

MINY DO ZWALCZANIA CELÓW NISKOLECĄCYCH - NOWOCZESNA BRÓŃ PRZECIWKO ŚMIGŁOWCOM

Streszczenie: W artykule przedstawiono nowy środek bojowy służący do zwalczania celów niskolecących – minę przeciwśmigłowcową. Przeanalizowano stan techniki wojskowej na świecie w zakresie stosowanych obecnie min przeciwśmigłowcowych. Przedstawiono charakterystyki techniczne min z Austrii, Bułgarii, Polski, Rosji i USA. Przedstawiono perspektywy zastosowania min do zwalczania śmigłowców bojowych. Porównano dostępne dane techniczne i możliwości taktyczne min przeciwśmigłowcowych.

1. Wstęp

W drugiej połowie XX wieku śmigłowce zaczęto stosować masowo na polu walki. Z tego powodu zaczęto dostosowywać uzbrojenie do ich zwalczania. Rozpoczęto również badania nad opracowaniem środków bojowych wyspecjalizowanych w zwalczaniu celów niskolecących [1]. Usiłowania te wynikały z istnienia luki na współczesnym polu walki w zakresie zwalczania środków napadu powietrznego (śmigłowców, samolotów, bezpilotowych aparatów latających, kierowanych pocisków raketowych) poruszających się ze stosunkowo niewielkimi prędkościami na niewielkich wysokościach. Obecnie najpowszechniej stosowane przeciwlotnicze zestawy raketowe bliskiego zasięgu są skuteczne na wysokościach od 50 m. Jedynie artyleryjskie zestawy przeciwlotnicze są skuteczne w przypadku niższych wysokości. Jednak niewielki czas przebywania celu w zasięgu rażenia (w przypadku celów niskolecących) wymaga pełnej automatyzacji procesu wykrywania, podejmowania decyzji i niszczenia celu. Warunki te, z powodzeniem spełniają miny przeciwśmigłowcowe [2-3].

2. Miny przeciwśmigłowcowe

Pierwsze miny przeciwko śmigłowcom pojawiły się w Wietnamie. Zastosowały je wojska Vietcongu na lądowiskach śmigłowców amerykańskich w postaci przeciwpiechotnych min kierunkowych odpalanych z ukrycia. W czasie zimnej wojny Rosjanie opracowali minę przeciwlotniczą na bazie przeciwlotniczego zestawu raketowego Starzała 2 (w późniejszej wersji Strzała 3), która rozstawiana przez SPECNAZ miała służyć do blokowania lotnisk nатовskich.

Kilka obecnie istniejących środków bojowych można w szczególnych przypadkach użyć również do zwalczania śmigłowców. Są to przede wszystkim przeciwpiechotne miny kierunkowego rażenia. Jednak ich skuteczność jest mocno ograniczona ze względu na niewielki zasięg, brak czujników wykrywających cel i układów logicznych wypracowujących decyzję o rażeniu celu. Obecnie stosowane miny przeciwśmigłowcowe są wyposażone w czujniki (akustyczny, podczerwieni, sejsmiczny, ciśnienia) pozwalające na wykrycie i identyfikację niskolecącego celu (śmigłowca, samolotu, bezzałogowego statku powietrznego). Rażą one cel pociskiem (lub kilkoma pociskami) uformowanym wybuchowo lub odłamkami.

Zainteresowanie opracowaniem min wyspecjalizowanych tylko do zwalczania niskolecących środków napadu powietrznego rozpoczęło się na początku lat 90-tych XX wieku.

W latach 1996-1997 w Stanach Zjednoczonych zaczęto stosować minę przeciwśmigłowcową. W roku 1998 w Rosji została opracowana mina TEMP-20, którą publicznie zaprezentowano w Paryżu na targach EUROSATORY [2]. Oprócz USA i najprawdopodobniej Wielkiej Brytanii miny przeciwśmigłowcowe znajdują się na uzbrojeniu Austrii i Bułgarii. Polska mina IMZR-11 została opracowana w 2004 roku.

2.1. Austriacka mina przeciwśmigłowcowa



Rys. 1. Mina przeciwśmigłowcowa HELKIR [4]

Mina przeciwśmigłowcowa HELKIR została opracowana do zwalczania celów poruszających się nisko nad powierzchnią ziemi [4]. Posiada dwa detektory wykrywania celu: czujnik akustyczny i czujnik podczerwieni. Sensor akustyczny wykrywa właściwy sygnał emitowany przez cel i włącza czujnik podczerwieni. Czujnik podczerwieni jest umieszczony w jednej osi z prostokątnym ładunkiem miny. W przypadku wykrycia właściwej sygnatury celu w podczerwieni, następuje odpalenie ładunku materiału wybuchowego i cel jest rażony odłamkami. Odłamki przebijają 6 mm stali pancernej - RHA (*Rolled Homogenous Armour*) na odległości 50 m i 2 mm RHA na odległości 150 m. Kierunkowa fragmentacja jest skuteczna na odległości 150 m w przypadku rażenia celów poruszających się z prędkością do 250 km/h. Mina jest stawiana ręcznie. Może być zdetonowana zdalnie. Posiada zabezpieczenie przed rozbrojeniem. Mina jest obecnie produkowana i wykorzystywana w armii austriackiej.

2.2. Bułgarskie miny przeciwśmigłowcowe

W Instytucie Inżynierii Materiałowej w Sofii opracowano kilka min przeciwśmigłowcowych: AHM-200-1, AHM-200-1RC, AHM-200-2, 4AHM-100 [5-6].

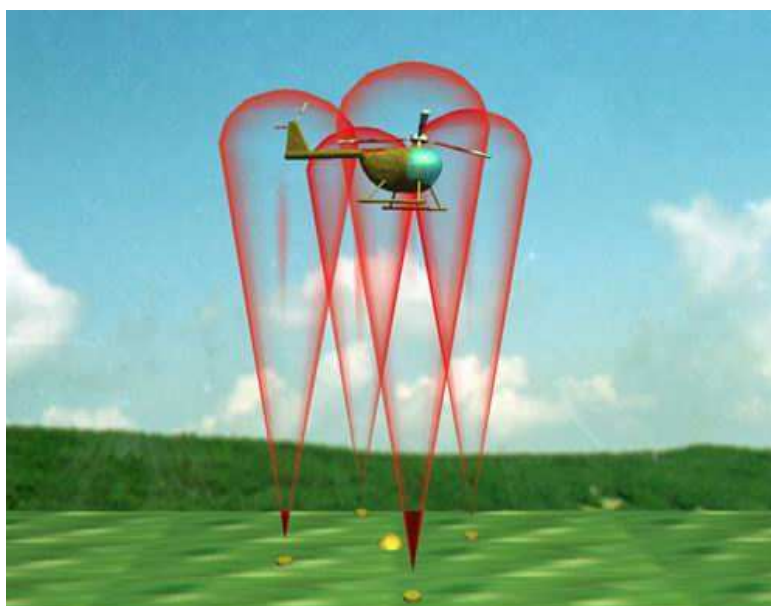
Mina przeciwśmigłowcowa AHM-200-1 jest przeznaczona do niszczenia niskolejących śmigłowców do wysokości 100 m. Jest wyposażona w uniwersalny zapalnik aktywowany przez kombinowany czujnik akustyczny i dopplerowski (*Doppler SHF sensor*). Mina razi cel za pomocą pocisku uformowanego wybuchowo (EFP – *explosively formed projectile*) oraz kilkoma kilogramami stalowych kulek napędzanych produktami wybuchu 17 kg trotylu. Mina nie aktywuje się z powodu przypadkowych dźwięków, przechodzących ludzi, zwierząt, przejeżdżających pojazdów wojskowych. System decyzyjny zapalnika zbiera i analizuje sygnały z czujników. System ten aktywuje minę, gdy śmigłowiec znajduje się w strefie rażenia i włącza minę w stan czuwania, gdy nie zostanie wydana komenda do odpalenia ładunku. Istnieje możliwość zaprogramowania miny podczas stawiania pola minowego w zakresie dezaktywacji lub samolikwidacji. Mina jest również wyposażona w czujniki chroniące ją przed próbą rozbrojenia lub przeniesienia podczas pracy bojowej. W takim przypadku wybuch. Mina jest stawiana na polu minowym tylko w jednym określonym kierunku. Możliwa jest

również Zdalna aktywacja i neutralizacja za pomocą fal radiowych z odległości 2000 m (w wersji AHM-200-1RC).



Rys. 2. Przeciwśmigłowcowa mina AHM-200-1 (z lewej) i przeciwśmigłowcowa mina AHM-200-2 (z prawej) [5-6]

AHM-200-2 jest zmodyfikowaną wersją miny AHM-200-1. Modyfikacji uległ moduł wykonawczy miny. Zamiast stalowych kulek zastosowano stalowe sześciiany. Cały moduł kierunkowego rażenia waży 23,5 kg. Zmodyfikowano również pocisk formowany wybuchowo: na torze lotu ulega on fragmentacji na pięć podpocisków.



Rys. 3. Schemat działania przeciwśmigłowcowej miny 4AHM-100 [6]

Przeciwśmigłowcowa mina 4AHM-100 jest opracowana do niszczenia niskolejących śmigłowców. Mina składa się z czterech głowic umieszczonych w kwadracie (o powierzchni około 0,4 km²), pośrodku którego znajduje się zespół czujników. Całość waży 125 kg. Wszystkie głowice fragmentujące wyposażone są w zapalniki inicjowane jednocześnie na komendę wypracowaną przez zespół czujników. Głowice są rozmieszczone horyzontalnie na podłożu. Podobnie zespół czujników. Podobnie jak w minie AHM-200-1 zastosowano dwa czujniki: akustyczny i dopplerowski. Układ inicjujący, posiadający dwa poziomy zabezpie-

czeń, nie działa pod wpływem przypadkowych bodźców. Po zakończeniu czasu czuwania układ inicjujący może zostać zneutralizowany po wydaniu komendy przez układ decyzyjny. Układ decyzyjny jest bardziej zaawansowany w porównaniu do innych min bułgarskich. Zawiera w pamięci charakterystyki śmigłowców i podejmuje decyzje porównując obraz z pola walki z obrazem zawartym w pamięci.

2.3. Polska mina przeciwśmigłowa

Model miny IMZR-11 został opracowany w Wojskowej Akademii Technicznej oraz Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia. Producentem miny będą Wojskowe Zakłady Uzbrojenia w Grudziądzu. W Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia opracowano zespół pocisków formowanych wybuchowo (dublet EFP) oraz zespół inicjacji. W Wojskowej Akademii Technicznej opracowano pozostałe części miny: m.in. zespół czujników, układ celowniczo-decyzyjny oraz elementy sterowania.

Istota działania miny polega na wykorzystaniu dwóch pocisków uformowanych wybuchowo do rażenia nisko lecącego celu. Wykrycie celu i decyzja o odpaleniu pocisków podejmowana jest w inteligentnym zespole celowniczo-decyzyjnym wyposażonym w pasywne czujniki podczerwieni i czujniki akustyczne. Mina skutecznie zwalcza śmigłowce lecące z prędkością do 220 km/godz. na wysokości do 150 m. Wyposażona jedynie w czujniki pasywne jest niewykrywalna ze śmigłowca.



Rys. 4. Mina przeciwśmigłowa IMZR-11 [7]

Dwa wybuchowo formowane pociski EFP lecące z prędkością ponad 2500 m/s mają zdolność przebijania opancerzenia śmigłowca równoważną przebijaniu płyty ze stali pancerniej o grubości do 60 mm [8]. Mina jest zdalnie uzbrajana i rozbrajana, co pozwala na jej wielokrotne stosowanie. Mina może się obracać. Kąt obrotu miny w płaszczyźnie poziomej wynosi do 360° z dokładnością $\pm 1^\circ$. Mina może być częściowo zakopana, co ułatwia jej maskowanie oraz znacznie zmniejsza pole rozrzutu odłamków.

2.4. Rosyjska mina przeciwśmigłowa

Rosyjska mina przeciwśmigłowa została opracowana w podmoskiewskim Państwowym Ośrodku Naukowo-Badawczym Systemów Lotniczych [9]. Mina przeciwśmigłowa jest przeznaczona do niszczenia celów, w odległości do 150 m, za pomocą pocisku

uformowanego wybuchowo. Przeznaczona jest do zwalczania celów niskolejących: samolotów, śmigłowców i bezzałogowych aparatów latających.

Mina wykrywa cel za pomocą systemu akustycznego w odległości do 1 km, obraca moduł w kierunku celu, skanuje za pomocą sensora podczerwieni rzeczywisty kierunek celu i odpala pocisk formowany wybuchowo. Mina może być stawiana ręcznie lub za pomocą lądowych lub powietrznych środków minowania. Czas ręcznego minowania wynosi 5 min. W położeniu transportowym mina w wariantcie ręcznego minowania ma wymiary 45,5x47,4x47 cm.



Rys. 5. Rosyjska mina przeciwsmigłowcowa [9], z lewej – wersja do minowania za pomocą urządzeń mechanicznych, z prawej – wersja do minowania ręcznego

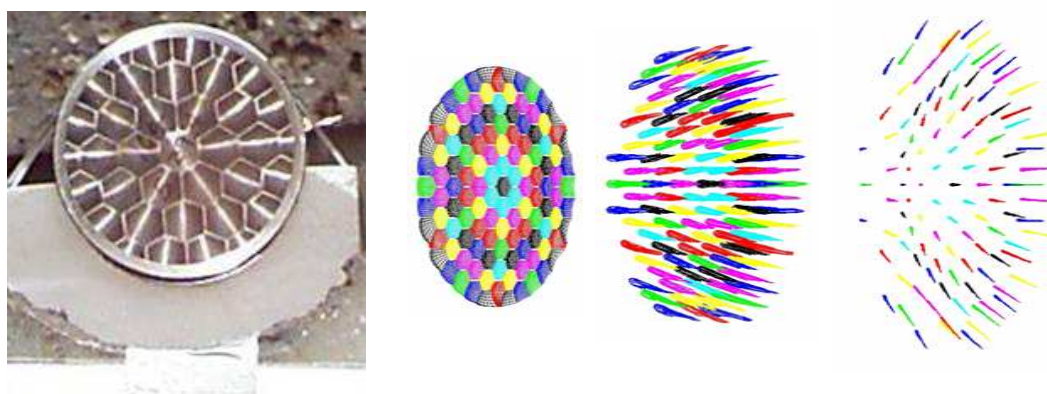
Czułość czujnika akustycznego jest nie mniejsza niż 0,6 decybel. Umożliwia ona wykrycie bezzałogowego aparatu latającego z odległości 0,6 km a śmigłowca z odległości 3,2 km. System selekcji szumów pozwala wykryć dźwięk silnika samolotu lub śmigłowca w szumach wywołanych przez odgłosy pola walki. W przypadku rozpoznania celu w odległości około 1 km, mina obraca się w kierunku celu i włącza czujniki podczerwieni (4-6 sensorów), które zapewniają dokładne naprowadzenie na cel. Nie jest możliwe, w tym czasie, przechwycenie innego celu. Jednoczesna praca czujników akustycznego i podczerwieni wyklucza zareagowanie miny na pułapki termiczne wystrzeliwane przez cel. Po wejściu celu w strefę rażenia (półsfera o promieniu 150 m) następuje odpalenie pocisku formowanego wybuchowo, który razi cel z prędkością około 2500 m/s. Charakterystyka dźwiękowa i promieniowanie podczerwone celu (silnika śmigłowca) są skanowane jednocześnie. Jeżeli cel nie wszedł w strefę rażenia to, gdy znajdzie się w odległości ponad 1 km następuje wyłączenie czujników podczerwieni i mina przechodzi w stan czuwania. Czas przejścia z fazy czuwania do fazy roboczej wynosi 1,5 sekundy.

Miny mogą zostać ustawione w systemie, w którym następuje komunikacja między nimi. Wykluczone wtedy jest oddziaływanie na ten sam cel dwóch lub większej ilości min pracujących w systemie. Czas bojowej pracy miny jest ograniczony pojemnością źródła zasilania, ilością włączeń systemu naprowadzania (czujników podczerwieni) i temperaturą otoczenia. Niemniej jednak czas bojowej pracy miny jest nie mniejszy niż 3 miesiące.

Mina wyposażona jest w system nieusuwalności włączanym (wyłączanym) na odległość. System samolikwidacji niszczy minę po zadanym czasie czuwania lub obniżeniu się napięcia źródła zasilania poniżej napięcia roboczego. Strefa niebezpieczna, podczas wybuchu miny wynosi około 35 metrów (z boków i tyłu miny) ale odłamki mogą lecieć na dalszych odległościach. Minę można stawiać mechanicznie lub ręcznie na gruncie lub innej płaskiej powierzchni.

2.5. Amerykańska mina przeciwśmigłowcowa

Mina została opracowana przez firmę Textron Defence Systems. Mina była w fazie badań podczas wojny w Zatoce Perskiej. Weszła szybko do produkcji podczas natężenia działań wojennych. Mina jest wyposażona w sensory wykrywające przelatujący śmigłowiec i w głowicę generującą kilkanaście niewielkich pocisków formowanych wybuchowo. Wyposażona jest w czujnik podczerwieni i czujnik akustyczny. Gdy śmigłowiec jest wykryty w odległości 1 km, górna część miny obraca się podążając za celem. Zasięg minimalny miny wynosi 50 m, zaś zasięg maksymalny 200 m. Minę trudno rozbroić – ma dwa poziomy zabezpieczeń. Nie detonuje przypadkowo w obecności innych platform bojowych (czołgów, wozów opancerzonych). Minę unieszkodliwia się na miejscu jej stania poprzez pobudzenie z odległości (minimum 200 m). Mina jest efektywna również przeciwko bezzałogowym aparatom latającym i pociskom raketowym lecącym na niskich wysokościach. Mina odróżnia śmigłowiec przyjazny od wrogiego.



Rysunek 6. Wkładka do wybuchowego formowania kilkadziesiątu pocisków – zastosowana najprawdopodobniej w amerykańskiej minie przeciwśmigłowcowej [10]

3. Zastosowanie min przeciwśmigłowcowych

Perspektywy zastosowania min przeciwśmigłowcowych są szerokie i różnorodne. Ich użycie może uniemożliwić zastosowanie śmigłowców bojowych na małych wysokościach w pobliżu obiektów, utrudnić lądowanie śmigłowców w głębi obrony (desantowanie grup rozpoznawczych i specjalnych) na terenach bezpośrednio nie bronionych. Miny można zastosować do budowy zasadzek na trasach przelotu lekkich samolotów i śmigłowców przeciwnika, a tym samym nie rozpraszać wysiłku klasycznej obrony przeciwlotniczej podczas prowadzenia działań wojennych. Szczególnie interesujący wariant zastosowania min to blokowanie lotnisk i lądowisk śmigłowców. Samoloty transportowe i bombowce podchodzą do lądowania z wysokości 200-300 metrów z prędkością 280-320 km/h. Ze względu na duże obszary lotnisk (nawet kilkanaście kilometrów kwadratowych) klasyczne rozminowanie, w krótkim czasie, jest praktycznie niemożliwe. Miny, w tym przypadku, mogą być ustawiane przez grupy dywersyjne a także ustawiane ze śmigłowców.

Na polu walki miny przeciwśmigłowcowe mogą zostać użyte do:

- obrony obiektów cywilnych i wojskowych przed atakami śmigłowców,
- obrony terenów przewidywanych lądowisk śmigłowców,
- blokowania korytarzy powietrznych przeciwnika,
- blokowania zapasowych korytarzy powietrznych i obszarów rozśrodkowania,
- nacisku psychologicznego na pilotów śmigłowców przed lotami na niskich wysokościach.

W ramach pracy [3] przeprowadzono badania, z których wynika, iż wprowadzenie do uzbrojenia min przeciwśmigłowcowych zdecydowanie zwiększy możliwości w zakresie organizowania skutecznej obrony przeciwśmigłowcowej. Obrona ta może być realizowana przy użyciu pól minowych lub grup min rozmieszczonych na prawdopodobnych kierunkach przelotu śmigłowców.

4. Podsumowanie

Niewątpliwym mankamentem min przeciwśmigłowcowych, jako jednego z elementów obrony przeciwlotniczej zwalczającej środki napadu powietrznego jest kierunkowość ich działania oraz zasięg nie przekraczający 200 m. Ograniczenia te minimalizuje się poprzez zastosowanie aktywnego naprowadzania się w kierunku nadlatującego celu oraz zastosowanie kilku pocisków lub odłamków rażących cel.

„Szerokie zastosowanie śmigłowców [na współczesnym polu walki], wyposażonych w skuteczną amunicję, zmienia priorytety. (...) Oczekuje się, iż wzrośnie rola uzbrojenia przeznaczonego do zwalczania śmigłowców. Dzisiejsze oceny pokazują, iż około 1 miliona min przeciwśmigłowcowych zostanie wyprodukowana w najbliższej dekadzie. Szacuje się, iż około 300 tys. powstanie ich w USA, 300 tys. w Europie i 300 tys. w pozostałych regionach świata. Potencjalny rynek min przeciwśmigłowcowych jest ogromny” [11]. Te wnioski potwierdzają także inne analityczne opracowania [12]. Wskazują one przede wszystkim na rosnącą rolę śmigłowców bojowych we współczesnych konfliktach zbrojnych. Tym samym zmusza do poszukiwania efektywnych sposobów ich zwalczania. A właśnie takim efektywnym środkiem bojowym są miny przeciwśmigłowcowe.

5. Literatura

- [1] W.W. Scenck *The origins of military mines. Part II*, Engineers Biulletin 11/1998,
- [2] J. Garstka, *Przyszłość min przeciwśmigłowcowych*, Przegląd Wojsk Lądowych, 5/2005,
- [3] A. Tomaszewski, P. Cieślak, A. Radomski *Analiza potrzeb zwalczania śmigłowców na współczesnym polu walki*, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2001
- [4] OPFOR Worldwide Equipment Guide 2001,
- [5] <http://www.hemusbg.org>,
- [6] <http://www.defense-update.com>,
- [7] *Sprawozdanie z projektu celowego „Inteligentna mina do niszczenia śmigłowców i celów niskolejących”*, Wojskowe Zakłady Uzbrojenia nr 2, Grudziądz 2004,
- [8] J. Borkowski, R. Kostrow, E. Milewski, *Dublet of EFP for antihelicopter mine*, Materiały Konferencyjne, Bukareszt 2005,
- [9] <http://www.warfare.ru>,
- [10] S. Townsend, K. Wright, *Modelling the anti-helicopter mine threats*, Aircraft Survivability 1/2002
- [11] G.Nardulli, C. Marangi, *Trends in landmine warfare and landmine detection* w: <http://www.ba.infn.it>,
- [12] World market of antipersonnel mines. Current status and development outlook. 2000 r., w: <http://sciteclibrary.ru>.

6. Parametry taktyczno-techniczne min przeciwśmigłowych

Tabela 1. Parametry taktyczno-techniczne min przeciwśmigłowych

	HELKIR Austria	4AHM-100 Bułgaria	AHM-200-1 Bułgaria	IMZR-11 Polska	TEMP-20 Rosja	USA
Masa miny [kg]	43	30	17	22	12	16
Gabaryty miny (wysokość x średnica) [mm]	-	400 x 150	370X 235	500 x 400	455 x 474	300 x 250
Zasięg [m]	150	100	100	150	150	200
Prędkość celu [km/h]	250	-	do 150	do 220	do 100	-
Typ ładunku*	FRAGM	FRAGM	FRAGM/EFP	Dublet EFP	EFP	EFP
Prędkość pocisku [m/s]	-	-	-	2600	2500	-
Ilość materiału wybuchowego [kg]	20	10	(TNT)	3 (HMX)	6,4 (TG-50)	-
Przebicie pancerza RHA [mm]	2	-	-	do 60	-	do 60
Czujniki **	AC, IR	AC, DOPP	AC, DOPP	AC, IR	AC, IR	AC, IR
Zasięg czujników [m]	AC – 1000 IR – 150	AC – 500 DOPP – 150	AC – 500 DOPP – 150	AC – 1000 IR – 150	AC – 1000 IR – 150	-
Czas pracy bojowej miny [dzień]	-	90	30	35	90 – 180	-

* EFP – pocisk formowany wybuchowo, FRAGM – odłamki

** IR – czujnik podczerwieni, AC – czujnik akustyczny, DOPP – czujnik dopplerowski,

MINES FOR DESTROYING LOWFLYING TARGETS – NEW WEAPON AGAINST HELICOPTERS

Abstract: New combat means for destroying low flying targets (planes, helicopters, UAVs, rockets), which is known as antihelicopter mine, are presented in paper. Military technique of nowadays used antihelicopter mines was analysed. Technical characteristics of mines from Austria, Russia, Bulgaria and Poland are presented. Also perspectives for using those mines were proposed. Known technical data and tactical characteristics of antihelicopter mines were compared.