

**Piotr SASKA\***  
**Franciszek KLIMENTOWSKI**  
**Piotr KOWALCZYK**

## **CHARAKTERYSTYKA IMPROWIZOWANYCH URZĄDZEŃ WYBUCHOWYCH STOSOWANYCH W KONFLIKCIE IRACKIM**

### **Wstęp**

Charakterystyczną cechą konfliktów zbrojnych prowadzonych w ostatnich latach jest dysproporcja technologiczna w uzbrojeniu i sprzęcie wojskowym, znajdującym się na wyposażeniu walczących stron. Większość naukowców i publicystów, zajmujących się problematyką wojen oraz wojska, taki typ prowadzenia działań zbrojnych określa mianem konfliktu lub wojny asymetrycznej<sup>1</sup>. Obecnie najbardziej znanymi konfliktami jest wojna w Iraku i w Afganistanie. Po jednej stronie mamy w nich miejscowe armie i policje, wspierane przez zaawansowane technologicznie wojska państw NATO. Po drugiej stronie lokalne milicje, partyzantów, terrorystów czy grupy bandyckie<sup>2</sup>, które nie dysponują zaawansowanym technologicznie sprzętem. Pomimo tego nie jest to łatwy przeciwnik dla dobrze wyszkolonych i wyposażonych wojsk, gdyż nie pozwala się sprowokować do klasycznych bitew, a jego taktyka działania opiera się na prowadzeniu działań nieregularnych i partyzanckich<sup>3</sup>. W ich działaniu zasadniczym sposobem prowadzenia walki jest organizowanie zasadzek, a jednym ze środków służących do osiągnięcia tego celu są improwizowane urządzenia (ładunki) wybuchowe - IED<sup>4</sup>. Doświadczenia irackie pokazały i niestety wciąż pokazują, iż jest to broń, która zadaje najwięcej strat wojskom koalicyjnym, jak również przypadkowej ludności cywilnej.

Improwizowane urządzenia wybuchowe uznawane są za broń partyzantów, bojowników i terrorystów, którzy nie mogą poradzić sobie z przewagą techniczną współ-

---

\* kpt. mgr inż. Piotr SASKA, kpt. mgr inż. Franciszek KLIMENTOWSKI, kpt. mgr inż. Piotr KOWALCZYK – Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych

<sup>1</sup> A. Bujak, *Możliwe zmiany w reagowaniu kryzysowym*, [w:] „Zeszyty Naukowe WSOWL” – 2/2005, s. 87.

<sup>2</sup> N. Bączyk, *Megaodporne*, [w:] „Polska Zbrojna” – 2/2008, s. 52.

<sup>3</sup> Tamże, s. 52.

<sup>4</sup> IED (Improvised Explosive Devices) – Improwizowane urządzenie wybuchowe

czesnych armii<sup>5</sup>. Organizacje terrorystyczne dzięki łatwemu dostępowi do materiałów wybuchowych, przy stosunkowo niskich nakładach finansowych oraz braku zaplecza naukowo-badawczego, potrafią zaprojektować i wykonać skuteczny środek walki, zdolny do niszczenia siły żywej i sprzętu wojskowego przeciwnika.

### **Budowa, rodzaje stosowanych improwizowanych urządzeń wybuchowych i sposoby ich inicjowania**

Improwizowane urządzenia wybuchowe to urządzenia wykonane w sposób improwizowany, zawierające niszczące, śmiertelne, szkodliwe środki pirotechniczne lub zapalające środki chemiczne przeznaczone do niszczenia, unieszkodliwienia, nękania lub odwracania uwagi. Mogą zawierać materiały wojskowe, ale zwykle skonstruowane są z elementów pochodzących z innych źródeł<sup>6</sup>.

Ładunki IED mogą być używane przez terrorystów w różny sposób. Ich wybuch może być zainicjowany drogą przewodową, bezprzewodową (zdalnie sterowane), jak również przy wykorzystaniu pułapek.

Najczęściej urządzenia IED zbudowane są z następujących elementów:

- urządzenie pobudzające (przełącznik);
- materiał wybuchowy;
- środek inicjujący wybuch;
- źródło zasilania;
- kadłub (opakowanie);
- element zwiększający skuteczność IED (opcjonalnie)<sup>7</sup>.

Urządzenie pobudzające – jest to zasadniczy element składowy improwizowanego urządzenia wybuchowego, który służy do jego aktywowania, przzerwania lub zmiany czasu ataku. Ze względu na sposób inicjowania wybuchu IED możemy podzielić na następujące kategorie:

- urządzenia detonowane na komendę (Command Operated);
- urządzenia czasowe (Timed);
- urządzenia – pułapki (Victim Operated).

Podział urządzeń IED ze względu na sposób inicjowania wybuchu przedstawia rys. 1.

---

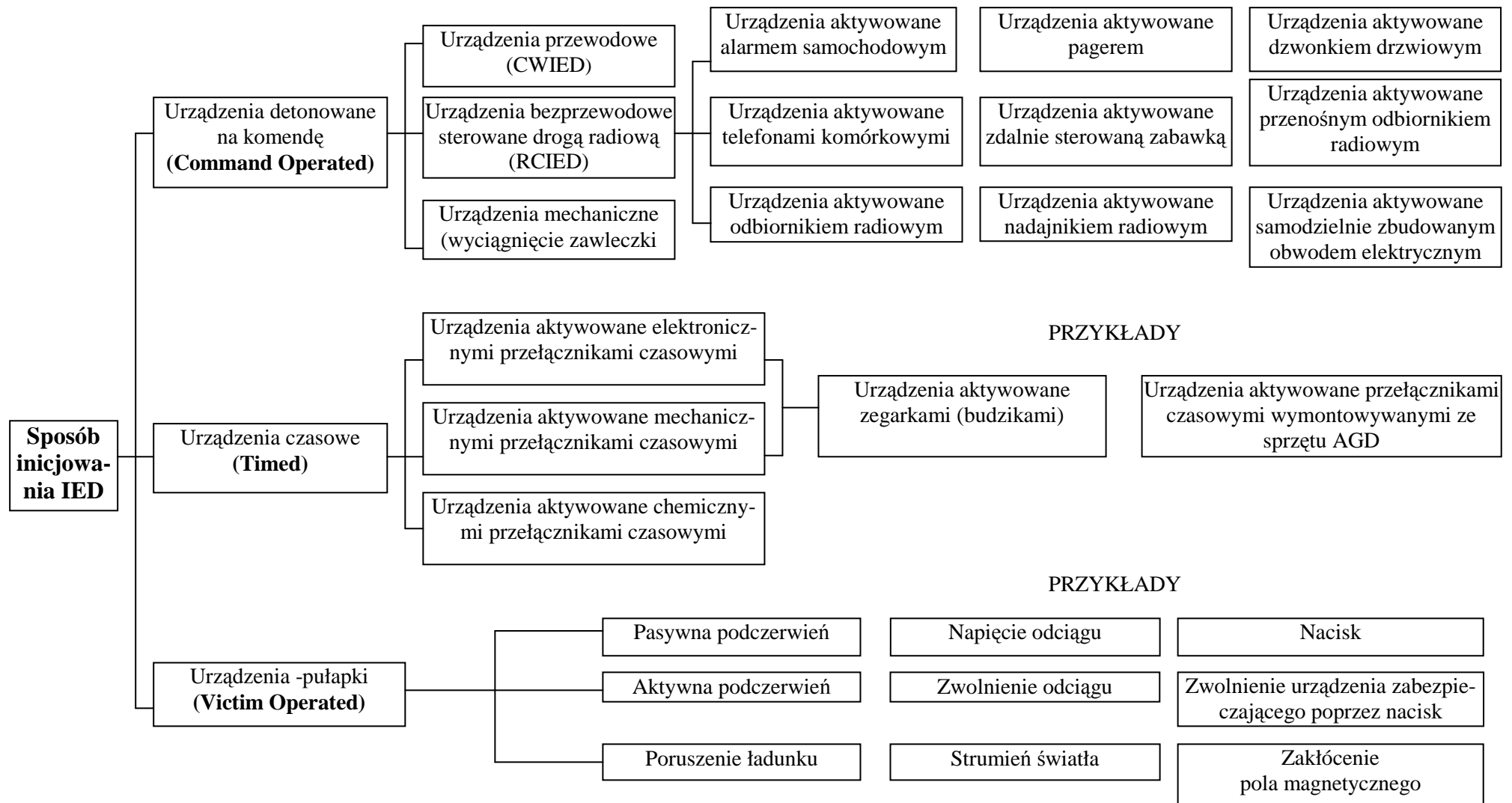
<sup>5</sup> 10 najbardziej śmiertelnych broni świata, [online]. [dostęp:28.02.2008]. Dostępny w Internecie: <http://facet.wp.pl/kat,69514,wid,9545325,wiadomosc.html?ticaid=153c6>

<sup>6</sup> Słownik terminów i definicji wojsk inżynierskich NATO – AAP – 6

<sup>7</sup> F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku*, Wrocław 2007, s. 7.

CHARAKTERYSTYKA IMPROWIZOWANYCH URZĄDZEŃ WYBUCHOWYCH...

PRZYKŁADY

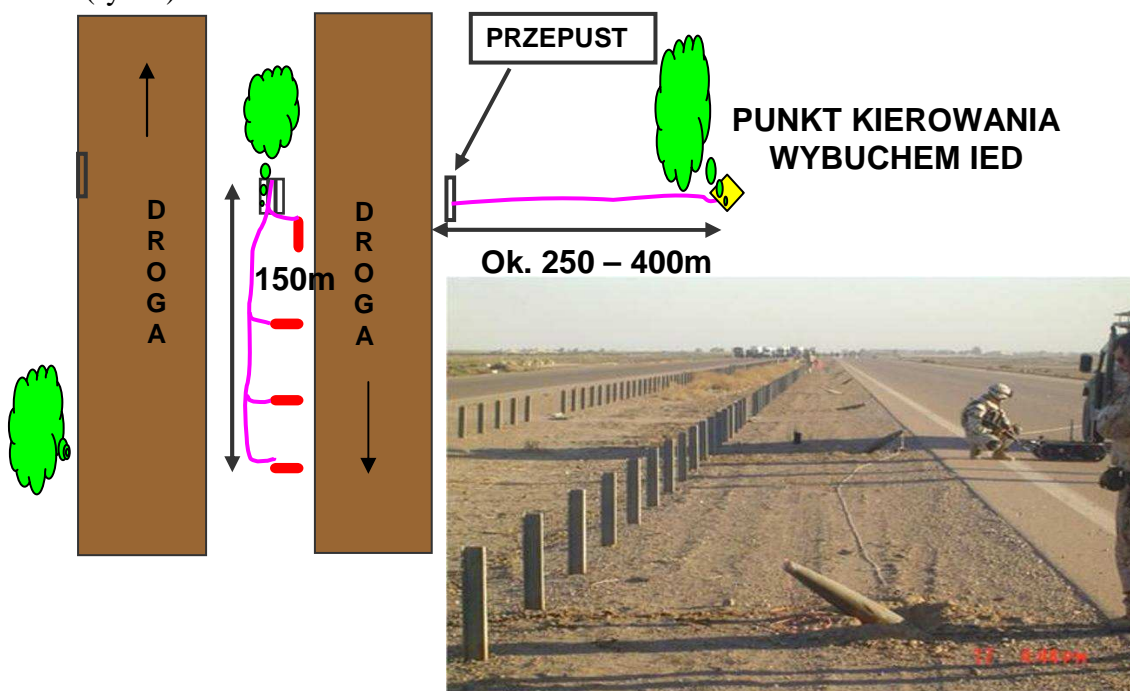


Ry s. 1. Podział urządzeń IED ze względu na sposób ich detonacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Weapons Technical Intelligence (WTI). Improvised Explosive Device (IED) – Lexicon, USA*

Urządzenia detonowane na komendę (*Command operated*) – jest to typ improwizowanych urządzeń wybuchowych, które detonuje się na określone polecenie lub sygnał. W tego typu urządzeniach wykorzystuje się przewodowe i bezprzewodowe (sterowane drogą radiową) sposoby aktywowania ładunków. Ze względu na sposób detonacji wyróżnia się następujące typy IED:

- Urządzenia przewodowe (Command Wire - CWIED) - są to improwizowane urządzenia wybuchowe, detonowane drogą przewodową. Do tego celu wykorzystywany jest elektryczny, ogniowy oraz mieszany sposób inicjowania wybuchu (rys. 2).

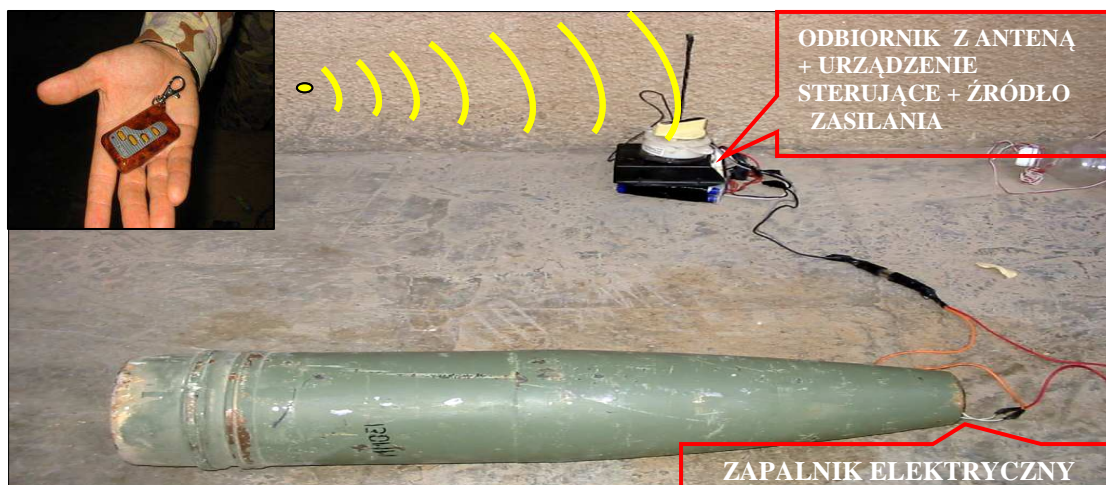


Rys. 2. Urządzenie przewodowe CWIED. Do jego budowy wykorzystano pociski artyleryjskie (4 x 155 mm), które połączono lontem detonującym, końcówki lontu uzbrojono w splonki

Źródło: B. Bębenek, *Ocena zagrożenia minowego (prezentacja)*

- Urządzenia sterowane drogą radiową (Radio Controlled - RCIED) - są to improwizowane urządzenia wybuchowe, sterowane drogą radiową. Fale radiowe wykorzystywane są do aktywowania urządzenia pobudzającego, którego zadaniem jest zamknięcie obwodu elektrycznego. Do urządzenia sterującego podłączony jest odbiornik radiowy, źródło zasilania i zapalnik elektryczny. W wyniku aktywowania urządzenia następuje przekazanie impulsu elektrycznego do zapalnika, który inicjuje wybuch IED. Do zapalnika elektrycznego może być również podłączona sieć ogniowa z lontu detonującego. Urządzenia wykorzystywane przez terrorystów do aktywowania IED to: alarmy samochodowe, telefony komórkowe, page-ry, zdalnie sterowane zabawki, przenośne odbiorniki radiowe itp.<sup>8</sup> (rys. 3).

<sup>8</sup> *Weapons Technical Intelligence (WTI). Improvised Explosive Device (IED) – Lexicon*, Department of Defence USA, 06 June 07, s. 19.



Rys. 3. Przykład urządzenia sterowanego drogą radiową

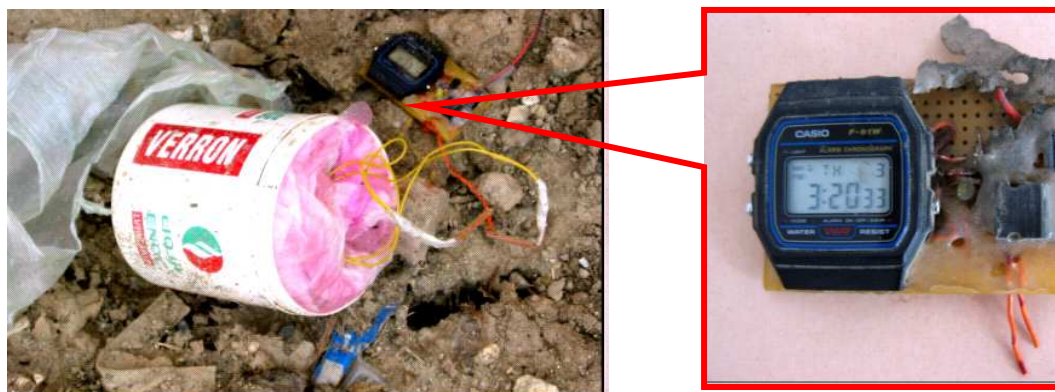
Źródło: F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku* s. 34.

- Urządzenia mechaniczne (Mechanical/Pull IED) - są to improwizowane urządzenia wybuchowe, detonowane za pomocą mechanicznych urządzeń pobudzających. Wybuch ładunku następuje wskutek wyciągnięcia zawlecзки zabezpieczającej.

*Urządzenia czasowe (Timed)* – jest to typ improwizowanych urządzeń wybuchowych, w których wykorzystuje się różnego rodzaju przełączniki czasowe o działaniu mechanicznym, elektronicznym i chemicznym. Przełączniki umożliwiają detonację IED w określonym miejscu i czasie. Zapewniają również możliwość bezpiecznego odejścia osobom przygotowującym atak z miejsca, w którym są ustawiane, gdyż urządzenie pobudzające dopiero po zaprogramowanym czasie zamyka obwód elektryczny, do którego podłączone są podzespoły sterujące, odpowiedzialne za detonację improwizowanego ładunku wybuchowego<sup>9</sup>. Urządzenia IED z tego typu przełącznikami często stosowane są podczas ataków na obiekty infrastruktury komunikacyjnej. Ze względu na rodzaj używanych urządzeń pobudzających (przełączników) możemy wyodrębnić następujące IED:

- Urządzenia aktywowane elektronicznymi przełącznikami czasowymi - są to improwizowane urządzenia wybuchowe, detonowane za pomocą różnego rodzaju przełączników, stoperów i zegarków elektronicznych (rys. 4).

<sup>9</sup> Tamże, s. 20.



Rys. 4. Urządzenie czasowe aktywowane zegarkiem elektronicznym

Źródło: F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku*, s. 41.

- Urządzenia aktywowane mechanicznymi przełącznikami czasowymi - są to improwizowane urządzenia wybuchowe, detonowane za pomocą zegarków (budzików), programatorów czasowych używanych w pralkach automatycznych i innych urządzeniach gospodarstwa domowego (rys. 5).



Rys. 5. Urządzenia czasowe aktywowane budzikiem

Źródło: F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku* s. 40.

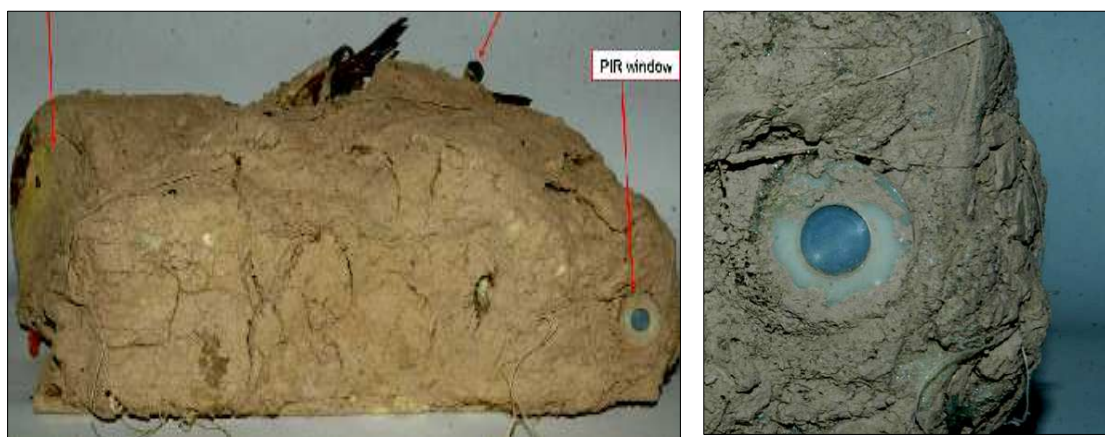
- Urządzenia aktywowane chemicznymi przełącznikami czasowymi - są to improwizowane urządzenia wybuchowe, w których, aby zainicjować wybuch wykorzystuje się zachodzące pomiędzy substancjami wchodzącymi w skład urządzenia pobudzającego reakcje chemiczne<sup>10</sup>.

*Urządzenia – pułapki (Victim Operated)* jest to typ improwizowanych urządzeń wybuchowych, aktywowanych przez atakowany lub przypadkowy cel. Do urządzeń podłączone są różnego rodzaju pułapki, zabezpieczające ładunek IED przed rozbrojeniem oraz zdjęciem z miejsca ustawienia. Pułapki zwiększają również skuteczność ataku na zaplanowany obiekt. Do ich budowy wykorzystywane są proste mechanizmy o nieskomplikowanej budowie i sposobie działania oraz zaawansowane technicznie

<sup>10</sup> Tamże, s. 20.

układy elektroniczne sterowane drogą radiową. Podczas ustawiania ładunków – pułapek najczęściej stosowane są następujące sposoby inicjowania wybuchu:

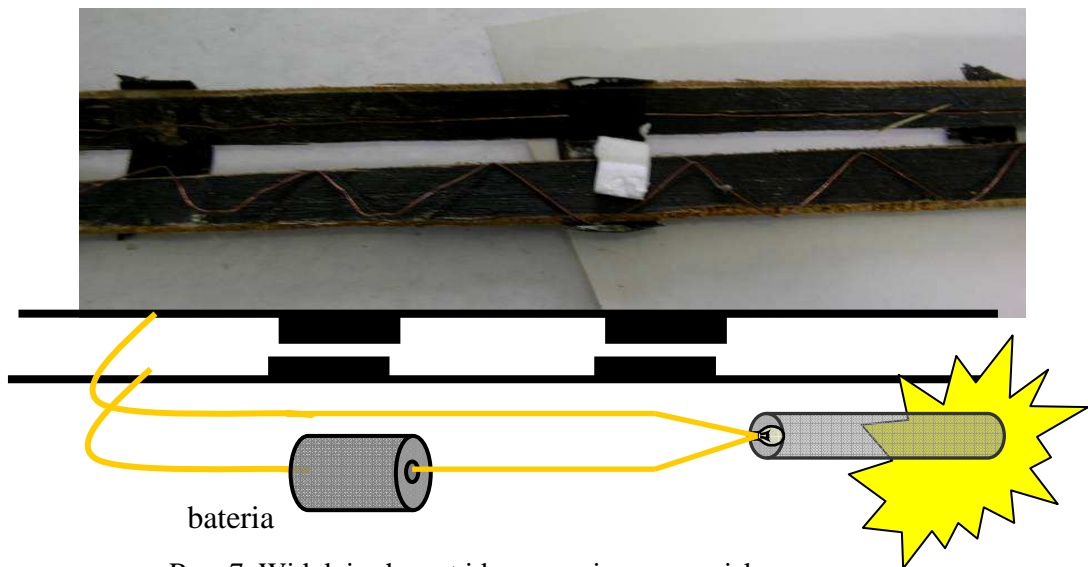
- Urządzenia aktywowane czujnikami pasywnej podczerwieni (Passive Infrared – PIR). Zasada działania urządzeń polega na wykorzystaniu faktu, iż czujniki podczerwieni reagują na ruch lub ciepło wytwarzane przez obiekt, który znajdzie się w sektorze jego działania. W czasie zbliżania się celu (pojazdu, ludzi) do miejsca ustawienia improwizowanego urządzenia wybuchowego wysyłany jest drogą radiową sygnał do urządzenia pobudzającego, które uaktywnia czujnik PIR. W momencie, gdy obiekt znajdzie się w zasięgu działania czujnika następuje jego zadziałanie i przekazanie impulsu elektrycznego do zapalnika, który inicjuje wybuch IED (rys. 6).



Rys. 6. Urządzenie aktywowane czujnikami pasywnej podczerwieni - PIR

*Źródło: Counter IED Tactics, Techniques and Procedures*

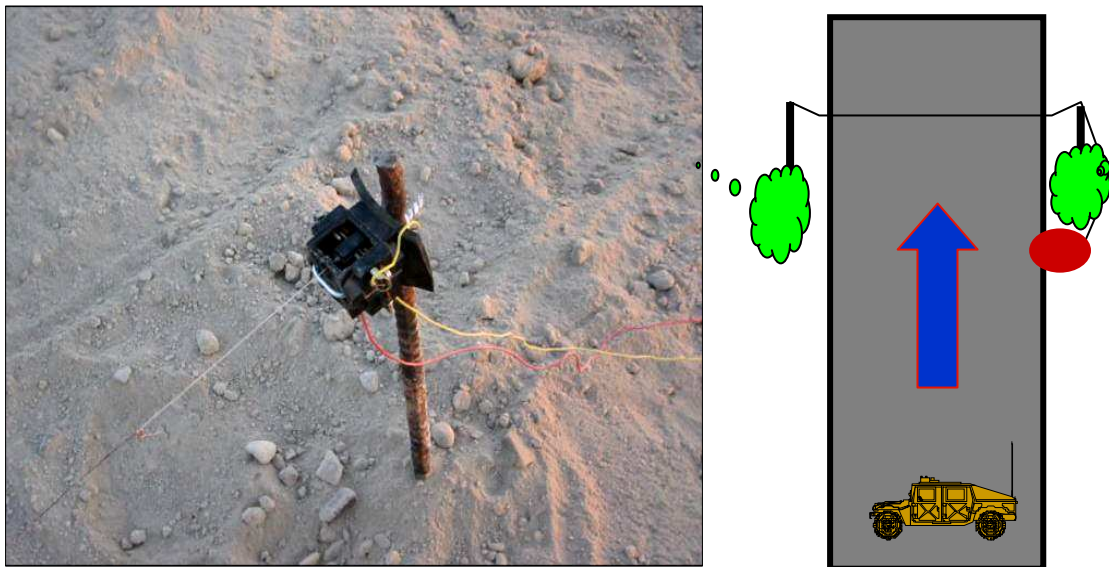
- Urządzenia aktywowane zwiercami naciskowymi. Zwieracz naciskowy najczęściej wykonany jest z dwóch drewnianych desek o długości od 50 do około 100 cm. Do wewnętrznych stron desek przybijana jest blacha i umieszczane są dwie sprężyny. Do blach podpięte są szeregowo przewody elektryczne, źródło zasilania oraz przewody zapalnika elektrycznego, który odpowiedzialny jest za zainicjowanie wybuchu IED. Wskutek najechania pojazdu lub wejścia osoby na zwieracz następuje ściśnięcie sprężyn, co powoduje zetknięcie się blach, a tym samym zamknięcie obwodu elektrycznego, w wyniku czego przekazywany jest impuls elektryczny do zapalnika (rys. 7).



Rys. 7. Widok i schemat ideowy zwieracza naciskowego

Źródło: F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku*, s. 28.

- Urządzenia aktywowane poprzez napięcie lub zwolnienie odciagu. Detonacja tego typu urządzeń zachodzi wskutek przecięcia lub uwolnienia odciagu, co powoduje wyciągnięcie zawlecзки i zadziałanie zapalnika (rys. 8).



Rys. 8. Urządzenie aktywowane poprzez napięcie odciagu

Źródło: *Counter IED Tactics, Techniques and Procedures*

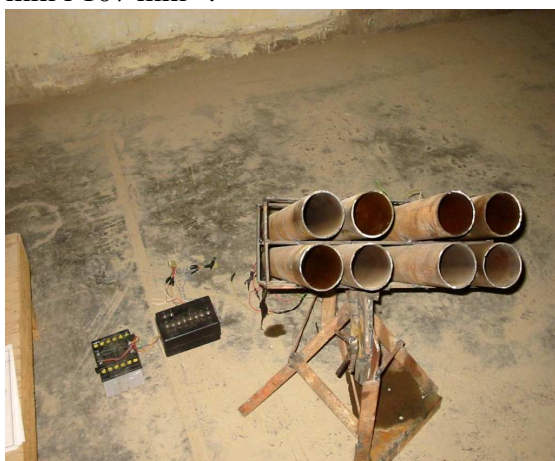
- Urządzenia aktywowane czujnikami aktywnej podczerwieni (Active Infrared – AIR). Detonacja urządzeń zachodzi wskutek przerwania emitowanej przez czujnik niewidocznej wiązki podczerwieni, wskutek czego zamykany jest obwód elektryczny i przekazywany impuls do zapalnika.



- Urządzenia aktywowane czujnikami światła. Detonacja urządzeń zachodzi wskutek zmiany strumienia światła w pobliżu czujnika, wskutek czego zamykany jest obwód elektryczny i przekazywany impuls do zapalnika.
- Urządzenia aktywowane poprzez zmianę pola magnetycznego. Detonacja tego typu urządzeń zachodzi wskutek zakłócenia pola magnetycznego w pobliżu czujnika, wskutek czego zamykany jest obwód elektryczny i przekazywany impuls do zapalnika.
- Urządzenia aktywowane poprzez poruszenie urządzenia. Detonacja urządzeń zachodzi wskutek ich przesunięcia lub zmiany kąta ustawienia, wskutek czego czujnik powoduje zamknięcie obwodu elektrycznego i przekazanie impulsu do zapalnika.

### Typy urządzeń IED, ze względu na sposób i środek transportu.

Urządzenia dostarczane drogą powietrzną (*Air-borne IED, Projected IED*) – jest to typ improwizowanych urządzeń wybuchowych wykorzystywanych do prowadzenia ostrzału wybranych celów przy pomocy prowizorycznych wyrzutni raketowych (rys. 9). Najczęściej używanymi wyrzutniami są wyrzutnie o kalibrach: 130 mm, 122 mm i 107 mm<sup>11</sup>.



Rys. 9. Prowizoryczna wyrzutnia raketowa o kalibrze 130mm

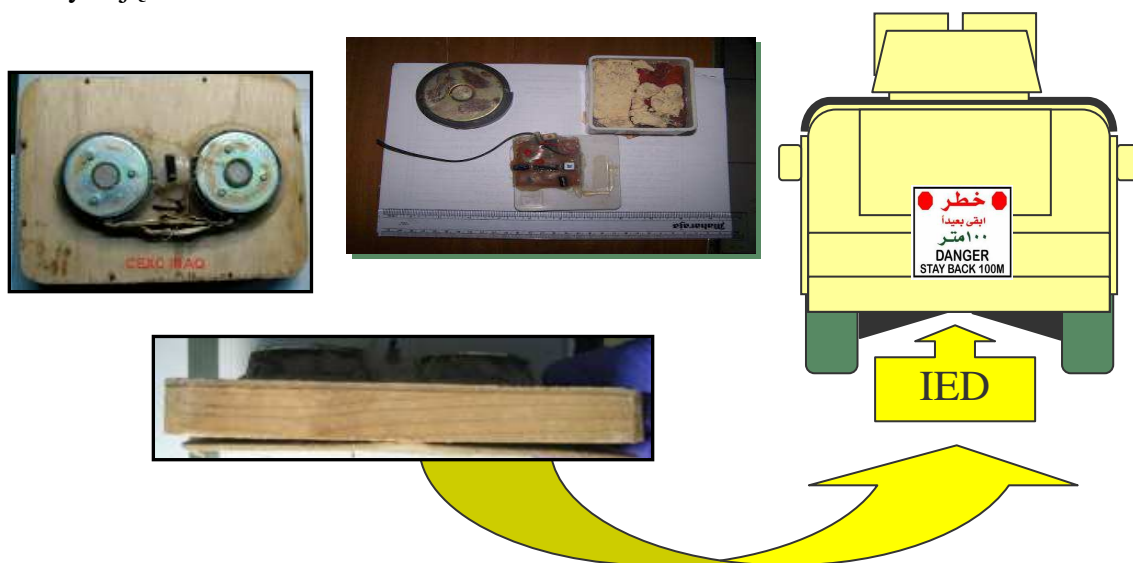
Źródło: F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku*, s. 47

Urządzenia umieszczone w zbiornikach wodnych (*Water-borne WBIED*) – jest to typ improwizowanych urządzeń wybuchowych wykorzystywanych do niszczenia wybranych obiektów infrastruktury komunikacyjnej oraz kolumn i pojazdów wojskowych. Ładunki zakładane są w zbiornikach i przeszkodach wodnych zarówno pod, jak i na powierzchni wody, jako przedmioty pływające, dryfujące lub zakotwiczone.

Urządzenia magnetyczne (*Magnetic attachment*) – jest to typ improwizowanych urządzeń wybuchowych wykorzystywanych do niszczenia wybranych pojazdów wojskowych oraz ich obsługi (rys. 10). Ładunki mają niewielką masę oraz rozmiary. Do nadwozi pojazdów, znaków drogowych i tablic ogłoszeniowych mocowane są za pomocą magnesów. Najczęściej stosowane są w miastach podczas przejazdu kolumn wojsko-

<sup>11</sup> Tamże, s. 13.

wych przez zatłoczone ulice. Nierzadko zdarza się, że terroryści do ich zakładania wykorzystują dzieci<sup>12</sup>.



Rys. 10. Urządzenie magnetyczne IED

Źródło: *Counter IED Tactics, Techniques and Procedures*

Urządzenia umieszczane w pojazdach (**Vehicle-borne VBIED**) – jest to typ improwizowanych urządzeń wybuchowych, wykorzystywanych do niszczenia wybranych obiektów infrastruktury, kolumn i pojazdów wojskowych oraz posterunków wojska i policji. Do ich dostarczenia na miejsce ataku wykorzystuje się samochody osobowe, motocykle, motorowery i rowery<sup>13</sup>. W celu zapewnienia większej skuteczności zadziałania VBIED stosowane są jednocześnie minimum dwa dublujące się sposoby inicjowania wybuchu. W zależności od rodzaju pojazdu wykorzystywanego do VBIED ładunki mogą zawierać od kilku do kilkuset kilogramów materiału wybuchowego w przypadku pojazdu osobowego. Ładunki umieszczane w pojazdach są bardzo dobrze ukrywane i maskowane, co w znacznym stopniu ogranicza możliwości ich wykrycia i neutralizacji (rys. 11). Obecnie, ataki z użyciem tego rodzaju urządzeń stanowią największe zagrożenie dla patroli i konwojów sił koalicyjnych.

<sup>12</sup> Tamże, s. 14.

<sup>13</sup> Tamże, s. 13.



Rys. 11. Przykład urządzeń VBIED umieszczonych w samochodach osobowych

Źródło: F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku*, s. 10

Urządzenia przenoszone przez ludzi (**Person-borne PBIED**) – jest to typ improwizowanych urządzeń wybuchowych wykorzystywanych do niszczenia pojazdów wojskowych oraz posterunków policji i wojska. Osoby przenoszące ładunki mogą być wykorzystywane do ich dostarczenia we wskazane miejsce oraz przygotowanie do użycia lub, co zdarza się często, do przeprowadzenia ataku samobójczego. Urządzenia PBIED przenoszone są w specjalnych pasach, kamizelkach, walizkach i torbach (rys. 12), które detonuje się różnymi sposobami. Użycie tego typu urządzeń jest bardzo skuteczne, ponieważ umożliwia bliskie podejście do wybranego celu i wysadzenie ładunku w zamierzonym czasie<sup>14</sup>.



Rys. 12. Urządzenie PBIED umieszczone w walizce i specjalnie przygotowanym pasie

Źródło: S. Berdak, *Improwizowane urządzenia wybuchowe (IED) – nową bronią w rękach terrorystów oraz podejmowane działania w celu ochrony wojsk przed skutkami ich użycia* – (prezentacja)

<sup>14</sup> Tamże, s. 13.

Urządzenia mocowane do podwozia pojazdów (**Underbally**) – jest to typ improvizowanych urządzeń wybuchowych wykorzystywanych do niszczenia pojazdów wojskowych oraz ich obsługi. Urządzenia tego typu mają niewielką masę oraz wymiary. Do podwozi pojazdów mocowane są przy pomocy przewodów i taśm (rys. 13). Ładunek detonowany jest przy użyciu różnego typu urządzeń pobudzających<sup>15</sup>.



Rys. 13. Urządzenie Underbally umieszczone pod samochodem osobowym

Źródło: F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku*, s. 41

Ładunki umieszczane w pojazdach o dużej ładowności (**Large vehicle-borne LVBIED**) – jest to typ improvizowanych urządzeń wybuchowych wykorzystywanych do wykonywania spektakularnych ataków, których celem jest zniszczenie wybranych obiektów infrastruktury, kolumn i pojazdów wojskowych oraz posterunków wojska i policji. Ładunki dostarczane są na miejsce ataku samochodami ciężarowymi o dużej ładowności (wywrotki, cysterny itp.). W celu zapewnienia większej skuteczności zadziałania LVBIED stosowane są jednocześnie minimum dwa dublujące się sposoby inicjowania wybuchu. W zależności od rodzaju pojazdu wykorzystywanego do dostarczenia ładunku na miejsce ataku ładunki te mogą zawierać od kilku, do kilkunastu ton materiału wybuchowego<sup>16</sup>.

### **Budowa urządzeń wybuchowych o działaniu kierunkowym**

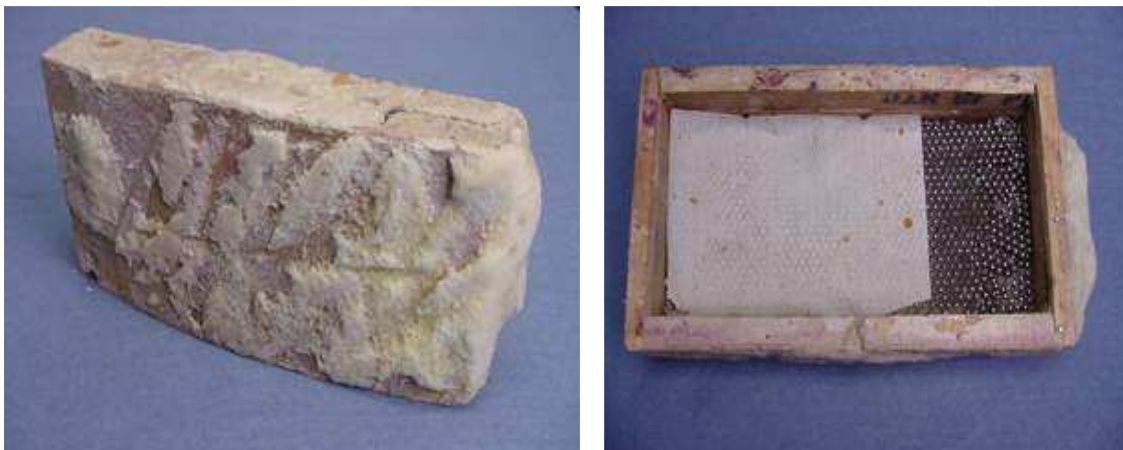
Urządzenia IED o kumulacyjnym i kierunkowym działaniu (**main charge configuration**) – improvizowane ładunki wybuchowe pochodzenia wojskowego lub wykonane domowymi sposobami. Są to:

- Improvizowane miny Claymore (Improvised Claymore) – jest to typ improvizowanych środków wybuchowych pochodzenia wojskowego lub wykonanych przez terrorystów. Miny tego typu używane są najczęściej jako przeciwpiechotne miny odłamkowe o działaniu kierunkowym. Są również efektywne w zwalczaniu lekko opancerzonych pojazdów takich, jak: ciężarówki, autobusy, samoloty, samochody osobowe. Odłamki są w stanie penetrować opony i oprzyrządowanie silnika po-

<sup>15</sup> Tamże. s. 14.

<sup>16</sup> Tamże, s. 13.

jazdu<sup>17</sup>. Przednią ścianę korpusuminy tworzy płytka z tworzywa sztucznego lub drewna z zatopionymi kilkuset stalowymi prefabrykowanymi odłamkami w kształcie kul (rys. 14). Kąt rażenia jest zbliżony do 60°. Skuteczne pole rażenia wynosi do 100 m. Odłamki wsteczne do 16 m. Podczas detonacji, odłamki kulkowe wyrzucane są na wysokość do 2 m.



Rys. 14. Widok oraz przekrój wykonanej przez terrorystów miny Claymore

*Źródło: ESP comments to WTI IED Lexicon (06 th Jun 07)*

- Improwizowane urządzenia wybuchowe o działaniu kumulacyjnym (Explosive Formed Projectile EFPIED) - jest to typ improwizowanych ładunków wybuchowych wykonanych przez terrorystów. Każde urządzenie EFPIED wypełnione jest plastycznym materiałem wybuchowym o właściwościach umożliwiających szczelne wypełnienie owalnego pojemnika, wykonanego z metalowej rury lub rury PCV. Wierzch pojemnika z jednej strony zaślepiony jest wkładką miedzianą, która posiada wgłębienie kumulacyjne. W zależności od wielkości ładunku EFPIED (ilości materiału wybuchowego, średnicy miedzianej wkładki), utworzony pocisk może przebijać pancierz pojazdów i transporterów o grubości od 8 do 11cm. EFPIED składa się zazwyczaj z kilku mniejszych ładunków, połączonych ze sobą i zamaskowanych za pomocą pianki montażowej (rys. 15). W celu dokonania jednoczesnej detonacji wszystkich ładunków, poszczególne ładunki połączone są lontem detonującym<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> [online]. [dostęp:15.02.2008]. Dostępny w Internecie:  
[http://www.specops.com.pl/technika/bron\\_strzelecka/M18A1/M18A1.htm](http://www.specops.com.pl/technika/bron_strzelecka/M18A1/M18A1.htm)

<sup>18</sup> F. Klimentowski, *Niekonwencjonalne konstrukcje min pułapek oraz sposoby ich wykorzystania w Iraku*, Wrocław 2007, s. 16.



Rys. 15. Przykład improwizowanych urządzeń wybuchowych o działaniu kumulacyjnym połączonych ze sobą lontem detonującym

Źródło [online]. [dostęp:15.02.2008]. Dostępny w Internecie:  
<http://www.defenslink.mil/dodcmsshare>.

### Stosowane materiały wybuchowe i środki inicjowania wybuchu

Materiały wybuchowe – są to substancje lub mieszaniny substancji, które pod wpływem zewnętrznego oddziaływania mogą gwałtownie wyzwolić energię w formie gazu lub ciepła<sup>19</sup>.

Ze względu na dostępność materiałów wybuchowych stosowanych w konflikcie irackim oraz ich różnorodność dzielimy je na następujące kategorie:

- komercyjne materiały wybuchowe (commercial explosive);
- wojskowe materiały wybuchowe (military explosive);
- materiały wybuchowe wykonane domowymi sposobami (homemade explosive HME).

*Komercyjne materiały wybuchowe (commercial explosive)* – są to materiały wybuchowe dostępne w sprzedaży do celów komercyjnych. Najczęściej występują w postaci żelów, zawieszin, cieczy – mieszanin paliw z utleniaczami (blasting agents)<sup>20</sup>.

*Materiały wybuchowe pochodzenia wojskowego (military explosive)* – są to materiały i środki wybuchowe wyprodukowane na potrzeby wojska. Do wytwarzania IED wykorzystuje się:

- amunicję artyleryjską i strzelecką, miny przeciwpiechotne i przeciwpancerne oraz inne ładunki zawierające materiały wybuchowe i środki zapalające, a także materiały nuklearne, broń biologiczną oraz broń chemiczną;
- materiały wybuchowe w czystej postaci, najczęściej pozyskiwane z amunicji artyleryjskiej i strzeleckiej.

<sup>19</sup> Słownika Definicji i Terminów NATO, AAP-6 /2005.

<sup>20</sup> Weapons Technical Intelligence (WTI), *Improvised Explosive Device (IED) Lexicon*, Department of Defence USA, 06. June 07, s. 35.

*Materiały wybuchowe domowej konstrukcji (homemade explosive)* - są to materiały i substancje wybuchowe, powstałe z wymieszania ogólnodostępnych składników. Najczęściej są to roztwory: azotanu mocznika (urea nitrate – UN), azotanu amonu z rozpuszczalnikiem organicznym (ammonium nitrate fuel oil – ANFO), trójnadtlenka trójacetonu (triacetone triperoxide – TATP)<sup>21</sup>.

Środki inicjowania wybuchu - są to materiały i urządzenia powodujące wzbudzenie przemiany wybuchowej w materiale wybuchowym. Dzięki nim fala detonacyjna przechodzi na główny materiał wybuchowy, który sam trudno detonuje. Terrorysty wykorzystują do tego celu materiały wojskowe lub wykonane samodzielnie. Ze względu na sposób inicjowania dzielimy je na:

- środki ogniowego sposobu inicjowania wybuchu;
- środki elektrycznego sposobu inicjowania wybuchu.

Do najczęściej stosowanych środków ogniowego sposobu inicjowania wybuchu należy zaliczyć:

- lont prochowy;
- lont detonujący;
- spłonka pobudzająca;
- spłonka zapalająca;
- zapały;
- spłonki zapalające wykonane domowymi sposobami;
- zapały wykonane domowymi sposobami.

Do najczęściej stosowanych środków elektrycznego sposobu inicjowania wybuchu należy zaliczyć:

- zapalniki elektryczne;
- zapłonniki elektryczne;
- zapalniki elektryczne wykonane domowymi sposobami;
- zapłonniki elektryczne wykonane domowymi sposobami<sup>22</sup>.

Źródło prądu - jest to element dwuzaciskowy, który wymusza przepływ prądu o stałym natężeniu przez obciążenie niezależnie od wartości przyłożonej do jego zacisków rezystancji obciążenia. Do zainicjowania detonacji improwizowanych urządzeń wybuchowych używane są źródła prądu, wytwarzające zarówno prąd stały jak i prąd zmienny.

Źródła prądu stałego najczęściej używane to wszelkiego rodzaju baterie, akumulatory o napięciu: 1,5V, 6V, 9V, 12V. Źródłami prądu zmiennego stosowanymi przez terrorystów są: ładowarki i generatory o napięciu 110V; 220V<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> [online]. [dostęp:15.02.2008]. Dostępny w Internecie:  
<http://www.globalsecurity.org/military/systems/munitions/tatp.htm>

<sup>22</sup> *Weapons Technical Intelligence (WTI), Improvised Explosive Device (IED) Lexicon*, Department of Defence USA, 06. June 07, s. 30.

<sup>23</sup> Tamże, s. 30.

## Rodzaje kadłubów IED i środki zwiększania siły rażenia

Kadłub (opakowanie) – są to przedmioty wykorzystywane do ukrycia i zamaskowania zasadniczych elementów składowych improwizowanych urządzeń wybuchowych. Najczęściej wykorzystywanymi opakowaniami do ukrycia IED są:

- ludzkie zwłoki;
- padlina zwierząt;
- rury stalowe/PCV;
- torby/walizki;
- butelki/słoiki/dzbany;
- kanistry/beczki;
- opony;
- samochody;
- wykonywane samodzielnie specjalnie prefabrykowane elementy (krawężniki, płyty chodnikowe, kostki) rys. 16.



Rys. 16. Improwizowane urządzenia wybuchowe umieszczone w specjalnie wykonanym krawężnikach

*Źródło: ESP comments to WTI IED Lexicon (06 th Jun 07)*

Elementy zwiększające skuteczność IED - są to dodatkowe komponenty improwizowanych urządzeń wybuchowych, które rozszerzają i modyfikują efekt ich użycia. Najgroźniejsze w skutkach może być użycie następujących składników IED:

- trujących związków chemicznych;
- substancji promieniotwórczych;
- zarazków chorób zakaźnych (broni biologicznej).

Obok wymienionych elementów IED stosowane są również komponenty zwiększające zasięg i siłę ich rażenia. Należy do nich zaliczyć:

- paliwa płynne w postaci benzyny i propanu;
- gwoździe;
- stalowe kulki;
- kawałki metalu.



Urządzenia IED wyposażone w tego typu składniki są bardzo skutecznym środkiem walki z siłą żywą, dlatego nierzadko zdarza się, iż terroryści używają ich w dużych skupiskach ludzkich po to, aby zadać jak najwięcej strat.

### **Podsumowanie**

Przedstawiona w artykule charakterystyka improwizowanych urządzeń wybuchowych nie wyczerpuje w pełni problemu. Różnorodność środków używanych do budowy IED oraz ciągła ewolucja metod ich konstruowania i sposobów użycia wymaga ciągłego odświeżania i pogłębiania wiedzy na ten temat. Należy pamiętać o tym, że aby móc skutecznie przeciwdziałać zagrożeniu, jakim są improwizowane urządzenia wybuchowe, trzeba posiadać aktualną wiedzę o parametrach technicznych, budowie poszczególnych rodzajów IED oraz sposobach ich detonacji. Wówczas będzie można wypracować sposoby, które pozwolą skutecznie neutralizować tego typu broń oraz zapewnić bezpieczeństwo żołnierzom, biorącym udział w misjach pokojowych i stabilizacyjnych. Aby to osiągnąć, konieczne wydaje się wsparcie wojska przez instytucje naukowo-badawcze i przemysł. Zakres pomocy powinien dotyczyć analizy potrzeb wojska w zakresie zwiększenia bezpieczeństwa i niezawodności nowo wprowadzanego sprzętu i środków technicznych do wykrywania i neutralizacji IED, używanych przez Polskie Kontyngenty Wojskowe.