

Karolina Julia HELNARSKA
Grzegorz MOTRYCZ
Piotr STRYJEK

ZATRZYMYWANIE POJAZDÓW WYPOSAŻONYCH W OGUMIENIE TYPU „RUN FLAT” W ASPEKCIE ZDARZEŃ TERRORYSTYCZNYCH

Słowa kluczowe: *run flat, samochód, zatrzymanie pojazdu, atak terrorystyczny.*

STRESZCZENIE

W artykule przedstawione zostały przypadki wykorzystania pojazdu do przeprowadzenia zamachu terrorystycznego. Na podstawie analizy przypadku przedstawiono modus operandi sprawców. W dalszej części artykułu przedstawiono metody przeciwdziałania takim przypadkom poprzez wykorzystanie środków znajdujących się na wyposażeniu załóg policyjnych.

Wprowadzenie

W coraz większym stopniu pojazdy samochodowe są wykorzystywane przez terrorystów do zamachów. Na przestrzeni ostatnich lat doszło do kilkunastu zamachów, w których obrażenia lub śmierć osób postronnych spowodowały samochody. Operacja zatrzymania kierowcy niepodporządkowującego się poleceniom Policji jest bardzo trudna i niebezpieczna. Zagrożenie może dotyczyć zarówno samego funkcjonariusza, osoby zatrzymywanej, jak i osób postronnych. W ramach badań wykonano serie kontrolowanych przejazdów

po kolczatce policyjnej z różnymi prędkościami, zaczynając od typowych prędkości w ruchu miejskim, aż do osiągnięcia prędkości charakterystycznych dla jazdy po autostradzie. Sprawdzano nie tylko zachowanie się pojazdu podczas momentu przebicia opony, ale również kierowalność i stateczność pojazdu podczas jazdy z uszkodzoną oponą. Zweryfikowano także możliwość dalszego poruszania się pojazdu z przebitą oponą.

W 2010 roku, w drugim numerze czasopisma *Inspire* ukazał się artykuł „The ultimate moving machine”. Autor wzywał dżihadystów do wykorzystania samochodu jako kosiarki, która nie będzie ścinała trawy, tylko wrogów Allaha. Autor wyjaśniał, że podczas ataku najlepiej sprawdzi się półciężarówka z napędem na cztery koła – im mocniejsza, tym lepsza. Aby spowodować jak najwięcej ofiar, należy rozpędzić pojazd do prędkości maksymalnej, utrzymując nad nim kontrolę, a następnie uderzyć w możliwie jak najliczniejszą grupę osób.

We wrześniu 2014 Abu Muhammad al-Adnani¹, rzecznik państwa ISIS, wezwał muzułmanów do zabijania niewiernych w zachodnich państwach w zemście za udział ich krajów w walce z tzw. Państwem Islamskim. Wymienił różne sposoby zabijania cywilów i żołnierzy bez większych logistycznych nakładów, np. posługując się nożami czy taranując ludzi samochodami.

Analizując przytoczoną metodę działań, należy stwierdzić, iż samochód jako środek, narzędzie ataków był wykorzystywany przez ugrupowania terrorystyczne już stosunkowo dawno. Zmieniały się tylko okoliczności zdarzenia oraz sposób jego użycia. W początkowych okresach wykorzystywano go jako miejsce podłożenia (umiejscowienia) ładunków wybuchowych, jako improwizowane urządzenie wybuchowe. Kolejną modyfikacją sposobu działania (wykorzystania) było sprowadzenie go do roli tarana, urządzenia służącego do wysadzania linii ogrodzeń, linii zabezpieczenia obozów, placówek dyplomatycznych czy baz wojskowych. Atak planowano w kilku fazach; w pierwszej fazie samochód wypełniony ładunkami wybuchowymi po podjechaniu pod ogrodzenie dokonywał wyrwy w zabezpieczeniach poprzez detonację ładunków wybuchowych, a kolejne jednostki wkraczały na odkryty teren.

Po zmianach w systemie zabezpieczeń na terenie państw Europy Zachodniej użycie ładunków wybuchowych lub improwizowanych urządzeń wybuchowych było utrudnione, a zakup komponentów do produkcji improwizowanych urządzeń wybuchowych wiązał się możliwością dekonspiracji

¹ M. Matzke, *Samochody jak śmiercionośna broń terrorystów 2017*, <https://www.dw.com/pl/samochody-jako-%C5%9Bmierciono%C5%9Bna-bro%C5%84-terroryst%C3%B3w/a-40142627> [dostęp: 30.06.2018].

siatki zamachowców, tym samym wykorzystanie samochodu jako środka w zamachach terrorystycznych stało się inspiracją do przeprowadzenia zamachów terrorystycznych. Po 2014 roku pojazdy samochodowe były częściej wykorzystywane przez terrorystów jako urządzenie służące do taranowania w przeprowadzanych zamachach.

Zatrzymanie takiego pojazdu w ruchu miejskim jest trudnym zadaniem dla służb. Szczególnie, jeżeli pojazd zostanie wcześniej przygotowany do przeprowadzenia takiego zdarzenia. Jednym z elementów utrudniających zatrzymanie pojazdu może być wyposażenie pojazdu w opony typu „run flat”, umożliwiające jazdę na dystansie kilkudziesięciu kilometrów po przestrzeleniu lub ich przebiciu. W niniejszym artykule autorzy przeprowadzili badania poznawcze możliwości zatrzymania pojazdu wyposażonego w ogumienie typu Run Flat przy użyciu kolczatki drogowej stosowanej przez służby.

Case study zdarzeń z udziałem pojazdów jako narzędzia terrorystycznego w przestrzeni publicznej

Zdarzenia terrorystyczne w większości przypadków dotychczas kojarzyły się z bezpośrednim użyciem broni, materiałów wybuchowych, improwizowanych urządzeń wybuchowych. Mało kto w opracowywanych analizach przypuszczał, iż samochód może stanowić element destrukcji, pomijając przypadki umiejscowienia w pojazdach ładunków wybuchowych. Wydarzenia po 2014 roku zmieniły ten pogląd i uświadomiły to zagrożenie służbom odpowiedzialnym za bezpieczeństwo wewnętrzne państw. Dokonano retrospekcji wydarzeń terrorystycznych w krajach Europy Zachodniej, które rozgrywały się w latach 2016–2017. Poniżej, dla zobrazowania skali problemu przedstawiono wydarzenia potwierdzające możliwość wystąpienia takiego zdarzenia i problemy, z jakimi mogą się spotkać służby:

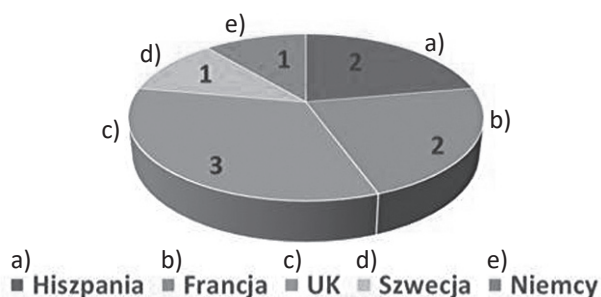
- **14 lipca 2016** – mężczyzna kierujący ciężarówką wjechał w tłum świętujący Dzień Bastylli w Nicei. 86 osób zginęło, a ok. 200 zostało rannych;
- **19 grudnia 2016 roku** w Berlinie, zamachowiec ukradł ciężarówkę polskiego kierowcy, a następnie wjechał nią w tłum zgromadzony na jarmarku bożonarodzeniowym przy placu Breitscheidplatz. Zginęło 12 osób, około 50 osób zostało rannych;
- **22 marca 2017 roku** w Londynie na sąsiadującym z parlamentem Moście Westminsterskim zamachowiec wjechał samochodem osobowym w pieszych. Następnie, uzbrojony w nóż, zaatakował ochraniających budynek

parlamentu funkcjonariuszy. Doszło do strzelaniny. W zamachu łącznie zginęło 6 osób, a rannych – około 47;

- **7 kwietnia 2017** – Uzbek Rachmat Akiłow wjechał skradzioną ciężarówką w przechodniów w centrum Sztokholmu, zabijając 5 osób i raniąc 14. W ciężarówce znaleziono torbę z bombą, która nie wybuchła;
- **3 czerwca 2017** roku około godziny 22.00 czasu londyńskiego samochód dostawczy wjechał w grupę pieszych na moście London Bridge, po czym z samochodu wysiadło 3 zamachowców, którzy za pomocą noży zaatakowali przechodniów w pobliżu targu Borough Market. W ataku zginęło 8 osób, a także 3 zamachowców. 48 osób zostało rannych. Podczas interwencji obrażenia odniosło 2 policjantów.
- **18/19 czerwca 2017** roku doszło do ataku terrorystycznego w Londynie. Koło jednego z londyńskich meczetów furgonetka wjechała w przechodniów. Z samochodu wysiadł mężczyzna z nożem. Zginęła jedna osoba, a 10 zostało rannych. 48-letni kierowca furgonetki został schwytyany przez przechodniów, a następnie aresztowany przez policjantów;
- **9 sierpnia 2017** w miejscowości Levallois-Perret pod Paryżem sprawca wjechał autem osobowym w patrol wojskowy, w wyniku czego rannych zostało 6 żołnierzy, w tym 2 ciężko. Po kilku godzinach poszukiwań odnaleziono pojazd i kierowcę. Policja i lokalne władze opisały zdarzenie jako celowy atak. Zaatakowani żołnierze brali udział w operacji prowadzonej przez wojska francuskie, polegającej na ochronie konkretnych miejsc publicznych przed ewentualnym atakiem terrorystycznym²;
- **17 sierpnia 2017 r.** – kierowca furgonetki wjechał w tłum na promenadzie Las Ramblas w Barcelonie, zabijając 15 i raniąc 131 osób;
- **18 sierpnia 2017** w kurorcie Cambrils nad Morzem Śródziemnym terroryści wjechali samochodem w grupę ludzi – jedna osoba zginęła, a 7 zostało rannych; według policji był to atak terrorystyczny.

Poddając analizie dziewięć przypadków zdarzeń terrorystycznych z użyciem pojazdów, należy stwierdzić, iż terroryści na miejsce zdarzeń wybierali państwa, w których polityka była przychylna emigrantom, a polityka zagraniczna prowadzona przez te kraje była nastawiona na wspieranie walki z terroryzmem (rys. 1).

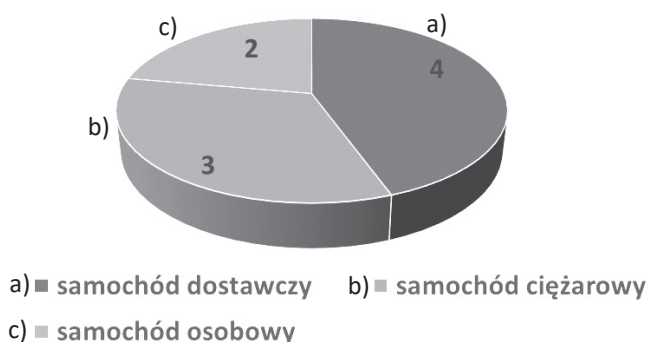
² E. Vincent, *Attaque contre des militaires à Levallois-Perret: comment le suspect a été identifié et arrêté*, Le monde, https://www.lemonde.fr/police-justice/article/2017/08/09/un-conducteur-fonce-sur-des-militaires-a-levallois-perret-et-fait-six-blesses_5170342_1653578.html, [dostęp: 09.08.2017].



Rys. 1. Miejsce przeprowadzenia zamachu terrorystycznego

Źródło: opracowanie własne.

Przygotowując i przeprowadzając zamach, terroryści w większości wybierali jako narzędzie samochody dostawcze – 4 przypadki, samochody ciężarowe – 3 przypadki, oraz samochody osobowe – 2 przypadki (por. rys. 2).



Rys. 2. Rodzaj pojazdu użytego do przeprowadzenia zamachu terrorystycznego

Źródło: opracowanie własne.

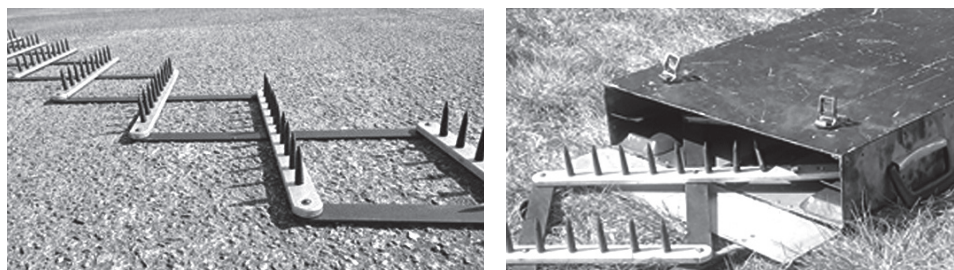
Wybór rodzaju pojazdu korelował z liczbą ofiar takiego zdarzenia. Samochody osobowe wybierane do konkretnego rodzaju ataku ze względu na swoją małą masę całkowitą (do ok 2000 kg) powodowały stosunkowo małe straty osobowe (do 6 ofiar śmiertelnych). Samochody dostawcze ze względu na swoje gabaryty i większą (stosunkowo) masę całkowitą powodowały większe straty osobowe. Największe tragedię spowodowały jednak samochody ciężarowe, które ze względu na swoją masę są stosunkowo trudne

do zatrzymania i mogą taranować przeszkody urbanistyczne. Liczba ofiar w tych przypadkach wynosi kilkadziesiąt osób.

Drugim ważnym elementem, który decydował o liczbie ofiar, było miejsce przeprowadzenia takiego ataku. Terroryci decydowali się na wybór miejsc o największym zaludnieniu (turystycznym). Były to różnego rodzaju jarmarki świąteczne, główne arterie wypoczynkowe najczęściej odwiedzane przez turystów.

Zatrzymanie pojazdu z wykorzystaniem przeszkody typu kolczatka drogowa

Przeprowadzone na potrzeby artykułu badania miały charakter badań wstępnych. Celem przeprowadzonych badań było określenie zachowania się pojazdu wyposażonego w ogumienie typu „run flat” po przejechaniu przez przeszkodę typu kolczatka drogowa przedstawionej na rysunku 3.

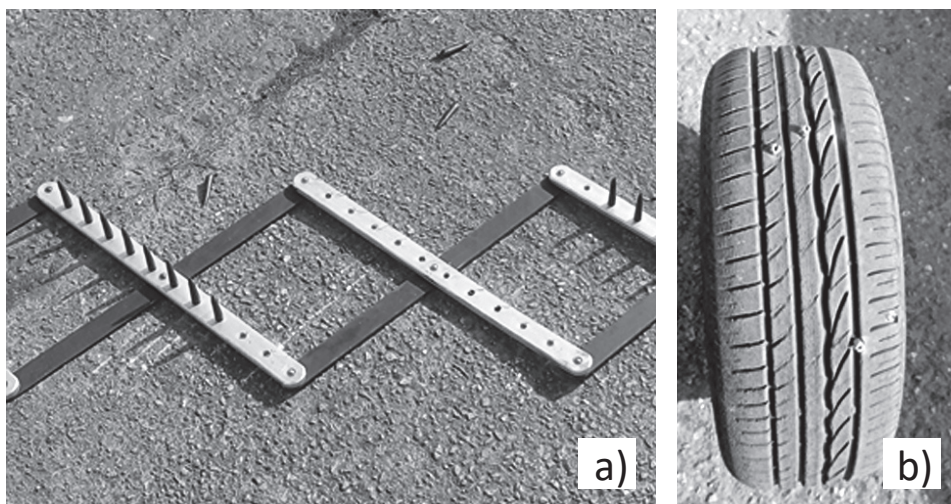


Rys. 3. Widok kolczatki podczas badań

Źródło: opracowanie własne (G. Motrycz).

Konstrukcja kolczatki drogowej składa się z szeregu cienkich, ostro zakończonych kolców. Podczas przejeżdżania pojazdu przez kolczatkę następuje przebicie bieżnika opony, kolec z kolczatki wbija się w oponę i zostaje wyrwany z konstrukcji kolczatki (rys. 4a).

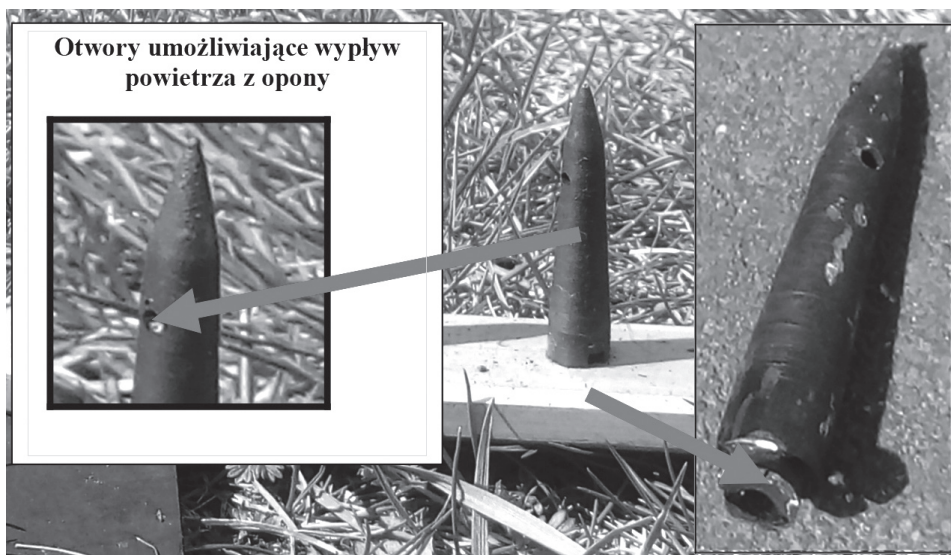
Takie rozwiązanie konstrukcyjne powoduje przyspieszenie procesu spadku ciśnienia w oponie. W przypadku, gdyby kolczatka składała się z jednolitych, pełnych kolców, pozostających dodatkowo w pasie po przejechaniu pojazdu, miejsce przebicia opony mogłoby ulegać częściowemu samoczynnemu zasklepieniu, przez co efektywność spadku ciśnienia w oponie byłaby niewielka (rys. 5).



Rys. 4a. Widok kolczatki po przejeździe samochodu

Rys. 4b. Widok kolców w bieżniku opony

Źródło: opracowanie własne (G. Motrycz).



Rys. 5. Otwór w kolcu kolczatki

Źródło: opracowanie własne (G. Motrycz).

Badania możliwości zatrzymania pojazdu będącego w ruchu wykonano na nieużywanym odcinku pasa lotniska.



Rys. 6. Tor badawczy

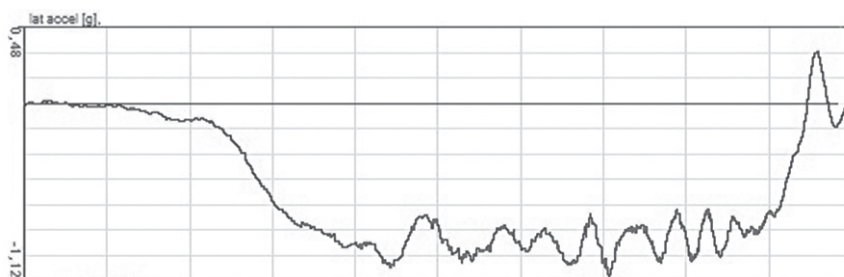
Zródło: www.google.pl/maps

Kolczatkę drogową ułożono na zasymilowanym łuku drogi. Miało to na celu zbadanie zachowania się pojazdu podczas pokonywania łuku i wpływu utraty ciśnienia w ogumieniu na stateczność i kierowność pojazdu (rys. 7.). Aby zasymulować rzeczywiste warunki akcji zatrzymania pojazdu, który potencjalnie nie zatrzymał się do kontroli i ucieka przed pościgiem z wysoką dynamiką, prędkość jazdy dobrano w taki sposób, aby uzyskać wysokie przyspieszenie boczne na poziomie $0.8 \div 0.9 g$ (rys. 7.b).



Rys. 7a. Pokonanie przeszkody typu kolczatka drogowa przez pojazd badawczy

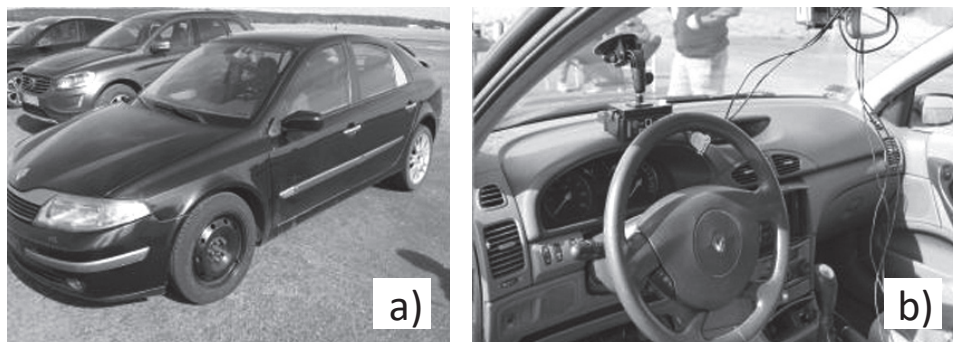
Źródło: opracowanie własne (P. Stryjek).



Rys. 7b. Charakterystyka przyspieszenia poprzecznego oddziałująca na pojazd podczas próby najazdu na kolczatkę umieszczoną na łuku drogi

Źródło: opracowanie własne (P. Stryjek).

Do badań użyto pojazdu klasy średniej o masie całkowitej ok. 1500 kg. Badania przeprowadzono dla dwóch rodzajów ogumienia dla obręczy kół 16" i 17", w rozmiarach 205/55R16, 225/45R17. Pomiary parametrów związanych z dynamiką pojazdu wykonano za pomocą rejestratora Race Technology, umożliwiającego rejestrację następujących parametrów: prędkości pojazdu (V), składowych przyspieszeń w osiach głównych (a_x , a_y , a_z) oraz prędkości obrotu bryły nadwozia w osi pionowej. Prędkość podczas prób badawczych wynosiła 80 km/h.



Rys. 8a. Pojazd używany do badań

Rys. 8b. Widok rozkładu aparatury badawczej

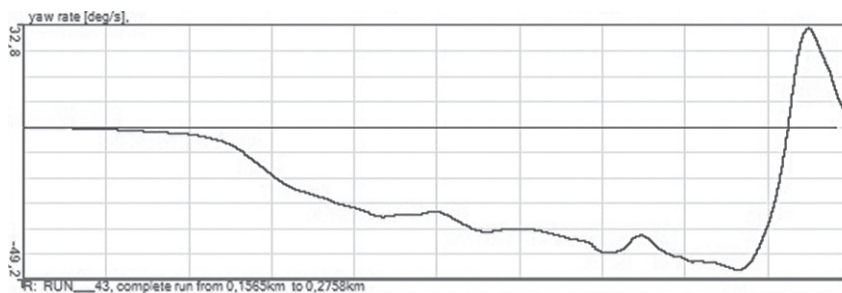
Źródło: opracowanie własne (P. Stryjek).

Wyniki uzyskane podczas badań wstępnych wykazały, iż mimo przebicia bieżnika opony przez kolce kolczatki, pojazd był zdolny do dalszego samodzielnego poruszania się, zarówno w przypadku stosowania opon typu „run flat” jak i opony standardowej. Co także ważne, niezależnie od sposobu ułożenia przeszkody drogowej typu kolczatka jak i sposobu najechania na nią, nie dochodziło nigdy do przebicia wszystkich kół pojazdu.

Pojazd po przejechaniu przez kolczatkę tracił w pewnym zakresie stateczność, jednak dla wykształconego kierowcy możliwe było zachowanie niemal pełnej kierowności i dalsza jazda na odcinku kilkuset metrów. Co ważne także dla nowoczesnych pojazdów wyposażonych w systemy stabilizacji toru jazdy, pojazd taki mógłby być w pełni sterowalny nawet po przejechaniu kolczatki. Sytuacją umożliwiającą zatrzymanie pojazdu w wyniku utraty stateczności byłoby ułożenie przeszkody typu kolczatka drogowa powodujące przebicie opon osi tylnej. W takiej sytuacji występowała zwiększona nadsterowność (rys. 10 – wzrost prędkości odchylenia wokół osi pionowej pojazdu), która pojazd kierowany przez mniej doświadczonego kierowcę mogła doprowadzić do wypadnięcia z drogi (rys. 9).



Rys. 9. Nadsterowność pojazdu podczas przejazdu badawczego
Źródło: opracowanie własne (P. Stryjek).

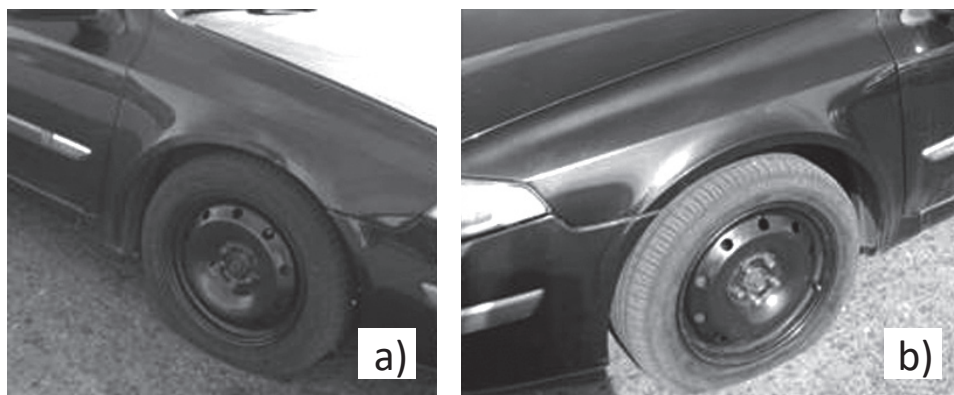


Rys. 10. Charakterystyka kąta obrotu bryły nadwozia w osi pionowej
dla jednej z przeprowadzonych prób
Źródło: Opracowanie własne (P. Stryjek).

Liczba kołców, które przebiły bieżnik opony (rys. 11) oraz liczba uszkodzonych opon na poszczególnych osiach pojazdu, była losowa. Może to powodować sytuację, w której trudno jest oszacować skuteczność zatrzymania pojazdu. Należy mieć na uwadze, że wyposażenie pojazdu w opony typu „run flat” powoduje możliwość kontynuowania jazdy mimo utraty ciśnienia wewnątrz opony.

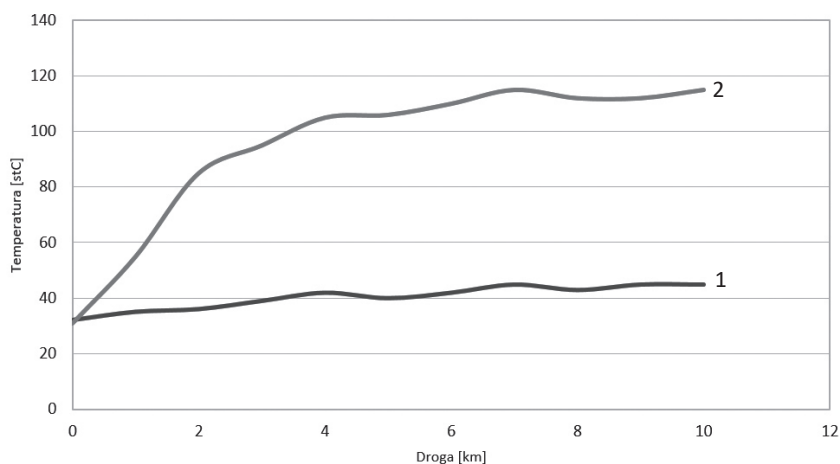


Rys. 11. Przykładowe przebicia opony podczas jednej z prób
Źródło: opracowanie własne (K. Stryjek).



Rys. 13a. Opona typu Run Flat. **Rys. 13b.** Standardowa opona
Źródło: opracowanie własne (K. Stryjek).

Pomimo utraty ciśnienia, podwyższona sztywność ścianki bocznej w oponie „run flat” umożliwia kontynuację jazdy na dystansie nawet kilkudziesięciu kilometrów. Natomiast w przypadku standardowej opony przy ciśnieniu 0 kPa, mamy do czynienia z całkowitym ugięciem ścianki bocznej, co z jednej strony powoduje jej mechaniczne uszkodzenie się, a z drugiej strony tarcie znacząco podwyższa jej temperaturę i powoduje szybką degradację konstrukcji. Na rysunku 14 pokazano temperaturę nagrzewania się opony standardowej i „run flat” podczas jazdy z prędkością 60 km/h.



Rys. 14. Charakterystyka nagrzewania się opony standardowej i typu „run flat” podczas jazdy bez ciśnienia powietrza: linia niebieska (1) – opona typu „run flat”, linia czerwona (2) – opona standardowa

Źródło: Opracowanie własne (P. Stryjek)

Zauważona podczas badań niska temperatura opon typu „run flat” podczas jazdy bez ciśnienia powietrza sprzyja uzyskiwaniu dużych przebiegów nawet dla przebitej opony. Według producentów możliwa jest przy użyciu tych opon jazda na dystansie nawet kilkudziesięciu kilometrów z prędkościami rzędu 50–60 km/h. Natomiast bardzo wysoka temperatura dla opony standardowej, sięgająca ok. 120°C, połączona z mechanicznym uszkodzeniem się ścianek opony wynikających z braku ciśnienia powoduje, że możliwy do przejechania dystans bez znaczącego rozwarstwienia się struktury opony wynosi jedynie kilkaset metrów.

Rys. 15. Widok standardowej opony po przejechaniu dystansu ok. 2.5 km – na rysunku widać charakterystyczne przecięcie boku opony

Źródło: opracowanie własne (P. Stryjek).



Czas utraty wartości ciśnienia do poziomu 0 kPa był uzależniony od liczby kolców znajdujących się w oponie oraz zależny będzie od rodzaju użytej kolczatki, co przedstawiono na rysunku 16.



Rys. 16. Kolczatka firmy Maskpol

Źródło: badania własne³.

Zgodnie z zasadą działania kolczatki, po najechaniu kolce ulegały wyrwaniu i trwałemu osadzeniu w oponie. Tkwiący kolec w oponie dzięki wewnętrznemu kanałowi przeciwdziała samoczynnemu zasklepieniu się otworu i umożliwia przyspieszony przepływ powietrza, a tym samym spadek wartości ciśnienia w oponie do poziomu 0 kPa. Jednak w przypadku zbyt małej liczby kolców wbitych w oponę lub niepełnego wbicia wydłużony jest czas uzyskania wartości ciśnienia 0 kPa, tym samym może to spowodować kontynuowanie poruszania się pojazdu na dystansie kilku tysięcy metrów.

Alternatywne sposoby zatrzymania pojazdów będących w ruchu

Służby odpowiedzialne za zapewnianie bezpieczeństwa stosują wiele rodzajów urządzeń służących do zatrzymywania pojazdów będących w ruchu. Do najważniejszych możemy zaliczyć **Vehicle Arresting System**.

³ P. Stryjek, G. Motrycz, J. Grzesiak, 2011, *Hamowanie pojazdów osobowych po przebiciu opony policyjną kolczatką, w przypadku opon standardowych i opon typu Run on Flat*, Archives of Automotive Engineering-Archiwum Motoryzacji, s. 155–162.

System został opracowany na potrzeby ochrony życia pasażerów, ale również w celu uniknięcia zniszczenia podejrzanego pojazdu. W opracowanym systemie zastosowano rozwiązanie polegające na pochłanianiu energii kinetycznej pojazdu za pomocą elastycznych siatek i tym samym doprowadzenia do jego zatrzymania⁴.



Rys. 17. Vehicle Arresting System

Źródło: /www.wykop.pl/link/3430135/ciekawy-sposob-na-zatrzymanie-pedzacego-samochodu-bez-jego-taranowania-itp/

Specjalny rodzaj i konstrukcja siatki powoduje jej automatyczne wkręcenie się w koło pojazdu i jego skuteczne zablokowanie. Siatka może zostać rozłożona na powierzchni drogi lub wsunięta pod ściągany pojazd za pomocą specjalnego wysięgnika. Według danych producenta zaletą tej metody jest skuteczne zatrzymanie pojazdu już na dystansie kilkudziesięciu metrów. Na skuteczność tej metody nie ma również wpływu rodzaj zastosowanego ogumienia.

⁴ P. K. Wong, L. M. Tam, Y. Chen, Z. Xie, *Modelling and testing of arresting process in flexible vehicle arresting systems*, International Journal of Vehicle Design, <https://doi.org/10.1504/IJVD.2014.057773>, [dostęp: 09.08.2017].

Taranowanie radiowozem

Pojazdy policyjne w szczególności w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej bardzo często wyposażone są w specjalne wzmocnienia przedniej części pojazdu, umożliwiające taranowanie pojazdu, który nie podporządkował się poleceniu zatrzymania. Także w polskim prawie od kilku lat istnieje możliwość zastosowania pojazdu policyjnego jako środka przymusu bezpośredniego. Praktyczne próby wykonywania tego typu manewrów zostały przeprowadzone w naszym kraju, także przez autorów artykułu. Pomimo wielu zalet tej metody podkreślić jednak należy, że skuteczne wykonywanie tego typu manewrów wymaga długiego i kosztownego procesu szkolenia kierowców. Dodatkowo, po wykonaniu manewru wytrącenia pojazdu ściąganego ze stateczności, szczególnie przy dużej prędkości, brak jest możliwości pełnego kontrolowania jego dalszego toru jazdy, co może spowodować wypadek i obrażenia zarówno osób ściganych, jak i osób postronnych, co jest szczególnie niebezpieczne w warunkach miejskich.



Rys. 18. Przykład elementów wzmacniających przednią część pojazdu policji USA

Źródło. flickr.com

Impuls EMC

Jednym z najbardziej rozwijanych obecnie sposobów zatrzymywania pojazdów będących w ruchu, testowanych na potrzeby zarówno policji jak i wojska, jest użycie impulsu elektromagnetycznego. Obecnie takie systemy są testowane przez kilka ośrodków i firm, a także trwają projekty w tym zakresie, zarówno w kraju jak i za granicą⁵. (Za skutecznością tej metody przemawia fakt, iż niemal wszystkie obecnie produkowane pojazdy samochodowe wyposażane są w szereg systemów elektronicznych, zakłócenie pracy których może spowodować skuteczne unieruchomienie pojazdu. Podobna architektura stosowanej elektroniki pojazdowej dla wszystkich producentów samochodów powoduje, że metoda ta może być skuteczna niezależnie od marki pojazdu. Systemy impulsu EMC są jednak obecnie w fazie testowania i na chwilę obecną związane są z wysokimi kosztami produkcji.



Rys. 19. Widok pojazdu demonstracyjnego firmy DIEHL wyposażonego w prototyp systemu HPEM Car Stop
Źródło: DIEHL.com

⁵ H. Urbancokova, J. Valouch, S. Kovar, 2015, *Stopping of transport vehicles using the power electromagnetic pulses*, <http://pe.org.pl/>, [dostęp: 09.08.2017].

Zakończenie

Urządzenie typu kolczatka stanowi dobre rozwiązanie do zatrzymania pojazdów, które nie podporządkowują się poleceniom zatrzymania pojazdu wydawanym przez funkcjonariuszy. Należy podkreślić, że skuteczność zatrzymania pojazdów wyposażonych w ogumienie typu Run Flat jest bardzo ograniczona. Wyszkolony kierowca ma możliwość kontynuacji ruchu pojazdem na dystansie nawet kilkudziesięciu kilometrów, co w przypadku ataków terrorystycznych z użyciem pojazdów stanowi wysokie zagrożenie dla bezpieczeństwa publicznego. Zasadnym zatem jest, aby rozpocząć prace badawcze w zakresie testowania alternatywnych sposobów zatrzymywania pojazdów oraz procedur szkoleniowych dla funkcjonariuszy.

Bibliografia

Literatura:

1. Berry, M., Todd T., Christian R., *Electrical Vehicle Stopper Evaluation: Phase III – Jaycor*. Adelphi, U.S. Army Research Laboratory, ARL-TR-2273, 2010, USA.
2. Stryjek P., Motrycz G., Grzesiak J., *Hamowanie pojazdów osobowych po przebiciu opony policyjną kolczatką, w przypadku opon standardowych i opon typu Run on Flat*, The Archives of Automotive Engineering/ Archiwum Motoryzacji 53, Vol 3, s. 53–60, Warszawa, 2011.
3. Pak Kin Wong, Lap Mou Tam, Yueqiao Chen, Zhengchao Xie, *Modelling and testing of arresting process in flexible vehicle arresting systems*, International Journal of Vehicle Design.
4. Urbancokova H., Valouch J., Kovar S., *Stopping of transport vehicles using the power electromagnetic pulses*, Przegląd Elektrotechniczny, Vol. 91, No. 8, 2015, s. 101–104.

Akty prawne:

1. Ustawa z dnia 24 maja 2013 r. o środkach przymusu bezpośredniego i broni palnej, Dz.U. 2013 poz. 628.

Źródła internetowe:

1. www.tvp.info/36711316/ataki-z-wykorzystaniem-pojazdow-w-ostatnich-latach-w-europie/ / Ataki z wykorzystaniem pojazdów w ostatnich latach w Europie/ źródło PAP/ [dostęp: 11.09.2019].
2. www.polskieradio.pl/5/3/Artykul/1821935,Zamachy-terrorystyczne-z-wykorzystaniem-samochodu/ / Zamachy terrorystyczne z wykorzystaniem samochodu/ IAR- informacyjna Agencja Radiowa/ [dostęp: 11.09.2019].
3. www.pch24.pl/perfekcyjna-bron-koszaca--ataki-terrorystyczne-z-wykorzystaniem-ciezkich-pojazdow-byly-do-przewidzenia-,44667,i.html#ixzz5JtfW-PrII, [dostęp: 11.09.2019].
4. www.newsweek.pl/polska/atak-terrorystyczny-w-londynie-samochod-taranowal-przechodniow-w-poblizu-parlamentu,artykuly,407412,1.html [dostęp: 11.09.2019].
5. C. Kopp, *Air Power Australia Technical Reports and Discussion Papers*. Air Power Australia - Australia's Independent Defence Think Tank. 2014 (<http://www.ausairpower.net/research.html>) [dostęp: 11.09.2021].
6. Diehl Presents Hpemcarstop System at Police Exhibition, Diehl Defence, 2020, (www.diehl.com/defence/en/press-and-media/news/diehl-presents-hpemcarstop-system-at-police-exhibition/) [dostęp: 11.09.2021].
7. Diehl Bgt Defence. White Paper on HPEM Technology, Roethenbach/Pegnitz, Germany, 2013. Available (www.vdi.de/). [dostęp: 11.09.2021]
8. E2V. RF Safe-Stop™ System: Vehicle stopping technology. Chelmsford, England, 2013, (www.e2v.com/), [dostęp: 11.09.2021].
9. Eureka Aerospace: Solution to high- tech problems. 2014. (www.eureka-aerospace.com/), [dostęp: 11.09.2021].
10. Non-Lethal Weapons Program: U.S. Department of Defense. 2014, (www.jnlwp.defense.gov/), [dostęp: 11.09.2021].
11. www.lemonde.fr/police-justice/article/2017/08/09/un-conducteur-fonce-sur-des-militaires-a-levallouis-perret-et-fait-six-blesses_5170342_1653578.html, [dostęp: 11.09.2021].

STOPPING VEHICLES EQUIPPED WITH RUN FLAT TIRES IN THE CONTEXT OF TERRORIST INCIDENTS

Keywords: *Run Flat, car, vehicle stop, terrorist attack.*

SUMMARY

The article presents the cases of using the vehicle to carry out a terrorist attack. Based on the case study, the modus operandi of the perpetrators was presented. The further part of the article presents methods of counteracting such cases by using the resources of the police crews.

Karolina Julia Helnarska dr hab. – profesor uczelni w Katedrze Nauk o Bezpieczeństwie, Wydziału Nauk Społecznych Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego im. Jana Długosza w Częstochowie. Posiada dorobek naukowo-badawczy z dziedziny bezpieczeństwa międzynarodowego.

Grzegorz Motrycz ppłk. rez. dr inż. – adiunkt w Zakładzie Mechaniki i Techniki Uzbrojenia, Politechniki Warszawskiej. Posiada bogate doświadczenie w realizacji prac badawczo rozwojowych, badawczych z dziedziny bezpieczeństwa i obronności państwa.

Piotr Stryjek mgr inż. – Absolwent Politechniki Warszawskiej, wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych. Obecnie pisze pracę doktorską na Politechnice Gdańskiej. Od 16 lat związany zawodowo z motoryzacją i techniką wojskową: blisko 10-letni okres pracy w Wojskowym Instytucie Techniki Pancernej i Samochodowej, m.in. jako kierownik laboratorium badań pojazdów bojowych, obecnie pracuje w dziale rozwojowym firmy ROSOMAK S.A, producenta najliczniej wdrożonego sprzętu w ostatnich latach do Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, opancerzonego pojazdu kołowego KTO ROSOMAK. Jego zakres dorobku naukowego jest związany głównie z badaniami dynamiki pojazdów, w tym pojazdów ciężarowych i specjalnych, rozwojem technik pomiarowych i konstrukcji pojazdów. Jest właścicielem firmy STRYJEK ENGINEERING zajmującej się pomiarami pojazdów sportowych, obsługą pojazdów wyczynowych, a także licencjonowanym zawodnikiem PZM/FIA.