

**WYBRANE ASPEKTY MODELOWANIA SYSTEMU IDENTYFIKOWALNOŚCI
WYROBÓW OBRONNYCH W ŁAŃCUCHU DOSTAW**

**THE SELECTED ASPECTS OF THE MODELLING OF THE TRACEABILITY
SYSTEM OF DEFENCE PRODUCTS IN THE SUPPLY CHAIN**

Dorota DUDKIEWICZ
ddudkiewicz@lubawa.com.pl

LUBAWA S.A

Ewa DĘBICKA
ewa.debicka@its.waw.pl

Instytut Transportu Samochodowego

Szymon MITKOW
szymon.mitkow@wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna
Wydział Logistyki

STRESZCZENIE

Żeby zapewnić bezpieczeństwo wyrobom obronnym w łańcuchu dostaw należy posiadać właściwie zorganizowany i zarządzany system identyfikowalności. Struktura systemu identyfikowalności musi być dostosowana do dynamicznie zmieniających się potrzeb w zapewnieniu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw. Zachodzi więc pytanie jak ma wyglądać model systemu identyfikowalności oraz jakie metody do jego opracowania wykorzystać? Artykuł przedstawia wprowadzenie do modelowania systemu identyfikowalności wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw.

SUMMARY

To Ensuring security of defence products in the supply chain is a properly structured and managed traceability system. The structure of the traceability system must be adapted to dynamically changing needs in ensuring the security of defence products in the supply chain. So, there is a question in how the model of the traceability system looks like and what methods for its elaborate use? The article are presented an introduction to modelling of the traceability system of defence products in the supply chain.

Słowa kluczowe: wyroby obronne, bezpieczeństwo wyrobów obronnych, identyfikowalność, system identyfikowalności

Key words: defence products, security of defence products, traceability, traceability system

WSTĘP

Współczesny świat charakteryzuje się dużą dynamiką przemian oraz szczególnie szybkim postępowaniem naukowo-technicznym. Przedsiębiorstwa przemysłu obronnego dostosowują swój potencjał do nieustannie zmieniających się potrzeb sił zbrojnych. Powstają

nowe coraz bardziej zaawansowane technologicznie wyroby obronne, a ich sposób użytkowania jest skomplikowany i wymaga specjalistycznej wiedzy ze strony użytkowników. Sytuacja ta może przekładać się na zwiększoną wypadkowość związaną z ich użytkowaniem. Stają się one nowym źródłem zagrożeń względem człowieka oraz środowiska naturalnego. Użytkownik, aby mógł poradzić sobie z tą dynamiką zmian potrzebuje odpowiednich informacji, które musi uzyskać od przedsiębiorcy wytwarzającego określony wyrób obronny, jak również od innych przedsiębiorstw tworzących ich łańcuch dostaw. W celu ochrony użytkowników bardzo ważna jest, właściwa identyfikacja wyrobu obronnego na poszczególnych etapach łańcucha dostaw. Umożliwia to w przypadku wyrobów obronnych dotkniętych wadą sprawne wycofywanie ich z użytkowania. Śledzenie wyrobów obronnych stanowi podstawę do wymiany danych pomiędzy podmiotami oraz rzetelnością informacji, które otrzymuje użytkownik. Stąd też zachodzi potrzeba integracji identyfikacji i śledzenia w ramach systemu identyfikowalności wyrobów obronnych.

1. ŁAŃCUCH DOSTAW WYROBÓW OBRONNYCH

Problematyka bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw jest złożona i powinna być rozpatrywana na wielu płaszczyznach. Na kształt i specyfikę współczesnych łańcuchów dostaw mają wpływ procesy globalizacyjne oraz rozwój wymiany gospodarczej i postępującej specjalizacji. To z kolei powodują, że jednym z determinantów funkcjonowania łańcucha dostaw jest jego niezawodność, która ma wpływ na bezpieczeństwo wyrobów obronnych, które przepływają przez jego strukturę. Realizacja procesów w łańcuchu dostaw wyrobów obronnych przy często zmieniającym się otoczeniu, jest narażona na działanie wielu czynników, które możemy uznawać za niepożądane. Czynniki te będą miały wpływ na poziom ryzyka występujący w łańcuchu dostaw wyrobów obronnych.

Łańcuchem dostaw wyrobów obronnych nazywamy grupę przedsiębiorstw współpracujących ze sobą, pełniących określone funkcje w produkcji, przepływie i dostarczeniu danego wyrobu w celu zaspokojenia wymagań użytkownika (sił zbrojnych).

W łańcuchu dostaw wyrobów obronnych możemy wyróżnić następujące ogniwa:

- zaopatrzenia, czyli dostaw surowców i materiałów do łańcucha, dostawy półproduktów i surowców do produkcji wyrobów obronnych;
- produkcji, wytwarzania wyrobów obronnych;
- dystrybucji, dostarczenie wyrobów obronnych do sił zbrojnych;
- powtórnego zagospodarowania wycofanego z użycia wyrobu obronnego.

We właściwie funkcjonującym łańcuchu dostaw wyrobów obronnych muszą być podejmowane decyzje w następujących obszarach (Hugos, 2011, s. 16-17):

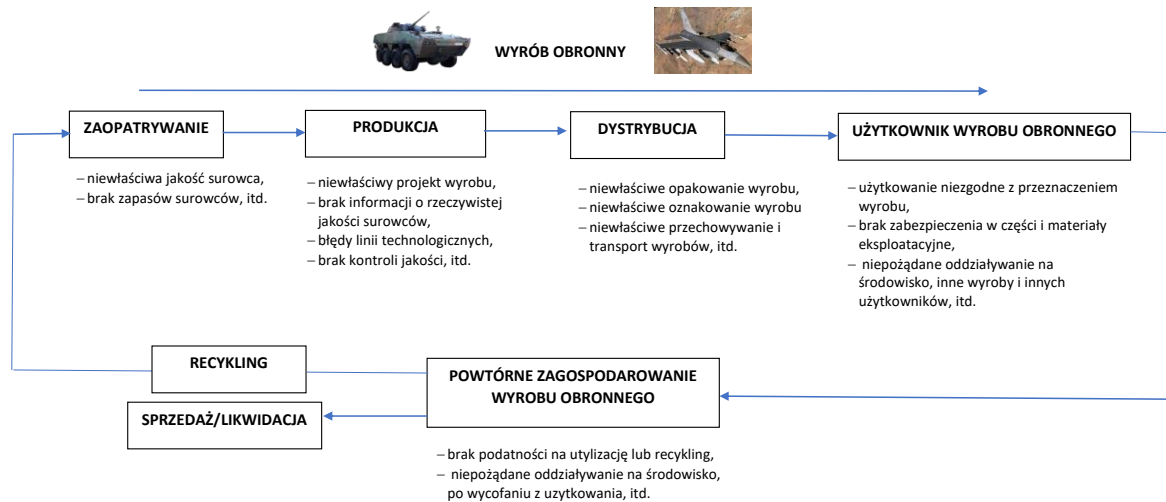
- produkcja (obejmuje między innymi tworzenie harmonogramów produkcji, z uwzględnieniem możliwości systemu produkcyjnego);
- zapasy (należy określić jakie surowce, półprodukty czy wyroby gotowe i jaką ilość zapasów należy utrzymywać w każdym etapie łańcucha dostaw. Ważne jest ustalenie ich optymalnego poziomu zabezpieczającego produkcję);
- lokalizacja (podmioty tworzące łańcuch dostaw wyrobów obronnych muszą zdecydować, gdzie mają być zlokalizowane np. magazyny);
- transport (należy zdecydować, w jaki sposób zapasy powinny być przemieszczane w łańcuchu dostaw wyrobów obronnych);
- informacja (uczestnicy łańcucha określają, jakie dane należy gromadzić i które z nich ujawniać. Precyzyjna i aktualna informacja służy lepszej koordynacji działań i podejmowania trafniejszych decyzji).

W tym miejscu należy odpowiedzieć na pytanie co to takiego jest wyrób obronny? Jedna z definicji mówi, że jest to wyrób przeznaczony na potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa, zaprojektowany zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej i wykonany na podstawie dokumentacji technicznej, bez względu na stopień jego przetworzenia (Ustawa z 17 listopada 2006r.).

W ustawie o obrocie z zagranicą towarami, technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa, a także dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa pojawia się definicja towarów o znaczeniu strategicznym, która mówi, że są to towary o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa, a także dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa, będące produktami podwójnego zastosowania lub uzbrojeniem (Dz. U. 2000 Nr 119 poz. 1250). Zapewnienie realizacji określonych zadań, które spoczywają na Siłach Zbrojnych możliwe jest poprzez zaspokojenie jednej z podstawowych potrzeb, którą jest pozyskiwanie wyrobów obronnych.

Bez względu na definicje wyrobu obronnego należy przyjrzeć się roli jaką odgrywa on w łańcuchu dostaw. Jest spoiwem łączącym wszystkich uczestników łańcucha dostaw – producentów, dostawców i użytkowników, zarówno cywilnych jak i wojskowych. Z tego wynika, że jednym z podstawowych zadań realizowanych w łańcuchach dostaw jest osiągnięcie i utrzymanie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa nie tylko wyrobów obronnych, ale również ich użytkowników.

Przedmiotem przepływu przez łańcuch dostaw mogą być tylko te wyroby obronne, które są bezpieczne. Dodatkowo producent musi dostarczyć użytkownikowi informacje pozwalające dokonać oceny ryzyka zagrożeń jakie niesie ze sobą wyrób oraz sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom. Obowiązki wynikające z dostarczania na rynek tylko wyrobów bezpiecznych spoczywają nie tylko na producentach, ale dotyczą również ich dostawców. Rysunek 1 przedstawia wybrane zagrożenia dla bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw.



Rys. 1. Wybrane zagrożenia wpływające na bezpieczeństwa wyrobu obronnego w łańcuchu dostaw

Źródło: Opracowanie własne.

Żeby móc zminimalizować ryzyko płynące z potencjalnych zagrożeń dla bezpieczeństwa wyrobów obronnych należy stworzyć model systemu identyfikowalności. Pojęcie identyfikowalności występuje w normie PN-ISO 9000:2015. *Systemy zarządzania jakością. Podstawy i terminologia*, gdzie zostało zdefiniowane jako zdolność do prześledzenia historii, zastosowania lub lokalizacji obiektu. Jeżeli rozpatruje się wyrób, to identyfikowalność może dotyczyć (Norma PN-EN ISO 9000:2015):

- pochodzenia materiałów i części,
- historii przetwarzania,
- dystrybucji i lokalizacji wyrobu po dostarczeniu.

2. SYSTEM IDENTYFIKOWALNOŚCI WYROBÓW OBRONNYCH W ŁAŃCUCIE DOSTAW

Identyfikowalność możemy potraktować jako system służący do osiągnięcia określonych celów. Istnieje wiele definicji systemu. Jedna z nich mówi, że system to układ elementów (lub podsystemów) oraz relacji je łączących przeznaczony do realizacji

określonego celu. Inna mówi, że system to układ elementów posiadających odpowiednie właściwości oraz określoną strukturę. Między tymi wielkościami zachodzi taka zależność, że elementy i ich właściwości wyznaczają strukturę systemu (Żurek J., Radom 2010, s. 16).

Każdy system działania charakteryzuje się pewnymi cechami, do których należą:

- określony cel istnienia;
- złożoność – zbudowany jest z podsystemów realizujących określone procesy;
- wzajemne przenikanie się podsystemów – mogą one należeć do kilku systemów;
- istnienie tylko w jednym z dwóch stanów – zdatności lub niezdatności;
- ograniczona trwałość i niezawodność – system jest zmienny w czasie, ma swój początek i koniec;
- zużywanie się systemu – niezbędne jest więc zabezpieczenie systemu;
- ograniczona odporność np. na oddziaływanie zakłóceń zewnętrznych;
- realizatorem działania w systemie jest człowiek;
- możliwość samodoskonalenia się – dokonywanie zmian siłami wewnętrznymi;
- powodowanie skutków ubocznych szkodliwych dla człowieka.

Tak zdefiniowany system możemy w sposób formalny przedstawić jako (B. Bis, M. Maciejczyk, Warszawa 1994, s. 32-33):

$$S < E, R > \rightarrow \max C \quad (1)$$

gdzie:

- E – układ elementów tworzących dany system,
- R – układ relacji,
- C – cel działania systemu.

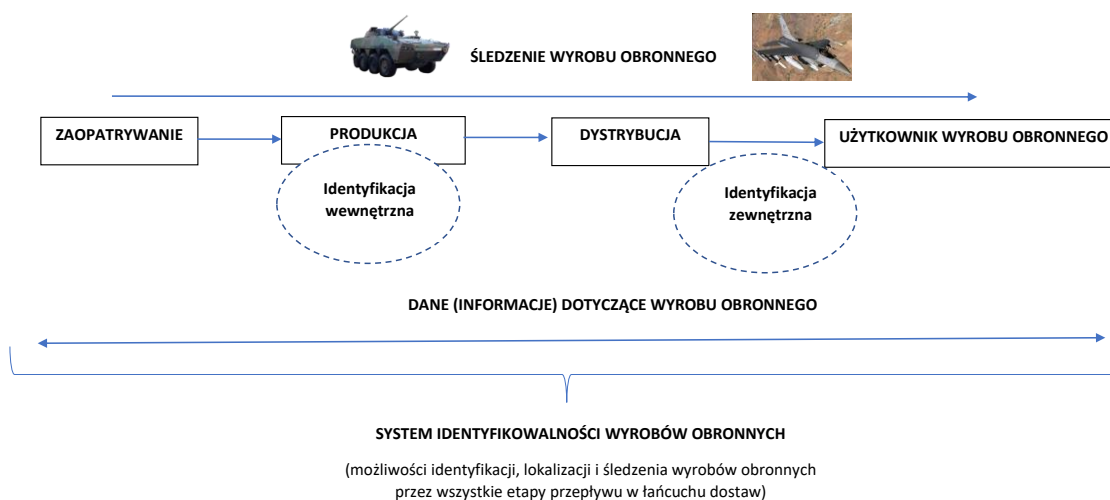
Z innej strony można powiedzieć, że pojęcie systemu budowane jest zazwyczaj z wykorzystaniem następujących podstawowych zasad (Żurek J., Radom 2010, s. 15):

1. Zasada wyodrębnienia systemu z otoczenia – system jest to pewna całość, która znajduje się w określonych wzajemnych stosunkach z otoczeniem. Dzięki ograniczeniu oraz sprecyzowaniu tych stosunków system zachowuje pewną autonomię.
2. Zasada budowy systemu z elementów (podsystemów) – elementy te oddziałują na siebie wzajemnie, przy czym oddziaływania te (sprzężenia) mają istotny wpływ na własności systemu jako całości.
3. Zasada funkcji spełnianej przez system – funkcja ta stanowi podstawę traktowania systemu jako całości zdolnej do wykonywania założonego zadania lub spełnienia celu.

4. Zasada ograniczonej zmienności systemu w czasie.

Posługiwanie się modelami systemów w celu ich badania jest od dawna znane i stosowane w działalności naukowej. Modele opracowuje się głównie w celu uproszczenia struktury lub sposobu działania znanych lub poznawanych systemów. Odnosi się to również do systemu identyfikowalności, który podlega takim samym badaniom modelowym jak inne systemy działania.

System identyfikowalności ma na celu identyfikację i śledzenie wyrobu obronnego oraz pozyskiwanie wiarygodnych danych na jego temat, niezbędne do przeciwdziałania zagrożeniom dla bezpieczeństwa wyrobów obronnych we wszystkich ogniwach łańcucha dostaw – rysunek 2.



Rys. 2. Identyfikowalność wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw

Źródło: Opracowanie własne.

Na poziomie każdego ogniw łańcucha dostaw wyrobów obronnych, mówiąc o identyfikowalności, należy rozpatrywać ją zarówno jako identyfikowalność wewnętrzną, jak i zewnętrzną.

Identyfikowalność wewnętrzną ma miejsce wtedy, gdy podmiot w łańcuchu dostaw przyjmuje jedną lub kilka śledzonych jednostek, a następnie przetwarza je lub przechowuje w ramach wewnętrznych procesów przepływu dóbr. Proces ten trwa do momentu, gdy przetworzone lub przechowane jednostki zostaną wysłane na zewnątrz do następnego ogniw łańcucha (Sokołowski, 2014, s.69).

Identyfikowalność zewnętrzną ma miejsce, gdy śledzone wyroby obronne są fizycznie przekazywane między podmiotami tworzącymi łańcuch dostaw. Każdy z podmiotów łańcucha dostaw powinien posiadać możliwości śledzenia źródeł pochodzenia

produktów (śledzenie do tyłu) oraz identyfikacji bezpośrednich odbiorców (śledzenie do przodu) (Sokołowski, 2014, s.69).

Identyfikowalność „etap wstecz (śledzenie do tyłu)” służy do określenia przyczyny i źródła zagrożenia, np. danych producenta, pochodzenia surowców, dat dostawy itp. Z kolei identyfikowalność „etap naprzód (śledzenie do przodu)” służy do wycofania wyrobu obronnego z użytkowa poprzez m.in. zidentyfikowanie miejsca, do którego trafił.

Zgodnie z wcześniej przyjętą definicją systemu identyfikowalności wyrobów obronnych w strukturze łańcucha dostaw zostały wyodrębnione następujące elementy:

$$E = \{E_1, E_2\} \quad (2)$$

gdzie:

E_1 – elementy zarządzania systemem identyfikowalności wyrobów obronnych,

E_2 – elementy wykonawcze systemem identyfikowalności wyrobów obronnych.

W praktyce elementy zarządzania E_1 można podzielić na:

$$E_1 = \{E_{1Z}, E_{2Z}, E_{3Z}, \dots \dots \dots E_{nZ}\} \quad (3)$$

$$N = \{1, 2, 3, \dots \dots \dots n\} \quad (4)$$

gdzie:

E_{NK} – elementy zarządzania systemem identyfikowalności wyrobów obronnych podporządkowane podmiotom tworzącym łańcuch dostaw,

N - liczba podmiotów tworzących łańcuch dostaw wyrobów obronnych.

Elementy wykonawcze systemu identyfikowalności wyrobów obronnych E_2 można podzielić na:

$$E_2 = \{E_{2I}, E_{2SL}, E_{2GD}\} \quad (5)$$

gdzie:

E_{2I} – elementy podsystemu identyfikacji wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw,

E_{2SL} – elementy podsystemu śledzenia wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw,

E_{2GD} – elementy podsystemu gromadzenia danych o wyrobach obronnych w łańcuchu dostaw.

System identyfikowalności wyrobów obronnych przeznaczony jest do przeciwdziałania między innymi następującym zagrożeniom: technicznemu, ekonomicznemu, technologicznemu, ekologicznemu, organizacyjnemu, informacyjnemu, społecznemu, co można zapisać jako:

$$C = C_{ZT} \cup C_{ZE} \cup C_{ZTECH} \cup C_{ZEKOL} \cup C_{ZO} \cup C_{ZI} \cup C_{ZS} \quad (6)$$

gdzie:

C_{ZT} – przeciwdziałanie zagrożeniom technicznym,

C_{ZE} – przeciwdziałanie zagrożeniom ekonomicznym,

C_{ZTECH} - przeciwdziałanie zagrożeniom technologicznym,

C_{ZEKOL} – przeciwdziałanie zagrożeniom ekologicznym,

C_{ZO} - przeciwdziałanie zagrożeniom organizacyjnym,

C_{ZI} - przeciwdziałanie zagrożeniom informacyjnym,

C_{ZS} – przeciwdziałanie zagrożeniom społecznym.

W prezentowanym podejściu każdy z podsystemów systemu identyfikowalności wyrobów obronnych powinien posiadać swoje elementy w każdym ogniwie tworzącym łańcuch dostaw. Przedstawione zagrożenia nie wyczerpują możliwego ich zbioru, dlatego ważne jest właściwe ich zdefiniowanie na przykład poprzez dotychczasowe przypadki występujące na poszczególnych ogniwach łańcucha dostaw wyrobów obronnych.

3. MODELOWANIE SYSTEMU IDENTYFIKOWALNOŚCI W ŁAŃCUCHU

DOSTAW

W ujęciu systemowym system identyfikowalności (S_{WSL}) możemy zdefiniować jako spójną, hierarchicznie zorganizowaną strukturę ukierunkowaną na identyfikację i śledzenie wyrobu obronnego oraz pozyskiwanie wiarygodnych danych na jego temat, niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa wyrobów obronnych we wszystkich ogniwach łańcucha dostaw. Można zapisać to w następujący sposób (opracowano na podstawie Ficoń, 2006, s.215-219):

$$S_{SI} I S_{SBWO} = \langle E_{SI}, E_{SI} \times E_{SI} \rangle = \langle E_{SI}, \{R_{SI}\} \rangle \quad (7)$$

gdzie:

S_{SI} – system identyfikowalności;

S_{SBWO} – system bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw;

E_{SI} – układ elementów struktury organizacyjno – funkcjonalnej systemu identyfikowalności;

R_{SI} – układ relacji systemowych i zadań związanych z identyfikacją i śledzeniem wyrobu obronnego oraz pozyskaniem wiarygodnych danych na jego temat, realizowanych na rzecz systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw.

System identyfikowalności jest pragmatycznym systemem sprawnego działania zorientowanym na wykonywanie określonych funkcji i zadań związanych z identyfikacją i śledzeniem wyrobu obronnego oraz pozyskiwaniem wiarygodnych danych na jego temat. Przeznaczony jest głównie do zapewnienia bezpieczeństwa wyrobów obronnych we wszystkich ogniwach łańcucha dostaw, wspomaganie i wszechstronnego zaspokojenia materialnych i niematerialnych potrzeb systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych. System identyfikowalności dokonuje konwersji możliwości identyfikacji i śledzenia wyrobu obronnego oraz pozyskiwania wiarygodnych danych na jego temat na potrzeby nadrzędnego systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw, czyli:

$$S_{SI} : M_{SI} \rightarrow P_{SBWO} = \{ P^I_{SBWO}, P^S_{SBWO}, P^{GD}_{SBWO} \} \quad (8)$$

gdzie:

M_{SI} – możliwości systemu identyfikowalności;

P_{SBWO} – potrzeby systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w zakresie identyfikowalności;

P_{SBWO}^I – potrzeby identyfikacji wyrobów w systemie bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw;
 P_{SBWO}^S – potrzeby śledzenia wyrobów w systemie bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw;
 P_{SBWO}^I – potrzeby gromadzenia danych o wyrobach w systemie bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw.

Model system identyfikowalności (S_{SI}) możemy przedstawić w postaci cybernetycznej jako:

$$S_{SI} \subseteq \{P_{SBWO} \times D_{SI}^{SBWO} \times M_{SI}\} \xrightarrow{f_I(t)} F_{SI} \quad (9)$$

gdzie:

P_{SBWO} – potrzeby systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w zakresie identyfikowalności;
 D_{SI}^{SBWO} – decyzje sterujące procesami w systemie identyfikowalności wyrobów obronnych;
 M_{SI} – możliwości wykonawcze systemu identyfikowalności;
 $f_I(t)$ – funkcja identyfikowalności;
 F_{SI} – funkcja celu (efektywności) identyfikowalności;

przy czym:

$$f_I(t): P_{SBWO} \times D_{SI}^{SBWO} \rightarrow M_{SI} \quad (10)$$

$$F_{SI}: D_{SI}^{SBWO} \times M_{SI} \rightarrow \mathbb{R}^+ \quad (11)$$

gdzie:

\mathbb{R}^+ – wskaźniki jakości identyfikowalności wyrobów obronnych (zbiór liczb rzeczywistych).

W sensie funkcjonalnym głównym zadaniem systemu identyfikowalności jest przygotowanie i utrzymanie nakazanego potencjału w zakresie identyfikacji i śledzenia wyrobu obronnego oraz pozyskiwanie wiarygodnych danych na jego temat, który transformowany jest do potrzeb systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw. Równanie bilansowe potencjału systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw w aspekcie identyfikowalności można zapisać następująco:

$$\Omega(t) = \Omega_0 - \overline{\Pi(t)} + \Pi(t) \quad (12)$$

gdzie:

$\Omega(t)$ – aktualny potencjał systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw w chwili t ;
 $\Omega_0(t)$ – początkowy potencjał systemu bezpieczeństwa militarnego wyrobów obronnych w chwili t_0 ;
 $\overline{\Pi(t)}$ – potencjał identyfikowalności w trakcie działania do czasu t ;
 $\Pi(t)$ – uzupełniony potencjał identyfikowalności do czasu t .

Zgodnie z ogólnymi założeniami analizy systemowej model systemu identyfikowalności (M_{SI}) został zdekomponowany na dwa następujące po sobie modele:

– opisowy model identyfikacyjny – MIW_{SI} ;

– optymalizacyjny model decyzyjny – MD_{SI} ;

$$M_{SI} = \langle MI_{SI}, MD_{SI} \rangle \quad (11)$$

Model identyfikacyjny (MI_{WSL}) rozpoczyna proces modelowania matematycznego systemu identyfikowalności (S_{SI}), którego ostatecznym celem jest wypracowanie na etapie modelowania decyzyjnego (MD_{SI}) optymalnych strategii i procedur praktycznego działania ze względu na przyjęte kryterium oceny jakości funkcjonowania rzeczywistego systemu. Model decyzyjny (MD_{SI}) dostarcza naukowych metod i narzędzi służących do usprawnienia funkcjonowania modelu identyfikacyjnego (MI_{SI}), a w efekcie końcowym badanego modelu systemu identyfikowalności M_{SI} .

5. PODSUMOWANIE

Żeby możliwa była realizacja zadań przez system identyfikowalności na rzecz systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw, powinien posiadać on odpowiednią strukturę funkcjonalną.

System identyfikowalności jest systemem dynamicznym, który musi nadążać za zmianami, często bardzo gwałtownymi, potrzeb systemu bezpieczeństwa wyrobów obronnych w łańcuchu dostaw, stosownie do sytuacji w jakiej się ten system znajduje. Racjonalne kształtowanie jego struktury jest zadaniem trudnym i odpowiedzialnym. Do jego usprawnienia można użyć modelowanie symulacyjne, systemy eksperckie oraz sieci neuronowe.

LITERATURA

- Bis, B., Maciejczyk, M. (1994). *Systemowe podstawy logistyki*. Warszawa: WAT.
- Ficoń, K. (2000). *System logistyczny sił zbrojnych – ujęcie systemowe*. Systemy Logistyczne Wojsk, tom (3).
- Ficoń, K. (2006). *Badania operacyjne stosowane. Modele i aplikacje*. Warszawa: BelStudio.
- Hugos, M. (2011). *Zarządzanie Łańcuchem dostaw. Podstawy*. Gliwice: Helion.
- Norma PN-EN ISO 9000:2015. Systemy zarządzania jakością. Podstawy i terminologia.
- Sokołowski, G. (2014). *Kluczowe elementy skutecznego systemu identyfikowalności żywności*. Logistyka, tom (6).
- Ustawa z 17 listopada 2006r. o systemie oceny zgodności wyrobów przeznaczonych na potrzeby obronności i bezpieczeństwa państwa, Dz.U.2006.235.1700.

Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. o obrocie z zagranicą towarami, technologiami i usługami o znaczeniu strategicznym dla bezpieczeństwa państwa, a także dla utrzymania międzynarodowego pokoju i bezpieczeństwa.

Żurek, J. (2010). *Modelowanie nadążnych systemów bezpieczeństwa*. Radom: Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji.