

Glock przez generacje – analiza wpływu zmian konstrukcyjnych w badaniach kryminalistycznych broni palnej

ml. asp. mgr inż. Krzysztof Szerszeń

Laboratorium Kryminalistyczne Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku

ORCID 0009-0003-0797-7420

e-mail: krzysztof.szerszen@gd.policja.gov.pl

nadkom. mgr inż. Robert Arciszewski

Laboratorium Kryminalistyczne Komendy Wojewódzkiej Policji w Gdańsku

ORCID 0009-0004-7464-1430

e-mail: robert.arciszewski@gd.policja.gov.pl

Streszczenie

Celem artykułu jest przedstawienie wpływu zmian konstrukcyjnych pistoletów systemu Glock na odwzorowywane na łuskach i pociskach grupowe cechy identyfikacyjne oraz wpływu modyfikacji mechanizmu spustowo-uderzeniowego na wyniki analizy układu spustowo-uderzeniowego broni. Rozważania poprzedzone są charakterystyką zmian w budowie poszczególnych generacji pistoletów Glock, a w szczególności prezentacją istotnych różnic konstrukcyjnych i zmian technologicznych pomiędzy trzecią i piątą generacją.

Słowa kluczowe: Glock, przerywacz, mechanizm spustowo-uderzeniowy, grupowe cechy identyfikacyjne, bruzdowany przewód lufy, Glock Marksman Barrel, grot iglicy, czółko zamka.

Historia pistoletów rodziny Glock rozpoczyna się na początku lat 80., gdy austriackie Ministerstwo Obrony Narodowej podjęło decyzję o modernizacji uzbrojenia indywidualnego żołnierzy. Głównym powodem było zastąpienie przestarzałej broni palnej pochodzącej jeszcze z okresu II wojny światowej, wówczas w użyciu pozostawał Walther P38 oraz Browning Hi-Power. Austriackie Ministerstwo Obrony Narodowej opracowało listę aż siedemnastu wymagań technicznych i taktycznych, jakie musi spełniać nowy model pistoletu. Wymagania te obejmowały m.in.: kaliber – strzelanie standardową amunicją 9 x 19 mm NATO, duża

pojemność magazynka, ergonomia, odporność na korozję, odporność na upadek, prosty demontaż bez narzędzi, niewielka liczba części i niska masa, łatwa obsługa – minimalna liczba czynności do manipulacji przed strzałem, a także wykonanie testu z nabojem nadciśnieniowym [3].

W roku 1980 Gaston Glock założył GLOCK GmbH i wraz z zatrudnionymi przez niego inżynierami przystąpił do pracy nad pistoletem spełniającym wymagania założone przez Ministerstwo. W ten sposób w roku 1980 narodził się pistolet samopowtarzalny oznaczony jako Pistolet 80 lub P80, który w roku 1982 zajął pierwsze miejsce

w przetargu wyłoniony jako wyraźny zwycięzca, a następnie w roku 1983 został wprowadzony do austriackich sił zbrojnych.

Wieści o innowacyjnym pistolecie z polimerowym szkieletem i autorskim systemem potrójnego zabezpieczenia zwanego Safe Action szybko się rozeszły. System pozwalał zrezygnować z klasycznego zewnętrznego bezpiecznika skrzydełkowego jednocześnie spełniając wymogi bezpieczeństwa. Pistolet posiadał trzy automatyczne zabezpieczenia, które działały do momentu naciśnięcia języka spustowego. Pierwszy – dźwignia umieszczona wewnątrz języka spustowego po naciśnięciu której właściwy język spustowy zostaje odblokowany, drugi – bezpiecznik iglicy blokujący jej ruch do momentu przesunięcia szyny spustowej na skutek naciśnięcia języka spustowego, trzeci – zabezpieczenie przed wystrzałem na skutek upadku broni utrzymujące iglicę w tylnym położeniu na zaczepie do momentu pełnego naciśnięcia iglicy.

W związku z tym liczne europejskie formacje zbrojne, wojskowe i policyjne zainteresowały się nowym innowacyjnym pistoletem, zaczęły go pozyskiwać i wprowadzać na wyposażenie. Doczekał się on również wersji cywilnej którą nazwano Glock 17. Glock generacji pierwszej był produkowany w latach 1982–1987 [4]. Glock Gen 1 posiadał grot iglicy wraz z wyprofilowanym w czółku zamka kanałem o przekroju prostokąta oraz przewód lufy o bruzdowaniu poligonalnym zamiast klasycznych ostrych pól i bruzd. Jako zalety takiej konstrukcji przewodu lufy wskazywano lepsze uszczelnienie gazów, co pozwalało uzyskiwać wyższe prędkości pocisków, łatwiejsze czyszczenie i wolniejsze zużycie lufy.

W latach 1988–1997 wprowadzono drugą generację Glocka, która różniła się wizualnie poprawą chwytu pistoletu i zmianą jego tekstury. Konstrukcyjnie w generacji drugiej wzmocniono i poprawiono sprężynę powrotną modyfikując jej geometrię, przeprojektowano również magazynek wraz z donośnikiem naboju. Wprowadzono także oznakowanie numeryczne w dolnej części szkieletu pod lufą, była to metalowa płytką z numerem seryjnym [5].

W latach 1998–2009 prowadzono produkcję trzeciej generacji Glocka, w której dodano szynę akcesoryjną pod lufą, przez co pistolet zaczął być kompatybilny z montażem latarki bądź laserowego wskaźnika celu. Poprawiono chwyt pistoletu przez umieszczenie rowków pod palce i w górnej części chwytu wyprofilowanie opory pod kciuk, natomiast faktura chwytu stała się bardziej wyraźna. Generacja trzecia niosła ze sobą również trzeci kołek ryglowy który przejął część siły odrzutu i odciążył kołek osi języka spustowego, co miało poprawić żywotność broni. Produkcja tej generacji nie jest w pełni zakończona, modele takie jak 17, 18, 18C, 19 i 25 nadal są produkowane [6].

W roku 2009 wprowadzono na rynek generację czwartą pistoletów Glock, która przyniosła ze sobą zmianę sprężyny powrotnej z żerdzią. Sprężyna została podzielona na dwa segmenty, jeden o większej, a drugi o mniejszej średnicy. Modyfikacja ta powodowała zmniejszenie odrzutu i poprawę trwałości układu,

szczególnie przy długotrwałym użytkowaniu. Wprowadzono przekładany zatrzask magazynka, a także możliwość dostosowania wielkości chwytu do dłoni strzelającego, poprzez wprowadzenie wymiennych grzbietów, produkcję tej generacji zakończono w roku 2017 [7].

W tym samym roku miała miejsce premiera piątej generacji, w której zrezygnowano z wyprofilowanych rowków pod palce na chwycie, co miało miejsce w dwóch poprzednich generacjach. Rozszerzono okno gniazda magazynka, zastosowano obustronną dźwignię zatrzasku zamka w tylnym położeniu, wprowadzono dodatkowe ryflowania w przedniej jego części, powierzchnia zamka i lufa otrzymały powłokę nDLC, która nadaje lepszą odporność na zużycie i korozję. Zastosowano system MOS czyli Modular Optic System, który polega na umieszczeniu za szczerbiną metalowej płytki, po demontażu której można zamontować celownik. W generacji piątej wprowadzono Glock Marksman Barrel (GMB) jest to rodzaj bruzdowania przewodu lufy opracowanego i wprowadzonego przez firmę Glock. GMB to ulepszona wersja poligonalnej lufy w której do zwojów gwintowanego przewodu dodano profil gwintu po bokach pól. Wg producenta rozwiązanie to wpływa na lepsze uszczelnienie prowadzonego w lufie pocisku i poprawę celności. Pociski wystrzelone z lufy z gwintem Glock Marksman Barrel posiadają też wyraźniej odwzorowane cechy identyfikacji grupowej i indywidualnej, co wpływa na lepsze właściwości identyfikacyjne ujawnionego na miejscu zdarzenia pocisku i dopasowania do niego pistoletu [8].

W roku 2026 swoją premierę miała najnowsza szósta generacja, modele produkowane w tej generacji to 17, 19, 45 i 49. Obecna generacja posiada wszystkie uaktualnienia jakie niesie za sobą generacja piąta, zmiany wprowadzone w tej generacji to zmiana faktury chwytu, wydłużenie ostrogi rękojeści oraz zastosowanie do wszystkich nowych modeli w generacji systemu MOS [9].

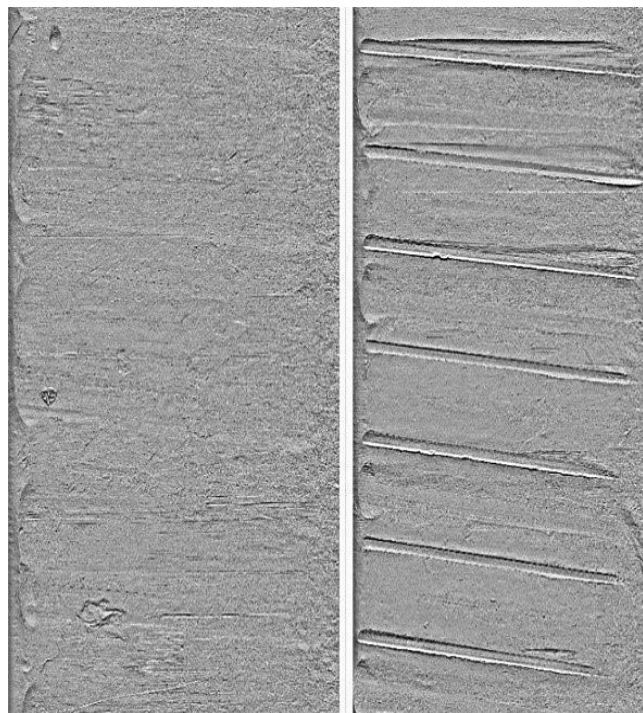
W roku 2017 Glock przystąpił do kolejnego konkursu, tym razem na potrzeby amerykańskiego programu wojskowego, którego celem było wyłonienie nowego pistoletu służbowego dla armii USA. Odpowiedzią austriackiej firmy był model 19X. Jest to konstrukcja typu „Crossover”, łączy w swojej budowie zamek Glocka 19 i szkielet Glocka 17, co odpowiada kolejno mniejszym wymiarom pistoletu i większej pojemności magazynka. Pistolet produkowany wyłącznie w kolorze Coyote Brown wyposażono w metalowe przyrządy celownicze przeznaczone do strzelania w nocy oraz miejsce mocowania smyczy taktycznej [10]. Pomimo, że konkurs wygrał SIG Sauer z modelem P320, z uwagi na ogromny sukces model 19X został wprowadzony na rynek cywilny. Około 9 miesięcy po premierze 19X która miała miejsce na początku 2018 roku, zaprezentowano model 45. Jest to model dostosowany do wymogów policyjnych m.in. czarny kolor konstrukcji, a także produkcja zgodnie ze specyfikacją generacji piątej [11]. Na rynku znajdują się również tzw. modele przejściowe, łączące cechy konstrukcyjne zmieniających się na przestrzeni lat generacji.

Badania cech identyfikacyjnych



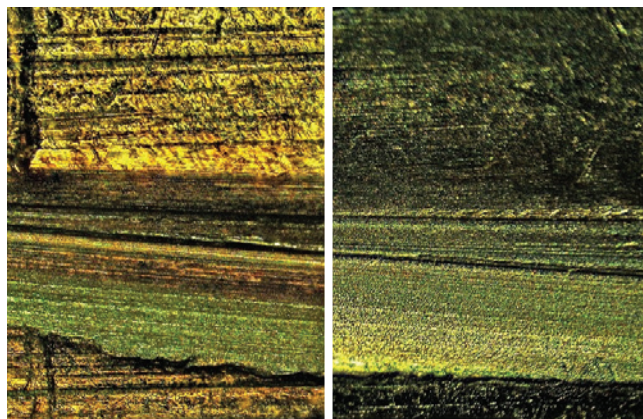
Ryc. 1. Gwint poligonalny gen. 3 (po lewej stronie) – Gwint Marksman Barrel gen. 5 (po prawej stronie) – opracowanie własne

W czasie dynamicznego rozwoju generacji Glocka, zmieniły się także grupowe cechy identyfikacyjne pozostawiane na powierzchniach pocisków i łusek. Zmiana rodzaju bruzdowania lufy w piątej generacji z poligonalnej na Glock Marksman Barrel, wpłynęła na pozostawianie większej ilości cech indywidualnych na pociskach. W roku 2019 ukazała się publikacja badań, podczas których z dziewięciu pistoletów Glock „17” generacji piątej, odstrzelono po cztery naboje, których pociski następnie identyfikowano w oparciu o materiał porównawczy. Autorzy eksperymentu pracując w systemie EvoFinder właściwie przyporządkowali wszystkie z wystrzelonych pocisków do egzemplarzy, z których je wystrzelono. W drugiej części eksperymentu wystrzelono 500 pocisków z jednego egzemplarza modelu „17”, gdzie co 50 pocisk pobierano do badań identyfikacyjnych. W wyniku prowadzonych badań stwierdzono, że eksploatacyjne zużycie lufy nie wpływa w znacznym stopniu na jakość zachowanych cech identyfikacyjnych [1].



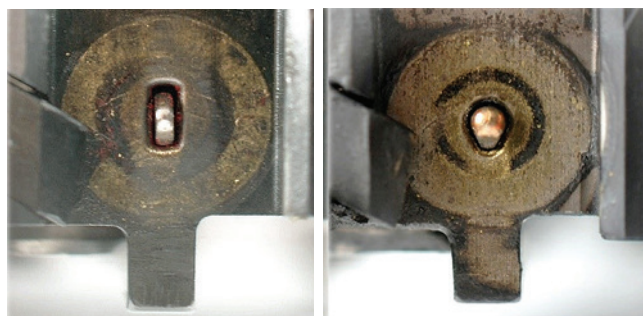
Ryc. 2. Ślady przewodu lufy odzwierciedlone na pocisku wystrzelonym z Glocka gen. 3 (po lewej stronie) oraz gen. 5 (po prawej stronie), zeskanowane w programie BalScan – opracowanie własne

Rycina 2 przedstawia zeskanowane powierzchnie pocisków w programie BalScan, po lewej stronie przedstawiono odwzorowane ślady pozostawione na pocisku wystrzelonym z Glocka gen. 3 – o gwincie poligonalnym, natomiast po prawej stronie ślady pozostawione na pocisku wystrzelonym z Glocka gen. 5 – o gwincie typu GMB. Za pomocą narzędzi urządzenia BalScan trójwymiarowe bryły tworzące pocisk rozłożono na powierzchnię płaską. Na powierzchni pocisku wystrzelonego z pistoletu piątej generacji prócz odwzorowanych śladów samego gwintowanego przewodu lufy, widoczny jest też profil gwintu, ograniczający szerokości pól, co w znacznym stopniu ułatwia prowadzenie identyfikacji indywidualnej w badaniach porównawczych pocisków poprzez łatwiejsze zestawienie właściwych pól jak i wskazanie indywidualnych cech charakterystycznych. Rycina 3 przedstawia przykładowe zestawienie cech charakterystycznych gwintu Glock Marksman Barrel Glocka gen. 5, odwzorowanych na porównywalnych pociskach podczas badań mikroskopowych.

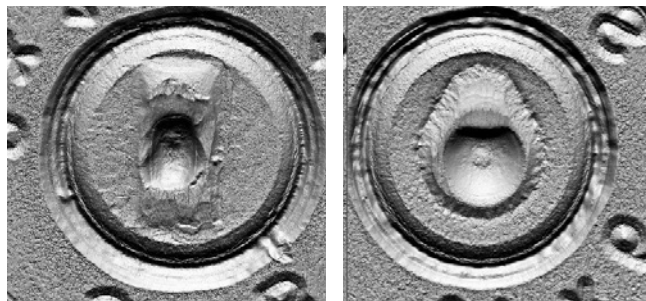


Ryc. 3. Zestawienie cech charakterystycznych gwintowanego przewodu lufy typu GMB, pocisków wystrzelonych z pistoletu Glock gen. 5 – opracowanie własne

Modernizacji uległ również kształt iglicy z jej kanałem, a co za tym idzie zmieniły się cechy grupowe broni odwzorowane na łuskach odstrzelonych naboju. Od generacji pierwszej do czwartej miał on kształt o przekroju prostokąta, natomiast w generacji piątej zastosowano kształt o zaokrąglonych krawędziach. Zabieg ten miał na celu poprawę wytrzymałości czołka zamka oraz bardziej równomiernego rozkładu sił po wystrzale, co prowadzi do wolniejszego zużycia się tego elementu. Rycina 4 pokazuje zestawienie czołek zamków generacji trzeciej i generacji piątej.



Ryc. 4. Czołko zamka gen. 3 (po lewej stronie), czołko zamka gen. 5 (po prawej stronie) – opracowanie własne



Ryc. 5. Ślad czółka zamka oraz grota iglicznego gen. 3 (po lewej stronie), ślad czółka zamka oraz grota iglicznego gen. 5 (po prawej stronie), zeskanowane w programie BalScan – opracowanie własne

Czółko zamka generacji trzeciej pozostawia na spłonce łuski charakterystyczny prostokątny lub koportowy kształt. W generacji piątej kształt ten, to okrągły ślad o wydłużonej jednostronnie krawędzi.

Rola przerywacza w mechanizmie spustowym

Przerywacz nazywany też konektorem w mechanizmie spustowym odpowiada za rozłączenie szyny spustowej z iglicą podczas oddawania strzału i zapewnienie prowadzenia ognia wyłącznie pojedynczego. W chwili rozpoczęcia ściągania języka spustowego, po uprzednim wprowadzeniu naboju do komory naboowej, następuje zwolnienie pierwszego z trzech bezpieczników – spustowego. Następnie ruch szyny spustowej w stronę tylnej części zamka powoduje ruch iglicy w tym samym kierunku oraz w dalszej kolejności przesunięcie występu bezpiecznika na szynie spustowej i rozłączenie bezpiecznika iglicy. W tym czasie następuje całkowite napięcie iglicy, a konektor kierując ruch szyny spustowej ku dołowi powoduje rozłączenie zabezpieczenia przed niekontrolowanym wyzwoleniem strzału w wyniku upadku broni. W kolejnym etapie ruchu języka spustowego następuje zsunięcie się zęba iglicy z występu szyny spustowej i uderzenie grota iglicy w spłonkę naboju, a więc wyzwolenie strzału. Po strzale odbywa się tzw. ruch jałowy języka spustowego, czyli odległość jaką pokonuje język spustowy od strzału do całkowitego zatrzymania się [2].

Osoby posiadające broń modyfikują ją względem własnych potrzeb, najczęściej są to modyfikacje poprawiające parametry takie jak precyzja, powtarzalność czy szybkość oddawania strzałów. Wymiana przerywacza jest modyfikacją małoinwazyjną, odwracalną i szybką, proces ten powoduje zmniejszenie siły nacisku na język spustowy z fabrycznych 26 N do około 14 N. Przyczyną, z której wynika różnica jest mniejszy kąt nachylenia powierzchni po której porusza się szyna spustowa, w czasie ściągania języka spustowego.

Na rycinie 6 przedstawiono przerywacz dostosowany do mechanizmu spustowego Glocka wyprodukowany przez firmę Ghost. Dla porównania w środkowej części ryciny zaprezentowano przerywacz fabryczny [12], fragment przerywacza oznaczony numerem 1 to powierzchnia, po której porusza się szyna spustowa. Na rycinie łatwo zaobserwować różnicę kątów nachylenia tej powierzchni pomiędzy fabrycznym i niefa-

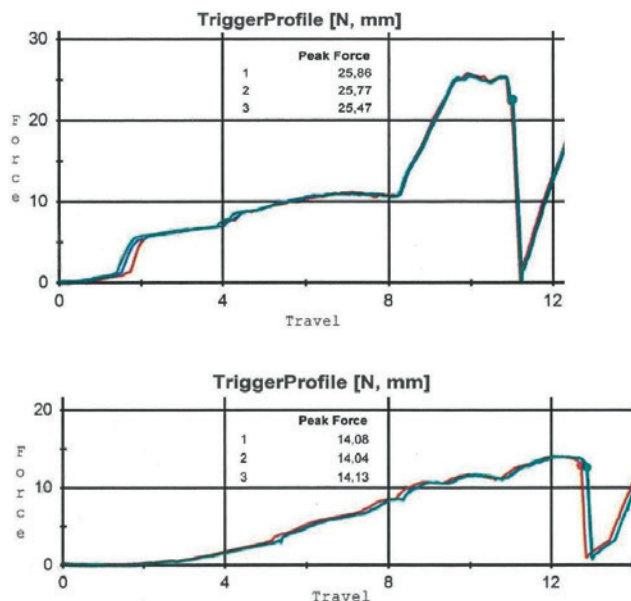


Ryc. 6. Od lewej strony: przerywacz GHOST źródło: <https://besthunters.pl/> dostęp z dnia 26.08.2026 r., gdzie: 1 – powierzchnia, po której porusza się szyna spustowa; 2 – TCT Trigger Control Tab. Przerywacz fabryczny źródło: <https://coltwroclaw.pl/>, dostęp z dnia: 26.08.2026 r., fragment mechanizmu spustowego z widoczną szyną spustową i powierzchnią przerywacza po której się porusza (mechanizm z zamontowanym fabrycznym konektorem)

brycznym elementem. Pod oznaczeniem numerem 2 znajduje się Trigger Control Tab, jest to opatentowany przez firmę Ghost element przerywacza, który odpowiada za ograniczenie ruchu jałowego języka spustowego. Na rynku występują również przerywacze posiadające nieobrobione TCT, których długość przed ostatecznym montażem należy dopasować do własnych potrzeb, rozwiązanie to zapewnia praktycznie całkowite pozbycie się ruchu jałowego języka spustowego.

W pracowni badań broni i balistyki LK KWP w Gdańsku, przeprowadzono analizę dwóch mechanizmów spustowo uderzeniowych, pierwszy z zamontowanym przerywaczem fabrycznym i drugi z zamontowanym przerywaczem firmy Ghost. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że wymiana przerywacza spowodowała różnicę wynoszącą około 12N. Wykresy przedstawione poniżej prezentują przebieg siły w drodze jaką pokonuje język spustowy i wraz z nim elementy z którymi jest powiązany. Na wykresie nr 1 – mechanizm z przerywaczem fabrycznym, widoczne jest pokonanie przez język spustowy bezpiecznika iglicy, w późniejszej fazie ostateczne napięcie wstępnie napiętej iglicy, aż do momentu strzału i ruchu jałowego. Przebieg wykresu nr 2 zbliżony jest do przebiegu liniowego, mniejszy kąt powierzchni po której porusza się szyna spustowa powoduje przyłożenie znacznie mniejszej siły niezbędnej do oddania strzału.

Analizując działanie mechanizmu spustowego można zauważyć w jaki sposób poszczególne elementy mechanizmu spustowego ze sobą współpracują – jest to widoczne zwłaszcza po śladach eksploatacyjnych używanych przez pewien czas egzemplarzy broni. Kolejnymi modyfikacjami wpływającymi na kulturę pracy mechanizmu spustowego jest polerowanie powierzchni współpracujących ze sobą elementów mechanizmu spustowego. Wprowadzenie tych modyfikacji pozwala na zmianę charakterystyki mechanizmu. Praca na języku spustowym staje się bardziej płynna i liniowa.



Ryc. 7. Wykresy obrazujące przebieg siły w drodze ściągania języka spustowego z fabrycznym (wykres górny) i niefabrycznym (wykres dolny) przerywaczem – opracowanie własne

Bibliografia, strony internetowe

1. Christen, S., Jordi, H. R. (2019). Individuality testing of new Glock pistol barrels „Marksman Barrel”. *Forensic Science International*, vol. 295, p.64–71.
2. Autoryzowany serwis Glock w Polsce. *Instrukcja obsługi i eksploatacji pistoletów Glock*.
3. <https://eu.glock.com/en/explore-glock/glock-history>
4. <https://eu.glock.com/en/products/pistols/g17>
5. <https://glockhistory.com/what-gen-is-my-glock>
6. <https://eu.glock.com/en/technology/previous>
7. <https://eu.glock.com/en/products/pistols/g17-gen4>
8. <https://eu.glock.com/en/products/pistols/g17-gen5>
9. <https://eu.glock.com/en/products/pistols/g17-gen6>
10. <https://eu.glock.com/en/products/pistols/g19x-gns>
11. <https://eu.glock.com/en/products/pistols/g45>
12. <https://besthunters.pl/przerywacz-ghost-3-5-rocket-do-glock-gen-1-4.html>

Podsumowanie

Sukces, jaki firma Glock osiągnęła już wraz z premierą pierwszej generacji, trwale umocnił pozycję marki na rynku. Każda kolejna generacja przynosiła aktualizacje i usprawnienia w oparciu o analizę poprzednich egzemplarzy, co przekładało się na wyższą niezawodność, bezpieczeństwo i ergonomię. Dużym ułatwieniem w kryminalistycznych badaniach broni było wprowadzenie bruzdowanego przewodu lufy typu Glock Marksman Barrel. Natomiast przedstawiona powyżej wymiana przerywacza to jedna z łatwiejszych i szybszych modyfikacji wpływająca na zmianę siły nacisku na język spustowy, na którą należy zwrócić uwagę podczas analizy układu spustowo-uderzeniowego. Oprócz wymiany fizycznej elementów należy również zwrócić uwagę na polerowanie współpracujących ze sobą elementów mechanizmu spustowo-uderzeniowego, co ma wpływ na charakterystykę pracy całego układu. Mniejsza chropowatość powierzchni to mniejsze opory tarcia przy kontakcie metal – metal, a więc współpraca między elementami układu odbywa się płynniej. Pozwala to na większą precyzję podczas oddawania strzałów, ale też na wnioskowanie podczas badań broni, odnośnie działania mechanizmu z mniejszym oporem niż wskazuje to producent.