

Piotr Brzezinka (1970–2019)

Historia granatów ręcznych z perspektywy bronioznawczej. Przykład polskich konstrukcji granatów ręcznych 1919–1944

History of Hand Grenades from a Weapon Science Perspective
Example of Polish Hand Grenade Constructions 1919–1944

Abstrakt: W artykule przedstawiono historię powstania i rozwoju granatów ręcznych jako broni piechoty. Opisano najciekawsze konstrukcje polskich granatów z okresu międzywojnia i okupacji niemieckiej. Odnotowano zarówno prototypowe konstrukcje z czasów okupacji,

które stanowiły podstawę do produkcji seryjnej i na niemal przemysłową skalę, jak i projekty samodiałowe, które nie spełniały warunków seryjności produkcji i których cechy, z uwagi na bardzo niską liczbę zachowanych egzemplarzy, są mało znane.

Słowa kluczowe: granaty, Polska, konstrukcje granatów ręcznych, XX w.

Problematyka konstrukcji polskich granatów ręcznych w latach 1919–1944 jest mało znana. W polskiej literaturze wojskowej omawiano głównie uzbrojenie strzeleckie, pomijając ten rodzaj uzbrojenia żołnierza piechoty, jakim są granaty ręczne (por. Hogg 2001). Ponadto pod względem zagadnień bronioznawczych, okres czasowy stanowiący ramy niniejszego artykułu był w dobie PRL pomijany i pozostaje zapomniany. Dodatkowo, druga wojna światowa przyczyniła się do tego, że do czasów współczesnych zachowało się niewiele dokumentacji dotyczącej prekursorskiego etapu produkcji granatów polskich. Tym bardziej jako zdumiewające i rozczarowujące należy postrzegać to, że nawet muzealnictwo wojskowe w naszym kraju nie jest zainteresowane tym szczególnym rodzajem uzbrojenia.

Nieliczne dobrze zachowane egzemplarze polskich granatów z lat 1919–1939 oraz z okresu okupacji 1940–1944 znajdują się przeważnie w rękach prywatnych kolekcjonerów. Sytuację komplikuje też brak możliwości bezpiecznej deelaboracji ewentualnych znalezisk przez placówki muzealne, ponieważ jest to działalność zarezerwowana dla służb mundurowych (policji i wojska), które przeważnie z braku technicznych możliwości, niestety, zwyczajnie niszczą odnalezione artefakty, bez uwzględnienia ich unikatowej, zabytkowej wartości.

W niniejszym artykule dokonano syntezy zagadnienia polskich konstrukcji granatów ręcznych na podstawie literatury przedmiotu, która nierzadko obciążona jest zafałszowaniami wynikającymi z braku oryginalnej dokumentacji lub obrośnięta jest mitami w skutek wysoce subiektywnych przekazów uczestników wydarzeń.

Produkcja granatów ręcznych używanych w Wojsku Polskim w latach 1919–1939

Po odzyskaniu przez Polskę niepodległości, w celu obrony wytyczonych granic zaczęto tworzyć armię, która przez pierwsze lata swojego istnienia posiadała wyposażenie pochodzące głównie z zapasów armii zaborczych: rosyjskiej, niemieckiej i austriackiej. Wśród różnego rodzaju uzbrojenia przejęto do użytkowania także dużą liczbę granatów ręcznych i zapalników dedykowanych do nich. Meldunki służb logistycznych z inwentaryzacji armii w latach 1918–1919 wykazały, że w Wojsku Polskim znajdowało się około 338 000 granatów ręcznych i karabinowych różnych typów i wzorów. Granaty te zostały w większości zużyte podczas działań wojennych w latach 1919–1920 oraz w trakcie powstania wielkopolskiego i powstań śląskich (Gwóźdź 1988: 281). Braki uzupełniano głównie poprzez import nowych granatów z Francji. W roku 1919 zakupiono przeszło 400 000 granatów ręcznych, a rok później kolejne 600 000 (Franczyk 2010: 11). Granaty te pochodziły przeważnie z produkcji wojennej i elaborowane były materiałami wybuchowymi (głównie prochem czarnym i szedytem)¹ o niskiej trwałości. W szczególności bardzo nietrwałymi okazały się zapalniki do tych granatów. Dostrzegając te mankamenty, służby logistyczne Wojska Polskiego szukały możliwości produkcji granatów i zapalników do nich na terenie Polski. Własna produkcja granatów dodatkowo mogła uniezależnić polską armię od ich bardzo drogiego importu.

Z powodu braku własnych patentów rozpoczęto produkcję dwóch typów granatów niemieckich (M16 i M17) z uwagi na ich prostą budowę oraz możliwość ich wyrobu bez uzyskania licencji. Ich wytwarzanie rozpoczęto już w 1919 r. Były to pierwsze wzory granatów ręcznych, których skorupy były produkowane na terenie kraju przez prywatne przedsiębiorstwa. Montaż i napełnianie ich materiałem wybuchowym następował jednak w wojskowych Warsztatach Amunicji Specjalnej i Warsztatach Amunicyjnych w Warszawie.

1 Szedyt jest kruszącym materiałem wybuchowym. Nazwa tej mieszaniny chloranu lub nadchloranu potasu z tłuszczami roślinnymi i nitrozwiązkami pochodzi od francuskiej miejscowości Chedde, która była pierwszym miejscem jego produkcji. Został wynaleziony w roku 1897 i szybko zyskał bardzo duże znaczenie. Używany m.in. do napełniania granatów (por. Korzun 1986: 182).

W roku 1921 miesięczna produkcja wynosiła po 25 000 każdego z typów. Warsztaty Amunicji Specjalnej (WAS) były największym dostawcą granatów ręcznych dla Wojska Polskiego. Utworzono je w 1921 r. w forcie „Legionów Dąbrowskiego”, którego nowym patronem został po kilku latach Józef Piłsudski. Warsztaty mieściły się przy ul. Idzikowskiego, na rogu ul. Sobieskiego, na terenie tzw. Fortu Cze (nazwanym tak przez żołnierzy Imperium Rosyjskiego od nazwy dzielnicy Czerniaków), który na niemieckich mapach opisywany był jako „Tsche”. Materiałów wybuchowych do elaboracji granatów dostarczały przede wszystkim powstałe w 1919 r. w Niewiadowie Zakłady Chemiczne „Nitrat” S.A., które wkrótce stały się wyłącznym dostawcą trotylu (TNT²) dla polskiej armii (Heger i in. 1988: 200).

Po ustabilizowaniu granic, młode państwo polskie przystąpiło do odbudowy potencjału naukowo-badawczego w celu opracowania nowoczesnego uzbrojenia na potrzeby stale rozwijającego się Wojska oraz eksportu. W tym celu w nowo tworzonych państwowych zakładach zbrojeniowych, takich jak np. Państwowa Fabryka Amunicji (PFA) w Skarżysku-Kamiennej czy Wytwórnia Amunicji nr 3 w Dębie, tworzono nowoczesne laboratoria, w których testowano m.in. splonki zapalające (kapiszony) i detonatory do granatów. Wraz z produkcją nowych konstrukcji granatów rozpoczęto też produkcję nowoczesnych zapalników do nich. Największym ich dostawcą były zakłady pn. Przemysł Metalowy „Granat” S.A. z Warszawy, które posiadały fabryki w Warszawie i Kielcach. To właśnie ta firma opracowała i produkowała nowoczesny zapalnik wz. GR 31, który był wytwarzany przez wiele państw (np. francuski zapalnik wz. Mle 1935) i używany w niezmienionej formie do lat 80. XX w. Dzięki staraniom polskich władz i pracy inżynierów w odrodzonym krajowym przemyśle zaczęto produkować granaty i zapalniki o nowoczesnej konstrukcji, znacznie przewyższające swoim potencjałem wyroby z innych krajów, i które były eksportowane do wielu państw europejskich i Ameryki Południowej (patrz tabela 1).

Coraz lepiej rozwijającą się produkcję granatów przerwał wybuch II wojny światowej. Po klęsce kampanii wrześniowej 1939 r. polski przemysł zbrojeniowy dostał się w ręce niemieckiego okupanta. Tajne polskie organizacje zbrojne początkowo wykorzystywały do działań partyzanckich przeciwko Niemcom uzbrojenie armii polskiej pozyskane z pobojozisk i zakopane podczas kapitulacji (Sobczak 2008: 59–60). Zapasy te szybko okazały się niewystarczające. Postanowiono wykorzystać przedwojenny kapitał ludzki do wytworzenia nowych konstrukcji uzbrojenia w warunkach warsztatowo-konspiracyjnych. Produkcji granatów podjęła się Armia Krajowa, której struktury bojowe zasilila większość pracowników przedwojennych zakładów zbrojeniowych (Pogonowski 1975: 5, 112).

2 Trotyl to kruszący materiał wybuchowy w formie żółtej substancji stałej o niskiej wrażliwości na bodźce zewnętrzne. Topi się w temperaturze około 80°C. Został stworzony przez J. Willbranda w 1863 r. (por. Brown 2001: 205).

Produkcja granatów została uruchomiona m.in. w Warszawie, Krakowie i Rudniku nad Sanem. Wytwórcią granatów miała też Gwardia Ludowa (Armia Ludowa) pn. Centralne Laboratorium Uzbrojenia w Warszawie (Gdulewski 1976: 5, 112). Szacuje się, że do końca roku 1944 wyprodukowano w warunkach konspiracyjnych przeszło 400 000 sztuk różnego rodzaju granatów (Brodacki 1998: 70).

Tab. 1. Eksport zagraniczny polskich granatów i zapalników. Dane za Franczyk 2010: 23.

Rok	Kraj	Liczba i rodzaj (szt.)	Wartość (w zł)
1928	Rumunia	200 000 zapalników	738 803
1929	Rumunia	86 500 zapalników	325 080
1931	Argentyna	500 zapalników	2 448
	Grecja	100 000 zapalników	489 500
1932	Szwecja	400 granatów wz. 31 (?)	Brak danych
1934	Grecja	500 000 zapalników	112 875
1935	Francja	310 000 zapalników	Brak danych
		Licencja produkcji zapalników	Brak danych
	Chiny	100 000 granatów wz. 33	314 750
	Francja	600 000 granatów wz. 33	1 888 500
1936	Meksyk	300 000 granatów wz. 33	944 250
	Urugwaj	100 000 granatów wz. 33	380 256
	Rumunia	500 000 zapalników	1 395 000
	Francja	Sfinalizowanie licencji na produkcję zapalników	Brak danych
		Fabryka zapalników do granatów	616 827
1937	Rumunia	500 000 zapalników wz. 31	1 325 150
	Urugwaj	484 523 granaty wz. 33	2 085 000
	Brak danych	200 000 granatów wz. 33	840 000
1939	Rumunia	Sfinalizowanie fabryki zapalników	Brak danych
		770 000 zapalników	2 250 000

Granaty ręczne produkowane w latach 1919–1939

W dwudziestoleciu międzywojennym tworzony od podstaw polski przemysł w krótkim czasie produkował doskonale granaty ręczne, które znacznie przewyższały parametrami uzbrojenie tego typu produkowane przez inne państwa. Potwierdzenie tego stanowi ich eksport oraz sprzedaż licencji na ich wyrób m.in. do Francji, od której Polska uprzednio kupowała ten asortyment uzbrojenia. Poniżej została przedstawiona ewolucja produkcji granatów, od wzorów niemieckich po nowoczesne konstrukcje polskie.

Granat obronny wz. 1916

Granat obronny wz. 1916 był udoskonaloną kopią niemieckiego granatu (Eihandgranate M17). Skorupa wykonana była z żeliwa w formie jajowatej o grubości ścianek 5 mm. W poprzek skorupy wykonano karbowany pierścień ułatwiający jej trzymanie i fragmentację podczas wybuchu. W górnej części znajdowało się gniazdo z gwintem zabezpieczone korkiem transportowym wykonanym z cynku. Skorupy były malowane farbą w kolorze czarnym. Do elaboracji granatu stosowano proch czarny z dodatkiem nadchloranu potasu i pyłu aluminiowego. Jako zapalnik stosowano początkowo zapalniki produkowane według wzoru niemieckiego wz. 1917. Następnie wprowadzono własny wzór zapalnika A.C. 23 konstrukcji A. Cierpińskiego.

Pod koniec lat 30. XX w., z uwagi na zaleganie w magazynach dużej liczby tego typu granatów, przystosowano do ich uzbrajania zapalnik wz. GR 31. Tak powstał zapalnik wz. GRN 31, stosowany tylko do tej odmiany granatu, pozbawiony w stosunku do pierwowzoru splonki detonującej. Wysokość skorupy wynosiła 58 mm, a średnica 48 mm, waga granatu 300 g, masa ładunku wybuchowego 30 g (Franczyk 2010: 25).

Granat zaczepny wz. 1917

Granat zaczepny (trzonkowy) wz. 1917 był kopią niemieckiego granatu Stielhandgranate M17. Głowica granatu wykonana była z cienkiej blachy stalowej w kształcie walca, do której przylutowany był hak do zawieszenia go na pasie. Była ona malowana na kolor khaki. W głowicę wkręcano rękojeść (trzonek) wykonaną z drewna i pustą w środku. Wewnątrz rękojeści znajdował się kanał na zapalnik tarcowy i sznurek z charakterystycznym porcelanowym koralikiem, za pomocą którego uruchamiano się zapalnik poprzez silne szarpnięcie. Elaborowany był dynamonem

(czyli materiałem wybuchowym będącym mieszaniną 88% azotanu amonu i 12% czerwonego węgla drzewnego lub kwasem pikrynowym³) (por. Korzun 1986: 41).

Produkcja granatów wzorów niemieckich zarówno zaczepnych, jak i obronnych rozpoczęła się w roku 1919. Była prowadzona przez prywatne warsztaty, jednak ostateczny montaż i elaborację materiałami wybuchowymi wykonywały wspomniane już Wojskowe Warsztaty Amunicji Specjalnej (Gwóźdź 1988: 281). Wysokość całkowita granatu wynosiła 348 mm, wymiary głowicy 98 x 60 mm. Długość trzonka 250 mm, średnica trzonka 35 mm, waga całkowita granatu 700 g, masa ładunku wybuchowego 200 g, zwłoka zapalnika 5,5 sek.

Granaty obronne „O” wz. 1923 i wz. 1933

W roku 1923 Komitet do Spraw Uzbrojenia (Koreś 2011: 97–98) zdecydował o zakończeniu produkcji granatów wzorów niemieckich wz. 16 i wz. 17. Postanowiono skonstruować własny model granatu. W tym celu prowadzono prace, podczas których badano między innymi właściwości granatów produkowanych przez inne kraje, które sprawdziły się w walkach pod koniec pierwszej wojny światowej. Wśród tych konstrukcji znalazł się francuski granat obronny wz. 1915 „F-1” oraz amerykański granat obronny Mk 1.

Po wielu próbach ulepszenia tych konstrukcji powstał polski granat wz. 23 „O”. W porównaniu do pierwowzorów granat ten posiadał obudowę z drobniej karbowaną fragmentacją w formie pięciu rowków poprzecznych i ośmiu podłużnych. Miało to zapewnić lepsze właściwości rozrywającej się podczas wybuchu skorupy granatu (zwiększenie odłamkowania), która była wykonana z żeliwa o grubości ścianek pomiędzy 6 a 8 mm, malowanego z zewnątrz na kolor ochronny kha-ki, a wewnątrz lakierem asfaltowym w kolorze czarnym, co miało zabezpieczyć przed niepożądanymi reakcjami chemicznymi mogącymi zachodzić na styku żeliwo – materiał wybuchowy. W górnej części granat posiadał gwintowane gniazdo na zapalnik. Do uzbrojenia granatu stosowano w pierwszej kolejności francuskie zapalniki samoczynne Mle 1916, jednak szybko zastąpiono je zapalnikami polskiej konstrukcji A.C.24, które stale modernizowano, wprowadzając kolejne wzory A.C. 25 i GR 29, by osiągnąć wzór ostateczny GR 31. Wysokość skorupy wynosiła 88 mm, średnica skorupy 57 mm, masa granatu 580 g. Do jego elaboracji stosowano 60 g szedytu.

Podczas eksploatacji przez wojsko granatu wz. 23 „O” poważnym mankamentem okazał się brak przystosowanego kanału do wprowadzania zapalnika.

³ Kwas pikrynowy (francuska nazwa ekrazyt) to silny kruszący materiał wybuchowy w formie substancji krystalicznej barwy żółtej. Prędkość detonacji 7100 m/s. Temperatura wybuchu 3230°C (za: Korzun 1986: 43, 139).

Żołnierz przed jego wkręceniem musiał wykonać go samodzielnie w materiale wybuchowym, za pomocą np. drewnianego kołka lub patyka, co nie było ani bezpieczne, ani wygodne. Wadę tą usunięto w roku 1933, wprowadzając modyfikację granatu polegającą na wykonaniu w materiale wybuchowym kanału pod zapalnik i osłonięciu go aluminiową tuleją. Dzięki temu zabiegowi można było w łatwy sposób umieścić zapalnik w granacie. Dodatkowo tuleja zapobiegała przypadkowemu wysypywaniu się materiału wybuchowego z wnętrza skorupy. Zmieniono także średnicę gwintu z 15 mm na 16 i wprowadzono do eksploatacji nowy znormalizowany zapalnik wz. GR 31. Żeliwne skorupy granatów wz. 33 „O”, które były wytwarzane przez kilka różnych odlewni i cechowane ich znakami, były napełniane sykiem kwasem pikrynowym i trotylem.

Granaty zaczepne „Z” wz. 1923 i wz. 1933

Jednocześnie z produkcją granatów obronnych rozpoczęto produkcję granatów zaczepnych. Polski granat wz. 23 opierał się na budowie francuskiego granatu zaczepnego „OF”, który wszedł do uzbrojenia podczas I wojny światowej. W wyniku podjętych prac badawczych zmodyfikowano skorupę nowego granatu, wykonując ją z pocielanej blachy stalowej o nieco grubszych ściankach niż pierwowzór (0,4–0,5 mm). Składała się ona z dwóch półkolistych wytłoczek połączonych za pomocą zawinięcia brzegów i tworzących kształt jajka. Skorupę malowano tak jak w przypadku granatów obronnych w kolorze khaki i elaborowano ją tymi samymi materiałami wybuchowymi o wadze 160 g. Wysokość skorupy wynosiła 88 mm, średnica 62 mm. Do granatów stosowano te same zapalniki co w granatach obronnych. Konstrukcja miała przede wszystkim właściwości kruszące, jednak drobne odłamki powstające podczas rozerwania skorupy (w trakcie wybuchu) mogły razić cele na odległość nawet 10 m (Tarnowski 1928: 54). W roku 1933, tak samo jak w przypadku granatu obronnego, zmodyfikowano skorupę granatu zaczepnego wz. 23, wprowadzając do jego wnętrza aluminiową tuleję i normalizując gwint służący do wkręcenia zapalnika.

Granat obronny wz. KC

W 1927 r. w Instytucie Badań Materiałów Uzbrojenia (IBMU)⁴ podjęto prace badawcze nad stworzeniem skorupy granatu obronnego dostosowanego do wypełnienia prochem czarnym zmieszany z pyłem aluminiowym. Impulsem do

⁴ Współcześnie kontynuatorem IBMU jest Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia z Zielonki k. Warszawy. Zob. <https://www.witu.mil.pl/www/historia/historia.htm> [1 IV 2018].

jej stworzenia było posiadanie przez Wojsko Polskie bardzo dużej liczby niewykorzystanych zapalników A.C. 23 z pobudzaczem prochowym. Tak powstał granat obronny wz. KC. Skorupy granatów wyprodukowano jednorazowo w celu skompletowania ich z zalegającymi w magazynach zapalnikami. Konstrukcja obudowy została wykonana z żeliwnego odlewu o grubości ścianek 6 mm posiadającego drobne zewnętrzne karby, malowanego na kolor czarny. W górnej części skorupy znajdował się otwór z gwintem służący do wkręcenia zapalnika o średnicy 11 mm. Wysokość skorupy wynosiła 75 mm, średnica 54 mm, masa ładunku wybuchowego 40 g.

Granat ćwiczebny wz. E

Wojsko Polskie potrzebowało granatów ćwiczebnych i szkolnych do prowadzenia zaprawy grenadierskiej żołnierzy (Staich 1931: 43–44). Wraz z produkcją pierwszych granatów bojowych w 1919 r. zaczęto jako ćwiczebne wykorzystywać stare granaty bojowe, usuwając z nich materiały wybuchowe i wypełniając piaskiem (*Instrukcja Grenadierska...* 1923: 104) lub przystosowując ich skorupy do wykorzystywania z nowego typu zapalnikami. Jednym z pierwszych takich granatów był angielski No. 16 Mk I z odpowiednio przystosowaną skorupą pod zapalnik A.C. 23⁵. W późniejszym okresie zaczęto do odpowiednio zmodyfikowanych skorup No. 16 stosować nowego typu zapalnik wielokrotnego użycia KR wz. 1924 wyprodukowany w Fabryce Przyborów Amunicyjnych „Kredyk i Spółka” z Warszawy. Skorupa granatu wykonana była z żeliwa z wymuszoną fragmentacją wewnętrzną z usuniętym korkiem dennym. Wysokość jej wynosiła 94 mm, średnica 58 mm, waga 545 g. Gwint posiadał dodatkową wkrętkę dostosowującą ją do użycia zapalnika AC. 23 – 11 mm lub KR 24 – 15 mm (Franczyk 2010: 43). Skorupy były malowane na kolor czerwony, co odróżniało je jednoznacznie od granatów bojowych. Dodatkowo barwa ta ułatwiała odnalezienie ich po rzucie.

Granat ćwiczebny wielokrotny wz. 1926 W.C.

Nowy wzór granatu ćwiczebnego wielokrotnego użytku wprowadzono w Wojsku Polskim w 1926 r. Prototyp skorupy wykonano w Fabryce Wyrobów Metalowych Waclaw Czajkowski i S-ka. Tam też były dalej produkowane. Skorupy były wykonywane w dwóch odmianach: obronnej wz. 1926 W.C. „O” i zaczepnej wz. 1926 W.C. „Z”. Skorupa o jajowatym kształcie o łącznej grubości 1 mm była robiona

⁵ Por. fotografię granatu ćwiczebnego wz. E z zapalnikiem wz. A.C. 23 na stronie Muzeum Przemysłu Wojennego w Podgórzu, <http://mpwp.pl/muzealia/granaty/mpw.dl.095.jpg>.

z dwóch wytłoczek blachy stalowej z podwójnymi ściankami, które łączono za pomocą zawinięcia brzegów. Górna część posiadała gwintowany otwór pod zapalnik, natomiast dolna otwór, przez który wydostawały się gazy powybuchowe⁶. Dodatkowo wewnątrz, w zależności od wersji, umieszczano pierścień żeliwny (wersja „O”) lub blaszany (wersja „Z”), uzyskując w ten sposób odpowiednią dla wersji wagę granatu. Granaty malowano na kolor czerwony, z tym że dla wzrokowego odróżnienia wersji skorupa granatu typu „Z” posiadała dodatkowo po obu stronach łączenia wytłoczek pasy w kolorze khaki w odstępach 7 mm (Tarnowski 1928). Wysokość skorupy wynosiła 84 mm, średnica 67 mm, waga wersji „O” – 546 g, natomiast wersji „Z” – 302 g.

Granaty łzawiące CAF – wojskowe i policyjne

Granaty chemiczne typu C.A.F. produkowane były początkowo w Warsztatach Amunicji Specjalnej (Wytwórnia Amunicji nr 1) w forcie Bema w Warszawie, a od lat 30. XX w. w nowo wybudowanej Wojskowej Wytwórni Rakiet (Wojskowej Wytwórni Węgla Aktywowanego) w Skarżysku Kamiennej. Wypełniane były ładunkiem chloroacetofenu⁷ (stąd prawdopodobnie ich nazwa) z nitrozwiązkami. Wykonane były z blachy stalowej o grubości 0,5 mm w granacie wojskowym i 0,9 mm w policyjnym. Granat wojskowy miał skorupę w kształcie butelki pomalowanej na kolor czarny, w której w jej górnej części znajdowały się otwory służące do wydobywania się gazu. Przed użyciem granatu były one zaklejone taśmą. Szyjka granatu o średnicy 15 mm była przystosowana do wkręcenia samoczynnego zapalnika czasowego A.C. 25 bez spłonki detonującej ze specjalnie przystosowaną do kształtu skorupy dźwignią spustową. Wysokość granatu wynosiła 115,7 mm zaś szerokość 60 mm. Nad ładunkiem łzawiącym znajdowała się masa zapłonowa, która po uruchomieniu zapalnika zapalała ładunek wewnętrzny, który palił się, wytwarzając dym-gaz w kolorze białawo-niebieskawym przez około 5 minut. Ciężar całkowity uzbrojonego granatu wynosił 380 g.

Granat policyjny prócz wykonania z grubszej blachy był nieco niższy (108 mm) oraz miał bardziej podłużny kształt o szerokości 43 mm z zaokrąglonym dnem i hakiem do powieszenia go na pasie. Waga całkowita uzbrojonego granatu wynosiła 400 g. Działanie granatu było podobne do wojskowego, z tą różnicą, że ładunek

6 Por. fotografię granatu ćwiczebnego wz. 1926 w.C. z zapalnikiem KR 24/28, na stronie Muzeum Przemysłu Wojennego w Podgórzu, <http://mpwp.pl/muzealia/granaty/mpw.d1.099.jpg>.

7 Chloroacetofenon to bojowy środek trujący o działaniu drażniącym, tzw. lakrymator, działający drażniaco na błony śluzowe oczu i wywołujący łzawienie. Objawy te ustępują w krótkim czasie po wyjściu ze skażonej strefy (por. *1000 słów o chemii...* 1987: 53).

wewnętrzny palił się około 6 minut (Gwóźdź 2013: 132). Granaty te używane były do krótkotrwałego wytworzenia obłoków gazowych w celu obezwładnienia przeciwnika, w tym do rozpraszania tłumów oraz w działaniach pościgowych do osaczenia przestępców w pomieszczeniach lub pojedynczych zabudowaniach. Granaty mogły także służyć do badania szczelności masek przeciwgazowych.

Zapalniki do granatów produkcji polskiej

Wraz z wprowadzeniem w 1919 r. do użytku w Wojsku Polskim nowo produkowanych granatów wzorów niemieckich szybko okazało się, że stosowane do nich zapalniki nie nadają się do długiego przechowywania. Już po okresie około 6 miesięcy masy pirotechniczne tych zapalników ulegały degradacji i nie można było ich używać. Zaczęto szukać nowych konstrukcji i po przebadaniu kilku z nich wybrano do dalszej produkcji i eksploatacji zapalnik inżyniera z Zakładów Przemysłu Metalowego „Granat” Spółka Akcyjna A. Cierpińskiego. Zakłady te zostały założone w 1921 r. Spółka dysponowała kilkoma wytwórniami w Warszawie, m.in. przy ul. Stalowej 67 i w Forcie Legionów. Jednocześnie właściciele firmy utworzyli w Kielcach przy ul. Młynarskiej 43 przedsiębiorstwo pod nazwą „Kielecka Odlewnia”. W 1925 r. firma oficjalnie wydzierżawiła zakład w Kielcach i po przeprowadzeniu modernizacji rozpoczęła w nim produkcję zapalników do granatów. Zapalnik ten oznaczono jako wz. A.C. 23, podając inicjały imienia i nazwiska konstruktora i rok produkcji. W 1947 r. na podstawie zarządzenia Ministra Przemysłu i Handlu fabryka „Granat” została przejęta na własność państwa (zob. Franczyk 2010: 16).

Kadłub zapalnika był wykonany z ołowiu. Wewnątrz znajdowało się urządzenie uderzeniowo-zapalające składające się z mechanizmu iglicznego i dwóch spłonek zapalających, opóźniacza lontowego ze zwłoką około 4 sekund oraz pobudzacza prochowego. Mechanizm zabezpieczający składał się ze sworznia przytrzymującego mechanizm igliczny, dźwigni spustowej i zawleczki. Zapalnik był zamknięty hermetycznie od góry krążkiem ołowianym. Posiadał gwint o średnicy 11 mm służący do połączenia zapalnika ze skorupą granatu (Tarnowski 1928: 43).

W 1923 przyjęto do uzbrojenia granaty wz. 23 „O” i 23 „Z”, do których firma „Granat” dostosowała zapalnik wz. A.C. 23, zmieniając gwint z 11 mm do 15 mm i montując zamiast pobudzacza prochowego spłonkę detonującą wypełnioną piorunianem rtęci. Nowy zapalnik dostał oznaczenie wz. A.C. 24. W trakcie eksploatacji tego zapalnika okazało się, że niewystarczające jest uszczelnienie jego korpusu, przez co dostawała się do niego wilgoć. Powodowało to liczne niewybuchy.

W 1925 r. rozpisano nowy konkurs na zapalniki, w trakcie którego w Centralnej Szkole Strzeleckiej w Toruniu przeprowadzono testy kilkunastu konstrukcji. Najlepszym zapalnikiem okazał się ulepszony przez inż. Cierpińskiego dotychczasowy

produkt firmy „Granat”, który został przyjęty do produkcji pod oznaczeniem wz. A.C. 25. Główną zmianą było dodanie płaskiej sprężyny pod dźwignię spustową mechanizmu zabezpieczającego, która dociskała sworzeń z uszczelką do korpusu zapalnika. Sprężyna ta dodatkowo ułatwiała odrzucenie dźwigni i swobodniejsze odbezpieczenie zapalnika. Następne lata eksploatacji zapalników wz. A.C. ujawniły ich kolejne wady. Między innymi dochodziło do zbyt dużego wzrostu ciśnienia podczas spalania spłonek zapalających, co powodowało nader często przyspieszenie palenia się lontu opóźniającego. Także niewielkie odchylenie dźwigni zabezpieczającej przed oddaniem rzutu powodowało zwolnienie iglicy, co groziło przedwczesnym wybuchem. Wojsko postanowiło przebadać kilka nowych konstrukcji zapalników, jednak z powodu braku funduszy nie zakupiono licencji na produkcję najlepszego z nich. Z okazji tej skorzystała firma „Granat”, wprowadzając poprawiony wzór zapalnika, który pod oznaczeniem wz. GR 29 trafił do produkcji. W nowym zapalniku przede wszystkim powiększono komorę wewnętrzną, co pozwoliło obniżyć ciśnienie gazów podczas spalania spłonek. Zmieniono także kształt iglicy i dźwigni zabezpieczającej.

W 1933 r. wprowadzono modyfikację skorup granatów wz. 23, wprowadzając do ich wnętrza aluminiową tuleję izolującą materiał wybuchowy od zapalnika oraz zmieniono średnicę gwintu zapalnika z 15 na 16 mm. Gwint ten został uznany za znormalizowany i w związku z tym firma „Granat” rozpoczęła produkcję nowych zapalników pod oznaczeniem wz. GR 31. Były one wytwarzane aż do rozpoczęcia II wojny światowej. Ponieważ nadal produkowano zapalniki do posiadanych przez wojsko granatów wz. 23, nowe zapalniki ze znormalizowanym gwintem dla rozróżnienia oznaczano na pokrywie zapalnika czerwonym paskiem (Franczyk 2010: 125). W kanale sworznia zamontowano mosiężną tuleję, co ułatwiło jego pracę. Na obudowie zapalnika umieszczano podczas procesu odlewniczego wypukłe napisy wskazujące nazwę zapalnika, ewentualnie jego producenta oraz numer formy odlewniczej.

Zapalniki wz. GR 31 były tak doskonałe, że stały się głównym wojskowym towarem eksportowym. Za granicę Polski sprzedano około 1,5 miliona sztuk. Licencję na ich produkcję zakupiły Rumunia oraz Francja, która produkowała ten typ zapalnika do końca lat 80. XX w. (Gwóźdź 1988). Na bazie zapalnika wz. GR 31 opracowano zapalnik wz. 31 GRN, który został pozbawiony spłonki detonującej na rzecz pobudzacza prochowego (Franczyk 2010: 127). Przeznaczony był do zalegających w magazynach granatów czarnoprochowych wz. 16 i KC. Granaty z tymi zapalnikami sprzedano w dużej liczbie do Hiszpanii. W stosunku do zapalnika wz. GR 31 w zapalniku wz. GRN zmniejszono średnicę gwintu z 16 do 11 mm.

Oprócz produkcji zapalników bojowych, na potrzeby armii produkowano też zapalniki ćwiczebne. W 1924 r. w Wojsku Polskim zaczęto używać zapalnika wielorazowego użytku skonstruowanego przez W. Kredyka pod oznaczeniem wz. KR 24

i produkowanego w jego zakładach w Warszawie. W kolejnych latach jego eksploatacji wprowadzono szereg udoskonaleń, oznaczając kolejne modyfikacje wzorami: wz. KR 24/26 oraz wz. KR 24/28. Zapalników tych używano początkowo razem z granatem wz. E, następnie wz. 1926 w.c. Korpus zapalnika był wykonany z blachy stalowej zamykanej zakręcaną pokrywką. Wewnątrz umieszczano wyjmowany mechanizm z iglicą i spłonkami. Z główki korpusu wychodziła rurka, w której umieszczano jako opóźniacz lont prochowy. Na końcu rurki umieszczano ładunek hukowy. Największej zmiany dokonano w wersji zapalnika oznaczonej wz. KR 24/28, wykonując korpus zapalnika i oddzielny zespół opóźniacza całkowicie z mosiądzu (Franczyk 2010: 129). Na obudowie producent wybijał nazwę zapalnika.

Granaty ręczne produkowane w warunkach konspiracyjnych w latach 1940–1944

W żadnym innym państwie okupowanej przez Niemcy Europy nie podjęto w warunkach konspiracyjnych produkcji uzbrojenia na tak dużą skalę jak w Polsce. Obok pistoletów maszynowych czy miotaczy ognia, były to także granaty ręczne, których wytwarzanie odbywało się seryjnie i przyjęło rozmiary niemalże przemysłowe (Satora 1998: 20). Pierwsze konstrukcje doskonałych granatów, których budowa nie odbiegała jakością od wyrobów przedwojennych, powstały już na początku 1940 r.

Granat typu ET-40 „Filipinka”

Wiosną 1940 r. był pracownik przedwojennej Wytwórni Amunicji nr 2 w Rembertowie Edward Tymoszak, pseudonim konspiracyjny „Chmielnicki”, skonstruował granat zaczepny z zapalnikiem uderzeniowym, którego konstrukcję oparł na swoich doświadczeniach w konstruowaniu granatu przeciwpancerneho ET-38 i któremu nadał nazwę ET-40⁸. Granat ten był powszechnie nazywany „Filipinką” od pseudonimu Stanisława Franke „Filipa”⁹, który kierował wytwarzaniem i doskonaleniem produkcji unikalnego bezwładnościowego zapalnika (Satora 2001: 39).

„Filipinka” była pierwszym polskim granatem produkowanym seryjnie, który wybuchał po uderzeniu w przeszkodę (Kula 1926: 13) (ryc. 1: 1–2). Skorupy pierwszej serii w liczbie 1992 sztuk były wykonane z bakelitu. Wysokość ich wynosiła

⁸ Granat ppanc. ET-38 był prototypem zgłoszonym przez E. Tymoszaaka w 1939 r. do konkursu na tego typu broń. W Wytwórni Amunicji nr 2 w Rembertowie przygotowano oprzyrządowanie do wyrobu partii próbnej, jednak wybuch wojny zakończył dalsze prace (zob. Franczyk 2010: 90).

⁹ Autor spotkał się z opiniami, że pseudonim „Filip”, od którego pochodzi potoczna nazwa granatu, posiadał jego konstruktor E. Tymoszak (por. Weiler 2015: 32).



Ryc. 1. 1 – granat ET-40 z pierwszej partii ze skorupą wykonaną z bakelitu (źródło: archiwum autora); 2 – granat ET-40 ze skorupą wykonaną z metalu z widocznym napisem kamuflującym (źródło: Muzeum Wojska Polskiego, <http://www.muzeumwp.pl/emwpaedia/granat-filipinka.php> [IV 2018]); 3 – przekrój ET-40 z widoczną budową zapalnika (źródło: Satora 2001: 33).

95 mm, średnica 52 mm. Napelniano je szedytem w ilości 180–210 g. Podczas ich przenoszenia do ukrytych magazynów dochodziło często do pęknięcia bakelitowej obudowy, dlatego kolejne skorupy wykonane były już z metalu i posiadały większą ilość materiału wybuchowego – około 240 g. Dodatkowo (w celu zmylenia Niemców, którzy szczególnie mocno „tropili” konspiracyjną produkcję broni) na skorupach granatu wybijano cechę rosyjskim alfabetem cyrylicą: *дыз-41* (ДУГ-41, *Diesantnaja Udarnaja Granata*), co miało wskazywać, że granat jest produkcji rosyjskiej i pochodzi ze zrzutów spadochronowych wyposażenia dla partyzantów. Z tego powodu granaty te były nazywane też „Wańkami”.

Przy produkcji pierwszej serii granatów ET-40 metodą „chałupniczą” były problemy z zapalnikiem. Była to bowiem dość skomplikowana konstrukcja wymagająca stałej kontroli produkcyjnej. Nawet mała zadra w kanale iglicy powodowała niezadziałanie granatu, co miało fatalne skutki w czasie walki. Dlatego produkcja była stale kontrolowana, a z kolejnych partii wybierano losowo kilka granatów i poddawano kontroli działania w terenie. Spłonki zapalnika były wypełnione piorunianem rtęci. Produkcję ET-40 oprócz Warszawy podjęły także struktury konspiracyjne ZWZ-AK w Krakowie czy Rudniku nad Sanem, gdzie produkowano również granaty o zwiększonej sile rażenia, które elaborowano trotylem lub plastycznym materiałem wybuchowym. Łącznie na terenie kraju do 1944 r. wytworzono około 200 000 „Filipinek” (por. Powalkiewicz 2005: 50–52).

Granat typu „Sidelówka”

Stale rosnące zapotrzebowanie oddziałów szturmowych ZWZ-AK na nowe uzbrojenie oraz dość trudna produkcja składających się z 21 części ET-40 „Filipinka”, zmusiła konspiracyjnych wytwórców uzbrojenia do szukania prostszych sposobów produkcji granatów na masową skalę. W 1942 r. były pracownik Wytwórni Amunicji nr 1 w Warszawie Władysław Pankowski, pseud. „Władysław”, skonstruował prosty zapalnik tarciowy, któremu nadano nazwę P-42 (ryc. 1: 3). Jego konstrukcja wyposażona została w urządzenie opóźniające z czasem palenia około 4,5 sekund (por. Mackiewicz 2013: 59) oraz fosforowy system potarciowy, który był uruchamiany za pomocą sznurka z ciężarkiem w analogiczny sposób jak w niemieckich granatach trzonkowych. Zapalnik P-42 był zaopatrzony w splonkę pobudzającą wykonaną z metalowej tulei z zaprasowanym warstwą trotylem i piorunianem rtęci. Próby tego zapalnika wypadły bardzo dobrze, dlatego zaczęto szukać odpowiedniej obudowy. Wybór padł na metalową buteleczkę po płynie „Sidel” służącym do czyszczenia metalu. Była ona ogólnie dostępna i nie zwracała uwagi wroga. Cały granat dostał oznaczenie R-42 od pseudonimu „Roman”, jakim posługiwał się Franciszek Jachiec, który zaproponował wykorzystanie takiej nietypowej obudowy. Pomimo oficjalnej nazwy i tak wszyscy konspiratorzy nazywali ten granat potocznie „Sidelówką”, a sam zapalnik „Oliwiarką” (Pogonowski 1975: 79). Granat został rozpropagowany w ZWZ-AK jako podstawowy wzór tej broni do produkcji na terenie całego kraju (ryc. 2: 1).

W późniejszym okresie produkcji puszki (skorupy granatu) wykonywano już samodzielnie na podobieństwo pierwowzoru. Wykonano także około 10 matryc do odlewania zapalnika ze stopu ołowiu z antymonem, co pozwoliło na ich seryjną produkcję (ryc. 2: 2). Granat R-42 o wymiarach: wysokość skorupy 110–130 mm, średnica 55 mm, elaborowano szedytem w ilości 150 g, dodając do niego metalowe odłamki.

Granat typu „Karbidówka”

Ciężki granat ręczny „Karbidówka” został wymyślony przez pracowników fabryki „Gerlacha” w Warszawie, którzy na potrzeby działania zakonspirowanych struktur „Gwardii Ludowej” (dalej GL) stworzyli Centralne Laboratorium Uzbrojenia. Działało one w kilku lokalach konspiracyjnych. Kierownikiem laboratorium był inżynier Ryszard Gdulewski, przedwojenny pracownik Wytwórni Amunicji nr 1 w Forcie Bema w Warszawie i działacz Komunistycznej Partii Polski (Gdulewski 1976: 19–20).

Na przełomie roku 1942 i 1943 GL prowadziła coraz więcej działań dywersyjnych i gwałtownie potrzebowała różnego rodzaju broni, w tym granatów ręcznych. Pracownicy Laboratorium, pomimo powszechnych braków substancji do wytwarzania



Ryc. 2. 1 – granat R-42 z zapalnikiem P-42. Widoczny przekrój granatu i zapalnika (źródło: <http://www.dws-xip.pl/pw/bron/pw77.html> [Iv 2018]);
2 – granat R-42 z zapalnikiem P-42 z późniejszego okresu produkcji (źródło: <http://www.muzeumwp.pl/dictionary/granat-sidolowka,471,duzy.jpg> [Iv 2018]).



Ryc. 3. Lampa karbidowa firmy „Zenit” rozłożona na części oraz przed i po przeróbce na granat (źródło: archiwum autora).



Ryc. 4. Zapalnik wz. GR 31 po przeróbce (obcięta dźwignia zabezpieczająca) oraz granat „Karbidówka” po zmontowaniu (źródło: archiwum autora).

materiałów wybuchowych i części do produkcji uzbrojenia, starali się sprostać zadaniom stawianym im przez dowódców GL. Udało im się między innymi zakupić znaczną ilość chloranu potasu potrzebną do produkcji wypełnienia granatów. Zgromadzono też duże ilości przedwojennych polskich zapalników do granatów wz. GR 31. Brakowało tylko obudowy. W trakcie licznych narad, podczas których używano lamp karbidowych, których zaczęto używać z powodu braku elektryczności i nafty, zauważono, że są one wykonane z dość grubego metalu. Lamy były dwuczęściowe. Do jednej części sypano karbid, a do drugiej lano wodę. Pojemnik wytrzymywał zwiększone ciśnienie podczas mieszania się wody z karbidem i wytwarzania gazu – acetyleny. To skłoniło konstruktorów do wykorzystania skorupy ww. lamp do produkcji ciężkiego granatu typu „Karbidówka”. Na przykład w warsztacie konspiracyjnym przy ul. Ogrodowej 62 wykorzystywano skorupy lamp firm rzemieślniczych „Zenit” i „Start”, które miały masywne żeliwne skorupy mogące podczas wybuchu fragmentować na liczne odłamki (ryc. 3). Lamy przerabiano w ten sposób, że usuwano rurkę, przez którą wydostawał się acetylen. Powstały w ten sposób otwór gwintowano pod zapalnik wz. GR 31. Dodatkowo w zapalniku obcinano na krótko dźwignię zabezpieczającą, tak aby można

go było wkręcić w skorupę lampy (Gdulewski 1976: 111–113) (ryc. 4). Zaletą granatu była jego duża siła rażenia, ale wadą zbyt duży ciężar. Wyprodukowano około 400 sztuk (Satora 2001: 74) tego typu granatów, co było liczbą dość znaczną jak na możliwości tak małej organizacji bojowej. Członkowie Gwardii Ludowej wytwarzali także inne granaty, np. ze spawanych rur. Należy je jednak uznać za wyroby samodiałowe, których konstrukcje nie powtarzały się w dużych seriach, a każdy z nich nieznacznie różnił się od pozostałych.

Podsumowanie

Po upływie ponad 100 lat od odzyskania przez Polskę niepodległości warto uważniej pochylić się nad dorobkiem technicznym II Rzeczypospolitej. Począwszy od 1918 r., podejmowano potężny trud w celu stworzenia polskiego przemysłu zbrojeniowego, opartego o własną myśl techniczną i wyspecjalizowane kadry. Starania kontynuowano, pomimo kolejnej po I wojnie tragedii narodowej, jaką była okupacja niemiecka w czasie II wojny światowej.

Z czasem, zamiast przybywać wiedzy na temat konstruowania i produkcji granatów w okresie międzywojnia i okupacji, jest jej coraz mniej. Przez wiele dekad granaty odnajdywane na pobojowiskach września 1939 r. i w ukrytych magazynach organizacji podziemnych były niszczone: albo jako niebezpieczne, albo jako nieciekawe i niewarte badań lub zachowania. Aktualnie trudno, niestety, znaleźć w polskich muzeach kolekcje granatów z okresu 1919–1944. Nieliczne pojedyncze egzemplarze są często w złym stanie technicznym, słabo opisane i bez kontekstu historycznego. Dotyczy to także nielicznych zachowanych egzemplarzy pochodzących z czasu produkcji konspiracyjnej. Tę lukę należy niezwłocznie wypełnić. Badaniom należy poddać również te element uzbrojenia towarzyszącego żołnierzom w walce, których konstrukcje choć nie były tak skomplikowane jak broni palnej, wymagały wiele pracy i poświęcenia.

Opracowanie tekstu Anna I. Zalewska (2020)

Bibliografia

- 1000 słów o chemii i broni chemicznej (1987), Z. Witkiewicz (red.), Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa.
- Brodacki J. (1998), *Broń polska konspiracyjnej produkcji*, [w:] *Bohaterowie drugiej linii – dorobek polskich podziemnych zbrojowni 1939–1944*, Wydawnictwo ALFA-WERO, Warszawa.
- Brown G. (2001), *Historia materiałów wybuchowych*, Wydawnictwo Książka i Wiedza, Warszawa.

- Franczyk G. (2010), *Polskie granaty 1919–1939* (niepublikowany maszynopis, Kraków).
- Gdulewski R. (1976), *Pirotechnicy z fabryki „Gerlacha”. Z dziejów Centralnego Laboratorium Uzbrojenia GL i AL*, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa.
- Gwóźdź Z. (1988), *Polskie granaty ręczne*, „Wojskowy Przegląd Techniczny”, 7.
- Gwóźdź Z. (2013), *Uzbrojenie i wyposażenie oddziałów zwartych Policji w latach 1919–1939*, Wydawnictwo Napoleon v, Oświęcim.
- Heger L., Korzun M., Gruszka Z. (1988), *Historia polskiego przemysłu materiałów wybuchowych*, [w:] *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, nr 6, Wydawnictwo SIIPTChem., Warszawa.
- Hogg I.V. (2001), *Amunicja strzelecka, artyleryjska i granaty*, Wydawnictwo Bellona, Warszawa.
- Instrukcja Grenadierska* (1923), Wydawnictwo Ministerstwa Spraw Wojskowych, Warszawa.
- Koreś D. (2011), *Komitet do Spraw Uzbrojenia i Sprzętu a przygotowania Wojska Polskiego do wojny, 1935–1939*, „Przegląd Historyczno-Wojskowy”, 12 (63)/2 (235), s. 97–126.
- Korzun M. (1986), *1000 słów o materiałach wybuchowych i wybuchu*, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa.
- Kula P. (1926), *Granaty ręczne i karabinowe z barwnymi tablicami*, Wydawnictwo PDR S.A., Warszawa.
- Mackiewicz M. (2013), *Z bronią w rękę – Konspiracyjne granaty*, „Biuletyn IPN”, za: Pamięć.pl, nr 12 z 2013 r., s. 58–59.
- Pogonowski F.J. (1975), *Podziemna Zbrojownia*, Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa.
- Powalkiewicz J. (2005), *Broń konspiracyjna. Warszawskie Termopile 1944*, Fundacja „Warszawa walczy 1939–1945”, Warszawa.
- Satora K. (1998), *Synteza dorobku produkcji podziemnych zbrojowni 1939–1944 – stan badań nad tematem*, [w:] *Bohaterowie drugiej linii – dorobek polskich podziemnych zbrojowni 1939–1944*, Wydawnictwo ALFA-WERO, Warszawa.
- Satora K. (2001), *Podziemne zbrojownie Polskie 1939–1944*, Wydawnictwo Bellona, Warszawa.
- Sobczak A.K. (2008), *Produkcja i naprawy uzbrojenia w Polskich organizacjach zbrojnych (1939–1944)*, Wydawnictwo Akademii Humanistycznej im. Aleksandra Gieyszтора w Pułtusk, Pułtusk.
- Staich A. (1931), *Mysli przewodnie instrukcji walki na granaty*, „Przegląd Piechoty”, 1, s. 37–44.
- Tarnowski M. (1928), *Granaty ręczne, karabinowe i bomby Stokesa*, Wydawnictwo GKW, Warszawa.
- Weiler W. (2015), *Granaty konspiracyjnej produkcji*, „Kombatant – Biuletyn Urzędu ds. Kombatantów i Osób represjonowanych”, nr 7–8, s. 32.

Summary

The article presents the history of creation and development of hand grenades as infantry weapons. The most interesting designs of Polish grenades from the interwar period and the German occupation are described. Both prototype designs from the time of occupation, which were the basis for mass production and on a nearly industrial scale, as well as self-made designs that did not meet the conditions for mass production and whose features, due to a very small number of surviving copies, are poorly known, are described.

Keywords: grenades, Poland, hand grenade constructions, 20th century

Piotr Brzezinka (1970–2019)



© by the author, licensee University of Lodz – Lodz University Press, Łódź, Poland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license CC-BY-NC-ND 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)