



NARODOWA KOMISJA ZATWIERDZAJĄCA WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA ZAPALNIKÓW

Paweł SWEKLEJ, *sweklejp@witu.mil.pl*, ORCID: 0000-0002-5794-8906

Rafał BAZELA, *bazelar@witu.mil.pl*, ORCID: 0000-0001-6386-260X

Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia

DOI 10.5604/01.3001.0054.3024

Streszczenie: Ratyfikowana przez Polskę umowa międzynarodowa wymusza podjęcie działań, które spowodują, że prace konstrukcyjne oraz badawcze dotyczące nowych zapalników będą realizowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STANAG 4187. W artykule przedstawiono zasadnicze zadania Narodowych Komisji Zatwierdzających Wymagania Bezpieczeństwa – NSAA (National Safety Approving Authorities), system oceny i certyfikacji oraz wymagania, które powinny spełniać nowe konstrukcje zapalników (systemy zapalnikowe), w celu zapewnienia bezpieczeństwa ich eksploatacji po wprowadzeniu do uzbrojenia.

Słowa kluczowe: Narodowa Komisja Zatwierdzająca Wymagania Bezpieczeństwa, zapalniki, środki bojowe, uzbrojenie

1. Wstęp

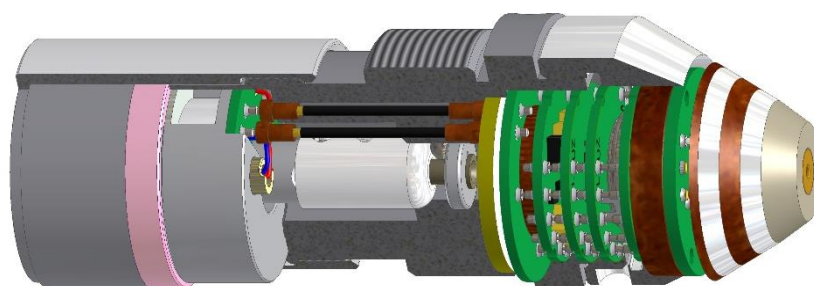
Polska w ramach zobowiązań wobec NATO ratyfikowała porozumienie państw, które zgadzają się projektować zapalniki zgodnie z wymaganiami określonymi w STANAG 4187 (obecnie edycja 4) – „Fuzing systems: Safety design requirements” i AOP-16 – „Fuzing systems: Guidelines for STANAG 4187”. Na podstawie tych dwóch dokumentów zostały wprowadzone do polskiego systemu prawnego normy obronne: NO-13-233:2017 Systemy zapalnikowe – Zapewnienie bezpieczeństwa – Wymagania konstrukcyjne (STANAG 4187) zatwierdzona decyzją Nr 136/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 26 czerwca 2017 r. oraz NO-13-234:2015 Systemy zapalnikowe – Zapewnienie bezpieczeństwa – Metody konstrukcyjne (AOP-16) decyzją Nr 86/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 23 marca 2015 r.

Normy te określają wymagania konstrukcyjne, jakie powinny spełniać zapalniki do amunicji bojowej i ćwiczebnej przeznaczonej dla SZRP, w celu zapewnienia bezpieczeństwa ich eksploatacji. Ocena spełnienia tych wymagań leży w kompetencji Narodowych Komisji Zatwierdzających Wymagania Bezpieczeństwa – NSAA (National Safety Approving Authorities).

W dalszym kroku powołano Narodową Komisję Zatwierdzającą Wymagania Bezpieczeństwa na podstawie §5 ust. 1 decyzji nr 388/DPZ Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 listopada 2019 r. Decyzja ta nakłada na Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia zadania w zakresie utworzenia i funkcjonowania Narodowej Komisji Zatwierdzającej Wymagania Bezpieczeństwa (NSAA).

2. Zapalniki - definicje

Nazwa „zapalnik” w słownictwie polskim wywodzi się od czynności zapalania. Podobnie jak „zapałka”, „zapalniczka”, czy początkowo używana nazwa „zapał”. Ostatecznie nazwę zapalnik przyjęto, gdy znalazł on zastosowanie militarne. Pierwszym powszechnie stosowanym materiałem wybuchowym był proch czarny, który jest inicjowany płomieniem, a więc zapalany. I mimo tego, iż na przestrzeni lat zmieniały się rodzaje materiałów wybuchowych, sposób ich inicjowania, a tym samym budowa urządzeń pobudzających, nazwa „zapalnik” funkcjonuje do dziś. We współczesnej literaturze technicznej funkcjonuje wiele definicji zapalnika. Ewolowało ono bowiem wraz ze sposobem stosowania, progiem wrażliwości pobudzanego materiału wybuchowego, ciągłym rozwojem technicznym i technologicznym oraz zmianą pola walki. Zapalnikiem nazywa się palącą się zapałkę wrzuconą do pojemnika z prochem, jak i złożone urządzenie mechaniczno-elektroniczno-pirotechniczne służące do zainicjowania ładunku jądrowego. Cechą główną zapalnika jest jednak zapalenie lub detonacja ładunku zasadniczego środka bojowego. Tym samym zapalnik musi posiadać element generujący energię (ciepło) zdolną spowodować inicjację (pobudzenie), bezpośrednio lub pośrednio, ładunku głównego. Pozostałe elementy są tylko układami dodatkowymi umożliwiającymi wykonanie przez zapalnik postawionego mu zadania. Odpowiadają za bezpieczeństwo zarówno w okresie przechowywania, jak i prac obsługowych czy bojowego użycia. Ich budowa natomiast zależna jest przede wszystkim od konkretnego rodzaju środka ogniowego w którym został użyty. Współcześnie używanych jest wiele definicji zapalników. Poniżej zostaną przedstawione niektóre z nich. Przykładowy zapalnik przedstawiono na rysunku nr 1. Za *Podręcznikiem oficera artylerii naziemnej*: (1) „zapalnikami nazywamy specjalne mechanizmy i urządzenia, którymi uzbraja się pociski w celu spowodowania ich wybuchu (działania) w żądanym punkcie toru”¹. J. Mościcki w pracy pt.: *Pociski i miny. Podstawy konstrukcji i elaboracji* pisze: (2) „mechanizmy, które powodują wybuch pocisku (lub miny) nazywamy zapalnikami”². G. Tretiakow w podręczniku *Amunicja artyleryjska* przedstawia definicję (3) „zapalnikami nazywamy specjalne mechanizmy i urządzenia przeznaczone do spowodowania wybuchu pocisku po strzale w żądanym punkcie toru pocisku (przed uderzeniem lub po uderzeniu w przeszkodę)”³. Według *Ilustrowanego leksykonu lotniczego. Uzbrojenie* (4): „Zapalnik – urządzenie przeznaczone do zapalenia lub wybuchu ładunku bojowego określonego rodzaju amunicji w zadanym miejscu i czasie”⁴.



Rysunek 1. Moździerzowy zapalnik czasowy MZR-98M
(Źródło: Archiwum WITU)

¹ Podręcznik oficera artylerii naziemnej, MON, Warszawa 1980, s.285.

² J. Mościcki, Pociski i miny. Podstawy konstrukcji i elaboracji, NOT, Warszawa 1956, s. 36.

³ G. Tretiakow, Amunicja artyleryjska, MON, Gdynia 1954, s.262.

⁴ Ilustrowany leksykon lotniczy. Uzbrojenie, pod red. S. Szczeciński, WKiŁ, Warszawa 1991, s.306.

Dwie kolejne definicje pochodzą z obowiązujących Norm Obronnych (5,6): „zapalnik-urządzenie składające się, z połączonych funkcjonalnie układów pirotechnicznych i zabezpieczających przed niezamierzonym rozpoczęciem programu działania wraz z zespołami inicjującymi ich działanie, przeznaczone do przekazania zamierzonego impulsu inicjującego działanie amunicji w oczekiwanym miejscu i w oczekiwanym czasie”⁵, „Zapalnik (system zapalnikowy) – urządzenie lub zespół urządzeń przeznaczonych do:

- zabezpieczania amunicji w celu wykluczenia możliwości uzbrojenia się przed osiągnięciem określonego stanu lub przed upływem określonego czasu;
- wykrycia celu lub reakcji na jeden lub więcej określonych parametrów, takich jak czas, ciśnienie lub komenda;
- zainicjowanie w amunicji łańcucha ogniowego lub wybuchu.”⁶.

Po analizie powyższych definicji można stwierdzić, że każda z nich odnosi się do wybranych zastosowań zapalnika. Definicje 1–3 są słuszne jedynie w odniesieniu do współczesnych pocisków artyleryjskich (lub min). Definicja zapalnika (4) przyporządkowuje zapalnik do ładunku bojowego amunicji, zaś te przedstawione w normach (5,6) obejmują problem szerzej i opisują zapalnik do ogólnie zdefiniowanej amunicji. Należy mieć jednak na uwadze, że zapalniki stosuje się nie tylko w ładunkach o przeznaczeniu militarnym. Szerokie zastosowanie mają także w ładunkach wykorzystywanych poza wojskiem i holistyczna definicja zapalnika powinna je uwzględniać. Dlatego w dalszej części artykułu pod pojęciem „zapalnik” będzie rozumiane urządzenie spełniające warunki zawarte w niżej przedstawionej definicji: „Zapalnik – urządzenie zawierające dowolną kombinację elementów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, chemicznych i pirotechnicznych powodujące zapłon materiałów palnych lub wybuch materiału wybuchowego (pirotechnicznego)”⁷. W tak sformułowanej definicji mieszczą się zarówno najstarsze zapalniki - nasączony materiałem palnym pęk włókien, jak i najnowocześniejsze zapalniki „inteligentne” przeznaczone do inicjowania wybuchów pocisków i rakiet.

Do oceny bezpieczeństwa i certyfikacji przez Narodową Komisję Zatwierdzającą Wymagania Bezpieczeństwa (NSAA) powinny być przedstawione nowe zapalniki, modyfikacje zatwierdzonych już zapalników, które mają wpływ na bezpieczeństwo, oraz nowe zastosowania zatwierdzonych zapalników wraz z dodatkową dokumentacją.

3. Podział zapalników

Różnorodność środków bojowych w których stosowane są zapalniki, różnorodność sposobów ich działania, wymuszeń oddziaływujących w fazie gotowości do działania, a także czynników wymuszających zadziałanie powoduje, że klasyfikacja zapalników jest bardzo rozbudowana. Bowiernie sklasyfikowanie, na przykład według przeznaczenia, powoduje automatycznie różne sposoby klasyfikacji według pozostałych kryteriów. Dlatego każda z metod klasyfikacji jest daleko idącym uproszczeniem.

Zapalniki klasyfikuje się najczęściej według następujących kryteriów:

- przeznaczenia;

⁵ NO-13-A001:2010, Amunicja i jej części składowe. Zapalniki. Terminologia, s.4.

⁶ NO-13-A233:2017, Systemy zapalnikowe. Zapewnienie bezpieczeństwa. Wymagania konstrukcyjne, s.17.

⁷ R. Bazela, Studium konstrukcyjne, funkcjonalne i eksploatacyjne zapalników lotniczych, ITWL, Warszawa 2020, s.13.

- zasad i sposobu działania;
- umiejscowienia w pocisku;
- czasu działania i liczby nastaw;
- stopnia bezpieczeństwa.

Zależnie od przeznaczenia zapalniki można podzielić na:

- zapalniki do pocisków artyleryjskich;
- zapalniki do bomb lotniczych;
- zapalniki do min lądowych;
- zapalniki do min morskich;
- zapalniki do torped;
- zapalniki do bomb głębinowych;
- zapalniki do granatów ręcznych;
- zapalniki do pocisków wystrzeliwanych z granatników ręcznych;
- zapalniki do prac saperskich;
- zapalniki do głowic pocisków raketowych dalekiego zasięgu (konwencjonalnych i jądrowych).

Zależnie od sposobu zadziałania zapalniki dzielą się na:

- kontaktowe, głównie uderzeniowe, działające pod wpływem uderzenia w cel;
- nie kontaktowe czyli czasowe nazywane też zwłocznymi, które są uruchamiane po określonym czasie np. mechanizmem zegarowym;
- zbliżeniowe, wywołujące eksplozję po zbliżeniu się do celu na najkorzystniejszą lub też wcześniej zaprogramowaną odległość.

Zależnie od miejsca połączenia z pociskiem:

- głowicowe;
- denne.

Zależnie od czasu działania i liczby nastaw:

- o działaniu natychmiastowym;
- ze zwłoką krótką;
- ze zwłoką długą;
- z wieloma nastawami.

Zależnie od stopnia bezpieczeństwa:

- zabezpieczone;
- nie zabezpieczone.

Przedstawiona lista nie wyczerpuje możliwości podziału według przeznaczenia. Każdą z pozycji można rozbudować, precyzując przeznaczenie. Różnorodność stosowanych środków bojowych stawia przed zapalnikami specyficzne wymagania, ściśle związane z parametrami danego środka bojowego, a jednocześnie zbędne przy innych środkach i każda próba stworzenia zapalnika uniwersalnego skazana jest na niepowodzenie.

4. Skład Narodowej Komisji Zatwierdzającej Wymagania Bezpieczeństwa

Członkowie komisji muszą posiadać kwalifikacje techniczne w zakresie bezpieczeństwa systemów i zapalników. Preferowane są osoby, które posiadają doświadczenie w konstruowaniu, produkcji i badaniach zapalników. Skład komisji może być zmieniany w zależności od rodzaju zapalnika i jego końcowego użytkownika. „W skład komisji wchodzi:

1. Przewodniczący Komisji – Dyrektor Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia (WITU).
2. Sekretarz Komisji – osoba wyznaczona przez Dyrektora WITU z podległego stanu etatowego.
3. Członkowie Komisji – osoby powołane przez Przewodniczącego Komisji – Dyrektora WITU z podległego stanu etatowego, do udziału w pracach komisji.
4. Do udziału w pracach Komisji (w charakterze członka komisji) mogą zostać powołani eksperci zewnątrzni, w szczególności przedstawiciele innych instytutów i laboratoriów, posiadających akredytację Ministerstwa Obrony Narodowej (MON) oraz przedstawiciele innych komórek lub jednostek organizacyjnych resortu obrony narodowej, posiadający wiedzę merytoryczną i praktyczną związaną z zakresem podejmowanych przez Komisję czynności i zadań”⁸.

5. Podstawa oceny zapalników (systemów zapalnikowych)

Ocena zapalników (systemów zapalnikowych) przedstawionych Komisji odbywa się na podstawie:

1. Wymagań zawartych w Normach Obronnych: NO-13-A233:2017 – Systemy zapalnikowe – Zapewnienie bezpieczeństwa – Wymagania konstrukcyjne oraz NO-13-A234:2015 – Systemy zapalnikowe – Zapewnienie bezpieczeństwa – Metody konstrukcyjne.
2. Wymagań innych norm i przepisów dotyczących kryteriów projektowania zapalników w celu zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji, metod badania oraz bezpieczeństwa oprogramowania, stosowanych zależnie od potrzeb.
3. Konkretnego zastosowania oraz wymagań systemowych dotyczących bojowych środków rażenia lub uzbrojenia oraz zapalników (systemów zapalnikowych) podlegających ocenie.
4. Analizy dostarczonych przez podmiot Zlecający dokumentów konstrukcyjnych oraz wyników przeprowadzonych prób i testów na elemencie lub zespole zapalnika (systemu zapalnikowego) podlegającym ocenie.
5. Opinii własnej członków Komisji i powołanych ekspertów zewnętrznych, wynikającej z ich wiedzy inżynierskiej i doświadczenia zawodowego.
6. Wyników ekspertyz.
7. Analizy danych gremiów eksperckich NATO (MSIAC, AC 326), Unii Europejskiej (ENNSA) i ONZ.

6. Podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa zapalników

Prowadzone analizy, badania i oceny układów zabezpieczenia, występujących w zapalnikach, powinny uwzględniać: występowanie przynajmniej dwóch niezależnie działających, funkcjonalnie rozdzielonych wzajemnie (tam gdzie jest to możliwe) i od innych proce-

⁸ Regulamin narodowej komisji zatwierdzającej wymagania bezpieczeństwa, MON, Warszawa 06.02.2020.

sów zachodzących w zapalnikach, i każdy z nich zabezpieczający zapalnik przed niezamierzonym uzbrojeniem, a ponadto:

1. W zakresie podstawowych wymagań projektowych dotyczących bezpieczeństwa:
 - możliwość uzbrojenia zapalnika tylko w następstwie sekwencji zaplanowanych (zaprojektowanych) działań zachodzących podczas wystrzału lub po wystrzale;
 - osiągnięcie minimalnej bezpiecznej odległości uzbrajania lub upłynięcia równoważnego dla tej odległości czasu opóźnienia;
 - prawdopodobieństwo niezamierzonego uzbrojenia się zapalnika spowodowanego przez ten sam czynnik;
 - występowanie wymuszeń fizycznych pochodzących od różnych procesów fizycznych lub zjawisk, będących następstwem występowania tych procesów, które umożliwią zadziałanie występujących zabezpieczeń;
 - działanie przynajmniej jednego z zabezpieczeń w następstwie zjawiska fizycznego, pojawiającego się w trakcie wystrzału lub po wystrzale;
 - zabezpieczenie przed przypadkowym uzbrojeniem, w szczególności wykluczenie możliwości ręcznego całkowitego uzbrojenia zapalnika kompletnego;
 - zabezpieczenie przed uzbrojeniem na skutek pojedynczego wymuszenia powstałego przed wystrzeleniem amunicji lub umieszczeniem jej w miejscu docelowym;
 - prawdopodobieństwo nieprawidłowego zadziałania całego systemu na skutek nieprawidłowego zadziałania źródła energii, w zapalnikach korzystających z energii zgromadzonej w nich przed wystrzałem;
 - występowanie zabezpieczeń w zapalnikach nastawnych, które uniemożliwią niezamierzoną (przypadkową) zmianę nastaw;
 - osiągnięcie maksymalnego poziomu bezpieczeństwa zapalnika w przypadku uszkodzenia któregośkolwiek z jego elementów w czasie całego cyklu eksploatacji;
 - wpływ zastosowanych mechanizmów samolikwidacji neutralizacji i/lub rozbrajania na poziom bezpieczeństwa;
 - możliwość zadziałania samolikwidatora przed wystrzałem i osiągnięciem bezpiecznej odległości lub równoważnego tej odległości czasu uzbrojenia się zapalnika.
2. W zakresie materiałów wybuchowych zastosowanych w zapalnikach:
 - klasyfikację i ocenę materiałów wybuchowych i mieszanin materiałów wybuchowych zastosowanych w zapalnikach (zgodnie z wymaganiami STANAG 4170);
 - skład materiału wybuchowego, zapewniający bezpieczeństwo przez cały okres użytkowania i przechowywania zapalnika w określonych warunkach;
 - wrażliwość materiałów wybuchowych i jej zmianę podczas całego okresu eksploatacji zapalnika (w zakresie określonym w dokumentacji);
 - klasyfikację i wrażliwości ładunków wyrzucających, pobudzających i wzmacniających (zgodnie z wymaganiami STANAG 4170);
 - ocenę innych komponentów pirotechnicznych (pobudzaczy i wzmacniaczy) zgodnie z wymaganiami STANAG 4363.
3. W zakresie łańcucha ogniowego w zapalniku:

- wpływ zaprojektowanego łańcucha ogniowego (przerywanego lub nieprzerywanego) i mechanizmów blokujących (przerywaczy) na poziom bezpieczeństwa do chwili rozpoczęcia procesu uzbrajania;
- w zapalnikach z przerywanym łańcuchem ogniowym:
 - zastosowane zabezpieczenia mechaniczne (co najmniej dwa) dla każdego z przerywaczy (jeżeli występują), blokujące go do czasu rozpoczęcia procesu uzbrajania;
 - zabezpieczenia uniemożliwiające przenoszenie się impulsu ogniowego do każdego elementu pobudzanego znajdującego się w łańcuchu ogniowym za przerywaczem, dopóki zapalnik nie osiągnie minimalnej bezpiecznej odległości uzbrojenia lub nie upłynie czas odpowiadający tej odległości;
 - zastosowane rozwiązania (zabezpieczenia) uniemożliwiające montaż finalny zapalnika w sytuacji, gdy przerywacz nie został włożony lub jest położeniu odbezpieczonym.
- w zapalnikach z nieprzerywanym łańcuchem ogniowym:
 - budowę, która zapobiega uzbrojeniu się zapalnika do czasu jednoznacznego rozpoznania wystąpienia zjawiska strzału oraz upłynięcia wymaganego czasu opóźnienia uzbrojenia (w zapalnikach wykorzystujących do uzbrojenia tylko energię uzyskaną w wyniku zjawisk zachodzących podczas wystrzału lub po wystrzale);
 - występowanie zabezpieczeń energii zmagazynowanej i niezbędnej do uzbrojenia zapalnika podczas cyklu uzbrajania, jeżeli cała energia potrzebna do uzbrojenia zapalnika nie pochodzi ze zjawisk fizycznych zachodzących podczas wystrzału lub po wystrzale.

Uwagi:

- przynajmniej dwa systemy, zapewniające przynajmniej trzy przerwy w obwodzie;
 - co najmniej jedna przerwa w obwodzie zasilania powinna być w stanie zapobiec uzbrojeniu się zapalnika w warunkach stacjonarnych, nawet jeśli któraś lub wszystkie przerwy zostały zdjęte lub nie działają prawidłowo, a jej usunięcie powinno wymagać wykorzystania procesów dynamicznych;
 - co najmniej jedna przerwa w obwodzie zasilania powinna działać w warunkach stacjonarnych;
 - sterowanie układem przerywającym obwód zasilania powinno być w maksymalnym stopniu niezależne i realizowane przez co najmniej dwa układy logiczne.
4. W zakresie pobudzaczy elektrycznych i urządzeń wybuchowych pobudzanych elektrycznie (EED):
- zgodność charakterystyk pobudzaczy elektrycznych i urządzeń wybuchowych pobudzanych elektrycznie (EED) z wymaganiami określonymi w STANAG 4560;
 - odporność pobudzaczy elektrycznych i urządzeń wybuchowych pobudzanych elektrycznie (EED) na bezpośrednie dołączenie do instalacji zapalnika lub dowolnej dostępnej części zapalnika amunicji lub subamunicji potencjału elektrycznego o wartości progowej (mniejszej niż 500 V).

5. W zakresie dodatkowych wymagań bezpieczeństwa dla zapalników zawierających części elektryczne i elektroniczne:
 - minimalny zapas bezpieczeństwa pomiędzy granicą bezpieczeństwa (NFT), a poziomem bodźców, które mogą być indukowane przez oddziaływanie elektryczne lub elektromagnetyczne;
 - niezależne systemy kontroli procesu uzbrajania i inicjowania zapalnika, realizowane przez elementy różnego typu, tak aby zminimalizować ryzyko wystąpienia jednocześnie usterek spowodowanych tą samą przyczyną;
 - możliwość wykonania na zapalniku testu wbudowanego (BIT) lub innego użytkowego testu kompletnego zapalnika, nie powodującą obniżenie poziomu bezpieczeństwa;
 - zastosowanie rozwiązań (układów) pozwalających:
 - na niezależną kontrolę stanu zapalnika realizowaną przez wzajemnie odseparowane elementy różnego typu, w celu zminimalizowania ryzyka wystąpienia jednocześnie usterek spowodowanych tą samą przyczyną;
 - na rozładowanie energii pobudzenia po upływie okresu przydatności do użycia zapalnika, bez wpływu na całkowite bezpieczeństwo zapalnika przed uzbrojeniem;
 - rozdzielenie ścieżek logicznych pomiędzy czujnikami parametrów fizycznych a systemem uzbrajającym (w logicznych układach bezpieczeństwa);
 - weryfikację prawidłowości informacji (sygnałów) otrzymywanych przez układ uzbrajający;
 - możliwość zidentyfikowania, zweryfikowania i potwierdzenia wszystkich stanów logicznych w podzespołach układu (z wyłączeniem systemu obliczeniowego), w których funkcje logiczne wykonywane są całkowicie przez wyspecjalizowany układ;
 - odporność na zakłócenia elektromagnetyczne, elektrostatyczne i wyładowania atmosferyczne (patrz STANAG 4145, STANAG 4157, AECTP-250 i AECTP-500).
6. W zakresie zgodności i stabilności elementów (części składowych) zapalnika:
 - wyeliminowanie możliwości uzbrojenia się zapalnika podczas wszystkich narażeń występujących w warunkach naturalnych i wymuszonych, podczas całego cyklu eksploatacji lub innego z nw. zdarzeń:
 - przedwczesnego lub przypadkowego uzbrojenia albo zadziałania;
 - wypływu lub wycieku materiału niebezpiecznego;
 - deflagracji lub detonacji ładunku materiału wybuchowego elementu łańcucha ogniowego;
 - tworzenia się niebezpiecznych lub w sposób niezamierzony reagujących składników;
 - wytworzenia materiałów niebezpiecznych lub o niedopuszczalnym poziomie toksyczności;
 - naruszenia bezpieczeństwa podczas rozbrajania, neutralizacji lub samozniszczenia, np. przez reakcję elektrochemiczną.
7. W zakresie wymagań bezpieczeństwa dla zapewnienia nie uzbrojenia się zapalnika w trakcie montażu i uzbrajania amunicji:
 - posiadanie zabezpieczeń przed zmontowaniem zapalnika w stanie uzbrojonym;

- możliwość bezpośredniego i jednoznacznego sposobu określania, czy zapalnik jest w stanie nieuzbrojonym w czasie i po montażu oraz w trakcie uzbrajania amunicji w zapalnik;
- posiadanie zabezpieczeń przed zainstalowaniem uzbrojonego zapalnika w amunicji.

7. Certyfikat bezpieczeństwa

Potwierdzeniem spełnienia warunków bezpieczeństwa przez zapalnik (lub systemy zapalnikowe) jest wystawiany przez Krajową Komisję Zatwierdzającą Wymagania Bezpieczeństwa certyfikat bezpieczeństwa.

Komisja może wystawić jeden z czterech ww. typów certyfikatów (po przeprowadzonej analizie lub badaniach i ocenie zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa) w zależności od etapu procesu pozyskiwania sprzętu, na którym jest on wystawiany, jeżeli komisja stwierdzi, że element podlegający ocenie zapewnia dopuszczalny poziom bezpieczeństwa, w przypadku użycia zgodnego z przeznaczeniem:

1. Certyfikat Zerowy (nieobowiązkowy) – akceptujący założenia projektowe.
2. Wstępny Certyfikat Bezpieczeństwa (nieobowiązkowy) – wydawany w szczególnych okolicznościach na wniosek, np. przed rozpoczęciem testów użytkownika lub przez zespół projektowy. Wstępny certyfikat bezpieczeństwa jest zazwyczaj związany z produkcją lub montażem sprzętu do testów rozwojowych oraz z późniejszymi testami rozwojowymi.
3. Przejściowy Certyfikat Bezpieczeństwa (obowiązkowy) – wystawiany przed złożeniem wniosku o rozpoczęcie procedury klasyfikacji homologacyjnej (lub decyzji etapowej). Przejściowy certyfikat bezpieczeństwa umożliwia rozpoczęcie produkcji na niewielką skalę lub produkcji początkowej w ramach programu. Wymogiem uzyskania tego certyfikatu jest przedstawienie Komisji listy elementów krytycznych dla bezpieczeństwa (cech lub logiki projektu). Wszelkie zmiany tej listy po wystawieniu przejściowego certyfikatu bezpieczeństwa wymagają ponownego poddania elementu procedurze certyfikacji prowadzonej przez Komisję.
4. Ostateczny Certyfikat Bezpieczeństwa (obowiązkowy) – wystawiany przed dopuszczeniem zapalnika (systemu zapalnikowego) do wdrożenia i eksploatacji. Ostateczny certyfikat bezpieczeństwa wystawia się wyłącznie dla zapalnika (systemu zapalnikowego) w konfiguracji ze sprzętem i oprogramowaniem zaprezentowanym i zatwierdzonym przez Komisję.

8. Podsumowanie

Ocena bezpieczeństwa systemów zapalnikowych bojowych środków rażenia przez niezależny panel ekspertów służy zagwarantowaniu tego, by aspekty bezpieczeństwa broni/systemu ładunków bojowych były zgodne z duchem norm, czego wynikiem jest poprawa bezpieczeństwa bojowych środków rażenia wykorzystywanych przez żołnierzy. Taka ocena obejmuje analizę konstrukcji zapalnika w jego całym cyklu życia. Należy pamiętać o tym, że bezpieczeństwo jest tylko jednym z aspektów konstrukcji i jako taka, stanowi wynik kompromisu pomiędzy niezawodnością, wymogami operacyjnymi, kosztem, trwałością, możliwością utrzymania w dobrym stanie technicznym itp. Ocena bezpieczeństwa jest zawsze subiek-

tywna i zależy od doświadczenia, wyników prób oraz najlepszych praktyk i kryteriów prac projektowych określonych przez ekspertów.

Bibliografia

- [1] Bazela R., Studium konstrukcyjne, funkcjonalne i eksploatacyjne zapalników lotniczych, ITWL, Warszawa 2020.
- [2] Ilustrowany leksykon lotniczy. Uzbrojenie, pod red. Szczeciński S., WKiŁ, Warszawa 1991.
- [3] Mościcki J., Pociski i miny. Podstawy konstrukcji i elaboracji, NOT, Warszawa 1956.
- [4] NO-13-A001:2010, Amunicja i jej części składowe. Zapalniki. Terminologia.
- [5] NO-13-A233:2017, Systemy zapalnikowe. Zapewnienie bezpieczeństwa. Wymagania konstrukcyjne.
- [6] Podręcznik oficera artylerii naziemnej, MON, Warszawa 1980.
- [7] Regulamin narodowej komisji zatwierdzającej wymagania bezpieczeństwa, MON, Warszawa 06.02.2020.
- [8] Tretiakow G., Amunicja artyleryjska, MON, Gdynia 1954.

