

**Zestaw dodatkowych wkładów balistycznych  
do kamizelek kulo- i odłamkoodpornych**

5

Przedmiotem wynalazku jest zestaw dodatkowych wkładów balistycznych do kamizelek kulo- i odłamkoodpornych, zwiększających odporność balistyczną kamizelek przeznaczonych zwłaszcza dla funkcjonariuszy służb specjalnych uczestniczących w operacjach z  
10 użyciem broni palnej.

10

Znany jest z opisu zgłoszenia wynalazku numer PL381263 wkład balistyczny do kamizelek kuloodpornych, służący jako dodatkowy element zwiększający w swoim obrębie odporność kamizelki, zwłaszcza w okolicy serca i płuc użytkownika. Wkład balistyczny zbudowany jest z  
15 segmentowej warstwy ceramicznej w postaci płytek ceramicznych naklejonych na wielowarstwowe podłoże z kompozytu aramidowego. Wkład posiada warstwę przeciwdpryskową oraz piankową warstwę amortyzująco-dopasowującą. Cały warstwowy wkład usytuowany jest w wodoodpornym pokrowcu.

15

Znany jest również z polskiego opisu patentowego numer 181807, sposób wytwarzania przedniej części profilowanego wkładu balistycznego do kamizelek kuloodpornych przeznaczonych dla kobiet. Wkład zawiera wytłoczone termicznie warstwy profilowanej siatki poliamidowej pomiędzy  
20 którymi usytuowane są przetłoczone warstwy tkaniny aramidowej w ilości od 10 do 44. Utworzony pakiet z połączonych przeszyciem warstw, umieszczony jest w powłoczce.

20

Kompletny zestaw dodatkowych wkładów balistycznych, według wynalazku, składa się z czterech profilowanych wkładów balistycznych – przedniego, tylnego i dwóch bocznych, dostosowanych kształtem i  
30 wielkością do przeciętnych rozmiarów górnej części tułowia w obrębie klatki piersiowej oraz górnej części jamy brzusznej, pleców i boków tułowia użytkownika.

30

Zestaw dodatkowych wkładów przeznaczony jest do stosowania w kamizelkach kulo- i odłamkoodpornych wyposażonych w wypełniające

poszycia, miękkie wkłady zawierające 45-48 warstw arkusowego materiału balistycznego, na przykład balistycznego nietkanego wyrobu polietylenowego z wysokowytrzymałych włókien Dyneema® SB21 (o masie powierzchniowej  $140 \pm 5 \text{ g/m}^2$ ), opcjonalnie z dodatkową płytą poliwęglanową o grubości 0,5mm lub pianką polietylenową fizycznie sieciowaną o grubości 5-10 mm. Kamizelki zapewniają w obrębie poszyc, ochronę przed 7,62 mm pociskami pistoletowymi z rdzeniem ołowianym o masie 5,5 g i prędkości uderzenia  $420^{+15} \text{ m/s}$  ( 3 klasa kuloodporności wg PN-V-87000:1999) oraz przed odłamkami o masie  $1,102 \pm 0,02 \text{ g}$  dla granicy ochrony balistycznej V50 wynoszącej  $600 \leq V50 < 675 \text{ m/s}$  ( klasa 3 odłamkoodporności wg PN-V-87000:1999) i/lub 7,62TT pociskami typu FMJS z rdzeniem ołowianym o masie  $5,5 \pm 0,1 \text{ g}$  i prędkości mierzonej  $420 \pm 15 \text{ m/s}$  ( klasa kuloodporności K2 wg PN-V-87000:2011) oraz przed odłamkami o masie  $1,1 \pm 0,03 \text{ g}$  dla granicy ochrony balistycznej V50 wynoszącej  $600 \leq V50 < 675$  ( klasa odłamkoodporności O3 wg PN-V-87000:2011).

Zestaw dodatkowych wkładów do kamizelek kulo- i odłamkoodpornych zwiększa ochronę osłanianych części tułowia przed skutkami trafienia 7,62 mm pociskami NATO FMJ o masie 9,6 g zgodnie z metodyką według PN-V-87000:1999 ) i/lub 7,62 mm pociskami z rdzeniem stalowym PS o masie 7,9 g ( 4 klasa kuloodporności wg PN-V-87000:1999 ).

Każdy wkład zawiera kompozytowy lub ceramiczno-kompozytowy wsad balistyczny o jednakowej grubości i kształcie zbliżonym do profilowanego prostokąta, połączony obustronnie z odcinkami materiału włókienniczego oraz miękką opaską krawędziową w postaci warstwy pianki zabezpieczonej przed uszkodzeniem paskiem elastycznego materiału włókienniczego.

Wsad balistyczny przodu stanowi wielowarstwowa płyta zawierająca co najmniej jeden rodzaj materiału balistycznego, o jednakowej grubości i kształcie zbliżonym do prostokąta ze ściętymi skośnie i zaokrąglonymi górnymi i zaokrąglonymi dolnymi narożami, przy jednoczesnym symetrycznym poprzecznym wybrzuszeniu oraz wzdłużnym łagodnym wygięciu do wewnątrz górnej części i na zewnątrz dolnej części.

Wsady balistyczne tyłu i boków stanowią zbliżone do prostokątów wielowarstwowe płyty o stałej grubości i zaokrąglonych narożach – duża dla tyłu i małe dla boków, z niewielkim symetrycznym poprzecznym wybrzuszeniem.

- 5 Konstrukcje wszystkich wkładów balistycznych – przedniego, tylnego oraz bocznych, zapewniają komfort użytkowania poprzez dobre przyleganie do tych części ciała użytkownika do osłony których są przeznaczone i nie ograniczają znacząco swobody ruchów użytkownika.

- 10 Wsady balistyczne, w zależności od zakładanej klasy odporności, stanowią polimerowe kompozyty włókniste w postaci profilowanej płyty ze spojonych termicznie, nałożonych na siebie 80-96 warstw materiału balistycznego typu Dyneema® HB50 lub ceramiczno-kompozytowe zawierające od strony uderzenia pociskami, profilowaną monolitową płytę ceramiczną ewentualnie przylegające do siebie bocznymi krawędziami
- 15 heksagonalne płytki ceramiczne, w połączeniu z 25-70 warstwami sprasowanego termicznie materiału balistycznego typu Dyneema® HB50. Monolitowa płyta ceramiczna oraz płytki ceramiczne połączone są trwale z warstwami sprasowanego materiału balistycznego termoplastyczną spoiną.

- 20 Monolitowa płyta wykonana z balistycznej masy ceramicznej na bazie trójtlenku glinu ( $Al_2O_3$ ), zabezpieczona jest dodatkowo od strony uderzenia pociskami szklaną tkaniną powleczoną żywicą epoksydową. Heksagonalne płytki z balistycznej masy ceramicznej na bazie trójtlenku glinu ( $Al_2O_3$ ) usytuowane są na metalowej siatce a od strony uderzenia pociskami dodatkowo zabezpieczone poliestrową włókniną. Płytki
- 25 połączone są z kompozytowym wsadem termoplastyczną spoiną. Wkłady zapewniają zakładaną odporność balistyczną w temperaturze od  $-40\text{ }^{\circ}C$  do  $+50\text{ }^{\circ}C$ .

- 30 Korzystnie wsady balistyczne są zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i wody.

Przykład wykonania I. Wkład kompozytowy zawiera wsad balistyczny ze sprasowanych 82 warstw nietkanego wyrobu polietylenowego Dyneema® HB50 o grubości 18+21 mm i masie powierzchniowej 18,5+19,7 kg/m<sup>2</sup>, z wodoszczelną impregnacją na bazie kleju akrylowego. Wsad balistyczny

obustronnie oklejony jest odcinkami tkaniny poliestrowej o masie powierzchniowej  $330 \text{ g/m}^2$  zaś krawędzie wsadu oklejone są taśmą z pianki poliestrowej o grubości 20 mm i pokryte paskiem elastycznej dzianiny bawełnianej z udziałem elastanu, o masie powierzchniowej  $255 \text{ g/m}^2$ . Masa wkładu przedniego wynosi  $1,48 \pm 0,05 \text{ kg}$ , wkładu tylnego  $1,52 \pm 0,05 \text{ kg}$ , zaś wkładów bocznych po  $0,69 \pm 0,02 \text{ kg}$ .

Kamizelki w obrębie wkładów kompozytowych wykazują odporność balistyczną na 7,62 mm pociski NATO FMJ o masie 9,6 g i prędkości mierzonej  $847 \pm 9 \text{ m/s}$  ( zgodnie z metodyką według PN-V-87000:1999) i/lub 7,62 mm pociski z rdzeniem stalowym PS o masie 7,9 g i prędkości mierzonej  $710^{+20} \text{ m/s}$  ( 4 klasa kuloodporności wg PN-V-87000:1999 ). Według normy PN-V-87000:2011 wkłady zapewniają ochronę balistyczną w zakresie klasy K3A czyli amunicję 7,62x39 mm pocisk PS o masie  $7,9 \pm 0,1 \text{ g}$  i prędkości mierzonej  $720 \pm 15 \text{ m/s}$ .

15 Przykład wykonania II. Wkład kompozytowy z monolitową płytą ceramiczną, zawiera wsad z 26 warstw sprasowanego nietkanego wyrobu polietylenowego Dyneema<sup>®</sup> HB50 o grubości 6,5+7,7 mm i masie powierzchniowej  $5,8+6,3 \text{ kg/m}^2$ , z wodoszczelną impregnacją na bazie kleju akrylowego oraz trwale mocowaną do niego od strony uderzenia pociskami monolitową płytą z masy ceramicznej na bazie  $\text{Al}_2\text{O}_3$  o nazwie handlowej SINTOX FA, zabezpieczoną tkaniną szklaną, o masie powierzchniowej  $100 \pm 10 \text{ g/m}^2$ , powlekanej żywicą epoksydową.

25 Wsad balistyczny po obu stronach oklejony jest odcinkami tkaniny poliestrowej o masie powierzchniowej  $330 \text{ g/m}^2$  zaś krawędzie wsadu osłonięte taśmą z pianki poliestrowej o grubości 20 mm i pokryte zabezpieczającym paskiem elastycznej dzianiny bawełnianej z udziałem elastanu, o masie powierzchniowej  $255 \text{ g/m}^2$ . Masa wkładu przedniego wynosi około 3,1 kg. Kamizelki w obrębie wkładów zawierających monolitową płytę ceramiczną i materiał kompozytowy, wykazują 30 odporność balistyczną względem 7,62 mm pocisków NATO FMJ o masie 9,6 g i prędkości uderzenia  $847 \pm 9 \text{ m/s}$  (zgodnie z metodyką według PN-V-87000:1999) i/lub 7,62 mm pocisków z rdzeniem stalowym PS o masie  $7,9 \pm 0,1 \text{ g}$  i prędkości mierzonej  $710^{+20} \text{ m/s}$  ( 4 klasa kuloodporności wg PN-V-87000:1999 ) i/lub 7,62 mm x 54R pociski zwykłe, lekkie LPS z

rdzeniem stalowym o masie 9,65g i prędkości mierzonej  $820^{+15}$  m/s (zgodnie z metodyką według PN-V-87000:1999).

Według normy PN-V-87000:2011 wkłady zapewniają ochronę balistyczną w zakresie klasy K3A, czyli amunicję 7,62x39 mm pocisk PS o masie  
5 7,9±0,1g i prędkości mierzonej  $720\pm 15$  m/s i/lub w zakresie klasy K3C  
czyli amunicję 7,62x51 mm pocisk FMJS o masie 9,6±0,1g i prędkości  
mierzonej  $840\pm 15$  m/s i/lub w zakresie klasy K5A, czyli amunicję 7,62x51  
mm pocisk AP o masie 9,7±0,1g i prędkości mierzonej  $820\pm 15$  m/s.

Przykład wykonania III. Wkład kompozytowy z płytkami ceramicznymi  
10 zawiera wsad z 68 warstw nietkanego wyrobu polietylenowego Dyneema®  
HB50, o grubości 16,5+18,4 mm i masie powierzchniowej 15,4+16,4  
kg/m<sup>2</sup>, z wodoszczelną impregnacją na bazie kleju akrylowego oraz  
mocowane do niego od strony uderzenia pociskami, heksagonalne płytki  
ceramiczne o boku  $11,0\pm 0,5$  mm i grubości 3 mm, wykonane z  
15 balistycznej masy ceramicznej na bazie Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, pokryte są włókniną  
poliestrową o masie powierzchniowej  $275\pm 15$  g/m<sup>2</sup> i grubości  
 $2,85\pm 0,10$  mm.

Wsad balistyczny oklejony jest obustronnie odcinkami tkaniny  
poliestrowej o masie powierzchniowej 330 g/m<sup>2</sup> zaś krawędzie wsadu  
20 oklejone taśmą z pianki poliestrowej o grubości 20 mm pokrytej paskiem  
elastycznej dzianiny bawełnianej z udziałem elastanu, o masie  
powierzchniowej 255 g/m<sup>2</sup>. Masa wkładu przedniego wynosi około 2,1 kg  
zaś bocznego około 0,95 kg. Wkład kompozytowy z płytkami  
ceramicznymi wykazuje odporność balistyczną względem 7,62 mm  
25 pocisków NATO FMJ o masie 9,6 g i prędkości mierzonej  $847\pm 9$  m/s  
(zgodnie z metodyką według PN-V-87000:1999) i/lub 7,62 mm pocisków  
z rdzeniem stalowym PS o masie 7,9 g i prędkości mierzonej  $710^{+20}$  m/s  
(4 klasa kuloodporności wg PN-V-87000:1999 ) i/lub 5,56x45 mm  
pocisków SS109 o masie 4,0 g i prędkości mierzonej  $940\pm 10$  m/s  
30 (zgodnie z metodyką według PN-V-87000:1999 ).

Według normy PN-V-87000:2011 wkłady zapewniają ochronę balistyczną w zakresie klasy K3A, czyli amunicję 7,62x39 mm pocisk PS o masie 7,9±0,1g i prędkości mierzonej  $720\pm 15$  m/s i/lub w zakresie klasy K3B,

czyli amunicję 5,56x45 mm pocisk SS109 o masie  $4,0\pm 0,1$ g i prędkości mierzonej  $950\pm 15$  m/s.

Przedmiot wynalazku pokazano na załączonym rysunku na którym **Fig.1** przedstawia schematycznie konstrukcję kompozytowego wkładu przedniego, **Fig. 2** - kompozytowy wsad przedni w widoku z przodu wraz z przekrojami poprzecznym i wzdłużnym, **Fig.3** - konstrukcję kompozytowo-ceramicznego wkładu przedniego z monolitową płytą ceramiczną, **Fig.4** - kompozytowo-ceramiczny wsad przedni z monolitową płytą ceramiczną wraz z przekrojami poprzecznym i wzdłużnym, **Fig.5** - konstrukcję kompozytowo-ceramicznego wkładu przedniego z płytkami ceramicznymi, **Fig.6** - kompozytowo-ceramiczny wsad przedni z płytkami ceramicznymi wraz z przekrojami poprzecznym i wzdłużnym, a **Fig.7** - wsad balistyczny tyłu lub boku wraz z przekrojami poprzecznym i wzdłużnym.

Kompozytowy wkład balistyczny zawiera profilowany wsad w postaci sprasowanego materiału balistycznego 1.1. przy czym zewnętrzne strony wsadu połączone są trwale z odcinkami materiału włókienniczego 1.2, a jego krawędzie z warstwą pianki 1.3. zabezpieczonej przed uszkodzeniem elastycznym materiałem włókienniczym 1.4.

Kompozytowy wkład balistyczny z płytą ceramiczną zawiera profilowany wsad w postaci sprasowanego materiału balistycznego 3.1. połączonego z monolitową płytą ceramiczną 3.2. i szklaną tkaniną powleczoną żywicą epoksydową 3.3. zabezpieczającą płytę od strony czołowej. Zewnętrzne strony wsadu połączone są trwale z odcinkami materiału włókienniczego 3.4, a jego krawędzie z warstwą pianki 3.5. zabezpieczonej przed uszkodzeniem elastycznym materiałem włókienniczym 3.6.

Kompozytowy wkład balistyczny z płytkami ceramicznymi zawiera wsad w postaci sprasowanego materiału balistycznego 5.1. połączonego usytuowanymi na metalowej siatce 5.2. balistycznymi płytkami ceramicznymi 5.3. zabezpieczonymi od strony uderzenia poliestrową włókniną 5.4. Zewnętrzne strony wsadu połączone są trwale z odcinkami materiału włókienniczego 5.5, a jego krawędzie z warstwą pianki 5.6. zabezpieczonej elastycznym materiałem włókienniczym 5.7.

Wsad balistyczny przodu stanowi kompozytowa 1.1. (lub ceramiczno-kompozytowa 3.1, 3.2; 5.1, 5.3 ) płyta o stałej grubości i kształcie zbliżonym do prostokąta ze ściętymi skośnie i zaokrąglonymi górnymi narożami 2.1. i zaokrąglonymi dolnymi narożami 2.2., przy jednoczesnym symetrycznym poprzecznym wybrzuszeniu 2.3. oraz wzdłużnym łagodnym wygięciu do wewnątrz górnej części 2.4. i na zewnątrz dolnej części 2.5.

Wsad balistyczny tyłu i/lub boków 7.1. stanowi zbliżona do prostokąta płyta o wyoblonych narożach 7.2. z niewielkim symetrycznym poprzecznym wybrzuszeniem 7.3.

10

*Pełnomocnik :*

  
mgr inż. Zofia Przybylska  
Rzecznik Patentowy  
wpis nr 2639