

ARTYKUŁY I MATERIAŁY

Tomasz CISZEWSKI*
Piotr GRZEGORZEWSKI

DOŚWIADCZENIA Z WYKORZYSTANIA WYKRYWACZY MIN PRZEZ POLSKICH I AMERYKAŃSKICH SAPERÓW W AFGANISTANIE

Miny przeciwpiechotne i przeciwpancerne spowodowały 34% strat wojsk amerykańskich podczas wojny w Zatoce Perskiej. Szacuje się, że na świecie ok. 20 000 osób rocznie traci życie lub odnosi ciężkie uszkodzenia ciała w wypadkach minowych. Aby zmniejszyć liczbę wypadków, zwiększyć bezpieczeństwo pracy saperów oraz efektywność rozminowania terenu stosowane są coraz nowocześniejsze rozwiązania techniczne w zakresie wykrywania min.

Wykorzystywanie na współczesnym polu walki min posiadających kadłuby z tworzyw sztucznych z ograniczoną zawartością metalu, wymaga użycia doskonalszych wykrywaczy min. Wykrywacze te powinny posiadać zdolność nie tylko do wyszukiwania elementów metalowych w gruncie, ale także do sprawdzania różnic gęstości gruntu. Główny kierunek rozwoju wykrywaczy polega na zwiększeniu ich możliwości wykrywania śladowych elementów metalowych oraz konstruowaniu radarów penetrujących grunt z wykorzystaniem zjawiska rezonansu akustycznego. Dotyczy to urządzeń manualnych oraz robotów wykorzystywanych do rozminowywania i oczyszczania terenu.

Wykrywacze AMID - MT 5001 Schiebel, będące na wyposażeniu Polskiego Kontyngentu Wojskowego w Afganistanie, posiadają obniżone walory techniczne i użytkowe. Podstawowe przyczyny ich niskiej efektywności stanowi długi czas użytkowania w trudnych warunkach atmosferycznych oraz ograniczone możliwości wykry-

* ppłk dr inż. Tomasz CISZEWSKI – Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych
kpt. mgr inż. Piotr GRZEGORZEWSKI – I Brygada Saperów - Brzeg

wania min, których kadłuby wykonane są z tworzyw sztucznych, z minimalną zawartością elementów metalowych. Praktyczny brak możliwości wykrywania tych min przy użyciu wykrywaczy Schiebel ogranicza bezpieczeństwo, zakres i tempo rozminowania.

Doświadczenia zdobyte podczas prac z wykorzystaniem wykrywaczy Schiebel pozwalają stwierdzić, że urządzenia te są wrażliwe na warunki atmosferyczne. Przy dużej wilgotności gruntu (okres zimowy i wczesnowiosenny) następowało szybkie ich rozstrojenie. Średni czas prawidłowej pracy wykrywaczy wynosił 2 - 3 *godz.* Po tym okresie następowały trudności w ich działaniu. Po zestrojeniu, już po upływie kilkadziesiąt minut, następowało rozstrojenie głównego modułu wykrywacza, co uniemożliwiało prawidłową jego pracę, ograniczając właściwą lokalizację przedmiotów niebezpiecznych. Wykrywacze w czasie pracy często pomijały odłamki metalowe wskazując, że teren jest czysty. W ciągu zmiany trwającej 30 *min* trzeba było je kilkakrotnie zestrajać. Po ponownym nastrojeniu i sprawdzeniu tego samego terenu, wykrywacze wskazywały, że znajdują się w nim elementy metalowe.

Wykrywacze Schiebel przeznaczone są do wykrywania elementów metalowych w gruncie nie posiadają możliwości wykrywania min z tworzyw sztucznych, z minimalną zawartością metalu. Nie podają sygnału znalezienia min YM – II i TC – 6. Po zbliżeniu wykrywacza do miny na odległość ok. 3 *cm* mimo, że na testerze wykazywana była jego sprawność i gotowość do działania, wykrywacz nie wskazywał sygnałem jej znalezienia.

Wykrywacze Schiebel nie odróżniają zwykłych odłamków metalu od przedmiotów niebezpiecznych (miny, bomby, pociski). Pracując nimi w terenie z dużą ilością elementów metalowych, a tak jest w Afganistanie, trzeba przeszukiwać każdy centymetr gruntu, co zmniejsza efektywność pracy saperów. Ponadto używając tych wykrywaczy nie można znaleźć materiału wybuchowego ze zniszczonej miny, choć zadaniem saperów jest oczyścić teren z materiałów wybuchowych.

Poza wykrywaczami Schiebel, na wyposażeniu Polskiego kontyngentu znajdują się także wykrywacze W3P. Możliwości ich wykorzystania w warunkach Afganistanu są jednak minimalne. Przeprowadzony w październiku 2005r. test w ośrodku szkolenia saperów w bazie Bagram wykazał, że wykrywacz W3P, na 10 rodzajów min ustawionych w gruncie znajduje tylko TM62M, a pozostałych min nie wykrywał.

Wykrywacz AN/PSS - 14

Przykładem urządzenia nowej generacji jest wykrywacz min AN/PSS - 14 używany przez amerykańskich saperów w Afganistanie i Iraku (fot. 1 i 2). Wykrywacz ten opracowano tak aby uwzględniał warunki gruntowe Afganistanu i występujące tam miny.



Fot. 1. Rozminowanie terenu wykrywaczem AN/PSS-14

Wykrywacz AN/PSS - 14 stanowi urządzenie w skład, którego wchodzi georadar (Ground Penetrating Radar - GPR) , czuły detektor metalu (metal detector) oraz wibrometr. Do pamięci urządzenia wprowadzono charakterystyki różnego rodzaju gruntów. Połączenie georadaru i wykrywacza umożliwia wykrywanie przeciwpiechotnych i przeciwpancernych min o małej zawartości metalu (low - metallic mines). Wykrywacz zapewnia duże prawdopodobieństwo wykrycia min, przy niskim poziomie sygnalizowania fałszywego alarmu o znalezieniu przedmiotu niebezpiecznego. Dotyczy to wszystkich rodzajów oraz stanów gruntu (gliniastego i piaszczystego, zawilgoconego, suchego, zamrożonego, zanieczyszczonego odłamkami metalu).



Fot. 2. Wykrywacz AN/PSS - 14 w stanie rozłożonym i złożonym

Zastosowanie w wykrywaczu programu komputerowego pozwala saperowi odróżniać fałszywe sygnały (po napotkaniu mało istotnych przedmiotów metalowych) od sygnałów wysyłanych przez minę. Sygnały odbierane przez wykrywacz uwzględniają właściwości gruntów, które są różne dla poszczególnych ich rodzajów. Rozpoznawanie odbywa się poprzez porównanie odbieranego sygnału z sygnałem zapisanym w bazie danych. Podczas rozminowania terenu urządzenie automatycznie dostosowuje się do zmieniających się warunków gruntowych. Potencjalny alarm dotyczący wykrycia miny przekazywany jest w formie sygnału dźwiękowego.

Detektor metalu (Advanced Metal Detector) składa się z płaskiej cewki, która obejmuje całą średnicę głowicy (fot. 3). Prąd przechodzący przez cewkę wytwarza w gruncie pole elektromagnetyczne, które wzbudza prąd w każdym znajdującym się tam przedmiocie metalowym, a ten na skutek przepływu prądu, tworzy własne pole elektromagnetyczne, które odbierane jest i odczytywane przez głowicę wykrywacza. Sensory znajdujące się w głowicy odbierają zmiany pola magnetycznego i alarmują saperów o możliwości wystąpienia miny, nawet z minimalną zawartością elementów metalowych.

Georadar (Ground Penetrating Radar) jest szerokopasmowym urządzeniem nadawczo - odbiorczym. Głowica jego zawiera jeden nadajnik i dwa odbiorniki. Nadajnik transmituje fale akustyczne niskiej mocy. W momencie, gdy fala napotka w gruncie przedmiot odróżniający się od otoczenia (np.: minę, kamień, korzeń, poduszkę powietrzną, gruz lub inne objekty) odbija się od niego i wraca do odbiornika, gdzie jest przetwarzana i analizowana przez system urządzenia.



Fot. 3. Przekrój głowicy wykrywacza AN/PSS - 14

Połączenie georadaru i detektora jest niezbędne podczas rozminowania terenów zanieczyszczonych odłamkami metalu. W takim środowisku tradycyjne wykrywacze metalu, ze względu na znajdujące się w gruncie duże ilości przedmiotów metalowych (odłamków, łusek, drutów itp.), wskazują na występowanie min co kilkanaście centymetrów. Georadar oddziela niezagrażające życiu przedmioty, pozwalając saperowi na odróżnianie ich od min. Urządzenie rejestruje zmiany gęstości gruntu charakterystyczne dla min i przedmiotów niebezpiecznych. Jest to istotne, ponieważ coraz więcej produkowanych obecnie min posiada kadłuby z tworzyw sztucznych oraz znikomą zawartość elementów metalowych. Używając tradycyjnych wykrywaczy metalu nie ma możliwości ich wykrycia.

Wykrywacze z georadarem rozpoznają w gruncie charakterystyczne cechy min, a nie tylko metal. Wykrywacz pozwala odróżnić minę od innych elementów metalowych, w przypadku, których podawany jest sygnał wykrycia w gruncie metalu, bez wysłania alarmu z georadaru. Dzięki temu saper wie, że przed nim znajduje kawałek metalu, a nie mina. Mina posiada, bowiem inną gęstość niż otoczenie gruntowe, co jest rozpoznawane przez georadar.

W Afganistanie polscy saperzy zapoznawali się ze sprzętem inżynierskim

wojsk koalicji oraz uczestniczyli w szkoleniu saperów 391 binż z Południowej Karoliny. Na ścieżkach treningowych, gdzie zakopano miny stosowane w Afganistanie, saperzy używali wykrywaczy armii amerykańskiej AN/ PSS – 14 (fot. 4).

Saperzy pracujący w Afganistanie rozminowują trudny do sprawdzania teren z budynkami, schronami, różnego pochodzenia nasypami, często dowiezionym gruntem wymieszanym z minami, pociskami oraz wszelkiego rodzaju odłamkami. Dodatkowy problem stwarzają pozostawione wraki czołgów, wozów bojowych oraz statków powietrznych. Amerykańska armia oraz firmy cywilne używają powszechnie do rozminowania psów i trałów, jednak w trudnym terenie często istnieją ograniczenia w możliwościach ich użycia.

W terenie bardzo zanieczyszczonym odłamkami metalu możliwości użycia psów są ograniczone, ze względu na niebezpieczeństwo ich zranienia lub ugrzęźnięcia na skutek zablokowania się długiej smyczy. Jeżeli na sprawdzanym obszarze zostanie znaleziona mina przeciwpancerna wprowadza się ograniczenia w stosowaniu trałów. W tej sytuacji wykorzystuje się saperów z wykrywaczami min. Użycie wykrywaczy działających na zasadzie połączenia detektora metalu z georadarem zwiększa bezpieczeństwo i wydajność ich pracy.



Fot. 4. Dowódca drużyny saperów US Army demonstruje polskim saperom działanie wykrywacza AN/PSS - 14

Istotny element wykrywacza AN/ PSS – 14 stanowi wibrometr. Jest to urządzenie wykorzystywane do potwierdzenia wykrycia przedmiotu niebezpiecznego. Czujnik wibrometru, wykorzystujący zjawisko rezonansu akustycznego, służy do potwierdzenia znalezienia miny lub innego przedmiotu niebezpiecznego. Wibrometr składa się z nadajnika, który emituje do gruntu impuls akustyczny w pobliżu podejrzanego przedmiotu. Impuls ten przechodzi przez grunt do miny, gdzie odbija się od jej korpusu i wytwarza przez krótki czas rezonans akustyczny. Czujnik wibrometru odbiera sygnał rezonansu, który jest przetwarzany i identyfikowany, jako charakterystyczna cecha miny. Wibrometr stosowany jest jako osobne urządzenie. Prowadzone są prace zmierzające do zainstalowania go wewnątrz AN/PSS-14.

W misjach poza granicami kraju, w których uczestniczą polscy żołnierze, szczególnie w Iraku i Afganistanie, po kilku latach intensywnej pracy w niesprzyjających warunkach klimatycznych następuje wyeksploatowanie wykrywaczy i w efekcie wadliwe ich działanie. Naprawa lub wymiana sprzętu w rejonie misji jest długotrwała (trwa od kilku tygodni do kilku miesięcy). Biorąc pod uwagę zaangażowanie naszego kraju w misje celowym jest zapoznanie i przeszkolenie polskich saperów w zakresie działania na podstawowym sprzęcie do rozminowania wojsk koalicji. Polscy saperzy rozminowują teren na potrzeby wojsk sojuszników. Stąd ważnym elementem jest posiadanie w rejonie misji sprzętu do rozminowania terenu, kompatybilnego ze sprzętem wojsk koalicyjnych, na korzyść których wykonuje się zadania. Przed wyjazdem na misje podczas kursu patroli rozminowania należy przeszkolić saperów w zakresie posługiwania się nowoczesnymi wykrywaczami min. Po zdaniu egzaminów, na koniec kursu, jego uczestnicy otrzymają certyfikaty, zezwalające na wykonywanie pracy w patrolach podczas misji.

Polskie patrole saperskie biorące udział w rozminowaniu terenu w kraju oraz w misjach należy wyposażyć w wykrywacze z georadarem, które wykorzystują najnowsze technologie detekcji przedmiotów niebezpiecznych w gruncie. Jest to istotne z racji występowania na obszarach misji min, które są niewykrywalne tradycyjnymi wykrywaczami. W przypadku awarii wykrywaczy, w rejonie działania wojsk koalicji funkcjonują firmy współpracujące z wojskiem, które naprawiają uszkodzony sprzęt. Nie będzie wtedy potrzeby kosztownego odsyłania do kraju i przysyłania nowego lub naprawionego sprzętu.

Wnioski

1. Podstawowe usterki wykrywaczy Schiebel wykorzystywanych przez polskich saperów do rozminowania terenu w Afganistanie stanowią: częste rozstrajanie; pomijanie przedmiotów metalowych, a po ponownym zestrojeniu; odnajdywanie ich tym samym wykrywaczem oraz duże reagowanie na zmiany temperatury i wilgotności powietrza. Ponadto wykrywacze te nie posiadają możliwości wykrywania min z tworzyw sztucznych, z ograniczoną zawartością elementów metalowych (powszechnie występują na obszarze Afganistanu).
2. Saperzy PKW dysponują zbyt małą liczbą sprawnych wykrywaczy. Ze względu na organizację oraz bezpieczeństwo pracy patrolu rozminowania minimalna liczba wykrywaczy w zespole, który wchodzi w skład patrolu, powinna wynosić 2 sztuki. W składzie patrolu jest 3 - 5 zespołów, zatem jeden patrol powinien dysponować 6 - 10 efektywnymi wykrywaczami.
3. W składzie kontyngentu powinna znajdować się osoba odpowiedzialna za utrzymanie wykrywaczy, przeszkolona w zakresie wykonywania drobnych napraw oraz kwalifikowana do remontów wykraczających poza bieżącą obsługę.
4. Z uwagi na zagrożenia wynikające ze stosowania min plastikowych oraz brak możliwości ich wykrywania przy użyciu wykrywaczy będących na wyposażeniu PKW konieczne jest wyposażenie PKW w wykrywacz w skład, którego wchodzi georadar oraz czuły detektor metalu.
5. Celowym jest, aby wykrywacze, które znajdują się na wyposażeniu PKW

były kompatybilne ze sprzętem wojsk koalicji. Pozwoli to skorzystać, w przypadku awarii z serwisu obsługowego, który znajduje się w rejonie działania wojsk koalicji. Wysyłanie sprzętu do kraju w celu naprawy, trwa długo, co ogranicza realizację zadań inżynierskich.

6. Z względu na znaczenie wykrywaczy dla bezpiecznego rozminowania terenu, w trosce o zdrowie i życie polskich saperów pracujących przy rozminowaniu terenu w Afganistanie, konieczne jest rozwiązanie przedstawionej w artykule problematyki.