



**PROJEKT SPORTOWEGO PISTOLETU MASZYNOWEGO
MPM 9 „BOHR”.**

**CZĘŚĆ I – PRZEGLĄD ISTNIEJĄCYCH KONSTRUKCJI,
WSTĘPNE ZAŁOŻENIA TECHNICZNE**

***DESIGN OF A SPORTS SUBMACHINE GUN MPM 9 „BOHR”.
PART I - REVIEW OF EXISTING MODELS,
INITIAL TECHNICAL ASSUMPTIONS***

Michał HRYNIEWICZ, hryniewicz@m.witu.mil.pl
Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia
Military Institute of Armament Technology, Poland

Mariusz MAGIER, mariusz.magier@pw.edu.pl, ORCID: 0000-0002-4431-9537
Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Technologiczny
Faculty of Mechanical and Industrial Engineering, Warsaw's University of Technology, Poland

DOI 10.5604/01.3001.0054.6667

Streszczenie: Celem niniejszej pracy było zaprojektowanie sportowego pistoletu maszynowego na podstawie przeglądu obecnych rozwiązań konstrukcyjnych wykorzystywanych w tego typu broni oraz stworzenie wstępnych założeń technicznych. W zakres pracy wchodził wybór naboju zasilającego pistolet maszynowy, dobór długości lufy, obliczenie średnicy zewnętrznej lufy, dobór masy zamka i sprężyny powrotnej oraz obliczenia kinematyki zamka, wykonanie modelu funkcjonalnego z wykorzystaniem techniki addytywnej, sprawdzenie poprawności działania mechanizmów broni oraz wskazanie możliwych usprawnień konstrukcyjnych. W części I zawarto przegląd istniejących konstrukcji sportowych pistoletów maszynowych oraz sformułowano wstępne założenia techniczne do projektowania.

Słowa kluczowe: pistolet maszynowy, kinematyka, techniki addytywne

1. Wstęp

Inspiracją dla poniższej pracy jest pasja

Abstract: The aim of this work was to design a sports submachine gun based on a review of current design solutions used in this type of weapon and to create preliminary technical assumptions. The scope of work included the selection of a cartridge for the submachine gun, the selection of the barrel length, the calculation of the outer diameter of the barrel, the selection of the mass of the bolt and the return spring as well as the calculation of the bolt kinematics, the creation of a functional model using the additive technique, checking the correct operation of the weapon's mechanisms and indicating possible design improvements. Part I contains an overview of existing designs of sports submachine guns and formulates preliminary technical assumptions for design.

Keywords: machine gun, kinematics, additive technology

1. Introduction

Questions described in the paper are in-

do strzelectwa sportowego i chęć stworzenia niepowielającej wad obecnych konstrukcji, nowoczesnej, modułowej broni-platformy strzeleckiej wykorzystującej w pełni potencjał modyfikacji dostępnych na rynku.

W rozumieniu ustawy z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji, „bronią palną jest każda przenośna broń lufowa, która miota, jest przeznaczona do miotania lub może być przystosowana do miotania jednego lub większej liczby pocisków lub substancji w wyniku działania materiału miotającego” [1]. Powyższa ustawa dzieli broń palną na bojową, myśliwską, sportową, gazową, alarmową i sygnałową.

Broń sportowa będąca tematem niniejszej pracy definiowana jest ściślej przez Art. 10. 4. pkt 4 UOBiA jako broń palna [1]:

- a) bocznego zapłonu z lufą gwintowaną, o kalibrze do 6mm,
- b) centralnego zapłonu z lufami gwintowanymi, o kalibrze do 12mm,
- c) gładkolufowa,
- d) przystosowana do strzelania wyłącznie przy pomocy prochu czarnego.

Systematyka ta nie w pełni definiuje cechy broni sportowej, należy dodatkowo wprowadzić pojęcie broni „szczególnie niebezpiecznej”, której posiadanie wymaga szczególnego rodzaju pozwolenia lub jest całkowicie zabronione i bezwzględnie wyklucza możliwość rejestracji danej jednostki broni jako sportowej. Na podstawie Art. 10. 5. pkt 1-3 UOBiA do broni szczególnie niebezpiecznych należy [1]:

- a) samoczynna broń palna, zdolna do rażenia celów na odległość,
- b) broń palna wytworzona lub przerobiona w sposób pozwalający na strzelanie z użyciem tłumika huk (interpretacją tego zapisu jest broń palna wyposażona w zintegrowany tłumik),
- c) broń palna, której nie można wykryć przy pomocy urządzeń przeznaczonych do kontroli osób i bagażu.

spired by a passion to sports shooting and a willingness to create a modern and modular weapon-platform which can fully employ the potential available in the market without repeating the disadvantages of existing designs.

In understanding of the Guns and Ammunition Act (GAA) from 21 May, 1999 the “the firearm is each portable barrel gun which projects, is designed for projecting, or may be adapted for projecting one or greater number of bullets or substances in effect of action of propelling material” [1]. The above mentioned act divides the firearms into the combat, hunting, sports, gaseous, alerting and signalling guns.

The sports guns discussed in the paper are defined more precisely in Art. 10. 4. pt. 4 of GAA as firearms [1]:

- a) with lateral ignition and rifled barrel and calibre up to 6mm,
- b) with central ignition and rifled barrels and calibre up to 12mm,
- c) with smooth bores,
- d) adapted for exclusive firing with the black powder.

The systematics defines incomplete parameters of sports guns, and a term of “especially dangerous” guns has to be introduced for weapons which can be possessed after receiving a specific permission, or cannot be possessed at all and cannot be absolutely registered as a sports gun. Especially dangerous guns are defined in Art. 10. 5., pt. 1-3 of GAA [1]:

- a) self-acting firearms capable for striking distant targets,
- b) firearms created or remade in a way allowing for firing with the use of silencers (this wording is interpreted as a firearm equipped with an integrated silencer),
- c) firearms which cannot be detected by person and luggage control devices.

Poza przepisami prawnymi przed bronią sportową stawiane są również wymagania wynikające ze sposobu jej użytkowania, ze względu na mnogość dyscyplin i konkurencji niemożliwe jest stworzenie broni w pełni uniwersalnej. Obecna tendencja dąży do czegoś przeciwnego tj. głębokiej specjalizacji konstrukcji do pojedynczych dyscyplin.

Aby dokładnie wyjaśnić pochodzenie wymagań technicznych postawionych przed opisywaną w dalszej części pracy konstrukcją, niezbędne jest streszczenie charakterystyki sportu w jakim ma ona być wykorzystywana.

Pośród strzelectwa sportowego coraz większym zainteresowaniem cieszy się ogólnie rozumiane strzelectwo dynamiczne. Odbiega ono od przepisów ustalonych w ramach International Sport Shooting Federation, które określają zasady konkurencji statycznych.

Strzelectwo dynamiczne regulowane jest przez przepisy International Practical Shoot Confederation [2].

Podstawowe cechy odróżniające dyscypliny dynamiczne od statycznych:

- a) stanowisko otwarcia ognia jest zmienne lub strzały oddawane są w ruchu,
- b) w trakcie jednej konkurencji wykorzystywane są różne rodzaje broni jednocześnie takie jak pistolet, pistolet maszynowy, karabinek, karabin, strzelba,
- c) strzelanie odbywa się na zaplanowanych torach, na których znajdują się imitacje osłon, przeszkód oraz wiele celów różnego rodzaju,
- d) celem konkurencji nie jest tylko zdobycie największej ilości punktów na tarczy, ponieważ zdobyte punkty dzielone są przez czas jaki strzelcowi zajęło pokonanie toru,
- e) jako cele wykorzystuje się specjalne tarcze z zaznaczonymi strefami ALPHA, CHARLY, DELTA o punktacji 5, 3 i 1 lub stalowe gongi, których trafienie sygnalizowane jest wyłącznie przez dźwięk uderzenia pocisku, a dokładne miejsce tra-

Beside the legal regulations the sports guns have to meet also the requirements resulting from the way of their use as it is not possible to produce a universal gun for numerous disciplines and competitions. It is just opposite now, as there is a tendency for deep specialisation of designs for individual disciplines.

A short description of sports events where the guns can be used can be helpful for a better understanding of an origin of technical requirements for the design presented in the paper.

In general understanding, a dynamic shooting has been becoming more popular amid the sport shooting. It diverges from the regulations settled by the International Sport Shooting Federation, which describe the principles of static competitions.

The dynamic shooting is regulated by the regulations of the International Practical Shoot Confederation (IPSC) [2].

There are following differences between dynamic and static disciplines:

- a) shooting position is changeable, or the shots are fired on the move,
- b) different types of weapons, such as pistol, machine gun, carbine, or rifle, and shotgun, are used at the same time during one competition,
- c) a shooting is carried out along planned lanes with imitations of screens, obstacles, and many other targets,
- d) the competition is not only aimed on collecting a possibly greatest number of points on targets because the points are divided by a time a shooter needs for covering the lane,
- e) special targets with marked zones of ALPHA, CHARLY, DELTA are used with punctuation 5, 3 and 1, or steel gongs ringing after a hitting, whereas the exact place of the hitting is not important for the result.

fienia nie ma wpływu na wynik.

Broń sportowa wykorzystywana w strzelctwie dynamicznym musi spełniać szereg wymagań niejednokrotnie bardzo trudnych do spełnienia. Ze względu na wymuszoną szybkość przemieszczania się strzelca, ilość przenieszonego przez niego osprzętu, ograniczoną przestrzeń poruszania się po torze, występowanie przeszkód, częstą zmianę magazynka podczas konkurencji, potrzebę indywidualnego dostosowania broni pod strzelca najważniejsze cechy broni to:

- niska masa,
- kompaktowość,
- modułowość i możliwość dołączania dodatkowego wyposażenia,
- oburęczność,
- prostota obsługi,
- ergonomia.

Coraz większą popularnością wśród strzelców dynamicznych odznacza się broń typu PCC (*Pistol Caliber Carbine*), są to pistolety maszynowe o gabarytach i masie zbliżonych do karabinków automatycznych, jednocześnie strzelające amunicją pistoletową. Przewagą tego typu broni nad klasycznymi karabinkami jest mniejszy odrzut, możliwość stosowania tych samych magazynków co w pistolecie (dotyczy niektórych konstrukcji), niższa cena broni, dużo niższa cena amunicji.

Przepisy IPSC dotyczące broni klasy PCC zakładają [3]:

- minimalny współczynnik mocy Minor 125 (masa pocisku mnożona przez prędkość),
- maksymalna prędkość wylotowa pocisku 500 m/s,
- minimalna waga pocisku 115 granów, czyli 7,5g,
- dozwolone kalibry 9x19mm, 9x21mm, .357 SIG, .38 Super, .38 Super Comp., .40 S&W, .45ACP,
- maksymalna pojemność magazynka (liczba załadowanych nabojów) 33,

Sports guns used in the dynamic shooting must meet a series of requirements which cannot be easy met in some cases. There are following parameters of guns regarding the enforced speed of shooter's move, a volume of portable equipment, limited space of movement in the lane, existence of obstacles, frequent change of magazine at competition, a need for adaptation of gun to individual shooter:

- low mass,
- compactness,
- modularity and possibility to integrate added-on equipment,
- suitable for ambidexter persons,
- simple handling,
- ergonomics.

The dynamic shooters have been laying more and more confidence in category of guns named as PCC (*Pistol Caliber Carbine*) and including the submachineguns having the mass and size comparable to automatic carbines, but firing with pistol ammunition. The advantage of this type of guns over the carbines of classical type is in a lower recoil, and possibility for using the same magazines as in the pistols (in some designs), and the lower price of gun, and much lower price of ammunition.

The regulations of IPSC on the PCC class guns assume [3]:

- minimal coefficient of power Minor 125 (mass of bullet multiplied by velocity),
- bullet maximal muzzle velocity 500 m/s,
- minimal weight of bullet 115 grans, i.e. 7.5g,
- allowed calibres 9x19mm, 9x21mm, .357 SIG, .38 Super, .38 Super Comp., .40 S&W, .45ACP,
- maximal capacity of magazine (number of loaded rounds) 33,

- niedozwolone użycie łączników magazynków,
- nieograniczony rodzaj zamka,
- dozwolone przyrządy mechaniczne lub optyczne/elektroniczne,
- dozwolone są kompensatory, porting, tłumiki dźwięku i płomienia,
- niedozwolone użycie dwójnogu.
- dozwolone użycie pionowego przedniego chwytu o maksymalnej długości 152 mm mierzonej od osi lufy.

2. Przegląd konstrukcji

2.1 Przykłady obecnych konstrukcji i ich parametry

Aktualne konstrukcje broni typu PCC można podzielić na dwa szczególne typy.

Pierwszy to pistolety maszynowe zaprojektowane niezależnie do istniejących aktualnie konstrukcji, częstą praktyką jest adaptacja broni zaprojektowanej jako bojowa, której pierwotnym odbiorcą miały być szerokokorpuszne służby mundurowe, broń taka została usportowiona przez wymianę mechanizmów spustowych na takie bez możliwości strzelania ogniem ciągłym i ewentualne dodanie szyn/otworów montażowych pod dodatkowy osprzęt.

- the use of connectors for magazines is unacceptable,
- unlimited type of the bolt,
- allowed mechanical or optical/electronic devices,
- compensators, porting, noise silencers and flash absorbers can be used,
- the use of a bipod is not allowed,
- a vertical frontal handle with maximal length of 152 mm measured from the bore axis can be used.

2. Existing Designs

2.1 Examples of Existing Designs with Performance

Existing designs of PCC guns can be divided into two specific types.

The first type contains submachineguns designed independently to currently existing solutions as these firearms were often originally designed as combat guns for different types of uniformed services to be later adapted into the sports guns by replacing the triggering mechanisms into such ones which prevent continuous mode of firing and by adding the rails/fixing openings for additional devices.



Rys. 1. CZ Scorpion EVO3 S1 (góra) i S1 Carbine Comp (dół) [4, 5]

Fig. 1. CZ Scorpion EVO3 S1 (top) and S1 Carbine Comp (bottom) [4, 5]

Tabela 1. Dane pistoletu maszynowego CZ Scorpion EVO3 [6, 7]

Table 1. Data of submachinegun CZ Scorpion EVO3 [6, 7]

Kraj pochodzenia <i>Country of origin</i>	Czechy <i>Czech Republic</i>
Nabój / <i>Round</i>	9x19 Parabellum
Masa (bez magazynka) <i>Mass (without magazine)</i>	2,55 (S1), 2,95 (S1 Carbine Comp) [kg]
Długość lufy / <i>Length of barrel</i>	196/412 [mm], 8/16 [in]
Długość broni z rozłożoną kolbą <i>Length of gun with unfolded butt</i>	665 (S1), 910 (S1 Carbine Comp) [mm]
Zasada działania <i>Principle of operation</i>	Odrzut zamka swobodnego o masie 600g, dodatkowo spowalniane silną sprężyną kurka / <i>Recoil of a free bolt with mass 600 g, additionally slowed down by strong cock spring</i>
Rodzaj magazynków <i>Type of magazines</i>	Dedykowane magazynki 10, 20, 30, 35 naboji <i>Dedicated magazines for 10, 20, 30, 35 rounds</i>

Komora zamkowa, łożo, składana kolba, chwyt pistoletowy i komora spustowa wykonane są z tworzywa. Łoże posiada otwory w standardzie M-LOK lub szyny RIS, dodatkowo górna szyna RIS z łoża przechodzi w szynę na komorze zamkowej.

Wymiana chwytu pistoletowego i kolby jest możliwa po założeniu odpowiednich adapterów [8]. Dźwignia przeładowania może zostać przełożona z lewej na prawą stronę.

The bolt chamber, receiver, collapsed butt, pistol grip, and trigger chamber are made of plastic. The receiver has the openings in standard M-LOK, or the rails RIS, and additionally the receiver upper rail RIS is extended over the bolt chamber.

The replacement of the pistol grip and the butt is possible after integration of suitable adapters [8]. The reloading lever can be taken from the left to the right side.



Rys. 2. GRAND POWER STRIBOG SP9A3S (góra) SR9A3 (dół) [19, 20]

Fig. 2. GRAND POWER STRIBOG SP9A3S (top), SR9A3 (bottom) [19, 20]

Tabela 2. Dane pistoletu maszynowego GRAND POWER STRIBOG [11, 12]

Table 2. Data of submachinegun GRAND POWER STRIBOG [11, 12]

Kraj pochodzenia / <i>Country of origin</i>	Słowacja / <i>Slovakia</i>
Nabój / <i>Round</i>	9x19 Parabellum
Masa (bez magazynka) <i>Mass (without magazine)</i>	2,35 (SP9A3S), 2,46 (SR9A3) [kg]
Długość lufy / <i>Barrel length</i>	114/256 [mm], 4,45/10 [in]
Długość broni z rozłożoną kolbą <i>Length of gun with unfolded butt</i>	579 (SP9A3S), 761 (SR9A3) [mm]
Zasada działania / <i>Principle of operation</i>	Odrzut zamka półswobodnego opóźnianego rolką <i>Recoil of semi-free bolt delayed by a roll</i>
Rodzaj magazynków / <i>Type of magazines</i>	Dedykowane magazynki 10, 20, 30 nabo <i>Dedicated magazines for 10, 20, 30 rounds</i>

Składana kolba, komora spustowa, chwyt pistoletowy wykonane z tworzywa, komora zamkowa wraz z łożem przednim zrobiona jest z aluminium. Łoże wyposażone w zestaw otworów M-LOK i/lub krótką szynę RIS, komora zamkowa posiada górną szynę RIS na całej długości. Możliwa jest wymiana kolby na typu AR przez wymianę osady kolby [12].

Collapsed butt, trigger chamber, and pistol grip are made of plastic, and the bolt chamber together with the frontal receiver are made of aluminium. The receiver is equipped with a set of openings M-LOK and/or a short rail RIS, and the bolt chamber has the upper rail RIS on the whole length. The butt may be replaced by AR type after replacing the butt fitting [12].



Rys. 3. Beretta PMX-S [13]

Fig. 3. Beretta PMX-S [13]

Tabela 3. Dane pistoletu maszynowego Beretta PMX-S [14, 15]

Table 3. Data of submachinegun Beretta PMX-S [14, 15]

Kraj pochodzenia <i>Country of origin</i>	Włochy / <i>Italy</i>
Nabój / <i>Round</i>	9x19 Parabellum
Masa (bez magazynka) <i>Mass (without magazine)</i>	2,4 [kg]
Długość lufy / <i>Length of barrel</i>	185 [mm]
Długość broni z rozłożoną kolbą <i>Gun length with unfolded butt</i>	640 [mm]
Zasada działania <i>Principle of operation</i>	Odrzut zamka swobodnego <i>Recoil of a free bolt</i>
Rodzaj magazynków <i>Types of magazines</i>	Dedykowane magazynki 10, 20, 30, 35 naboji <i>Dedicated magazines for 10, 20, 30, 35 rounds</i>

Łoże jest przedłużeniem komory zamkowej wykonanej z aluminium, natomiast komora spustowa z chwytem pistoletowym są monolitem, które wraz ze składaną kolbą wykonane są z tworzywa. Szyny montażowe RIS znajdują się na łożu oraz górze całej komory zamkowej. Wymiana chwytu ani kolby nie jest możliwa. Dźwignia przeładowania może zostać przełożona z lewej na prawą stronę [15].

Broń PCC drugiego typu stanowią pistolety maszynowe wywodzące się z już istniejących konstrukcji, które zostały przebudowane pod nabój pistoletowy jednocześnie zachowując duże podobieństwo do pierwowzoru.

The receiver is an extension of the bolt chamber which is made of aluminium, and the triggering chamber and pistol grip is a monolithic part made of plastic like the collapsed butt. The assembling rails RIS are placed in the receiver and on the upper part of the bolt chamber. Both grip and butt cannot be replaced. Reloading lever can be relocated from the left into the right side [15].

PCC weapons of the second type contain machineguns originating from already existing solutions which were reconstructed for the pistol rounds but still preserve high similarity to the original.



Rys. 4. JP GMR-15 [16]

Fig. 4 JP GMR-15 [16]

Tabela 4. Dane pistoletu maszynowego JP GMR-15 [9]

Table 4. Data of submachinegun JP GMR-15 [9]

Kraj pochodzenia / <i>Country of origin</i>	USA
Nabój / <i>Round</i>	9x19 Parabellum
Masa (bez magazynka) / <i>Mass (without magazine)</i>	3 [kg]
Długość lufy / <i>Length of barrel</i>	368 [mm], 14,5 [in]
Długość broni z rozłożoną kolbą <i>Length of gun with unfolded butt</i>	800 [mm]
Zasada działania / <i>Principle of operation</i>	Odrzut zamka swobodnego <i>Recoil of free bolt</i>
Rodzaj magazynków / <i>Types of magazines</i>	Magazynki GLOCK <i>GLOCK magazines</i>

Ze względu na swoją budowę broń typu AR 10 a następnie AR 15 jest najchętniej wykorzystywana przy tworzeniu nowych konstrukcji. Dostępność części zamiennych takich jak kolby, dźwignie przeładowania, mechanizmy spustowe, chwyt pistoletowe czy skrzydełka bezpiecznika-selektora sprawia, że takie konstrukcje bardzo łatwo dostosować do indywidualnych potrzeb strzelca.

It is due to their structure that the fire-arm of AR 10 type, and next AR 15 type, are most willingly used for new designs. Accessibility of spare parts such as butts, reloading levers, triggering mechanisms, pistol grips, or winglets of the safety-selector switch makes these designs can be easy adapted to individual demands of a shooter.



Rys. 5. Schmeisser AR15-9 S4F [17]

Fig. 5 Schmeisser AR15-9 S4F [17]

Tabela 5. Dane pistoletu maszynowego Schmeisser AR15-9 S4F [10]

Table 5. Data of submachinegun Schmeisser AR15-9 S4F [10]

Kraj pochodzenia / <i>Country of origin</i>	NIEMCY / <i>Germany</i>
Nabój / <i>Round</i>	9x19 Parabellum
Masa (bez magazynka) <i>Mass (without magazine)</i>	3 [kg]
Długość lufy / <i>Length of barrel</i>	368 [mm], 14,5 [in]
Długość broni z rozłożoną kolbą <i>Length with unfolded butt</i>	800 [mm]
Zasada działania / <i>Principle of operation</i>	Odrzut zamka swobodnego <i>Recoil of free bolt</i>
Rodzaj magazynków / <i>Type of magazines</i>	Magazynki GLOCK <i>GLOCK magazines</i>

Broń poza chwytem pistoletowym i przesuwaną kolbą wykonana w pełni z aluminium.

Komora zamkowa w standardzie AR ze zmniejszonym oknem wyrzutnika i szyną RIS na górze. Łoże wyposażone w autorski system otworów montażowych JPHGS. Kolba, prowadnica sprężyny powrotnej, chwyt pistoletowy możliwy do wymiany na każdy w systemie AR.

Komora zamkowa w standardzie AR, łożo i komora spustowa wykonane z aluminium. Wymienna kolba, kabłąk spustu, dźwignia przeładowania i chwyt pistoletowy w standardzie AR. Łoże i komora zamkowa z górną szyną RIS, dodatkowe otwory M-LOK i otwory redukujące masę łoża [17].

Apart of the pistol grip and shifted butt the gun is entirely made of aluminium. The bolt chamber has AR standard with a reduced ejector's window and RIS rail on the top. The receiver is equipped with author's system of assembling openings JPHGS. The butt, guide of returning spring, and pistol grip can be replaced by another one in AR system.

The AR standard bolt chamber, the receiver, and trigger chamber are made of aluminium. The replaceable butt, trigger protector, reloading lever, and pistol grip are made in AR standard. The upper RIS rail goes over receiver and bolt chamber, and there are additional openings M-LOK and openings reducing the receiver's mass [17].



Rys. 6. HK SP5 [18] / Fig. 6 HK SP5 [18]

Tabela 6. Dane pistoletu maszynowego HK SP5 [18]

Table 6. Data of submachinegun HK SP5 [18]

Kraj pochodzenia / <i>Country of origin</i>	Niemcy / <i>Germany</i>
Nabój / <i>Round</i>	9x19 Parabellum
Masa (bez magazynka) <i>Mass (without magazine)</i>	2,5 [kg]
Długość lufy / <i>Length of barrel</i>	225 [mm]
Długość broni z rozłożoną kolbą <i>Length with unfolded butt</i>	660 [mm]
Zasada działania / <i>Principle of operation</i>	Odrzut zamka półswobodnego opóźnianego rolkami <i>Recoil of semi-free bolt delayed by rolls</i>
Rodzaj magazynków <i>Type of magazines</i>	Magazynki dedykowane 10, 15, 30 nabojoye <i>Dedicated magazines for 10, 15, 30 rounds</i>

Broń oparta o karabin HK G3, komora zamkowa wykonana z tłoczonej blachy stalowej, w nowszych wersjach komora spustowa, kolba i łożo z tworzywa. Brak szyn i otworów montażowych, chwyt pistoletowy zintegrowany z komorą spustową uniemożliwia jego wymianę. Możliwa wymiana kolby na wysuwaną oraz zmiana łoża na dedykowane wyposażone w szyny montażowe RIS.

2.2. Analiza i wnioski z przeglądu istniejących konstrukcji

Na podstawie przytoczonych konstrukcji można wyciągnąć wnioski, że pistolety maszynowe pierwszego typu pozwalają zastosować więcej elementów tworzywowych, co bardzo pozytywnie wpływa na redukcję masy, są również bardziej kompaktowe między innymi dzięki umieszczeniu zespołu powrotnego wewnątrz komory zamkowej i składanej kolbie.

Wiele szyn i otworów montażowych pozwala dołączać dodatkowe oporządzenie takie jak chwyt przednie/skośne, gniazda QD pod pasy, osłony lufy, latarki oraz celowniki mechaniczne, kolimatorowe, holograficzne lub

The firearm is based on rifle HK G3, with bolt chamber made of pressed steel sheet, and in newer versions the trigger chamber, the butt and receiver are made of plastic. There is a lack of rails and fixing openings, and the pistol grip cannot be replaced as it is integrated with the trigger chamber. The butt can be replaced by an extendable version, and the receiver by a dedicated version with assembling rails RIS.

2.1. Analysis and Conclusions Resulting from Existing Designs Review

On the ground of presented designs it can be stated that the submachineguns of the first type can accept greater number of plastic components reducing the mass, and have a more compact structure mostly due to embedding the return unit inside the bolt chamber and the collapsed butt.

Numerous rails and assembling holes can be used to attach additional devices, such as frontal/slant grips, QD nests for belts, barrel protectors, torches, and mechanical, collimator, and holographic sights, or telescopes for runners. Capacities for changing the side of reloading lever

lunety biegowe. Do niewątpliwych zalet należy dodać zdolność do zmiany strony dźwigni przeładowania z lewej na prawą a co za tym idzie pełną oburęczność. Jednocześnie często niemożliwa jest wymiana części odpowiedzialnych za ergonomię użytkownika tj. chwytu pistoletowego, kolby, skrzydełek bezpiecznika, mechanizmu spustowego co dla strzelców sportowych bywa bardzo ważnym czynnikiem przy wyborze broni. Konstrukcje drugiego typu a w szczególności te oparte o karabinki AR15 pozwalają na pełną wymienność i regulację elementów takich jak kolba, mechanizm spustowy, dźwignia przeładowania, kabłąk spustu, bezpiecznik w ramach systemu AR, tworzy to ogromny potencjał do modyfikowania i przystosowywania broni do indywidualnych potrzeb użytkownika.

Zasilanie magazynkami pistoletowymi Glock jest olbrzymią zaletą, ponieważ zawodnik może wykorzystywać ten sam typ magazynków w dwóch rodzajach broni oraz dostępność takich magazynków o dowolnych pojemnościach jest w zasadzie nieograniczona. Zarazem ze względu na wiek pierwotnej konstrukcji AR 10 Eugene'a Stonera zaczyna ona odbiegać od najnowszych standardów i zbliża się do końca potencjału modernizacyjnego. Niemożliwość złożenia kolby, dźwignia przeładowania położona z tyłu komory zamkowej, niewielka ilość części z tworzywa to wady, których nie da się pozbyć.

3. Wstępne założenia techniczne

3.1. Ogólne założenia konstrukcyjne sportowego pistoletu maszynowego:

- Broń zasilana jest amunicją 9x19mm Parabellum o masie pocisku 7,5g-8g (115gr-124gr).
- Broń posiada wymienne lufy o długości 10" i 16".
- Waga broni rozładowanej bez maga-

from left to right, what is important for ambidextrous persons, is an indisputable advantage. At the same time it is often impossible to replace the parts responsible for ergonomics of use, i.e. the pistol grip, butt, safety winglets, and triggering mechanism, what happens to be a crucial question for sports shooter at selection on firearms. Designs of the second category, and especially those based on AR15 carbines allow for complete replacement and adjustment of such components as the butt, triggering mechanism, reloading lever, trigger protector, the safety switch in AR system, what creates a great potential for modification and adaptation of firearms to individual demands of users.

Feeding with Glock pistol magazines is a key advantage as a competitor may use the same magazine for two types of firearms and the accessibility of these magazines with different capacities is generally not limited. On the other hand the original solution of AR 10 designed by Eugene Stoner has been starting to differ from the newest standards and approaching to the barrier of upgrading potential. Impossibility of folding the butt, the reloading lever placed at the back of the bolt chamber, and small number of plastic components are among disadvantages which cannot be removed.

3. Initial Technical Specifications

3.1. General Design Specifications for Sports Submachinegun:

- The gun is fed with 9x19mm Parabellum ammunition with bullet's mass 7.5g-8g (115gr-124gr).
- The gun has replaceable barrels with lengths 10" and 16".
- The weight of unloaded gun without

zynka nie przekracza 2,5kg przy 10” lufie i 2,8 przy 16”.

- Wyszczególnione przez Art. 5. pkt 2 UOBiA „istotne części broni” mogą zostać rozłączone od nieistotnych części broni w sposób nieniszczący.
- Posiada wyłącznie tryb ognia pojedynczego.

3.2. Szczegółowe założenia konstrukcyjne

- Broń posiada zespół powrotny zamka umiejscowiony w całości w komorze zamkowej.
- Po wystrzeleniu ostatniego naboju z magazynka, zamek zostaje w tylnym położeniu i nie zmienia go po odpięciu magazynka.
- Wyrzut łusek skierowany jest w prawą stronę.
- Komora spustowa, łożo, zespół kolby i komora zamkowa stanowią osobne, rozłączne elementy.
- Bezpiecznik umożliwia zabezpieczenie mechanizmu spustowego wyłącznie przy napiętym kurku.
- Dźwignia przeładowania nie jest stale połączona z zamkiem i nie wykonuje ruchu podczas cyklu automatycznego przeładowania broni.
- Kolba składana jest na prawą stronę.
- Lufa jest szybko wymienna.
- Do wymiany lufy nie są potrzebne narzędzia.
- Elementy szczególnie narażone na tarcie i zużycie są połączone w sposób rozłączny z pozostałymi elementami broni.
- Lufa u wylotu zakończona jest zewnętrznym gwintem 1/2” -28.

3.3. Założenia konstrukcyjne dotyczące ergonomii

- Manipulatory w postaci nastawnika bezpiecznika, zrzutu zamka, zatrasku magazynka są zdublowane z lewej

magazine is below 2.5kg for 10” barrel and 2.8 for 16”.

- “Essential parts of gun” specified in Art. 5, pt. 2 of GAA may be disconnected from unessential parts of gun by non-destructive way.
- It has exclusively the single mode of fire.

3.2. Detailed Design Specifications

- The returning unit of the gun is entirely placed in the bolt chamber.
- When the last round from the magazine is fired the bolt stays in the back position and holds it even after magazine disconnection.
- The cases are ejected on the right side.
- The trigger chamber, receiver, the butt unit and bolt chamber create individual, disconnecting parts.
- The safety switch can safeguard the triggering mechanism exclusively at tighten cock.
- The reloading lever is not fixed permanently to the bolt and is unmovable at the cycle of automatic reloading of the gun.
- The butt is folded on the right side.
- The barrel can be quickly replaced.
- The barrel can be replaced without any tools.
- The parts which are especially exposed to friction and wearing are fixed in a disconnecting way to the remaining components of gun.
- The muzzle of the barrel has the outer thread 1/2” -28.

3.3. Design Ergonomics Specifications

- Manipulators of the safety switch, release of the bolt, and catch of magazine are repeated on the left

- i prawej strony broni.
- Nastawnik bezpiecznika i zatrzaśki magazynka są w zasięgu i mogą być obsługiwane przez dłoń znajdującą się na chwycie.
- Dźwignia przeładowania może zostać przełożona na lewą lub prawą stronę przy wymianie elementów nie będących istotnymi częściami broni.
- Kolba posiada regulację wysunięcia w zakresie 96,52mm/3,8" przy minimalnej odległości stopki kolby od spustu 280 mm.
- Łoże ma wysokość maksymalnie 58 mm i szerokość 34 mm w miejscu chwytu.
- Dźwignia przeładowania w skrajnym tylnym położeniu znajduje się minimalnie 70mm od twarzy strzelca poprawnie złożonego do strzału.
- Możliwe jest założenie pasa jedno oraz dwupunktowego.

3.4. Założenia konstrukcyjne dotyczące zamienności części i modyfikacji

- Chwyt pistoletowy jest wymienny w standardzie AR.
- Wykorzystane są magazynki z pistoletu Glock 17 / 19 / 26 / 34 kompatybilne z Generacją od 1 do 5.
- Użyta jest kolba w standardzie AR.
- Spust osłonięty jest wymiennym kabłąkiem w standardzie AR.
- Górna powierzchnia komory zamkowej i łoże posiadają zintegrowaną szynę RIS.
- Łoże na ściankach bocznych i dolnej ma otwory montażowe w standardzie M-LOK.

3.5. Założenia konstrukcyjne dotyczące czyszczenia i konserwacji

- Rozłożenie broni do czyszczenia nie wymaga narzędzi.
- Pełne rozłożenie broni do konserwacji

and right side of firearm.

- The safety switch and magazine latch can be manipulated by the gripping hand.
- The reloading lever can be reinstalled on the left or right side at the replacement of parts which are unessential components of gun.
- The butt can be extended by 96.52mm/3.8" at minimal distance of the butt foot to the trigger 280mm.
- The receiver has maximal height 58mm and width 34mm in the place of grip.
- The reloading lever in the limiting rear position is placed minimum 70 mm from the face of a shooter properly prepared for shooting.
- A one point or two point strip can be installed.

3.4. Design Specifications on Replaceability of Parts and Modifications

- The pistol grip is replaceable in AR standard.
- The magazines are used from pistol Glock 17 / 19 / 26 / 34 which are compatible with Generation 1 to 5.
- The AR standard butt is used.
- The trigger is protected by the replaceable strap in AR standard.
- The RIS rail is integrated on the upper surface of the bolt chamber and the receiver.
- The receiver has mounting holes on the lateral and bottom walls in M-LOK standard.

3.5. Design Specifications on Cleaning and Maintenance

- Taking the gun apart for cleaning without tools.
- Complete taking the gun apart for

nie wymaga specjalistycznych narzędzi.

- Broń nie wymaga specjalistycznych narzędzi do czyszczenia i konserwacji

4. Podsumowanie

Najlepszym rozwiązaniem dla projektu sportowego pistoletu maszynowego byłoby połączenie wyróżniających oba typy broni PCC cech, takich jak:

- Modułowość,
- Części z lekkich materiałów tworzywowych,
- Umieszczenie zespołu powrotnego w komorze zamkowej,
- Kompaktowość,
- Składana kolba,
- Wykorzystanie otworów/szyn montażowych pod modyfikacje i oporządzenie dodatkowe,
- Kompatybilność z częściami systemu AR, tj. kolbą, mechanizmem spustowym, kabłąkiem spustu, chwytem pistoletowym,
- Zasilanie magazynkami w popularnym pistoletowym standardzie np. Glock.

maintenance without special tools.

- The gun does not require any specialised tools for cleaning and maintenance.

4. Summary

A best solution for the design of the sports submachineguns could be in combination of parameters distinguishing both types of PCC firearms, such as:

- Modularity,
- Components made of light plastic materials,
- Integration of the returning unit inside the bolt chamber,
- Compactness,
- Collapsed butt,
- The use of mounting holes/rails for modifications and additional equipment,
- Compatibility with parts of AR system, i.e. the butt, triggering mechanism, trigger strap, and pistol grip,
- Feeding with magazines made in commonly used pistol standard, e.g. Glock.

Literatura / Literature

- [1] Ustawa z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji. Dz.U. 1999 nr 53 poz. 549;
- [2] Przybyła K., Strzelectwo dynamiczne-charakterystyka dyscypliny, część Strzelectwo sportowe Nowoczesne rozwiązania szkoleniowe, zeszyt 4, Wydawnictwo BK, Wrocław 2007.
- [3] International Practical Shooting Confederation, PRZEPISY PISTOL CALIBER CARBINE IPSC, [Online], Wydanie styczeń 2019.
- [4] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] <https://www.czub.cz/image/1635/53>.
- [5] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] <https://www.czub.cz/image/2506/53>.
- [6] Katalog produktów firmy Ceska Zbrojovka 2022, [Online].
- [7] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] <https://www.americanriflemans.org/media/4mvf2glb/cz-usa-scorpion-evo-3-s2-micro-f.jpg?anchor=center&mode=crop&width=987&height=551&rnd=132622639306100000&quality=60>.
- [8] Inhatów M. Kolejne akcesoria do Skorpion Evo od Strike Industries dostępne w sklepie Spec Shop, [Dostęp online 7.12.2023 r.], MILMAG, link: <https://milmag.pl/kolejne-akcesoria-do>

- skorpion-evo-od-strike-industries-dostepne-w-sklepie-specshop.
- [9] Katalog produktów firmy JP Enterprises 2023, [Online].
- [10] Katalog produktów firmy Schmeisser AR15-9 AR15-9SD, [Online].
- [11] Katalog produktów firmy GRAND POWER 2022, [Online].
- [12] Koper A., Stribog SR9A3- Trzecia generacja słowackich PCC, [Dostęp online 7.12.2023 r.], MILMAG, link: <https://milmag.pl/stribog-sr9a3-trzecia-generacja-slowackich-pcc>
- [13] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] <https://luska.pl/pistolet-beretta-pmx-s-kal-9x19.html>.
- [14] Katalog produktów firmy Beretta 2023, [Online].
- [15] Szczęśniak K. Ścibiorek P., Beretta PMX S- tradycja włoska jak pizza, [Dostęp online 7.12.2023 r.], MILMAG, link: <https://milmag.pl/beretta-pmx-s-tradycja-wloska-jak-pizza/>
- [16] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] <https://www.skawinski.pl/karabinek-jp-enterprises-gmr-15-all-purpose-rifle-9x19-product-9012.html>
- [17] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] <https://schmeisser-germany.com/en/ar15-9-s4f-2>.
- [18] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] <https://www.gun-center.pl/pl/p/Pistolet-samopowtarzalny-HK-SP5MP5-kal.-9x19mm/2145>.
- [19] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] https://grandpower.eu/wp-content/uploads/2023/05/SP9_A3S_Pazba_Lavy.jpg
- [20] Strona internetowa [dostęp 7.12.2023 r.] https://grandpower.eu/wp-content/uploads/2021/02/STRIBOG_SR9_A3_Gen2_lavy-1-nove.jpg

