



PROPOZYCJA WPROWADZENIA NORMY OBRONNEJ DOTYCZĄCEJ BADANIA OSŁON BALISTYCZNYCH

Bartosz KOZERA, Przemysław SIDELNIK
Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia

Streszczenie: Artykuł zawiera krótki przegląd norm obowiązujących w Polsce oraz NATO dotyczących badań odporności balistycznej, osłon różnego typu. W ramach przeglądu norm podkreślone zostały różnice pomiędzy zapisami poszczególnych dokumentów oraz ich unikatowe zapisy. Przegląd jest podstawą do zaproponowania wprowadzenia nowej Normy Obronnej opisującej badania wszelkiego rodzaju osłon balistycznych. Dokument ten ma składać się z normy głównej, opisującej główne zagrożenia i podstawowe definicje, oraz norm szczegółowych opisujących metody badań poszczególnych rodzajów osłon. Norma Obronna ma jednocześnie stać się implementacją dokumentów standaryzacyjnych NATO tj. STANAG 2280, STANAG 2920, STANAG 4569 i dokumentów z nimi powiązanych.

Słowa kluczowe: ochrona balistyczna, norma, badania

PROPOSAL OF A MILITARY STANDARD ON TESTING BALLISTIC PROTECTION MATERIALS

Bartosz KOZERA, Przemysław SIDELNIK
Military Institute of Armament Technology

Abstract: The paper consists of a brief overview of current Polish and NATO standards on testing ballistic protective materials and products. In the review most important differences between particular standards were highlighted with some of their unique provisions. The overview is a basis for introduction of a new Polish Military Standard on testing all types of ballistic materials and products. The standard will be composed from a main standard describing general threats and basic definitions, and detailed standards describing specific test methods for different types of ballistic protection. This Military Standard will also become an implementation of NATO standardization documents, such as STANAG 2280, STANAG 2920, STANAG 4569 and other documents associated with them.

Keywords: ballistic protection, standard, testing

1. Wstęp

12 marca 1999 r. Rzeczpospolita Polska przystąpiła do Sojuszu Północnoatlantyckiego, co jednocześnie zobowiązało Ministerstwo Obrony Narodowej do stopniowego wprowadzania dokumentów standaryzacyjnych NATO (STANAG - Standardization Agreement, AP - Allied Publication, itp.). Odbywa się to dwustopniowo, tj. najpierw dany dokument jest ratyfikowany (w języku publikacji), a następnie implementowany poprzez publikację odpowiedniej krajowej Normy Obronnej.

W NATO obowiązują aktualnie trzy normy opisujące odporność balistyczną osłon różnego typu, zaczynając od osłon osobistych, a kończąc na tymczasowych fortyfikacjach (np. Hesto Barrier Blast Wall). W Polsce obowiązują pięć norm, które obejmują jedynie osłony osobiste i fragmenty konstrukcji budynków. Wspomniane powyżej normy zostaną pokrótce przybliżone w dalszej części tekstu.

Niniejszy artykuł ma na celu zaprezentowanie propozycji opracowania kompleksowej Normy Obronnej, która będzie mogła być wykorzystywana podczas odbioru sprzętu dla WP i jednocześnie będzie implementacją opisanych poniżej dokumentów STANAG i powiązanych z nimi AEP (Allied Engineering Publication - Publikacje Techniczne NATO).

2. Polskie Normy dotyczące odporności balistycznej

Aktualnie w Polsce obowiązują trzy normy cywilne z zakresu odporności balistycznej (PN-EN-1522:2000; PN-EN-1523:2000; PN-EN-1063:2002), będące tłumaczeniami norm europejskich, oraz dwie normy z dziedziny "Wojskowość i Obronność" (PN-V-87000:2011; PN-V-87001:2011).

Normy PN-EN-1522:2000 „Okna, drzwi, żaluzje i zasłony - Kuloodporność - Wymagania i klasyfikacja” oraz PN-EN-1523:2000 „Okna, drzwi, żaluzje i zasłony - Kuloodporność - Metody badań” są normami ściśle powiązanymi i niemożliwe jest użytkowanie ich oddzielnie, ponieważ w pierwszej opisane są wymagania ogólne i klasyfikacja zagrożeń, a w drugiej opisano metody przeprowadzenia badań balistycznych. W tabeli 1 przedstawione zostały klasy kuloodporności zawarte w normie PN-EN-1522:2000.

Tabela 1 Klasy kuloodporności w PN-EN-1522:2000

Klasa	Kaliber	Pocisk		Prędkość [m/s]
		Typ	Masa [g]	
FB1	22LR	L/RN	2,6±0,1	360±10
FB2	9x19 mm	FJ(1)/RN/SC	8,0±0,1	400±10
FB3	.357 Magnum	FJ(1)/CB/SC	10,2±0,1	430±10
FB4	.357 Magnum	FJ(1)/CB/SC	10,2±0,1	430±10
	.44 Rem. Magnum	FJ(2)/RN/SC	15,6±0,1	440±10
FB5	5,56x45 mm	FJ(2)/PB/SCP1	4,0±0,1	950±10
FB6	5,56x45 mm	FJ(2)/PB/SCP1	4,0±0,1	950±10
	7,62x51 mm	FJ(1)/PB/SC	9,5±0,1	830±10
FB7	7,62x51 mm	FJ(2)/PB/HC1	9,8±0,1	820±10
FSG	12/70	L/Breka	31±0,5	420±10

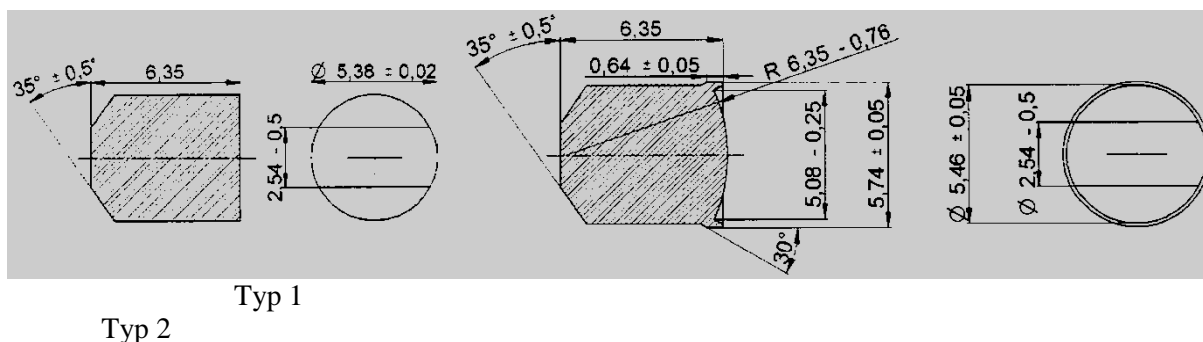
Objaśnienia: L – ołów; CB – pocisk stożkowy; FJ – pocisk o płaszczu wykonanym całkowicie z metalu; FJ(1) – pocisk o płaszczu wykonanym całkowicie ze stali (platerowanej); FJ(2) – pocisk o płaszczu wykonanym całkowicie ze stopu miedzi; FN – pocisk o płaskim czubku; HC1 – rdzeń stalowy hartowany, masa (3,7 ± 0,1) g, twardość większa niż 63 HRC; PB – pocisk ostro zakończony; RN – pocisk o końcu zaokrąglonym; SC – rdzeń miękki; SCP1 – rdzeń miękki (ołów) z penetratorem stalowym (typ SS109)

Normy PN-EN-1522 i PN-EN-1523, poza typowymi badaniami kuloodporności, wymagają wykonania ostrzału tak zwanych miejsc wrażliwych, czyli zamków, styku elementów i innych osłabień konstrukcyjnych, jednocześnie nie dopuszczają w tych miejscach przebić. Jest to bardzo istotne w kontekście bezpieczeństwa osób i mienia zabezpieczonego przez badane osłony.

Zawarte w normie PN-EN-1063:2002 metody badań osłon transparentnych pokrywają się, podobnie jak klasy kuloodporności, z metodami opisanymi w normie PN-EN-1523.

Aktualnie najczęściej użytkowanymi normami dotyczącymi odporności balistycznej są normy z zakresu "Wojskowość i Obronność" tj. PN-V-87000 "Osłony balistyczne lekkie. Kamizelki kulo- i odłamkoodporne. Wymagania i badania" i PN-V-87001 „Osłony balistyczne lekkie. Hełmy ochronne kulo- i odłamkoodporne. Wymagania i badania”. Ogólny zarys tych norm został opracowany w 1998 r. na podstawie pierwszej edycji STANAG 2920.

Na wzór tej normy wprowadzony został parametr „granicy ochrony balistycznej”, potocznie nazywany V50 (lub błędnie odłamkoodpornością), określany jako prędkość, dla której istnieje 50% prawdopodobieństwo przebicia danego układu materiałowego odłamkiem standardowym o masie 1,1 g. Sam odłamek standardowy 1,1 g FSP (Fragment Simulating Projectile) symuluje odłamki powstające podczas wybuchu granatu obronnego. Aktualne normy zachodnie przewidują również określanie V50 dla pocisków występujących w poszczególnych klasach odporności.



Rys. 1. Odłamki standardowe 1,1 g

Pierwsza edycja STANAG 2920 nie zawierała opisu konkretnych zagrożeń dla różnych pocisków, więc klasy kuloodporności dla PN-V-87000:1999 zostały wybrane jako najbardziej prawdopodobne zagrożenia występujące w tamtym okresie. Norma ta, poza klasami kuloodporności oraz metodami badań, opisuje także w sposób ujednoczony sposób oznaczania wkładów balistycznych i osłon dodatkowych zastosowanych w osobistych osłonach balistycznych. W 2011 r. przeprowadzona została nowelizacja normy PN-V-87000 zmieniająca przede wszystkim zakres zagrożeń ujętych w normie. Porównanie klas kuloodporności w normie PN-V-87000 edycja z 1999 i 2011 roku znajduje się w tabeli 2.

Tabela 2 Porównanie klas kuloodporności w PN-V-87000:1999 i 2011

Kaliber	Pocisk		Prędkość nom. [m/s]	Klasa wg 1999	Klasa wg 2011
	Typ	Masa [g]			
9x18 mm	P	6,0	300	1	Brak
9x19 mm	FMJ	8,0	358	2	Brak
9x19 mm	FMJS	8,0	365	Brak	K1A
9x19 mm	FMJS	8,0	400	Brak	K1B
7,62x25 mm	FMJS	5,5	420	3	K2
7,62x39 mm	PS	7,9	710/720	4	K3A
5,56x45 mm	SS109	4,0	950	Brak	K3B
7,62x51 mm	FMJS	9,6	840	Brak	K3C
7,62x39 mm	BZ	7,7	725 / 735	5	K4
7,62x51 mm	AP	9,7	820	Brak	K5A
7,62x54R mm	B32	10,7	860	Brak	K5B
INNE	Według specyfikacji Gestora			Brak	Specjalna

Podobnie jak w normie dotyczącej badań kamizelek ochronnych, tak i w normie PN-V-87001:1999 przewidziano klasy kuloodporności, jako najbardziej prawdopodobne zagrożenia dla użytkownika. Badanie kuloodporności hełmu zakładało sztywne zamocowanie czerepu w uchwycie stosowanym do określania „granicy odporności balistycznej dla FSP 0,22”. Zostało to zmienione w nowelizacji normy z 2011 r., gdzie zakłada się montowanie kompletnego hełmu na modelu ludzkiej głowy, co bardziej realistycznie odwzorowuje zachowanie się hełmu podczas trafienia pociskiem. Nowelizacja zmieniła również zakres badań kuloodporności, co zostało przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3 Porównanie klas kulo- i odłamkoodporności w PN-V-87001:1999 i 2011

Kaliber	Pocisk		Prędkość nom. [m/s]	Klasa wg normy z 1999r.	Klasa wg normy z 2011r.
	Typ	Masa [g]			
5,56 mm	FSP	1,1	400 ÷ 500	A	O1
5,56 mm	FSP	1,1	500 ÷ 600	B	O2
5,56 mm	FSP	1,1	> 600	C	O3
9x19 mm	FMJ	8,0	345	C	Brak
9x19 mm	FMJ	8,0	330	Brak	K1
.357 Magnum	JSP	10,2	381	Brak	
9x19 mm	FMJ	8,0	360	Brak	K2
.357 Magnum	JSP	10,2	425	Brak	

Należy również wspomnieć, że obydwie nowelizacje z 2011 roku umożliwiły badanie „granicy odporności balistycznej” za pomocą nowego typu odłamka standardowego o masie 1,1g (rys. 1), który został wprowadzony w STANAG 2920 Ed.2.

Widoczna rozbieżność pomiędzy klasami odporności w poszczególnych normach powinna zostać ujednoczona w projekcie normy obronnej opisującej badania odporności balistycznej. Umożliwi to zapobieganie sytuacjom, w których producenci dostarczają do sił zbrojnych sprzęt badany według własnych wymagań technicznych. Obecnie jest to możliwe, gdyż normy PN-V nie są normami obowiązującymi. Rozszerzenie zakresu klas odporności zapobiegnie również w przyszłości konieczności badań hełmów na zgodność z normami zachodnimi, co wynikało z przewidzenia w PN-V tylko dwóch rodzajów zagrożeń.

3. Normy STANAG i AP dotyczące odporności balistycznej

W NATO obowiązują aktualnie trzy normy dotyczące odporności balistycznej opisujące badania osłon lekkich (ubior, hełmy itp.), wozów opancerzonych oraz tymczasowych struktur ochronnych (bunkry przenośne, itp.).

Aktualnie obowiązująca Edycja 2 normy STANAG 2920 „Ballistic test method for personal armour materials and combat clothing” jest obecnie nowelizowana do wersji Ed.3 i na tej edycji skupi się to opracowanie.

W odróżnieniu od poprzedniej edycji STANAG 2920 został podzielony na dwa dokumenty tj. STANAG i AEP. Pierwszy z nich jest jedynie dokumentem wprowadzającym AEP jako dokument szczegółowy. Norma ta przewiduje badania osobistych osłon balistycznych, takich jak kamizelki kuloodporne miękkie, kamizelki z wkładem twardym, płyty „stand alone”, hełmy, osłony twarzy i osłony oczu. Norma skupia się na wskazaniu badań, które muszą zostać wykonane, aby możliwe było jednoznaczne porównanie sprzętu ochronnego używanego przez żołnierzy krajów członkowskich Sojuszu. Norma przewiduje określenie granicy odporności balistycznej V50 zarówno odłamkiem standardowym jak i pociskiem oraz zweryfikowanie V_{proof} osłony (prędkość uderzenia, dla której prawdopodobieństwo przebicia wynosi 0%). Należy jednak zauważyć, że po stronie kraju przeprowadzającego badanie (National Authority - NA) pozostaje określenie, jaka powinna być V_{proof} . Również po stronie NA pozostaje decyzja, czy wykonane będą takie badania jak: kuloodporność osłon termostatowanych w podwyższonej (+70°C) i obniżonej (-40°C) temperaturze, badanie osłon narażonych na moczenie lub wykonanie udaru na osłonach twardych przed ich ostrzałem. Bardzo istotną zmianą, w stosunku do poprzednich edycji, jest zmniejszenie minimalnej odległości trafienia od brzegu próbki z 3 cali do 1 cala. STANAG 2920 wprowadza również klasy kuloodporności, które zostały przedstawione w tabeli 4.

Tabela 4 Klasy (poziomy) kuloodporności w AEP-2920

Kategoria	Kaliber	Klasa	Masa pocisku [g]	Min. twardość rdzenia	Masa rdzenia [g]
A Pocisk z rdzeniem ołowianym	9x19	A1	8,0±0,1	-	-
	4,6x30	A2	2,6±0,1	-	-
	5,56x45	A3	3,6±0,1	-	-
	7,62x51	A5	9,3±0,1	-	-
	nowe zagrożenia	A Specjalna			
B Pocisk z rdzeniem stalowym niehartowanym	4,6x30	B2	2,0±0,1	40 HRC	2,0±0,1
	5,56x45	B3	4,0±0,1	40 HRC	0,4±0,1
	7,62x39	B4	7,9±0,1	40 HRC	3,6±0,1
	7,62x51	B5	9,6±0,1	40 HRC	
	nowe zagrożenia	B Specjalna			
C Pocisk z rdzeniem stalowym hartowanym	7,62x39	C4	7,7±0,1	60 HRC	4,0±0,1
	7,62x51	C5	9,5±0,1	60 HRC	4,6±0,1
	7,62x54	C6	10,4±0,1	60 HRC	5,3±0,1
	7,62x63	C7	10,7±0,1	60 HRC	5,2±0,1
	nowe zagrożenia	C Specjalna			
D pocisk z rdzeniem z węgla wольframu	9x19	D1	5,7±0,1	70 HRC	
	5,56x45	D3	3,4±0,1 (M995) 4,0±0,1 (DM31)	70 HRC	2,2±0,1
	7,62x51	D5	8,2±0,1	70 HRC	5,9±0,1
	nowe zagrożenia	D Specjalna			

Normy STANAG 4569 Ed.2 "Protection levels for occupants of armoured vehicles" I AEP 55 vol.1 Ed.C "Procedures for evaluating the protection level of armoured vehicles - kinetic energy and artillery threat" opisują metody badań kuloodporności transporterów opancerzonych. Aktualnie obowiązujące Edycje przewidują badanie kuloodporności w 6 klasach oraz sprawdzenie odporności wozu na przebite odłamkiem standardowym 20 mm. Uderzenie wspomnianym odłamkiem symuluje wybuch pocisku artyleryjskiego 155 mm w określonej odległości od wozu. Istotnym faktem jest wymóg jedynie 90% prawdopodobieństwa ochrony załogi. Wynika to z założenia, że niemożliwe jest osiągnięcie całkowicie odpornego (szczelnego) na dany pocisk opancerzenia.

Tabela 5 Klasy (poziomy) kuloodporności w AEP-55 Vol.1 Ed.C [11]

Level	KE Threat		Artillery Threat (20 mm FSP)
	Ammunition	V _{proof} [m/s]	V _{proof} [m/s]
6	30 mm x 173 APFSDS-T	-	1250
	30 mm x 165 AP-T	810	
5	25 mm x 137 APFSDS-T PMB 090	1336	960
	25 mm x 137 APDS-T PMB 073	1258	
4	14.5 mm x 114 API/B32	911	960
3	7.62 mm x 51 AP (WC core)	930	-
	7.62 mm x 54R B32 API	854	-
2	7.62 mm x 39 API BZ	695	-
1	7.62 mm x 51 NATO ball	833	-
	5.56 mm x 45 NATO SS109	900	-
	5.56 mm x 45 M193	937	-

Najmniej znaną w Polsce normą NATO dotyczącą odporności balistycznej jest STANAG 2280 Ed.1 "Design threat levels and handover procedures for temporary protective structures" opisująca metodykę badań tymczasowych osłon takich, jak osłony z worków z piasku, przenośne bunkry jednoosobowe czy Hesto Barrier Blast Wall. Norma ta przewiduje, poza badaniami kuloodporności (poziomy zbliżone do STANAG 4569), sprawdzenie odporności na wybuchy amunicji artyleryjskiej, pojazdów pułapek oraz ładunków wybuchowych. Poziomy kuloodporności przedstawiono w tabeli 6. System ostrzału podczas sprawdzenia kuloodporności odpowiada systemowi opisanemu w AEP-55 Vol.1.

Tabela 6 Klasy (poziomy) kuloodporności w STANAG 2280 [8]

		Type	Remarks
A5	30 mm APDS (Range 500 m)	• 30 x 170 mm L14A2 / A3 (Rarden / Bushmaster II)	$V_0 = 1170$ m/s, $m = 300$ g Tungsten penetrator, $V_{500} = 1100$ m/s (*)
		• 30 x 165 mm (2A42 gun, e.g. BMP-2)	$V_0 = 1120$ m/s, $m = 400$ g Tungsten core 222 g, $V_{500} = 1030$ m/s (*)
		• 30 x 173 mm Oerlikon Mk 30 (Bushmaster II / Mauser Mk 30)	$V_0 = 1225$ m/s, $m = 225$ g Tungsten penetrator, $V_{500} = 1135$ m/s (*)
A4	12.7 - 14.5 mm AP (Range 200 m)	• 14.5 mm x 114 API B32 • 12.7 mm x 108 API B32 • 12.7 mm x 99 API M8	$V_{200} = 900$ m/s (**), $m = 64$ g $V_{200} = 760$ m/s (**), $m = 48$ g $V_{200} = 800$ m/s (**), $m = 43$ g
A3	7.62 mm AP WC (Range 30 m)	• 7.62 mm x 51 AP (WC) M993 • 7.62 mm x 54R API B32 (***)	Tungsten core $V_0 = 893$ m/s, $m = 8.3$ g $V_0 = 874$ m/s, $m = 10.4$ g
A2	5.56 - 7.62 mm AP (Range 30 m)	• 7.62 mm x 51 AP M61 • 7.62 mm x 39 AP 7N23 • 7.62 mm x 51 Lead free NM 231 • 5.56 mm x 45 Lead free NM 229	$V_0 = 838$ m/s, $m = 9.8$ g $V_0 = 740$ m/s, $m = 7.9$ g $V_0 = 830$ m/s, $m = 9.0$ g $V_0 = 930$ m/s, $m = 4.0$ g
A1	5.56 - 7.62 mm Ball (Range 30 m)	• 7.62 mm x 51 M80 • 7.62 mm x 39 57N231 • 5.56 mm x 45 M193 • 5.56 mm x 45 SS109	Lead core, 854 m/s, $m = 9.3$ g Steel core, 725 m/s, $m = 8.0$ g Lead core, 975 m/s, $m = 3.6$ g Steel tip, 930 m/s, $m = 4.0$ g

(*) V_{500} data not available at the time of writing. Estimates assumes penetrator diameter 15 mm

(**) Calculated from the following muzzle velocities:
 $V_0 = 976$ m/s (14.5 mm), $V_0 = 840$ m/s (12.7 mm x 108), $V_0 = 880$ m/s (12.7 mm x 99)

(***) This projectile does not have a Tungsten core, but is included in class A3 in accordance with STANAG 4569

4. Propozycja układu NO dotyczącej odporności balistycznej

W celu ujednoczenia nazewnictwa oraz klas kuloodporności w ramach różnego typu osłon balistycznych proponuje się podział proponowanej normy na 4 części opisane szczegółowo w kolejnych podrozdziałach niniejszego opracowania.

4.1. Norma główna

Pierwsza norma powinna zawierać definicje ogólnych pojęć, które będą stosowane podczas wszystkich badań, takie jak pocisk, prędkość uderzenia/mierzona, kąt uderzenia, odłamek standardowy, granica odporności balistycznej, blacha „świadek”, różne metody określania granicy odporności balistycznej itp. Norma powinna zawierać również wykaz klas kuloodporności wraz z pełną specyfikacją amunicji występującej w poszczególnych klasach kuloodporności. Pożądane również byłoby umieszczenie tabeli zawierającej porównanie klas odporności obowiązujących w proponowanej normie z klasami kuloodporności w innych

normach krajowych i zagranicznych, zwłaszcza STANAG, co umożliwi przybliżone określenie odporności osłon, które nie były wcześniej badane według opracowywanej NO.

4.2. Norma 2 - badania kamizelek kuloodpornych

Norma ta powinna zostać opracowana, jako przetłumaczenie i uściślenie zapisów AEP2920. Przez uściślenie należy rozumieć pełne zdefiniowanie listy koniecznych do wykonania badań i ich parametrów. Badania, które powinny stanowić podstawę normy to:

- określenie V50 dla FSP 1,1g bez podkładu;
- określenie V50 na podkładzie balistycznym podczas strzału pociskiem odpowiadającym danej klasie kuloodporności;
- kuloodporność próbki termostатовanej w warunkach normalnych;
- kuloodporność próbki termostатовanej w podwyższonej (+70°C) temperaturze;
- kuloodporność próbki termostатовanej w obniżonej (-40°C) temperaturze;
- kuloodporność próbki moczonej w ciągu 24h w słonej wodzie;
- kuloodporność elementów twardych po narażeniu na udar mechaniczny.

W normie należy również uwzględnić zmianę minimalnych odległości pomiędzy trafieniami oraz pomiędzy trafieniem, a krawędzią próbki.

Należy również rozważyć możliwość przeprowadzania badań kamizelek w celu przedłużenia ich ресурсu powyżej 10 lat.

4.3. Norma 3 - badania hełmów, osłon twarzy i osłon oczu

Podobnie jak norma opisana w poprzednim podrozdziale, dokument dotyczący badania osłon głowy powinien zostać opracowany poprzez przetłumaczenie i doprecyzowanie ogólnych zapisów AEP2920. W ramach badań hełmów powinny być przeprowadzane następujące testy:

- określenie V50 dla FSP 1,1g bez podkładu;
- określenie V50 na modelu głowy ludzkiej i podkładzie balistycznym podczas ostrzału pociskiem z danej klasy kuloodporności;
- kuloodporność hełmu termostатовanego w warunkach normalnych;
- kuloodporność hełmu termostатовanego w podwyższonej (+70°C) temperaturze;
- kuloodporność hełmu termostатовanego w obniżonej (-40°C) temperaturze;
- kuloodporność hełmu moczonego 24h w słonej wodzie;
- kuloodporność hełmu po narażeniu go na udar mechaniczny.

W normie powinny zostać uwzględnione następujące parametry:

- zmniejszona minimalna odległość pomiędzy trafieniami, a krawędzią hełmu;
- ostrzał pięciu stref na hełmie (przód, tył, dwa boki, góra);
- prowadzenie strzelań do hełmu zamontowanego na modelu głowy ludzkiej.

Należy również rozważyć możliwość przeprowadzania badań hełmów w celu przedłużenia ich ресурсu powyżej 10lat.

Należy rozważyć zasadność wprowadzenia pomiaru przeciążenia, jakiemu poddawana jest głowa ludzka podczas trafienia hełmu przez pocisk pod kątem ewentualnej przyszłej nowelizacji opisywanej normy.

4.4. Norma 4 - wozy opancerzone

Niniejsza norma powinna, w jak najszerszym zakresie, obejmować zapisy STANAG 4569 oraz AEP-55 Vol.1 w ich najnowszych edycjach. W związku z gabarytami badanych obiektów niemożliwe będzie ich termostatowanie w całości, więc w przypadku osłon, których konstrukcja wskazuje na możliwe różnice odporności balistycznej w zależności od temperatury otoczenia, konieczne byłoby badanie próbek termostатовanych. Należy również

rozważyć rozszerzenie zapisów AEP-55 Vol.1 o sprawdzenie V50 amunicją danej klasy, wykorzystując do tego celu próbki materiałów zastosowanych na pojeździe.

4.5. Inne normy

Dodatkowo w ramach prac normalizacyjnych można zweryfikować potrzebę opracowania, dodatkowych dwóch norm, które obejmowałyby badania osłon osobistych innych niż opisane w 4.2 i 4.3 (np. tarcze balistyczne) oraz tymczasowych osłon stałych (np. nasypy ziemne, fortyfikacje, przewoźne jednoosobowe schrony), których badania opisano w STANAG 2280.

5. Podsumowanie

Zaproponowany w niniejszym artykule ogólny zarys Normy Obronnej, dotyczącej badania szerokiego zakresu osłon balistycznych, powinien ujednoczyć oznaczenia i metody badań osłon, które mają zostać wprowadzone do użytku jednostek podległych Ministerstwu Obrony Narodowej. Dodatkowo, w przypadku zakupu przez WP sprzętu zbadanego w jednym z krajów NATO według AEP2920 czy AEP55, możliwe będzie wykonanie w kraju jedynie badań uzupełniających lub nawet odstąpienie od nich całkowicie, pod warunkiem przedstawienia jednoznacznych wyników badań z akredytowanego laboratorium, co zmniejszy koszty zakupu sprzętu.

Wprowadzenie do użytku opisanego powyżej zestawu norm będzie również skutkowało implementacją w RP wspomnianych norm STANAG i AEP, co jest realizacją zobowiązań wobec Sojuszu Północnoatlantyckiego. Należy jednak pamiętać, że literalne przetłumaczenie norm zachodnich będzie niekorzystne dla SZ RP, ponieważ aktualnie obowiązujące w kraju normy mają w wielu punktach bardziej rygorystyczne wymagania. Ze względu na to, konieczne będzie wyważenie wszystkich parametrów i wybranie najkorzystniejszego, dla użytkownika, zestawu badań/narażeń.

Wprowadzenie opisywanej powyżej Normy Obronnej nie byłoby podstawą do wycofania norm PN-V-87000:2011 oraz PN-V-87001:2011 z użytku. Wyłączenie jednostek MON spod obowiązywania tych norm umożliwi, podczas ich kolejnej nowelizacji, lepsze dostosowanie obu wspomnianych PN-V do potrzeb pozostałych służb mundurowych, tj. Policji, Straży Granicznej, Służby Więziennej itp.

Literatura

- [1] PN-EN 1063 : 2002, Szkło w budownictwie. Bezpieczne oszklenia. Badanie i klasyfikacja odporności na uderzenie pocisku.
- [2] PN-EN 1522 : 2000, Okna, drzwi, żaluzje i zasłony - Kuloodporność - Wymagania i klasyfikacja.
- [3] PN-EN 1522 : 2000, Okna, drzwi, żaluzje i zasłony - Kuloodporność - Metody badań
- [4] PN-V 87000 : 1999, Osłony balistyczne lekkie. Kamizelki kulo- i odłamkoodporne. Wymagania i badania.
- [5] PN-V 87000 : 2011, Osłony balistyczne lekkie. Kamizelki kulo- i odłamkoodporne. Wymagania i badania.
- [6] PN-V 87001 : 1999, Osłony balistyczne lekkie. Hełmy ochronne kulo- i odłamkoodporne. Wymagania i badania.
- [7] PN-V 87001 : 2011, Osłony balistyczne lekkie. Hełmy ochronne kulo- i odłamkoodporne. Wymagania i badania.

- [8] STANAG 2280 Ed.1, Design threat levels and handover procedures for temporary protective structures.
- [9] STANAG 2920 Ed.2, Ballistic test method for personal armour materials and combat clothing.
- [10] STANAG 2920 Ed.3(Rd.1), Classification of Personal Armour.
- [11] AEP-2920 Ed.A (Rd.1), Procedures for the evaluation and classification of personal armour. Bullet and fragmentation threats.
- [12] STANAG 4569 Ed.3, Protection levels for occupants of armoured vehicles.
- [13] AEP-55 Vol.1 Ed.C, Procedures for evaluating the protection level of armoured vehicles - kinetic energy and artillery threat.
- [14] Stępnia W., Habaj W., Kozera B., Sidelnik P., Propozycje zmian do Polskiej Normy dotyczącej kamizelek kulo- i odłamkoodpornych , *Problemy Techniki Uzbrojenia*, z.111, str. 47, Zielonka, 2009