czy kierownika często można się spotkać z mitem człowieka racjonalnego. Ale otoczenie, jak i cechy wewnętrzne człowieka wymaganą (oczekiwaną) racjonalność w znacznym i różnym stopniu ograniczają.

Z reguły człowiek w decyzjach kierowniczych oraz osobistych nie zdąża do optymalizacji, ale satysfakcji niebędącej ekwiwalentem ogólnie pojętego dobra organizacji, którą kieruje. W takim ujęciu wybory satysfakcjonujące są związane z przyjęciem minimalnych wartości, które są wystarczające do spełnienia danego warunku. Z tego wynika wiele zjawisk społecznych, socjotechnicznych, które skrupulatnie wykorzystuje w zarządzaniu reklama i marketing polityczny, w dowodzeniu – oddziaływanie psychologiczne.

W literaturze przedmiotu można się spotkać z dwoma rodzajami teorii decyzji²²:

a) normatywne, które odpowiadają na pytanie – jak należy podejmować decyzje? Wszystko dokonywane jest przy założeniu, że człowiek jest istotą racjonalną;

b) opisowo-objaśniające, których celem jest odpowiedzenie na dwa zasadnicze pytania:

– jak podejmuje się decyzje?

– dlaczego tak podejmuje się decyzje?

Porządkując powyższe podejścia, można z kolei wyodrębnić w teorii decyzji trzy odmienne podejścia²³:

a) racjonalistyczno-normatywne – logiczne przyjęte normy, warunki, reguły i zalecenia, jakich należy przestrzegać, aby racjonalnie podejmować decyzje;

b) opisowo-wyjaśniające (behawioralne) – przedstawiające występujące procesy decyzyjne. Dopuszcza ono błędy popełniane przez nieracjonalnych decydentów;

c) poznawczo-wyjaśniające, które tłumaczy zachowania decydentów licznymi uwarunkowaniami, w jakich przychodzi im rozwiązywać problemy.

Dowodem wszystkich wyżej wymienionych ograniczeń jest charakter konfliktów zbrojnych, gdzie można się spotkać z coraz większą złożonością różnorodnych powiązań politycznych, ekonomicznych oraz wielką rolą opinii publicznej, a szczególnie środków masowego przekazu (dziennikarzy).

Racjonalność kierownicza nakazuje decydentowi²⁴:

– dążyć do zdobycia pełnej informacji;

– zapamiętywać wszystkie informacje niezbędne do podjęcia decyzji;

– kojarzyć wszystkie informacje niezbędne do podjęcia decyzji;

– określić wszystkie dostępne rozwiązania problemu;

– oceniać korzyść z każdego rozpatrywanego rozwiązania problemu, kierując się jednym i mierzalnym kryterium optymalizacji;

– wybierać tylko takie rozwiązania, które są najlepsze dla organizacji;

²² B. Czarniawska, *Podjęcie decyzji*, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1980, s. 11.

²³ K. Bolesta-Kukułka, wyd. cyt., s. 19.

²⁴ Tamże, s. 30.

- przyjmować trafne kryteria opracowania wariantów rozwiązań i ich oceny;
- uwzględniać wszystkie możliwe warianty rozwiązania i dokonywać ich pełnej analizy;

- czynniki i związki dokładnie mierzyć i ujmować matematycznie;
- decyzje podejmować jednoosobowo, posiadając dostęp do pełnej informacji.

Za racjonalne uważa się takie działanie, które:

- prowadzi do osiągnięcia celu organizacji;
- optymalizuje możliwości i uwarunkowania.

Przedstawiana racjonalność kierownicza jest podejściem pokazującym tylko, jak wzorcowo człowiek powinien podejmować decyzje, które można określić jako optymalne. Nie są to więc decyzje podejmowane rzeczywiście.

Za oczywiste wady podejścia racjonalnego w podejmowaniu decyzji można uważać to, że²⁵:

- nie ma miejsca na sprzeczności celów i dążeń występujących w rzeczywistości;
- nie uwzględnia się niepewności wynikającej ze złożoności i dynamiki zmian sytuacji decyzyjnych;

- nie uwzględnia się kosztu i czasu pozyskania informacji;

- eliminuje się emocje decydenta;

- pomija się sytuacje typu kryzysowego, gdzie nie ma czasu na cały proces decyzyjny.

W tabeli 1.3 przedstawiono układ racjonalnego procesu podejmowania decyzji.

Tabela 1.3. Etapy racjonalnego podejmowania decyzji

KROK / ETAP	SZCZEGÓŁY
1. Analiza sytuacji problemowej	<ul style="list-style-type: none"> • uzyskanie zadanie, stwierdzona potrzeba, sformułowanie problemu • analiza otoczenia dalszego – identyfikacji elementów niesterowalnych • analiza otoczenia bliższego – identyfikacja elementów sterowalnych • analiza sytuacji wewnętrznej organizacji – analiza wszystkich zasobów • analiza potencjału organizacji • analiza SWOT – jako podsumowanie powyższych analiz
2. Analiza rozwiązań problemu	<ul style="list-style-type: none"> • przyjęcie (opracowanie) kryteriów tworzenia wariantów rozwiązania • określenie wariantów rozwiązania • wybranie kryteriów oceny wariantów rozwiązania
3. Wybór rozwiązania	<ul style="list-style-type: none"> • dokonanie oceny wariantów rozwiązania • porównanie wariantów rozwiązania • dokonanie korekty wariantów rozwiązania lub kryteriów ich oceny • wybór najlepszego wariantu rozwiązania • uzupełnienie planu i rozesłanie go do wszystkich zainteresowanych
4. Dokonanie zmian w organizacji i wdrażanie wybranego rozwiązania	<ul style="list-style-type: none"> • zorganizowanie wszystkich niezbędnych zasobów • skoordynowanie funkcjonowania tych zasobów • działania pilotażowe • dokonanie niezbędnych korekt organizacyjnych i planistycznych • dokonanie udanej próby realizacji pełnego funkcjonowania

²⁵ Tamże, s. 38.

KROK / ETAP	SZCZEGÓŁY
5. Bieżące nadzorowanie	<ul style="list-style-type: none"> • monitorowanie funkcjonowania wybranego w 3. etapie wariantu • rejestracja niezgodności sytuacji rzeczywistej z zaplanowaną • określenie powodu powyższej niezgodności • dokonywanie korekt działania, planu lub ponowienie nowego cyklu decyzyjnego (nowa analiza sytuacji problemowej)

Opracowanie własne.

1.4. BEHAVIORALNOŚĆ DECYZJI

Behawioralne podejście do podejmowania decyzji zwane jest również opisowym. Polega na podejściu z dystansem do pełnej racjonalności jako postępowania schematycznego i przede wszystkim nierealnego. Duży wpływ na urealnienie podejmowania decyzji miało podejście od strony psychologicznej i społecznej.

W podejściu behawioralnym uwaga jest skupiona na opisywaniu i wyjaśnianiu rzeczywistych procesów decyzyjnych, które przebiegają inaczej niż racjonalne²⁶. Podejście behawioralne najczęściej jest utożsamiane z ograniczoną racjonalnością.

Różnica między racjonalnością częściową a pełną tkwi w jakości podejmowanych decyzji, które opierają się na niewystarczającej ilości informacji, pozwalają generować mniej wariantów, stosować mniej kryteriów. W odniesieniu do obszaru wojskowego taka sytuacja może wynikać z dwóch uwarunkowań: albo z braku właściwego wyszkolenia lub złej woli decydujących, albo ze zmęczenia lub znacznego uszczerbku liczebnego sztabu w wyniku prowadzonych na polu walki działań.

Wśród najbardziej znanych modeli ograniczonej racjonalności wymienia się²⁷:

– **model Simona**, w którym zakłada się, że decydent odstępuje od racjonalnego myślenia i postępowania, gdyż czuje się zmuszony do tego i przede wszystkim jest leniwy. Podstawowym sposobem naprawy tego jest właściwa motywacja;

– **model Griffina**, w którym zakłada się, że decydent dokonuje redukcji, ograniczeń i uproszczeń z czysto organizacyjnych powodów. Decydent posiada sprecyzowany system wartości i celów. Zawężanie jest realizowane celowo. Tak też powinni być kształceni oficerowie-dowódcy, aby przy nieokreśloności do końca umieć radzić sobie ze złożonymi problemami decyzyjnymi.

Znamienne jest, według Griffina, że np. w USA mniej niż 20% firm podejmuje decyzje racjonalnie. Podkreśla on, że nawet gdy organizacje próbują decydować logicznie – nie zawsze im się to udaje²⁸.

Można pokusić się o stwierdzenie, że w sytuacji prowadzonych działań bojowych ta racjonalność będzie stanowić jeszcze mniejszy procent sytuacji decyzyjnych.

Decyzje bez odwoływania się do logiki mogą być prawidłowe, gdyż uwzględniają takie czynniki, jak²⁹:

²⁶ R.W. Griffin, wyd. cyt., s. 279.

²⁷ K. Bolesta-Kukułka, wyd. cyt., s. 51 i 54.

²⁸ R.W. Griffin, wyd. cyt.

²⁹ Tamże, s. 279.

- a) zespół uwarunkowań administracyjnych,
- b) uwarunkowania polityczne,
- c) intuicję,
- d) narastanie zaangażowania,
- e) skłonność decydenta do podejmowania ryzyka,
- f) etykę.

Ad a) Model administracyjny

Decyzje nie zawsze są racjonalne i logiczne. Dlatego też zamiast dyktować, jak podejmować decyzje, należy opisywać faktyczny sposób ich podejmowania, w którym zakłada się, że kierownicy³⁰:

- dysponują niepełną i niedoskonałą informacją,
- są ograniczeni w swej racjonalności,
- są skłonni zadowalać się pierwszym dopuszczalnym rozwiązaniem.

Ograniczoność racjonalności podejmującego decyzję wyraża się poprzez:

- wartości,
- nieświadome odruchy,
- umiejętności,
- obyczaje,
- niekompletną informację,
- niekompletną wiedzę.

Zadowalanie się pierwszym rozwiązaniem jest rozumiane jako wybór wariantu spełniającego minimalne standardy, gdyż³¹:

- z reguły nie chce się pomijać własnych motywów,
- częsta jest niechęć do marnowania czasu na podejmowanie decyzji,
- częsta jest niechęć do rozważania i oceny wielości wariantów i kryteriów,
- rzadka jest umiejętność rozważania i oceny wielości wariantów i kryteriów.

Ad b) Siły polityczne w podejmowaniu decyzji

Siły polityczne oddziałują na decydentów najczęściej poprzez koalicję, czyli nieformalny sojusz jednostek lub grup powołany dla osiągnięcia wspólnego celu jako często preferowanego wariantu decyzji³². Charakterystycznym przykładem takich koalicji są koalicje militarne oraz polityczne, np. w negocjacjach.

Koalicje wywierają pozytywny lub negatywny wpływ, gdyż:

- mogą zwiększyć skuteczność organizacji;
- mogą zdławić dobrze przemyślane decyzje.

Ad c) Intuicja

Intuicja najczęściej jest określana jako wewnętrzne przekonanie bez świadomego rozważania. Przekonanie to zazwyczaj oparte jest na następujących czynnikach³³:

³⁰ Tamże, s. 280.

³¹ Tamże, s. 281.

³² Tamże, s. 282.

³³ Tamże, s. 283.

- wieloletnim doświadczeniu,
- wprawie w podejmowaniu decyzji w podobnych sytuacjach,
- podejmowaniu decyzji bez przechodzenia pełnego procesu.

Ad d) Narastanie zaangażowania – obstawanie przy fałszywej decyzji

Narastanie zaangażowania wynika między innymi z przyzwyczajenia, wygody, nawyków decydentów. Przykładem takiego zachowania jest upór, podobnie jak przy podejmowaniu decyzji mimo negatywnych skutków uzyskiwanych w ich wyniku (np. trudność podjęcia decyzji o wycofywaniu się mimo ponoszonych porażek, mała elastyczność prowadzonych działań mimo dynamicznie zmieniającej się sytuacji).

Ad e) Skłonności do podejmowania ryzyka a podejmowanie decyzji

Skłonność do podejmowania ryzyka jest zawarta w zakresie obejmującym dwie następujące skrajne postawy³⁴:

- ostrożność – unikanie pomyłek, wielkich strat;
- agresywność – oparcie się na intuicji, szybkie decyzje, większe szanse na sukces.

1.5. GRUPOWE PODEJMOWANIE DECYZJI

Bardzo istotne znaczenie w kierowaniu odgrywa grupowe podejmowane decyzji, mające wiele zalet, ale też wad. Istnieje kilka podstawowych sposobów grupowego podejmowania decyzji. Najważniejsze z nich zostaną poniżej pokrótce przedstawione.

1.5.1. Grupy interaktywne³⁵

Grupy interaktywne są sposobem rozpowszechnionym w grupie, która:

- już istnieje – wydziały funkcyjne, regularne grupy robocze, komitety, zespoły i sekcje stanowisk dowodzenia, wydziały i sekcje dowództwa;
- jest nowa – zespoły zadaniowe i robocze, komitety doraźne.

Grupy interaktywne działają poprzez realizację dwóch zasadniczych faz, którymi najczęściej są:

- rozmowy, spieranie się, uzgodnienia, tworzenie koalicji;
- po pewnym okresie rozważań – podjęcie decyzji.

Do wad i zalet stosowania grup interaktywnych zalicza się:

- korzyści – wzajemne oddziaływanie, nowe pomysły, porozumienia;
- wady – znaczna rola czynników politycznych.

³⁴ Tamże, s. 285.

³⁵ Tamże, s. 287.

1.5.2. Grupa delficka

Grupa delficka jest sposobem grupowego podejmowania decyzji, polegającym na uzgodnieniu wspólnej opinii ekspertów. Istotnym założeniem w tej metodzie jest to, że członkowie takiej grupy nie kontaktują się bezpośrednio między sobą.

Ogólny proces podejmowania decyzji przez grupę delficką opiera się na:

- ustaleniu grupy ekspertów (naukowcy, oficerowie specjaliści);
- pozyskaniu grupy ekspertów;
- anonimowej prognozie ekspertów (np. momentu przełomu);
- zebraniu odpowiedzi, uśrednieniu wyników, ponownej opinii;
- uzasadnieniu przez ekspertów swoich opinii (szczególnie skrajnych);
- rozpowszechnieniu uzasadnień wśród innych ekspertów;
- ustabilizowaniu prognozy i uśrednieniu jako reprezentatywnej decyzji.

Rozwinięty cykl organizacji pracy takiej grupy obejmuje następujące fazy i etapy³⁶:

a) Faza przygotowania:

- powołanie zespołu organizacyjnego,
- określenie: celu, przedmiotu i zakresu badań,
- wybór metod badawczych,
- określenie zasobów przeznaczonych na przeprowadzenie ekspertyzy;

b) Faza doboru ekspertów:

- określenie rozwiązywanego problemu,
- określenie obszarów wiedzy niezbędnych do rozwiązywania problemów,
- określenie udziału ekspertów,
- przyjęcie poziomu wiarygodności wyników badań,
- określenie liczebności zespołu,
- określenie wymaganych cech ekspertów,
- sporządzenie wstępnej listy ekspertów,
- uzyskanie zgody ekspertów na udział w badaniach,
- określenie kompetencji ekspertów,
- sporządzenie ostatecznej listy ekspertów;

c) Faza organizacji:

- opracowanie harmonogramu pracy,
- wybór metod pracy,
- wyznaczenie kolejności badań,
- zestawienie niezbędnej dokumentacji badań;

4. Faza przeprowadzenia badań:

- postawienie zadań zespołowi ekspertów,
- odbiór wyników pracy zespołów ekspertów,
- ustalenie celów opracowania wyników,

³⁶ A. Stabryła, *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, PWN, Warszawa 2002, s. 143.

- określenie procedur opracowania wyników,
- zorganizowanie środków niezbędnych do opracowania wyników;

5. Faza formalizacji wyników:

- ilościowa i jakościowa analiza wyników i ich weryfikacja,
- zespołowa ocena na podstawie ocen ekspertów,
- określenie poziomu wiarygodności wyników.

Przedstawiona powyżej metoda może posiadać swoje zastosowanie na najwyższych szczeblach dowodzenia, natomiast na niższych – w okresie pokoju i wypracowania procedur działania. Zamiast ekspertów mogą występować oficerowie specjaliści oraz szefowie (kierownicy) poszczególnych komórek.

1.5.3. Grupa nominalna

Podejmowanie decyzji w oparciu o grupę nominalną polega na tym, że członkowie grupy kontaktują się ze sobą, ale bez swobodnej dyskusji. Proces funkcjonowania grupy nominalnej obejmuje następujące etapy³⁷:

- stworzenie grupy i przedstawienie zarysu problemu,
- spisanie wszystkich wariantów,
- przedstawienie na tablicy swoich wariantów i ich wyjaśnień,
- po wypisaniu wszystkich wariantów – otwarta dyskusja,
- głosowanie poprzez przypisanie rangi poszczególnym wariantom.

Grupa nominalna może być zastosowana na niższych szczeblach dowodzenia, gdyż wymaga niewielkiej liczby uczestniczących oficerów oraz potrzebnego czasu.

1.5.4. Burza mózgów

Burza mózgów jest procesem generowania pomysłów, w którym zachęca się do wysuwania wszelkich możliwych rozwiązań i nie dopuszcza się do jakiegokolwiek ich krytyki. W czasie typowej sesji burzy mózgów uczestniczy od 6 do 12 osób.

Uogólniając, sposób ten polega na przedstawieniu przez przewodniczącego temu spotkaniu istoty problemu, następnie na swobodnym wysuwaniu jak największej liczby rozwiązań, przy jednoczesnym niekrytykowaniu żadnych propozycji. Po zapisaniu wszystkich rozwiązań dokonuje się ich analizy.

Należy w tym miejscu pamiętać o tym, że burza mózgów jest tylko procesem generowania pomysłów, natomiast grupa nominalna – pomaga wybrać rozwiązanie.

Ogólny podział burzy mózgów na etapy wygląda następująco³⁸:

a) ustalanie faktów:

- zdefiniowanie problemu – wybór problemu,
- analiza problemu – zgromadzenie informacji dotyczących problemu;

³⁷ R. W. Griffin, wyd. cyt., s. 288.

³⁸ J. Supernat, wyd. cyt., s. 180.

b) poszukiwanie pomysłów:

- generowanie pomysłów poprzez ich wytwarzanie,
- generowanie pomysłów z wykorzystaniem już istniejących,
- generowanie pomysłów poprzez połączenie obu powyższych metod;

c) poszukiwanie rozwiązania:

- ocena pomysłów,
- wybór jednego z nich do dalszego opracowania,
- wybór jednego z nich do dalszego wykorzystania.

Burza mózgów opiera się na czterech podstawowych regułach, którymi są³⁹:

- wykluczenie krytyki – wszelkie oceny powinny być odłożone na później, żeby nie zakłócić bieżącego generowania luźnych pomysłów;
- swobodne myślenie – można zgłaszać dowolny pomysł – im bardziej niekonwencjonalny, tym lepiej. Ważne jest tu nieskrępowanie inwencji;
- ilość przechodząca w jakość – większa ilość informacji oraz pomysłów zwiększa prawdopodobieństwo pojawienia się oryginalnego pomysłu;
- preferowane ulepszanie – wskazanie, jak już zgłoszone pomysły mogą być ulepszone lub połączone z innymi pomysłami.

Powodzenie burzy mózgów wymaga starannego doboru uczestników, lidera, jego pomocnika i sekretarza. Uczestnicy powinni posiadać wiedzę oraz doświadczenie w dziedzinie rozpatrywanego problemu. Wskazane jest zaproszenie osób spoza organizacji, które mogą wnieść świeże podejście do analizowanego problemu. Wszyscy członkowie grupy powinni mieć tę samą pozycję funkcjonalną. Niepożądane są wszelkie osoby z kierownictwa, gdyż spowoduje to zbytne ograniczenie skuteczności tej metody. Optymalna grupa powinna liczyć około 12 osób (lider, jego pomocnik, sekretarz, pięciu stałych członków, pięciu niestałych członków lub gości)⁴⁰.

Najważniejsza nie jest liczba osób, ale ich parzystość. W nie tak licznych składzie metoda ta może być wykorzystana na wszystkich szczeblach i fazach podejmowania decyzji.

1.5.5. Metody porównania wariantów działania

Autor niniejszego opracowania specjalnie wyodrębnił grupę trzech metod grupowego podejmowania decyzji służących porównaniu wariantów działania (konceptji łączności) w celu ich szczególnego potraktowania. Co prawda posiadają one cechy, które pozwoliłyby przypisać je już wcześniej wymienionym i rozpatrzonym grupowym metodom podejmowania decyzji, ale byłoby to działaniem trochę sztucznym.

³⁹ Tamże, s. 177.

⁴⁰ Tamże, s. 178.

Krótkiej charakterystyce zostaną poddane takie metody, jak⁴¹:

- a) wad i zalet,
- b) głosowania,
- c) kryteriów.

Ad a) Metoda wad i zalet

Za najprostszą uważana jest metoda wad i zalet. Polega na wypisaniu wad i zalet każdego wariantu działania (koncepcji łączności). Do każdego wariantu można stworzyć oddzielną tabelę lub umieścić wszystkie rozpatrywane warianty w jednej tabeli.

Zajmuje ona stosunkowo mało czasu, tym bardziej że opiera się na stworzeniu tabel wad i zalet zawierających już opracowane informacje. Krótki czas jej przygotowania powoduje, że posiada ona jedną istotną wadę – uważana jest za mało obiektywną. Subiektywizm ten najczęściej wynika z różnych preferencji, kryteriów wewnętrznych, jakimi kierują się np. tzw. oficerowie specjaliści⁴².

Poniżej przedstawiono przykład takiej metody.

Tabela 1.4. Tabela wad i zalet

ZALETY	WADY
Czynnik 1.	Czynnik 1.
Czynnik 2.	Czynnik 2.
Czynnik 3.	Czynnik 3.
Czynnik 4.	
Czynnik 5.	

Opracowanie własne.

Ad b) Metoda głosowania

Metoda polega na zbudowaniu tabeli, w której w pierwszej kolumnie umieszcza się opisy osób uczestniczących w głosowaniu, a w wierszu nagłówkowym wyodrębnia się głosowane warianty (koncepcje). Każda osoba (oficer) oddaje jeden głos. Bardzo istotny jest tutaj dobór osób głosujących. Skład takiej grupy każdorazowo będzie wynikał z potrzeb i specyfiki rozpatrywanych problemów.

Jest to również stosunkowo prosta metoda, która wymaga poświęcenia niewielkiej ilości czasu. Również liczba osób uczestniczących w głosowaniu nie jest krytyczna.

Posiada ona takie same wady, jak metoda wad i zalet. Jest mało obiektywna, ale jednocześnie chętnie stosowana w sytuacjach dysponowania bardzo ograniczonym czasem.

Poniżej przedstawiono przykład tabeli stosowanej do zapisywania głosów.

⁴¹ *Metodyka i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych (główne problemy)*, AON, Warszawa 2000, s. 165.

⁴² Tamże.

Tabela 1.5. Przykład tabeli głosów

	Wariant 1 (Koncepcja 1)	Wariant 2 (Koncepcja 2)	Wariant 3 (Koncepcja 3)
Oficer A	X		
Oficer B			X
Oficer C		X	
Oficer D	X		

Opracowano na podst. *Metodyka i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych (główne problemy)*, AON, Warszawa 2000, s. 165.

Ad c) Metoda kryteriów

Metoda ta polega na przyjęciu kryteriów oraz nadaniu im wagi i ich wartościowaniu według następujących etapów:

– Etap generowania samych kryteriów może posiadać różną postać, choć w metodzie stosowanej w procesie dowodzenia dowódca jest tą osobą, która tego dokonuje;

– Etap ważenia ocen polega na przypisaniu procentowych wartości poszczególnym kryteriom. Suma tych wartości równa się 100%;

– Etap oceny (wyceny) polega na przypisaniu poszczególnym wariantom punktów w skali od 0 do 10. Całkowitą wartość wariantu określa suma iloczynów przyznanych punktów i wagi.

Powszechnie znane i stosowane są dwie podstawowe odmiany tej metody – z wykorzystaniem wagi procentowej oraz rangowej (gradacyjnej).

Poniżej zawarto przykłady tych dwóch rodzajów realizowania tabeli kryteriów. Pierwsza tabela zawiera wagę procentową lub udziałową. Druga z kolei opiera się na wadze gradacyjnej. Przypominają one w znacznym stopniu metodę oceny punktowej korzystności wariantu działania oraz Analizę Kluczowych Czynników Sukcesu.

Tabela 1.6. Tabela kryteriów – wariant pierwszy

Kryterium		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Określenie	Waga			
Mobilność	0,25	4/1	5/1,25	.....
Trwałość	0,15	2/0,3	3/0,45	.....
Gotowość	0,30	7/2,1	4/1,2	.....
Przepustowość	0,15	6/0,9	2/0,3	.....
Bezpieczeństwo	0,15	2/0,3	4/0,6	.....
Razem:	1,00	21/4,6	18/3,8	.....

Opracowano na podst. *Metodyka i treść...*, wyd. cyt., s. 67.

Tabela 1.7. Tabela kryteriów – wariant drugi

Kryterium		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Określenie	Waga			
Mobilność	3	3/9	2/6	.....
Trwałość	2	5/10	1/2	.....
Gotowość	1	4/4	6/6	.....
Przepustowość	1	4/4	4/4	.....
Bezpieczeństwo	4	3/3	5/20	.....
Razem:	11	19/30	18/38	.....

Opracowano na podst. *Metodyka i treść...*, wyd. cyt., s. 68.

1.5.6. Narady elektroniczne

Narady elektroniczne łączą technikę grupy nominalnej z komputerową. Polega ona na tym, że nie więcej niż kilkadziesiąt osób siedzi wokół stołu o kształcie podkowy ze stanowiskami komputerowymi. Każda opinia uczestnika takiej narady jest wyświetlana anonimowo na ekranie widocznym dla wszystkich⁴³. Metoda ta posiada wady i zalety, między innymi takie, jak:

- zalety – anonimowość, szczerowość, szybkość, eliminuje pogawędki, pozwala na to, że dyskusja nie odbiega od tematu;
- wady – zanikają korzyści kontaktów werbalnych.

Przebieg takiej wideokonferencji, pozwalającej na bezpośredni i jednoczesny kontakt, wygląda następująco⁴⁴:

- przedstawienie zagadnień uczestnikom,
- uczestnicy wpisują odpowiedzi do komputerów,
- na ekranie pojawiają się poszczególne uwagi i zbiorowe wyniki głosowań.

Wideokonferencje przy obecnym stanie środków teleinformatycznych mogą funkcjonować na najwyższych szczeblach dowodzenia.

W poniższej tabeli zagregowano wady i zalety grupowego podejmowania decyzji.

Tabela 1.8. Wady i zalety grupowego podejmowania decyzji

ZALETY	WADY
Jest więcej informacji i wiedzy	Proces trwa dłużej, jest bardziej kosztowny
Może powstać więcej wariantów	Mogą się pojawiać decyzje kompromisowe wynikające z niezdecydowania
Prawdopodobny jest wyższy stopień akceptacji ostatecznej decyzji	Grupa może zostać zdominowana przez jedną osobę
Może dojść do poprawy w porozumiewaniu się	Może pojawić się myślenie grupowe – dążenie grupy do konsensusu i spójności przeważa nad dążeniem do osiągnięcia możliwie najlepszej decyzji
Ogólnie, pojawiają się lepsze decyzje	

Opracowano na podst. R.W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWE, Warszawa 2002, s. 289.

⁴³ S.P. Robbins, D.A. DeCenzo, *Podstawy zarządzania*, PWE, Warszawa 2002, s. 197.

⁴⁴ Tamże.

1.6. STYLE PODEJMOWANIA DECYZJI

Reasumpcją podejścia racjonalnego, ograniczonego racjonalnie i nieracjonalnego w podejmowaniu decyzji są style podejmowania decyzji.

Szczególnie w obszarze dowodzenia można zauważyć, jak duży wpływ nawet na pracę zespołową posiada decydent – dowódca. Jest rzeczą naturalną, że bardzo często kierownik wnosi specyficzną atmosferę decyzyjną. Jest to zespół cech osobistych decydenta, zawierający takie aspekty, jak: podejście do rozwiązywanych problemów, radzenie sobie ze stresem związanym z natłokiem nadchodzących i przetwarzanych informacji, uciekającym lub ograniczonym czasem przeznaczonym na proces decyzyjny. Stopień wpływania osobistych cech kierownika na podejmowane decyzje może determinować stopień racjonalności jego podejścia do pojawiających się problemów o różnym charakterze i zasięgu.

Podział stylów podejmowania decyzji opiera się na założeniu, że poszczególne osoby różnią się w dwóch wymiarach⁴⁵:

- sposobu myślenia decydentów (ich wewnętrznego zorganizowania);
- stopnia radzenia sobie z niepewnością, płynącą przede wszystkim z otoczenia.

Takie różne podejścia do sposobu podejmowania decyzji ostatecznie generują następujące style podejmowania decyzji⁴⁶:

a) styl dyrektywny – dotyczący decyzji, które cechuje mała tolerancja wieloznaczności i racjonalny sposób myślenia. Decydenci są logiczni, sprawnie i zazwyczaj szybko podejmują decyzję, skupiając uwagę na bliskiej przyszłości. Styl przydatny na najniższych szczeblach dowodzenia;

b) styl analityczny – objawiający się dużą tolerancją wieloznaczności połączoną z racjonalnym sposobem myślenia. Decydenci wolą dysponować pełną informacją przed podjęciem decyzji i w efekcie starannie rozważają wiele możliwości. Styl przydatny na wyższych szczeblach dowodzenia;

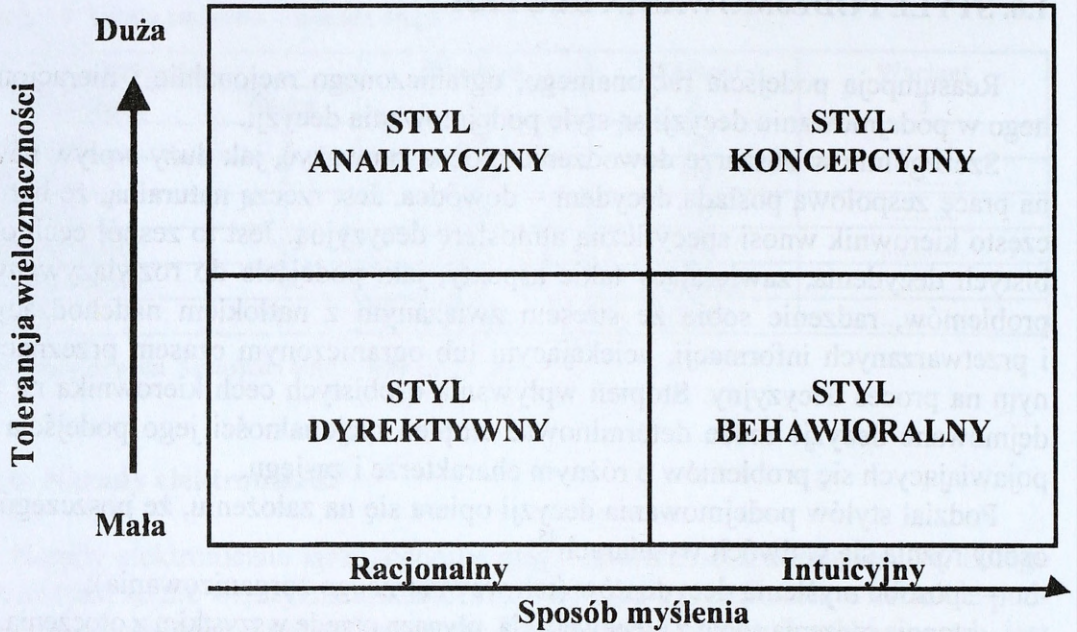
c) styl koncepcyjny – dotyczący decyzji, które cechują osobę o bardzo szerokim myśleniu i rozpatrującą wiele możliwości. Decydenci tacy skupiają uwagę na dalekiej perspektywie, poszukując twórczych rozwiązań. Styl, który powinien charakteryzować najwyższy szczebel dowodzenia, szczebel dowodzenia w operacjach połączonych oraz wielonarodowych;

d) styl behawioralny – dotyczy osób myślących intuicyjnie, ale odznaczających się małą tolerancją wieloznaczności. Takie osoby są otwarte na propozycje i troszczą się o ludzi pracujących na ich rzecz. Ten styl powinien charakteryzować dowódców działających z wielką dynamiką, często na terytorium przeciwnika oraz w sytuacji bardzo ograniczonej komunikacji z przełożonym i sąsiadami (wspierającymi).

Na poniższym rysunku przedstawiono macierz stylów podejmowania decyzji.

⁴⁵ Tamże, s. 192.

⁴⁶ Tamże.



Źródło: S.P. Robbins, D.A. DeCenzo, *Podstawy zarządzania*, PWE, Warszawa 2002, s. 192, gdzie autor powołuje się na: S.P. Robbins, *Supervision Today*, Prentice-Hall, Uper Saddle River, NJ, 1995, s. 111.

Rys. 1.2. Macierz stylów podejmowania decyzji

2. PROBLEMY DECYZYJNE

Istocie problemu decyzyjnego poświęcono wiele miejsca, gdyż to on bezpośrednio poprzedza decyzję.

W procesie decyzyjnym z różną częstością występują trudności wymagające sformułowania pytania. Trudność zamieniona na pytanie staje się problemem, którego rozwiązanie wymaga znalezienia odpowiedzi w sposób uporządkowany. Taka odpowiedź wymaga podjęcia pewnych decyzji.

Problemy decyzyjne posiadają charakter obiektywny oraz subiektywny, gdyż:

- to ludzie je zauważają i określają;
- ludzie w różny sposób, specyficzny dla siebie, radzą sobie z napotkanymi trudnościami.

Podstawowe rodzaje problemów decyzyjnych można określić według funkcji wiedzy⁴⁷:

- opisowo-wyjaśniające,
- przewidujące przyszłość,
- wartościujące,
- posiadające praktyczne zastosowania.

Tak jak przy określaniu decyzji, również w tym miejscu, należy zastanowić się nad tym, czym różnią się problemy decyzyjne od problemów kierowniczych.

Najważniejszą cechą problemów kierowniczych jest to, że wiążą się one z procesami zarządzania organizacjami – niezależnie od tego, jakie cele realizują i czym się zajmują.

Tak więc problemy kierownicze stanowią tylko część problemów decyzyjnych.

Oprócz nich występują problemy:

- ogólniejsze i nadrzędne wobec specjalistycznych;
- specjalistyczno-realizacyjne – bardziej szczegółowe, pojawiające się na poziomie procesów wykonawczych.

2.1. STRUKTURA PROBLEMU DECYZYJNEGO

Strukturalizację problemu decyzyjnego przeprowadza się, aby następnie odnieść (umiejszczyć) go w trzech lub nawet czterech obszarach związanych z niepewnością.

W celu dokonania takiej strukturyzacji problemu decyzyjnego wyodrębnia się pięć podstawowych elementów problemu decyzyjnego⁴⁸:

⁴⁷ K. Bolesta-Kukułka, wyd. cyt., s. 82.

⁴⁸ J. Supernat, wyd. cyt., s. 90.

Z powyższego schematu wynika, że stopień jednorodności i stopień zmienności otoczenia składają się na niepewność. Proste i stabilne otoczenie stwarza najmniejszą niepewność, natomiast otoczenie złożone i dynamiczne sprzyja największej niepewności.

Stan niepewności wynika przede wszystkim z charakteru otoczenia organizacji. Można scharakteryzować ten stan według dwóch kryteriów⁵²:

– stopnia zmienności – zakresu, w jakim otoczenie jest stabilne, zmienne lub dynamiczne;

– stopnia jednorodności – zakresu, w jakim otoczenie jest względnie proste (niewiele elementów, małe rozczłonkowanie) lub względnie złożone (wiele elementów, znaczne rozczłonkowanie). Problem złożoności można rozwiązywać za pomocą metod grup problemów.

Oba te wymiary składają się na określanie poziomu niepewności.

B. Czarniawska wyodrębnia natomiast trzy wymiary sytuacji decyzyjnych⁵³:

1. **Stopień złożoności**, który charakteryzowany jest liczbą zmiennych lub czynników, które należy uwzględnić podczas podejmowania decyzji. Jest on określany jako stopień skomplikowania decyzji. Autorka twierdzi, że najmniej korzystną sytuacją jest występowanie zbyt wielu zmiennych oraz, gdy wartość ta stale się powiększa.

2. **Stopień dynamiki**, który określa zmienność sytuacji, na którą składa się jej częstotliwość i głębokość oddziaływania. Dynamika sytuacji jest zależna od szybkości i powagi zachodzących zmian.

3. **Stopień niepewności**, który określa na ile można przewidzieć wystąpienie badanych zdarzeń. W takich sytuacjach prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia zawiera się w wartościach 0 – 1. W wielu sytuacjach określenie prawdopodobieństwa obiektywnego jest niemożliwe. Wtedy sięga się po wyliczanie (często przegłosowywanie) prawdopodobieństwa subiektywnego. Często są to oczekiwania decydenta wyrażone w prawdopodobieństwie dotyczącego możliwości wystąpienia danego zdarzenia.

Autorka twierdzi, że wymiar niepewności jest określany rodzajami niepewności, gdzie za pewność uważa się sytuację, w której wartością $P=1$ określa się zadanie jako deterministyczne⁵⁴.

Najczęściej mamy do czynienia z brakiem pewności co do tego, jak wybrany teraz kierunek (wariant) działania się rozwinie, nawet w najbliższych sekwencjach czasu. Największy wpływ na taki stan rzeczy ma otoczenie, które może zmienić kryteria dotyczące obieranych celów. Podstawowym rodzajem radzenia sobie z takimi sytuacjami w przyszłości będzie szacowanie prawdopodobieństwa. Autorka rozumie je jako określenie bliskości do pewności lub niepewności. Sama świadomość niepewności nie wystarcza decydentowi. Dopiero sprowadzenie tej niepewności do konkretnych liczb pozwala próbować podejmować decyzje dotyczące

⁵² R. W. Griffin, wyd. cyt., s. 119.

⁵³ B. Czarniawska, *Podjęcie decyzji*, wyd. cyt., s. 20.

⁵⁴ Tamże, s. 21.

przyszłości. W związku z taką sytuacją można wyodrębnić następujące rodzaje niepewności⁵⁵:

– **niepewność częściowa** – oznaczająca kierowanie się wyłącznie wartością wyniku. Nie jest tutaj istotne określanie prawdopodobieństwa;

– **niepewność całkowita** – występująca, gdy nie można poznać możliwych stanów otoczenia oraz różnych powiązań dotyczących nie tylko elementów zewnętrznych, ale też wewnętrznych organizacji.

Większość problemowych sytuacji kierowniczych dotyczy potrzeby podjęcia decyzji:

– w sytuacji ryzyka (znamy stany rzeczy i prawdopodobieństwa ich wystąpienia);

– w sytuacji częściowej niepewności (nieznana jest wartość prawdopodobieństwa stanów otoczenia).

Ad 4. Funkcja korzyści

Każdej kombinacji kierunku działania i stanu świata zewnętrznego przypisuje się jednoznaczna (np. określaną w % lub w punktacji ważonej) korzyść (dodatnią, ujemną – koszt, strata). Funkcja korzyści (K) jest rezultatem przecięcia się w macierzy kierunków (wariantów) działania (W) oraz stanów świata zewnętrznego (S), gdy oczywiście W i S tworzą zbiory zamknięte. Cechą charakterystyczną współczesnego dowodzenia jest to, że korzyść staje się coraz bardziej złożonym parametrem, często trudno zmierzalnym. Graficznym obrazem funkcji korzyści jest macierz korzyści (zwana również tablicą korzyści). Przykład takiej macierzy podano w tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Funkcja korzyści

W	S1	S2
W1	K11	K12
W2	K21	K22

Legenda: K – zetknięcie W i S

Opracowano na podst. J. Supernat, *Techniki decyzyjne i organizatorskie*, Kolonia Limited, Wrocław 2000, s. 93.

Ad 5. Niepewność co do stanu świata zewnętrznego

Umieszczenie niepewności w strukturze problemu decyzyjnego wynika z tego, że decyzja dotyczy przyszłości, która z natury jest niepewna. Niepewność natomiast jest nierozzerwalnie związana z prawdopodobieństwem zajścia pewnego zjawiska, stanu rzeczy. Niepewność więc jest to prawdopodobieństwo co do przyszłości, często odnoszonej do otoczenia. Takie prawdopodobieństwo może być rozpatrywane w następujący sposób⁵⁶:

⁵⁵ Tamże.

⁵⁶ J. Supernat, wyd. cyt., s. 94.

- prawdopodobieństwo obiektywne, rozumiane w kategoriach częstości, z jaką wydarzenie występowało w podobnych warunkach w przeszłości;
- prawdopodobieństwo subiektywne, rozumiane jako stopień wiary w wystąpienie pewnego zdarzenia;
- prawdopodobieństwo mieszane – wynikające z rzeczywistości, gdzie nie występuje czyste prawdopodobieństwo.

Prawdopodobieństwo obiektywne oparte jest na⁵⁷:

- częstości występowania danego zdarzenia w przeszłości;
- zestawieniu częstości występowania całego zestawu zdarzeń poprzedzających i determinujących dane zdarzenie.

Prawdopodobieństwa subiektywne określone dla wielu kierowników dla tej samej sytuacji decyzyjnej powinny być co najmniej zbieżne.

2.2. WARUNKI PODEJMOWANIA DECYZJI

Bardzo często w literaturze przedmiotu opisuje się warunki podejmowania decyzji, które najczęściej zalicza się do trzech obszarów związanych ze stopniem wiedzy decydenta o przyszłych zdarzeniach.

Stopień wiedzy decydenta o przyszłych zdarzeniach można zawrzeć w następujących obszarach⁵⁸:

a) **decyzje podejmowane w warunkach pewności.** Decydent dysponuje takimi informacjami, że można przewidzieć wynik każdego z dopuszczalnych kierunków działania;

b) **decyzje podejmowane w warunkach ryzyka.** Wiedza decydenta o przyszłości pozwala określić dla każdego rozpatrywanego kierunku działania zbiór możliwych następstw i przypisać każdemu z nich określone szanse (prawdopodobieństwo) wystąpienia. Można spotkać się z innym podziałem, gdzie wyodrębnia się jeszcze dwa rodzaje ryzyka:

- podejmowane w warunkach ryzyka obiektywnego;
- podejmowane w warunkach ryzyka subiektywnego;

c) **decyzje podejmowane w warunkach niepewności.** Prawdopodobieństwo wystąpienia możliwych następstw dopuszczalnych kierunków działania jest nieznanie decydentowi, a nawet nie może być określone. Czasami wyodrębnia się tutaj również dwie podkategorie – niepełnej i zupełnej niepewności⁵⁹.

W praktyce dominują decyzje podejmowane w warunkach ryzyka i niepewności. Tak więc w przypadku braku pełnej wiedzy o przyszłości (a szczególnie o otoczeniu, bo to ono posiada największy wpływ) najczęściej rozpatrywanym w podejmowaniu decyzji problemem jest określenie sposobów radzenia sobie z takim stanem rzeczy.

⁵⁷ Tamże.

⁵⁸ R.W. Griffin, wyd. cyt., s. 270; K. Bolesta-Kukułka, wyd. cyt., s. 218.

⁵⁹ B. Czarniawska, wyd. cyt., s. 22.

Ad a) Podejmowanie decyzji w warunkach pewności

Podejmowanie decyzji w warunkach pewności ma miejsce wtedy, gdy decydent zna dostępne możliwości wyboru i związane z każdą z nich warunki, przy czym⁶⁰:

- stopień niejasności jest niewielki;
- istnieje jasność co do stanu końcowego – celu;
- osiągnięcie celu jest pewne – pod warunkiem postępowania racjonalnego;
- wszystkie zmienne są pod kontrolą decydenta;
- występuje mała (nieistotna) złożoność / burzliwość otoczenia, często posiada ono marginalne znaczenie.

Są to problemy mające:

- jedno tylko poprawne rozwiązanie,
- jeden właściwy sposób dojścia do niego,
- swoje zastosowanie stosunkowo rzadko.

W kierowaniu systemami łączności przykładem takich uwarunkowań jest np. ustalenie poziomu odvodu lub szukanie najkrótszej drogi w sieci oraz planowanie napraw. Do tego typu problemów zalicza się również problemy rutynowe, gdzie pod tym pojęciem można rozumieć procedury (np. techniczne, przeglądowe) i powtarzane bardzo często (systematycznie).

Ad b) Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka

Za sytuacje ryzykowne uważamy takie, w których są znane, z pewnym szacunkowym prawdopodobieństwem, poszczególne elementy struktury problemu decyzyjnego⁶¹:

- dostępność poszczególnych zasobów;
- stany świata zewnętrznego;
- docelowe (wymagane) korzyści;
- kierunki (warianty) działania;
- ryzyko postępowania.

W takich sytuacjach podjęcie decyzji jest dokonywane na podstawie:

- doświadczenia z przeszłości,
- bieżących informacji,
- opinii innych,
- własnej intuicji,
- ogólnie przyjętych lub specjalnie wypracowanych sposobów postępowania.

W tym obszarze niewiedzy o elementach struktury problemu decyzyjnego istotne jest określenie prawdopodobieństwa wariantów. Decyzje tego typu związane są z umiarkowaną niejasnością i niebezpieczeństwem podjęcia błędnej decyzji. W obszarze dowodzenia są to standardowe problemy rozpatrywane w trakcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych.

⁶⁰ R.W. Griffin, wyd. cyt., s. 271.

⁶¹ Tamże.

Podobny charakter posiada większość gier losowych.

W literaturze przedmiotu można spotkać się z takim rozróżnieniem ryzyka i niepewności, w którym niepewność dotyczy głównie stanów rzeczy, ryzyko natomiast skutków wybrania danego wariantu⁶².

Ad c) Decyzje podejmowane w warunkach niepewności

Z podejmowaniem decyzji w warunkach niepewności mamy do czynienia, gdy nieznanne są wszystkie możliwości ryzyka związanego z każdą z decyzji, ani prawdopodobne ich konsekwencje. Takie decyzje charakteryzują się tym, że⁶³:

- niepewność wynika ze złożoności i dynamizmu otoczenia,
- jest to większość poważnych decyzji we współczesnych organizacjach,
- jest to wybór wariantów systemu otwartego.

Podejmowanie decyzji w tych warunkach wymaga:

- pozyskania możliwie dużej ilości informacji,
- podchodzenia w sposób racjonalny,
- wyrobienia intuicji i znacznego doświadczenia,
- wyrobienia trafności osądu.

Najczęściej tego typu sytuacje są uwarunkowane następującymi cechami⁶⁴:

- bardzo mało czasu na zrealizowanie wystarczającego cyklu decyzyjnego,
- bardzo duża zależność od otoczenia, które jest bardzo złożone i zmienne,
- nie jest tu możliwa do oszacowania korzyść, bo nie jest najważniejsza. Potrzebne jest tu dokładne określenie (jakościowe) czynników rozwojowych, a nie ilościowych.

Cechą odróżniającą tego typu decyzje od innych uwarunkowań jest to, że niepewność stwarza największą niejasność i niebezpieczeństwo podjęcia błędnej decyzji. W tym obszarze można wyodrębnić różne odcienie tej niepewności – od nieokreślonego tylko ryzyka po znany tylko podmiot podejmujący decyzję.

Na rysunku 2.3 przedstawiono schemat charakterystycznej sytuacji niepewności, gdy znane są:

- zbiór sposobów działania (wariantów, strategii),
- pożądane stany końcowe – korzyści,
- skończony zbiór uwarunkowań.

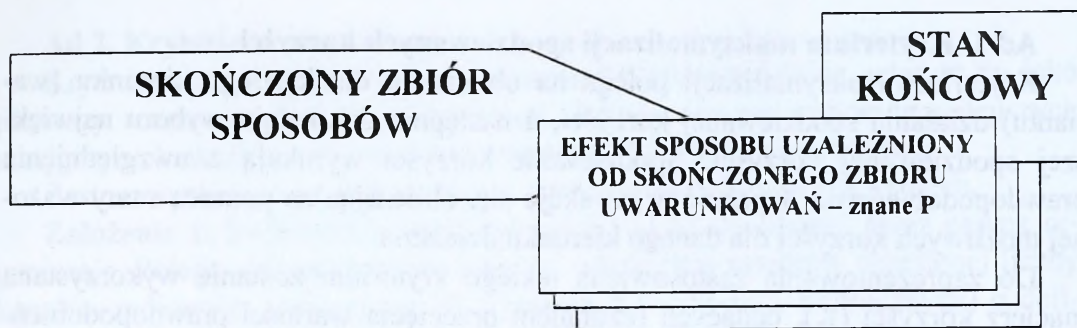
Przy problemach z obszaru niepewności nie wszystkie zmienne są pod kontrolą decydenta, ale za to ich przebieg można się starać przewidzieć. Zapewne myślenie strategiczne, a szczególnie analiza strategiczna dokonująca odpowiedniego podziału otoczenia organizacji, właśnie prezentuje ten obszar sytuacji problemowych.

Kształcenie w Akademii Obrony Narodowej najczęściej obejmuje właśnie taki charakter problemów, które muszą rozwiązywać studenci w roli dowódców i oficerów sztabów.

⁶² K. Bolesta-Kukułka, wyd. cyt., s. 224.

⁶³ Tamże, s. 272.

⁶⁴ Tamże.



Opracowanie własne.

Rys. 2.3. Zasada powstawania skończonego zbioru warunkowań w problemach umiarkowanie probabilistycznych

Z problemami o największej niepewności mamy do czynienia wtedy, gdy trudno jest nawet określić konkretnie i wymiennie pożądany stan końcowy – nie mówiąc już o sposobach jego osiągnięcia i przewidzeniu możliwych skutków różnych działań oraz prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Przy tego rodzaju problemach często nie występują żadne stany końcowe, ponieważ dotyczą one rozwoju, gdzie nie można posłużyć się konkretnymi liczbami (raczej charakterystyką procesu).

Przed takimi problemami stają najczęściej politycy i kierownicy najwyższego szczebla podejmujący decyzje strategiczne. Osoby te wiedzą tylko, że są odpowiedzialne za rozwój organizacji. Ich działanie opiera się na ogromnej niepewności i realizacji celów długookresowych, nawet w perspektywie kilkunastu i kilkudziesięciu lat. Wynika to nie tyle z całkowitego braku związków przyczynowo-skutkowych między różnymi zdarzeniami, ale z ich złożoności i burzliwości.

2.3. KRYTERIA DECYDOWANIA W WARUNKACH NIEPEWNOŚCI

W warunkach niepewności podjęcie decyzji ułatwiają:

- dokonanie strukturalizacji problemu,
- wykorzystanie odpowiednich technik decyzyjnych.

W złożonych sytuacjach decyzyjnych bardzo przydatne stają się właściwie dobrane kryteria i techniki decydowania. Techniki decyzyjne pozwalają sprowadzić warunki niepewności do ekwiwalentu warunków pewności.

Poniżej przedstawiono następujące tego typu techniki (kryteria) decydowania w warunkach niepewności⁶⁵:

1. Kryterium maksymalizacji spodziewanych korzyści;
2. Kryterium pesymizmu;
3. Kryterium optymizmu;
4. Kryterium (minimalizacji maksymalnego) żalu.

⁶⁵ J. Supernat, wyd. cyt., s. 107.

Ad 1. Kryterium maksymalizacji spodziewanych korzyści

Kryterium maksymalizacji polega na obliczeniu dla każdego kierunku (wariantu) działania spodziewanej korzyści, a następnie dokonaniu wyboru największej spodziewanej korzyści. Spodziewane korzyści wynikają z uwzględnienia prawdopodobieństwa. Korzyść tę uzyskuje się, obliczając za pomocą sumy ważonej możliwych korzyści dla danego kierunku działania.

Do zaprezentowania zastosowania takiego kryterium zostanie wykorzystana macierz korzyści (K), będących rezultatem przecięcia wartości prawdopodobieństwa (P) wystąpienia stanu otoczenia (S) dla wariantu działania (W) – tabela 2.2.

Tabela 2.2. Tabela korzyści

Prawdopodobieństwo (wystąpienia)	P1 – dla stanu; S1	P2 – dla stanu; S2
Wariant W1	K11	K12
Wariant W2	K21	K22

Opracowano na podst. J. Supernat, wyd. cyt., s. 108.

Spodziewane korzyści (K) dla powyższego przykładu wynoszą⁶⁶:

- spodziewana korzyść dla 1 wariantu – $K = (K11 \times p1) + (K12 \times p2) + \dots$
- spodziewana korzyść dla n wariantu – $K_n = \sum K_{nm} P_j$

W tabeli 2.3 przedstawiono dwa kierunki działania oparte na zapewnieniu dwóch poziomów bezpieczeństwa systemu łączności, wymagających różnej liczby relacji utajnionych przy określonych prawdopodobieństwach ich utajnienia.

Tabela 2.3. Tabela korzyści dla konkretnych wartości

Prawdopodobieństwo	P = 0,4	P = 0,6
Poziom bezpieczeństwa 1	7	12
Poziom bezpieczeństwa 2	9	14

Opracowanie własne.

Z tabeli 2.3 wynika, że:

- dla W1 = $7 \times 0,4 + 12 \times 0,6 = 10$ relacji bezpiecznych,
- dla W2 = $9 \times 0,4 + 0,6 \times 14 = 12$ relacji bezpiecznych.

Z powyższego wyliczenia wynika, że należy według tego kryterium wybrać drugi wariant – W2.

⁶⁶ Tamże, s. 108.

Ad 2. Kryterium pesymizmu

Kryterium pesymizmu zwane jest również kryterium Walda, gdyż to on jako pierwszy rozpowszechnił takie kryterium. Polega ono na wybraniu najlepszych z najgorszych określonych wcześniej wariantów (kierunków) działania.

Zastosowanie tego kryterium można oprzeć na poniższych przykładach.

Założenie 1. Świadczenie usług telekomunikacji satelitarnej przez pewną organizację. Polega ono na dzierżawieniu od właściciela satelitów określonej liczby kanałów radiowych (pakiety po 10 wynikają z możliwości technicznych) o definiowanych poziomach dostępu i bezpieczeństwie na potrzeby misji wojskowej.

Założenie 2. Firma ta płaci 10 USD/h za jeden kanał radiowy (relację) właścicielowi konstelacji satelitów. Sprzedaje ona (dzierżawi) te kanały (relacje) po 15 USD/h dodając do swojej usługi zapewnienie wymaganego przez odbiorcę poziomu bezpieczeństwa oraz połączenia w sieci stacjonarnej.

Założenie 3. Problem tkwi we wcześniejszym zapotrzebowaniu kanałów, które od-powiednim wyprzedzeniem należy wydźwierać od właściciela satelitów. Przy właściwym określeniu takiej liczby zysk dla firmy pośredniczącej wynosi 5 USD/h / kanał. Dla uproszczenia analizy poniższe przykłady odniesiono do stałego poziomu zapotrzebowania na pakiety (dziesiątki) kanałów oraz do jednogodzinne-go odcinka czasu. Tak scharakteryzowaną sytuację prezentuje tabela decyzyjna – 2.4.

Tabela 2.4. Tabela decyzyjna dla rozpatrywanego przypadku

Przygotować:	Rzeczywiste zapotrzebowania na liczbę relacji				
	Potrzeba 10	Potrzeba 20	Potrzeba 30	Potrzeba 40	Potrzeba 50
W1 – 10 relacji	50	50	50	50	50
W2 – 20 relacji	– 50	100	100	100	100
W3 – 30 relacji	– 150	0	150	150	150
W4 – 40 relacji	– 250	– 100	50	200	200
W5 – 50 relacji	– 350	– 200	– 50	100	250

Opracowano na podst. J. Supernat, wyd. cyt., s. 140.

Analizowane kryterium zakłada, że decydent powinien być nastawiony pesymistycznie, gdyż bez względu na to, który wariant działania wybierze, zawsze wystąpi najgorszy stan świata zewnętrznego (otoczenia). Takie podejście generuje sytuację, w której decydent może tylko wybrać najlepszą decyzję z najgorszych. Stąd też można wyodrębnić dwa kryteria⁶⁷:

⁶⁷ Tamże, s. 140.

– **kryterium maxmin** – w przypadku nadmiaru będącego w dyspozycji czasu, liczby relacji łączności, otrzymywanych zysków itp.;

– **kryterium minmax** – w przypadku dokonywania wyborów w sytuacjach niekorzystnych, gdy trzeba określać jak najmniejsze ponoszone straty w środkach, ludziach oraz czasie.

Założenie 5. Dla analizowanego kryterium pesymistycznego nastawienia decydenta można w każdym wierszu tabeli określić najgorszy wynik (tabela 2.5).

Tabela 2.5. Tabela decyzyjna dla rozpatrywanej sytuacji łączności

Przygotować:	Rzeczywiste zapotrzebowania na liczbę relacji					Wynik najgorszy	Wynik najlepszy z najgorszych
	Potrzeba 10 relacji	Potrzeba 20 relacji	Potrzeba 30 relacji	Potrzeba 40 relacji	Potrzeba 50 relacji		
W1 – 10 relacji	50	50	50	50	50	50	50
W2 – 20 relacji	– 50	100	100	100	100	– 50	
W3 – 30 relacji	– 150	0	150	150	150	– 150	
W4 – 40 relacji	– 250	– 100	50	200	200	– 250	
W5 – 50 relacji	– 350	– 200	– 50	100	250	– 350	

Źródło: opracowano na podst. J. Supernat, wyd. cyt.

Decydent według tego kryterium powinien wybrać wariant W1, a więc wykupić 10 relacji.

Ad 3. Kryterium optymizmu

Inny rodzaj wyboru zaproponował L. Hurwicz, od którego nazwiska nazwano inne kryterium – określane również kryterium optymizmu. Kryterium to zakłada, że decydent może być absolutnym optymistą. Bez względu na to, jaką podejmie decyzję, zawsze wystąpi najbardziej korzystny stan otoczenia (świata zewnętrznego) dla rozpatrywanych wariantów działania. Decydent optymistyczny powinien wybrać najlepszy wariant z najlepszych, według zasady⁶⁸:

- maximax – maksymalizująca maksymalną korzyść,
- minimin – minimalizująca minimalne straty.

W wyniku takiego podejścia w wierszu każdej decyzji należy określić najlepszy wynik, a następnie wybrać tę decyzję, z którą związany jest wynik najlepszy z najlepszych, co przedstawiono w tabeli 2.6.

Kierując się kryterium absolutnego optymizmu, należy wybrać decyzję W5 – a więc realizację 50 relacji.

⁶⁸ Tamże, s. 141.

Tabela 2.6. Tabela decyzyjna dla rozpatrywanej sytuacji łączności

Przygotować:	Rzeczywiste zapotrzebowania na liczbę relacji					Wynik najlepszy	Wynik najlepszy z najlepszych
	Potrzeba 10 relacji	Potrzeba 20 relacji	Potrzeba 30 relacji	Potrzeba 40 relacji	Potrzeba 50 relacji		
W1 – 10 relacji	50	50	50	50	50	50	
W2 – 20 relacji	- 50	100	100	100	100	100	
W3 – 30 relacji	- 150	0	150	150	150	150	
W4 – 40 relacji	- 250	- 100	50	200	200	200	
W5 – 50 relacji	- 350	- 200	- 50	100	250	250	250

Źródło: Tamże, s. 141.

Należy jednak zauważyć, że decydent nie powinien być absolutnym optymistą, gdyż w rzeczywistości należy uwzględniać zarówno najlepsze, jak i najgorsze wyniki, przypisując im wagę odpowiednio do swojego poczucia optymizmu lub pesymizmu. W wyniku takiego pojmowania rzeczy L. Hurwicz zaproponował tzw. **współczynnik optymizmu**, który jest prawdopodobieństwem uzyskania najlepszego wyniku. Należy wtedy spodziewaną korzyść dla każdej decyzji przemnożyć przez przypisany współczynnik optymizmu, np. równy **0,6** (lub 0,5 – w połowie między skrajnym optymizmem i skrajnym pesymizmem)⁶⁹. Wtedy dla rozpatrywanego przypadku otrzymujemy wyniki przedstawione w tabeli 2.7.

Tabela 2.7. Określenie spodziewanej korzyści z wykorzystaniem współczynnika Hurwicza

Kupić:	Najlepszy wynik	Najgorszy wynik	Spodziewana korzyść (w rozumieniu Hurwicza)
W1	50	50	$(0,6 \times 50) + (0,4 \times 50) = 50$
W2	100	- 50	$(0,6 \times 100) + (- 50 \times 0,4) = 40$
W3	150	- 150	$(0,6 \times 150) + (0,4 \times -150) = 30$
W4	200	- 250	$(0,6 \times 200) + (0,4 \times -250) = 20$
W5	250	- 350	$(0,6 \times 250) + (0,4 \times -350) = 10$

Źródło: Tamże, s. 142.

⁶⁹ Tamże, s. 142.

Z powyższego wynika, że przy kryterium optymizmu i współczynnika optymizmu 0,6 decydent powinien wybrać wariant W5. Jak można zauważyć, w powyższych przykładach występuje jednak powiązanie prawdopodobieństwa z subiektywną oceną, tj. z preferencjami.

Ad 4. Kryterium (minimalizacji maksymalnego) żalu

Kryterium żalu zostało zaproponowane przez L.J. Savage'a. Zakłada się w tym przypadku, że decydenci często roztrząsają podjęte decyzje jako rozczarowanie wynikające z różnic pomiędzy uzyskaną korzyścią a tą, która mogłaby być przy wybraniu najlepszego wariantu. Człowiek stara się określić wielkość żalu wynikającego z faktu, że nie wybrał kierunku działania, który okazał się najlepszy.

Wielkość żalu jest określana dla danego stanu świata zewnętrznego jako różnica pomiędzy zyskiem dla najkorzystniejszego wariantu (kierunku) działania a otrzymanym zyskiem wybranego wariantu (kierunku)⁷⁰.

W tabeli 2.8 przedstawiono obliczone wartości żalu (w nawiasach) dla rozpatrywanego poprzednio przykładu. Żal przedstawiono w liczbach dodatnich. Najlepsze rozwiązanie posiada żal równy 0.

Tabela 2.8. Wartości żalu dla rozpatrywanego przypadku

Przygotować:	Rzeczywiste zapotrzebowania na liczbę relacji				
	Potrzeba 10 relacji	Potrzeba 20 relacji	Potrzeba 30 relacji	Potrzeba 40 relacji	Potrzeba 50 relacji
W1 – 10 relacji	50 (0)	50 (50)	50 (100)	50 (150)	50 (200)
W2 – 20 relacji	- 50 (100)	100 (0)	100 (50)	100 (100)	100 (150)
W3 – 30 relacji	- 150 (200)	0 (100)	150 (0)	150 (50)	150 (100)
W4 – 40 relacji	- 250 (300)	- 100 (200)	50 (100)	200 (0)	200 (50)
W5 – 50 relacji	- 350 (400)	- 200 (300)	- 50 (200)	100 (100)	250 (0)

Źródło: Tamże, s. 143.

W tabeli 2.9 przedstawiono już czyste wartości żalu, które następnie będą wycenione według kryterium Walda, czyli pesymizmu.

Racjonalne zachowanie w sytuacji wykorzystania kryterium żalu polega na wyborze decyzji o najmniejszym z największych żalów, co oznacza, że w wierszu każdej decyzji należy określić maksymalny żal, a następnie wybrać decyzję o minimalnym maksimum, czyli minimax (tabela 2.10)⁷¹.

Decydent, kierując się kryterium minimalizacji maksymalnego żalu, wybierze decyzję W2, czyli realizację 20 relacji łączności (wydzierżawienie 20 kanałów od właściciela satelitów). Oczywiście, dla urealnienia takiej sytuacji należałoby rozpatrywać takie dzierżawienie w odniesieniu do wahań zapotrzebowania w perspektywie czasowej. W celach dydaktycznych uproszczono powyższy przykład.

⁷⁰ Tamże, s. 143.

⁷¹ Tamże, s. 144.

Tabela 2.9. Wartości żalu w rozpatrywanym przypadku

Przygotować:	Rzeczywiste zapotrzebowania na liczbę relacji				
	Potrzeba 10 relacji	Potrzeba 20 relacji	Potrzeba 30 relacji	Potrzeba 40 relacji	Potrzeba 50 relacji
W1 – 10 relacji	0	50	100	150	200
W2 – 20 relacji	100	0	50	100	150
W3 – 30 relacji	200	100	0	50	100
W1 – 40 relacji	300	200	100	0	50
W5 – 50 relacji	400	300	200	100	0

Źródło: Tamże, s. 144.

Tabela 2.10. Minimalna wśród maksymalnych wartości żalu dla rozpatrywanego przypadku

Przygotować:	Rzeczywiste zapotrzebowania na liczbę relacji						
	Potrzeba 10 relacji	Potrzeba 20 relacji	Potrzeba 30 relacji	Potrzeba 40 relacji	Potrzeba 50 relacji	Maksymalny żal	Minimum maksymalnego żalu
W1 – 10 relacji	0	50	100	150	200	200	
W2 – 20 relacji	100	0	50	100	150	150	150
W3 – 30 relacji	200	100	0	50	100	200	
W1 – 40 relacji	300	200	100	0	50	300	
W5 – 50 relacji	400	300	200	100	0	400	

Źródło: Tamże.

3. METODY I TECHNIKI PODEJMOWANIA DECYZJI

W literaturze przedmiotu można się spotkać z wieloma podejściami do narzędzi podejmowania decyzji. W tym opracowaniu, ze względów czysto praktycznych, dokonano wyboru podziału na techniki decyzyjno-planistyczne oraz czysto decyzyjne, gdzie:

1. Techniki decyzyjno-planistyczne (planistyczne) to:

- prognozowanie,
- programowanie liniowe,
- analizowanie punktu krytycznego,
- symulacja,
- PERT – CPM.

2. Techniki czysto decyzyjne to:

- macierz wypłat,
- drzewo decyzyjne,
- inne (szerzej przedstawione w tym rozdziale).

Należy w tym miejscu wspomnieć również o pomocnych, podczas podejmowania decyzji, technikach zbierania informacji, takich jak:

- obserwacja,
- wywiad,
- ankietowanie,
- badanie dokumentów,
- techniki socjometryczne.

Często można się spotkać z innym, ogólnym podziałem technik decyzyjnych, gdzie wyodrębnia się techniki tradycyjne i nowoczesne.

Znakiem czasu jest to, że tradycyjne metody będą ustępować miejsca nowoczesnym, które stwarzają możliwości szybkiego analizowania przetwarzanych informacji.

W tabeli 3.1 przedstawiono podstawowe cechy tradycyjnych i nowoczesnych technik podejmowania decyzji.

Tabela 3.1. Tradycyjne i nowoczesne techniki podejmowania decyzji

RODZAJE DECYZJI	TECHNIKI DECYZYJNE	
	TRADYCYJNE	NOWOCZESNE
1. Programowe: rutynowe, powtarzalne. Organizacja opracowuje określone procesy ich rozwiązania	1. Zwyczaj. 2. Rutyna biurowa: <ul style="list-style-type: none">• standardowe procedury,• wspólne oczekiwania,• system celów niższego rzędu,• dokładne, zdefiniowane	1. Badania operacyjne: <ul style="list-style-type: none">• analiza matematyczna,• modele,• symulacja komputerowa. 2. Przetwarzanie danych

RODZAJE DECYZJI	TECHNIKI DECYZYJNE	
	TRADYCYJNE	NOWOCZESNE
2. Nieprogramowane: jednorazowe, słabo ustrukturyzowane, nowe. Wykorzystanie ogólnych procesów rozwiązywania problemów	1. Osąd. 2. Reguły robocze. 3. Dobór i szkolenie kierowników	Techniki heurystycznego rozwiązywania problemów stosowane do: • szkolenia podejmujących decyzje, • konstruowania heurystycznych programów

Źródło: A. Czermiński, J. Czermiński, A. Łastowska, *Teoria i praktyka podejmowania decyzji kierowniczych*, Toruń 2001, s. 12.

Wśród wielu narzędzi wykorzystywanych do podejmowania decyzji znane są te, które zalicza się do badań operacyjnych, czyli⁷²:

- poszukiwanie ekstremalnych wartości funkcji,
- programowanie liniowe,
- zagadnienia transportowe,
- zagadnienia kolejek,
- przepływy w sieciach,
- programowanie sieciowe (CPM, PERT, CPM-COST, PERT-COST, GERT),
- gry i strategie (teoria gier).

Niektóre z nich omówiono pokrótce w dalszej części opracowania.

3.1. MACIERZ WYPLĄT

Macierz wypląt określa prawdopodobną wartość różnych wariantów decyzji zależnych. Prawdopodobieństwo jest wyrażone w procentach szansy zajścia lub niezajścia określonego zdarzenia.

W celu zrealizowania macierzy wypląt należy spełnić kilka warunków, m.in.⁷³:

- a) posiadać kilka wariantów decyzji,
- b) uwzględnić kilka różnych zdarzeń,
- c) pamiętać, że konsekwencje zależą od tego:

- który wariant zostanie wybrany (tylko jeden punkt decyzyjny),
- które zdarzenie lub zespół zdarzeń faktycznie zajdzie (tylko jeden punkt wpływania świata zewnętrznego).

W macierzy wypląt wartość oczekiwana wykluczających się typów działania jest sumą wszystkich możliwych wartości wyników przypisanych temu działaniu, pomnożonym przez ich odpowiednie prawdopodobieństwa.

W tabeli 3.2 przedstawiono macierz wypląt, gdzie $W_o = (1 - P) \times a + (P \times b)$, a wartość $a + b, c + d$ oraz $e + f$ oznacza możliwości, np. przepustowość sieci pod-

⁷² *Badania operacyjne*, pod. red. K. Kukuły, PWN, Warszawa 1996, s. 5.

⁷³ R.W. Griffin, wyd. cyt., s. 314.

stawowej. Z tabeli tej wynika, że należy wybrać najkorzystniejszą (najwyższą) wartość W_0 (1, 2 lub 3).

Tabela 3.2. Przykładowa macierz wypłat

Warianty działania (liczba funkcjonujących PWŁ)		Wymagania przepustowe		Wartość oczekiwana
		Wysokie P = 0,3	Niskie P = 0,7	
Wariant 1	4 x PWŁ	a	b	W_01
Wariant 2	5 x PWŁ	c	d	W_02
Wariant 3	6 x PWŁ	e	f	W_03

Opracowanie własne.

3.2. DRZEWO DECYZYJNE

Drzewo decyzyjne jest narzędziem planowania o szerszych możliwościach niż macierz wypłat. Wartość drzewa decyzyjnego opiera się na sekwencji kolejno podejmowanych decyzji, gdzie⁷⁴:

- a) każda decyzja może pociągnąć za sobą rozmaite skutki,
- b) każdy wynik będzie się charakteryzował pewnym prawdopodobieństwem i oczekiwaną korzyścią.

Pozwala to wyliczyć oczekiwane wartości na różnych poziomach decyzji. W tabeli 3.3 przedstawiono sytuację określania korzyści dla dwóch różnych kierunków działania, uwzględniającą dwie wartości prawdopodobieństwa dla dwóch stanów otoczenia (uwarunkowań).

Tabela 3.3. Różne wartości korzyści (K) dla różnych kierunków działania (W), uwarunkowań zewnętrznych (S) i określonego prawdopodobieństwa (P)

Prawdopodobieństwo:	P1 – dla S1	P 2 – dla S2
Kierunek W1	K11	K12
Kierunek W2	K21	K22

Opracowanie własne.

W rzeczywistości określenie tych wartości jest trudne, gdyż występuje ciąg sekwencyjnych decyzji. Wówczas problem decyzyjny przedstawia się w postaci wykresu zwanego drzewem lub dendrytem decyzyjnym. Drzewo decyzyjne ilustruje sekwencyjnie problem decyzyjny, czyli dotyczy decyzji wieloetapowych.

⁷⁴ Tamże, s. 317.

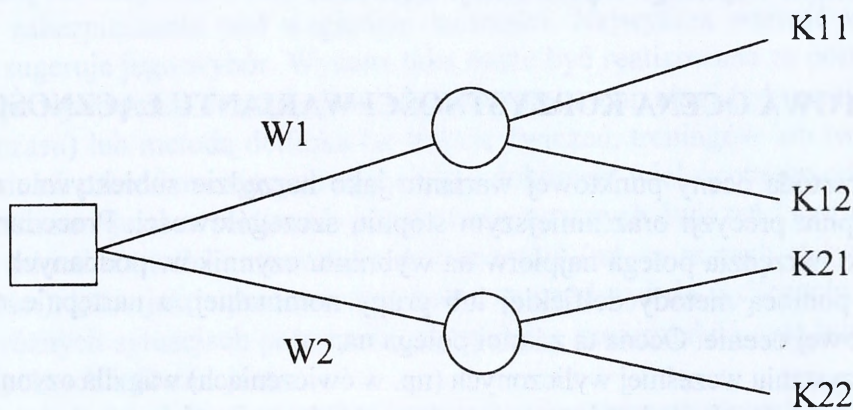
Typowe drzewo decyzyjne składa się z dwóch podstawowych rodzajów rozgałęzień⁷⁵:

- **decyzyjnych** – wychodzących z punktów decyzyjnych (kwadraty), gdzie gałęzie są możliwymi kierunkami działania,
- **losowych** – wychodzących z punktów losowych (kółka), gdzie gałęzie są niepewnymi wynikami.

W konsekwencji⁷⁶:

- w **punkcie decyzyjnym** – wybieramy drogę (kierunek) działania,
- w **punkcie losowym** – dalsza droga nie zależy od nas, ale od świata zewnętrznego.

Należy pamiętać, że punkty losowe powodują subiektywizm określanego prawdopodobieństwa. Na rysunku 3.1 przedstawiono drzewo decyzyjne.



Opracowanie własne.

Rys. 3.1. Drzewo decyzyjne odzwierciedlające sytuację z tabeli 3.3. Kwadrat oznacza punkt decyzyjny (wyboru), koło – punkt losowy

W tabeli 3.4 przedstawiono przykład drzewa decyzyjnego w formie tabelarycznej.

Tabela 3.4. Przykład tabelarycznego drzewa decyzyjnego

Decyzja 1 – warianty	Zdarzenia i prawdopodobieństwa	Oczekiwany zapas	Decyzja 2 – koncepcje	Oczekiwana wartość
Pierwszy wariant działania	Niskie zapotrzebowanie na relacje łączności – P = 0,8	20 relacji	1 koncepcja	20 x 0,8 = 16
	Wysokie zapotrzebowanie na relacje łączności – P = 0,2	3 relacje	2 koncepcja	3 x 0,2 = 0,6
				Razem 16,6

⁷⁵ J. Supernat, wyd. cyt., s. 97.

⁷⁶ Tamże.

Decyzja 1 – warianty	Zdarzenia i prawdopodobieństwa	Oczekiwany zapas	Decyzja 2 – konceptje	Oczekiwana wartość
Drugi wariant działania	Niskie zapotrzebowanie na relacje łączności – P = 0,4	25 relacji	3 koncepcja	25 x 0,4 = 10 <u>6 x 0,6 = 3,6</u>
	Wysokie zapotrzebowanie na relacje łączności – P = 0,6	6 relacji	4 koncepcja	Razem 13,6

Opracowano na podst. R.W. Griffin, wyd. cyt., s. 318.

Pierwszy wariant działania generuje większe możliwości utrzymania zapasu relacji łączności. Koncepcje 1 i 3 zabezpieczenia pod względem łączności umożliwiają zachowanie większego zapasu relacji łączności.

3.3. PUNKTOWA OCENA KORZYSTNOŚCI WARIANTU ŁĄCZNOŚCI

Jest to metoda oceny punktowej wariantu jako narzędzie subiektywne o niewielkim stopniu precyzji oraz mniejszym stopniu szczegółowości. Procedura stosowania tego narzędzia polega najpierw na wybraniu czynników poddanych badaniu, np. za pomocą metody delfickiej lub grupy nominalnej, a następnie na ich wielostopniowej ocenie. Ocena ta z kolei polega na:

- wykorzystaniu wcześniej wyliczonych (np. w ćwiczeniach) wag dla czynników,
- ocenie od 1 do 10 dla każdego z rozpatrywanych wariantów,
- dokonaniu przemnożenia w wierszach wcześniej określonych wartości,
- zsumowaniu wartości ważonych ze wszystkich wierszy tabeli,
- porównaniu tak zsumowanych wartości ważonych dla wszystkich wariantów,
- wyborze wariantu, dla którego uzyskano najwyższą sumę wartości ważonych,
- wybraniu zapasowego wariantu o drugiej w kolejności sumie wartości ważonych.

Przykład takiej oceny przedstawiono w tabeli 3.5.

Tabela 3.5. Punktowa ocena korzystności wariantu

Czynniki korzystności wariantu SŁ	Waga	Ocena (1–10)	Wartość ważona
Tempo rozwoju sytuacji taktycznej	1,5	5	7,5
Wielkość obszaru prowadzonych działań	1,0	8	8,0
Ryzyko zaskoczenia przez przeciwnika	0,5	1	0,5
Możliwe straty w sprzęcie	0,5	4	2,0
Możliwe straty w ludziach	0,5	5	2,5
Elastyczność konfiguracji sieci	1,0	1	1,0
Częstotliwość zmian konfiguracji sieci	0,5	2	1,0

Czynniki korzystności wariantu SŁ	Waga	Ocena (1–10)	Wartość ważona
Możliwości infrastruktury cywilnej	1,0	3	3,0
Możliwości infrastruktury sojuszniczej	1,0	7	7,0
Możliwości tworzenia odvodu łączności	1,0	5	5,0
Uwarunkowania terenowe dla łączności radiowej	1,0	4	4,0
Uwarunkowania terenowe dla łączności kablowej	0,5	2	1,0
	10,0		42,5

Opracowano na podst. M. Lisowski, *Metody planowania strategicznego*, PWE, Warszawa 2004, s. 170.

Taką subiektywną ocenę punktową realizuje się dla każdego wariantu – koncepcji zabezpieczenia pod względem łączności. Najwyższa wartość ważona wariantu sugeruje jego wybór. Wycena taka może być realizowana za pomocą grupowego podejmowania decyzji, tj. w postaci grupy nominalnej (gdy posiadamy zbyt mało czasu) lub metodą delficką (w trakcie ćwiczeń, treningów lub tworzenia odpowiednich procedur mających służyć jako dokument wielokrotnego odniesienia).

Wskazane jest, na podstawie już przeprowadzonych ćwiczeń i treningów, określenie takich wartości i stworzenie dokumentów (np. w ramach stałych procedur łączności), które jako opracowania gotowe mogą służyć do wyliczania tych wartości w różnych sytuacjach pola walki, pozwalając zaoszczędzić czas lub opierać się na niepełnych informacjach.

W tabeli 3.6 dokonano próby przestawienia takiego gotowego wzorca, który opracowany wcześniej może stać się pomocny w ćwiczeniach lub już na polu walki.

Tabela 3.6. Schemat oceny wariantu łączności radiowej – zawarty w PROCEDURZE 12E

Kryteria	Skala wartości						
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Przewidywane tempo prowadzenia natarcia	> 8 km/h		2–8 km/h				< 2 km/h
Udział łączności rdln. w sieci transmisyjnej	< 30%		30–60%				> 60%
Częstość zmian SD	częste zmiany		co 3–4 h				co 7–8 h
Ryzyko zniszcz. WŁ	wysokie		średnie				niskie
Możliwości wykorzystania infrastruktury stałej	Słabe (tylko pojedyncze kanały)		Średnie (kilka dowiązań traktowych 256 i 512 kbit/s)				Znaczne (kilkanaście dowiązań traktowych do 1024 kbit/s)
Wpływ ukształtowania terenu na zasięg	Różnice: > 200 m		Różnice: 50–200 m				Różnice: < 50 m

Kryteria	Skala wartości						
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Udział terenu zurbanizowanego	Wysoki (powyżej 25%)		Średni (10–25%)		Niski (do 10%)		
Warunki meteorologiczne	Silne opady		Możliwość opadów		Brak opadów		
Czynnik.....	niepewne		niestabilne		pewne		
Czynnik.....	małe		możliwe		duże		
Każde kryterium – ocena 0–3. Łączna suma not – wewnętrzna wartość wariantu							

Opracowano na podst. *STRATEGOR – Zarządzanie firmą. Strategie. Struktury. Decyzje. Tożsamość*, PWE, Warszawa 1999, s. 53.

3.4. MAPA GRUP PROBLEMÓW

Mapa grup problemów jest narzędziem pomocnym w podejmowaniu decyzji, gdzie wiele podstawowych zasad zapożyczonych jest z mapy grup strategicznych zaproponowanych przez M.F. Portera⁷⁷.

Idea tej mapy polega na ograniczeniu liczby rozpatrywanych obiektów (problemów decyzyjnych). Ograniczenie to polega na wybraniu takich kryteriów, które różnicują analizowane obiekty mimo ich ogólnego podobieństwa. Takie różnicowanie z kolei powoduje najczęściej wyodrębnienie się grup tych obiektów, czyli dokonuje ich pogrupowania w zbiory o podobnych cechach. W takiej sytuacji analiza decyzyjna nie obejmuje znacznej liczby pojedynczych obiektów – tylko kilka lub kilkanaście ich grup. Zazwyczaj wtedy nie ma potrzeby śledzenia zmian dla każdego obiektu – wystarczy baczna analiza grup, gdyż znaczne podobieństwo cech zawartych w nich obiektów pozwala sądzić, iż zmiany np. otoczenia wpływają na większość obiektów takiej grupy podobnie. Całą tego typu analizę upraszcza fakt, że wędrówka obiektów z grupy do grupy jest utrudniona różnymi tzw. barierami wynikającymi z powodów ilościowych (np. potrzeba konkretnego ilościowo zasilenia obiektu z zewnątrz) lub jakościowych (np. potrzeba posiadania lub nabycia specyficznych cech).

Można więc, charakteryzować następujące cechy barier⁷⁸:

- wysokość – określana konkretną wartością czasową, liczbową, np. środków łączności itp.;
- symetryczność – podobna trudność „wchodzenia”, jak i „wychodzenia” z grupy. Symetryczność bariery występuje wtedy, gdy przejście jest kwestią poniesionych nakładów, natomiast asymetryczność bariery – gdy należy nabyć specyficzne umiejętności, nieosiągalne dla grupy.

⁷⁷ M.E. Porter, *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, PWE, Warszawa 1996, s. 140.

⁷⁸ G. Gierszewska, M. Romanowska, *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1997, s. 118.

Nie chodzi więc tutaj o podejście tradycyjne, w którym rozpatruje się interakcje, powiązania między wszystkimi obiektami (problemami, sytuacjami), ale w celu uproszczenia analizy, wyodrębnia się ich grupy jako obiektów analizy. Taki sposób myślenia wydaje się słuszny w następujących sytuacjach:

- złożoności analizowanego obszaru,
- bardzo ograniczonego czasu na dogłębną analizę.

Mapa grup problemów może mieć zastosowanie przede wszystkim do różnicowania wariantów / koncepcji systemu łączności.

W tabeli 3.7 przedstawiono przykładowe kryteria służące do tworzenia map problemów.

Tabela 3.7. Kryteria różnicowania parametrów wykorzystywanych do tworzenia mapy

Lp.	KRYTERIUM	CECHA PODSTAWOWA	CECHA PORÓWNYWANA
1.	Wpływ mobilności na bezpieczeństwo SŁ	Poziom bezpieczeństwa SŁ ($0,01 < \alpha < 1$)	Stopień mobilności SŁ
2.	Wpływ liczby rozwijanych WŁ SD na szybkość ich rozwijania	Ilość rozwijanych WŁ SD	Szybkość zmian położenia WŁ SD
3.	Wpływ ilości relacji kablowych na poziom bezpieczeństwa SŁ	Poziom bezpieczeństwa sieci podstawowej ($0,01 < \alpha < 1$)	Procentowy udział relacji kablowych w traktach międzywęzłowych
4.	Wpływ liczby eksploatowanych WŁ na odwód SŁ	Odwód sił i środków	Procentowy udział relacji radioliniowych w traktach międzywęzłowych
5.	Wpływ częstości zmian położenia WŁ na czas trwania jednej relacji międzywęzłowej	Stosunek częstości zmian położenia WŁ SD do PWS (PWL)	Średnia długość trwania czasu pracy relacji międzywęzłowej w sieci telekomunikacyjnej
6.	Pośredni wskaźnik bezpieczeństwa SŁ	Procentowy udział relacji radioliniowych o kącie większym niż 80 stopni do linii styczności wojsk	Średnia długość relacji radioliniowej w sieci telekomunikacyjnej
7.	Pośredni wskaźnik mobilności SŁ	Obszar funkcjonowania sieci podstawowej	Procentowy udział relacji kablowych w traktach międzywęzłowych
8.	Dynamika zmian struktury SŁ	Obszar funkcjonowania sieci podstawowej	Szybkość zmian położenia WŁ SD
9.	Dynamika zmian struktury sieci podstawowej	Obszar funkcjonowania sieci podstawowej	Szybkość zmian położenia PWS

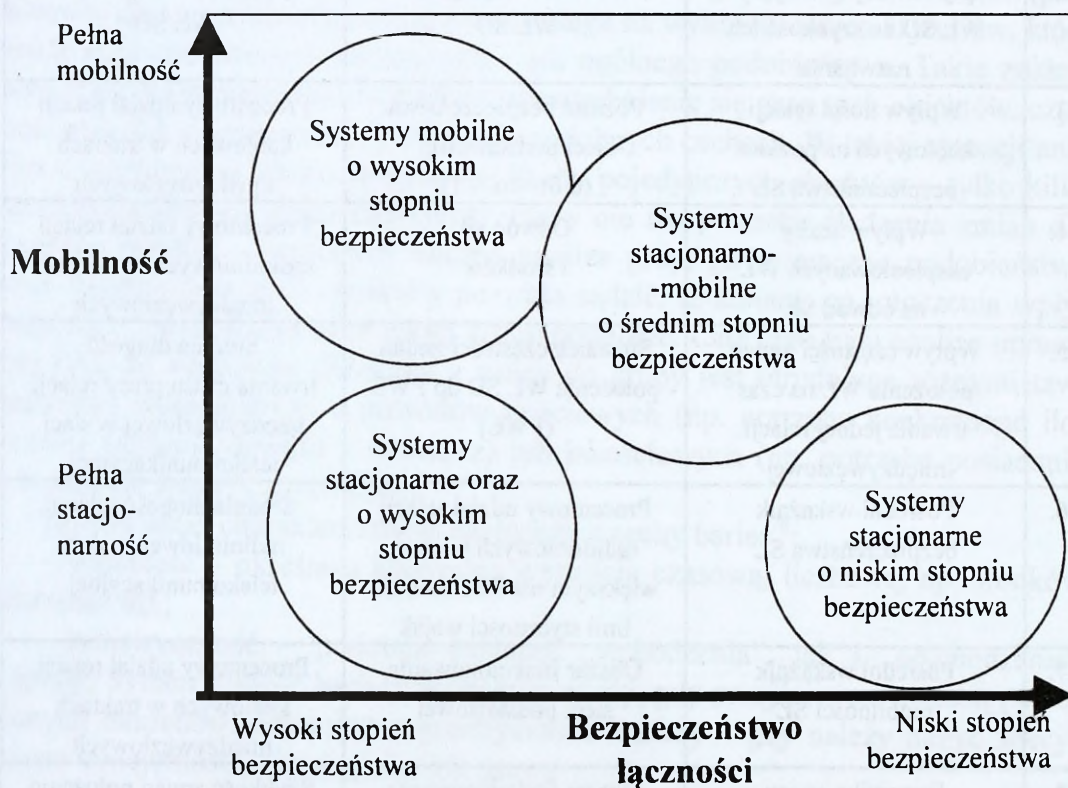
Lp.	KRYTERIUM	CECHA PODSTAWOWA	CECHA PORÓWNYWANA
10.	Dynamika zmian struktury sieci telekomunikacyjnej	Stosunek obszaru funkcjonowania sieci podstawowej do obszaru funkcjonowania sieci telekomunikacyjnej	Szybkość zmian położenia WŁ SD
11.	Zależność liczby relacji KF do szybkości zmian struktury całej sieci telekomunikacyjnej	Zmiana liczby funkcjonujących S/R KF w określonym czasie	Szybkość rekonfiguracji całej sieci telekomunikacyjnej w określonym czasie

Opracowanie własne.

Dla konstruowania tego typu map ważne jest określenie:

- celów, zadań charakteryzujących analizowane obiekty, sytuacje i problemy;
- kryteriów różnicujących analizowane obiekty, sytuacje i problemy.

Na rysunku 3.2 przedstawiono graficzne zobrazowanie mapy grup problemów.



Opracowano na podst. G. Gierszewska, M. Romanowska, *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1996, s. 124 i 125.

Rys. 3.2. Przykładowy układ mapy grup problemów

Tworzenie omawianej mapy musi podlegać określonej procedurze, aby spełnić swoje zadanie. Procedura przebiegu sporządzania map grup problemów przebiega następująco⁷⁹:

1. Określenie cech charakterystycznych, które różnicują analizowane obiekty.
2. Sporządzenie dwuwymiarowego wykresu różnicujących zmiennych.
3. Zespoleńie poszczególnych obiektów w klasy podobieństw.
4. Zakreślenie za pomocą kół grup problemowych (wielkość kół oznacza ważność grupy w całej problematyce).
5. Dokonanie próby wyodrębnienia wielu zmiennych, co pozwoli wykonać kilka map pokazujących różne położenie grup problemów.

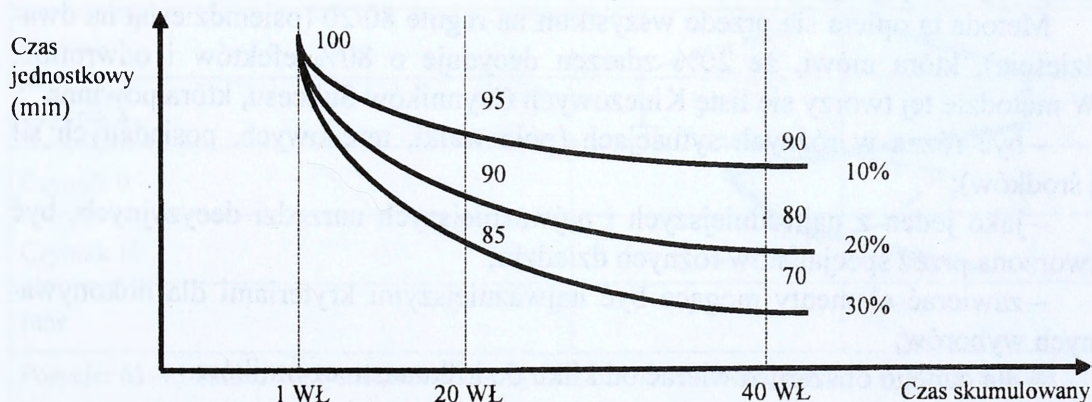
3.5. KRZYWA DOŚWIADCZENIA

Krzywa doświadczenia wynika z efektu doświadczenia, czyli związku między skalą działania a wielkością wybranego parametru jednostkowego. Wyrazem graficznym tych zależności jest właśnie krzywa doświadczeń (rysunek 3.3). Wykres krzywej doświadczeń otrzymuje się, umieszczając każdy analizowany obiekt obszaru decyzyjnego w punkcie, w którym krzyżuje się wartość parametru jednostkowego danego obiektu z jego skumulowaną wartością, gdzie:

– oś rzędnych – czas jednostkowy na wykonanie czynności, np. przy rozwijaniu WŁ,

– oś odciętych – skumulowana wartość – czas, koszt, ogólny potencjał.

Krzywa doświadczeń powstaje w wyniku połączenia punktów obrazujących np. pozycje poszczególnych koncepcji lub wariantów systemu łączności.

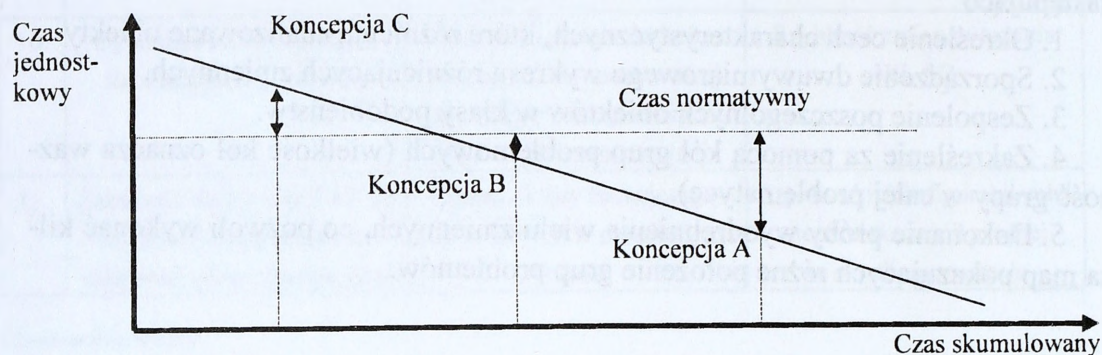


Źródło: opracowano na podst. *STARTEGOR...*, wyd. cyt., s. 79.

Rys. 3.3. Przykład krzywych doświadczeń

⁷⁹ A. Stabryła, *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, wyd. cyt., s. 160.

Krzywą doświadczenia można w celu uproszczenia analizy prezentować w postaci logarytmicznej (rysunek 3.4).



Źródło: Tamże, s. 80.

Rys. 3.4. Postać logarytmiczna efektu doświadczenia

3.6. ANALIZA KLUCZOWYCH CZYNNIKÓW SUKCESU

Analiza Kluczowych Czynników Sukcesu (AKCS) może być narzędziem podejmowania decyzji, określania kryteriów wyboru. Narzędzie to zawęża obszar decyzyjny do ograniczonej grupy kryteriów, które:

- uważamy za najważniejsze;
- decydują o naszej przewadze, np. nad przeciwnikiem;
- decydują o swobodzie dokonywanych wyborów w przyszłych sytuacjach, np. taktycznych, operacyjnych itp.

Metoda ta opiera się przede wszystkim na regule 80/20 (osiemdziesiąt na dwadzieścia), która mówi, że 20% zdarzeń decyduje o 80% efektów i odwrotnie. W metodzie tej tworzy się listę Kluczowych Czynników Sukcesu, która powinna⁸⁰:

- być różna w różnych sytuacjach (pola walki, terenowych, posiadanych sił i środków);
- jako jeden z najtrudniejszych i najważniejszych narzędzi decyzyjnych, być tworzona przez specjalistów różnych dziedzin;
- zawierać elementy mogące być najważniejszymi kryteriami dla dokonywanych wyborów;
- dla danego obszaru zawierać od kilku do kilkunastu czynników.

⁸⁰ G. Gierszewska, M. Romanowska, wyd. cyt., s. 159.

Przeprowadzenie analizy tego typu wymaga zastosowania jednej z dwóch metod⁸¹:

1. Metoda dwuetapowej analizy, która obejmuje:
 - analizę obszaru problemowego według pełnej listy kryteriów we wszystkich obszarach (według formularza);
 - na tej podstawie – sporządzenie listy słabych i mocnych stron, np. wariantu zapewnienia łączności;
 - skoncentrowanie się na kluczowych czynnikach sukcesu i poddanie ich analizie.
 2. Metoda ograniczenia się w analizie tylko do listy kluczowych czynników sukcesu, która uwzględnia najważniejsze czynniki z głównych obszarów działania.
- Przykład takiej listy przedstawiono w tabeli 3.8.

Tabela 3.8. Analiza kluczowych czynników sukcesu

Kluczowe czynniki sukcesu	Punktowa skala ocen					
	5	4	3	2	1	0
Utrzymanie w obwodzie 3 radiostacji śr. mocy						
Zapewnienie łączności radiowej z 15 BZ w 2 S/R						
Funkcjonowanie w S/R nie więcej niż 10 stacji						
Zapewnienie z 13 BPanc tylko łączności KF						
Czynnik 5						
Czynnik 6						
Czynnik 7						
Czynnik 8						
Czynnik 9						
Czynnik 10						
Inne						
Pozycje: 61–75 bardzo korzystna; 45–60 korzystna; 35–44 zadowalająca; 25–34 słaba; poniżej 25 krytyczna. Warianty oznaczono: rekomendowany ————— alternatywny - - - - -						

Opracowano na podst. A. Stabryła, *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, PWN, Warszawa 2002, s. 164.

⁸¹ Tamże, s. 160.

Powyższe porównanie można przywiązać do określonej perspektywy czasowej pola walki, np. prowadzonego natarcia. Zobrazowanie powyższego porównania w perspektywie czasowej przedstawiono w tabeli 3.9.

Tabela 3.9. Trajektoria perspektywiczna na okres prowadzenia działań

		H+1	H+2	H+3	H+4	H+5	H+6	H+7	D+1	
L ₁	61–75	Wariant 1								
L ₂	45–60									
L ₃	35–44									
L ₄	25–34	Wariant 2								
L ₅	< 25									

Opracowano na podst. A. Stabryła, wyd. cyt., s. 165.

3.7. ANALIZA WSKAŹNIKOWA

Analizy wskaźnikowe są bardzo popularnymi narzędziami podejmowania decyzji w różnych dziedzinach (np. w zarządzaniu organizacją).

Analiza wskaźnikowa może mieć swoje praktyczne odniesienie jako narzędzie pomocne w podejmowaniu decyzji dotyczących np. planowania wojskowych sieci łączności. Z analizą w obszarze sieci wojskowych jest związana ocena efektywności operacyjno-taktycznej oraz techniczno-eksploatacyjnej sieci łączności⁸².

Precyzyjne zdefiniowanie wymagań oraz przypisanie konkretnych miar i wartości pozwala na posługiwanie się nimi jako wskaźnikami oceny funkcjonowania sieci łączności, które mogą stanowić znakomite narzędzie podejmowania decyzji – np. w obszarze opracowanych koncepcji systemu łączności. Dla trzech oraz pięciu wyodrębnionych wielkości dokonuje się ich oceny pod względem występujących determinantów, które mogą mieć związek z funkcjonowaniem sieci łączności.

3.7.1. Wymagania operacyjno-taktyczne systemu łączności

Przed systemem łączności – jako procesem decyzyjno-informacyjnym i organizacyjnym realizowanym w toku dowodzenia wojskami, współdziałania, powiadamiania (ostrzegania, alarmowania) i sterowania środkami rażenia – stawia się więc trzy podstawowe wymagania wynikające z zadań systemu dowodzenia i decydujące o operacyjno-taktycznej skuteczności polowego systemu łączności. Są to terminowość, wierność i skrytość.

⁸² *Proces planowania systemu łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2000, s. 35.

Terminowość łączności jest to zdolność do zapewnienia nadawania i dostarczania wiadomości lub prowadzenia rozmów w określonym czasie, uwarunkowanym przez sytuację operacyjno-taktyczną. Najczęściej jest ona nierozzerwalnie związana z gradacją dostępu do sieci łączności. W sieciach analogowych określała ona kategorie pilności⁸³.

Skrytość łączności jest to zdolność do przeciwstawienia się przeciwnikowi w zakresie ujawnienia treści przekazywanych informacji, faktu i miejsca przekazu oraz przynależności organizacyjnej elementu przekazu⁸⁴.

Wierność łączności to zdolność do odtworzenia przekazywanych wiadomości w punktach odbioru z zadaną dokładnością; charakteryzuje stopień zgodności odebranych wiadomości z nadanymi, przy istniejących w kanałach (liniach) telekomunikacyjnych zakłóceniach i zniekształceniach⁸⁵.

Najczęściej stosowane wskaźniki efektywności operacyjno-taktycznej polowego systemu łączności wojsk lądowych zestawiono w tabeli 3.10.

Tabela 3.10. Wskaźniki efektywności operacyjno-taktycznej mobilnego systemu łączności

Lp.	Oceniane cechy	Wskaźniki
1.	Terminowość	– prawdopodobieństwo przekazania wiadomości (realizacji połączenia) w czasie nieprzekraczającym dopuszczalnej wartości dla różnych rodzajów łączności i kategorii pilności, przy zadanej intensywności obciążenia
2.	Wierność	– prawdopodobieństwo skażenia znaku kombinacji kodowej (telegramu) w czasie przekazywania komend i sygnałów dowodzenia, danych i informacji telegraficznej; – zrozumiałość sylabowa mowy dla rozmów telefonicznych; – prawdopodobieństwo identyfikacji elementarnego sektora zobrazowania podczas przekazywania wiadomości telekopiowych; – prawdopodobieństwo niewłaściwego zaadresowania i straty wiadomości; – elementowa stopa błędów
3.	Skrytość	– współczynnik utajnienia kanałów (linii) łączności; – prawdopodobieństwo wykrycia obiektu; – wartość oczekiwania ilości wykrytych obiektów

Źródło: *Proces planowania systemu łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2000, s. 36.

⁸³ Tamże, s. 37.

⁸⁴ Tamże, s. 43.

⁸⁵ Tamże, s. 46.

3.7.2. Wskaźniki efektywności techniczno-eksploatacyjnej mobilnego systemu łączności

Możliwości techniczno-operacyjne posiadanych sił i środków łączności ocenia się, uwzględniając wskaźniki techniczno-eksploatacyjne funkcjonowania sieci łączności, którymi najczęściej są:

- a) gotowość bojowa,
- b) mobilność,
- c) trwałość (jako wskaźnik najbardziej złożony),
- d) przepustowość,
- e) bezpieczeństwo⁸⁶.

Najczęściej stosowane wskaźniki efektywności techniczno-eksploatacyjnej mobilnego systemu łączności zestawiono w tabeli 3.11.

Tabela 3.11. Wskaźniki efektywności techniczno-eksploatacyjnej systemu łączności

Oceniane cechy	Wskaźniki
Gotowość operacyjna	<ul style="list-style-type: none"> – prawdopodobieństwo terminowego wykonania wymaganych przedsięwzięć w zakresie przejścia sieci do zadanego poziomu gotowości operacyjnej w ustalonym czasie; – czas przejścia sieci telekomunikacyjnej do zadanego stopnia gotowości
Przepustowość	<ul style="list-style-type: none"> – maksymalna szybkość transmisji sygnałów; – ilość standardowych kanałów w relacji łączności; – wartość oczekiwana ilości kanałów w relacji łączności.
Trwałość	<ul style="list-style-type: none"> – współczynnik sprawnego działania i średni czas poprawnej pracy; – prawdopodobieństwo tego, że czas przerwy w łączności nie przekroczy zadanej (dopuszczalnej) wartości; – prawdopodobieństwo przeżycia relacji łączności; – wartość oczekiwana ilości kanałów zdolnych do pracy w relacji łączności
Mobilność	<ul style="list-style-type: none"> – prawdopodobieństwo terminowego wykonania działań w zakresie zmiany struktury sieci (elementów sieci) telekomunikacyjnej; – dopuszczalny czas wykonania zadań z zadaną niezawodnością
Bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none"> – wartość oczekiwana ilości elementów sieci, które w określonym czasie zostaną wykryte przez środki rozpoznania przeciwnika; – prawdopodobieństwo rozpoznania elementów sieci telekomunikacyjnej; – prawdopodobieństwo przechwycenia informacji; – czas ujawniania (wykrywania) określonej ilości elementów sieci telekomunikacyjnej z zadanym prawdopodobieństwem; – współczynnik bezpieczeństwa sieci telekomunikacyjnej – α

Źródło: Tamże, s. 51.

⁸⁶ P. Daniluk, *Efektywność wojskowych systemów łączności*, AON, Warszawa 2001, s. 23.

Ad a) Ocena gotowości operacyjnej (bojowej) sieci łączności

Gotowość operacyjna sieci telekomunikacyjnej, utożsamiana często z gotowością bojową, jest to zdolność do terminowego przejścia z danego stanu w inny oraz prawdopodobieństwo terminowego wykonania zbioru niezbędnych przedsięwzięć w celu zapewnienia dowodzenia wojskami i sterowania środkami rażenia w określonym czasie.

Gotowość sieci telekomunikacyjnej zapewnia się poprzez terminową i zorganizowaną realizację przedsięwzięć i działań wojsk łączności i informatyki, zgodnie z przyjętym stopniem gotowości operacyjnej wojsk. Podstawą gotowości sieci telekomunikacyjnej jest odpowiednio wyprzedzające planowanie oraz wcześniejsze stworzenie procedur.

Czas gotowości bojowej powinien być określony na podstawie konkretnych warunków, w jakich mogą znaleźć się pododdziały, oddziały, związki taktyczne i operacyjne. Czas gotowości bojowej sieci łączności (T_{gb}) powinien być krótszy lub równy czasowi dopuszczalnemu, określonemu przez dowództwo lub w dokumentacji mobilizacyjnej i wyraża się zależnością⁸⁷:

$$T_{gb} \leq T_{gb}^{dop}$$

Do oceny według wskaźników gotowości bojowej wykorzystywane jest planowanie sieciowe sprowadzające się do określenia czasów trwania działań oraz prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Czasy realizacji zadań określa się na podstawie istniejących normatywów, uwzględniających konkretne warunki działania sieci lub za pomocą danych z przeprowadzonych ćwiczeń lub symulacji.

Czas trwania poszczególnych działań określany jest z wykorzystaniem średniego czasu trwania ($\bar{t}_{i,j}$) danego działania, wyrażającego się zależnością:

$$\bar{t}_{i,j} = \sum_{k=1}^n t_{i,jk},$$

gdzie:

$t_{i,jk}$ – czas trwania działania (i, j) w k-tej próbie,

n – ilość prób.

W przypadku braku normatywów i danych statystycznych należy posłużyć się rachunkiem prawdopodobieństwa⁸⁸. W tym celu można wykorzystać metodę oceny ekspertów (metodę delficką), określając trzy wielkości czasu trwania danego działania (zadania): najmniejszą (t_{min}) i największą z możliwych (t_{max}) oraz najbardziej prawdopodobną wartość czasu trwania (t_{np}).

⁸⁷ *Proces...*, wyd. cyt., s. 57.

⁸⁸ Tamże, s. 59.

Ad b) Ocena mobilności sieci łączności

Mobilność sieci telekomunikacyjnej jest najczęściej określana jako zdolność do terminowego dokonywania zmian swojej struktury, odpowiednio do kształtującej się sytuacji operacyjno-taktycznej.

Najczęściej wykorzystywanym sposobem oceny mobilności polowej sieci telekomunikacyjnej jest wykorzystanie grafu sieciowego. Przy pomocy grafu można określić czas rozwijania polowej sieci telekomunikacyjnej o określonej strukturze⁸⁹.

Głównym wskaźnikiem przedsięwzięć z zakresu mobilności jest łączny czas ich realizacji. Prawdopodobieństwo wykonania zadań przez pododdziały w czasie mniejszym od wymaganego powinno być większe od dopuszczalnego minimalnego⁹⁰:

$$P_m(t_m \leq t_m^{\text{dop}}) \geq P_m^{\text{dop}},$$

gdzie:

P_m i t_m – prawdopodobieństwo i czas mobilności,

P_m^{dop} i t_m^{dop} – dopuszczalne prawdopodobieństwo i czas mobilności.

Ustalenie mobilności sieci łączności jest możliwe przez określenie średnich (oczekiwanych) czasów trwania: zwijania (t_z), przemieszczania – marszu (t_{mr}), rekonesansu (t_r), wyprowadzania (t_{wy}) i wprowadzenia (t_{wp}) kolumn z lub do rejonu rozwinięcia, rozwijania i nawiązania łączności (t_{roz}) oraz oddania do eksploatacji traktów łączności (t_e), co wyraża się zależnością:

$$t_m = t_z + t_{wy} + t_{mr} + t_r + t_{wp} + t_{roz} + t_e$$

Sieć łączności można uważać za terminowo rozwiniętą lub zmienioną strukturalnie do pożądanej postaci, jeżeli w czasie określonym przez warunki taktyczne jej struktura zmieniła się do postaci zapewniającej dowodzenie wojskami podczas planowania oraz realizacji określonego zadania.

Niezbędna część sieci łączności, np. na szczeblu taktycznym, może być uznana za rozwiniętą, jeśli w czasie określonym przez warunki operacyjne zostały rozwinięte i funkcjonują:

– węzły łączności stanowisk dowodzenia własnego i podwładnych ogniw dowodzenia,

– linie dowiązania do własnej (pomocniczej) i podstawowej (przełożonego) sieci telekomunikacyjnej,

– pomocnicza (jeśli w ogóle jest organizowana) sieć telekomunikacyjna,

– sieć radiodostępu⁹¹.

⁸⁹ Tamże, s. 65.

⁹⁰ Tamże, s. 69.

⁹¹ Tamże, s. 66.

Ocenę mobilności sieci łączności należy poprzedzić ustaleniem niezbędnych informacji dotyczących miejsc rozmieszczenia i odległości między węzłami łączności, tras przegrupowania pododdziałów dowodzenia, rodzaju i składu linii łączności, środowiska oddziałującego na system łączności oraz ilości obsługiwanych abonentów. Rezultatem tych prac powinno być ustalenie wszystkich czynników wchodzących w skład oceny mobilności sieci.

W następnej kolejności określa się minimalne i maksymalne czasy realizacji ustalonych do wykonania czynności, które leżą na „ścieżce krytycznej” mobilności badanej sieci łączności. Przyjęte dane powinny być wiarygodne i realne do praktycznego osiągnięcia, np. określone na podstawie wcześniejszych ćwiczeń.

W procesie oceny mobilności sieci łączności istotne znaczenie ma określenie dopuszczalnego czasu rozwijania (t_m^{dop}) elementu sieci, jakim jest węzeł łączności.

Ad c) Ocena trwałość sieci łączności

Trwałość sieci telekomunikacyjnej jest charakteryzowana jej zdolnością do pracy przy wszystkich oddziałujących czynnikach. Chodzi przede wszystkim o zdolność do zapewnienia dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki w warunkach oddziaływania czynników w następujących obszarach⁹²:

- żywotności,
- odporności na zakłócenia,
- niezawodności.

Przy ocenie żywotności sieci łączności, poza prawdopodobieństwem przeżycia linii łączności, należy określić prawdopodobieństwo przeżycia każdego jej elementu składowego, tj. węzłów łączności, grupy środków łączności, wozów dowodzenia, aparatowni, grupy radiostacji itp., które w zależności od zajmowanej powierzchni i zastosowanego do ich niszczenia środka ogniowego, można podzielić na punktowe, liniowe lub powierzchniowe.

Punktowy element sieci łączności zachowa swoją zdolność do pracy, jeśli prawdopodobieństwo przeżycia (p_p) wynosi⁹³:

$$p_p = 1 - P_{re},$$

gdzie:

P_{re} – bezwarunkowe prawdopodobieństwo rażenia elementu punktowego sieci łączności.

Korzystne jest określanie prawdopodobieństwa przeżycia oddzielnie dla załóg (p_{pz}), wyposażenia (p_{pw}) i wykorzystywanego sprzętu (p_{ps}). Łączną oceną żywotności punktowego elementu sieci łączności jest minimalna wartość wyrażenia⁹⁴:

$$p_p = \min (p_{pz}, p_{pw}, p_{ps})$$

⁹² Tamże, s. 60.

⁹³ J. Mazurkiewicz, *Projektowanie i ocena wojskowych systemów łączności*, Warszawa 1992, s. 93.

⁹⁴ Tamże, s. 105.

Należy zaznaczyć, że powierzchniowe elementy sieci łączności, np. związku taktycznego i oddziału, składają się z elementów punktowych. Przy ocenie ich żywotności określa się prawdopodobieństwo przeżycia każdego elementu z osobna. Na podstawie tak uzyskanych prawdopodobieństw dokonuje się oceny stanu żywotności elementu powierzchniowego jako całości.

Na trwałość sieci łączności wpływ wywiera jej odporność na zakłócenia rozumiana jako zdolność do zapewnienia dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki w warunkach oddziaływania zakłóceń radioelektronicznych.

Wskaźnikami oceny odporności na zakłócenia są: współczynnik i średni czas sprawnego działania w warunkach zakłóceń (K_{SUL} , T_{SUL}), gdzie⁹⁵:

$$K_{SUL} = K_{SWRE} \cdot K_{SKEM} \cdot K_{SIEM}$$

$$T_{SUL} = \left(\frac{1}{T_{SWRE}} + \frac{1}{T_{SKEM}} + \frac{1}{T_{SIEM}} \right)^{-1},$$

przy czym:

K_{SWRE} T_{SWRE} – współczynnik i średni czas sprawnego działania w warunkach zakłóceń radioelektronicznych przeciwnika,

K_{SKEM} T_{SKEM} – współczynnik i średni czas sprawnego działania wynikający z kompatybilności elektromagnetycznej,

K_{SIEM} T_{SIEM} – współczynnik i średni czas sprawnego działania w warunkach zakłóceń impulsem elektromagnetycznym.

Skuteczność zakłóceń linii telekomunikacyjnych, organizowanych środkami radiowymi wykorzystującymi propagację fali przyziemnej, można określić za pomocą zależności dotyczącej współczynnika ochronny (p_0)⁹⁶:

$$p_0 = \sqrt{\frac{P_s \cdot G_s}{P_z \cdot G_z} \left(\frac{R_z}{R_s} \right)^2},$$

gdzie:

P_s – moc stacji zakłócającej (w W),

P_z – moc stacji zakłócającej (w W),

G_s i G_z – zysk energetyczny anten stacji zakłócającej i zakłócającej (w W/W),

R_z – odległość między stacją zakłócającą i zakłócaną (w km),

R_s – odległość między stacją zakłócaną i korespondującą (w km).

⁹⁵ Tamże, s. 97.

⁹⁶ Tamże, s. 124.

Na podstawie powyższej zależności można określić maksymalną (bezpieczną) długość telekomunikacyjnej sieci łączności w warunkach zakłóceń radioelektronicznych przeciwnika. Odległość (R_s) między stacją zakłócaną i korespondującą może maksymalnie wynosić⁹⁷:

$$R_s = 4 \sqrt{\frac{P_s \cdot G_s}{P_z \cdot G_z \cdot p_0^2}}$$

Do oceny niezawodności można przyjąć szereg wskaźników, takich jak: współczynnik gotowości technicznej (K_{GT}), współczynnik sprawności technicznej (K_{ST}), współczynnik przestoju eksploatacyjnego (K_{pE}) lub współczynnik sprawności działania (K_{SD}).

Współczynnik gotowości technicznej odpowiada stosunkowi czasu sprawnej pracy do sumy czasów sprawnej pracy i przywracania sprawności⁹⁸:

$$K_{GT} = \frac{\bar{T}_{sp}}{\bar{T}_{sp} + \bar{T}_{ps}},$$

gdzie:

\bar{T}_{sp} – średni czas poprawnej pracy (pomiędzy uszkodzeniami) (w h),

\bar{T}_{ps} – średni czas przywracania sprawności (odtworzenia gotowości do pracy) (w h).

Współczynnik sprawności technicznej jest równy stosunkowi średniego czasu poprawnej pracy do sumy średnich czasów poprawnej pracy i naprawy (remontu)⁹⁹:

$$K_{ST} = \frac{\bar{T}_{sp}}{\bar{T}_{sp} + \bar{T}_{rem}},$$

gdzie:

\bar{T}_{rem} – średni czas naprawy (remontu).

Wartości współczynników gotowości i sprawności technicznej dla porównywalnych czasów przywracania sprawności i remontu ($T_{ps} \approx T_{rem}$) są zbliżone do siebie ($K_{GT} \approx K_{ST}$). W projektowaniu i eksploatacji urządzeń dąży się do tego, aby wartości tych współczynników były większe lub równe 0,99.

Niezawodność pracy środków łączności jest znacznie obniżana przez załogi urządzeń (aparatuwni) łączności oraz samych abonentów, co potwierdzają badania

⁹⁷ Tamże, s. 97.

⁹⁸ *Proces...*, wyd. cyt., s. 63; J. Mazurkiewicz, wyd. cyt., s. 95.

⁹⁹ J. Mazurkiewicz, wyd. cyt.

przeprowadzone podczas ćwiczeń z wojskami. Powoduje to, że wartość współczynnika przestoju eksploatacyjnego przyjmuje postać¹⁰⁰:

$$K_{pE} \approx (0,3 \div 0,4) K_{pT},$$

gdzie:

$$K_{pT} = 1 - K_{sT}$$

lub

$$K_{pT} = \frac{\bar{T}_{rem}}{\bar{T}_{sp} + \bar{T}_{rem}}$$

Innym niekorzystnym zjawiskiem, powodującym pogorszenie analizowanych wskaźników, jest zbyt długi rzeczywisty czas przestoju urządzeń w naprawie. Jego wartość kilkakrotnie przekracza czas przywracania sprawności urządzeń łączności.

Współczynnik sprawnego działania środków łączności określa się następująco¹⁰¹:

$$K_{SD} = (1 - K_{pT}) \cdot (1 - K_{pE})$$

d) Ocena przepustowości sieci łączności

Przepustowość sieci telekomunikacyjnej, która charakteryzuje potencjalne możliwości sieci w zakresie transmisji w jednostce czasu, z reguły określa się dla każdej pary węzłów, linii telekomunikacyjnych, kanału łączności między węzłami lub abonentami.

Przepustowość strumienia określa maksymalną szybkość transmisji sygnałów. Rozróżnia się przepustowość teoretyczną (C) i eksploatacyjną (C_e).

W szeregowym połączeniu elementów sieci przepustowość eksploatacyjna sieci dwubiegunowej (C_{esz}) jest równa przepustowości elementu, który charakteryzuje się jej najmniejszą wartością¹⁰²:

$$C_{esz} = \min_{(s)} \{C_{e1}, C_{e2}, \dots, C_{es}\}$$

W połączeniu równoległym (C_{erw}) elementów sieci dwubiegunowej przepustowość eksploatacyjna sumuje się:

$$C_{erw} = \sum_{i=1}^s C_{ei}$$

Przepustowość sieci łączności określana jest także ilością informacji, jakie mogą być przesłane w dwubiegunowej sieci w jednostce czasu:

¹⁰⁰ *Proces...*, wyd. cyt., s. 63–64.

¹⁰¹ J. Mazurkiewicz, wyd. cyt., s. 96.

¹⁰² *Proces...*, wyd. cyt., s. 75–76.

$$Y_K = C_K \cdot t_p,$$

gdzie:

C_K – przepustowość teoretyczna strumienia łączności dla określonego rodzaju lub sposobu przekazywania informacji,

Y_K – maksymalna ilość przekazywanej informacji,

t_p – czas transmisji przekazywanej informacji.

Rzeczywista ilość przekazywanej informacji (Y_e), oprócz przepustowości eksploatacyjnej traktu łączności (C_e), jest także zależna od współczynnika strat eksploatacyjnych (β):

$$Y_e = C_e \cdot t_p \cdot \beta$$

Uwzględniając ilość organizowanych traktów (strumieni) w dwubiegunowych sieciach łączności, ilość przekazywanych informacji określa się z zależności:

$$Y_{eSL} = \sum_{i=1}^S C_{ei} \cdot t_{pi} \cdot \beta$$

Podczas obliczania przepustowości sieci łączności należy określić procentowy udział poszczególnych kategorii wiadomości określonych w normatywach lub wyodrębnianych na potrzeby własne w sieci dwubiegunowej oraz wartości współczynnika sprawności sprzętu łączności.

Ad e) Ocena bezpieczeństwa sieci łączności

Bezpieczeństwo sieci telekomunikacyjnej jest określane jako zdolność przeciwstawienia się wszystkim rodzajom rozpoznania przeciwnika oraz próbom wprowadzenia fałszywej informacji. Odnosi się ono do zestawu wymaganych czynności określających odpowiedni poziom bezpieczeństwa całej sieci lub jej pewnych elementów¹⁰³. Zestaw ten posiada charakter bezwzględny (stosunkowe spełnienie wymaganych czynności do rzeczywiście spełnianych) lub może się opierać na Analizie Kluczowych Czynników Sukcesu lub wnioskach płynących z krzywej doświadczenia.

Podejście bezwzględne opiera się na tym, że bezpieczeństwo sieci łączności osiąga się przez stosowanie zbioru określonych przedsięwzięć technicznych i organizacyjnych.

Przedsięwzięcia techniczne to głównie projektowanie i stosowanie w systemie łączności urządzeń cyfrowych, umożliwiających szybkie przesyłanie informacji z gwarantowaną mocą kryptograficzną, ekranowanie urządzeń i aparatowni łączności oraz stosowanie nowoczesnych metod transmisji oraz sposobów pracy i modulacji sygnałów utrudniających ich przechwycenie (np. ECCM) lub wprowadzenie sygnałów mylących.

¹⁰³ Tamże, s. 79.

Pożądane bezpieczeństwo sieci łączności jest możliwe do osiągnięcia jedynie wtedy, gdy w ślad za przedsięwzięciami technicznymi zostaną zrealizowane odpowiednie przedsięwzięcia organizacyjne, do których zalicza się między innymi:

- kontrolę wykorzystywania urządzeń utajniających,
- ścisłe przestrzeganie zasad eksploatacyjnych urządzeń łączności,
- maskowanie, ochronę i obronę elementów sieci łączności itp.,
- tworzenie odpowiednich stref dostępu do określonego rodzaju informacji.

Użytecznym wskaźnikiem bezpieczeństwa sieci łączności na etapie jej planowania, a potem organizowania jest wskaźnik (K_B) określany wyrażeniem¹⁰⁴:

$$K_B = \frac{\sum_{i=1}^k \alpha_i}{k},$$

gdzie:

α_i – współczynnik uwzględniający zrealizowane przedsięwzięcia bezpieczeństwa sieci łączności, dla których istnieją określone terminy realizacji i rebusy materiałowe,

k – ogólna liczba przedsięwzięć zapewniających pożądane bezpieczeństwo.

Praktyczne wykorzystanie wskaźnika bezpieczeństwa (K_B) jest możliwe po ustaleniu i opracowaniu zestawu przedsięwzięć organizacyjnych, umożliwiających osiągnięcie właściwego poziomu bezpieczeństwa sieci łączności.

W tabeli 3.12 przedstawiono przykładowy zestaw takich przedsięwzięć, który można również tworzyć za pomocą scenariuszy (opisanych w dalszej części pracy).

Tabela 3.12. Przykładowy zestaw przedsięwzięć do obliczania współczynnika bezpieczeństwa polowej sieci telekomunikacyjnej

K*	Numer operacji (α), nazwa i treść działania
1.	Zabezpieczenie przed rozpoznaniem przeciwnika: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustalenie trybu pracy środków radiowych; 2. Rozśrodkowanie pozorowanych WŁ; 3. Tworzenie pozorowanych WŁ. Pozorowanie pracy radiowej i dezinformacja radiowa; 4. Skracanie (ograniczanie) czasu nadawania (promieniowania) środków radiowych; 5. Okresowa zmiana danych radiowych; 6. Wykorzystanie kablowych linii zdalnego sterowania; 7. Stosowanie anten kierunkowych; 8. Scentralizowane wykorzystanie środków promieniujących energię elektromagnetyczną; 9. Wykluczenie pracy anten kierunkowych głównym listkiem promieniowania w kierunku przeciwnika; 10. Praca z minimalną mocą (praca adaptacyjna); 11. Minimalna wysokość masztów antenowych;

¹⁰⁴ Tamże, s. 79; J. Mazurkiewicz, wyd. cyt., s. 160.

K*	Numer operacji (α), nazwa i treść działania
	12. Wykorzystanie ekranujących właściwości rzeźby terenu; 13. Maksymalne wykorzystanie stacjonarnych środków promieniujących energię elektromagnetyczną; 14. Kontrola pracy i maskowania radiowego przeciwnika; 15. Wykorzystanie tabel rozmównicznych i map kodowanych
2.	Zastosowanie urządzeń utajniających (stosunek ilości linii utajnionych do ilości wszystkich linii)
3.	Zabezpieczenie przed rozpoznaniem radiolokacyjnym: 1. Grupowa osłona sieci telekomunikacyjnej za pomocą dipoli lub odbijaczy kątowych; 2. Zmniejszenie kontrastu radiolokacyjnego elementów sieci łączności; 3. Wybór odpowiednich tras przemieszczenia wojsk łączności i informatyki, aby było możliwe wykorzystanie maskowania naturalnego lub sztucznego; 4. Aktywne oddziaływanie na radiolokacyjne środki rozpoznania w ugrupowaniu przeciwnika
4.	Zabezpieczenie przed rozpoznaniem fotograficznym i telewizyjnym: 1. Organizacja powiadamiania o przelocie satelitów rozpoznawczych i statków powietrznych; 2. Zastosowanie maskowania wizualnego; 3. Tworzenie maskowania wizualnego; 4. Tworzenie pozorowanych obiektów sieci telekomunikacyjnej; 5. Zapewnienie kompleksowego maskowania wizualnego i inne rodzaje maskowania
5.	Zabezpieczenie przed rozpoznaniem w podczerwieni: 1. Obniżenie termicznego kontrastu elementów sieci telekomunikacyjnej; 2. Wyposażenie pozorowanych elementów SŁ w kontrast podczerwieni; 3. Aktywne przeciwdziałanie środkom rozpoznania termicznego
6.	Zabezpieczenie niedostępności sieci: 1. Zastosowanie urządzeń podwyższających niedostępność; 2. Zastosowanie niedostępnych kodów i szyfrów; 3. Zastosowanie efektywnych systemów haseł; 4. Przekazywanie ważnych wiadomości niezależnymi drogami transmisji; 5. Kontrolowanie prawdziwości wiadomości poprzez zwrotne potwierdzenia
7.	Wykluczenie działań niepożądanych: 1. Przedsięwzięcia organizacyjne podziału i ograniczenia dostępu do środków łączności i do informacji; 2. Wykorzystanie możliwości technicznych i ograniczenia dostępu; 3. Zastosowanie haseł i utajniania; 4. Zastosowanie i odpowiednie wyposażenie stref kontrolowanych
8.	Ochrona i obrona elementów WŁ
9.	Kontrolowanie bezpieczeństwa łączności i prewencja w zakresie możliwych naruszeń: 1. Organizacja kontrolowania pracy środków promieniowania elektromagnetycznego; 2. Możliwości zapobiegania naruszeniom zasad wykorzystania środków promieniujących; 3. Organizacja kontrolowania wykorzystania urządzeń utajniających

* K – użyteczny wskaźnik bezpieczeństwa sieci łączności

Źródło: Tamże, s. 80; J. Mazurkiewicz, *Projektowanie i ocena wojskowych systemów łączności*, AON, Warszawa 1992, s. 161.

4. METODY I TECHNIKI DECYZYJNO-PLANISTYCZNE

4.1. SCENARIUSZE

Metody scenariuszowe mogą okazać się przydatnym narzędziem przy podejmowaniu decyzji, nawet tych w obszarze dowodzenia, a w tym kierowania systemami łączności. Wśród wielu kryteriów wyodrębniania rodzajów scenariuszy za najbardziej przydatne można uważać podział na:

- scenariusze stanów oraz procesów otoczenia,
- scenariusze optymistyczne i pesymistyczne,
- scenariusze o różnym prawdopodobieństwie (różnicowane uwarunkowania).

Uwzględniając pierwsze rozróżnienie, można zauważyć, że:

- scenariusze stanów otoczenia są łatwiejsze do tworzenia, ale jednocześnie mniej przydatne niż scenariusze procesów,
- scenariusze procesów otoczenia są bardzo skomplikowane, ale dają szersze spektrum informacji i to w ujęciu dynamicznym.

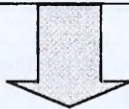
W budowaniu scenariuszy stanów otoczenia przydatne jest ich charakteryzowanie pod względem stopnia optymizmu oraz stopnia prawdopodobieństwa, czyli tworzenie:

- scenariuszy optymistycznych, których konstrukcja opiera się na przyjmowaniu wartości dodatnich w dokonywanych wycenach;
- scenariuszy pesymistycznych, których konstrukcja opiera się na przyjmowaniu wartości ujemnych w dokonywanych wycenach;
- scenariuszy najbardziej prawdopodobnych, gdzie wybiera się zjawiska, wartości o najwyższym prawdopodobieństwie, które najczęściej są wyceniane subiektywnie;
- scenariuszy najmniej prawdopodobnych, gdzie wybiera się najmniejsze wartości prawdopodobieństwa.

Tak dokonana analiza scenariuszowa wymaga następnie podsumowania, najlepiej w formie graficznej, w której prezentuje się rozbieżności poszczególnych wycen – prawdopodobieństwa i optymizmu / pesymizmu. Każdy scenariusz wymaga przede wszystkim na początku określenia obszarów analizy. Przyjmuje się cztery lub pięć segmentów, w których dokonuje się wyceny trendów (wzrost, stabilizacja, spadek) lub przybliżonych wartości dotyczących różnych czynników. Poniżej przedstawiono tabelę wyceny kilku czynników (czynniki 1–3) z jednego obszaru.

Tabela 4.1. Zasady tworzenia scenariuszy (infrastruktura telekomunikacyjna obszaru działań)

Lp.	Czynniki w otoczeniu	Trend	Siła wpływu od - 5 do + 5	Prawdopodobieństwo	
				0-1	10-100%
1.	Rozproszenie sił i środków przeciwnika	Wzrost	- 3	0,3	30%
		Stabilizacja	+ 1	0,3	30%
		Regres	+ 4	0,4	40%
2.	Siły uczestniczące już kilka dni w walkach	Wzrost	- 3	0,2	20%
		Stabilizacja	+ 2	0,4	40%
		Regres	+ 4	0,4	40%
3.	Duża liczba zniszczonych środków walki elektron.	Wzrost	+ 5	0,1	10%
		Stabilizacja	- 1	0,3	30%
		Regres	- 4	0,6	60%



Siła oddziaływania negatywnego					Siła oddziaływania pozytywnego				
- 5	- 4	- 3	- 2	- 1	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5
bardzo duża	duża	średnia	mała	bardzo mała	bardzo mała	mała	średnia	duża	bardzo duża

Źródło: G. Gierszewska, wyd. cyt., s. 266 i 267.

Tabela 4.2. Przykładowe dokonywanie oceny pozytywnej i negatywnej w obszarze „Przeciwnik”

Lp.	Czynniki w otoczeniu	Trend	Siła wpływu od - 5 do + 5	Prawdopodobieństwo	
				0-1	10-100%
1.	Rozproszenie sił i środków przeciwnika	Wzrost	- 3	0,3	30%
		Stabilizacja	+ 1	0,3	30%
		Regres	+ 4	0,4	40%
2.	Siły uczestniczące już kilka dni w walkach	Wzrost	- 3	0,2	20%
		Stabilizacja	+ 2	0,4	40%
		Regres	+ 4	0,4	40%
3.	Duża liczba zniszczonych środków walki elektron.	Wzrost	+ 5	0,1	10%
		Stabilizacja	- 1	0,3	30%
		Regres	- 4	0,6	60%

Źródło: Tamże s. 268.

Przy wykorzystaniu wyceny (przedstawionej w tabelach 4.1 i 4.2) w skali od - 5 do + 5 i uwzględnieniu trzech podstawowych rodzajów trendów (wzrost, stabilizacja i regres) można dokonywać tworzenia konkretnych scenariuszy – np. wyboru wartości dodatnich.

Tabela 4.3. Przykład scenariusza optymistycznego

ELEMENTY SCENARIUSZA	SIŁA
	Optymistyczna
I. Przeciwnik	
Rozproszenie sił i środków przeciwnika	+ 4
Siły uczestniczące już kilka dni w walkach	+ 4
Znaczna liczba zniszczonych środków walki elektronicznej	+ 5
Wykorzystywanie przede wszystkim relacji radiowych	+ 4
Wykorzystywanie tylko części podzakresów VHF	+ 2
Narzućenie przez własne siły tempa wycofania przeciwnika	+ 4
Średnia siła wpływu	+ 3,83
II. Teren	
Małe zalesienie	+ 3
Małe zurbanizowanie	+ 4
Stosunkowo niewielkie różnice wysokości względnej	+ 5
Brak znacznej liczby linii energetycznych	+ 3
Liczna sieć szerokich dróg	+ 4
Średnia siła wpływu	+ 3,80
III. Infrastruktura telekomunikacyjna obszaru działań	
Liczne stacje wzmacniakowe	+ 3
Kilka UT na obszarze działania oddziału	+ 3
Kilka stacji radiofonicznych z dostępem poprzez sieć stacjonarną	+ 4
Kilka sieci radiotelefonicznych dyspozytorskich	+ 5
Trzy maszty / wieże o wysokości 100 metrów	+ 4
Dwa GWŁ do dyspozycji w obszarze działań	+ 5
Średnia siła wpływu	+ 4,00
IV. Sfera regulacyjno-prawna	
Uzgodnione zasady wykorzystania stacji wzmacniakowych	+ 3
Ustalone zasady wykorzystania sieci radiotelefonicznych	+ 2
Ustalone zasady wykorzystania dwóch lokalnych stacji radiowych	+ 2
Ustalone zasady wykorzystania transportu PPKS w Mławie	+ 3
Ustalone zasady wykorzystania zapasów kabla w UT w Raciążu	+ 5
Średnia siła wpływu	+ 3,00
V. Warunki meteorologiczne, pora roku / doby / cykl 11-letni	
Słoneczna pogoda i komfortowa temperatura	+ 4
Mała wilgotność powietrza	+ 4
Przewidywalność pogody na 3-4 dni (pogoda stabilna)	+ 5
Mała prędkość wiatru	+ 2
Okres radiowy i cykl Wolfa	+ 2
Średnia siła wpływu	+ 3,40

Źródło: Tamże, s. 271.

Tabela 4.4. Przykład scenariusza pesymistycznego

ELEMENTY SCENARIUSZA	SILA
	Pesymistyczna
I. Przeciwnik	
Koncentrowanie sił i środków przeciwnika	- 3
Są to „świeże” siły i środki używane przez przeciwnika	- 3
Znaczna liczba funkcjonujących środków walki elektronicznej	- 4
Wykorzystywanie innych relacji niż radiowe	- 4
Wykorzystywanie różnych podzakresów KF, VHF, UHF i SHF	- 3
Posiadanie własnej infrastruktury stacjonarnej w obszarze działań	- 3
Średnia siła wpływu	- 3,33
II. Teren	
Duże zalesienie	- 3
Znaczne zurbanizowanie i uprzemysłowienie – huty	- 4
Znaczne różnice wysokości względnej – rzędu kilkudziesięciu metrów	- 3
Znaczna liczba linii energetycznych	- 2
Skład geologiczny – góry: „Miedzianka”, „Wysoka Huta”, „Żelazna”	- 3
Średnia siła wpływu	- 3,00
III. Infrastruktura telekomunikacyjna obszaru działań	
Brak stacji wzmacniakowych	- 4
UT na obszarze działania	- 5
Brak stacji radiofonicznych z dostępem poprzez sieć stacjonarną	- 3
Sieci radiotelefoniczne dyspozytorskie bez dostępu stacjonarnego	- 2
Brak masztów / wież o wysokości powyżej 20 metrów	- 3
Zniszczone GWŁ w obszarze działań	- 5
Średnia siła wpływu	- 3,66
IV. Sfera regulacyjno-prawna	
Niejasne zasady wykorzystania infrastruktury stacjonarnej	- 4
Rozdrobnienie operatorów sieci radiotelefonicznych	- 2
Zniszczona linia telefoniczna UT Mława i UT Raciąż	- 4
Nieustalone zasady wykorzystania UT w Mławie i Raciążu	- 4
Nieustalone zasady wykorzystania zapasów kabla w UT	- 3
Średnia siła wpływu	- 3,40
V. Warunki meteorologiczne / pora roku / doby-cykl 11 letni	
Silne opady deszczu	- 4
Duża wilgotność powietrza	- 3
Duża zmienność pogody – przechodzenie frontu atmosferycznego	- 4
Bardzo silny wiatr	- 4
Okres radiowy i cykl Wolfa	- 3
Średnia siła wpływu	- 3,40

Źródło: Tamże, s. 272.

Tabela 4.5. Przykładowy scenariusz najbardziej prawdopodobny

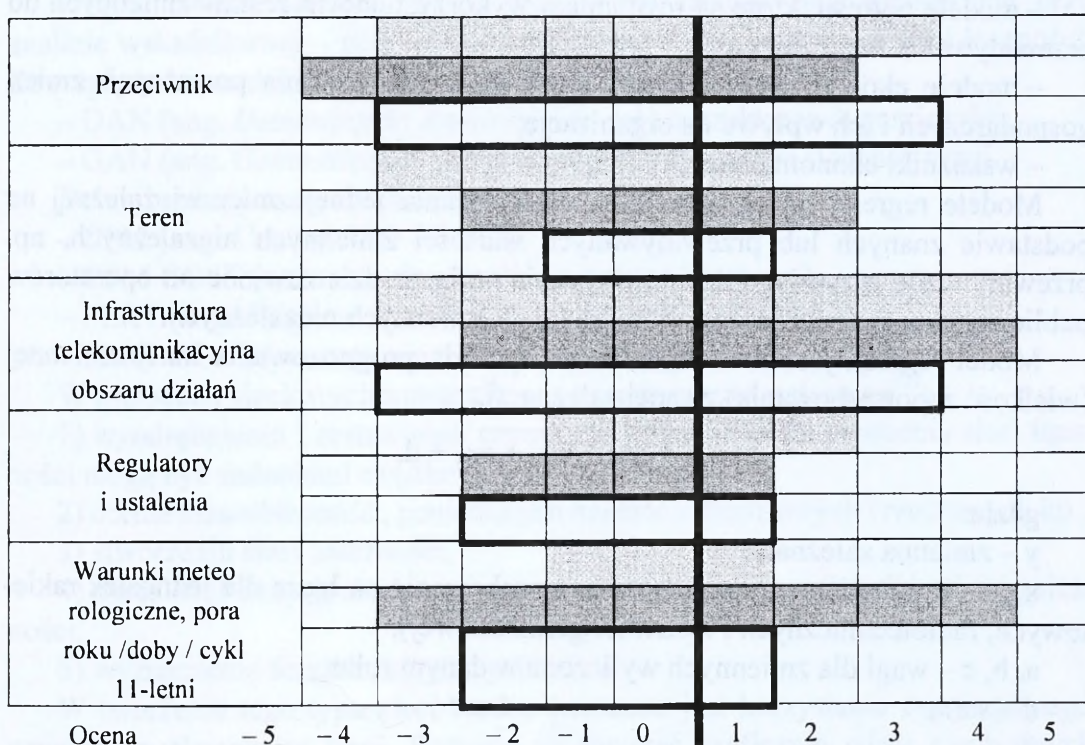
ELEMENTY SCENARIUSZA	Prawdopodobieństwo	Siła wpływu	
		+	-
I. Przeciwnik			
Stopień jednorodności sił przeciwnika	0,4	+ 4	
Liczba dób prowadzonych działań	0,4	+ 4	
Liczba funkcjonujących środków walki elektronicznej	0,6	+ 5	
Wykorzystywanie innych relacji niż radiowe	0,8		- 4
Wykorzystywanie różnych podzakresów KF i UKF	0,6	+ 1	
Własna infrastruktura stacjonarna w obszarze działań	0,6		- 1
Średnia siła wpływu		+ 3,50	- 2,50
II. Teren			
Stopień zalesienia	0,5		- 5
Stopień zurbanizowania i uprzemysłowienia	0,6		- 4
Różnice wysokości względnej	0,5	+ 1	
Liczba linii energetycznych	0,4		- 2
Skład geologiczny	0,7	+ 5	
Średnia siła wpływu		+ 3,00	- 3,67
III. Infrastruktura telekomunikacyjna obszaru działań			
Dostęp do stacji wzmacniakowych	0,5		- 4
Możliwość wykorzystania UT na obszarze działania	0,7	+ 4	
Stacje radiofoniczne z dostępem poprzez sieć stacjonarną	0,5		- 2
Sieci radiotelefoniczne z dostępem stacjonarnym	0,4	+ 3	
Maszty / wieże o wysokości powyżej 20 metrów	0,7	+ 2	
Możliwość wykorzystania GWŁ w obszarze działań	0,6		- 4
Średnia siła wpływu		+ 3,00	- 3,33
IV. Sfera regulacyjno-prawna			
Zasady wykorzystania stacji wzmacniakowych i linii telekom.	0,6	+ 1	
Zasady wykorzystania usług operatorów radiotelefonicznych	0,6		- 3
Zasady wykorzystania UT	0,4		- 3
Zasady wykorzystania transportu publicznego	0,5	+ 2	
Swoboda określania obszaru i dróg do wykorzystania	0,5		- 2
Średnia siła wpływu		+ 1,50	- 2,67
V. Warunki meteorologiczne / pora roku / doby / cykl 11-letni			
Opady deszczu	0,6		- 2
Wilgotność powietrza	0,3	+ 4	
Zmienność pogody – przechodzenie frontu atmosferycznego	0,5		- 1
Siła wiatru	0,7		- 4
Okres radiowy i cykl Wolfa	0,4	+ 3	
Średnia siła wpływu		+ 3,50	- 2,33

Źródło: Tamże, s. 273.

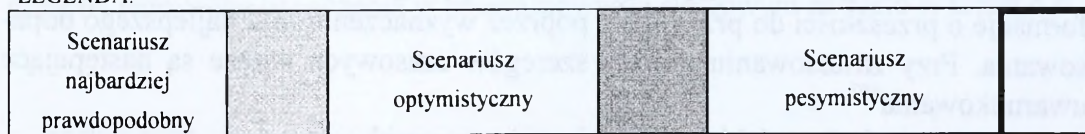
Po wykonaniu takich tabelarycznych zestawień dokonuje się podsumowania owych scenariuszy na jednym wykresie. Wykres ten uwzględnia wszystkie rozpatrywane obszary główne, na które nanosi się rozpiętość uzyskanych w poszczególnych arkuszach scenariuszy średnich ocen wyceny.

W prezentowanej wycenie bardzo istotne są rozpiętości ocen. Im są one bardziej rozbieżne (im większa jest różnica między skrajnymi – dodatnią i ujemną wartością), tym wycena jest mniej obiektywna i należy liczyć się z jej małą wiarygodnością. W tym wypadku należy ponowić badania w takim obszarze.

Na rysunku 4.1 podano przykład takiego podsumowania. Obszar regulatorów i ustaleń, a następnie terenu są najbardziej wiarygodne (posiadają najmniejsze rozpiętości ocen). Natomiast dla obszaru przeciwnika oraz infrastruktury należy scenariusz bezwzględnie powtórzyć lub wykorzystać inne skuteczniejsze metody oceny.



LEGENDA:



Opracowano na podst. G. Gierszewska, wyd. cyt., s. 275.

Rys. 4.1. Graficzny sposób podsumowania scenariuszy

4.2. PROGNOZOWANIE

Prognozowanie jest najczęściej określane jako proces opracowywania założeń lub przesłanek dotyczących przyszłości, służących do planowania i podejmowania decyzji. Gotowe prognozy są znakomitymi wytycznymi dla szeregu działań.

Najbardziej rozpowszechnione są następujące techniki prognozowania¹⁰⁵:

- a) modelowanie przyczynowe,
- b) analiza szeregów czasowych.

Ad a) Modelowanie przyczynowe

Modelowanie przyczynowe jest grupą różnych technik, które określają przyczynowe związki pomiędzy różnymi zmiennymi. Wyodrębnia się najczęściej następujące rodzaje modeli¹⁰⁶:

- modele regresji, które są równaniem wykorzystującym zestaw zmiennych do przewidywania innej zmiennej;
- modele ekonometryczne, które służą do prognozowania poważnych zmian gospodarczych i ich wpływu na organizację;
- wskaźniki ekonomiczne.

Modele regresji są używane do przewidywania jednej zmiennej zależnej na podstawie znanych lub przewidywanych wartości zmiennych niezależnych, np. przewidywanie przyszłego zapotrzebowania na łącza dzierżawione od operatorów publicznych na podstawie wysokości różnych zmiennych niezależnych.

Model regresji jest równaniem zmiennych do prognozowania innej zmiennej (wielkość zapotrzebowania) zwanej zależną, tj.:

$$y = ax_1 + bx_2 + cx_3 + d,$$

gdzie:

- y – zmienna zależna,
- x_1, x_2, x_3 – zmienne niezależne (zapotrzebowanie na łącza dla jednostek rakietowych, radiotechnicznych i łączności garnizonowej),
- a, b, c – wagi dla zmiennych wyliczone w danym roku,
- d – stała.

Ad b) Analiza szeregów czasowych

Analiza szeregów czasowych jest techniką prognostyczną, która przenosi informacje o przeszłości do przyszłości poprzez wyznaczenie linii najlepszego dopasowania. Przy zastosowaniu analizy szeregów czasowych ważne są następujące uwarunkowania¹⁰⁷:

- na podstawie danych historycznych można przewidywać trendy w przyszłości,
- wystarczająca jest ilość danych historycznych do takiej analizy,
- występują wystarczająco stabilne otoczenie i sytuacja wewnętrzna.

¹⁰⁵ R.W. Griffin, wyd. cyt., s. 302.

¹⁰⁶ Tamże.

¹⁰⁷ Tamże, s. 300.

W analizie tej rozpatrywana zmienna zostaje przedstawiona jako funkcja czasu, jako linia najlepszego dopasowania.

W rzeczywistości są to skomplikowane analizy uwzględniające liczne wahania.

W odniesieniu do wojskowych systemów łączności, a szczególnie rozpatrywanego podsystemu radiowego, na taką analizę mogą sobie pozwolić tylko najnowocześniejsze armie świata, gdzie wiele danych jest przesyłanych przez sieć teleinformatyczną, a więc mogą one być również później odtwarzane, dzięki ich archiwizacji.

4.3. PROGRAMOWANIE SIECIOWE

Programowanie sieciowe może mieć swoje zastosowanie szczególnie przy analizie wskaźnikowej – przy ocenie mobilności i przepustowości sieci łączności. Ze względu na strukturę logiczną metody sieciowe dzieli się na¹⁰⁸:

- DAN (ang. *Deterministic Analysis Network*) o strukturze dynamicznej;
- GAN (ang. *Generalized Analysis Network*) o strukturze stochastycznej.

Do najbardziej znanych DAN należą:

- CPM (ang. *Critical Path Method*),
- CPM-COST (rozszerzenie o analizę czasowo-kosztową),
- PERT (ang. *Program Evaluation and Review Technique*),
- PERT-COST (poszerzenie o analizę kosztową).

W metodach sieciowych optymalizacja przedsięwzięć polega na¹⁰⁹:






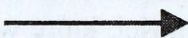

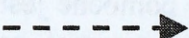
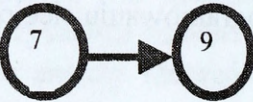
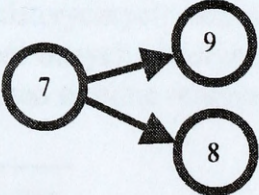
- 1) wyodrębnieniu i zestawieniu czynności, które w ujęciu tworzenia sieci łączności mogą być zadaniami cząstkowymi,
- 2) ocenie czasochłonności, poniesionych nakładów finansowych i rzeczowych itp.,
- 3) stworzeniu sieci zależności,
- 4) określeniu danych sieci dotyczących czynności, zdarzeń, kolejności i zależności,
- 5) wyznaczeniu ścieżek krytycznych.

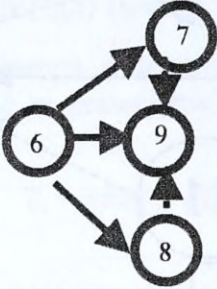
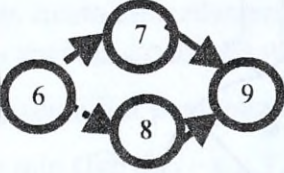
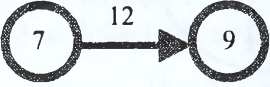
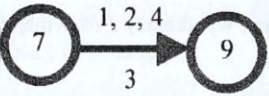
W tworzeniu tego typu sieci bardzo pomocne jest korzystanie ze specjalnego oznaczania elementów sieci. Pozwala to zawrzeć graficznie wiele niezbędnych informacji dotyczących różnych wartości czasów, kolejności czynności itp. Najczęściej stosowane oznaczenia w programowaniu sieciowym zawarto w tabeli 4.6.

¹⁰⁸ *Badania operacyjne*, wyd. cyt. s. 156.

¹⁰⁹ Tamże, s. 157.

Tabela 4.6. Podstawowe oznaczenia stosowane w programowaniu sieciowym

Lp.	Element przedsięwzięcia	Oznaczenie na wykresie	Objaśnienie
1	2	3	4
1.	Zdarzenie		Koło na wykresie w miejscu zaistnienia zdarzenia w procesie realizacji
2.	Zdarzenie wspólne lewostronne		Zdarzenie dające początek 2 lub więcej czynnościom
3.	Zdarzenie wspólne prawostronne		Zdarzenie będące końcem 2 lub więcej czynności
4.	Zdarzenie węzłowe		Zdarzenie będące zarazem początkiem oraz końcem dla kilku czynności
5.	Określenie zdarzenia		Liczba wpisana w kółko oznacza numer zdarzenia w całym przedsięwzięciu
6.	Czynność rzeczywista		Strzałka narysowana linią ciągłą, jej zwrot oznacza kierunek orientacji wykresu (przebiegu czynności)
7.	Czynność na drodze krytycznej		Strzałka narysowana grubą linią (podwójną linią)
8.	Czynność pozorna		Strzałka narysowana linią przerywaną
9.	Oznaczenie czynności		Czynność 7-9
10.	Zdarzenie rozdrożne		Zdarzenie będące bezpośrednio poprzednikiem więcej niż jednego zdarzenia (8 i 9)

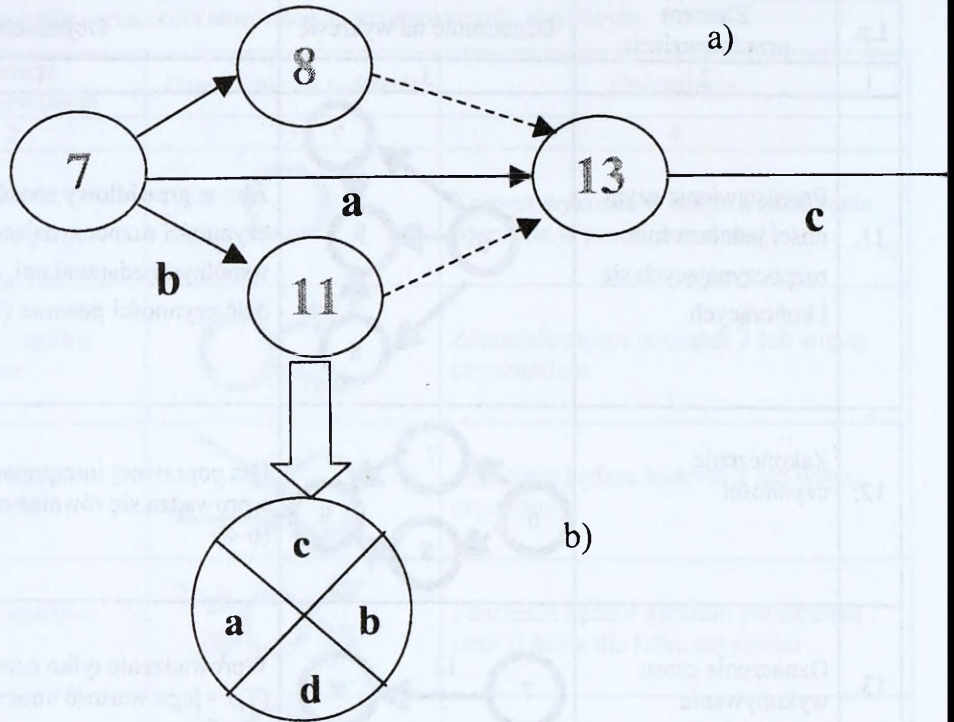
Lp.	Element przedsięwzięcia	Oznaczenie na wykresie	Objaśnienie
1	2	3	4
11.	Przedstawienie czynności jednocześnie rozpoczynających się i kończących		Aby w prawidłowy sposób przedstawić czynności rozpoczynające się i kończące wspólnymi zdarzeniami, należy wprowadzić czynności pozorne (7-9) oraz (8-9)
12.	Zakończenie czynności		Dla poprawnej interpretacji wariantu – wprowadza się również czynność pozorną (6-8)
13.	Oznaczenie czasu wykonywania czynności		Wprowadzenie tylko czasu oczekiwanego (T_e) – jego wartość umieszcza się nad strzałką
14.	Oznaczenie czasu wykonywania czynności		Inny wariant zapisywania czasów: a, m, b (optymistyczny, modalny, pesymistyczny) oraz pod strzałką – oczekiwany.

Źródło: T. Neumann, *Zastosowanie metody programowania sieciowego PERT w procesie planowania*, WSOWRIA, Toruń 2003, s. 90.

4.3.1. Metoda CPM (ang. *Critical Path Method*)

Metoda CPM polega na wyznaczaniu czynności, które należy wykonać pomiędzy zdarzeniami.

Przykład takiej sytuacji przedstawiono graficznie na rysunku 4.2, gdzie zdarzenie 13 poprzedza zdarzenia 7 oraz 8 i 11.



c – numer zdarzenia (rozwiązania PWS),

a – najwcześniejszy możliwy moment zaistnienia zdarzenia, np. wynikający z rozwiązania relacji radiowych i radioliniowych dla określonego PWS,

b – najpóźniejszy dopuszczalny termin zdarzenia, np. wynikający z rozwiązania relacji radioliniowych, radiowych i kablowych dla określonego PWS,

d – zapas czasu zdarzenia.

Źródło: *Badania operacyjne*, pod red. K. Kukuły, PWN, Warszawa 1996, s. 159.

Rys. 4.2. Graficzne zobrazowanie metody CPM – a) ogólny schemat, b) oznaczenie czasów w zdarzeniu

Kolejność postępowania w metodzie CPM wygląda następująco¹¹⁰:

a) określenie najwcześniejszego możliwego momentu zaistnienia każdego zdarzenia (wypełnienie lewej ćwiartki) według następującego wzoru:

$$t_{(i)} = \max(h) \{t_h + t_{h-i}\},$$

gdzie:

$t_{(i)}$ – najwcześniejszy czas zaistnienia zdarzenia bieżącego (i),

t_h – najwcześniejszy czas zaistnienia zdarzenia poprzedniego (h),

t_{h-i} – oczekiwany czas trwania czynności (h-i).

¹¹⁰ Tamże, s. 161.

Najwcześniejszy czas zaistnienia zdarzenia początkowego zawsze równy jest zero. W przypadku gdy zdarzenie jest poprzedzone kilkoma czynnościami (f, g, h):

$$T_i = \max (fgh) \{t_f + t_{f-i}; t_g + t_{g-i}; t_h + t_{h-i}\}$$

b) określenie najpóźniejszego dopuszczalnego momentu zaistnienia zdarzenia końcowego (wielkość w prawej ćwiartce zdarzenia końcowego) według wzoru:

$$T_i = \min (j) \{T_j - t_{i-j}\},$$

gdzie:

T_i – najpóźniejszy czas zaistnienia zdarzenia bieżącego (i),

T_j – najpóźniejszy czas zaistnienia zdarzenia następnego (j),

T_{i-j} – oczekiwany czas trwania czynności następnej (i-j).

W przypadku gdy zdarzenie jest poprzedzone kilkoma czynnościami, to:

$$T_i = \min (fgh) \{T_f - t_{f-i}; T_g - t_{g-i}; T_h - t_{h-i}\}$$

c) mając najwcześniejszy i najpóźniejszy czas zaistnienia zdarzenia – określenie zapasu czasu (wielkość w dolnej ćwiartce) według następującego wzoru:

$$Z = T_i - t_i$$

Najwcześniejszy czas zakończenia całego przedsięwzięcia to najwcześniejszy (równy najpóźniejszemu) czas zakończenia zdarzenia końcowego.

d) określenie ścieżki krytycznej:

– ścieżkę krytyczną określa się jako opóźnienie wykonania całego projektu poprzez przekroczenie terminu zakończenia którejkolwiek czynności krytycznej;

– ciągi czynności niekrytycznych o nieznacznych zapasach czasu są określone jako drogi podkrytyczne (wymagają też w odpowiedniej kolejności uwagi planujących osób);

– ścieżką krytyczną jest taka ścieżka, na której zapas czasu jest zerowy.

4.3.2. Metoda PERT (ang. *Program Evaluation and Review Technique*)

Metoda PERT jest rozwinięciem poprzednio przedstawionej metody. Tworzenie sieci z wykorzystaniem metody PERT jest podobne do CPM, z wyjątkiem dodatkowego określania prawdopodobieństwa parametrów poszczególnych czynności projektu.

W obszarze wojskowych systemów łączności bardzo przydatne zastosowanie może mieć planowanie sieci pomocniczej lub podstawowej oraz dowiązań do niej. Metoda PERT może być szczególnie przydatna w badaniu takich wskaźników efektywności wojskowych systemów łączności, jak: gotowość operacyjna (bojowa)

W sieci PERT: $\sigma = 1$ oraz $m = 0$, więc¹¹⁷:

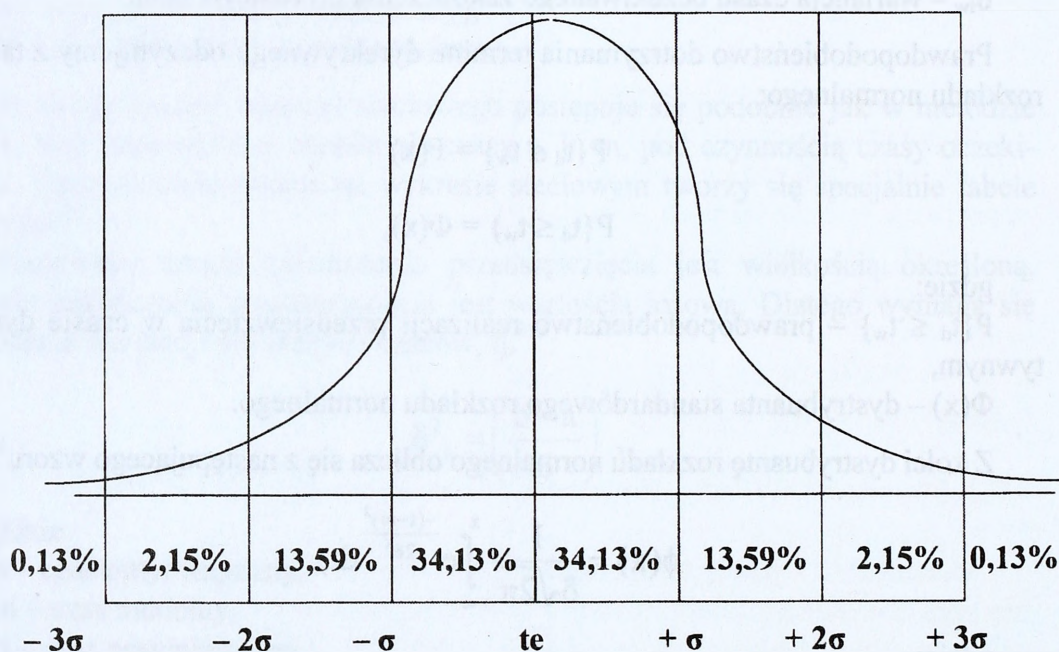
$$\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

Gotową wartość można odczytywać z tablicy dystrybuanty standardowego rozkładu normalnego.

Należy tutaj wyjaśnić, że pod pojęciem „trzy sigma” rozumie się trzy przedziały:

- przedział $\pm \sigma$ obejmuje około 68% powierzchni pod krzywą – czyli prawdopodobieństwo 0,68;
- przedział $\pm 2\sigma$ obejmuje około 95% powierzchni pod krzywą – czyli prawdopodobieństwo 0,95;
- przedział $\pm 3\sigma$ obejmuje około 99,7% powierzchni pod krzywą – ponad 99,7% prawdopodobieństwo 0,997.

Praktycznie przedział określony trzema odchyleniami standardowymi in plus i in minus od czasu oczekiwanego obejmuje wszystkie możliwe wartości zmiennej i właśnie dlatego właściwość tę nazywa się **REGUŁĄ TRZY SIGMA**. Właściwość tę przedstawiono na rysunku 4.3.



Opracowano na podst. S. Bładowski, *Metody sieciowe w planowaniu i organizacji pracy*, PWE, Warszawa 1970, s. 127.

Rys. 4.3. Graficzne przedstawienie reguły „trzy sigma”

¹¹⁷ S. Bładowski, *Metody sieciowe w planowaniu i organizowaniu pracy*, wyd. cyt., s. 128.

4.4. ANALIZA SWOT (ang. *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*)

Innym narzędziem, które może być przydatne w ocenie wariantów działania, koncepcji zapewnienia łączności – może być analiza typu SWOT.

Pozwala ona ocenić poszczególne warianty działania, uwzględniając szanse i zagrożenia płynące z otoczenia (z zewnątrz) z możliwościami, czyli mocnymi oraz słabymi stronami tych koncepcji. Analiza taka może być zrealizowana według dwóch zasadniczych sposobów:

- ocen ogólnych zagregowanych cech w czterech częściach tabeli;
- punktowej wyceny jak największej liczby interakcji pomiędzy zebranymi cechami.

Pierwszy sposób jest realizowany w sytuacjach pod presją czasu. Drugi wymaga rozbudowanej grupy oceniającej (np. grupy specjalistów) oraz posiadania pewnego zapasu czasu na obliczenia licznych interakcji.

Ogólny schemat analizy SWOT przedstawiono w tabeli 4.7.

Tabela 4.7. Macierz analizy SWOT

Czynniki zewnętrzne	SZANSE	ZAGROŻENIA
Czynniki wewnętrzne	MOCNE STRONY	SŁABE STRONY
	Czynniki pozytywne	Czynniki negatywne

Opracowano na podst. G. Gierszewska, wyd. cyt., s. 203.

W celu stworzenia zestawu czynników, które mogą posłużyć w analizie SWOT, można oprzeć się na poprzednio omówionych technikach, takich jak:

- metoda delficka;
- scenariusze stanów otoczenia i wewnętrzne;
- punktowa analiza korzyści wariantu;
- Analiza Kluczowych Czynników Sukcesu.

Wynika to z tego, że można stworzyć całą procedurę oceny (wyceny) systemów dowodzenia, systemów łączności, opartą na SWOT, która kończy się właśnie takim uogólniającym podsumowaniem.

W tabeli 4.8 przedstawiono przykład wyodrębnienia cech w analizie SWOT według bardzo popularnego sposobu, znanego z wielu sztandarowych podręczników na temat zarządzania.

Tabela 4.8. Przykładowa uproszczona analiza typu SWOT

Potencjalne mocne strony	Potencjalne słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • duża swoboda rekonfiguracji sieci; • duży odwód sił i środków łączności; • duża ilość czasu na konfigurację sieci 	<ul style="list-style-type: none"> • zbyt duże oparcie się na sieci kablowej; • mała manewrowość WŁ SD; • oparcie relacji z 21 BZ na K/R typu KF
Potencjalne szanse	Potencjalne zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • duże możliwości infrastruktury cywilnej; • rzeźba terenu dogodna do budowy sieci; • rozbudowana sieć dróg 	<ul style="list-style-type: none"> • duża liczba linii energetycznych; • duże kompleksy leśne; • silne opady deszczu

Źródło: Tamże, s. 209.

Taka analiza, w przypadku posiadania większej ilości czasu, może być rozbudowana na punktowe i liczbowe badania interakcji w układzie na zewnątrz i od wewnątrz.

W bardziej szczegółowej analizie SWOT tworzy się kilka tabel, porównując parami (jeden w kolumnie nagłówkowej, drugi w wierszu nagłówkowym) szanse, zagrożenia, mocne (atuty) i słabe strony, stosując odpowiednie wyliczenia. Liczba tabel wynika z porównania w oddzielnych zestawieniach zbioru takich cech, jak¹¹⁸:

- atuty z zagrożeniami,
- atuty z szansami,
- słabości z zagrożeniami,
- słabości z szansami,
- szanse z atutami,
- szanse ze słabościami,
- zagrożenia z atutami,
- zagrożenia ze słabościami.

Aby rozpocząć taką punktową analizę, trzeba najpierw dokonać wyceny poszczególnych czynników w czterech obszarach, według wzoru przedstawionego w tabeli 4.9. Taka wycena może być dokonana z wykorzystaniem wielu wcześniej przedstawionych technik. Za podstawę tej oceny powinny posłużyć doświadczenia z ćwiczeń, dokonane pomiary lub narzucone normatywy.

¹¹⁸ K. Oblój, *Strategia organizacji*, PWE, Warszawa 2001, s. 192.

Tab. 4.9. Czynniki uwzględniane w analizie punktowo-ważonej

CZYNNIKI ZEWNĘTRZNE	Waga	CZYNNIKI WEWNĘTRZNE	Waga
SZANSE		MOCNE STRONY	
1. Tempo działań	0,30	1. Oparcie się na łączności radioliniową	0,20
2. Łączność KF przeciwnika	0,20	2. Wielkość odwodu	0,20
3. Przepustowość dróg	0,15	3. Płynność rekonfiguracji	0,15
4. Infrastruktura telekomunikacyjna	0,20	4. Liczba dowiązań WŁ SD	0,15
5. Stabilność pogody	0,15	5. Liczba sieci KF	0,30
Razem:	1,00	Razem:	1,00
ZAGROŻENIA		SŁABE STRONY	
1. Tempo działań	0,20	1. Zasięg środków (sieci) UKF	0,25
2. Ukształtowanie terenu	0,20	2. Zagęszczenie S/R	0,20
3. Zurbanizowanie terenu	0,15	3. Różnorodność środków łączności	0,15
4. Wielkość obszaru	0,30	4. Gotowość do działań bdow	0,10
5. Potencjał rozpoznawczy przeciwnika	0,15	5. Alternatywne rodzaje S/R	0,30
Razem:	1,00	Razem:	1,00

Opracowano na podst. K. Oblój, *Strategia organizacji*, PWE, Warszawa 2001, s. 192.

W kolejnych tabelach (tabele 4.10–4.17) dokonano przykładowego wycenienia wyodrębnionych czynników wchodzących w skład zagrożeń, szans, silnych i słabych stron, np. opracowanych wariantów działania (koncepcji zabezpieczenia pod względem łączności). Najpierw dokonano analizy z zewnątrz do wewnątrz (TOWS), a następnie z wewnątrz na zewnątrz (SWOT).

Tabela 4.10. Analiza TOWS – wycena wpływu pojawiających się zagrożeń na silne strony wariantu

ZAGROŻENIA	MOCNE STRONY										Ranking
	Znaczne tempo operacji	Znaczne zróżnicowanie terenu	Znaczna część terenu zurbanizowana	Powierzchnia obszaru działek	Znaczna liczba obiektów rozpoznanych przez przeciwnika	Inne	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranking	
Znaczna część sieci oparta na łączności radioliniowej	1	0	0	1	1		0,2	3	0,6	2/4	
Zachowany znaczny odwód sił i środków	1	1	0	0	1		0,2	3	0,6	2/4	
Płynne rekonfigurowanie sieci podstawowej	0	1	0	0	1		0,15	2	0,3	5	
Dowiązanie WŁ SD do sieci podstawowej przynajmniej trzema traktami	1	0	1	1	1		0,15	4	0,6	2/4	
Stosunkowo małe wykorzystanie sieci radiowych KF	1	1	0	1	0		0,3	3	0,9	1	
Inne											
Waga	0,2	0,2	0,15	0,3	0,15						
Liczba interakcji	4	3	1	3	4						
Iloczyn wag i interakcji	0,8	0,6	0,15	0,9	0,6						
Ranking	2	3/4	5	1	3/4						
Suma interakcji	30										
Suma iloczynów	6,05										

Źródło: Tamże, s. 193.

Tabela 4.11. Analiza TOWS – wycena wpływu pojawiających się szans na silne strony wariantu

SZANSE		Przewidywalne tempo działań	Oparcie łączności przeciwnika na sieciach radiowych KF	Duża liczba dróg radiowych i dofrontowych	Dobra infrastruktura telekomunikacyjna obszaru działań	Stabilne warunki pogodowe	Inne	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranking
MOCNE STRONY											
Znaczna część sieci oparta na łączności radioliniowej		1	1	1	1	1		0,2	5	0,1	2
Zachowany znaczny odwód sił i środków		1	0	0	1	0		0,2	2	0,4	1
Płynne rekonfigurowanie sieci podstawowej		0	0	0	1	0		0,15	1	0,15	5
Dowiązanie WŁ SD do sieci podstawowej przynajmniej trzema traktami		0	0	1	1	1		0,15	3	0,45	3
Stosunkowo małe wykorzystanie sieci radiowych KF		0	1	0	0	0		0,3	1	0,3	4
Inne											
Waga		0,3	0,2	0,15	0,2	0,15					
Liczba interakcji		2	2	2	4	2					
Iloczyn wag i interakcji		0,6	0,4	0,3	0,8	0,3					
Ranking		2	3	4/5	1	4/5					
Suma interakcji		24									
Suma iloczynów		4,70									

Źródło: Tamże, s. 195.

Tabela 4.12. Analiza TOWS – wycena wpływu pojawiających się zagrożeń na słabe strony wariantu

ZAGROŻENIA	Znaczące tempo operacji	Znaczące zróżnicowanie terenu	Znacząca część terenu zurbanizowana	Powierzchnia obszaru działań	Znacząca liczba obiektów rozpoznanych przez przeciwnika	Inne	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranking
Niewystarczające zasięgi sieci UKF sztabu	1	1	1	1	0		0,25	4	1,0	2
Zbyt duże zagęszczenie środków radiowych w sieciach 12 BZ	0	0	1	0	1		0,2	2	0,4	3
Różnorodność środków łączności w 11 BZ	0	1	0	1	0		0,15	2	0,3	4
Pododdział dowodzenia nie przeszedł ćwiczeń zgrzyających	0	0	0	1	1		0,1	2	0,2	5
Brak alternatywnych (zapasowych) sieci radiowych dalekiego zasięgu	1	1	0	1	1		0,3	4	1,2	1
Inne										
Waga	0,2	0,2	0,15	0,3	0,15					
Liczba interakcji	2	3	2	4	3					
Iloczyn wag i interakcji	0,4	0,6	0,3	1,2	0,45					
Ranking	4	2	5	1	3					
Suma interakcji	28									
Suma iloczynów	6,05									

Tabela 4.13. Analiza TOWS – wycena wpływu pojawiających się szans na słabe strony wariantu

SZANSE	Przewidywalne tempo działań	Oparcie łączności przeciwnika na sieciach radiowych KF	Duża liczba dróg rokadowych i dofrontowych	Dobra infrastruktura telekomunikacyjna obszaru działań	Stabilne warunki pogodowe	Inne	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranking
	SLABE STRONY									
Niewystarczające zasięgi sieci UKF sztabu	1	1	0	1	1		0,25	4	1,0	2
Zbyt duże zagęszczenie środków radiowych w sieciach 12 BZ	0	1	0	0	0		0,2	1	0,2	5
Różnorodność środków łączności w 11 BZ	1	1	0	0	0		0,15	2	0,3	3/4
Pododdział dowodzenia nie przeszedł ćwiczeń zgrywających	0	0	1	1	1		0,1	3	0,3	3/4
Brak alternatywnych (zapasowych) sieci radiowych dalekiego zasięgu	1	1	1	1	1		0,3	5	1,5	1
Inne										
Waga	0,3	0,2	0,15	0,2	0,15				0,15	
Liczba interakcji	3	4	2	3	3				3	
Iloczyn wag i interakcji	0,9	0,8	0,3	0,6	0,45				0,45	
Ranking	1	2	5	3	4					
Suma interakcji	30									
Suma iloczynów	6,35									

Źródło: Tamże, s. 197.

Tabela 4.14. Analiza SWOT – wycena wpływu siły na pojawiające się szanse wariantu

SZANSE	SILNE STRONY										Ranking
	Znaczna część sieci oparta na łączności radiolinowej	Zachowany znaczny odwód sił i środków	Płynne rekonfigurowanie sieci podstawowej	Dowiązanie WŁ SD do PSŁ przynajmniej 3 traktami	Stosunkowo małe wykorzystanie sieci radiowych KF	Inne	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji		
Przewidywalne tempo działań	1	0	1	1	0		0,3	3	0,9	2	
Oparcie łączności przeciwnika na sieciach radiowych KF	0	0	0	0	1		0,2	1	0,2	5	
Duża liczba dróg rokadowych i dofrontowych	1	1	1	0	0		0,15	3	0,45	3/4	
Dobra infrastruktura telekomunikacyjna obszaru działań	1	1	1	1	1		0,2	5	1,0	1	
Stabilne warunki pogodowe	1	1	0	1	0		0,15	3	0,45	3/4	
Inne											
Waga	0,2	0,2	0,15	0,15	0,3						
Liczba interakcji	4	3	3	3	2						
Iloczyn wag i interakcji	0,8	0,6	0,45	0,45	0,6						
Ranking	1	2/3	4/5	4/5	2/3						
Suma interakcji	30										
Suma iloczynów	5,9										

Źródło: Tamże, s. 198.

Tabela 4.15. Analiza SWOT – wycena wpływu słabości na pojawiające się szanse wariantu

SLABE STRONY		Niewystarczające zasięgi sieci UKF sztabu	Duże zagęszczenie środków radiowych w sieciach 12 BZ	Różnorodność środków łączności w 11 BZ	Pododdział dowodzenia nie przeszedł ćw. zgrywających	Brak alternatywnych sieci radiowych dalekiego zasięgu	Inne	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji	Ranking
SZANSE											
	Przewidywalne tempo działań	1	0	0	0	0		0,3	1	0,3	4/5
	Oparcie łączności przeciwnika na sieciach radiowych KF	1	0	0	0	1		0,2	2	0,4	3
	Duża liczba dróg rokadowych i dofrontowych	0	1	1	0	0		0,15	2	0,3	4/5
	Dobra infrastruktura telekomunikacyjna obszaru działań	1	1	1	1	1		0,2	5	1,0	1
	Stabilne warunki pogodowe	1	1	0	1	0		0,15	3	0,45	2
	Inne										
	Waga	0,25	0,2	0,15	0,1	0,3					
	Liczba interakcji	4	3	2	2	2					
	Iloczyn wag i interakcji	1,0	0,6	0,3	0,2	0,6					
	Ranking	1	2/3	4	5	2/3					
	Suma interakcji	26									
	Suma iloczynów	4,15									

Źródło: Tamże, s. 199.

Tabela 4.16. Analiza SWOT – wycena wpływu siły na pojawiające się zagrożenia wariantu

SILNE STRONY	ZAGROŻENIA										Ranking
	Znaczna część sieci oparta na łączności radiolinowej	Zachowany znaczny odwód sił i środków	Płynne rekonfigurowanie sieci podstawowej	Dowiązanie WŁ SD do PSŁ przynajmniej 3 traktami	Stosunkowo małe wykorzystanie sieci radiowych KF	Inne	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji		
Znaczne tempo operacji	1	1	1	1	1		0,2	5	1,0	2	
Znaczne różnicowanie terenu	1	1	0	0	1		0,2	3	0,6	3	
Znaczna część terenu zurbanizowana	1	0	0	0	0		0,15	1	0,45	4	
Powierzchnia obszaru działań	1	1	1	1	1		0,3	5	1,5	1	
Znaczna liczba obiektów rozpoznanych przez przeciwnika	0	0	0	1	1		0,15	2	0,3	5	
Inne											
Waga	0,2	0,2	0,15	0,15	0,3						
Liczba interakcji	4	3	2	3	4						
Iloczyn wag i interakcji	0,8	0,6	0,3	0,45	1,2						
Ranking	2	3	5	4	1						
Suma interakcji	32										
Suma iloczynów	7,20										

Źródło: Tamże, s. 200.

Tabela 4.17. Analiza SWOT – wycena wpływu słabości na pojawiające się zagrożenia wariantu

ZAGROŻENIA	SLABE STRONY										Ranking		
	Niewystarczające zasięgi sieci UKF sztabu	Duże zagęszczenie środków radiowych w sieciach 12 BZ	Różnorodność środków łączności w 11 BZ	Pododdział dowodzenia nie przeszedł ćw. zgrzywających	Brak alternatywnych (zapasowych) sieci radiowych dalekiego zasięgu	Inne	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji				
Znaczne tempo operacji	1	1	1	1	1					0,2	5	1,0	2
Znaczne różnicowanie terenu	1	0	1	1	0					0,2	3	0,6	3
Znaczna część terenu zurbanizowana	0	0	0	1	1					0,15	2	0,3	4
Powierzchnia obszaru działań	1	1	1	1	0					0,3	4	1,2	1
Znaczna liczba obiektów rozpoznanych przez przeciwnika	0	0	0	0	1					0,15	1	0,15	5
Inne													
Waga	0,25	0,2	0,15	0,1	0,3								
Liczba interakcji	3	2	3	4	3								
Iloczyn wag i interakcji	0,75	0,4	0,45	0,4	0,9								
Ranking	2	4/5	3	4/5	1								
Suma interakcji	30												
Suma iloczynów	5,15												

Źródło: Tamże, s. 201.

Dla każdego zestawu zderzanych – porównywalnych parametrów w głównej kolumnie (pierwszy zestaw – np. atuty) i w głównym – nagłówkowym wierszu (np. zagrożenia) wyliczono¹¹⁹:

- wagę atutu, szans, zagrożeń i słabości;
- liczbę interakcji;
- iloczyn wag oraz liczby interakcji;
- ranking jako uszeregowanie otrzymanych powyżej iloczynów.

Wspólnie dla wyodrębnionego parametru w kolumnie i w wierszu jest wyliczana:

- suma interakcji,
- suma iloczynów.

Zbiorcze zestawienie otrzymanych sum interakcji oraz sumy iloczynów wag i interakcji realizowane są w oddzielnej tabeli (przykład – tabela 4.18).

Tabela 4.18. Zbiorcze zestawienie wyników analizy punktowo-ważonej TOWS/SWOT

	ZAGROŻENIA	SZANSE
ATUTY	TOWS: Liczba interakcji – 30 Ważona liczba interakcji – 6,05 TOWS/SWOT liczba interakcji – 62 TOWS/SWOT ważona l. interakcji – 13,25	TOWS: Liczba interakcji – 24 Ważona liczba interakcji – 4,70 TOWS/SWOT liczba interakcji – 54 TOWS/SWOT ważona l. interakcji – 10,60
	SWOT: Liczba interakcji – 32 Ważona liczba interakcji – 7,20	SWOT: Liczba interakcji – 30 Ważona liczba interakcji – 5,90
SŁABOŚCI	TOWS: Liczba interakcji – 28 Ważona liczba interakcji – 6,05 TOWS/SWOT liczba interakcji – 58 TOWS/SWOT ważona l. interakcji – 11,2	TOWS: Liczba interakcji – 30 Ważona liczba interakcji – 6,35 TOWS/SWOT liczba interakcji – 56 TOWS/SWOT ważona l. interakcji – 10,5
	SWOT: Liczba interakcji – 30 Ważona liczba interakcji – 5,15	SWOT: Liczba interakcji – 26 Ważona liczba interakcji – 4,15

Źródło: Tamże, s. 202.

¹¹⁹ Tamże, s. 194.

ZAKOŃCZENIE

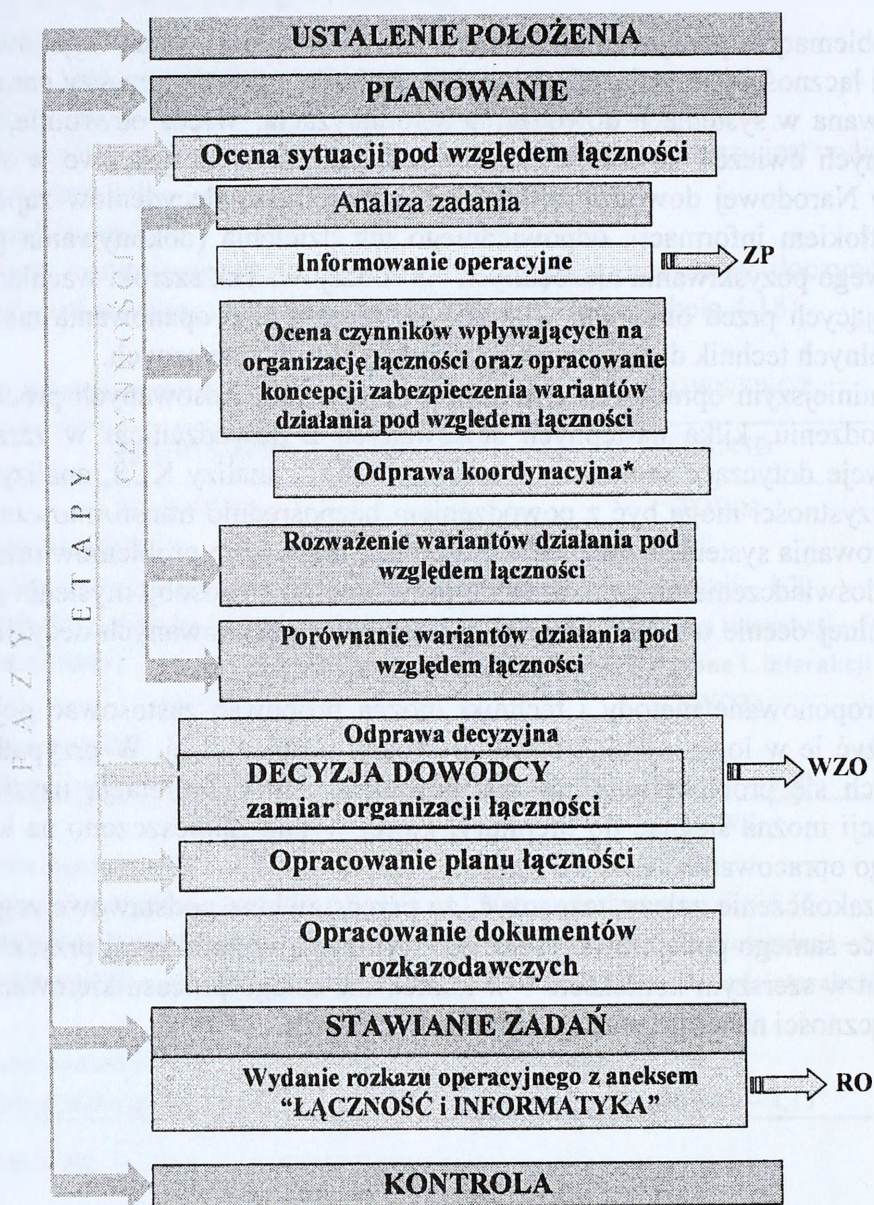
Problematyka podejmowania decyzji w obszarze kierowania wojskowymi systemami łączności jest wciąż aktualna. Nie zmienia tego stanu rzeczy coraz szerzej realizowana w systemach dowodzenia automatyzacja. Wręcz odwrotnie, praktyka rozlicznych ćwiczeń dowódczo-sztabowych, jak i zajęcia grupowe w Akademii Obrony Narodowej dowodzą istotnej roli umiejętności decydentów zapanowania nad natłokiem informacji, odpowiedniego ich dzielenia (dokonywania gradacji), właściwego pozyskiwania niezbędnych ich rodzajów. Tak szeroki wachlarz wymagań stojących przed oficerami wymaga bardzo dobrego opanowania metod i poszczególnych technik decyzyjnych oraz decyzyjno-planistycznych.

W niniejszym opracowaniu zawarto kilka z nich, stosowanych proceduralnie w dowodzeniu, kilka następnych stosowanych z powodzeniem w zarządzaniu. Propozycje dotyczące scenariuszy, analizy SWOT, analizy KCS, analizy punktowej korzystności mogą być z powodzeniem bezpośrednio transformowane w proces kierowania systemem łączności. Natomiast mapa grup problemów oraz analiza efektu doświadczenia mogą okazać się przydatne jako sposoby myślenia przy bardzo ogólnej ocenie uwarunkowań bezpośrednich podejmowanych decyzji na polu walki.

Zaproponowane metody i techniki można próbować zastosować pojedynczo lub ułożyć je w logiczny ciąg badania sytuacji problemowej. W przypadku pojawiających się problemów z ich zastosowaniem lub interpretacją uzyskiwanych informacji można sięgnąć do literatury, której wykaz zamieszczono na końcu niniejszego opracowania.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że przedstawione podstawowe zagadnienia dotyczące samego podejmowania decyzji wymagają w najbliższej przyszłości rozpatrzenia w szerszym kontekście – w kontekście całego procesu kierowania systemami łączności na tle procesu podejmowania decyzji.

CYKL DECYZYJNY PROCESU KIEROWANIA SYSTEMEM ŁĄCZNOŚCI



LEGENDA:

ZP - Zarządzenie Przygotowawcze
 WZO - Wstępne Zarządzenie Operacyjne
 RO - Rozkaz Operacyjny

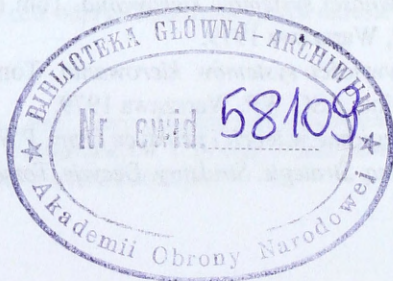
* – liczba, miejsce i cele odpraw koordynacyjnych określa dowódca lub szef sztabu.

Opracowano na podst. *Metodyka i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych (Główne problemy)*, AON, Warszawa 2000, s. 29 oraz *Proces planowania systemu łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych*, AON, Warszawa 2000, s. 93.

BIBLIOGRAFIA

1. *Badania operacyjne*, pod. red. K. Kukuły, PWN, Warszawa 1996.
2. Bładowski S., *Metody sieciowe w planowaniu i organizacji pracy*, PWE, Warszawa 1970.
3. Bolesta-Kukułka K., *Decyzje menedżerskie w teorii i praktyce zarządzania*, Wyd. UW, Warszawa 2000.
4. Czarniawska B., *Podejmowanie decyzji*, Wyd. UW, Warszawa 1980.
5. Czermiński A., Czapiewski M., *Organizacja procesów decyzyjnych*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1995.
6. Czermiński A., Czermiński J., Łastowska A., *Teoria i praktyka podejmowania decyzji kierowniczych*, Toruń 2001.
7. Czermiński A., Czarska M., Nogalski B., Rutka R., Apanowicz J., *Zarządzanie organizacjami*, TNOiK, Toruń 2001.
8. Daniluk P., *Ocena efektywności systemów łączności wojskowej*, AON, Warszawa 2000.
9. Flakiewicz W., Wawrzyniak B., *Zasady i metody podejmowania decyzji kierowniczych*, PWE, Warszawa 1978.
10. Gierszewska G., Romanowska M., *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa 1996.
11. Griffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 2002.
12. Jędrzejczyk Z., Kukuła K., Skrzypek J., Walkosz A., *Badania operacyjne w przykładach i zadaniach*, PWN, Warszawa 1996.
13. Józwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw*, PWE, Warszawa 1997.
14. *Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych. Część II – proces kierowania mobilnymi systemami łączności*, pod red. J. Janczaka, AON, Warszawa 2003.
15. Koziński J., *Psychologiczna teoria decyzji*, PWN, Warszawa 1975.
16. Lisowski M., *Metody planowania strategicznego*, PWE, Warszawa 2004.
17. Mazurkiewicz J., *Leksykon łączności wojskowej*, AON, Warszawa 1996.
18. Mazurkiewicz J., *Projektowanie i ocena wojskowych systemów łączności*, AON, Warszawa 1992.
19. *Metodyka i treść pracy zespołów funkcjonalnych na stanowisku dowodzenia wojsk lądowych (główne problemy)*, pod. red. J. Michniaka, AON, Warszawa 2000.
20. Michniak J., *Podstawy teorii kierowania polowymi systemami łączności wojsk lądowych*, rozprawa habilitacyjna, AON, Warszawa 1997.
21. Neumann T., *Zastosowanie metody programowania sieciowego PERT w procesie planowania*, WSOWRiA, Toruń 2003.
22. O'Shaughnessy J., *Metodologia decyzji*, PWE, Warszawa 1975.
23. Porter M.E., *Strategia konkurencji. Metody analizy sektorów i konkurentów*, PWE, Warszawa 1996.
24. *Proces planowania systemu łączności w działaniach taktycznych wojsk lądowych*, pod red. J. Michniaka, AON, Warszawa 2000.
25. Radzikowski W., *Badania operacyjne w organizacji i zarządzaniu*, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1985.
26. Robbins S.P., DeCenzo D.A., *Podstawy zarządzania*, PWE, Warszawa 2002.
27. Sadowski W., *Decyzje i prognozy*, PWE, Warszawa 1981.
28. Sienkiewicz P., *Teoria efektywności systemów kierowania. Tom I – Wstęp do systemologii*, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1979.
29. Sienkiewicz P., *Teoria efektywności systemów kierowania. Tom II – Problemy efektywności działania*, rozprawa habilitacyjna, ASG WP, Warszawa 1979.
30. Stabryła A., *Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy*, PWN, Warszawa 2002.
31. *STRATEGOR – Zarządzanie firmą. Strategie. Struktury. Decyzje. Tożsamość*, PWE, Warszawa 1999.

32. Supernat J., *Techniki decyzyjne i organizatorskie*, Kolonia Limited, Wrocław 2000.
33. Ścibiorek Z., *Podjęmowanie decyzji*, Ulmak, Warszawa 2003.
34. Tyszka T., *Analiza decyzyjna i psychologia decyzji*, PWN, Warszawa 1986.
35. Wawrzyniak B., *Decyzje kierownicze w teorii i praktyce zarządzania*, PWE, Warszawa 1980.



Publikacje

Akademii Obrony Narodowej

do nabycia w Wydziale Wydawniczym AON
al. gen. A. Chruściela 103, bl. 2
00-910 Warszawa,
tel. 681 40 55, tel./faks 681 37 52
e-mail: i.podemska@aon.edu.pl

- R. Bartnik – Lotnictwo uderzeniowe. Zakres zastosowań i taktyka w działaniach bojowych – 18 zł
- J. Bieńkowski, R. Stępień (red.) – Edukacja pedagogiczna w wyższej uczelni wojskowej – 18 zł
- H. Binkowski (red.) – OBWE w procesie umacniania bezpieczeństwa europejskiego – 18 zł
- H. Binkowski, A. Ciupiński – NATO w systemie bezpieczeństwa euroatlantyckiego – 35 zł
- A. Bujak – Praca w terenie na szczeblach taktycznych według standardów NATO – 12 zł
- W. Chojnacki – Socjologiczne aspekty tendencji instytucjonalno-organizacyjnego rozwoju wojska – 18 zł
- W. Chojnacki (red.) – Transformacja instytucjonalno-organizacyjna wojska na progu XXI w. (w druku)
- R. Chrobak i in. – Działania bojowe dywizji – 17 zł
- R. Chrobak i in. – Wybrane aspekty organizowania i kierowania działaniami obronnymi – 23 zł
- M. Cieślarczyk, P. Krawczyk, Z. Korulczyk – Poradnik metodyczny autorów prac kwalifikacyjnych – 8 zł
- M. Cieślarczyk, M. Chojnacki, A. Radomyski – Współpraca cywilno-wojskowa (CIMIC) w siłach zbrojnych (SP) RP – 15 zł
- M. Cieślarczyk (red.) – Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki – 13 zł
- M. Cieślarczyk (red.) – Kultura organizacyjna w siłach zbrojnych – 15 zł
- A. Ciupiński, M. Zając (red.) – Wybrane problemy walki z terroryzmem międzynarodowym – 20 zł
- A. Ciupiński (red.) – Dyplomacja wielostronna – 25 zł
- A. Ciupiński – Podstawowe elementy polityki bezpieczeństwa i obrony RP – 17 zł
- A. Ciupiński (red.) – Dissemination of international humanitarian law in Central European countries – 22 zł
- A. Ciupiński, R. Białoskórski – Wczesne ostrzeżenie i zapobieganie współczesnym konfliktom zbrojnym w strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego – 8 zł
- A. Ciupiński, H. Binkowski, A. Legucka – Bezpieczeństwo w stosunkach międzynarodowych – 30 zł
- A. Ciupiński, K. Malak – Bezpieczeństwo polityczne i wojskowe – 22 zł
- T. Compa – Zarządzanie przestrzenią powietrzną – 12 zł
- J. Czaja – Stolica apostolska wobec integracji europejskiej – 15 zł
- K. Czajka – Użycie artylerii w obronie oddziału – 9 zł
- P. Daniluk – Radiostacje pola walki – 12 zł
- A. Dawidczyk – Nowe wyzwania, zagrożenia i szanse dla bezpieczeństwa Polski u progu XXI wieku – 9 zł
- P. Dela, J. Wolejszo – Wsparcie komputerowe ćwiczeń wojskowych – 18 zł
- W. Drążczyk – Logistyka sił powietrznych w działaniach wielonarodowych – 10 zł
- Drzewiecki D. – Wybrane zagadnienia z meteorologii lotniczej – 12 zł
- A. Fellner – Zautomatyzowane systemy kontroli ruchu lotniczego przestrzeni powietrznej – 23 zł
- M. Flemming – Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych – 45 zł
- P. Gawliczek, J. Pawłowski – Zagrożenia asymetryczne – 14 zł
- M. Gąska – Kompetencje organów władzy wykonawczej – 9 zł
- A. Glen – Kontrola przestrzeni powietrznej a zarządzanie ruchem lotniczym w Polsce w czasie kryzysu i wojny (materiały z konferencji) – 18 zł
- A. Glen, W. Marud – Kontrola przestrzeni powietrznej w czasie kryzysu i wojny – 18 zł
- J. Gotowała – Lotnictwo XXI wieku – 13 zł
- J. Gotowała – Zarys historii lotnictwa – 35 zł
- P. Gómy – Elementy analizy decyzyjnej – 16 zł
- J. Groskrejc – Antropologiczne i aksjologiczne aspekty edukacji oficerów – 10 zł
- J. Halik – Metodyka opracowania pracy magisterskiej i studyjnej – 17 zł
- J. Halik, J. Wolejszo – Ćwiczenia wojskowe sił zbrojnych RP w aspekcie interoperacyjności w ramach NATO – 16 zł
- M. Huzarski – Taktyka ogólna w wojskach lądowych – 21 zł
- K. Jałoszyński – Terroryzm antyizraelski – 12 zł

- K. Jałoszyński – Terroryzm czy terror kryminalny w Polsce? – 12 zł
- K. Jałoszyński – Koncepcja współczesnych działań antyterrorystycznych (rozprawa hab.) – 23 zł
- J. Janczak – Właściwości organizacji łączności w specyficznych środowiskach i warunkach walki – 10 zł
- J. Janczak, P. Daniluk – Środki dowodzenia – 14 zł
- Cz. Jarecki – Użycie wojsk raketowych i artylerii w operacji – 15 zł
- T. Jemiolo (red.) – Broń masowego rażenia w świetle prawa międzynarodowego – 13 zł
- T. Jemiolo, K. Malak (red.) – Bezpieczeństwo zewnętrzne Rzeczypospolitej Polskiej – 25 zł
- A. Józwiak, Cz. Marcinkowski – Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych – 18 zł
- A. Juncewicz – Natarcie kompanii zmechanizowanej – 10 zł
- A. Juncewicz – System dowodzenia batalionu – 10 zł
- M. Juszczyk – Wsparcie działań przez państwo gospodarza – 14 zł
- W. Kaczmarek – Działania operacyjne wojsk lądowych – 15 zł
- J. Kaczmarek – Stosunki transatlantyckie a bezpieczeństwo Europy – 23 zł
- L. Kanarski, P. Gawliczek – Przywództwo w armiach NATO – 9 zł
- L. Kanarski, B. Rokicki (red.) – Teoria i praktyka przywództwa wobec wyzwań edukacyjnych – 24 zł
- J. Kardas, K. Loranty – Wybrane problemy bezpieczeństwa i obronności państwa w opiniach pracowników administracji publicznej – 10 zł
- J. Kardas, K. Loranty – Instytucjonalizacja przygotowania obronnego kadr administracji – 15 zł
- J. Karpowicz – Ratownictwo lotnicze – 14 zł
- J. Karpowicz, E. Klich – Bezpieczeństwo lotów i ochrona lotnictwa przed atakami bezprawnej ingerencji – 23 zł
- J. Karpowicz, E. Cieślak – Lotnictwo wsparcia w sojuszniczych działaniach powietrznych – 20 zł
- J. Karpowicz, K. Kozłowski – Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające – 21 zł
- J. Karpowicz – Współczesne konstrukcje lotnicze – 23 zł
- J. Karpowicz, P. Krawczyk – Lotnictwo myśliwskie. Zakres użycia i taktyka działania – 21 zł
- Cz. Kącki – Siły wielonarodowe do misji pokojowych – 15 zł
- Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych (praca zbiorowa) cz. I – 16 zł
- W. Kitler (red.) – Obrona cywilna (niemilitarna) w obronie narodowej III RP – 25 zł
- W. Kitler – Obrona narodowa w wybranych państwach demokratycznych – 13 zł
- T. Kochański – Logistyka jako koncepcja zintegrowanego zarządzania – 18 zł
- T. Kochański – Marketing i logistyka – nowoczesne narzędzia gospodarowania w wojskowej jednostce budżetowej – 18 zł
- T. Kochański, S. Kurek – Międzynarodowy i globalny wymiar rywalizacji przedsiębiorstwa – 20 zł
- T. Kochański, S. Kurek – Konkurencyjność przedsiębiorstw – 15 zł
- S. Korzeniowski – Żandarmeria wojskowa w działaniach taktycznych – 13 zł
- S. Kowalkowski – Zabezpieczenie inżynierskie działań taktycznych w terenie lesistym (lesistozjeziowym) – 23 zł
- D. Kozerański – Udział jednostek Wojska Polskiego w międzynarodowych operacjach pokojowych w latach 1973-2003 – 26 zł
- D. Kozerański – Międzynarodowe operacje pokojowe. Planowanie, zadania, warunki i sposoby realizacji – 26 zł
- M. Koziański – Umowa offsetowa i inne formy udziału państwa w międzynarodowym obrocie gospodarczym – 10 zł
- M. Kozub – Lotnictwo w operacjach połączonych – 8 zł
- M. Kozub – Lotnictwo wojsk lądowych w operacjach połączonych – 9 zł
- M. Kozub – Lotnictwo w bojowym poszukiwaniu i ratownictwie – 9 zł
- M. Krč, J. Šelešovský, L. Ivánek – Ekonomiczne aspekty rozwoju produkcji zbrojeniowej Czechosłowacji i Republiki Czeskiej w latach 1918-2000 – 20 zł
- J. Kręcikij – Współczesne kierowanie wojskami. Proces dowodzenia – 12 zł
- J. Kręcikij – Metodyka pracy sekcji dowodzenia oddziału i związku taktycznego – 15 zł
- J. Kręcikij – Praca dowództwa brygady podczas przygotowania i prowadzenia obrony – 40 zł
- J. Kręcikij – Wybrane problemy kierowania grupowaniami wielonarodowych sił połączonych – 16 zł
- K. Kubiak – Współczesne siły morskie – 36 zł
- R. Kuriata – Dowodzenie Siłami powietrznymi – 40 zł
- R. Kuriata, J. Nowak, W. Marud – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 3 Planowanie użycia sił powietrznych – 11 zł
- R. Kwećka, M. Gryga – Siły specjalne w kontekście współczesnych zagrożeń – 15 zł
- K. Kubiak – Transport wojsk i ładunków wojskowych drogą morską przy użyciu statków handlowych – 14 zł
- R. Kuriata, J. Nowak, M. Chojnacki – Planowanie użycia sił powietrznych – 16 zł

- Z. Lach, A. Łaszczuk – Geografia bezpieczeństwa – 48 zł
- L. Łukaszuk – Europejskie prawo pokoju i bezpieczeństwa – 20 zł
- T. Majewski – Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych – 9 zł
- T. Majewski – Kierownik – dowódca w organizacji – 12 zł
- T. Majewski i in. – Planowanie w organizacji – 9 zł
- K. Malak – Polityka zagraniczna i bezpieczeństwa Białorusi – 18 zł
- K. Malak – Czynniki wojskowe w polityce zagranicznej Federacji Rosyjskiej (1991-2000) (rozprawa habilitacyjna) – 15 zł
- J. Marczak (red.) – Samoorganizacja społeczeństwa na rzecz bezpieczeństwa powszechnego. Samoobrona powszechna III RP – 20 zł
- M. Marszałek – Siły powietrzne w operacjach ewakuacyjnych (według poglądów amerykańskich) – 15 zł
- M. Marszałek – Wybrane aspekty operacji pozawojennych – 12 zł
- Z. Maślak (oprac.) – Informacje w obronie powietrznej – potrzeby, wymagania, zagrożenia. Materiały z sympozjum naukowego – 20 zł
- Z. Mączka – Prognozy a rzeczywistość rozwoju lotnictwa cywilnego w Polsce w latach 1992-2003 – 18 zł
- M. Michalec (oprac.) – Kierunki rozwoju rosyjskiej myśli teoretycznej i praktyki w zakresie użycia lotnictwa w walce – 16 zł
- B. Michailuk – Broń biologiczna – 21 zł
- J. Michniak (red.) – Projektowanie struktury organizacyjnej dowództwa brygady zmechanizowanej (pancernej) – 14 zł
- J. Michniak – Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych – 12 zł
- J. Michniak – Dowodzenie wojsk w teorii i praktyce – 16 zł
- G. Nowacki – Strategiczne siły jądrowe wybranych państw – 16 zł
- E. Nowak – Gospodarowanie zasobami majątkowymi – 17 zł
- J. Nowak, M. Chojnacki – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 2. Systemy dowodzenia siłami powietrznymi – 11 zł
- M. Obrusiewicz – Geneza i prognoza kooperacyjnych stosunków wojskowych końca XX i początku XXI w. na tle bezpieczeństwa europejskiego – 15 zł
- Operacja „Iracka Wolność”. Materiały z konferencji naukowej – 25 zł
- J. Pawłowski, A. Ciupiński (red.) – Umiejznowodowany konflikt wewnętrzny – 23 zł
- M. Pelc, M. Juszczyk – Matematyka – 25 zł
- M. Petrykowski – Strategie rozwoju wybranych niskokosztowych linii lotniczych w Europie –
- J. Płaczek – Ewolucja polskiej myśli obronno-ekonomicznej w latach 1976–2000 – 20 zł
- Podróż studyjna w systemie edukacji oficerów w AON. Materiały z sympozjum naukowego – 20 zł
- A. Polak – Wybrane zagadnienia obrony wybrzeża w Polsce (1920–2002) – 16 zł
- A. Polak – Teoria grup operacyjnych w polskiej sztuce wojennej okresu międzywojennego – 30 zł
- M. Polkowska – Międzynarodowe konwencje i umowy lotnicze oraz ich zastosowanie – zarys problematyki – 14 zł
- Praca w terenie na szczeblu taktycznym (praca zbiorowa) – 12 zł
- Pułk przeciwlotniczy w działaniach operacyjnych (praca zbiorowa) – 20 zł
- A. Radomyski – Metody i treść pracy zespołu OPL na stanowisku dowodzenia dywizji zmechanizowanej – 21 zł
- A. Radomyski – Obrona przeciwśmigłowcowa dywizji zmechanizowanej – 18 zł
- Rozpoznanie wojskowe (praca zbiorowa) cz. I – 16 zł, cz. II – 16 zł, cz. III – 16 zł
- E. Radwan – Polityczne myślenie a moralność profesjonalisty wojskowego – 12 zł
- C. Rutkowski – Zarządzanie strategiczne na drodze ku nowej filozofii i nowym paradygmatom – 20 zł
- W. Scheffs – Możliwości bojowo-rozpoznawcze pododdziałów walki elektronicznej – 14 zł
- A. Skrabacz – Ratownictwo w III RP. Ogólna charakterystyka – 18 zł
- J. Skrzyp, Z. Lach – Informator geograficzny. Państwa członkowskie NATO – 20 zł
- Z. Skwarek – Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania – 16 zł
- Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego (praca zbiorowa) – 10 zł
- Słownik terminów z zakresu psychologii (praca zbiorowa) – 12 zł
- Słownik pojęć sojuszniczej obrony powietrznej (praca zbiorowa) – 12 zł
- H. Spustek – Wybrane zagadnienia badań operacyjnych i modelowania liniowego – 8 zł
- Z. Stachowiak – Metodyka i metodologia pisania prac kwalifikacyjnych (licencjackich, magisterskich i podyplomowych) – 9 zł
- Z. Stachowiak, R. Kłodziński – Ekonomika przedsiębiorstwa – 18 zł
- Z. Stachowiak, J. Płaczek (red.) – Wybrane problemy ekonomiki bezpieczeństwa – 30 zł
- R. Stępień (red.) – Edukacja w wyższych szkołach wojskowych – 21 zł

- M. Strzoda (red.) – Wybrane terminy z zakresu dowodzenia i zarządzania – 8 zł
- M. Strzoda – Słownik nazw, skrótów i akronimów państw, instytucji, dowództw, jednostek organizacyjnych i osób funkcyjnych – 8 zł
- M. Strzoda, N. Prusiński – Rola i zadania zespołu organizacji dowodzenia na stanowisku dowodzenia brygady – 13 zł
- J. Suwart – Zarys obrony cywilnej – 30 zł
- W. Szczurowski – Kompania w obronie – 8 zł
- Sztuka wojenna we współczesnych konfliktach zbrojnych (praca zbiorowa) – 28 zł
- B. Szulc, T. Majewski – Rozwój kompetencji kierowniczych – 16 zł
- R. Szustek – Wybrane problemy nawigacji lotniczej – 21 zł
- R. Szpyra – Powietrzna sztuka operacyjna wybranych państw – 17 zł
- R. Szpyra – Powietrzny wymiar współczesnej wojny – 13 zł
- R. Szpyra – Militarne operacje informacyjne – 18 zł
- A. Szymonik – Logistyczne zarządzanie wojskową jednostką budżetową – 25 zł
- Środki dowodzenia (praca zbiorowa) – 14 zł
- Śladkowski S. – Aspekty militarne i niemilitarne zagrożeń środowiskowych – 18 zł
- Terroryzm a broń masowego rażenia (praca zbiorowa) – 18 zł
- Trudna stabilizacja. Materiały z konferencji – 30 zł
- Użycie wojsk raketowych i artylerii w operacjach (praca zbiorowa) – 20 zł
- J. Wolejszo – Trening sztabowy dowództw szczebla taktycznego SZ RP – 20 zł
- J. Wolejszo – Transformacja dowództwa szczebla taktycznego na stanowiska dowodzenia w trakcie realizacji ćwiczeń operacyjno-taktycznych – 16 zł
- J. Wolejszo – Wybrane problemy przygotowania i realizacji ćwiczeń sojuszników NATO – 18 zł
- J. Wolejszo – Wybrane aspekty projektowania struktur organizacyjno-funkcjonalnych ośrodków decyzyjnych – 18 zł
- J. Wolejszo – Rodzaje i formy ćwiczeń operacyjno-taktycznych prowadzonych w wybranych armiach NATO – 15 zł
- J. Wolejszo – Wybrane aspekty doskonalenia ośrodków decyzyjnych – 10 zł
- J. Wolejszo, Z. Fiolna – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w marszu – 17 zł
- Wojsko wobec polskiego października '56. Rezolucje, uchwały, listy (wybór, wstęp i opracowanie: (E. J. Nalepa) – 30 zł
- J. Wojtasik (red.) – Studia z dziejów polskiej techniki wojskowej od XVI do XX wieku – 27 zł
- M. Wrzosek – Działania rozpoznawcze na obszarze kraju – 12 zł
- M. Wrzosek – Organizacja pracy taktycznej komórki rozpoznania – 20 zł
- M. Wrzosek – Koordynacja w działaniach taktycznych wojsk lądowych – 10 zł
- Wsparcie informacyjne obrony powietrznej. Materiały z sympozjum naukowego – 18 zł
- Wydział Lotnictwa i Obrony Powietrznej AON – Ewolucja dla postępu. Materiały z konferencji – 18 zł
- E. Zabłocki – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 1. Podstawowe zagadnienia – 11 zł
- E. Zabłocki – Współczesne siły powietrzne – 13 zł
- E. Zabłocki, M. Chojnacki – Dowodzenie siłami powietrznymi NATO – 18 zł
- S. Zalewski – Służby specjalne w państwie demokratycznym – 11 zł
- B. Zrodowski, M. Marszałek – Operacje poza-wojenne sił powietrznych – 16 zł
- J. Zieliński (red.) – Podstawowe założenia dydaktyki sztuki operacyjnej – 16 zł
- J. Zuziak – Dzieje Instytutu Józefa Piłsudskiego w Londynie 1947–1997 – 25 zł

Zamówienia przyjmujemy telefonicznie lub pisemnie
