



STAN OBECNY I TENDENCJE ROZWOJOWE W DZIEDZINIE PISTOLETÓW WOJSKOWYCH I AMUNICJI PISTOLETOWEJ

CURRENT STATE AND DEVELOPMENT TRENDS ON MILITARY PISTOLS AND CARTRIDGES

Ryszard WOŹNIAK, Mirosław ZAHOR

Instytut Techniki Uzbrojenia, Wydział Mechatroniki i Lotnictwa, Wojskowa Akademia Techniczna
*Military University of Technology - Faculty of Mechatronics and Aviation - Institute of Armament
Technology*

DOI 10.5604/01.3001.0010.0280

Streszczenie: W pracy przedstawiono wyniki analizy konstrukcji współczesnych pistoletów służbowych i stosowanej do nich amunicji. Sformułowano wnioski, które mogą być wykorzystane w praktyce inżynierskiej podczas projektowania nowoczesnego uzbrojenia dla Wojska Polskiego i służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo wewnętrzne państwa.

Słowa kluczowe: broń palna, broń strzelecka, pistolet, amunicja, amunicja strzelecka, amunicja pistoletowa

1. Wstęp

Pistolety wojskowe, obok karabinków, stanowią najpopularniejszą indywidualną broń strzelecką żołnierzy współczesnych armii i służą do samoobrony, wymuszania posłuszeństwa i zwalczania siły żywej na odległościach do 50 m. Należą do broni automatycznej, samopowtarzalnej, strzelającej amunicją pistoletową.

Mimo, że w wojsku pistolet stanowi pomocniczy rodzaj uzbrojenia, to występuje i będzie występował nadal w wyposażeniu każdej armii, pozostając niezbędnym, wręcz niezastąpionym w pewnych sytuacjach, osobistym uzbrojeniem żołnierza podczas służby (np. w kontyngentach zagranicznych). Dlatego też najważniejszymi cechami użytkowymi pistoletu wojskowego powinna być wysoka niezawodność działania, bezpieczeństwo obsługi,

Abstract: Analysis results of designs for duty pistols and their ammunition are presented in the article. Formulated conclusions can be used at engineering practice to design modern weapon systems for the Polish Army and services responsible for state's home security.

Keywords: firearm, small arms, pistol, ammunition, small arms cartridges, pistol's cartridges

1. Introduction

Military pistols likewise the rifles are the most popular personal firearms of soldiers of contemporary armies used for self-defence, law enforcement and fighting live force at distances to 50 m. They belong to category of automatic, self-repeating weapons firing with pistol ammunition.

Even if the pistol belongs to a secondary type of weapon in the army it still is and will be used by each army as a personal soldier's gun that is indispensable or even irreplaceable at some circumstances of duty (e.g. in contingents abroad). For this reason the high dependability of operation, safety of using, capability for rapid deployment and good ergonomics have to be the most important

zdolność do szybkiego użycia oraz dobra ergonomia. Prostota i wygoda obsługi jest przy tym zdecydowanie ważniejsza od możliwie małej masy, czy „kieszonkowych” wymiarów broni.

2. Pistolety i amunicja na świecie

2.1. Pistolety

Do typowych konstrukcji współczesnych pistoletów służbowych na amunicję 9x19 mm Parabellum, przeznaczonych dla wojska lub służb bezpieczeństwa, należą m.in.:

- 1) Beretta M92FS [Włochy, wprowadzony do uzbrojenia USA w 1985 r. pod oznaczeniem M9] – fot. 1,
- 2) Glock 17,19 i 26 [Austria; produkowany od 1982 r.] – fot. 1,
- 3) Beretta Px4 Storm [Włochy; wprowadzony w 2004 r.],
- 4) Česká Zbrojovka ČZ-75/85 [Czechy; produkowany od 1976 r.] oraz ČZ-75 P-07/P-09 Duty [produkowany od 2010 r.] – fot. 2,
- 5) Fabrique Nationale Herstal FNX-9 (wcześniej FNP) [Belgia, USA; produkowany od 2006 r.],
- 6) Heckler and Koch HK USP [Niemcy; produkowany od 1993 r.] – fot. 3,
- 7) Heckler and Koch HK P2000 [Niemcy; produkowany od 2001 r.],
- 8) Heckler and Koch HK P30 [Niemcy; produkowany od 2006 r.] – fot. 3,
- 9) HS Produkt HS-2000 [Chorwacja; produkowany od 1999 r.], występujący pod nazwą Springfield XD [USA; produkowany od 2002 r.] – fot. 4,
- 10) IZMECH PJa [Rosja; produkowany od 2003 r.],
- 11) Norinco QSZ92-9 [Chiny; produkowany od 1994 r.],
- 12) SIG-Sauer P226, P228, P229 [Szwajcaria; Niemcy, produkowany od 1985 r.] – fot. 4,
- 13) SIG-Sauer Pro (P2022) [Szwajcaria; Niemcy, Francja, produkowany od 1998 r.] – fot. 5,

features of pistol usage. And what's more, the simple and easy handling has a greater importance than a low weight or compact size of the gun.

2. Pistols and Ammunition in the World

2.1. Pistols

Following examples of typical designs of duty pistols for 9x19 mm Parabellum ammunition are used now by military or security service personnel:

- 1) Beretta M92FS [Italy, implemented to service in the US in 1985 under the marking M9] – photo 1,
- 2) Glock 17,19 and 26 [Austria, produced since 1982] – photo 1,
- 3) Beretta Px4 Storm [Italy, implemented in 2004],
- 4) Česká Zbrojovka ČZ-75/85 [Czech Republic, manufactured since 1976] and ČZ-75 P-07/P-09 Duty [produced since 2010] – photo 2,
- 5) Fabrique Nationale Herstal FNX-9 (earlier FNP) [Belgium, USA, manufactured since 2006],
- 6) Heckler and Koch HK USP [Germany, manufactured since 1993] – photo 3,
- 7) Heckler and Koch HK P2000 [Germany, produced since 2001],
- 8) Heckler and Koch HK P30 [Germany, manufactured since 2006] – photo 3,
- 9) HS Produkt HS-2000 [Croatia, produced since 1999], under the name Springfield XD [USA, produced since 2002] – photo 4,
- 10) IZMECH PJa [Russia, produced since 2003],
- 11) Norinco QSZ92-9 [China, manufactured since 1994],
- 12) SIG-Sauer P226, P228, P229 [Switzerland, Germany, produced since 1985] – photo 4,
- 13) SIG-Sauer Pro (P2022) [Switzerland, Germany, France, manufactured since 1998] – photo 5,

- | | |
|---|---|
| 14) SiG-Sauer P250 [Szwajcaria, Niemcy; produkowany od 2007 r.], | 14) SiG-Sauer P250 [Switzerland, Germany, produced since 2007], |
| 15) Smith&Wesson M&P9 [USA; produkowany od 2005 r.] – fot. 5, | 15) Smith&Wesson M&P9 [USA, produced since 2005] – photo 5, |
| 16) Walther P99 [Niemcy; produkowany od 1997 r.] i jego następca PPQ [produkowany od 2011 r.] – fot. 6. | 16) Walther P99 [Germany, produced since 1997] and its successor PPQ [produced since 2011] – photo 6. |



Fot. 1. 9 mm pistolety (od lewej): Beretta M92 oraz Glock 17
Photo 1. 9 mm pistols (from the left): Beretta M92 and Glock 17



Fot. 2. 9 mm pistolety (od lewej): CZ-75 oraz CZ-75 P-07
Photo 2. 9 mm pistols (from the left): CZ-75 and CZ-75 P-07



Fot. 3. 9 mm pistolety (od lewej): HK USP oraz HK P30
Photo 3. 9 mm pistols (from the left): HK USP and HK P30



Fot. 4. 9 mm pistolety (od lewej): Springfield HDM-9 4,5' oraz SIG P226
Photo 4. 9 mm pistols (from the left): Springfield HDM-9 4.5' and SIG P226



Fot. 5. 9 mm pistolety (od lewej): SIG P2022 (SIG PRO) oraz S&W M&P
Photo 5. 9 mm pistols (from the left): SIG P2022 (SIG PRO) and S&W M&P



Fot. 6. 9 mm pistolety (od lewej): Walther P99 [fot. autorów] oraz Walther PPQ [fot. Walther]
Photo 6. 9 mm pistols (from the left): Walther P99 [pictures by authors] and Walther PPQ [photo of Walther]

Oprócz nich, zdecydowanie rzadziej, stosowane są również pistolety służbowe dostosowane do innej (niż Parabellum) amunicji, w tym m.in.:

- 1) 9x18 mm Makarow (głównie rosyjski PM i czeski ČZ-83 – fot. 7 oraz ukraiński Fort-12),
- 2) 5,7x28 mm (belgijski FNH Five-sevenN, produkowany od 1998 r.) – fot. 8,
- 3) 5,8x21 mm (chiński QSZ92-5,8, produkowany od około 1994 r.),
- 4) 11,43x23 mm (amerykański HK MK23 Mod 0 – SOCOM, produkowany od 1996 r. – fot. 8; niemiecki HK USP Tactical).

Beside listed above, there are also less frequently used duty pistols with other (than Parabellum) ammunition such as:

- 1) 9x18 mm Makarow (mainly the Russian PM and Czech Republic ČZ-83 – photo 7 and Ukrainian Fort-12),
- 2) 5.7x28 mm (Belgium FNH Five-sevenN, produced since 1998) – photo 8,
- 3) 5.8x21 mm (Chinese QSZ92-5.8, produced since ca. 1994),
- 4) 11.43x23 mm (US HK MK23 Mod 0 – SOCOM, produced since 1996 – photo 8, German HK USP Tactical).



Fot. 7. 9 mm pistolety (od lewej): PM oraz ČZ-83
Photo 7. 9 mm pistols (from the left): PM and ČZ-83



**Fot. 8. Pistolety (od lewej): 11,43 mm HK MK23 Mod 0 [fot. HK]
oraz 5,7 mm FNH Five-seveN [fot. FNH]**

**Photo 8. Pistols (from the left): 11.43 mm HK MK23 Mod 0 [photo HK]
and 5.7 mm FNH Five-seveN [photo FNH]**

Oryginalne rozwiązanie przyjęto w Chinach, gdzie do uzbrojenia wojska i policji wprowadzono system QSZ92, zawierający dwa pistolety: QSZ92-5,8 kalibru 5,8 mm (dla wojska) i QSZ92-9 kalibru 9 mm (dla policji).

Takie rozwiązanie było możliwe, gdyż naboń 5,8x21 mm zaprojektowano specjalnie do tego systemu broni, przez co długość całkowita naboju jest zbliżona do 9x19 mm naboju Parabellum. Do tej pory natomiast nie skonstruowano „dwukalibrowego” systemu pistoletu do amunicji 9x19 mm Parabellum i 5,7x28 mm, co jest konsekwencją znacznych różnic wymiarowych obu nabojów. Nabój Parabellum ma bowiem długość całkowitą około 29,7 mm, a belgijski 5,7x28 mm – 40,5 mm, podczas gdy chiński DAP92 5,8x21 mm – tylko 32,5 mm. Poza tym naboje 5,7x28 mm i 5,8x21 mm mają łuski w kształcie butelki o mniejszej średnicy zewnętrznej niż łuska naboju 9x19 mm Parabellum, a tym samym wymagają zupełnie innego wyciągu i wyrzutnika. W rzeczywistości pistolety QSZ92-5,8 i QSZ92-9 to dwie bliźniacze konstrukcje pod względem obsługowym, ale działające na różnych zasadach: QSZ92-5,8 – odrzutu zamka półswobodnego (z obrotem lufy), a QSZ92-9 – krótkiego odrzutu lufy (ryglowanie przez obrót lufy).

Współczesne pistolety służbowe mają strukturę modułową i projektuje się je w wariantach umożliwiającym użycie różnych typów amunicji, obok 9x19 mm Parabellum, najczęściej – .40 S&W i .357 SIG. Pistolet

An original solution has been taken in China where QSZ92 system including two pistols: 5.8 mm QSZ92-5.8 (military version) and 9.0 mm QSZ92-9 (police version) were implemented.

Such solution was possible as 5.8x21 mm cartridge has been specially designed for this system of weapon what caused that the total length of the cartridge was close to 9x19 mm Parabellum cartridge. Nevertheless any double-calibre pistol system for ammunition 9x19 mm Parabellum and 5.7x28 mm has been not designed yet what is a consequence of significant differences of sizes for two cartridges. Total length of Parabellum cartridge is ca. 29.7 mm and for the Belgium's 5.7x28 mm it is 40.5 mm whereas for the Chinese DAP92 5.8x21 mm it is only 32.5 mm. Moreover the cartridges 5.7x28 mm and 5.8x21 mm have the cases shaped like bottles with lower external diameters than the case of 9x19 mm Parabellum cartridge and for this reason they need a completely different type of extractor and ejector. Actually the pistols QSZ92-5.8 and QSZ92-9 are the two similar designs concerning the handling but they operate on different principles: QSZ92-5.8 – exploits the recoil of quasi-free bolt (with barrel rotation) and QSZ92-9 the short recoil of the barrel (the locking by the rotation of the barrel).

Present duty pistols have a modular architecture providing the deployment of various types of ammunition beside the 9x19 mm Parabellum such as .40 S&W and .357 SIG at

zaprojektowany do naboju .40 S&W można stosunkowo prosto dostosować do naboju 9x19 mm Parabellum (ale odwrotnie może być z tym problem).

Armie na świecie, w tym również europejskie, są uzbrojone również w „starsze” typy pistoletów, takie jak: FNH Browning HP, Walther P1 (wszystkie na nabój 9x19 mm Parabellum), PM (na nabój 9x18 mm Makarow), czy Colt M1911A1 (na nabój 11,43x23 mm ACP). Spośród pistoletów służbowych konstrukcjami zaawansowanymi technicznie są: Beretta M92FS, ČZ-75, Glock 17 i SIG P226, które wprowadzono na rynek jeszcze w latach 80. XX wieku, przy czym pistolet Glock 17 jest pierwszym szeroko stosowanym pistoletem ze szkieletem wykonanym z tworzywa sztucznego, iglicznym mechanizmem uderzeniowym i mechanizmem spustowym z częściowym samonapinaniem (semi DAO). Drugim sposobem na obniżenie masy pistoletu było zastosowanie szkieletu ze stopu lekkiego (np. w pistoletach Beretta M92 i SIG seria P22X). Jednak rozwiązanie to staje się coraz mniej popularne ze względu na zwiększone koszty produkcji broni. Natomiast zupełnie nieperspektywiczne wydają się być pistolety ze szkieletem stalowym (staliwnym), takie jak w: ČZ-75 (i jego odmianach), Browning HP-DA i Llama M82, które cechują się zdecydowanie nadmierną masą (od 0,9 do 1,1 kg bez amunicji). W tym kontekście dość kontrowersyjne wydaje się być wprowadzenie do uzbrojenia sił zbrojnych Rosji w 2003 r. pistoletu PJa (*Pistolet Jarygina*) w wersji MP-443 ze szkieletem staliwnym, podczas gdy dostępna jest już wersja MP-446 ze szkieletem z tworzywa sztucznego. Pistolet MP-443 ma masę 0,95 kg (z pustym magazynkiem), natomiast MP-446 – zaledwie 0,76 kg.

Do pistoletów z lat 90. XX wieku, zawierających nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne, należą: HK USP, Nor-nico QSZ92, SIG Pro oraz HS2000 i Walther P99 z iglicznymi mechanizmami uderzeniowymi. Stosunkowo nowymi na rynku są pistolety: FNH FNX (wcześniej FNP), SIG P250, S&W M&P (z iglicznym mechanizmem uderzeniowym; następcą niezbyt udanego pistoletu Sigma) oraz Taurus P24/7 i ČZ-75 P-07/09 Duty wprowadzone na rynek

different designing combinations. Pistol designed for .40 S&W cartridge may be relatively easy adapted to 9x19 mm Parabellum cartridge (but an opposite way may be problematic).

Many armies in the world including the European ones are also armed in “older” types of pistols such as: FNH Browning HP, Walther P1 (all with 9x19 mm Parabellum cartridge), PM (for 9x18 mm Makarow cartridge), or Colt M1911A1 (for 11.43x23 mm ACP cartridge). Following designs among duty pistols may be considered as technologically advanced: Beretta M92FS, ČZ-75, Glock 17 and SIG P226 which have already appeared in the market in 80s of XXth century and pistol Glock 17 is the first widely used pistol with the receiver fabricated from the synthetic plastic, and pin striking mechanism, and triggering mechanism with partial self-tightening (semi DAO). The application of a receiver made from a light alloy was a second way reducing the pistol mass (e.g. in pistols Beretta M92 and SIG for series P22X). But this solution has been becoming less popular because of increased costs of manufacturing the weapon. It seems that pistols with a steel (soft cast steel) frame such as ČZ-75 (and its versions), Browning HP-DA and Llama M82 are not perspective ones as their mass is too excessive (from 0.9 to 1.1 kg without ammunition). Regarding the above the implementation in 2003 of pistol PJa (*Pistol Jarygina*) in version MP-443 with the cast steel receiver into the service of the Russian armed forces seems to be a bit controversial as the version MP-446 with the plastic frame was available. Pistol MP-443 weighs 0.95 kg (with empty magazine) and MP-446 just 0.76 kg.

Such pistols of the 90s of XXth century as HK USP, Nor-nico QSZ92, SIG Pro, and HS2000 and Walther P99 with pin striking mechanisms belong to ones with modern designing-technological solutions. Pistols FNH FNX (earlier FNP), SIG P250, S&W M&P (with the pin striking mechanism: successor of a bit unsuccessful pistol Sigma), and Taurus P24/7 and ČZ-75 P-07/09 Duty were introduced into the market in the first decade of XXIst century and belong to relatively new category of weapons. The years 2011-2014

w pierwszej dekadzie XXI wieku. W latach 2011-2014 pojawiły się natomiast takie pistolety, jak: FNH FNS (2011 r.), Walther PPQ (powstał na bazie P99; 2011 r.), H&K SFP9 (VP9; 2014 r.) – fot. 9 oraz SIG P320 (2014 r.) z iglicznym mechanizmem uderzeniowym i jednofunkcyjnym mechanizmem spustowym.

Wydaje się, że największy wpływ na rozwój współczesnych pistoletów służbowych miał program MHS (*Modular Handgun System*), zapoczątkowany przez amerykańskie Siły Powietrzne w 2008 r. Jego celem było wyłonienie (w wyniku konkursu) w latach 2011-2012 następcy pistoletu M9 (Beretta M02FS), który miał być przyjęty na uzbrojenie w 2014 r. Wymagania na pistolet XM17 (takie oznaczenie otrzymał), przedstawiony na fot. 9, wielokrotnie modyfikowano w rezultacie przeprowadzanych badań i dialogu technicznego. Ostateczna faza konkursu trwała od 02.06.2015 r. (kiedy, ogłoszono warunki konkursu) do 18.01.2017 r. (kiedy rozstrzygnięto konkurs). W konkursie udział wzięło 12 firm, a jego zwycięzcą została firma SIG Sauer z modułowym pistoletem P320 MHS. Wymagania konkursowe programu MHS miały niewątpliwie wpływ na powstanie nowych konstrukcji pistoletów: Beretta APX, ČZ P-10 C, Remington RP-9 czy Ruger American Pistol (RAP). Z oferty firmy SIG Sauer „zniknął” zaś pistolet P250 (z kurkowym mechanizmem uderzeniowym) zastąpiony przez zwycięski pistolet P320 z iglicznym mechanizmem uderzeniowym.

Pistolec SIG Sauer P320 występuje w 4 wersjach: *Full*, *Carry*, *Compact* i *Subcompact*, dostosowanych do 4-ch typów nabojów: 9x19 mm Parabellum, .357 SIG, .40 S&W i .45 ACP. Magazyneki wersji pistoletów dostosowanych do naboju Parabellum mieszczą odpowiednio: 17, 17, 15 i 12 nabojów, przy czym występuje również magazynek długi o pojemności 21 nabojów. Wersja *Full* ma lufę długości 119 mm, *Carry* i *Compact* – 99 mm, zaś *Subcompact* – 91 mm.

Z analizy dostępnych materiałów wynika, że XM17 został zbudowany na szkieletcie *Carry*, ma więc magazynek o pojemności 17 nabojów (długi – 21 nabojów) i dwa różne komplety „zamek-lufa-urządzenie powrotne” (krótka lufa

have witnessed the appearance of such pistols as: FNH FNS (2011), Walther PPQ (prepared on the base of P99, 2011), H&K SFP9 (VP9, 2014) – photo 9, and SIG P320 (2014) with pin striking mechanism and single-function triggering mechanism.

It seems that Modular Handgun System (MHS) program launched by the US Air Forces in 2008 has the greatest impact on the development of contemporary duty pistols. It was aimed to select within 2011-2012 (through the competition) a successor of M9 (Beretta M02FS) pistol to be implemented in 2014. Specifications for pistol XM17 (such signature was given to it) that is presented in photo 9 were modified many times in the result of carried out tests and technological discussions. The final phase of the competition took place from 02 June, 2015 (when conditions of competition were announced) to 18 January, 2017 (when the competition was decided). There were 12 companies participating in the competition and the winner was SIG Sauer company with P320 MHS modular pistol. Competition requirements of program MHS have undoubtedly influenced the development of new designs in such pistols as: Beretta APX, ČZ P-10 C, Remington RP-9 or Ruger American Pistol (RAP). From the offer of SIG Sauer company the P250 pistol was removed (with cock striking mechanism) to be replaced by the victorious P320 pistol with a pin striking mechanism.

Pistol SIG Sauer P320 exists in 4 versions: *Full*, *Carry*, *Compact* and *Subcompact* which are matched to four types of cartridges: 9x19 mm Parabellum, .357 SIG, .40 S&W and .45 ACP. The magazines of pistol options matched to Parabellum cartridge house respectively: 17, 17, 15 and 12 cartridges, but there is also a long magazine with capacity of 21 cartridges. Version *Full* has the barrel length of 119 mm, and *Carry* and *Compact* – 99 mm, whereas *Subcompact* – 91 mm.

Analysis of available data indicates that XM17 was built on the receiver of *Carry* and so it has a magazine with capacity of 17 rounds (a long one – 21 rounds) and two different sets of “bolt-barrel-returning device” (short barrel with 99 mm length, as in *Carry* model and the long one of – 117 mm)

długości 99 mm, jak w modelu Carry i długa - 117 mm), dając w rezultacie kompaktową i pełnowymiarową wersję pistoletu. P320 wyposażono w mechanizm spustowy pojedynczego działania (SA; siła nacisku – 29 N), natomiast pistolet wojskowy XM 17 dodatkowo wyposażono w bezpiecznik nastawny, z dźwigniami umieszczonymi po obu stronach szkieletu broni, w miejscu analogicznym jak w pistolecie Colt M1911.

Niektóre dane taktyczno-techniczne pistoletów na świecie przedstawiono w tabeli 1 i 2.

what finally gives a compact and full dimensional version of the pistol. P320 has a triggering mechanism of a single action type (SA, force of pressing – 29 N) whereas the military pistol XM 17 has been additionally equipped with a set security latch having the levers placed on both sides of the gun receiver in the same position as in Colt M1911 pistol.

Some tactical-technical data of worldwide known pistols are presented in tables 1 and 2.

Tabela 1. Niektóre dane techniczne pistoletów na nabój 9x19 mm Parabellum

Table 1. Some technical data of pistols for 9x19 mm Parabellum cartridge

Wyszczególnienie Specification	Beretta M92			Beretta Px4 Storm Type F			Z-75	
	FS (M9)/M9A1	90- TWO	A1		Com- pact	Sub- compact	P-07 Duty	P-09 Duty
Masa broni z magazynkiem niezaładowanym [g] Mass of the gun with empty magazine	945/960	805	920	785	770	740	770	860
Długość broni [mm] Length of gun	217			192	173	158	185	205
Wysokość broni [mm] Height of gun	140			140	129	122	130	147
Szerokość broni [mm] Width of gun	38			36			37	37
Długość lufy [mm] Length of barrel	125			102	83	76	95	115
Długość linii celowniczej [mm] Length of aiming line	155	163	155	147	131	122	149	169
Liczba/skok bruzd [mm] Number/ pitch of rifflles	6/250			6/250			6/250	
Pojemność magazynka [szt.] Magazine capacity [rounds]	15	17; 15		17	15	13	16	19



Fot. 9. 9 mm pistolety (od lewej): HK SFP9-SF [fot. autorów]
 oraz warianty XM17 (P320 MHS) [fot. SIG Sauer]

Photo 9. 9 mm pistols (from the left): HK SFP9-SF [photo by authors]
 and versions XM17 (P320 MHS) [photo by SIG Sauer]

Tabela 1. cd. / Table 1 continued

Wyszczególnienie Specification	FN		Glock			HK USP	
	FNX-9	FNS-9	17	19	26		Compact
Masa broni z magazynkiem niezaładowanym [g] Mass of the gun with empty magazine	690	710	705	665	615	760	730
Długość broni [mm] Length of gun	188	184	186*	174*	160*	194	173
Wysokość broni [mm] Height of gun	140	140	138	127	106	136	127
Szerokość broni [mm] Width of gun	39,4	39,4	30			8	34
Długość lufy [mm] Length of barrel	102	102	114	102	88	108	91
Długość linii celowniczej [mm] Length of aiming line	150	150	165	153	144	158	135
Liczba/skok bruzd [mm] Number/pitch of rifles	6/254		6/250			6/250	
Pojemność magazynka [szt.] Magazine capacity [rounds]	17	17	17; 19**	15; 17**	10; 12**	15	13

* - długość zamka / Length of the bolt,

** - opcja ze zmienionym denkiem / Option with changed base,

Tabela 1 cd. / Table 1 continued

Wyszczególnienie Specification	HK P2000		HK P30		HK SFP9	HS/XD		
	V2	SK V2	P30 /P30S V2	P3 L /P30LS V2	SF	HS/XD-9 5"// HS-M/XD(M)- 9 4,5"	HS/XD-9 4"// HS- M/XD(M)-9 3,8"	HS/XD-9 3"
Masa broni z magazynkiem niezaładowanym [g] Mass of the gun with empty magazine	705	705	750	780	710	770/720	700	670
Długość broni [mm] Length of gun	173	163	181	196	186	204/200	181/178	157
Wysokość broni [mm] Height of gun	127,5	117	138		137	139/145		120
Szerokość broni [mm] Width of gun	34	32,5	34,8		33	33/32		32
Długość lufy [mm] Length of barrel	93	83	98	113	104	127/114	102/96	76
Długość linii celowniczej [mm] Length of aiming line	142	132	148,5	163,5	162	***		
Liczba/skok bruzd [mm] Number/pitch of rifles	6/250		6/250		6/250	6/250		
Pojemność magazynka [szt.] Magazine capacity [rounds]	13	10	15		15	16/19		10

*** - brak danych literaturowych / Lack of published data

Tabela 1 cd. / Table 1 continued

Wyszczególnienie Specification	PJa		S&W		SIG			SIG	
	MP443	MP446	M&P9	M&P9	P226	P228	P229	SP20022	SP2 22C
Masa broni z magazynkiem niezaladowanym [g] Mass of the gun with empty magazine	950	760	770	ok. 700	895	830	885	810	800
Długość broni [mm] Length of gun	198	196	190	170	198	180		188	180
Wysokość broni [mm] Height of gun	140	142	140	109	139	136		142	135
Szerokość broni [mm] Width of gun	38		30		37		38	35	
Długość lufy [mm] Length of barrel	112,5		108	89	112	98		98	91
Długość linii celowniczej [mm] Length of aiming line	***		163	146	160	145		142	
Liczba/skok bruzd [mm] Number/ pitch of riffls	6/250		6/250		6/ 50			6/250	
Pojemność magazynka [szt.] Magazine capacity [rounds]	18		17	12	15	13		15	

*** - brak danych literaturowych / Lack of published data

Tabela 1 cd. / Table 1 continued

Wyszczególnienie Specification	SIG			SIG			P99		PPQ	Norinco
	P250 F-9	P250 C-9	P250 SC-9	P320 F-9	P320 Carry-9/C-9	P320 SC-9	P99 AS	P99C AS		QSZ-92-9 (NP-42)
Masa broni z magazynkiem niezaladowanym [g] Mass of the gun with empty magazine	835	810	710	835	750/740	710	690	ok. 600	695	760
Długość broni [mm] Length of gun	203	183	170	203	183	170	181	168	181	190
Wysokość broni [mm] Height of gun		130	120	140	140/1 5	119	137	110	135	137
Szerokość broni [mm] Width of gun	35		28	35		28	35		35	35
Długość lufy [mm] Length of barrel	120	98	91	119	99	91	102	90	102	110
Długość linii celowniczej [mm] Length of aiming line	168	147	140	168	147	140	156	144	156	150
Liczba/skok bruzd [mm] Number/ pitch of riffls	6/250			6/250			6/250		6/250	6/254
Pojemność magazynka [szt.] Magazine capacity [rounds]	17	15	12	17	17/15	12	15	10	17	15

Tabela 2. Niektóre dane techniczne pistoletów na nabój inny niż 9x19 mm Parabellum
 Table 2. Some technical data of pistols with different cartridge than 9x19 mm Parabellum

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Five-sevenN USG (Tactical)	Nornico QSZ-92-5,8	MK23 Mod 0 (Mark 23)
Nabój [mm] <i>Cartridge</i>	5,7x28	5,8x21	11,43x23
Masa broni z magazynkiem niezaładowanym [g] <i>Mass of the gun with empty magazine</i>	645	780	210
Długość broni [mm] <i>Length of gun</i>	208	188	245
Wysokość broni [mm] <i>Height of gun</i>	143,5	131	150
Szerokość broni [mm] <i>Width of gun</i>	31	35	38,8
Długość lufy [mm] <i>Length of barrel</i>	122,5	115	149
Długość linii celowniczej [mm] <i>Length of aiming line</i>	*	150	97
Liczba/skok bruzd [mm] <i>Number/pitch of riffls</i>	8/228	*	6/406
Pojemność magazynka [szt.] <i>Magazine capacity [rounds]</i>	20	20	12

* - brak danych literowych / *Lack of published data*

2.2. Amunicja pistoletowa

Dominującym typem amunicji pistoletowej używanej przez współczesne armie jest 9x19 mm Parabellum. Nabój ten jest standardowym nabojem pistoletowym w NATO (STANAG 4090), charakteryzuje się zrównoważonymi parametrami balistycznymi i jest najbardziej rozpowszechnionym nabojem pistoletowym na świecie. Naboje 9x19 mm Parabellum przyjęto w ostatnich latach, jako standardowe nawet w Chinach i Rosji.

Jednak rosnąca popularność osłon balistycznych sprawia, że jego skuteczność na współczesnym polu walki staje się coraz bardziej ograniczona. Zmianę tej niekorzystnej tendencji próbuje się uzyskać m.in. poprzez wzmocnienie ładunku prochowego naboju (naboje o wyższym ciśnieniu maksymalnym P+ i +P+) oraz zastosowanie pocisków o konstrukcji zapewniającej większą przebijałość niż pociski standardowe. Należy jednak zauważyć, że stosowanie amunicji wzmocnionej P+ i +P+ jest dopuszczalne jedynie przez producenta broni i to w ograniczonym zakresie, przy czym amunicja +P+ jest dedykowana wyłącznie pistoletom maszynowym. Rosyjski nabój 7N21

2.2. Pistols Ammunition

Ammunition 9x19 mm Parabellum is mostly used by contemporary armies. This cartridge is a standard pistol round in NATO (STANAG 4090) and is characterised by balanced ballistic characteristics and is the most popular pistol cartridge in the world. The cartridges 9x19 mm Parabellum have been even accepted recently as standard ones in China and Russia.

But its effectiveness on the contemporary battle field has been reduced by the use of ballistic shields. There are some efforts aimed to change this negative tendency by strengthening the cartridge powder charge (cartridges with higher maximal pressures P+ and +P+) and application of bullets designed to provide the greater penetration than standard ones. Anyway it has to be noticed that the use of strengthened ammunition P+ and +P+ is permitted only by the manufacturer of a gun and within limited range and moreover the ammunition +P+ is dedicated exclusively to machineguns. The Russian round 7N21 with boosted penetration has a steel core bullet with the mass of

z pociskiem o podwyższonej przebijalności ma pocisk z rdzeniem stalowym o masie 5,3 g, prędkości początkowej $V_0 = 450-460$ m/s i energii początkowej około $E_0 = 550$ J.

Poprawę skuteczności amunicji pistoletowej w konfrontacji z osłonami balistycznymi zapewniono projektując naboje: 4,6x30 mm (niemiecki), 5,7x28 mm (belgijski) i 5,8x21 mm (chiński). Dwa pierwsze opracowano specjalnie do nowoczesnego pistoletu maszynowego klasy, tzw. PDW (*Personal Defence Weapon*). Zastosowanie w nich naboju „małokalibrowego” zapewnia niewielką energię odrzutu broni (co skutkuje również stabilnością broni zwłaszcza podczas strzelania długimi seriami) i płaską trajektorię lotu pocisku, natomiast odpowiednia konstrukcja pocisku zapewnia rażenie siły żywej osłoniętej osłoną CRISAT (20 warstw Kevlaru plus płyta tytanowa grubości 1,6 mm) na odległościach ponad 150 m.

Przyszłość amunicji pistoletowej, zwłaszcza w zastosowaniu do pistoletów wojskowych, nie jest jeszcze przesądzona wobec rozpowszechnienia na szeroką skalę naboju 9x19 mm Parabellum. Natomiast obserwuje się powolne wdrażanie do uzbrojenia wojsk pistoletów maszynowych klasy PDW (P-90, czy MP-7), a w raz z nimi amunicji pistoletowej 5,7x28 mm i 4,6x30 mm.

W uzbrojeniu pozostaje również pewna ilość broni i amunicji kalibru .45 ACP (zwłaszcza w USA). Zaletą tej amunicji jest ułatwione wytłumienie broni, wynikające z tego, że pocisk standardowego naboju .45 ACP jest poddźwiękowy. Dzięki temu nie trzeba stosować zabiegów mających na celu obniżenie prędkości początkowej pocisku, jak ma to miejsce w przypadku amunicji z pociskami naddźwiękowymi (np. 9x19 mm).

W siłach zbrojnych państw powstałych z rozpadu ZSRR ciągle używany jest nabój 9x18 mm Makarowa, np. w pistoletach PM czy Fort-12 (produkowany na Ukrainie na bazie ČZ-83).

W policji i innych służbach porządkowych pewną popularnością cieszą się naboje .40 S&W i .357 SIG, nieco „silniejsze” niż 9x19 mm Parabellum.

Podstawowe parametry pistoletowej amunicji poddźwiękowej przedstawiono w tabeli 3,

5.3 g and muzzle velocity $V_0 = 450-460$ m/s and initial energy ca. $E_0 = 550$ J.

An increase of efficiency of pistol ammunition in confrontation with ballistic shields was provided by designing such cartridges as 4.6x30 mm (German), 5.7x28 mm (Belgium) and 5.8x21 mm (Chinese). The two of first ones were developed specially for a modern machinegun of so called PDW category (*Personal Defence Weapon*). The application of a “small calibre” cartridge provides low gun recoil energy (it also stabilises the gun especially when long series are fired) and a flat trajectory of the bullet and thanks to its special design the effective hitting of the live force protected by CRISAT (20 layers of Kevlar plus 1.6 mm thick titanium plate) for ranges above 150 m.

The future of pistol ammunition has been not decided yet especially referring to military pistols where 9x19 mm Parabellum cartridge is widely used. At the same time a slow process may be observed for military implementation of PDW class machineguns (P-90 or MP-7) together with pistol ammunition 5.7x28 mm and 4.6x30 mm.

There is also a certain amount of weapons and ammunition of .45 ACP calibres still in the service (especially in the US). An advantage of this ammunition is a relatively simple way of making the gun silent as the bullet of regular .45 ACP cartridges is a subsonic one. For this reason there is no need to use special steps reducing the muzzle velocity of the bullet as in the case of ammunition with supersonic bullets (e.g. 9x19 mm).

The armed forces of post-Soviet countries have been still using 9x18 mm Makarow cartridge e.g. in pistols PM or Fort-12 (manufactured in Ukraine on the base of ČZ-83).

Some popularity has been gained by cartridges .40 S&W and .357 SIG which are a bit “stronger” than 9x19 mm Parabellum in the police and law enforcement services.

Basic parameters of pistol subsonic ammunition are presented in table 3 and char-

a w tabeli 4 zestawiono podstawowe parametry najpopularniejszych nabojów pistoletowych.

acteristics of most popular pistol cartridges are presented in table 4.

Tabela 3. Podstawowe parametry pistoletowej amunicji poddźwiękowej

Table 3. Basic parameters of subsonic pistol ammunition

Nabój / Cartridge	Masa pocisku [g] Mass of bullet	Masa naboju [g] Mass of cartridge	Prędkość początkowa pocisku [m/s] Bullet muzzle velocity	Energia początkowa pocisku [J] Bullet initial energy	Ciśnienie maksymalne [MPa] Maximal pressure
5,7x28 mm SB193 Subsonic	3,6	?	305	170	*
9x19 mm Para Subsonic	9,5	13,8	315	4 0	300

* - brak danych literowych/ Lack of published data

Tabela 4. Podstawowe parametry amunicji pistoletowej

Table 4. Basic parameters of pistol ammunition

Nabój / Cartridge	Masa pocisku [g] Mass of bullet	Masa naboju [g] Mass of cartridge	Prędkość początkowa pocisku [m/s] Bullet muzzle velocity	Energia początkowa pocisku [J] Bullet initial energy	Ciśnienie maksymalne [MPa] Maximal pressure
9x19 mm Para (NATO)	7,5/8,0	12,3	370/350	510/490	235
9x19 mm Para +P			390/365	570/535	265
9x19 mm Para+P+			410/380	630/580	290
9x18 mm Makarow	6,1	10,0	315	302,5	160
.45 ACP (11,43x25 mm)	12,0/15,1	21,5	290/260	505/510	145/130 CIP
.45 ACP +P			350/300	735/680	160
.357 SIG	7,5/9,5	ok.16	470/380	830/685	305
.40 S&W	10,0/12,0	16,7	360/300	640/540	225
4,6x30 mm	1,6	6,0-7,0	725	425	400
	2,0		685	470	
	2,6		600	470	
5,7X28 mm	2,1	6,0	715	540	345
5,8x21 DAP-92	3,0	6,0	530	420	220

3. Pistolety i amunicja pistoletowa w Polsce

Obecnie w uzbrojeniu Wojska Polskiego wykorzystywane są zasadniczo pistolety polskiej konstrukcji i produkcji: wz.1983 (P-83) [fot. 10] – dostosowany do niestandardowego w NATO naboju 9x18 mm Makarow – oraz WIST-94 (fot. 11) na nabój 9x19 mm wz.93 (typu Parabellum). W zapasach znajduje się

3. Pistols and Ammunition in Poland

The Polish Armed Forces has been using in general the pistols designed and manufactured in Poland: wz.1983 (P-83) [Photo 10] – adapted to NATO non-standard 9x18 mm Makarow cartridge – and WIST-94 (Photo 11) for 9x19 mm wz.93 cartridge (Parabellum class). There is also P-64 pistol

jeszcze pistolet P-64 (fot. 10) na nabój 9x18 mm Makarow. Pistolet P-83 były produkowane przez Zakłady Metalowe „Łucznik” w Radomiu (obecna Fabryka Broni „Łucznik”-Radom Sp. z o.o.), natomiast WIST-94 – opracowany przez Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia w Zielonce – był produkowany przez zakłady PREXER Sp. z o.o. w Łodzi. Do pistoletów wojskowych i pistoletów maszynowych MESKO S.A. w Skarżysku Kamiennej produkuje krajową wersję 9x19 mm naboju Parabellum, o nazwie „9 mm nabój pistoletowy wz. 93” z pociskiem o masie 8 g i z rdzeniem ołowianym. Nabój ten spełnia wymagania normy obronnej NO-13-A229:2015 [10] i STANAG 4090 [11].

Oprócz tego, od kilku lat pistolety Glock 17 i 19 są używane przez żołnierzy Żandarmerii Wojskowej (jako broń etatowa), a także przez operatorów Jednostki Wojskowej Komandosów w Lublińcu oraz Jednostek Wojskowych AGAT (Gliwice) i NIL (Kraków). Z kolei Jednostka Wojskowa GROM eksploatuje przede wszystkim pistolety HK USP, zaś Jednostka Wojskowa FORMOZA (Gdynia) – pistolety SIG-Sauer P226.

Pistolety P-83, dostosowane do niestandardowej w NATO amunicji 9x18 mm Makarow, spełniają rolę broni przejściowej do całkowitego przezbrojenia wojsk w broń dostosowaną do naboju 9x19 mm Parabellum.

Pistolet WIST-94, podobnie jak wiele współczesnych pistoletów takich jak: Caracal, HS2000 (Springfield HS), Ruger SP-9, Smith&Wesson Sigma, Smith&Wesson M&P, Steyr M czy Taurus 24/7 (fot. 13), jest inspirowany austriackim pistoletem Glock 17. Zastosowane w WIST-94 rozwiązania konstrukcyjne nie odbiegają od stosowanych w pistoletach na początku lat 90. XX wieku, jednak jego podatność eksploatacyjna, zwłaszcza w PKW Irak i PKW Afganistan (ale też i w Polsce), spotykała się z krytycznymi uwagami użytkowników. Badania pistoletu, przeprowadzone w 2009 r. pod nadzorem komisji powołanej przez Zastępcę Szefa Sztabu Generalnego WP, potwierdziły m.in. zawodność broni w trudnych warunkach eksploatacji. Poza tym WIST-94 charakteryzuje się nadmiernie skomplikowaną procedurą rozkładania i składania broni, niemającą w

(Photo 10) in the reserve stores for 9x18 mm Makarow cartridge. Pistol P-83 was manufactured by „Łucznik” Metal Works in Radom (now Arm Plant „Łucznik”-Radom Sp. z o.o.) whereas WIST-94 – developed by the Military Institute of Armament Technology in Zielonka – was manufactured by the plant PREXER Sp. z o.o. in Łódź. A country version of 9x19 mm Parabellum cartridge named as „9 mm pistol cartridge wz. 93” with the bullet of 8.0 g mass and the lead core for the military pistols and machineguns is manufactured by the plant MESKO S.A. in Skarżysko Kamienna. This cartridge meets the requirements of defence standard NO-13-A229:2015 [10] and STANAG 4090 [11].

Moreover the pistols Glock 17 and 19 have been used for recent years by the Military Police (as the issue weapon) and by the personnel of Commando Troops in Lubliniec and Military Units AGAT (Gliwice) and NIL (Kraków). On the other way the Military Unit GROM uses most of all the pistols HK USP whereas the Military Unit FORMOZA (Gdynia) – pistols SIG-Sauer P226.

Pistols P-83 adapted to non-standard NATO 9x18 mm Makarow ammunition play the role of transitional weapon until the troops become completely rearmed with the guns matched to 9x19 mm Parabellum cartridge.

Pistol WIST-94 like many of contemporary pistols such as: Caracal, HS2000 (Springfield HS), Ruger SP-9, Smith & Wesson Sigma, Smith&Wesson M&P, Steyr M or Taurus 24/7 (Photo 13) was inspired by the Austrian pistol Glock 17. Designing solutions applied in WIST-94 are similar to those used in pistols at the beginning of 90s in XXth century but its suitability for the use was questioned by the users especially from the Polish Military Contingents in Iraq and Afghanistan (and also in Poland). Tests of the pistol carried out in 2009 under the supervision of a commission called by the Chief Deputy of the Polish Armed Forces General Staff confirmed above all that the weapon was a bit deficient when used in heavy conditions. Moreover WIST-94 is

zasadzie analogii wśród konstrukcji współczesnych. Dlatego wydaje się być konstrukcją nieperspektywną, dysponującą małym potencjałem modernizacyjnym. Na taką opinię wpływa także zdecydowanie zbyt niska trwałość broni, przyjęta według przestarzałych wzorców na poziomie 3 000 strzałów, podczas gdy nowoczesne konstrukcje tej klasy broni powinny mieć trwałość na poziomie co najmniej 10 000 strzałów. Ponadto opracowany w latach 90-tych XX wieku WIST-94 nie był wyposażony w szynę do montowania akcesoriów celowniczych, ale też występował w wersji WIST-94L, ze wskaźnikiem laserowym zintegrowanym z kadłubem szkieletu broni. Jednak to wyspecjalizowane rozwiązanie okazało się mało praktyczne. Ostatecznie wprowadzono wersję pistoletu, oznaczoną WIST-94M z szyną *Picatinny*.

characterised by an excessively complicated procedure of taking apart and putting it together which cannot be compared to any type of contemporary solution. For this reason it does not seem to be a perspective design because of low upgrading potential. The low durability of the gun accepted according to obsolete references on the level of 3 000 shots also confirms such opinion whereas the modern designs of guns for this category have to withstand at least 10 000 shots. WIST-94 was developed in 90s of XXth century without any rail for aiming accessories although a version of WIST-94L existed with a laser pointer that was integrated to the gun frame. But this special solution has proved to be not a practical one. Finally version of the pistol with *Picatinny* rail has been implemented under the marking WIST-94M.



Fot. 10. 9 mm pistolety (od lewej): P-64 (CZAK) oraz P-83 (WANAD)
Photo 10. 9 mm pistols (from the left): P-64 (CZAK) and P-83 (WANAD)



Fot. 11. 9 mm pistolety (od lewej): WIST-94 oraz WIST-94 M
Photo 11. 9 mm pistols (from the left): WIST-94 and WIST-94 M

Jedynym liczącym się obecnie w Polsce wytwórcą pistoletów jest Fabryka Broni „Łucznik”- Radom Sp. z o.o., z produkowanym na licencji, na potrzeby Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji (Policja, Straż Graniczna) pistoletem Walther P-99 AS. Pistolet ten był w ograniczonym zakresie testowany w PKW Irak. W 2016 r. Fabryka Broni zakończyła prace nad 9 mm pistoletem PR-15 RAGUN (fot. 12) przeznaczonym dla Sił Zbrojnych RP, Policji, Służby Więziennej, Straży Granicznej oraz innych formacji uzbrojonych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo wewnętrzne państwa.

Bróń powstała w ramach projektu badawczo-rozwojowego i wdrożeniowego pn. PISTOLET, realizowanego w latach 2012-2016 przez Fabrykę Broni. Jego celem było wdrożenie do Sił Zbrojnych RP – w ramach programu operacyjnego pt. „Zaawansowane Indywidualne Systemy Walki, kryptonim TYTAN” – polskiego pistoletu strzelającego nabojem pistoletowym 9x19 mm Parabellum. W 2016 r. Fabryka wykonała partię informacyjną w liczbie 100 sztuk pistoletów, potwierdzając tym samym wdrożenie broni do produkcji seryjnej.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne polskich pistoletów wojskowych przedstawiono w tabeli 5.

Arm Plant „Łucznik”- Radom Sp.z o.o. is the only significant manufacturer of guns in Poland that also supplied the licence pistol Walther P-99 AS for the Ministry of Internal Affairs and Administration (Police, Border Guards). This pistol has been tested within a limited range by the Polish Military Contingent in Iraq. The Arm Plant completed in 2016 the work on 9 mm pistol PR-15 RAGUN (Photo 12) dedicated both for the Polish Armed Forces and Police, Prison Services, Border Guards and other armed formations responsible for state internal security.

The gun was developed in the frame of research, development and implementation project named as PISTOLET by the Arm Plant within 2012-2016. It was aimed to implement the Polish pistol using 9x19 mm Parabellum cartridge to the Polish Armed Forces in the frame of the operational program titled „Advanced Individual Combat Systems, code name TYTAN”. In 2016 the Plant produced a lot of 100 pistols what means that the gun entered into the stage of serial production.

Basic tactical-technical data for the Polish military pistols are presented in table 5.

Tabela 5. Podstawowe dane taktyczno-techniczne polskich pistoletów wojskowych

Table 5. Basic tactical-technical data for Polish military pistols

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	P-83	WIST-94	PR-15 RAGUN
Nabój [mm] <i>Cartridge</i>	9x18	9x19	
Masa broni z magazynkiem [g] <i>Mass of the gun with magazine</i>	730	740	785
Długość broni [mm] <i>Length of the gun</i>	165	190	197
Wysokość broni [mm] <i>Height of the gun</i>	121	135	136
Szerokość broni [mm] <i>Width of the gun</i>	30	33	32
Długość lufy [mm] <i>Barrel length</i>	90	135	110
Długość linii celowniczej [mm] <i>Length of aiming line</i>	120	171	156
Liczba/skok bruzd [mm] <i>Number/ pitch of riffls</i>	4/252	6/252	6/250
Pojemność magazynka [szt.] <i>Magazine capacity [rounds]</i>	8	16	15

4. Wnioski z analizy

Na podstawie analizy stanu techniki w dziedzinie pistoletów można sformułować następujące wnioski:

1. Wszystkie spośród analizowanych pistoletów służbowych, dostosowanych do naboju 9x19 mm Parabellum, działają na **zasadzie krótkiego odrzutu lufy** i są powszechnie **ryglowane przez przekoszenie lufy**, rzadziej zaś przez obrót lufy (Beretta Px4 Storm, Nornico QSZ92-9). Drugi sposób ryglowania komplikuje budowę broni i utrudnia jej rozkładanie, wymagając zastosowania oddzielnego od szkieletu demontowanego bloku ryglowego. W pistolecie Beretta M92 zastosowano ryglowanie rygłem odchylnym, które podobnie, jak ryglowanie przez obrót, zwiększa szerokość zamka, a dodatkowo jest niebezpieczne dla użytkownika, gdyż pistolet może być złożony bez rygla. W takiej sytuacji możliwe jest oddanie strzału, co skutkuje co najmniej uszkodzeniem broni.

Przy ryglowaniu przez przekoszenie lufy stosowane jest najczęściej rozwiązanie, w którym funkcję rygla spełnia górny występ prostopadłościennego zgrubienia wlotowej części lufy, a opory ryglowej – przednia, górna krawędź okna wyrzutowego łusek. Sterowanie ruchem lufy odbywa się w wyniku współdziałania odpowiednich powierzchni otwartego wycięcia ogona lufy i bloku ryglowego szkieletu broni lub też coraz częściej poprzecznie umieszczonego trzpienia sterującego. Takie rozwiązanie zapewnia proste i jednoznaczne składanie i rozkładanie broni, trudniejsze w realizacji w wariancie z zamkniętym wycięciem sterującym na ogonie lufy z trzpieniem umieszczonym poprzecznie w szkielecie, który musi być usuwany podczas rozkładania broni (jak w pistolecie WIST-94).

2. We wszystkich współczesnych pistoletach służbowych łuski usuwane są **wyciągiem** umieszczonym w zamku, który często jest wyposażony w występ, pełniący rolę wskaźnika obecności naboju w komorze zamkowej. Łuski wyrzucane

4. Conclusions from the Analysis

The analysis of state of the art technology for pistols leads to following conclusions:

1. Each of analysed duty pistols adapted for 9x19 mm Parabellum cartridge operates on the principle of **short recoil of the barrel** and is typically **blocked through the skew shift of the barrel** and seldom by barrel rotation (Beretta Px4 Storm, Nornico QSZ92-9). The second way of blocking complicates the structure of the gun and hinders the disassembling of the gun as it requires the application of a separate blocking segment beside that which is disassembled. Pistol Beretta M92 is blocked by a tilted lock which similarly as the blocking by the rotation increases the width of the bolt and moreover is dangerous for the user as the pistol may be put together without the lock. In such situation a shot may be fired what in the best case ends in the gun damage.

When a skew shift of the barrel is used for the locking then in most cases a solution is used where the function of the lock takes a top protruding segment of rectangular prismatic thickening of the barrel inlet and the function of the lock rest is taken by the top front edge of the window ejecting the cases. The movement of the barrel is controlled by collaboration of respective surfaces between a barrel tail open recess and a gun receiver locking segment or a crosswise controlling pin that is more frequently used now. Such solution provides a simple and unmistakable assembling and disassembling of the gun which is more complicated for the version exploiting a closed controlling recess in the barrel tail and a receiver's crosswise pin which has to be removed when the gun is taken apart (as in WIST-94 pistol).

2. In all contemporary duty pistols the cases are removed by an **extractor** that is placed in the bolt and is often equipped with a projection that plays

są na prawą stronę przez sztywny **wyrzutnik** umieszczony na szkielecie broni, który często ma postać wymiennej wkładki.

3. We współczesnych pistoletach służbowych stosowane są zarówno **mechanizmy uderzeniowe** kurkowe oraz – coraz częściej – igliczne. Te ostatnie są używane w pistoletach Glock, FNH FNS, HK SFP, HS2000 (Springfield HS), Smith&Wesson M&P, Walther P99 i PPQ oraz najnowszym SIG P320. Bezkurkowe pistolety Glock są używane w wojsku coraz powszechniej (Arabia Saudyjska, Austria, częściowo Finlandia, Holandia, Irak, Litwa, Łotwa, Malezja, Norwegia, Nowa Zelandia, Pakistan, Szwecja, Wielka Brytania), występując bardzo często w uzbrojeniu elitarnych oddziałów specjalnych (np. MSW Rosji, SOCOM USA). Inne typy pistoletów bezkurkowych występują w wojsku stosunkowo rzadko: HS2000 (Chorwacja), M&P9 (Irak w ramach pomocy wojskowej) czy P99 (częściowo Finlandia). Natomiast pistolety kurkowe znajdują powszechne zastosowanie zarówno w wojsku (Beretta M9, HK USP, PJa, SIG P22x), jak i służbach bezpieczeństwa (Beretta Px4, HK P2000, HK P30). Wielki sukces w Europie odniósł SIG P2022 wybrany w 2003 r. przez służby bezpieczeństwa Francji (Policja Narodowa i Żandarmeria Narodowa) i zakupiony w liczbie 250 000 sztuk.

W broni typowo wojskowej **mechanizm uderzeniowy kurkowy** jest jak na razie stosowany szerzej niż igliczny, m.in. ze względu na większą niezawodność, a ponadto jest w stanie zapewnić większą energię uderzenia iglicy (niż mechanizm igliczny) przy mniejszej sile nacisku na język spustowy, wynikającej z przełożeń współpracujących części. Należy jednak zauważyć, że nowoczesne konstrukcje mechanizmów bezkurowych charakteryzują się jednofunkcyjnym działaniem, które „upraszcza” znacząco wszystkie czynności obsługowe.

4. We współczesnych pistoletach służbowych stosuje się cztery zasadnicze typy

the role of an indicator of cartridge presence in the bolt chamber. The cases are ejected on the right side by a rigid **ejector** fixed to the gun's receiver which often has a form of an exchangeable insert.

3. Both cock and more frequently pin type **striking mechanisms** have been currently used in present duty pistols. The second ones are used in pistols Glock, FNH FNS, HK SFP, HS2000 (Springfield HS), Smith&Wesson M&P, Walther P99 and PPQ and in the newest SIG P320. Cock-less pistols Glock become more popular in military applications (Saudi Arabia, Austria, and partially Finland, Netherlands, Iraq, Lithuania, Latvia, Malaysia, Norway, New Zealand, Pakistan, Sweden, UK) and they are often used by elite special forces (e.g. Russian Ministry of Internal Affairs, SOCOM USA). Other types of cock-less pistols can be spotted rather rarely in military applications: HS2000 (Croatia), M&P9 (Iraq in the frame of military assistance) or P99 (partially Finland). On the other hand the cock pistols are commonly used both in the army (Beretta M9, HK USP, PJa, SIG P22x) and in security services (Beretta Px4, HK P2000, HK P30). It was a great success of SIG P2022 in Europe that in 2003 it was selected by French security services (National Police and Gendarmerie) and purchased in amount of 250 000 guns.

The guns of typical military applications currently exploit the **striking mechanism of cock type** in greater degree than a pin type because of its greater reliability in general and the fact that it can provide the greater hitting energy of the pin (than the pin mechanism) at the lower value of pressure on the trigger lever what is caused by the relations between collaborating parts. Anyway it is worth to note that the modern designs of cock-less mechanism belong to a one-functional action class which significantly “simplifies” the whole maintenance servicing.

mechanizmów spustowych, różniące się sposobem działania i cechami charakterystycznymi:

- mechanizm podwójnego działania, oznaczany DA lub bardziej poprawnie – DA/SA (od *Double Action/Single Action*);
- mechanizm z wyłącznym samonapinaniem (wyłącznie z samonapinaniem), oznaczany DAO (od *Double Action Only*);
- mechanizm ze wstępnym napinaniem mechanizmu uderzeniowego (z częściowym wyłącznym samonapinaniem) oznaczony semi DAO;
- mechanizm pojedynczego działania oznaczony SA (od *Single Action*).

Mechanizm podwójnego działania (DA/SA) oprócz funkcji utrzymywania i zwalnia uprzednio napiętego mechanizmu uderzeniowego (typowe dla mechanizmu SA) realizuje dodatkową podstawową funkcję – samonapinania. Przy zwolnionym mechanizmie uderzeniowym, poprzez nacisk na język spustowy, kolejno zostanie napięty i zwolniony mechanizm uderzeniowy, powodując wystrzał. Kolejne strzały oddawane są w funkcji pojedynczego działania (SA), gdyż mechanizm uderzeniowy jest samoczynnie napinany po każdym strzale w wyniku ruchu zamka. Funkcja samonapinania (DA) jest wykorzystywana wyłącznie w razie konieczności szybkiego oddania pierwszego strzału (ale tylko wtedy, gdy przed strzelaniem zwolniony był mechanizm uderzeniowy) lub w przypadku próby oddania strzału po niewypale.

Cechą istotną mechanizmu spustowego podwójnego działania jest niejednorodna praca spustu, z dwoma znacznie różniącymi się charakterystykami jego pracy: małą siłą (około 20 N), a także zwykle krótką drogą dla funkcji SA oraz długą drogą i znacznie większą siłą (około 50 N) dla funkcji DA.

Mechanizm z wyłącznym samonapinaniem (DAO) realizuje zaś wyłącznie jedną funkcję – **samonapinania**. Pomiędzy strzałami mechanizm uderzeniowy pozostaje zwolniony. Dodatkowo nie ma

4. The following four general types of triggering mechanisms which differ in the way of operation and characteristic features are currently deployed in present duty pistols:

- Double action mechanism marked as DA or more correctly – DA/SA (*Double Action/Single Action*);
- Exclusively self-cocking mechanism (exclusively self-cocking) marked as DAO (*Double Action Only*);
- Pre-cocking striking mechanism (partially exclusively self-cocking) marked as semi DAO;
- Single action mechanism marked SA.

Double action mechanism (DA/SA) performs a main additional function of self-cocking apart of the holding and releasing function for the striking mechanism that was previously cocked (typical for SA mechanism). When the striking mechanism is released by pulling the trigger lever in the next turn the striking mechanism becomes tightened and released and the shot is fired. Consecutive shots are fired by the single action function (SA) as the striking mechanism tightens itself after each shot in the result of the bolt movement. The self-cocking function (DA) is used exclusively in the case when there is a need for a rapid delivering of the first shot (and only in the case when before the firing the striking mechanism has been released) or in the case when after the misfire a shot is tried to be delivered.

Double action triggering mechanism features by uneven operation of the trigger with two significantly different stages of its operation: low force (ca. 20 N) and usually short displacement for SA function and a larger force (ca. 50 N) and longer movement distance for DA function.

Exclusively self-cocking mechanism (DAO) performs only one function of **self-cocking**. Between the shots the striking mechanism is released and moreover there is no any possibility to

jakiegokolwiek możliwości jego napięcia ręką, natomiast naciśnięcie spustu po niewypale spowoduje napięcie i zwolnienie mechanizmu uderzeniowego. Cechą istotną mechanizmu spustowego z wyłącznym samonapinaniem jest jednorodna praca spustu, z charakterystyką typową dla funkcji samonapinania: długą drogą i znaczną siłą nacisku na język spustowy.

Mechanizm ze wstępnym napinaniem mechanizmu uderzeniowego – znany jest pod nieco mylącą nazwą **mechanizm z częściowym wyłącznym samonapinaniem (semi DAO)** – realizuje dwie funkcje: utrzymywania **częściowo** napiętego mechanizmu uderzeniowego (typowa funkcja mechanizmu SA) oraz funkcję **samonapinania**, ale częściowo napiętego mechanizmu uderzeniowego. W mechanizmie ze wstępnym napinaniem każdorazowo w trakcie powrotu zespołu ruchomego (zamka) jest napinany częściowo (wstępnie) mechanizm uderzeniowy, natomiast całkowite napięcie mechanizmu uderzeniowego następuje w wyniku nacisku na spust (częściowe samonapinanie).

Pomiędzy strzałami mechanizm uderzeniowy pozostaje częściowo napięty, dodatkowo nie ma jakiegokolwiek możliwości jego pełnego napięcia za pomocą ręki strzelca. Naciśnięcie języka spustowego po niewypale jest bezużyteczne, ponieważ mechanizm spustowy nie jest dostosowany do napinania całkowicie zwolnionego mechanizmu spustowego.

Cechą istotną mechanizmu spustowego ze wstępnym napinaniem jest jednorodna praca spustu, z podobną do mechanizmu SA charakterystyką: czyli niewielką (zwykle 25-30 N) siłą spustu i stosunkowo krótką drogą spustu.

Mechanizm pojedynczego działania (SA) realizuje tylko jedną, podstawową funkcję – utrzymuje i zwalnia uprzednio napięty mechanizm uderzeniowy (bijnik, kurek lub iglicę, napędzane uprzednio napiętą sprężyną uderzeniową). Napinanie mechanizmu uderzeniowego jest całkowicie niezależne od mechanizmu spustowego (języka spustowego) i jest reali-

tighten it by hand whereas pressing the trigger after a misfire makes the striking mechanism tighten and release. The mechanism with exclusive self-cocking is characterised by a uniform move of the trigger with the long displacement and large force pressing the trigger's lever.

Pre-cocking striking mechanism also known under a misleading name as **partially exclusively self-cocking marked (semi DAO)** performs two functions of holding **partially** tightened striking mechanism (typical function of SA mechanism) and **self-cocking** of partially tightened striking mechanism. In the pre-cocking mechanism the striking mechanism is partially (initially) tightened each time at the returning of the moving unit (bolt) and the complete tightening of the striking mechanism happens as the result of pressing the trigger (partial self-cocking).

The striking mechanism remains partially tightened between the shots and additionally there is no any chance for its complete tightening by the shooter's hand. Pressing the trigger lever after a misfire is ineffective as the triggering mechanism is not adapted for cocking of a completely released triggering mechanism.

A specific feature of pre-cocking triggering mechanism is a steady move of the trigger with the characteristics that is similar to SA mechanism i.e. a low force of triggering (typically 25-30 N) and relatively short move of the trigger.

The single action mechanism (SA) executes only one basic function – it holds and releases previously tightened striking mechanism (beater, cock or pin, driven by previously tightened striking spring). The cocking of the striking mechanism is entirely independent of the triggering mechanism (triggering lever) and is performed through the displacement of moving unit (bolt, slide).

zowane w wyniku ruchu zespołu ruchomego (zamka, suwadła).

Cechą istotną mechanizmu spustowego pojedynczego działania jest jednorodna praca spustu, z powtarzalną charakterystyką siły nacisku na spust w funkcji jego drogi. W przypadku pistoletów siła jest niewielka (zwykle w zakresie 15-20 N), a droga spustu – krótka (kilka mm).

Dotychczas w pistoletach służbowych przeznaczonych dla wojska najczęściej spotyka się mechanizmy spustowe DA/SA, rzadziej semi DAO (Glock, FNS, M&P, PPQ), czy jeszcze rzadziej SA (HS, VFP, P320). W broni stosowanej przez służby bezpieczeństwa często spotyka się z kolei wariant semi DAO, czy DAO (np. P250) – raczej niespotykany do tej pory w broni wojskowej. Konfigurację mechanizmu spustowego można zmienić w modułowym mechanizmie spustowym, takim jak zastosowany w HK USP, P2000 i P30, który umożliwia jego wariantowe działanie.

Bazowe mechanizmy spustowe są modyfikowane, a jeden z nich zastosowano w pistolecie Walther P99 AS (od *Anti Stress*), który ma zmodyfikowany mechanizm DA/SA. Po przeładowaniu broni mechanizm uderzeniowy jest całkowicie napięty, a oddanie pierwszego strzału odbywa się w dodatkowej funkcji „Anti Stress” przy drodze analogicznej do samonapinania, ale z obniżoną siłą. Kolejne strzały odbywają się w trybie SA.

Do przeznaczonego dla służb bezpieczeństwa pistoletu HK P2000 opracowano specjalnie mechanizm spustowy LEM (od *Law Enforcement Modification*) zwany w Europie CDA (od *Combat Defence Action*), który faktycznie jest mechanizmem semi DAO współpracującym z oryginalnym dwuczęściowym kurkiem. Kurek ten składa się z kurka właściwego (uderzającego w iglicę) i napinacza, współpracującego z zaczepem kurka i sprężyną uderzeniową. Po strzale napinacz kurka pozostaje w położeniu prawie całkowicie napiętym na zaczepie

Specific feature of the single action triggering mechanism is a steady operation of the trigger with a repeated character of the force pressing into the trigger along its displacement. In the case of pistols the force is low (usually 15-20 N) and the distance is short (a few mm).

Up to now the duty pistols dedicated for military applications use the following triggering mechanisms most frequently: DA/SA, less frequently semi DAO (Glock, FNS, M&P, PPQ), or even less frequently SA (HS, VFP, P320). On the other hand the guns used by security services often exploit the version semi DAO, or DAO (e.g. P250) which is rather not spotted in military guns up to now. Configuration of a triggering mechanism may be changed in a modular triggering mechanism such as the one deployed in HK USP, P2000 and P30 providing its optional operation.

Basic triggering mechanisms have been modified and one of them was used in Walther P99 AS (*Anti Stress*) pistol with the upgraded DA/SA mechanism. After reloading the gun the striking mechanism is entirely tightened and the first shot is fired through an additional function „Anti Stress” at the same displacement as at self-cocking but with reduced force.

For HK P2000 pistol dedicated for security services a special triggering mechanism LEM (*Law Enforcement Modification*) named in Europe CDA (*Combat Defence Action*) which actually is a semi DAO mechanism working together with original bi-segmental cock has been developed. The cock consists of a proper cock (striking into the pin) and a tightener working together with the cock catch and striking spring. After the firing the cock tightener remains in an almost entirely tightened position on the cock catch whereas the proper cock returns to front position. In the next time when the trigger lever is pulled further the

kurka, zaś kurek właściwy powraca do przedniego położenia. Następnie w trakcie naciskania na język spustowy kurek właściwy jest obracany do położenia tylnego, zdejmowane są zabezpieczenia, po czym pada strzał. Mechanizm uderzeniowy jest napinany tylko i wyłącznie w wyniku przemieszczenia zamka. Po przeładowaniu broni jest on ciągle napięty mimo położenia kurka właściwego w przednim położeniu.

5. Współczesne pistolety służbowe są wyposażone w rozbudowane **mechanizmy zabezpieczające**. Standardem jest **przerwywacz** (zabezpieczający przed strzałem przedwczesnym) oraz **samoczynny bezpiecznik iglicy**, blokujący ją najczęściej poprzecznie i zwalniany w wyniku nacisku na język spustowy tuż przed oddaniem strzału. Co ciekawe, bezpiecznika iglicy nie ma rosyjski pistolet PJa. W pistoletach z mechanizmami spustowymi semi DAO lub SA stosuje się zwykle samoczynny bezpiecznik spustowy, blokujący spust z szyną spustową dopóty, dopóki spust nie zostanie prawidłowo wcisnięty (pierwotnie zastosowano w pistolecie Glock). Różnorodność rozwiązań bezpieczników spustowych zastosowanych w innych pistoletach (HS2000, S&W M&P, Walther P99) wynikała głównie z konieczności „obchodzenia” zastrzeżeń patentowych w okresie ich ochrony (aktualnie okres ochrony już się skończył).

Stosowane są też inne typy bezpieczników samoczynnych, w tym chwytowe dodatkowo blokujące mechanizm spustowy (HS2000), bezpieczniki zabezpieczające kurek (w przednim położeniu – przed uderzeniem w iglicę) lub zaczep iglicy (przed wyębieniem z iglicą) w przypadku upadku broni. W broni projektowanej na rynek amerykański (S&W M&P) stosowane bywają bezpieczniki magazynkowe, zabezpieczające przed oddaniem strzału po wyjęciu magazynka z chwytu.

6. Współczesne pistolety służbowe z mechanizmem spustowym DA/SA są wyposażane również w **bezpieczniki nastawne** oraz/lub **zwalniacze** napiętego kurka/iglicy (zależnie od konstrukcji mecha-

proper cock is turned to rear position and the safety protections are taken off and finally the shot is fired. The striking mechanism is tightened only and solely in the result of displacement of the bolt. After reloading the gun it is still tightened in spite of the fact that the proper cock is in the front position.

5. Present duty pistols are equipped with sophisticated protecting mechanisms. A **breaker** (protecting against a pre-fired shot) and a **pin self-acting safety clip**, which usually blocks the striking pin crosswise and is released in the result of pressure exerted on the triggering lever just before the shot, are the standard protections. An interesting fact is that the Russian PJa pistol is not equipped with any safety clip of the striking pin. The pistols with semi DAO or SA triggering mechanisms usually use a trigger self-acting safety clip to block the trigger with the triggering rail until the trigger is not pressed properly (first such solution was applied in Glock pistol). A variety of solutions for trigger safety protections deployed in other pistols (HS2000, S&W M&P, Walther P99) was mainly caused by a need for “passing” by the stipulations of patents within the period of their protection (currently the protecting period has expired).

There are also other types of self-action safety protections including the gripping ones which additionally block the triggering mechanism (HS2000), safety clips preventing the cock (in the frontal position against striking the pin) or the pin’s catch (against disengaging with the pin) in a case when the gun is dropped. There are also safety protections for magazines applied in guns dedicated into the US market (S&W M&P) aimed to prevent any firing after the magazine is released from its holder.

6. Contemporary duty pistols with DA/SA triggering mechanism are also equipped with **setting protections**

nizmu spustowego). Jedyne konstrukcje broni z mechanizmem spustowym DAO nie są zwyczajowo wyposażane ani w bezpiecznik nastawny, ani w zbędny zwalniczk kurka/iglicy. Współczesne konstrukcje pistoletów z mechanizmami spustowymi semi DAO/SA mogą być opcjonalnie wyposażone w bezpiecznik nastawny, tak jest chociażby w przypadku pistoletu SIG P320 MHS (XM17).

Bezpiecznik nastawny ma zwykle postać dźwigni umieszczonej w następujących miejscach:

- na zamku (sporadycznie – Beretta M92FS i Px4 Storm),
- na szkielecie broni (w pozostałych przypadkach, gdy jest stosowany).

Bezpiecznik nastawny zwykle blokuje mechanizm spustowy, ewentualnie iglicę (gdy jest umieszczony za zamku). Może też blokować zamek (uniemożliwiając przeładowanie broni) i może też dodatkowo pełnić funkcję zwalniczka napiętego kurka, co może następować automatycznie przy zabezpieczeniu broni (pistolety Beretta) lub osobnym ruchem – dźwignia ma wtedy aż trzy położenia. Położenia dźwigni bezpiecznika są zwykle następujące:

- wariant dwupołożeniowy: górne – „broń zabezpieczona” (bez/ze zwolnieniem napiętego kurka/iglicy), dolne – „broń odbezpieczona”;
- wariant trzypołożeniowy: górne – „broń zabezpieczona”, środkowe – „broń odbezpieczona”; dolne – zwolnienie kurka. Wadą takiego rozwiązania jest możliwość **przypadkowego (niezamierzonego)** zwolnienia kurka przy odbezpieczaniu broni.

7. W broni z mechanizmem spustowym DA/SA pozbawionej bezpiecznika nastawnego lub w broni z mechanizmem spustowym semi DAO stosowany jest osobny zwalniczk napiętego kurka/iglicy. W tym ostatnim przypadku jest on wykorzystywany do zwolnienia częściowo napiętego mechanizmu uderzeniowego w trakcie rozkładania broni. Zwalniczk napiętego kurka/iglicy może mieć postać dźwigni analogicznej, jak bezpiecznik na-

and/or **devices releasing** the tightened cock/pin (depending on the design of a triggering mechanism). Only the designs of guns exploiting DAO triggering mechanism are not customarily equipped in any setting protection or any redundant release of the cock/pin. Present designs of pistols with semi DAO/SA triggering mechanisms may be optionally equipped with a set protection as it is eventually in the case of SIG P320 MHS (XM17) pistol.

The set protection usually has a form of a lever fixed in following places:

- On the bolt (rarely – Beretta M92FS and Px4 Storm),
- On the gun’s receiver (in other cases when used).

A safety latch usually blocks the triggering mechanism or optionally the striking pin (when fixed to the bolt). It may also block the bolt (preventing the reloading of the gun) and additionally it may perform the function of a releasing device for the tightened cock what may happen automatically at protecting the gun (Beretta pistols) or through a separate movement – the lever has three positions in such case. There are usually following positions of safety lever:

- Bi-position option: top – „the gun secured” (without/with the release of the tightened cock/pin), down – „the gun ready for firing”;
- Three-position option: top – „the gun secured”, middle – „the gun ready for firing”; down – releasing the cock. A drawback of such solution is a possibility of **casual (not intentional)** releasing of the cock at releasing the gun’s safety catch.

7. A separate device releasing the tightened cock/pin is deployed in guns with DA/SA triggering mechanism without any set safety latch or with semi DAO triggering mechanism. In this latest case it is used for releasing a partially tightened striking mechanism when the gun is taken apart. The device releasing the tightened cock/pin may have a form of an analogous lever as the set

- stawny lub też przycisku umieszczonego centralnie na zamku (z góry – P99) lub z tyłu szkieletu (niektóre wersje P2000 i P30). Natomiast dźwignia bezpiecznika nastawnego/zwalniacza napiętego kurka jest umieszczona **zwykle z lewej** strony broni, (sporadycznie z prawej – niektóre wersje USP) lub z obu stron (np. M92, Px4, P2022 – tylko zwalniacz, FPX).
8. **Zasilanie** nowoczesnych pistoletów służbowych odbywa się z magazynków wymiennych, dwurzędowych o pojemności najczęściej od 15 do 18 naboju, utrzymywanych w gnieździe magazynka zatrzaskiem umieszczonym u podstawy osłony spustu. Zatrzask magazynka może być typu:
- przyciskowego:
 - jednostronny (lewostronny, bez możliwości przełożenia, np. Glock z wyjątkiem 4 generacji),
 - jednostronny, przekładalny na drugą stronę (stosowany zwykle),
 - obustronnego działania (np. Caracal, HS, FPX),
 - dźwigniowego (pistolety HK i P99), który zwykle jest obustronnego działania.
9. Zawsze po wystrzeleniu ostatniego naboju z magazynka zamek jest zatrzymywany na dźwigni **zaczepu zamka**, którego przycisk umieszczono zwykle z lewej strony, a w niektórych najnowszych konstrukcjach – z obu stron szkieletu broni (np. FXP, M&P, P2000, P30, P250).
10. Mechaniczne **przyrządy celownicze** współczesnych pistoletów służbowych są zwykle nieregulowane (wariant podstawowy) i kontrastowe (z trzema plamkami). Opcjonalnie stosuje się przyrządy celownicze podświetlane (np. trytem). Większość współczesnych pistoletów służbowych wyposażona jest w umieszczoną na szkieletcie szynę do montowania akcesoriów dodatkowych, takich jak: oświetlenie taktyczne, wskaźnik laserowy czy moduł celowniczy (zawierający wskaźnik i latarkę). W starszych konstrukcjach pistoletów (USP, wczesny P99 i SIG Pro) stosowano mocowanie nietypowe, natomiast po wprowadzeniu szyny „Picatinny” (MIL-STD 1913) stosuje się tzw. szynę uniwersalną lub też przycisku umieszczonego centralnie w zamku (z góry – P99) lub z tyłu szkieletu (niektóre wersje P2000 i P30). The lever of the set safety latch/release of the tightened cock is **typically placed on the left side** of the gun (exceptionally on the right side – some versions of USP) or on the both sides (e.g. M92, Px4, P2022 – only the release, FPX).
8. **The feeders** of modern duty pistols exploit exchangeable two-row magazines with typical capacities between 15 and 18 rounds fastened in the magazine holder by a catch placed at the base of trigger protector. The magazine catch may be of following type:
- Pressing:
 - One side (left side, without any possibility of changing the side, e.g. Glock apart the 4th generation),
 - One side that may be put on the other side (usually used),
 - Two side action (e.g. Caracal, HS, FPX),
 - Lever (pistols HK and P99) which usually operates on both sides.
9. When the last cartridge from the magazine is fired then the bolt is always arrested by a lever of the **magazine catch** having the button typically placed on the left side and in some newest solutions on both sides of gun's receiver (e.g. FXP, M&P, P2000, P30, P250).
10. Mechanical **aiming devices** of present duty pistols are not usually adjustable (basic option) and contrasted (with three spots). As an option there are used highlighted aiming devices (e.g. by tritium). Most of present duty pistols are equipped with a rail fixed to the receiver for integration of additional accessories such as: tactical illumination, laser pointer or aiming module (including a pointer and torch). The older designs of pistols (USP, early P99 and SIG Pro) have exploited an untypical fixing, and after the implementation of „Picatinny” rail (MIL-STD 1913), a so called universal rail with the profile that is similar,

salną o profilu zbliżonym, uproszczonym (np. w pistoletach: Glock III Gen., P2000, Px4, późny P99) lub „czystą” szynę „Picatinny (np. w pistoletach: FNX, M&P, P-07, P2022, P30, HS, PPQ). Część najnowszych pistoletów opcjonalnie jest dostosowana do celowania przy użyciu miniaturowego celownika kolimatorowego, mocowanego do odpowiednio przystosowanego zamka broni w obszarze między szczybną a oknem wyrzutowym łusek. Pistolety XM17 (SIG Sauer P320 MHS) są standardowo przystosowane do mocowania celownika kolimatorowego.

11. Z **technologicznego** punktu widzenia współczesne pistolety służbowe mają najczęściej frezowany lub odlewany zamek, często kutą lufę, kadłub szkieletu z tworzywa sztucznego oraz magazynek z blaszonym kadłubem. Szkielet broni w typowym rozwiązaniu ma plastikowy kadłub z wtopionymi osobnymi przewodnicami zamka (przednie i tylne) oraz przymocowany kołkami blok ryglowy i części mechanizmu spustowego (czasami w postaci wkładki, jak w pistolecie Glock). W tym przypadku modułowość mechanizmów spustowych i zabezpieczających pistoletów produkcji firmy HK jest realizowana na poziomie warsztatu, przez wymianę płytek sterujących i manipulatorów. W bardziej zaawansowanych konstrukcjach przewodnice przeniesiono na blok ryglowy i wkładkę z mechanizmem spustowym (P-07, FNX, FNS, M&P). W niektórych przypadkach wkładka tylna ma postać modułu, który może być łatwo wyjęty ze szkieletu (Px4, P2022). W przypadku najnowszych pistoletów SIG P250 i P320 (fot. 13) wkładka szkieletu (zawierająca przednie i tylne przewodnice oraz blok ryglowy) ma postać wymiennego modułu mieszczącego mechanizm spustowy. Moduł ten jest znakowany numerem seryjnym broni, podobnie jak komory spustowe karabinków M16/M4.
12. Z **ergonomicznego** punktu widzenia współczesne pistolety służbowe coraz częściej są wyposażane w szkielet ze zmienną geometrią, uzyskiwaną przez wymianę wkładki tylnej (Glock IV generacji, Px4, FNX, FNS, P2000, P30, P2022, HS, P99,

simplified (e.g. in pistols: Glock III Gen., P2000, Px4, late P99) or „the same” as Picatinny rail (e.g. in pistols: FNX, M&P, P-07, P2022, P30, HS, PPQ). Some of the newest pistols are optionally adapted for aiming with a miniature collimator sight fixed to suitably fitted gun’s bolt between the back sight and ejection window for cases. Standard options of XM17 pistols (SIG Sauer P320 MHS) are fitted for fixing a collimator sight.

11. From **technological** point of view the present duty pistols mostly have a milled or cast bolt, a barrel which is often forged, a body of the receiver from the plastic and the magazine with a tin work. The receiver of the gun has a plastic body with embedded separate sliding rails for the bolt (front and rear) and a locking section fastened by the pins, and parts of triggering mechanism (sometimes in the form of an insertion as in Glock pistol). In this case the modularity of triggering and safety mechanisms for HK pistols is performed on the level of the workshop by the exchange of controlling plates and manipulators. In more advanced designs the runners are placed in the locking segment and the insert with the triggering mechanism (P-07, FNX, FNS, M&P). In some cases the rear insert has a form of a module which may be easily removed from the receiver (Px4, P2022). For the newest pistols SIG P250 and P320 (Photo. 13) the receiver’s insert (including front and rear sliding rails and the locking segment) has a form of an exchangeable module with triggering mechanism. This module is marked by the gun serial number in a similar way as the triggering sections of M16/M4 guns.
12. From the **ergonomic** point of view the contemporary duty pistols are more often equipped with the receiver characterised by a changeable geometry provided by the replacement of the rear insert (Glock of IV generation, Px4, FNX, FNS, P2000, P30, P2022, HS, P99,

PPQ), okładki (M&P9, P2022) lub wkładki tylnej i nakładek bocznych (P30, SFP).

PPQ), the cover (M&P9, P2022) or the rear inserts and side pads (P30, SFP).



Fot. 13. 9 mm pistolet SIG P320 [fot. autorów] oraz jego moduł mechanizmu spustowego [fot. SIG Sauer]

Photo 13. 9 mm SIG P320 pistol [photo by authors] and its module of triggering mechanism [photo of SIG Sauer]

Stosowane są też chwytaki bez możliwości zmiany geometrii (P-07, Glock I-III generacji, USP, P24/7), zaś szczególnym przypadkiem są pistolety SIG P320 i wcześniejszy P250, w których wkładka szkieletu z mechanizmami jest łatwo demontowalna, a kadłub szkieletu wymienny (w różnych rozmiarach).

Wydaje się, że jednoczesna wymiana wkładki tylnej i okładek (P30), czy wymiana całego szkieletu są rozwiązaniami zbyt skomplikowanymi i kosztownymi. Na tym tle bardzo ciekawie prezentuje się modułowa konstrukcja szkieletu pistoletu P320, stanowiąca rozwinięcie poprzednika – P250. Dostępne są właściwie cztery różne szkielety (fot. 14): *Full* (pełnowymiarowy), *Compact*, *Carry* i *Subcompact*, różniące się wysokością (tym samym pojemnością magazynka) i tężością (*Small*, *Medium*, *Large*), umożliwiając pełne dopasowanie broni do indywidualnych potrzeb użytkownika (standardowo broń jest wyposażona tylko w jeden szkielet odpowiedniego rozmiaru i tężości, co ogranicza znacząco cenę zestawu pistoletu).

13. Zespół zamka z lufą i urządzeniem powrotnym jest utrzymywany w szkielecie broni w następujący sposób:
- rygłem o ruchu pionowym, z występami

There are also used grips without any possibility for changing the geometry (P-07, Glock of I-III generation, USP, P24/7), and the pistols SIG P320 and earlier P250 belong to a specific case where the receiver's insert with mechanisms is easily dismountable and the body of the receiver is exchangeable (in various sizes). It seems that simultaneous exchanges of the rear insert and the covers (P30) or the exchange of the whole receiver are a bit sophisticated and costly solutions anyway. For this reason a modular design of the receiver of P320 pistol which is a development of its predecessor P250 looks interestingly. Actually there are four different receivers available (Photo 14): *Full* (full-dimensional), *Compact*, *Carry* and *Subcompact* with different heights and thicknesses (*Small*, *Medium*, *Large*) providing complete matching between the gun and user's individual demands (in standard selection the gun is equipped with only one receiver of specific size and thickness what significantly reduces the price of the gun).

13. Sections of the bolt and barrel and returning device are connected with the receiver in following way:
- The lock moving vertically downwards with segments protruding on two sides

- z obu stron, przesuwany w dół (Px4, Glock, P99, PPQ), przy czym w Glocku i Px4 występy są niewielkie i utrudniają rozkładanie broni,
- rygłem obrotowym, z dźwignią z lewej strony szkieletu broni (M92, FNX, FNS, HS, M&P, P250, SFP, P320);
 - osią dźwigni zaczepu zamka, przez jej wyjęcie ze szkieletu (P-07, USP, P2000, P30, PJa, P226, P2022).

(Px4, Glock, P99, PPQ) whereas in Glock and Px4 the protruding segments are small and make the gun disassembling difficult,

- Rotating lock with the lever on the left side of the gun's receiver (M92, FNX, FNS, HS, M&P, P250, SFP, P320);
- The axis of the bolt catch lever is removed from the receiver (P-07, USP, P2000, P30, PJa, P226, P2022).



Full Size
119 mm / 4.7" Barrel
Full-Size Grip Length



Compact
99 mm / 3.9" Barrel
Compact Grip Length



Carry
99 mm / 3.9" Barrel
Full-Size Grip Length



Sub-Compact
91 mm / 3.6" Barrel
Sub-Compact Grip Length

Fot. 14. 9 mm pistolety SIG P320 w różnych wariantach wykonania [fot. SIG-Sauer]

Photo 14. Selection of 9 mm SIG P320 pistols in different options [photo of SIG-Sauer]

14. Z oceny jakościowej pistoletów i amunicji pistoletowej Wojska Polskiego wynika, że znajdujące się w uzbrojeniu pistolety wojskowe (P-83, WIST-94) nie spełniają wymagań współczesnego pola walki. Do uzbrojenia powinien być docelowo wprowadzony nowoczesny pistolet wojskowy ze szkieletem z tworzywa sztucznego opracowany i produkowany w Polsce (przejściowo, np. PR15 RAGUN). Ponadto w zakresie amunicji należałoby opracować w kraju i wprowadzić do uzbrojenia 9x19 mm nabój Parabellum (spełniający wymagania standaryzacyjne NATO), o podwyższonej przebijałości i pozbawiony substancji toksycznych (z rdzeniem bezołowiowym).

14. A qualitative evaluation of pistols and ammunition currently used by the Polish Army indicates that military pistols (P-83, WIST-94) do not meet the requirements of contemporary battle field. An objective modern military pistol, developed and manufactured in Poland (temporarily e.g. PR15 RAGUN), with a plastic receiver shall be introduced into the service. Moreover regarding the ammunition it would be sensible to develop in the country and introduce into the service 9x19 mm Parabellum cartridge (meeting the NATO standard requirements) with increased penetrating capabilities and without toxic components (with lead-less core).

5. Podsumowanie

Analiza współczesnych pistoletów służbowych i stosowanej do nich amunicji pozwala wskazać na następujące tendencje rozwojowe w tym obszarze:

- 1) pistolety służbowe coraz częściej mają charakter modułowy, umożliwiając elastyczne dopasowanie do potrzeb zamawiającego, zwykle w zakresie działania mechanizmów spustowych i zabezpieczających oraz w ograniczonym zakresie - w obszarze amunicji;
- 2) w broni wojskowej zdecydowanie coraz częściej stosuje się mechanizm uderzeniowy igliczny oraz mechanizm spustowy z jednym trybem działania (semi DAO);
- 3) podstawowym nabojem pistoletu wojskowego jest i jeszcze długo będzie 9x19 mm nabój Parabellum, natomiast powszechne wprowadzenie pistoletów i nabojów pistoletowych „małokalibrowych” w wojskach NATO może nastąpić, ale w bliżej nieokreślonej perspektywie czasowej;
- 4) zaprojektowanie broni „dwukalibrowej” na naboje 9x19 mm Parabellum i 5,7x28 mm jest trudne ze względu na zdecydowanie różniące się charakterystyki konstrukcyjne obu nabojów, w tym geometryczne;

5. Summary

Analysis of present duty pistols and their ammunition substantiates the indication of following development trends in this area:

- 1) Duty pistols more often have a modular character to be flexibly matched for customer's demands referring typically to operation of triggering and protective mechanisms and in a limited degree to the ammunition;
- 2) A pin striking mechanism and triggering mechanism with one mode of operation (semi DAO) are most often used in the military guns;
- 3) 9x19 mm Parabellum cartridge is now and will remain within a long time a basic cartridge for the military pistol and the common implementation of "small-calibre" pistols and ammunition by NATO forces may happen but within a perspective which is difficult to be defined;
- 4) It is a difficult task to design a "bi-calibre" gun for 9x19 mm Parabellum and 5.7x28 mm cartridges because of different structural characteristics including also geometrical ones;

Tabela 6. Niektóre dane taktyczno-techniczne przyszłościowego pistoletu wojskowego

Table 6. Some tactical-technical data for a military pistol of the future

Wyszczególnienie / Specification	Parametr / Parameter
Nabój / Cartridge [mm]	9x19 mm Parabellum
Masa broni z magazynkiem / Mass of the gun with magazine [g]	Ca./ około 750
Długość broni / Length of the gun [mm]	Ca./ około 185
Wysokość broni / Height of the gun [mm]	Ca./ około 140
Szerokość broni / Width of the gun [mm]	Ca./ około 38
Długość lufy / Length of barrel [mm]	Ca./ około 100
Długość linii celowniczej / Length of aiming line [mm]	Ca./ około 150
Liczba/skok bruzd / Number/pitch of riffls [mm]	6/250
Pojemność magazynka [szt.] / Magazine capacity [rounds]	min. 16
Siła spustu SA/semi DAO[N] / Triggering force SA/semi DAO[N]	15-25/25-30

- 5) podczas projektowania dużą uwagę zwraca się na ergonomię broni, zwłaszcza w zakresie pełnego jej dostosowania dla strzelców leworęcznych (bez kłopotliwego przekładania elementów broni na drugą stronę), dostosowania gabarytów chwytu broni do cech anatomicznych strzelającego;
- 6) proponowane, niektóre dane taktyczno-techniczne przyszłościowego pistoletu wojskowego przedstawiono w tabeli 6, a niektóre jego założenia projektowe – w tabeli 7.
- 5) A lot of stress is put at designing process into the gun ergonomics and especially for its adaptation to left hand shooters (without a troublesome replacement of gun components on the other side) and matching the size of gun's grip to anatomical features of a shooter;
- 6) Some specifications of a future military pistol concerning proposed tactical-technical data are presented in table 6 and some designing assumptions in table 7.

Tabela 7. Niektóre założenia projektowe dla przyszłościowego pistoletu wojskowego

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Nabój	9x19 mm NATO (STANAG 4090)
Typ broni	samopowtarzalna
Zasada działania	krótki odrzut lufy
Ryglowanie	przez przekoszenie lufy, lufa ryglowana w oknie wyrzutowym
Wyciąganie i wyrzucanie łusek	na prawą stronę, wyciąg sprężynujący umieszczony w zamku, wyrzutnik stały (demontowalny)
Mechanizm uderzeniowy	kurkowy/igliczny
Mechanizm spustowy	modułowy: DA/SA lub semi DAO
Mechanizm zabezpieczający	<ul style="list-style-type: none"> – bezpieczniki samoczynne: iglicy, przed strzałem przedwczesnym (przerywacz) – bezpiecznik nastawny/zwalniacz napiętego kurka/iglicy (ostatni tylko w wersji DA/SA): obustronny umieszczony w tylnej części szkieletu broni – wskaźnik obecności naboju w komorze naboju
Zasilanie	dwurzędowy magazynek pudełkowy o pojemności co najmniej 16 naboju (wersja pełnowymiarowa)
Zatrzaszk magazynka	przyciskowy, obustronnego działania
Zaczep zamka	dźwigniowy, obustronny
Przyrządy celownicze	<ul style="list-style-type: none"> – mechaniczne otwarte kontrastowe (podświetlane trytem) – szyna o profilu „Picatinny” umieszczona w przedniej dolnej części szkieletu broni
Szkielet broni	<ul style="list-style-type: none"> – kadłub z tworzywa sztucznego, – wymienna tylna część chwytu (różne rozmiary) – sposób rozkładania broni: w tylnym położeniu zamka, zespół ruchomy blokowany obrotowym rygłem (dźwignia rygła umieszczona z lewej strony szkieletu broni)
Inne	<ul style="list-style-type: none"> – możliwość mocowania tłumika dźwięku (zestaw z odpowiednią lufą) – przystosowanie do mocowania broni na smyczy

Table 7. Some designing specifications for a military pistol of the future

Specification	Characteristics
Cartridge	9x19 mm NATO (STANAG 4090)
Type of gun	Self-repeated
Principle of operation	Short recoil of barrel
Locking	By slant position of the barrel, the barrel locked in the ejecting window
Extraction and ejection of cases	On the right side, the spring extractor placed in the bolt, permanent ejector (dis-mountable)
Striking mechanism	Cock/pin
Triggering mechanism	Modular: DA/SA or semi DAO
Safety mechanism	<ul style="list-style-type: none"> – Self-acting safety latches: of the pin, against a pre-fired shot (breaker) – Set safety latch/the release of tightened cock/pin (the last one only in version DA/SA): two-side type placed in the rear part of gun's receiver – Indicator of cartridge presence in the cartridge chamber
Supplying	Two-row box magazine with capacity of at least 16 cartridges (full dimensional version)
Magazine's catch	Pressed button, double-side action
Bolt's catch	Lever type, double-side
Aiming devices	<ul style="list-style-type: none"> – Mechanical open contrast type (highlighted by tritium) – „Picatinny” profile rail placed on the front bottom part of gun's frame
Gun's receiver	<ul style="list-style-type: none"> – Plastic frame, – Exchangeable rear part of the grip (different sizes) – Way of gun disassembling: in a rear position of the bolt, the moving segment blocked by a rotating lock (the lock's lever placed from the left side of gun's receiver)
Other	<ul style="list-style-type: none"> – Possibility for fixing a silencer (system with a compatible barrel) – adaptation for fixing the gun on the leash

Literatura / Literature

- [1] Praca zbiorowa pod redakcją naukową R. Woźniaka, *Badania właściwości taktyczno-techniczno-eksploatacyjnych broni i amunicji strzeleckiej, w aspekcie perspektywicznego rozwoju uzbrojenia indywidualnego polskiego żołnierza*, WAT, Warszawa 2011 (praca niepublikowana dostępna w Instytucie Techniki Uzbrojenia Wydziału Mechatroniki i Lotnictwa Wojskowej Akademii Technicznej).
- [2] Opracowanie zbiorowe pod redakcją naukową R. Woźniaka, *Encyklopedia najnowszej broni palnej*, tom 1-4, Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa, 2001-2002.
- [3] RAPORT-WTO nr.: 11/2011, 04/2012, 10/2012, 02/2013, 11/2013, 02/2014, 08/2014, 11/2014, 11/2015, 06/2016, 08/2016.
- [4] Rolf Hezel, *Requirements to Current and Future Small Arms*.
- [5] „Magazyn Strzelecki. Broń i amunicja” nr.: 04/2012, 02/2014, 02/2015, 12/2015,

10/2016, 12/2016.

- [6] „Strzał – Magazyn o Broni” nr.: 06/2009, 09/2009, 06/2010, 09/2011, 02/2012, 7-8/2012, 1-2/2013, 2-3/2015, 05/2015, 06/2015, 03/2016, 12/2016.
- [7] *PM Individual Weapons – Small Arms Symposium* 12.05.2004.
- [9] Instrukcje obsługi pistoletów.
- [10] Norma obronna NO-13-229:2015, *Naboje do broni strzeleckiej – 9x19 mm nabój Parabellum – Wymagania*, Ministerstwo Obrony Narodowej.
- [11] STANAG 4090 Edition 2, *Small Arms Ammunition (9 mm Parabellum)*, 15.04.1982 r.

