

Tomasz SMAL

NAPRAWA SYSTEMÓW UZBROJENIA W CZASIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH CZĘŚĆ 2 - MODYFIKACJA SYSTEMU POPRZEZ WDROŻENIE NAPRAW DORAŻNYCH

Streszczenie. Wychodząc od pierwszej części artykułu pt.: „Naprawa uzbrojenia w trakcie działań bojowych. Część 1 – Charakter, zasady i technologia”, w niniejszym artykule przedstawiono propozycje zmian systemu napraw polowych w czasie działań bojowych związane z wdrożeniem napraw doraźnych (prowizorycznych, improwizowanych) w Wojskach Lądowych RP. Propozycje wdrożenia systemu napraw doraźnych przedstawiono na szczeblu centralnym i taktycznym, uwzględniając specyfikę i strukturę logistyki wojsk lądowych oraz zasady działania uwarunkowane dokumentami doktrynalnymi.

Słowa kluczowe: systemy uzbrojenia, system napraw polowych, naprawy doraźne.

1. WSTĘP

Analiza przeprowadzona w pierwszej części artykułu pt. „Naprawa systemów uzbrojenia w czasie działań bojowych. Część 1 – charakter, zasady i technologia” dowiodła, że istnieje pilna potrzeba wdrożenia w Siłach Zbrojnych RP systemu napraw doraźnych. W związku z tym w kolejnej części artykułu przedstawiono kilka propozycji i rozwiązań w tym zakresie.

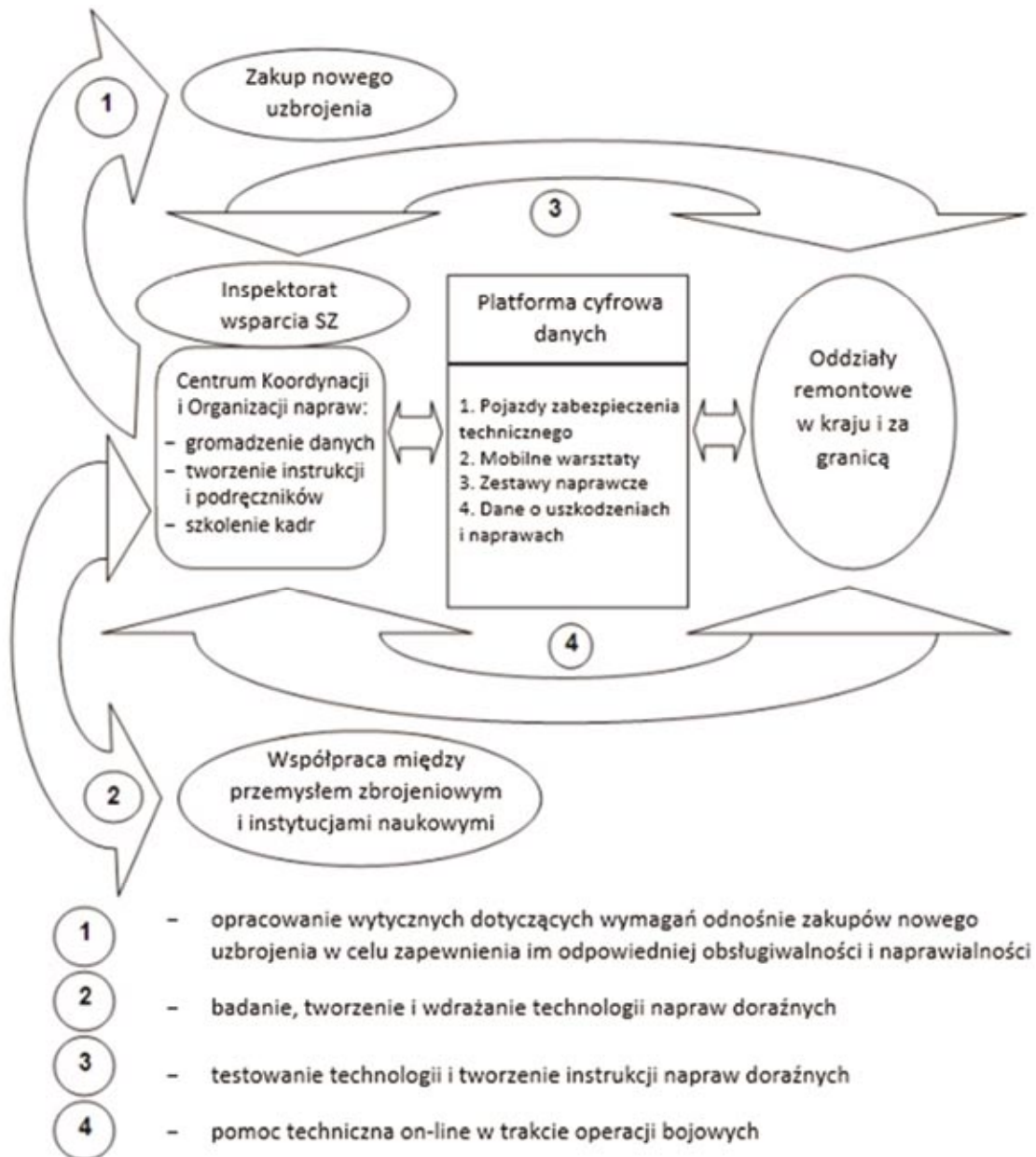
2. WSTĘPNA KONCEPCJA SYSTEMU NAPRAW DORAŻNYCH DLA SIŁ ZBROJNYCH RP

2.1. Koncepcja systemu na szczeblu centralnym

System napraw doraźnych na poziomie Sił Zbrojnych RP powinien być zarządzany przez jeden ośrodek centralny. Proponowana nazwa takiej jednostki to Centrum Koordynacji i Organizacji Napraw Doraźnych Uszkodzeń Bojowych. Najlepszym rozwiązaniem byłoby gdyby funkcjonował on w ramach struktury Inspektoratu Wsparcia Sił Zbrojnych, jako że jego personel jest odpowiedzialny za organizację i realizację przedsięwzięć i zadań zabezpieczenia technicznego. Utworzone centrum nie powinno stanowić rozbudowanej jednostki z liczną kadrą, ale być jedynie zespołem kilkunastu specjalistów, którzy byliby odpowiedzialni za (rys. 1):

- gromadzenie i archiwizację danych dotyczących uszkodzeń i awarii;
- gromadzenie danych dotyczących technologii i metod napraw doraźnych systemów uzbrojenia wykonywanych w jednostkach wojskowych oraz monitorowania ich trwałości;
- opracowywanie doktryn, instrukcji, przepisów i regulaminów dotyczących napraw doraźnych oraz publikowanie biuletynów seryjnych poświęconych popularyzacji procedur i technologii napraw doraźnych;

- organizację i kierowanie corocznymi szkoleniami z zakresu napraw doraźnych, które można prowadzić w Centrum Szkolenia Logistyki.



Rys. 1. Schemat ideologiczny systemu funkcjonalnego napraw doraźnych w Siłach Zbrojnych RP

Głównym elementem systemu powinna być cyfrowa platforma wymiany danych zapewniająca prawidłowe budowanie wiedzy i doświadczeń w zakresie wykorzystywania i rozpowszechniania zagadnień z dziedziny napraw doraźnych i uszkodzeń bojowych. Powinien to być funkcjonalny element zintegrowanego systemu informatycznego, który jest obecnie tworzony dla celów zabezpieczenia logistycznego w Siłach Zbrojnych RP. Ponadto powinien on działać w sieci komputerowej i być dostępny nie tylko dla Centrum, ale również dla personelu wojskowego, remontowego i dla jednostek współpracujących odpowiedzialnych za budowę systemu. Zasoby informacyjne platformy wzbogacane byłyby po każdym nowym doświadczeniu związanym z naprawami doraźnymi. Co więcej, w przyszłości mogłoby to być pewnego rodzaju narzędzie komputerowe pomagające

pracownikom logistyki, jednostkom remontowym, zespołom ratownictwa technicznego, a nawet pojedynczym mechanikom w rozwiązywaniu problemów technicznych, jakie mogą wystąpić podczas operacji bojowych na odległych teatrach działań.

Wspomniane wsparcie mogłoby być realizowane on-line z wykorzystaniem nowoczesnych technologii łączności, takich jak satelitarna transmisja głosu i obrazu. Podsumowując, narzędzie komputerowe stworzone byłoby w celu rozwijania nowych trendów w zarządzaniu oddalonymi obiektami technicznymi zwanymi „telemaintenance”, czyli zdalne utrzymanie systemów uzbrojenia (rys. 2) [16].



Rys. 2. Koncepcja systemu zdalnego utrzymania sprzętu (telemaintenance) w Wojskach Lądowych Niemiec stanowiącego wsparcie prowadzenia napraw doraźnych podczas działań bojowych [11]

Centrum Koordynacji i Organizacji Napraw Doraźnych Uszkodzeń Bojowych powinno ściśle współpracować z jednostkami remontowymi rozmieszczonymi na terenie Polski i za granicą. Z jednej strony wspomniana współpraca będzie dotyczyć opracowywania i testowania najnowszych technologii (metod, narzędzi i materiałów) umożliwiających wykonywanie napraw doraźnych na obecnie stosowanych systemach uzbrojenia w celu ich praktycznego wdrożenia. Jednocześnie personel techniczny będzie zaangażowany w opracowywanie nowych instrukcji i procedur napraw doraźnych. Z drugiej strony, Centrum powinno być w stanie zapewnić pewnego rodzaju wsparcie techniczne on-line w przyszłości, zwłaszcza dla tych jednostek, które wykonują operacje bojowe na odległych terenach walki. Pomiędzy centrum a jednostkami remontowymi powinna następować wymiana informacji, która zachęcałaby jednostki do wysuwania nowych pomysłów i rozwiązań, które po przedłożeniu byłyby ujmowane w oficjalnych dokumentach i na cyfrowej platformie danych.

Kluczowym zadaniem Centrum byłoby opracowywanie wytycznych dotyczących wymagań odnośnie zakupów nowego uzbrojenia w celu zapewnienia im odpowiedniej podatności obsługowej i naprawczej. Centrum powinno ściśle współpracować nie tylko z jednostkami remontowymi, ale również z podmiotami przemysłu zbrojeniowego i instytucjami naukowymi w celu prawidłowego formułowania wspomnianych wymagań.

Współpraca dotyczyłaby również prowadzenia badań w celu opracowania i wdrożenia technologii napraw doraźnych i uszkodzeń bojowych w obecnych i przyszłych systemach uzbrojenia.

Wydaje się, że wdrożenie proponowanej koncepcji w Siłach Zbrojnych RP na szczeblu centralnym skoncentrowałoby prace nad jego udoskonaleniem w jednym ośrodku podporządkowanym Zarządowi Logistyki Sztabu Generalnego. Proponowane Centrum Koordynacji i Organizacji Systemu odpowiadałoby za długofalową politykę jego budowania i rozwoju, a także za powiązania i relacje, które łączyłyby wszystkie jego elementy funkcjonalne.

2.2. Koncepcja organizacji systemu w trakcie działań bojowych

Według dotychczasowych doktryn logistycznych [4], [5] system remontowy pola walki na szczeblu brygady złożony jest z etatowych sił i środków kompanii remontowej batalionu logistycznego oraz sił wzmocnienia wydzielonych z batalionu remontowego związku taktycznego. Zorganizowane są 1-2 mobilne grupy ewakuacyjno-remontowe (GER), patrol rozpoznania technicznego (PRTech) oraz grupa ewakuacji technicznej (GET). Pozostałe siły włączone są do punktów zbiórki uszkodzonego sprzętu (PZUS) (rys. 3).

Patrol rozpoznania i pomocy technicznej (PRiPT) jest pierwszym ogniwem systemu remontowego pola walki opartym na drużynie ewakuacyjnej kompanii. Rozmieszczany jest on w odległości 500-700 m od przedniego skraju terenu walki w przypadku natarcia i 800-1200 m w przypadku obrony. Czas pracy (czas dyspozycyjny) PRiPT powinien być jak najkrótszy, aby patrol ten nie pozostawał w tyle w stosunku do wspieranej kompanii [9]. Zakłada się, że maksymalny czas działania nie powinien przekraczać 0,5 godziny.

Główne zadania patrolu obejmują [16]:

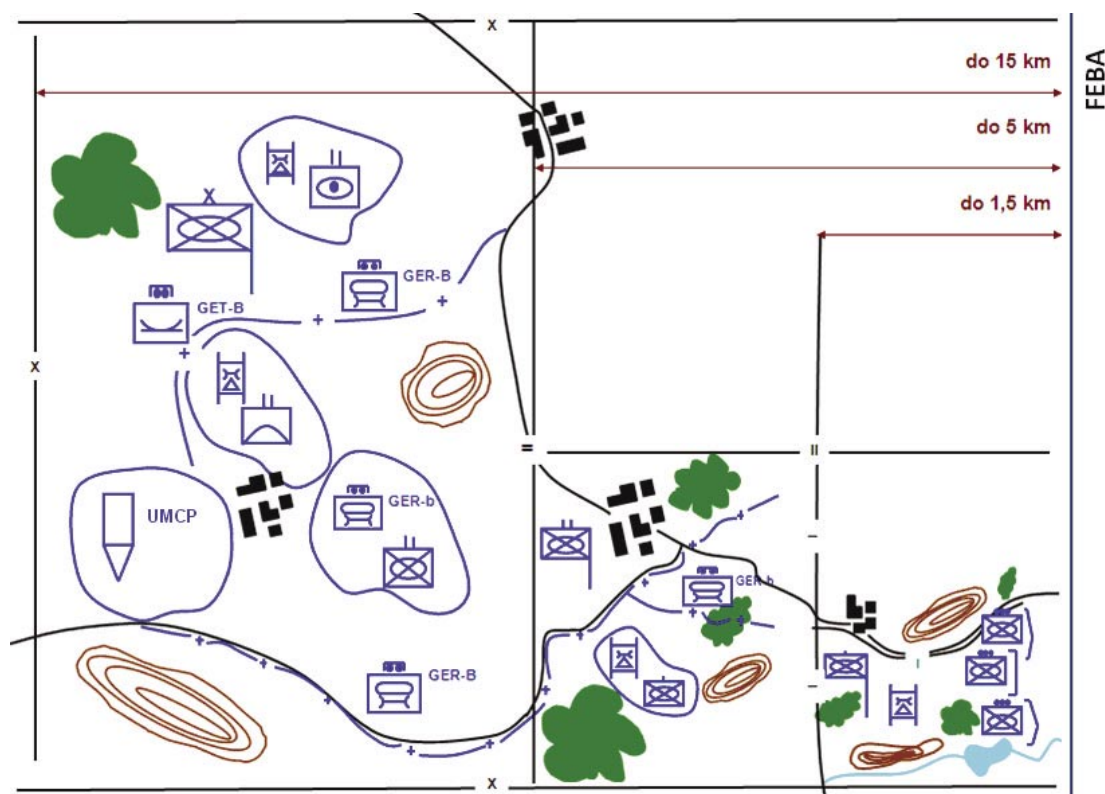
- ciągłą obserwację systemów uzbrojenia wspieranej jednostki;
- szybkie usuwanie uszkodzeń oraz ratownictwo techniczne ugrzęźniętego i porzuconego sprzętu i przywracanie go do użytku;
- udzielanie pierwszej pomocy załogom i obsłudze;
- ewakuację sprzętu w celu naprawy i zwrotu użytkownikowi;
- zapobieganie przejściu sprzętu przez przeciwnika;
- utrzymanie stałej łączności z grupą ewakuacyjno-remontową i przekazywanie informacji o aktualnej sytuacji technicznej.

Mobilna grupa ewakuacyjno-remontowa (GER) jest organizowana w oparciu o pluton remontowy kompanii logistycznej batalionu. Grupa może być wzmocniona siłami kompanii remontowej brygady. W przypadku natarcia grupa porusza się w odległości 1,5-2 km od walczących kompanii, a w przypadku obrony w odległości 3-4 km od przedniego skraju obrony. Czas pracy (czas dyspozycyjny) GER nie powinien przekraczać 1-2 godzin. Główne zadania grupy obejmują [9]:

- lokalizację uszkodzonego sprzętu na polu walki oraz ocenę stopnia uszkodzenia i zakresu niezbędnych prac ewakuacyjno-remontowych;
- dostarczanie do uszkodzonego sprzętu części zamiennych i materiałów technicznych;
- udzielanie pierwszej pomocy załogom i obsłudze;

- zabezpieczenie techniczne podczas pokonywania przeszkód wodnych;
- wymianę informacji technicznych pomiędzy patrolami rozpoznania i pomocy technicznej z punktem dowodzenia batalionu lub brygady.

Grupa ewakuacji technicznej (GET) jest elementem doraźnym, tworzonym z sił i środków kompanii remontowej brygady. Wydzielenie jej zależy od rodzaju i intensywności działań bojowych. Do głównych zadań grupy należy ewakuowanie i transportowanie uszkodzonego uzbrojenia i sprzętu wojskowego w wyznaczone rejony, do punktów zbiórki lub do stałych warsztatów remontowych, jak również odzyskiwanie zespołów i części z uszkodzonego sprzętu oraz ewakuowanie sprzętu zdobycznego, który można wykorzystać do wsparcia sił własnych [15].



Rys. 3. System zabezpieczenia technicznego na szczeblu brygady zmechanizowanej

Punkt zbiórki uszkodzonego sprzętu (PZUS) to miejsce, w którym wykonywane są naprawy polowe. Rozwijany jest przez główne siły i środki kompanii remontowej batalionu logistycznego i powinien być tworzony z wykorzystaniem stałej infrastruktury technicznej w pobliżu dróg ewakuacji. Rozmieszczany jest on w odległości 8-10 km od linii stycznej wojsk w natarciu i 12-15 km za przednim skrajem obrony.

Historia ostatnich konfliktów zbrojnych pokazuje, że straty mogą w szczególnie niesprzyjających warunkach sięgać prawie 100%. Jednak tylko część z uszkodzonego uzbrojenia będzie w stanie nie nadającym się do naprawy. Pozostała część będzie zakwalifikowana do różnych poziomów napraw [1], [2]. Biorąc pod uwagę możliwości remontowe aktualnie rozwiniętych mobilnych elementów remontowych, zakłada się, że PRiPT nie będzie w stanie prowadzić napraw, jedynie zadania ratownictwa technicznego, GER wykonywać będzie naprawy 1. poziomu o małej czasochłonności (2-4 godziny), a kompanie remontowe podczas rozwijania PZUS wykonywać będą naprawy 1. poziomu o średniej

czasochłonności (do 12 godzin). Naprawy 2. poziomu wykonywane będą jedynie przez bataliony remontowe rozwijane na szczeblu dywizyjnym [2].

Przeprowadzona analiza wykazała, że jednostki remontowe i rozwijane przez nie mobilne elementy zabezpieczenia technicznego nie są ani przygotowane, ani zdolne do wykonywania napraw doraźnych systemów uzbrojenia, jeśli weźmie się pod uwagę ich specjalistyczny sprzęt, wytyczne i instrukcje dotyczące działań bojowych, a także programy szkoleń dla specjalistów logistyki [8], [10], [14]. Jeśli chodzi o badania, o których mowa w poprzednich rozdziałach, stwierdzono, że brak takich rozwiązań w obecnym systemie remontowym pola walki znacznie ograniczał możliwości naprawcze i elastyczność, co miało przełożenie na możliwości odzyskiwania i przywracania zdolności bojowej walczących jednostek. Ponadto istnieją argumenty na to, że część uszkodzonego sprzętu można szybko przywrócić do walki metodami improwizowanymi [1], [3], [6], [7], [12], [13], co spowoduje zwiększenie zdolności jednostki bojowej do prowadzenia operacji, a zatem do uzyskania przewagi nad przeciwnikiem. System napraw doraźnych jest również niezbędny w przypadku prowadzenia działań w dużej odległości od własnego zabezpieczenia logistycznego i źródeł dostaw (operacje pokojowe oraz operacje rozpoznawcze lub sabotażowe itp.).

Na podstawie powyższych rozważań postanowiono zaproponować koncepcję, według której obecny system remontowy jednostek wojsk lądowych zostanie zmodyfikowany i uzupełniony o system napraw doraźnych w czasie operacji bojowych. W ten sposób doraźne naprawy będą wykonywane już począwszy od pojedynczego pojazdu lub innego systemu uzbrojenia, bez utraty możliwości prowadzenia standardowych operacji ewakuacji i napraw. Główne zasady i założenia proponowanej koncepcji są następujące:

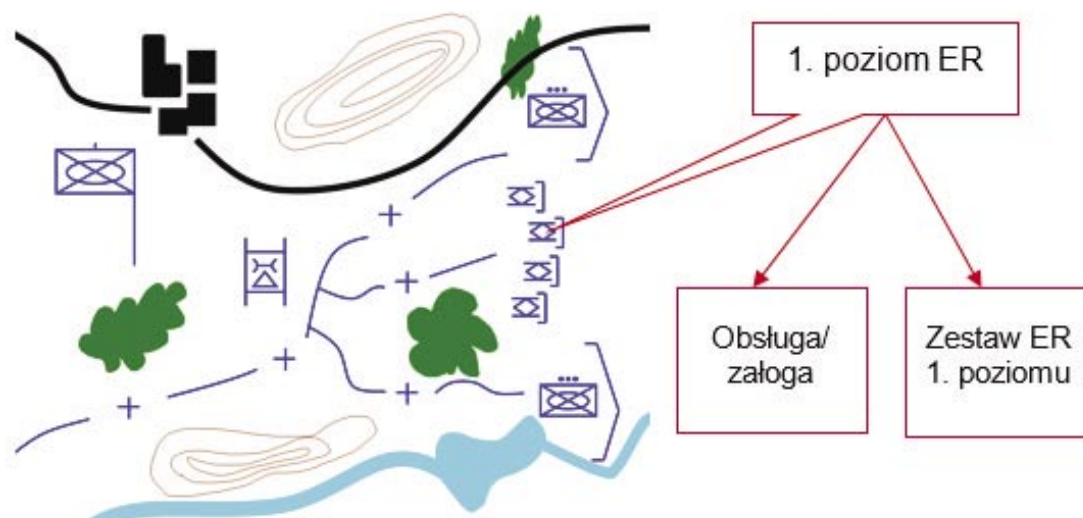
- system napraw doraźnych będzie uruchomiony w ramach obecnego standardowego systemu remontowego i będzie działać na trzech poziomach, to jest na 1. poziomie operatora/załogi systemu uzbrojenia (na przykład czołgu lub opancerzonego pojazdu wojskowego), na 2. poziomie mobilnego zespołu ewakuacyjnego (obecnie jest to PRiPT lub GER) oraz na 3. poziomie urządzenia jednostki remontowej wykonującej naprawy w punkcie zbiórki uszkodzonego sprzętu (PZUS);
- na każdym poziomie systemu napraw doraźnych będą stosowane odpowiednio dobrane narzędzia i materiały do napraw, zapewniające maksymalną wszechstronność ich zastosowania w odniesieniu do możliwego stopnia uszkodzenia na danym poziomie naprawy;
- w uzupełnieniu ogólnej doktryny napraw doraźnych na poziomie wojsk lądowych, która powinna być realizowana w pierwszej kolejności, zostaną również opracowane instrukcje i procedury dotyczące konkretnych systemów uzbrojenia, a także instrukcje dotyczące stosowania zestawów do napraw doraźnych na różnych poziomach systemu;
- zostanie utworzony system szkoleń, który umożliwi szkolenie żołnierzy w zakresie zasad i procedur napraw doraźnych i prawidłowego posługiwania się narzędziami i materiałami do napraw doraźnych, które będą wykorzystywane na ich poziomie przeznaczenia. W rezultacie dostępny powinien być tego typu kurs dla wszystkich kierowców i załóg (1. poziom), grup ewakuacyjnych i mobilnych grup ewakuacyjno-remontowych (2. poziom) oraz specjalistów z pododdziałów remontowych (3. poziom);

- system napraw doraźnych będzie elastyczny i modyfikowalny w zakresie uwzględniania zmian w bieżących zadaniach i wyposażeniu wojska, a także zgłoszonych potrzeb i uwag od użytkowników systemów uzbrojenia.

3. PODZIAŁ SYSTEMU NA POZIOMY TAKTYCZNE

Pierwszy poziom systemu napraw doraźnych – obsługa/załoga systemu uzbrojenia – występuje w większości armii NATO. Idea tego poziomu polega na włączeniu specjalnego zestawu narzędzi i materiałów naprawczych do konkretnego rodzaju systemu uzbrojenia, takiego jak pojazd opancerzony, czołg lub działko samobieżne. Specjalny zestaw do napraw doraźnych może być wykorzystany przez obsługę lub załogę w celu przywrócenia uszkodzonego sprzętu do pracy przy zastosowaniu metod szybkich i doraźnych (rys. 4). Zakłada się, że bezpośredni użytkownik uzbrojenia powinien być osobą odpowiednio wykwalifikowaną. Osoba ta ponadto znajduje się najbliżej uszkodzonego sprzętu; w związku z tym powinna podjąć odpowiednie działania; przede wszystkim takie, które przywrócą jego sprawność techniczną. Warunki skutecznego wdrożenia tego poziomu to: opracowanie instrukcji napraw doraźnych dla określonych systemów uzbrojenia, bardzo dobra znajomość przez obsługę/załogę jego budowy i zasad działania i ich dodatkowe szkolenie w zakresie napraw doraźnych z wykorzystaniem zestawu do napraw doraźnych, a także określenie procedur dla obsługi/załóg dotyczących możliwości i ograniczeń prowadzenia napraw doraźnych w określonej operacji wojskowej. Przeprowadzone dotychczas ćwiczenia udowodniły, że żołnierz, który zna swój sprzęt i może wykonywać standardowe naprawy, jest w stanie bardzo szybko opanować procedury i metody napraw doraźnych i uszkodzeń bojowych [6], [13].

Zestaw napraw doraźnych 1. poziomu powinien mieścić się w jednej torbie lub skrzynce i powinien zawierać narzędzia i materiały pogrupowane według ich przeznaczenia, takie jak: narzędzia podstawowe, taśmy naprawcze, zestaw naprawczy do instalacji elektrycznej i hydraulicznej, opaski zaciskowe uniwersalne, taśmy, sworznie i uszczelki, epoksydowe kleje kompozytowe z grupy szybko utwardzających się (czas utwardzania do 15 minut), środki chemiczne do czyszczenia i uszczelniania instalacji i do luzowania połączeń.

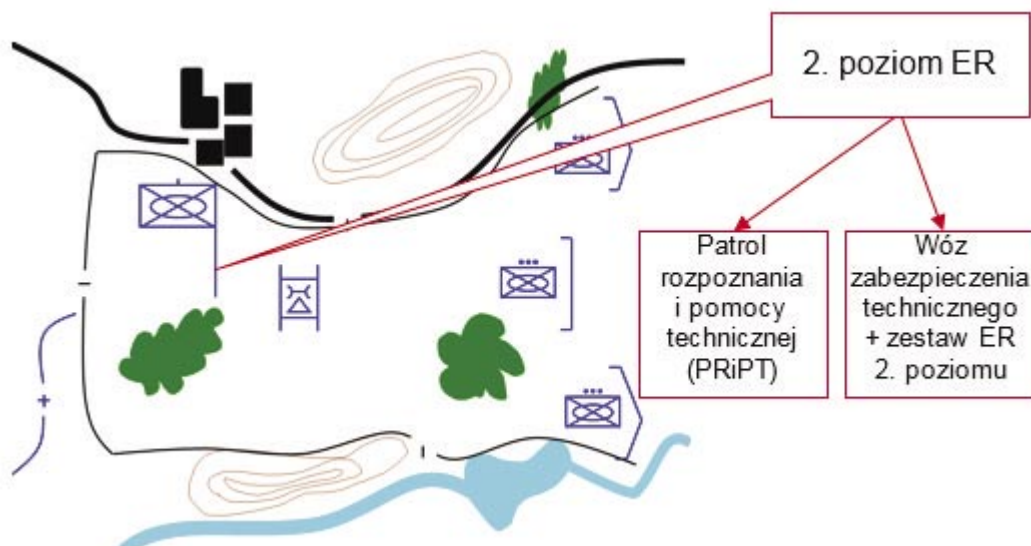


Rys. 4. Poziom pierwszy systemu napraw doraźnych (ER – expedient repair)

Zestaw do napraw doraźnych 1. poziomu powinien zawierać następujące materiały:

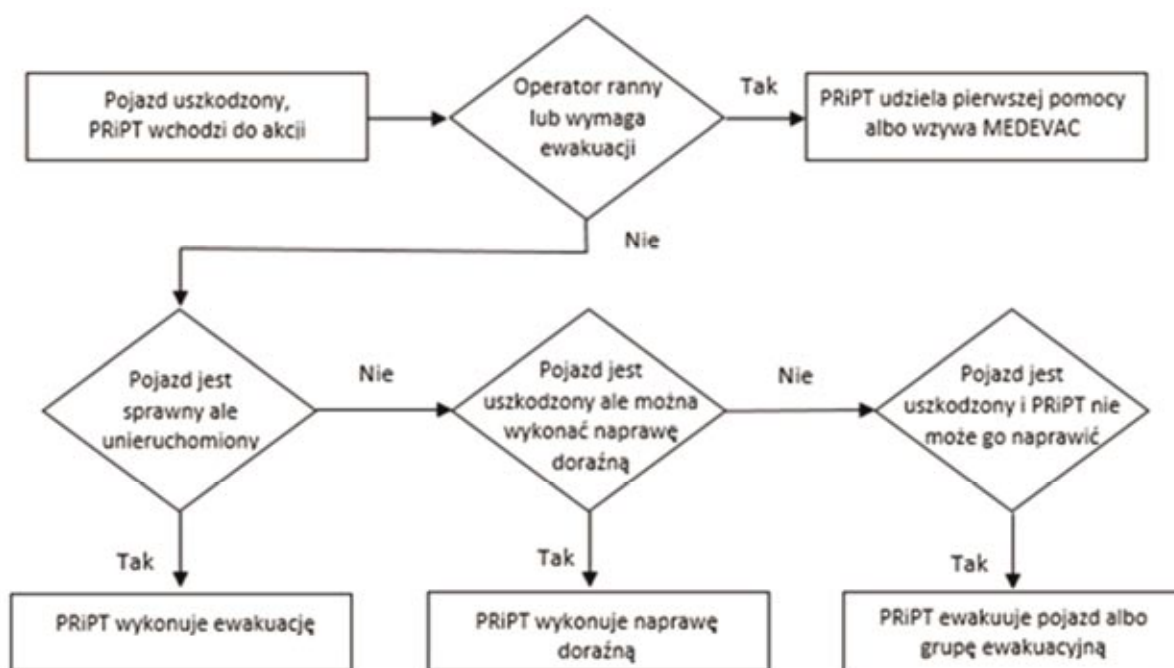
- układy mechaniczne: kompozyt klejowy – RAPID (np. Belzona 1221, Chester Metal Rapid lub inny); kompozyt klejowy do powierzchni mokrych (np. Belzona 1831 lub Unirep 28); taśma do szczelności; mieszanka uszczelniająca; śruby; nakrętki; sworznie.
- układ paliwowy: przewód paliwowy - 2x3,5m 12/7 mm; złączki do przewodu paliwowego x 6; opaski zaciskowe x 12.
- układy elektryczne: dodatkowe lampki i bezpieczniki; przewód elektryczny – 2,5 mm² – 4 m; taśma izolacyjna; różne złącza elektryczne; zaciski akumulatorowe.
- inne: narzędzia podstawowe; taśma naprawcza; opaski zaciskowe; regulowany pas napędowy.

System napraw doraźnych 2. poziomu ma różny charakter w różnych armiach NATO. W niektórych krajach jest on oparty na pojeździe zabezpieczenia technicznego, który jest wyposażony w specjalne zestawy naprawcze, w innych - specjalny pojazd jest używany jako transporter narzędzi i materiałów do napraw doraźnych (mobilny warsztat ze sprzętem do napraw doraźnych). W proponowanej koncepcji, poziom ten będzie obejmować włączenie odpowiednio przygotowanych zestawów do napraw doraźnych do standardowego wyposażenia naprawczego używanego przez patrole rozpoznania i pomocy technicznej (PRiPT) i grupy ewakuacyjno-remontowe (GER). PRiPT obejmuje gaśnicowy lub kołowy pojazd zabezpieczenia technicznego oraz specjalne wyposażenie do wykonywania zadań ewakuacyjnych, zestaw do napraw doraźnych oraz dobrze wyszkoloną załogę. Wspomniany zespół powinien działać na poziomie kompanii bojowej i współpracować z obsługą/załogami systemów uzbrojenia i elementami mobilnymi plutonu remontowego z kompanii logistycznej (rys. 5).



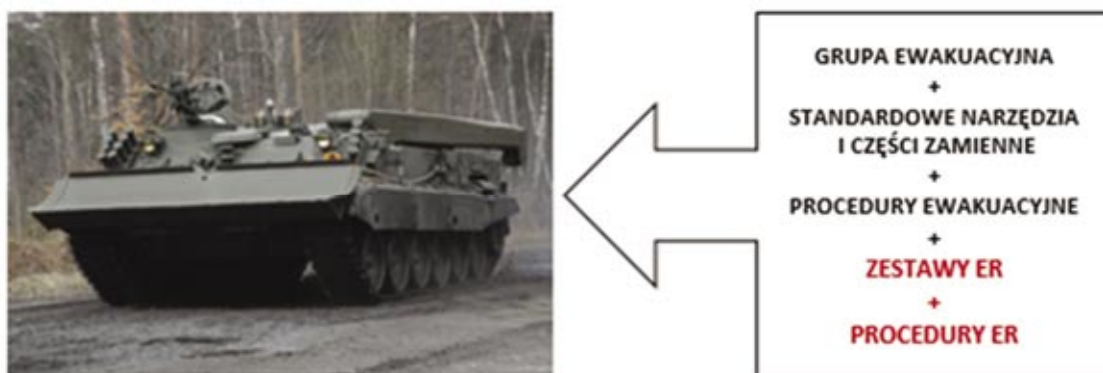
Rys. 5. Poziom drugi systemu napraw doraźnych (ER – expedient repair)

Główną zaletą takiego podejścia jest to, że zespół ewakuacyjny będzie w stanie wykonać całą gamę zadań ewakuacyjnych podczas działań bojowych w trudno dostępnym terenie. Schemat działań zespołu ewakuacyjnego pokazano na rys. 6.



Rys. 6. Algorytm działań patrolu rozpoznania i pomocy technicznej

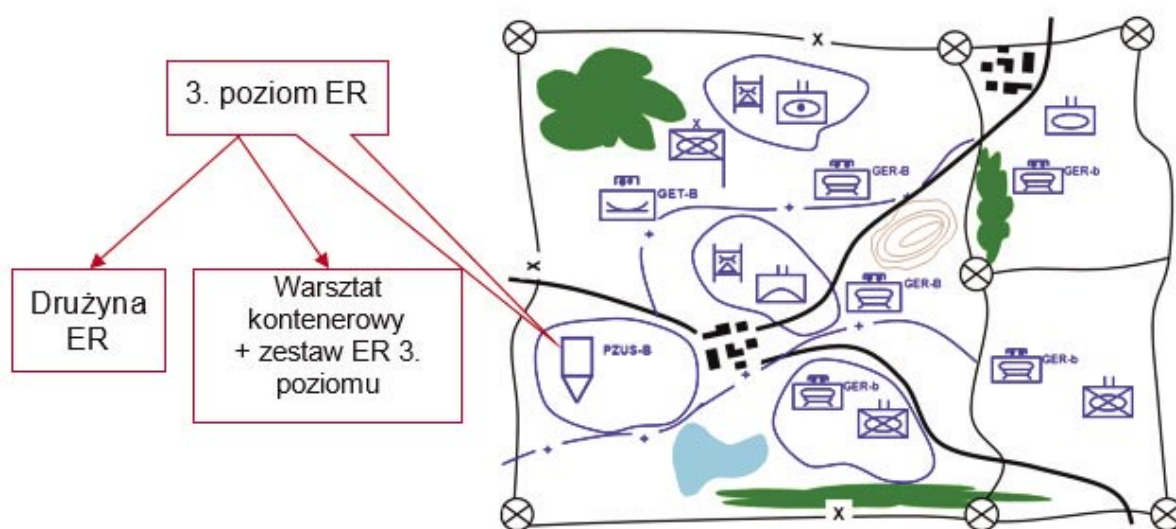
Zestaw do napraw doraźnych 2. poziomu powinien być umieszczony w kilku torbach lub skrzynkach i powinien zawierać narzędzia i materiały, takie jak w zestawie 1. poziomu i dodatkowo elementy i urządzenia, takie jak: sprężone powietrze (np. poduszki pneumatyczne), sprzęt do spawania i cięcia (np. lanca tlenowa), pomocniczy generator prądu, urządzenia zabezpieczające ładunek i kompozyty klejowe z grupy szybko utwardzających się oraz z grupy elastomerów (do naprawy elementów gumowych i izolacji) (rys. 7).



Rys. 7. Grupa ewakuacyjno - remontowa wyposażona w zestaw do napraw doraźnych 2. poziomu na pojeździe gąsienicowym WZT-3 (ER – expedient repair)

Trzeci i ostatni poziom systemu napraw doraźnych wykonuje swoje zadania na poziomie jednostki remontowej wykonującej zadania w punkcie zbiórki uszkodzonego sprzętu (PZUS). Może to być zarówno poziom kompanii remontowej wchodzącej w skład batalionu logistycznego brygady jak i batalionu remontowego, który rozwija swój punkt zbiórki na

zaplecza walczącej dywizji. Istotą tego poziomu będzie jednostka, np. drużyna remontowa lub grupa napraw doraźnych oraz warsztat kontenerowy z odpowiednimi zestawami i narzędziami naprawczymi, który powinien funkcjonować począwszy od kompanii remontowej (rys. 8). Zestaw do napraw doraźnych tego poziomu może być bardziej złożony niż na wcześniejszych poziomach i powinien zawierać także kleje kompozytowe z grupy „super metali”, które mają lepsze właściwości wytrzymałościowe, ale i dłuższy czas utwardzania.



Rys. 8. Poziom trzeci systemu napraw doraźnych (ER – expedient repair)

Drużyna/grupa napraw doraźnych stanowiłaby najwyższe ogniwo systemu napraw doraźnych i powinna być rozmieszczona oddzielnie lub przy PZUS. Jej głównym zadaniem będzie profesjonalne sprawdzenie uszkodzonego systemu uzbrojenia i jego elementów pod kątem możliwości wykonania szybkich i improwizowanych napraw. Wspomniane naprawy byłyby wykonywane w przypadku braku możliwości przeprowadzenia napraw standardowych z uwagi na brak części zamiennych lub zbyt długi czas konieczny do ich wykonania. Grupa może skutecznie działać w ramach wsparcia logistycznego operacji pokojowych. Doświadczenia wojsk amerykańskich z poprzednich operacji wojskowych wykazały, że wiele uszkodzonych części i elementów jest niepotrzebnie odsyłanych do kraju w celu wykonania standardowych napraw, choć naprawy mogłyby być skutecznie przeprowadzone w obszarze działań przy użyciu napraw doraźnych. Podobne wnioski wynikają z doświadczenia wojsk norweskich, biorących udział w operacji ISAF, gdzie wykazano, że pojazd ewakuacyjno – remontowy był w stanie usuwać uszkodzenia bezpośrednio w rejonie działań w 20% przypadków [1], [10].

4. WNIOSKI

Przeprowadzone analizy i zaproponowane propozycje upoważniają do sformułowania następujących wniosków:

1. Poszczególne armie NATO organizują systemy napraw doraźnych w różny sposób (mają różną liczbę poziomów napraw, czasów naprawy, różny sprzęt i zestawy do napraw doraźnych), co wynika z wielkości ich sił lądowych, taktyki działań i specyfiki systemów uzbrojenia.
2. Najważniejszymi elementami systemu napraw doraźnych są kierowca oraz załoga pojazdu lub innego systemu uzbrojenia, jako że będą oni pierwszymi decydującymi o dalszych działaniach. Dlatego ważne jest dla funkcjonowania tego systemu, aby personel był odpowiednio przeszkolony i miał doświadczenie w wykonywaniu napraw doraźnych.
3. Niezbędnym elementem systemu napraw doraźnych jest rejestracja i archiwizacja działań naprawczych (w znormalizowanej formie), co ułatwia prowadzenie tego typu zadań poprzez wykorzystanie zapisanych danych podczas szkoleń oraz wspomaganie załóg i służb logistycznych w przypadku podobnych problemów technicznych w przyszłości.
4. System napraw doraźnych Wojsk Lądowych RP powinien obejmować trzy poziomy napraw: kierowca/załoga, Patrol Rozpoznania i Pomocy Technicznej i Grupa Ewakuacyjno-Remontowa oraz Punkt Zbiórki Uszkodzonego Sprzętu. Na każdym z tych poziomów powinny znajdować się odpowiednie zestawy naprawcze i instrukcje, a personel powinien regularnie przechodzić stosowne szkolenia.

5. LITERATURA

- [1] Ames W. J.: Logistical effectiveness of two-level maintenance. Research Report. Maxwell Air Force Base, Alabama, 2000.
- [2] Brzeziński M., Chylak E.: Eksploatacja w logistyce wojskowej. Warszawa: Bellona, 1996; ISBN: 83-11-08473-4.
- [3] Cyphers D.: Battle Damage Assessment and Repair (BDAR) Capability Improvement Program. Aircraft Survivability 2007, Summer, s. 9-11.
- [4] DD/4. Doktryna logistyczna Sił Zbrojnych RP. Sztab Generalny Wojska Polskiego, Warszawa, 2004.
- [5] DD/4.2. Doktryna logistyczna wojsk lądowych. DWLąd, Warszawa, 2007.
- [6] FM 4-30.31 (FM 9-43-2). Recovery and Battle Damage Assessment and Repair, 2006.
- [7] Furch J., Těšík O.: Naprawy prowizoryczne pojazdów wojskowych (po czesku). W: Proceedings of Armament and Technics of Land Forces. Liptovský Mikuláš, Akadémia Ozbrojených Síľ Generála M. R. Štefánika, 2006, s. 260-267.
- [8] Gray Ch. N.: Standard Automotive tool set: More than Just an improved common set. Army Sustainment, January-February, 2007; ISSN 2153-5973, s. 16-17.
- [9] Hajt S., Bodziany M., Stankiewicz G., Szukalski M.: Zabezpieczenie logistyczne działań taktycznych. WSOWL.
- [10] NATO Standardization Agency. Materiały niepublikowane ze spotkań Combat Service Support Group w latach 2011-2012.

- [11] Reitshmiel O.: Battle Damage Repair (kit). Prezentacja podczas 15. spotkania panelowego NATO/PfP Battlefield Maintenance, Antalya, Turcja, 10-14.05.2010.
- [12] Smal T., Furch J.: Expedient Repairs – Analysis of Possibilities and Needs. *Advances in Military Technology*, No. 4, 2011; ISSN 1802-2308.
- [13] Smal T., Smoła T., Stankiewicz G., Szukalski M.: Analiza możliwości organizacyjnych i technicznych prowadzenia napraw awaryjnych sprzętu wojskowego z użyciem nowoczesnych technologii napraw. Raport z badań, WZOWL, Wrocław, 2010.
- [14] Smal T.: Battle damage repair systems in selected NATO armies. W: *Deterioration, Dependability, Diagnostics*, Brno: University of Defense, 2011; ISBN 978-80-260-0633-6, s. 33-40.
- [15] Smyk S.: Zabezpieczenie logistyczne batalionu w działaniach taktycznych. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa, 2004.
- [16] You S., Krage M., Jalics L.: Overview of Remote Diagnosis and Maintenance for Automotive Systems. Przedruk z *Vehicle Diagnostics*, Detroit: SAE International, 2005; ISSN 0148-7191.

REPAIR OF WEAPON SYSTEMS UNDER COMBAT OPERATIONS. PART 2 - MODIFICATION OF REPAIR SYSTEM BY INCLUDING EXPEDIENT REPAIRS

Abstract. Starting from the first part of the article entitled: "Repair of weapon systems under combat operations. Part 1 - character, principles and technology", this paper presents some solutions and proposals for improvement of field repairs systems under combat operations related to the implementation of expedient repairs (temporary, improvised) in the Polish Land Forces. The concept for implementation of the expedient repair system is described at the central and tactical level, taking into account the nature and structure of the Polish Armed Forces as well as procedures and rules of combat operations provided in doctrinal documents.

Keywords: weapon systems, battlefield maintenance, expedient repair.