



**POTENCJAŁ WOJSKOWYCH INSTYTUTÓW BADAWCZYCH
W KSZTAŁTOWANIU ZDOLNOŚCI OPERACYJNYCH SIŁ ZBROJNYCH RP**
***CAPACITIES OF MILITARY TECHNICAL RESEARCH INSTITUTES INVOLVED
IN OPERATIONAL CAPABILITIES OF THE POLISH ARMED FORCES***

Witold JAGIEŁŁO

Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, ul. Wyszyńskiego 7, 05-220 Zielonka
Military Institute of Armament Technology, 7 Wyszyński St., 05-220 Zielonka, Poland
Auhtor's e-mail address:jagiellow@witu.mil.pl

DOI 10.5604/01.3001.0012.6806

Streszczenie: Charakter i uwarunkowania współpracy instytutów badawczych, prowadzących działalność w dziedzinie obronności i bezpieczeństwa z krajowym przemysłem obronnym stanowią istotne kwestie w tworzeniu warunków do zwiększenia możliwości realizacji potrzeb sfery bezpieczeństwa państwa, przy skupieniu działań na priorytetowych kierunkach badawczych i rozwoju pożądaných technologii. Artykuł wskazuje potencjał naukowo-badawczy wojskowych technicznych instytutów badawczych oraz czynniki stymulujące ich działalność naukowo-badawczą ukierunkowaną na wykorzystanie wyników prac do urzeczywistnienia potrzeb sił zbrojnych w zakresie modernizacji technicznej.

Słowa kluczowe: wojskowe techniczne instytuty badawcze, prace rozwojowe i wdrożeniowe, modernizacja techniczna, zdolności operacyjne

1. Wstęp

Rozwój i funkcjonowanie Sił Zbrojnych RP są przedmiotem szczególnej uwagi zarówno władz politycznych jak i całego społeczeństwa. Stanowią one siłę dla przeciwstawienia się agresji, gwarantując obronę państwa. Budują pozycję państwa na arenie międzynarodowej biorąc udział w operacjach reagowania kryzysowego/operacjach humanitarnych w ramach zobowiązań sojuszniczych,

Abstract: Character and conditions for cooperation of country defence industry with military technical research institutes, involved in defence and security activities, are essential to circumstances encouraging for a better fulfilment of demands in the state security sector and for concentration of researches on priorities and development of preferred technologies. The paper illustrates the scientific-research capacities of the military technical research institutes and the factors motivating their scientific-research activities focused on the deployment of results into the realisation of demands of armed forces technical upgrading.

Keywords: military technical research institutes, development and implementation projects, technical upgrading, operational capabilities

1. Introduction

Both political authorities and the society are deeply interested in development and operation of the Polish Armed Forces. They warrant the defence of state and resistance against any aggression. Moreover they build the international position of the state through their participation in crisis reaction and humanitarian operations in the frame of the allied obligations, and above all they maintain

jak również utrzymują gotowość do realizacji zadań w ramach zapewnienia bezpieczeństwa wewnętrznego i pomocy społeczeństwu.

Na funkcjonowanie i rozwój Sił Zbrojnych RP ma wpływ szereg uwarunkowań odzwierciedlających bieżące i przyszłe środowisko bezpieczeństwa determinujące sposób reagowania na istniejące i prognozowane wyzwania i zagrożenia, przewidywane potrzeby własne i zobowiązania sojusznicze, jak również rozwój technologii militarnych powiązany z przystosowaniem strategii obronnych wielu państw oraz organizacji międzynarodowych do charakteru i skali wyzwań. Opisane relacje są ściśle związane z rozwojem społeczno-gospodarczym państwa, a jego potencjał przekłada się na możliwości, kierunki oraz tempo transformacji narodowych sił zbrojnych. Ważne jest, aby prowadzona transformacja była ukierunkowana na doskonalenie pożądaných zdolności operacyjnych, których rozwój jest istotny dla sprostania ewolucji zagrożeń o znanym charakterze, jak również zagrożeniom prognozowanym.

Definiowanie i aktualizacja pożądaných zdolności operacyjnych są inicjowane w procesie strategicznego przeglądu obronnego prowadzonego co kilka lat. Wyniki przeglądu są podstawą do wskazania obszarów zdolności operacyjnych wymagających doskonalenia¹. Ich wielowymiarowa implementacja uwzględniana jest w zapisach „Programu rozwoju Sił Zbrojnych RP”, co z kolei przekłada się na sprecyzowanie priorytetowych zadań w obszarze modernizacji technicznej sił zbrojnych, w ramach programów operacyjnych.

Celem artykułu jest ukazanie relacji występujących pomiędzy procesem kształtowania, osiągnięcia i utrzymania zdolności opera-

a readiness for execution of assignments for provision of internal security and assistance to the society.

The operation and progress of the Polish Armed Forces depends on many factors reflecting the present and future environment of the security and defining the ways of reaction against the existing and forecast challenges and threats, predicted own demands and allied obligations as well as the development of military technologies that is connected with the adaptation of defence strategies of many countries and international organisations to the character and range of challenges. Described relations are strictly linked with the social-economical development of the state and its potential is translated on capacities, directions and pace of transformation for the national defence forces. It is important that the pending transformation is directed for perfection of demanded operational capabilities which have to be developed to cope with the evolving threats of known and prognosed characters.

The demanded operational capabilities are defined and updated by the process of a strategic defence review carried out by every few years. Results of the review are the basis for indication of some areas in operational capabilities which have to be improved¹. Their multidimensional implementation is accounted in the text of “Program for Development of the Polish Armed Forces” what in the next step is translated into detailed priorities for the technical upgrading of armed forces in the frame of operational programs.

The paper is aimed to show the relations existing between the process of forming, reaching and maintaining the operational

¹ W nomenklaturze NATO zdolności operacyjne odnoszą się do komponentów funkcjonalnych związanych z: Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and education, Personnel, and Facilities (DOTMLPF) – w krajowej literaturze definiowane jako: Doktryna (strategia i taktyka walki), Organizacja, Szkolenie, Uzbrojenie, Przywództwo, Zasoby osobowe (w strukturze wojsk i poza), Infrastruktura (wsparcie logistyczne i zaplecze produkcyjno-remontowe) oraz dodatkowo Interoperacyjność wojsk. W kontekście problematyki podjętej w artykule zagadnienie zdolności koncentruje się na aspektach dotyczących uzbrojenia i sprzętu wojskowego.

¹ In NATO terminology the operational capabilities of functional components connected with: Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, and Facilities (DOTMLPF) – in country publications defined as: Doctrine (fight strategy and tactics), Organization, Training, Ordnance, Leadership, Human Resources (in military structures and beyond), Infrastructure (logistic support and renovation-production background) and Interoperability of forces. The paper describes the question of capabilities in aspects concerning the ordnance and materiel.

cyjnych Sił Zbrojnych RP w zakresie dotyczącym modernizacji technicznej a działalnością wojskowych technicznych instytutów badawczych, mającą wpływ na zdolności operacyjne związaną z rozwojem nowych wzorów uzbrojenia i wsparciem eksploatacji użytkowanego sprzętu wojskowego.

2. Zdolności operacyjne sił zbrojnych w systemie pozyskiwania sprzętu wojskowego

„Koncepcja obronna Rzeczypospolitej Polskiej” (KO RP) prezentująca wyniki „Strategicznego Przeglądu Obronnego 2016” (SPO), zakończonego w maju 2017 r., wskazuje na potrzebę ukierunkowania badań w wybranych obszarach technologicznych, które mogą mieć w przyszłości istotny wpływ na zapewnienie zdolności operacyjnych sił zbrojnych, do których w szczególności zaliczono: technologie broni wysokoenergetycznej, technologie związane z środkami walki radioelektronicznej, rozwój maszyn samouczących, nanorobotykę, wysoko wydajne baterie, inteligentne materiały oraz druk 3D.

Na zdolności operacyjne składają się elementy funkcjonalne związane z: strategią i taktyką walki, organizacją, szkoleniem, sprzętem wojskowym, przywództwem, zasobami osobowymi, infrastrukturą i interoperacyjnością wojsk.

The operational capabilities are created by functional components relating to armed forces combat strategy and tactics, organisation, training, equipment, leadership, personal resources, infrastructure and interoperability.

Zapisy Koncepcji obronnej RP wpisują się w „Strategię rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego RP 2022”² (SRSBN RP 2022), w której jako priorytetowe działania dla zapewnienia zdolności operacyjnych sił zbrojnych uznano rozwój: obrony powietrznej, mobilności wojsk i systemów bezzałogowych. Odzwierciedleniem pożądanym przez Siły Zbrojne RP zdolności operacyj-

capabilities of the Polish Armed Forces in aspects concerning the technical upgrading, and the activities of military technical research institutes affecting the operational capabilities by the development of new weapon systems and the support in servicing the used military equipment.

2. Operational Capabilities of Armed Forces in the Materiel Acquisition System

„Defence Concept of the Republic of Poland” (KO RP) presents the results of “Strategic Defence Review in 2016” (SPO) completed in May, 2017 and indicates essential technological research priorities which may provide in the future operational capabilities for the armed forces in domains of: technologies for high energetic weapons, technologies connected with radio-electronic warfare, development of self-educating robots, nano-robots, batteries of high efficiency, smart materials and 3D printing.

Text of the Defence Concept of the Republic of Poland is in line with “Strategy of Development for National Security System of the Republic of Poland 2022”² (SRSBN RP 2022) where the operational capabilities of armed forces are provided by such priorities as development of air defence, mobility of troops, and unmanned systems. The “Schedule for Technical Upgrading” (PMT)

² Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego RP 2022 przyjęta uchwałą Nr 67 Rady Ministrów z dnia 9 kwietnia 2013 r. (M.P.13.377).

² Strategy of Development for the National Security System of the Republic of Poland 2022 accepted by decision Nr 67 of the Board of Ministers on 9 April, 2013 (M.P.13.377).

nych w wymiarze technologii i techniki wojskowej jest „Plan modernizacji technicznej” (PMT), w którego strukturze uwzględniono formułę programów operacyjnych (programów uzbrojenia).

Traktując wskazania KO RP oraz SRSBN 2022 jako bazę planistyczno-decyzyjną, pożądaną dla stworzenia i doskonalenia zdolności operacyjnych SZ RP, a w następstwie integrując zakładane działania oraz dedykowane obszary rozwoju technologii z wyodrębnionymi w PMT programami operacyjnymi, można dokonać oceny potencjału wojskowych technicznych instytutów badawczych w wybranym spektrum obszarowo-zadaniowym, transponowanym na zdolności operacyjne SZ RP.

W PMT, finansowanym w oparciu o decyzję budżetową na rok 2018 Ministra Obrony Narodowej można wyodrębnić 15 programów operacyjnych³. Uwzględniając priorytetowy charakter tworzenia formacji obrony terytorialnej, kluczowe obszary technologiczne wskazane w KO RP oraz działania rekomendowane w SRSBN RP 2022 można wskazać niezbędne do osiągnięcia zdolności operacyjne i ich wymogi w zakresie sprzętu wojskowego⁴:

1. **System obrony powietrznej** – pozyskanie przeciwlotniczych zestawów raketowych średniego zasięgu *WISŁA*, przeciwlotniczych zestawów krótkiego zasięgu *NAREW*, samobieżnych plot. zestawów raketowych *POPRAD*, przenośnych przeciwlotniczych zestawów raketowych *GROM / PIORUN*, przeciwlotniczych systemów raketowo-artyleryjskich krótkiego zasięgu *PILICA*, zdolnych do przelotu stacji radiolokacyjnych *SOLA* i *BYSTRA*.
2. **Śmigłowce wsparcia bojowego, zabez-**

accounting into its structure a formulae of operational programs (weapons programs) reflects the level of operational capabilities demanded by the Polish Armed Forces in aspects of technology and military equipment.

Treating the guidelines of KO RP and SRSBN 2022 as a planning-decision base needed for creation and improvement of operational capabilities of the Polish Armed Forces, and combining in the next step the assumed actions and dedicated areas for development of technologies with the operational programs discerned in PMT it is possible to assess the potential of the military technical research institutes within a selected area-assignment spectrum projected into the operational capabilities of the Polish Armed Forces.

15 operational programs³ may be distinguished in PMT which is financed on the grounds of the Minister of National Defence budgetary decision for 2018. Regarding priority for creating the formations of territorial defence, the key technological areas indicated in KO RP and the actions recommended in SRSBN RP 2022, following required operational and materiel⁴ capabilities may be specified:

1. **Air Defence System** – acquisition of medium range anti-aircraft missile systems *WISŁA*, short range anti-aircraft systems *NAREW*, self-propelled anti-aircraft missile systems *POPRAD*, portable anti-aircraft missile systems *GROM / PIORUN*, short range anti-aircraft missile-gun systems *PILICA*, radar stations *SOLA* and *BYSTRA* adapted for transportation.
2. **Helicopters for battlefield support, for**

³ Decyzja budżetowa na rok 2018 Nr 1/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 stycznia 2018 r. (Dz. Urz. MON z 2018 r., poz. 1).

³ Budgetary Decision for 2018, Nr 1/MON of the Minister of National Defence from 04 January, 2018 (Law Monitor of MOD from 2018, pos. 1).

⁴ A. Duda, Ocena stanu realizacji planu modernizacji technicznej SZ RP na lata 2013-2022. Sukces czy porażka?, (www.stratpoints.eu – dostęp: 04.06.2018); P.Janowski, Budżet Ministerstwa Obrony Narodowej na 2018 rok, *Wojsko i technika*, luty 2018.

⁴ A. Duda, Evaluation of Technical Upgrading Program for the Polish Armed Forces in 2013-2022. Success or Fiasco?, (www.stratpoints.eu – access: 04.06.2018); P.Janowski, MOD Budgeted in 2018, *Army and Technology*, February, 2018.

pieczenia i VIP – pozyskanie śmigłowców: wielozadaniowo – transportowych, poszukiwawczo-ratowniczych CSAR, zwalczania okrętów podwodnych (ZOP) i uderzeniowych – KRUK. Śmigłowce do przewozu pasażerów VIP zostały nabyte i służą w 1BLtr w Warszawa – Okęcie.

3. Zintegrowane systemy wsparcia dowodzenia i zobrazowania pola walki C4ISR – pozyskanie nowoczesnych systemów dowodzenia i łączności w zakresie łączności szerokopasmowej i zdolności do transmisji obrazu pola walki w systemach sieci centrycznych oraz modyfikacji platform bojowych w zakresie identyfikacji bojowej i nawigacji satelitarnej.

W ramach programu planowane jest pozyskanie m.in.:

- a) mobilnych modułowych stanowisk dowodzenia,
- b) węzłów teleinformatycznych w wersji kontenerowej i przenośnej,
- c) aparatowni diagnostyczno-remontowych w kontenerach – transmisyjnych i teleinformatycznych,
- d) wozów dowodzenia i wozów dowódczo-bojowych oraz systemu monitorowania położenia wojsk własnych w pododdziałach wyposażonych w kołowe transportery opancerzone ROSOMAK,
- e) urządzeń kryptograficznych oraz zapewnienie standardów LINK 16 i LINK 22 w taktycznych systemach transmisji danych, osiągnięcie zdolności do identyfikacji bojowej swój-obcy w standardzie Mark XIIA na wybranych platformach powietrznych, morskich i lądowych, jak również zintegrowanie systemów dowodzenia i kierowania środkami walki i integrację systemów rozpoznania, rażenia ogniowego i logistyki.

4. Modernizacja Wojsk Pancernych i Zmechanizowanych - modernizacja czołgów Leopard 2A4 do wersji 2PL, zastąpienie wysłużonych i wyeksploatowanych wozów bojowych BWP-1 nowymi opancerzonymi wozami bojowymi, zbudowanymi w oparciu o uniwersalną modułową

operational assistance and for transportation of VIPs – acquisition of helicopters: multitask – transporting, search-rescue CSAR, fighting the submarine ships (ZOP) and striking – KRUK. The helicopters for transportation of VIPs have been purchased and are used by 1BLtr in Warsaw – Okęcie.

3. Integrated systems supporting command and battlefield visualisation C4ISR – acquisition of modern command and communication systems capable for wideband operation and transmission of combat field pictures through the centric networks, and the modification of combat platforms for the combat identification and satellite navigation.

Following systems are predicted for acquisition in the program:

- a) Mobile modular command centres,
- b) Tele-informatic centres in portable and containerised versions,
- c) Containerised systems of diagnostic-renovation instruments for transmitters and tele-informatic,
- d) Command vehicles and command-combat vehicles and system monitoring the positions of own troops in subunits equipped with wheeled armoured transporters ROSOMAK,
- e) Cryptographic systems, and provision of LINK 16 and LINK 22 standards in tactical systems of data transmission, achieving the capabilities for combat friend-foe identification in Mark XIIA standard for selected aerial, naval and ground platforms, and also the integration of command and combat assets control systems, and the integration of reconnaissance, fire striking and logistic systems.

4. Upgrading the Armoured and Mechanised Troops – upgrading Leopard 2A4 tanks to version 2PL, replacing the BWP-1 combat vehicles of old generation by new combat vehicles designed on the basis of the universal tracked

platformę gaśnicową (UMPG) (projekt lekkiej platformy – BORSUK), która będzie również bazą dla gamy pojazdów specjalistycznych.

5. **Zwalczanie zagrożeń na morzu** – pozyskanie gamy okrętów⁵ tworzących zdolności rażenia okrętów nawodnych i podwodnych oraz obrony przeciwminowej. W skład systemów rażenia wchodzi nadbrzeżny dywizjon raketowy Marynarki Wojennej (NDR MW) wyposażony w rakiety NSM.
6. **Rozpoznanie obrazowe i satelitarne** – pozyskanie bezzałogowych statków powietrznych dla uzyskania zdolności rozpoznania obrazowego oraz naziemnego segmentu użytkownika radarowego satelitarnego systemu obrazującego drugiej generacji (CSG). Na szczeblu taktycznym realizacja programu ma zapewnić zwiększenie zdolności dozoru i rozpoznania terenu, wykrywania, identyfikowania i precyzyjnego śledzenia celów oraz ocenę skutków uderzeń, co zapewni m.in. efektywne wykorzystanie nowoczesnych systemów artyleryjskich pozyskiwanych dla Wojsk Lądowych. Szczebel operacyjny ma zwiększyć zdolności rozpoznania w głębi ugrupowania przeciwnika i możliwość przeprowadzenia precyzyjnych uderzeń.
7. **Indywidualne wyposażenie i uzbrojenie żołnierza** – integracja nowoczesnych elementów uzbrojenia i wyposażenia żołnierzy, połączona z systemami zarządzania działaniami bojowymi. Zintegrowany Indywidualny System Walki Tytan (ZISW Tytan) to projekt, który ma zapewnić żołnierzom wyposażenie i uzbrojenie, które będzie odpowiadać wymaganiom pola walki XXI wieku. Na system składają się komponenty uzbrojenia (karabinek MSBS „GROT”, pistolet PR-15 „RAGUN”, granatnik 40 mm), komponenty optoelektroniczne (celowniki kolimatorowe - nokto-

modular platform (UMPG) (design of a light platform – BORSUK) which will also be a base for a family of specialised vehicles.

5. **Fighting the Threats on the Sea** – acquisition of a family of warships⁵ providing the capabilities for striking the ships, submarines and the antimine defence. The coastal missile division of the Navy (NDR MW) equipped with NSM missiles is a part of striking systems.
6. **Image and Satellite Reconnaissance** – acquisition of unmanned aerial vehicles to secure the capabilities for the image reconnaissance, and a ground user's segment of the radar satellite imaging system of the second generation (CSG). The execution of the program on the tactical level has to secure greater capabilities for the surveillance and recognition of terrain, detection, identification and precise tracking of targets, and also the assessment of results of strikes what provides above all the effective use of modern artillery systems acquired for the Land Troops. The operational level has to increase the reconnaissance capabilities in the depth of enemy formation and the possibility for delivering precise strikes.
7. **Soldier's Individual Equipment and Arms** – integration of modern components of soldier's arms and equipment combined with the combat action management systems. The Integrated Individual Combat System Tytan (ZISW Tytan) is a project aimed to provide the equipment and arms for soldiers facing the requirements of battlefields of the 21-th century. The system consists of weapon components (rifle MSBS „GROT”, pistol PR-15 „RAGUN”, grenade launcher 40 mm), optoelectronic

⁵ Okręty podwodne nowego typu (OPNT) ORKA, niszczyciel min KORMORAN II, okręt patrolowy ŚLAZAK, okręty obrony wybrzeża MIECZNIK, okręty patrolowe z funkcją zwalczania min CZAPLA, okręt rozpoznania elektronicznego DELFIN, okręt wsparcia działań połączonych MARLIN, okręt ratowniczy RATOWNIK.

⁵ Submarines of new class (OPNT) ORKA, mine destroyer KORMORAN II, patrol ship ŚLAZAK, coastal defence ships MIECZNIK, patrol ships for fighting the mines CZAPLA, electronic intelligence ship DELFIN, support ship for combined operations MARLIN, rescue ship RATOWNIK.

i termowizyjne, lornetki noktowizyjne, wyświetlacze nahełmowe), komponenty ochrony osobistej (mundur maskujący, hełm, kamizelka kuloodporna, maska przeciwgazowa), amunicja i system komunikacji i łączności.

8. Modernizacja Wojsk Rakietowych i Artylerii – pozyskiwanie 155 mm dywizyjnych modułów ogniowych REGINA, 120 mm modułów ogniowych moździerzy samobieżnych KTO M-120 RAK, pozyskanie 3 dywizyjnych modułów wyrzutni rakietowych HOMAR oraz radiolokacyjnych zestawów rozpoznania artyleryjskiego LIWIEC.

9. Symulatory i trenażery – pozyskanie ponad 80 różnego rodzaju symulatorów w tym: symulatory i trenażery strzelań, trenażery inżynierskiego systemu minowania, mostów towarzyszących i maszyn inżynierskich, symulatory i trenażery skażeń promieniotwórczych, chemicznych i biologicznych, symulatory misji samolotów i śmigłowców oraz szkolenia, personelu technicznego, symulatory taktyczne pola walki, trenażery do nauki jazdy.

10. Kołowe transportery opancerzone ROSOMAK – pozyskiwanie kolejnych KTO ROSOMAK, z przeznaczeniem pod zabudowę, opracowywaną w polskim przemyśle wieżą bezzałogową, zintegrowaną z wyrzutnią przeciwpancernych pocisków kierowanych SPIKE-LR i wersji specjalistycznych KTO: wóz rozpoznania skażeń KTO RSK, wozy rozpoznawcze R1/R2, wozy rozpoznania technicznego WRT i pomocy technicznej WPT, wozy dowodzenia KTO WD oraz ŁOWCZA/REGA.

11. Przeciwpancerne pociski kierowane SPIKE – program stanowi kontynuację zakupów pocisków.

12. Rozpoznanie patrolowe – program zakłada budowę zdolności pododdziałów rozpoznawczych w zakresie prowadzenia rozpoznania w ugrupowaniu przeciwnika poprzez pozyskanie: lekkich opancerzonych transporterów rozpoznawczych - KLESZCZ, pojazdów rozpoznawczych dla pododdziałów dalekiego rozpoznania - ŻMIJA, mobilnych bezzałogowych po-

components (collimating and night and thermo-vision sights, night vision binoculars and on-helmet displays), components of personal protection (camouflage uniform, helmet, bullet-proof jacket, gas mask), ammunition and communication system.

8. Upgrading the Artillery and Rocket Troops – acquisition of 155 mm division fire modules REGINA, 120 mm self-propelled mortar fire modules KTO M-120 RAK, acquisition of 3 division modules of rocket launchers HOMAR and radar systems for artillery recognition LIWIEC.

9. Simulators and trainers – acquisition of more than 80 different simulators including: simulators and trainers for firings, trainers of the engineering systems for mining, associating bridges and engineering machines, simulators and trainers of radiative, chemical and biological contaminations, simulators of aircraft and helicopter missions and training for technical personnel, battle-field tactical simulators, trainers for driving lessons.

10. Wheeled Armoured Transporters ROSOMAK – successive acquisition of KTO ROSOMAK earmarked for integrating an unmanned turret developed by the Polish industry and combined with the launcher of antitank guided missiles SPIKE-LR, and of specialised versions of KTO: vehicle for recognition of contaminations KTO RSK, reconnaissance vehicles R1/R2, vehicles for technical recognition WRT and technical assistance WPT, command vehicles KTO WD and ŁOWCZA/REGA.

11. Antitank guided missiles SPIKE – the program is a continuation of purchases for missiles.

12. Patrolling reconnaissance – the program assumes creation of capabilities for reconnaissance subunits to execute sorties into enemy formations through the acquisition of: light armoured reconnaissance transporters - KLESZCZ,

jazdów rozpoznawczych – TARANTULA oraz opracowanie i wdrożenie informatycznego systemu zbierania, analizy i dystrybucji informacji od wszystkich elementów ISTAR (rozpoznania patrolowego, dalekiego, elektronicznego, obrazowego i osobowego) – SOWA i zautomatyzowanego systemu zbierania, gromadzenia, przetwarzania i dystrybucji wiadomości rozpoznawczych otrzymywanych od elementów dalekiego rozpoznania – PAJAK.

13. Cyberobrona i narodowa kryptologia (działania w cyberprzestrzeni)

– w programie zdefiniowano cztery obszary w zakresie pożądanych zdolności: zapewnienie bezpieczeństwa cybernetycznego, wsparcie kryptograficzne, opracowanie i wdrożenie elektronicznego systemu zarządzania dokumentami kryptograficznymi oraz budowa i wdrożenie rozwiązań ochrony kryptograficznej. Uzyskanie pożądanych zdolności wiąże się m.in. z organizacją laboratorium do prowadzenia badań i rozwoju systemów i sieci teleinformatycznych, opracowaniem i wdrożeniem aplikacji i systemów informatycznych do rozpoznania i wykorzystania podatności cybernetycznych oraz prowadzenia aktywnych działań w cyberprzestrzeni obejmujących testy bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych, wdrożeniem systemu do analizy ruchu sieciowego typu „NetFlow”, systemu do korelacji zdarzeń i logów typu „Security Information and Event Management”. Program zakłada również pozyskanie urządzeń, oprogramowania oraz utworzenie infrastruktury systemu do prowadzenia działań ofensywnych i defensywnych w cyberprzestrzeni związanych z sieciami.

14. Obrona terytorialna - nasycenie jednostek obrony terytorialnej przenośnymi środkami przeciwpancernymi i przeciwlotniczymi, jak i ich wyposażenie w środki transportu, zdolne do przewozu w trudnym terenie drużyny piechoty z wyposażeniem. Program przewiduje pozyskanie m.in. karabinków szturmowych BERYL, karabinów maszynowych UKM 2000P, karabinów wyborowych BOR, granatni-

reconnaissance vehicles for subunits of far reaching missions - ZMIJA, mobile unmanned reconnaissance vehicles – TARANTULA, and development and implementation of a computerised system for collecting, analysing and distribution of information from every component of ISTAR (far reaching, electronic, image, individual and patrol reconnaissance) – SOWA, and the automatic system of acquisition, storing processing and distribution of intelligence messages received from the components of far range recognition system – PAJAK.

13. Cyber defence and national cryptology (actions in cyberspace)

– the program defines four areas of demanded capabilities: provision of cybernetic security, cryptographic support, development and implementation of an electronic system for governing the cryptographic documents, and designing and implementation of solutions for cryptographic protection. The acquisition of demanded capabilities is connected above all with preparation of a laboratory for testing and developing tele-informatic systems and networks for recognition and using cybernetic susceptibilities and conducting an active presence in the cyberspace including security tests for tele-informatic systems, implementation of the system analysing the network's traffic of „NetFlow” category, the system for correlation of events and logs like „Security Information and Event Management”. The program also assumes the acquisition of hardware, software and the creation of an infrastructure for the system to run the offensive and defensive network activities in the cyberspace.

14. Territorial defence – equipping the units of territorial defence with portable antitank and anti-aircraft missiles, and with transportation means capable to transport an infantry team with the equipment in difficult terrain conditions. The program predicts the acquisition of assault rifles BERYL, machineguns

ków jednostrzałowych GSBO-40/GPBO-40, moździerzy LM-60D, sprzętu optycznego, noktowizyjnego, termowizyjnego, elektronicznego i łączności, pojazdów i łodzi, środków ochrony osobistej (hełmy i kamizelki) i wyposażenia bezpośrednio związanego z funkcjonowaniem pojedynczego żołnierza.

15. Samolot szkolno-treningowy – program obejmuje zakup 12 samolotów M-346 Bielik w ramach zintegrowanego systemu szkolenia zaawansowanego (Advanced Jet Trainer - AJT). Dostawa 8 egz. została zrealizowana w 2017 r. Umowa na kolejne 4 egz. została zawarta 27 marca 2018 r.

16. Samoloty transportowe - dostawa samolotów transportowych C-295M i M-28 została zrealizowana w całości.

17. Technologie – obszar uznany w KO RP⁶ za szczególnie istotny dla rozwoju zdolności operacyjnych sił zbrojnych. Do technologii relatywnie nowej generacji zalicza się m.in. broń wysokoenergetyczną (o skierowanej energii), materiały energetyczne, inteligentne materiały (inżynieria materiałowa, technologie materiałowe) oraz druk 3D.

Wyszczególnione programy operacyjne odpowiadają charakterowi działań prowadzonych przez polskich żołnierzy i stanowią zobrazowanie priorytetów dotyczących uzbrojenia i sprzętu wojskowego. Struktura rzeczowa programów operacyjnych pokazuje, że uwaga Sił Zbrojnych RP skupia się obecnie na pozyskiwaniu gotowych rozwiązań w formie zakupu określonego uzbrojenia i sprzętu wojskowego. W takim ujęciu, wykorzystanie potencjału wojskowych technicznych instytutów badawczych (WTIB) w działaniach ukierunkowanych na doskonalenie wybranych zdolności operacyjnych Sił Zbrojnych RP jest bezpośrednio zależne od przyjętego modelu pozyskiwania zdolności.

Wprowadzanie do sił zbrojnych uzbrojenia i sprzętu wojskowego wypełniającego zdolności operacyjne realizowane jest w ramach systemu pozyskiwania, eksploatacji i wyco-

UKM 2000P, sniper rifles BOR, single shot grenade launchers GSBO-40/GPBO-40, mortars LM-60D, optical devices, night-vision, thermo-vision, electronic and communication systems, vehicles and boats, means of individual protection (helmets and jackets) and the equipment concerning directly the functioning of an individual soldier.

15. Training-practicing plane – program includes the purchase of 12 planes M-346 Bielik in the frame of the Advanced Jet Trainer - AJT. Delivery of 8 items was completed in 2017. The contract for delivery of next 4 items was concluded on 27 March, 2018.

16. Transport planes – delivery of transporting planes C-295M and M-28 was completed.

17. Technologies – the area indicated in KO RP⁶ as particularly essential for the development of operational capabilities for armed forces. Technologies of relatively new generation contain above all the high energy weapons (directed energy), energetic materials, smart materials (material engineering, material technologies and 3D printing).

The specified operational programs correspond to a character of operations conducted by the Polish soldiers and illustrate the priorities for weapons and materiel. The material structure of the operational programs indicates that the Polish Armed Forces are focused now on the acquisition of final solutions by the purchases of specific weapons and materiel. In such situation the use of potential of the military technical research institutes (WTIB) for the activities focused on the improvement of selected operational capabilities of the Polish Armed Forces depends directly on the accepted model for acquiring the capabilities.

Introduction of the weapons and materiel complying with the operational capabilities into the armed forces is performed in the

⁶ Koncepcja Obronna Rzeczypospolitej Polskiej, Ministerstwo Obrony Narodowej, Warszawa 2017, s. 34-35, 47.

⁶ Defence Concept of the Republic of Poland, MOD, Warsaw, 2017, ps. 34-35, 47.

fywania sprzętu wojskowego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej⁷. Zaspokajanie potrzeb, zarówno bieżących jak i perspektywicznych jest prowadzone poprzez:

- dostawę nowego sprzętu wojskowego (SpW), w tym zakup nowego sprzętu z dostosowaniem;
- modernizację użytkowanego w Siłach Zbrojnych SpW;
- prace rozwojowe.

W procesie pozyskiwania SpW w powiązaniu z cyklem życia SpW wyodrębnione zostały fazy i etapy⁸:

1. Faza identyfikacyjna – prowadzona w ramach przeglądu potrzeb dla zdolności operacyjnych sił zbrojnych, zawierająca etapy:
 - a. identyfikację potrzeb dla zdolności operacyjnych,
 - b. definiowania wymagań operacyjnych;
2. Faza analityczno-koncepcyjna, określająca możliwości wykonania;
3. Faza realizacyjna, zawierająca etapy związane z:
 - a. określeniem założeń do projektowania,
 - b. projektowaniem i rozwojem⁹,
 - c. produkcją i zakupami;
4. Faza eksploatacyjna, obejmująca etapy:
 - a. wprowadzenia SpW do sił zbrojnych,
 - b. użytkowania,
 - c. wsparcia i zabezpieczenia;
5. Faza wycofania SpW z sił zbrojnych, zawierająca etapy:

frame of the system for acquisition, use and withdrawal of the Polish Armed Forces materiel⁷. The demands of both current and perspective character are fulfilled by:

- Delivery of new materiel (SpW) including the purchase of new equipment with adaptation;
- Upgrading the materiel used by the Armed Forces;
- Developing projects.

Following phases and stages are distinguished at the acquisition of the materiel in connection with its life cycle⁸:

1. Identification phase – conducted in the frame of reviewing the demands for the armed forces operational capabilities and consisting of stages:
 - a. Identification of demands for operational capabilities,
 - b. Definition of operational requirements.
2. Analytical-conceptual phase identifying the capacities of fulfilment.
3. Execution phase containing the stages connected with:
 - a. Specification of assumptions for designing,
 - b. Design and development⁹,
 - c. Manufacture and purchases;
4. Service phase including stages:
 - a. Introduction of the materiel into the armed forces,
 - b. Service life,
 - c. Support and protection;
5. Phase of withdrawing the materiel from the armed forces including the stages:

⁷ Decyzja nr 141/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 lipca 2017 r. w sprawie systemu pozyskiwania, eksploatacji i wycofywania sprzętu wojskowego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.Urz. MON 2017, poz. 149).

⁷ Decision nr 141/MOD by the Minister of National Defence from 05 July, 2017 on acquisition, use, and withdrawal of the Polish Armed Forces materiel (Law Monitor MON, 2017, pos. 149).

⁸ Cykl życia SpW – wszelkie możliwe kolejne lub powiązane etapy życia SpW, to jest w szczególności badania naukowe i rozwój, projektowanie przemysłowe, produkcja, użytkowanie, naprawa, modernizacja, modyfikacja, utrzymanie, logistyka, szkolenie, testowanie, wycofywanie i usuwanie - § 2 ust. 1 pkt. 5 Decyzji nr 141/MON.

⁸ Life cycle of the materiel – any possible successive or connected stages of the materiel life, including particularly the scientific researches and development, industrial designing, production, service cycle, renovation, upgrading, modification, maintenance, logistics, training, testing, withdrawal and disposal - § 2 clause 1, point 5, Decision nr 141/MOD.

⁹ W ramach etapu „Projektowania i rozwoju (PiR)” następuje opracowanie prototypu (OP), obejmujące wykonanie projektu wstępnego i projektu technicznego wraz z dokumentacją techniczną wyrobu (DTW) oraz jego weryfikacja.

⁹ In the frame of the stage „Designing and Development (PiR)” a prototype is elaborated (OP) including the preparation of a provisional design and a technical design with the article technical documentation (DTW) and its verification.

- a. usuwania ze środowiska operacyjnego,
- b. likwidacji.

W systemie, prace rozwojowe stanowią jeden z alternatywnych sposobów pozyskania uzbrojenia i sprzętu wojskowego co uwidacznia, że zasadnicza rola i działalność wojskowych technicznych instytutów badawczych w procesie zapewnienia zdolności operacyjnych występuje w fazie realizacyjnej. Należy jednak zaznaczyć, że nie mniej istotne znaczenie ma uczestnictwo WTIB w fazie analityczno-koncepcyjnej, eksploatacyjnej i wycofywania SpW z sił zbrojnych.

Wkład WTIB w fazę analityczno-koncepcyjną jest związany z wykorzystaniem wyników badań naukowych oraz strategicznych programów badań naukowych i prac rozwojowych dla potrzeb opracowania dokumentów określających możliwości wykonania (realizacji) programu operacyjnego.

- a. Removal from the operational environment,
- b. Disposal.

The developing projects are treated in the system as one of alternative ways for acquisition the weapons and materiel what indicates that the main meaning and activity of military technical research institutes in the process of providing the operational capabilities lie in the developing phase. Anyway it is worth to note that the participation of WTIB in the analytical-conceptual phase, and service and withdrawal of the materiel from the armed forces is of no less meaning.

Contribution of WTIB into the analytical-conceptual phase is connected with the use of the results of scientific researches, and of strategic programs for scientific researches, and development projects to prepare documents identifying the capacities for fulfilment (execution) of the operational program.

Prace rozwojowe stanowią jeden z alternatywnych sposobów pozyskiwania sprzętu wojskowego, dlatego zasadnicza rola i działalność wojskowych technicznych instytutów badawczych w procesie zapewnienia zdolności operacyjnych ujawnia się głównie w fazie realizacyjnej systemu.

The development projects belong to one of alternative ways for acquiring the materiel and for this reason the basic meaning and activity of the military technical research institutes for provision of the operational capabilities is visible in general at the system's execution phase.

Faza eksploatacyjna zakłada natomiast bezpośrednio uczestnictwo WTIB w pracach związanych z¹⁰:

- sprawdzeniami weryfikacyjnymi - sprawdzeniem zgodności parametrów krytycznych oferowanego sprzętu wojskowego z wymogami określonymi w specyfikacji technicznej;
- testami poznawczymi - testowaniem sprzętu w warunkach użytkowania

The phase of service cycle assumes a direct involvement of WTIB in the work connected with¹⁰:

- Verifying examinations – examination of compliance between the critical characteristics of offered materiel and the requirements of technical specification;
- Comprehensive tests – testing the equipment in conditions which are

¹⁰ M. Szlachta, Wojskowy potencjał naukowo-techniczny w badaniach na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka”, Nr 5/2018.

¹⁰ M. Szlachta, Military Scientific-technical Potential in Researches in Favour of the State Defence and Security, „Material Economy and Logistics”, Nr 5/2018.

zbliżonych do przewidywanych dla tego rodzaju uzbrojenia, w celu uzyskania oceny bojowego wykorzystania sprzętu wojskowego oraz norm eksploatacyjnych i materiałowych;

- testami sprzętu wojskowego – sprawdzeniem zgodności wybranych parametrów dostarczanego sprzętu wojskowego z wymogami określonymi w specyfikacji technicznej, realizowane zgodnie z „Programem testów”, nadzorowanym przez grupę testującą;
- działalnością normalizacyjną, kodyfikacyjną, certyfikacyjną i aprobowaną;
- oceną bezpieczeństwa i niezawodności środków bojowych.

Działalność WTIB w ramach fazy wycofywania SpW z sił zbrojnych obejmuje m.in.:

- badania SpW i amunicji prowadzone w akredytowanych laboratoriach, potwierdzające zasadność ich wycofania;
- ocenę możliwości, opracowanie metodyk i przeprowadzenie procesu utylizacji środków bojowych i materiałów wybuchowych;
- określenie wymogów i pozbawianie sprzętu wojskowego cech bojowych i użytkowych.

3. Udział wojskowych technicznych instytutów badawczych w osiągnięciu zdolności operacyjnych Sił Zbrojnych RP

Przyjmując programy operacyjne, ustanowione w ramach programu modernizacji technicznej sił zbrojnych, jako wyznaczniki kierunku, zakresu i tempa rozwoju zdolności operacyjnych oraz mając na względzie uwarunkowania (możliwości) udziału WTIB w system pozyskiwania, eksploatacji i wycofywania sprzętu wojskowego sił zbrojnych, nasuwa się pytanie o określone zaangażowanie WTIB w doskonalenie zdolności operacyjnych SZ RP. Problematyka poruszona w artykule jest związana z aktywnością WTIB, do

similar to conditions predicted for such type of weaponry to get the assessment of combat use for the materiel and the rates on service cycle and material resources;

- Materiel tests – checking the compliance between selected characteristics of delivered materiel with the requirements identified in the technical specification and performed according to “Test Program” surveyed by the testing group;
- Standardisation, codification, certification and approving activities;
- Evaluation of safety and reliability of the ordnance.

The activity of WTIB in the phase of withdrawing the materiel from the armed forces includes above all:

- Testing the materiel and ammunition in accredited laboratories to confirm the reasons for their withdrawal;
- Evaluation of possibilities, preparation of methodologies and execution of the disposal for ordnance and explosive materials;
- Identification of requirements and removal of combat and usage features from the materiel.

3. Share of Military Technical Research Institutes in Achieving Operational Capabilities by the Polish Armed Forces

Assuming the operational programs accepted in the armed forces technical upgrading program as a roadmap for direction, range and rate for development of operational capabilities, and considering the conditions (possibilities) for participation of WTIB in the system of acquisition, service and withdrawal of the materiel, a question arises on a specific engagement of WTIB into the improvement of operational capabilities of the Polish Armed Forces. Questions described in the paper are connected

których zaliczają się¹¹:

1. Wojskowy Instytut Techniki Inżynierskiej (WITI) we Wrocławiu;
2. Wojskowy Instytut Łączności (WiŁ) w Zegrze;
3. Wojskowy Instytut Techniki Panczernej i Samochodowej (WITPiS) w Sulejówku;
4. Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych (ITWL) w Warszawie;
5. Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii (WiChiR) w Warszawie;
6. Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia (WITU) w Zielonce.

O zaangażowaniu i pozycji instytutów w doskonaleniu zdolności operacyjnych sił zbrojnych świadczą wymierne efekty w postaci wdrożeń, ale również zdolności do opracowywania nowatorskich rozwiązań wychodzących naprzeciw prognozowanym zdolnościom.

with activities of WTIB listed below¹¹:

1. Military Institute of Engineer Technology (WITI) in Wrocław;
2. Military Communication Institute (WiŁ) in Zegrze;
3. Military Institute Armoured and Automotive Technology (WITPiS) in Sulejówek;
4. Air Forces Institute of Technology (ITWL) in Warsaw;
5. Military Institute of Chemistry and Radiometry (WiChiR) in Warsaw;
6. Military Institute of Armament Technology (WITU) in Zielonka.

The level of involvement and position of the institutes in improving operational capabilities of armed forces is reflected both by the real effects in the form of implementations and also by the capacities for development of innovative solutions coping with prognosed capabilities.

O roli instytutów w osiągnięciu zdolności operacyjnych sił zbrojnych świadczą efekty w postaci wdrożeń nowych produktów oraz zdolności do opracowywania nowatorskich rozwiązań.

The meaning of institutes in reaching the operational capabilities by the armed forces is reflected by the implementations of new products and by the capacities for developing innovative solutions.

Obszary odpowiedzialności instytutów, określone w ich statutach, są bardzo szerokie i obejmują prawie całość sprzętu niezbędnego do realizacji zadań stawianych przed wojskami. Łatwiej można wskazać obszary, w których WTIB nie posiadają wystarczającego potencjału (infrastruktury badawczej, aparatury, personelu badawczego, metodyk badań). Dotyczą one głównie: techniki morskiej (z wyłączeniem uzbrojenia), radiolokacji (wyłączając modernizację sprzętu postradzieckiego) oraz zaawansowane technologie informacyjne i informatyczne związane z systemami dowodzenia i zarządzania.

The areas of responsibilities for institutes included in their statutes are very wide and include almost an overall spectrum of materiel needed to fulfil the assignments set before the armed forces. It is easier to indicate areas of no sufficient capacities for WTIBs (testing infrastructure, instruments, testing and research personnel, testing methodologies). They mainly concern: naval technology (apart the ordnance), radar systems (excluding the upgrades of post-Soviet equipment) and advanced IT solutions connected with the command and management systems.

¹¹ Szczegółowe zakresy działalności określają statuty instytutów ogłoszone w Dziennikach Urzędowych Ministra Obrony Narodowej w 2017 roku o numerach 144, 151, 152, 153, 154, 164.

¹¹ Detailed areas of activities are specified in the statutes of institutes announced in the Monitor of MOD in 2017 with numbers 144, 151, 152, 153, 154, 164.

Rozpatrując wkład WTIB w utrzymywanie i rozwój zdolności należy nadmienić, że przedsiębiorstwa produkcyjne nie zawsze są w stanie same sobie poradzić z wdrożeniem nowoczesnych technologii, co wymaga wsparcia przez specjalistów z instytutów. Również proces modernizacji lub rozwoju wybranego SpW i amunicji wymaga zaangażowania zaplecza badawczo-rozwojowego, w celu zbadania eksploatowanego lub nabywanego SpW (w trybie m.in. zakupu, przekazania), jego dostosowania do wymagań użytkownika, zaprojektowania zmian i wsparcia procesu wdrożenia w zakładach produkcyjnych.

Działalność WITI obejmuje sprzęt do wydobycia, oceny jakości i uzdatniania wody w warunkach polowych, sprzęt do maskowania uzbrojenia obiektów oraz żołnierzy, sprzęt do tworzenia zapór minowych, z podziałem na urządzenia do wykonywania tych zapór oraz środki stanowiące te zapory (potocznie zwane minami). Ponieważ międzynarodowe konwencje¹² zakazują lub ograniczają stosowanie min, a Polska je ratyfikowała i respektuje ich wymogi, Instytut opracowuje na potrzeby sił zbrojnych środki alternatywne spełniające wymogi konwencji, szczególnie o zakazie stosowania min przeciwpiechotnych. Są to środki o bardzo wysokiej skuteczności, niewymagające dużego zaangażowania ludzi do ich obsługi i bardzo trudne w unieszkodliwianiu. Środki te są traktowane jako narzędzie walki zwiększające skuteczność działań wojsk obrony terytorialnej. Przykładami potwierdzającymi aktywność WITI są zrealizowane prace rozwojowe, które zaowocowały produkcją sprzętu wojskowego, między innymi przez Bydgoskie Zakłady Elektromechaniczne BELMA, kaset minowych i miotacza min do systemu KROTON oraz miny przeciwburtowej. Wojskowe Za-

Considering the contribution of WTIB into the maintenance and development of the capabilities it is worth to note that the manufacturing plants cannot cope in every case with the implementation of the new technologies and then an assistance of the institutes is needed. Moreover the process of upgrading or development for a specific piece of materiel requires the engagement of the research-development sector in order to test the purchased or used materiel (under a procedure of purchasing or transferring), to perform its adaptation according to the user's demands, to design the changes and to support the process of implementation in manufacturing plants.

The activity of WITI includes the equipment for getting up, purifying and evaluating the quality of water in field conditions, the camouflage equipment for ordnance, objects, and soldiers, the equipment for setting mine barriers which can be divided on the machines setting the barriers and the used means (usually the mines). As the international conventions¹² ban or restrict the use of mines, and Poland has ratified them and respects their stipulations, the Institute has developed alternative solutions to meet requirements of the convention banning the anti-infantry mines. These means are characterised by very high efficiency, low involvement of personnel for their handling and by highly difficult disarming. The means are treated as a combat asset increasing the efficiency of operations for territorial defence troops. The activity of WITI may be confirmed by examples of development projects for such pieces of materiel as mining cassettes and a mine thrower for KROTON system and an anti-side-wall mine manufactured by BELMA Electromechanical Plant from Bydgoszcz. The Military Engineering

¹² Konwencja o zakazie lub ograniczeniu użycia pewnych broni konwencjonalnych, które mogą być uważane za powodujące nadmierne cierpienia lub mające niekontrolowane skutki, uchwalona w Genewie w dniu 10 października 1980 r. (Dz. U. 1984, Nr 23, poz. 104); Konwencja o zakazie użycia, składowania, produkcji i przekazywania min przeciwpiechotnych oraz ich zniszczeniu, uchwalona w Oslo w dniu 18 września 1997 r. (Dz. U. 2012, poz. 1286).

¹² Convention banning or restricting the use of some conventional weapons which may cause excessive trauma or uncontrolled effects, accepted in Geneva on 10 October, 1980 (Law Monitor, 1984, Nr 23, pos. 104); Convention banning the use, storing, production and transfer of antipersonnel mines, and demanding their destruction accepted in Oslo on 18 September, 1997 (Law Monitor, 2012, pos. 1286).

kłady Inżynieryjne w Dęblinie wyprodukowały kontenerowe stacje uzdatniania wody oraz zmodernizowany ustawiacz min UMP-03, Wojskowe Zakłady Łączności Nr 2 w Czernicy – zestawy radiowego sterowania wybuchami, Huta Stalowa Wola – transporter minowania narzutowego ISM KROTON, firma Partner Systems sp. z o.o. - przenośne filtry do oczyszczania wody FPW-350 i FPW-50, polowy magazyn wody oraz zestawy środków chemicznych do uzdatniania wody, a Miranda sp. z o.o. z Turku – wielozakresowe pokrycie maskujące BERBERYS¹³. Instytut zaangażowany jest także w prace rozwojowe związane ze sprzętem do pokonywania przeszkód wodnych, budowy mostów, promów, przepustów – umożliwiających szybkie i bezpieczne pokonanie rzek, kanałów itp., co wpływa wydatnie na zdolności operacyjne (manewrowe) wojsk pancernych i zmechanizowanych.

Ukierunkowanie badań na obszary technologiczne, które mogą mieć w przyszłości istotny wpływ na zapewnienie zdolności operacyjnych sił zbrojnych jest szczególnie widoczne w działalności WIŁ¹⁴. Instytut zajmuje się tworzeniem profesjonalnych systemów łączności wykorzystywanych na polu walki. Stworzone rozwiązania, realizują wszystkie usługi związane z transmisją głosu, transmisją danych i wideokonferencją, zapewniając jednocześnie przekaz w trybie tajnym w oparciu o każde dostępne medium transmisyjne – przewodowe, radiowe lub satelitarne. Tworzone systemy łączności podnoszą zdolności operacyjne wojsk, dostrzegalne szczególnie w misjach wojskowych, w działaniach bojowych, przy braku infrastruktury i w trudnych warunkach środowiskowych. O szczególnej pozycji instytu-

Plant in Deblin has manufactured the containerised water purification station and the upgraded mine setter UMP-03, the Military Communication Plant No 2 in Czernica – the system controlling the explosions by radio, the Steel Works in Stalowa Wola – a transporter for mine thrower ISM KROTON, the company Partner Systems sp. z o.o. – portable filters for water purification FPW-350 and FPW-50, field water storage and a kit of chemical compounds for water purification, and the Miranda sp. z o.o. from Turek – a multiband camouflage cover BERBERYS¹³. The Institute is also engaged in development projects connected with forcing the water barriers, i.e. for building the bridges, ferries, passing channels – facilitating a rapid and safe passages through the rivers and channels, etc., what significantly boosts the operational capabilities (manoeuvring) of armoured and mechanised units.

The activities of WIŁ¹⁴ illustrate the researches focused on technological domains which could strongly affect the operational capabilities of the armed forces in the future. The Institute deals with development of professional communication systems used in battlefields. Elaborated solutions deliver all services connected with the voice and data transmission, and videoconference, and provide at the same time transmission in classified mode on the basis of every accessible transmission medium – wired, wireless or satellite. Prepared systems of communication increase operational capabilities of troops which are especially appreciated at military missions, combat operations, and at missing infrastructure and difficult environmental conditions. The particular position of the institute on the market of research ser-

¹³ Praca dla polskiej armii – rozmowa z dr. inż. Leszkiem Bogdanem, dyrektorem Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej (<https://naszdzienik.pl/ekonomia-gospodarka/180683,praca-dla-polskiej-armii.html> – dostęp: 22.04.2018).

¹³ Working for the Polish Army – talk with Mr Leszek Bogdan, D.Sc., director of the Military Institute of Engineering Technology (<https://naszdzienik.pl/ekonomia-gospodarka/180683,praca-dla-polskiej-armii.html> – access: 22.04.2018).

¹⁴ Rozmowa z dr. inż. Markiem Suchańskim, dyrektorem Wojskowego Instytutu Łączności w Zegrzu (<https://elektronikab2b.pl/wywiady/3652-rozmowa-z-dr-inz-markiem-suchanskim-dyrektorem-wojskowego-instytutu-laczności-w-zegrzu.html> – dostęp: 24.02.2018).

¹⁴ Talk with Mr Marek Suchański, D.Sc., director of the Military Institute of Communication in w Zegrzu (<https://elektronikab2b.pl/wywiady/3652-rozmowa-z-dr-inz-markiem-suchanskim-dyrektorem-wojskowego-instytutu-laczności-w-zegrzu.html> – access: 24.02.2018).

tu na rynku usług badawczych realizowanych na rzecz sił zbrojnych świadczyć mogą programy, których realizację zlecono WIŁ ze względu na ich wysoki stopień trudności i zaawansowanie technologiczne. Dotyczy to projektów z zakresu kryptografii, walki radioelektronicznej czy z obszaru tzw. sieciocentryczności. Działalność WIŁ jest również ukierunkowana na rozwój technologii w obszarze systemów walki radioelektronicznej, w zakresie problematyki związanej z lokalizacją urządzeń łączności radiowej, jak i do zakłócania ich pracy. WIŁ rozwija także technologie wraz z bazującymi na nich systemami do ochrony informacji. Teoretycznie i technologicznie złożone projekty odnoszą się do szeroko rozumianej kryptografii oraz ochrony przed ulotem elektromagnetycznym informacji z urządzeń elektronicznych. WIŁ dysponuje kompletnym zespołem specjalistów (matematyków, informatyków i elektroników), zdolnym do zaprojektowania i wyprodukowania w całości rozwiązania utajniającego informacje, od szyfru po gotowe do pracy urządzenia. Złożone systemy mikroprocesorowe z dużym nasyceniem tzw. układami programowalnymi tworzą rozległy system, na który składają się stacje generacji i dystrybucji kluczy szyfrujących, jednostki szyfrujące oraz stacje monitoringu nadzorujące całą sieć tajnej komunikacji, kontrolujące jej prawidłowe i bezpieczne działanie. Wiodącym obszarem prac badawczych jest także idea sieciocentryzmu związana z wielowymiarową integracją sensorów, systemów łączności, systemów przetwarzania informacji i tzw. efektorów, czyli elementów wykonawczych. Widocznym rezultatem prac prowadzonych w WIŁ jest m.in. autorskie opracowanie kompletnego systemu kryptograficznej ochrony informacji w sieciach IP pk. SZALWIA, z przeznaczeniem do ochrony narodowych informacji niejawnych o klauzuli do „tajne” włącznie. System SZALWIA składa się z urządzenia IP-Krypto¹⁵ wraz ze

vices rendered to benefit of armed forces may be proved by programs commissioned to WIL which represent a high level of sophistication and technological advancement. It concerns the projects for cryptographic, radio-electronic warfare or netcentric solutions. The activities of WIL are also focused on development of technologies for radio-electronic warfare systems, for questions relating to localisation and jamming the radio-communication devices. Moreover the WIL develops the technologies and the systems basing on them for protecting information. Theoretical and technological complex projects refer to the widely interpreted cryptography and protection against electromagnetic emission of information from electronic devices. WIL has a complete team of specialists (mathematicians, IT and electronic personnel) capable for designing and producing a complete cyphering solution starting from a code and ending on ready for use devices. Complex microprocessor systems with a high content of so called programable units create a large system consisting of stations generating and distributing the coding keys, of coding units and of monitoring stations surveying the whole network of classified communication and checking its proper and safe operation. The netcentric solutions belong to main area of research work and they concern the multidimensional integration of sensors, communication systems, information processing systems and so called effectors i.e. the executive components. A visible result of projects led in WIL may be an own development of the complete system for cryptographic protection of information in networks IP under the code name SZALWIA designated for protection of national classified information including the level of secret information. System SZALWIA includes IP-Krypto¹⁵ device with the station for generation and redistribution of cryptographic data and software for plan-

¹⁵ Zaprezentowane przez WIŁ urządzenie podczas XXV MSPO otrzymało nagrodę Prezydenta RP oraz nagrodę I stopnia MON w V Konkursie na najlepszą pracę naukową i wdrożenie z obszaru obronności w 2017 r.

¹⁵ The instrument was presented by WIL at XXV Defence Saloon and received an award of the President of the Republic of Poland and the MOD award of the I-st degree in the V-th Competition for the best scientific project and implementation in defence sector in 2017.

stacją generacji i redystrybucji danych kryptograficznych oraz oprogramowaniem do planowania, zarządzania i monitorowania.

Aktywność i zaangażowanie Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej oraz Wojskowego Instytutu Łączności znajduje potwierdzenie w ilości realizowanych prac rozwojowych, prowadzonych przez Inspektorat Uzbrojenia. Aktualnie, pięć z szesnastu prac rozwojowych, prowadzonych jest pod przewodnictwem WIŁ lub WITI jako lidera konsorcjum.

Działalność badawcza i rozwojowa instytutów nie zawsze jest tak ściśle powiązana z programami operacyjnymi i nie przekłada się bezpośrednio na poziom zdolności operacyjnych sił zbrojnych. Niemniej, zakres merytoryczny i charakter projektów ma wpływ na rozwój pożądanych technologii i rozwiązań technicznych. Sytuacja taka występuje w obszarze działalności Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych. Instytut realizuje prace w pełnym cyklu życia szeroko rozumianej techniki lotniczej, od rozpoznania tendencji rozwojowych, poprzez fazy projektowania i rozwoju, opracowania prototypu, obejmujące wykonanie projektu wstępnego i projektu technicznego pomysłu, następnie badania, wsparcie eksploatacji, modernizację, aż po utylizację wyrobu. Prace realizowane przez Instytut nie są związane jedynie ze statkami powietrznymi, lecz dotyczą również ich uzbrojenia i systemów stanowiących niezbędne otoczenie dla działań lotnictwa sił zbrojnych, m.in. utrzymanie lotnisk, wsparcie procesu szkolenia oraz informatyczne wsparcie eksploatacji. We współpracy z przedsiębiorstwami przemysłowymi, ITWL prowadzi prace związane z nadzorem stanu i eksploatacją urządzeń stosowanych w sprzęcie lotniczym, w szczególności dotyczące zapewnienia eksploatacji wojskowych statków powietrznych, mających rodowód postradziecki. W okresie kiedy rozpad ZSRR skutkowało wstrzymaniem wsparcia w procesie eksploatacji sprzętu, ITWL wraz z Wojskowymi Zakładami Lotniczymi opracował i wdrożył niezbędne systemy nadzoru i eksploatacji, zapewnia-

ning, management and monitoring.

The activity and engagement of the Military Institute of Engineer Technology and the Military Communication Institute may be confirmed by a number of development projects conducted by the Inspectorate of Ordnance. Currently five from sixteen development projects are performed under the leading of WIL or WITI as the leaders of a consortium.

The research and development activity of the institutes is not always connected so strictly with the operational programs and is not translated directly onto the level of operational capabilities of armed forces. Nevertheless the objective range and character of the projects affects the development of demanded technologies and technical solutions. Such circumstances exist in the area of activities of the Air Forces Institute of Technology. The institute is involved in the work concerning the whole service cycle of the widely understood aviation technology starting from studies on development trends, through the phases of designing and development, elaboration of a prototype including the preparation of an initial design and technical design of a concept, and next stages such as testing, support of service, upgrading and disposal of the article. The work performed by the Institute is not exclusively linked with the aerial platforms but also concerns their weapons, and the systems which create an indispensable environment for operation of the air forces such as the maintenance of airfields, support of training process and informatic support of service cycle. The ITWL and the industrial plants have been conducting projects connected with a surveillance of technical status and service life of units used in aviation equipment especially of post-Soviet origin. In times when a fall of the Soviet Union stopped the support of service cycle for the equipment, the ITWL jointly with the Military Aviation Plants had developed and implemented some required systems of surveillance and service cycle to secure the safe and efficient tech-

jąc bezpieczny stan sprawności technicznej techniki lotniczej. W kooperacji z przemysłem i Siłami Zbrojnymi wdrożył jednocześnie zmiany procesu eksploatacji i przedłużania resursów. Zapewniono rozwój przydatnych technologii, opracowano narzędzia pomiarowe, wprowadzono systemy rejestracji i nadzoru oraz wsparcia informatycznego.

Realizując wymagania MON, na zlecenie WSK „PZL-Świdnik”, ITWL opracował i przeprowadził integrację systemów wyposażenia i uzbrojenia pokładowego śmigłowca W-3PL „Głuszc”. Projekt ITWL integruje szereg systemów pokładowych poprzez komputer misji z zestawami innych komputerów. Finalnym dostawcą systemu na śmigłowcu dla sił zbrojnych jest WSK „PZL Świdnik” S.A. Na zapotrzebowanie sił zbrojnych opracowano także zintegrowany system łączności, który stanowi wyposażenie większości śmigłowców rodziny Mi-8/17 i Mi-24. Z własnych środków, w ramach konsorcjum z Przemysłowym Centrum Optyki (PCO), ITWL opracował nahałmowy system wyświetlania parametrów lotu SWPL-1 „Cyklop”. Wdrożony na śmigłowcach Mi-17 system pozwala na bezpieczne pilotowanie śmigłowców, dając możliwość jednoczesnej obserwacji otoczenia i danych pilotażowo-nawigacyjnych, co nabiera szczególnego znaczenia w czasie lotu w nocy, w górach, w czasie ataku na cele naziemne, czy w czasie podejścia do lądowania w terenie przygodnym. Z przeznaczeniem dla śmigłowców W-3PL opracowano nahałmowy system celowniczy „Orion”, będący rozwinięciem „Cyklopa”. Za koncepcję, elektronikę i oprogramowanie odpowiadał ITWL, natomiast hełm opracował FAS z Bielska-Białej, optykę i optoelektronikę - PCO, natomiast sterowane stanowisko ruchome - ZM Tarnów¹⁶.

Istotną część działalności Instytutu, powiązaną z rozwojem przyszłościowych technologii (materiały kompozytowe), stanowią

nical status for the aviation equipment. Together with the industry and the Armed Forces it implemented simultaneous changes of the service life and prolongation of its resources. The development of useful technologies was provided both with measurement tools and introduction of a system for registration, surveying and IT support.

ITWL developed and integrated the onboard equipment and weapon systems for helicopter W-3PL „Głuszc” commissioned by WSK „PZL-Swidnik” and initiated by the MOD. The ITWL project integrates many onboard systems via the mission computer with the sets of other computers. WSK „PZL Swidnik” S.A is the final supplier of the helicopter onboard system for the armed forces. An integrated communication system was also developed on demand of armed forces and is used by most of Mi-8/17 and Mi-24 helicopter family. The ITWL has developed by own effort and under the consortium with the Industrial Centre of Optics (PCO) an on-helmet system SWPL-1 „Cyklop” displaying the flight characteristics. The system has been implemented on Mi-17 helicopters where it provides a safe control of the helicopter at simultaneous observation of the environment and flight-navigation data what is essential at night, in mountains, at attacking the ground targets or at approaching to landing in casual terrain. The on-helmet sight system „Orion” was developed for helicopters W-3PL as an advanced version of „Cyklop”. The ITWL was responsible for a concept, electronics and software whereas the helmet was elaborated by FAS from Bielsko-Biala, the optics and optoelectronics by PCO, and the controlled movable station by ZM Tarnów¹⁶.

The projects of unmanned aerial vehicles (BSP) are a significant part of Institute’s activities in development of perspective technologies (composite materials). They relate both to designing questions of BSP and to the production of composites, equipment

¹⁶ Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych: technika lotnicza od A do Z (<https://polskiprzemysl.com.pl/przemysl-lotniczy/instytut-techniczny-wojsk-lotniczych> - dostęp: 09.07.2018).

¹⁶ Technical Institute of Air Forces: Aviation Technology from A to Z (<https://polskiprzemysl.com.pl/przemysl-lotniczy/instytut-techniczny-wojsk-lotniczych> -access: 09.07.2018).

prace w obszarze bezzałogowych statków powietrznych (BSP). Dotyczą one zarówno zagadnień projektowo-konstrukcyjnych BSP, jak i produkcji kompozytów, urządzeń łączności i sterowania BSP oraz kwestii szkolenia operatorów BSP. Do zestawów BSP opracowanych w ITWL i użytkowanych obecnie przez Siły Zbrojne należą „Atrax” i „Neox”. „Atrax” jest klasyczną maszyną zwiadowczą, pionowego startu, mogącą samodzielnie wykonywać rozpoznanie z powietrza, jak i realizować zadanie przy stałym nadzorze operatora. Płatowiec bezzałogowy „Neox”, w zależności od wykonywanego zadania, może prowadzić obserwację terenu, identyfikować i wskazywać cel, a w wersji uderzeniowej atakować cele naziemne. Instytut opracował szeroką gamę BSP, począwszy od bezzałogowych celów powietrznych „Szerszeń” i „Jet-2” wykorzystywanych w SZ RP jako cele powietrzne w czasie strzelań wojsk przeciwlotniczych, poprzez rozpoznawcze BSP „Hobbit”, „Rybak”, „Nietoperz”, „Koliber” oraz wspomniane „Atrax” i „Neox”, bezzałogowy śmigłowiec do zadań specjalnych „ILX-27” oraz będący wciąż w fazie konstrukcyjnej samolot szkolno-bojowy „Grot-2”. Zaangażowanie Instytutu w utrzymanie szeroko rozumianych zdolności operacyjnych sił zbrojnych wiąże się z wdrażaniem w Siłach Powietrznych systemów informatycznego wsparcia eksploatacji „Samanta” (system analizy i oceny procesu eksploatacji wojskowych statków powietrznych), „Turawa” (kompleksowy system analizy i oceny bezpieczeństwa lotów lotnictw SZ RP) oraz „SIWESF-16” (system informatycznego wsparcia eksploatacji samolotów F-16). Pośrednio, rola ITWL w zapewnieniu zdolności wiąże się także z realizacją projektów dotyczących systemów ochrony biernej statków powietrznych użytkowanych w SZ RP, jak i tworzeniem multimedialnych systemów wspomagających proces szkolenia w zakresie techniki lotniczej („Sowa”).

Podobne relacje, występujące na styku zdolności operacyjnych sił zbrojnych z funkcjonowaniem WTIB, odnoszą się do działalności pozostałych instytutów, gdy rezultaty prac badawczo-rozwojowych tworzą postawy

for controlling and communicating the BSP and training the operators of BSP as well. „Atrax” and „Neox” belong to BSP systems developed in the ITWL and currently deployed in the Armed Forces. „Atrax” is a classical intelligence platform of vertical take-off which may perform the air reconnaissance independently or at a permanent survey of the operator. The unmanned wing apparatus „Neox” may survey the terrain, identify and indicate the targets, and in the assault version may attack the ground targets depending on the assignment. The institute had developed a wide family of BSP starting from unmanned aerial targets „Szerszeń” and „Jet-2” used by the Polish Armed Forces as the aerial targets at firings conducted by air defence troops, through the reconnaissance BSP „Hobbit”, „Rybak”, „Nietoperz”, „Koliber” and mentioned earlier „Atrax” and „Neox”, and the unmanned helicopter for special missions „ILX-27” and ending on a training-combat plane „Grot-2” still in the designing phase. The engagement of the Institute into the maintenance of widely understood operational capabilities of armed forces is connected with the implementation in the Air Forces of IT systems supporting the service life „Samanta” (system analysing and evaluating the service life of military aerial platforms), „Turawa” (complex system analysing and evaluating the safety of flights of the Polish Armed Forces) and „SIWESF-16” (system providing IT support for F-16 jets service life). Provision of the capabilities by ITWL has also some indirect aspects relating to passive protection of aerial platforms used by the Polish Armed Forces and to creation of multimedia systems supporting the aviation equipment training process („Sowa”).

Similar relations between the operational capabilities of armed forces and the activities of WTIB take place in activities of the remaining institutes when the results of research-development projects create a basis for a complex formation of the operational capabilities of armed forces

do kompleksowego kształtowania zdolności operacyjnych sił zbrojnych i pośrednio wpływają na sposób ich zapewnienia. Bez żadnych wątpliwości można stwierdzić, że zakres merytoryczny i charakter realizowanych projektów ma wpływ na rozwój pożądanych technologii i rozwiązań technicznych. Działalność każdego z WTIB jest mocno wyspecjalizowana. Przedstawione kolejno osiągnięcia w zakresie wsparcia inżynierskiego, kryptografii, systemów łączności, walki radioelektronicznej, techniki lotniczej mogą wydawać się mocno od siebie oddalone. Dopiero ich integracja poszczególnych wyrobów w spójny system, stworzy bardziej przejrzysty obraz roli i znaczenia potencjału WTIB w doskonaleniu zdolności operacyjnych sił zbrojnych.

es and affect in an indirect way the means for their fulfilment. It may be stated without any doubts that the objective range and character of performed projects affects the development of demanded technologies and solutions. The activity of each WTIB is highly specialised. It may look as the successively presented results in domains of engineering support, cryptography, communication systems, radio-electronic warfare and aviation equipment are separated from each other. Only the integration of particular articles into a coherent system creates more transparent picture of the significance and position of WTIB capacities for improvement of the operational capabilities of armed forces.

Osiągnięcia poszczególnych instytutów nie zawsze przekładają się bezpośrednio na poziom zdolności operacyjnych. Dopiero integracja wyników w spójny system, stworzy przejrzysty obraz roli i znaczenia potencjału WTIB w doskonaleniu zdolności.

The achievements of particular institutes cannot be translated directly on the level of operational capabilities in every case. Only an integration of the results into a coherent system indicates clearly the meaning of WTIB capacities for the improvements of capabilities.

Wąski zakres specjalizacji Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii jest kluczowy dla ochrony wojsk w działaniach operacyjnych. Wykrycie i ochrona przed bronią działającą w sposób niezauważalny wymaga zastosowania wysoko wyspecjalizowanych technologii i rozwiązań technicznych. Istotę przeciwdziałania bojowym środkom chemicznym (potocznie - gazom bojowym) stanowią opracowania rozwiązań, które umożliwią najwcześniejsze ich wykrycie. WICHiR, w oparciu o technologię FAIMS (Field Asymmetric Ion Mobility), opracował rozwiązanie, którego zaletą jest możliwość wykrycia bardzo małych stężeń środków bojowych, nawet poniżej wartości niebezpiecznych dla człowieka. Wspólnie z WB Electronics opracował sygnalizator skażeń PRS-1, który pomimo wysokiej czułości jest bardzo odporny na sygnały zakłócające i fałszywe alarmy wynikające z możliwości po-

A narrow specialisation of the Military Institute of Chemistry and Radiometry is essential for operational protection of troops. Highly specialised technologies and technical solutions are needed for detection and protection against the invisible weapon. The essence of the countermeasures taken against the combat chemical assets (usually named as combat gases) is based on the solutions enabling their detection within a possibly short time. The WICHiR has developed a solution on the basis of Field Asymmetric Ion Mobility (FAIMS) technology detecting very low concentrations of combat assets even on the lower levels than dangerous for people. It has developed together with WB Electronics an indicator of contaminations PRS-1 which in spite of its high sensitivity is very resistant against the interfering signals and false alarms that may happen in effect of erroneous indica-

mylenia środka bojowego z innymi lotnymi materiałami chemicznymi mogącymi znajdować się w powietrzu. Dorobek wdrożeniowy WICHiR stanowią rozwiązania, które przekładają się na zapewnienie zdolności operacyjnych wojsk. Są to m.in.:

- urządzenia filtrowentylacyjne i systemy ochrony zbiorowej typu lekkiego „Ozyrys” oraz sygnalizator rozpoznania skażeń do zestawu „Ozyrys”;
- komplety rozpoznania skażeń Zrsk-1;
- mobilne laboratorium obrony przed bronią masowego rażenia, składające się z trzech sekcji: radiometrycznej, biologicznej i chemicznej;
- typoszereg filtropochłaniaczy do ochrony zbiorowej – środki i technologie nowej generacji do zabiegów specjalnych;
- urządzenie do oceny sprawności układu filtrowentylacyjnego i przydatności filtropochłaniacza (UOSUF)¹⁷.

Aktualnie w WICHiR prowadzone są prace nad lidarowymi systemami wykrywania skażeń, co zbiega się z potrzebami sił zbrojnych wyrażonymi poprzez działania Inspektoratu Uzbrojenia (IU), który prowadzi postępowanie na dostawę, poprzedzoną realizacją pracy rozwojowej. Zamówienie dotyczy systemu zdalnego wykrywania skażeń biologicznych i chemicznych o kryptonimie "Odys". Innym wyrobem, który odpowiada specyfice działalności WICHiR, planowanym do pozyskania przez IU na rzecz sił zbrojnych, jest kontenerowy zestaw do odkażania ludzi o kryptonimie „APIS 2”¹⁸.

Zapewne, WICHiR sprzymierzony z polskim producentem systemów kontenerowych, jak również innym instytutem, którego działalność jest zbieżna z zakresem zamówienia IU, podejmie prace w temacie. Zestaw ma m.in. zapewnić autonomiczność w zakresie

tion of another volatile chemical agents which could be found in the air instead of the combat assets. Many implementations developed by the WICHiR may be translated into the operational capabilities of troops. Some of them are listed below:

- Light category „Ozyrys” filtering-ventilating devices and systems for collective protection and an indicator signalling the presence of contamination for the system „Ozyrys”;
- Zrsk-1 kits for detection of contaminations;
- Mobile laboratory for defence against weapons of mass destruction consisting of three segments: radiometric, biological and chemical;
- Family of filters-absorbers for collective protection – means and technologies of new generation for special treatments;
- Instrument evaluating efficiency of filtering-ventilating system and filter-absorber (UOSUF)¹⁷.

The WICHiR currently works on lidar systems for detection of contaminations to follow the demands of the armed forces expressed by the actions of the Inspectorate of Ordnance (IU) that has opened a procedure for the procurement which has to be preceded by a development project. The order refers to a system for remote detection of biological and chemical contaminations under the code name "Odys". A containerised system for decontamination people with code name „APIS 2”¹⁸ is another one of WICHiR specific involvement and the IU is going to supply it into the armed forces.

Obviously the WICHiR together with a Polish manufacturer of containerised systems and another institute with activities covering the IU order may undertake the execution of the project. The system above

¹⁷ Urządzenie w znaczeniu układ/rozwiązanie konstrukcyjne/system umożliwiający realizację zakładanych funkcji.

¹⁷ It is device understood as arrangement/designing solution/system for the performance of assumed functions.

¹⁸ Przedmiotem zamówienia jest dostawa kontenerowych zestawów do odkażania ludzi, które przeznaczone będą do likwidacji skażeń stanu osobowego, wyposażenia i uzbrojenia żołnierzy w warunkach polowych w ilości 26 kpl.

¹⁸ The subject of the order is to provide 26 containerised systems for decontamination of people which will be used to decontaminate personnel, equipment and weapons of soldiers in field conditions.

zaopatrzenia w wodę i odkaźniki, być wyposażony we własne agregaty prądowe oraz umożliwiać łączność z wojskami. Zestaw ma wykorzystywać standardowe kontenery 20-stopowe, transportowane na podwoziu kołowym (preferowany pojazd bazowy - Jelcz 662.D43)¹⁹. W odniesieniu do powyższego warto zwrócić uwagę na istotne dla kompleksowego osiągnięcia zdolności operacyjnych sił zbrojnych wzajemne sprzężenie potencjałów WTIB w realizację projektu. Instytut ukierunkowany na detekcję, identyfikację i likwidację skażeń, współtworzy wyrób finalny wraz z równie wyspecjalizowanymi jednostkami badawczymi, które dopasowują i badają pozostałe komponenty zestawu, w tym m.in. platformę nośną dla dedykowanego wyposażenia specjalistycznego.

Swoiste „dopełnienie” zdolności operacyjnych zapewnia Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej. Instytut realizuje prace związane z rozwojem broni pancernej, badaniami i rozwojem wozów bojowych, pojazdów logistycznych i platform jeżdżących w zakresie ich właściwości funkcjonalnych i niezawodnościowych²⁰. Instytut współuczestniczy w większości prac rozwojowych, które wymagają zastosowania platformy bazowej dla posadowienia specjalistycznego lub bojowego komponentu. Przykładowo, w projektach realizowanych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), WITPiS jest jednym z wykonawców prac rozwojowych i wdrożeniowych, w ramach konsorcjów naukowo-przemysłowych, m.in. w tematach²¹:

- mobilne laboratorium do poboru próbek środowiskowych i identyfikacji zagrożeń biologicznych (przy współudziale WICHiR);
- nowy lekki opancerzony transporter rozpoznawczy (przy współudziale WICHiR i WITU);

all has to provide independent supplies of water and decontaminators, and also has to have own electric power generators and provide the communication with the troops. The system has to use standard 20-foot containers transported on wheeled undercarriage (Jelcz 662.D43 is a preferred base truck)¹⁹. Considering the above it is worth to note a mutual coupling of WTIBs capacities at project's performance what is essential for a complex reaching of operational capabilities by the armed forces. The institute focused on detection, identification and removal of contaminations is involved in preparation of a final product together with similar specialised research entities which integrate and test the remaining components of the system including above all a carrying platform for the dedicated and specialised equipment.

The Military Institute Armoured and Automotive Technology complements the operational capabilities. The institute leads the work on the development of armoured weapons, testing and development of combat vehicles, logistic vehicles and moving platforms regarding their functional characteristics and their reliability²⁰. The Institute participates in most numbers of development projects connected with integration of a specific or combat component into a base platform. For instance the WITPiS is one of contractors for development and implementation projects financed by the National Centre for Research and Development (NCBiR) acting in the frame of scientific-industrial consortia in following areas²¹:

- Mobile laboratory for collection of environmental samples and identification of biological threats (at cooperation of WICHiR);
- New light armoured reconnaissance transporter (at cooperation of WICHiR and WITU);
- 155 mm division fire module of

¹⁹ http://www.altair.com.pl/news/view?news_id=19733.

²⁰ <http://www.witpis.eu>.

²¹ Na podstawie danych NCBiR.

²¹ On the basis of NCBiR data.

- dywizjonowy moduł ogniowy 155 mm armatohaubic samobieżnych (przy współudziale WITU);
- wóz wsparcia bezpośredniego;
- nowy kołowy transporter opancerzony;
- poprawa bezpieczeństwa i ochrona żołnierzy na misjach poprzez działanie w obszarach wojskowo-medycznym i technicznym;
- platforma średnia (klasa 800 kg);
- nowy bojowy, pływający wóz piechoty.

Działalność WITPiS w sposób szczególnie ujawnia łańcuch niezbędnych powiązań w realizacji prac badawczo-rozwojowych, zwłaszcza w kontekście wymogów związanych z konstrukcją pojazdów transportowych oraz transporterów opancerzonych, w których istotną kwestią jest zapewnienie im odpowiedniego poziomu ochrony balistycznej i odporności przeciwminowej (co wpływa na masę pojazdów i konstrukcję układów napędowych).

W działaniach ukierunkowanych na techniczne wsparcie przemysłu i wojska w tworzeniu, utrzymywaniu i rozwijaniu zdolności operacyjnych uczestniczy także Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia. Obszar działalności statutowej Instytutu odnosi się do pełnego cyklu życia SpW i amunicji, co oznacza, że WITU prowadzi badania naukowe i uczestniczy w pracach rozwojowych, których wyniki są wykorzystywane w fazie analityczno-koncepcyjnej systemu pozyskiwania SpW, określającej możliwości realizacji programu operacyjnego, w fazie eksploatacyjnej aktywnie uczestniczy w realizacji projektów rozwojowych i realizuje pełny zakres sprawdzeń i testów SpW oraz nadzoruje stan bezpieczeństwa i niezawodności środków bojowych, jak również dokonuje ocen SpW i amunicji na okoliczność ich wycofania, łącznie z opracowaniem metodyk na przeprowadzenie procesu utylizacji środków bojowych i materiałów wybuchowych. Przy tym, prowadzi działalność normalizacyjną, kodyfikacyjną, certyfikacyjną i aprobowaną.

Dużym osiągnięciem WITU, które ma znaczący wpływ na zdolności operacyjne sił

self-propelled gun-howitzers (at co-operation of WITU);

- Vehicle of direct support;
- New wheeled armoured transporter;
- Improvement of soldiers safety and protection in missions by actions in military-medical and technical areas;
- Medium platform (800 kg class);
- New floating infantry combat vehicle.

The activity of WITPiS shows in a specific way a chain of necessary links at the performance of research-development projects, concerning especially the requirements related to the design of transport vehicles and armoured transporters where the provision of a relevant level for ballistic protection and mine resistance (what affects the weight of vehicles and the designs of driving systems) is an essential question.

The Military Institute of Armament Technology is also engaged in activities focused on technical support for the industry and armed forces and on creation, maintenance and development of the operational capabilities. The Institute's statutory area of activities refers to the overall life cycle of materiel and ammunition what means that the WITU leads the scientific researches and participates in development projects to use their results in the analytical-conceptual phases of the materiel acquisition system which identifies the chances of fulfilment for the operational program, whereas at the service life phase it actively participates in the execution of development projects and performs a complete spectrum of examinations and tests for the materiel and also surveys the conditions of safety and reliability for the ordnance, and moreover provides the assessment of the materiel and ammunition prior their withdrawal including also the preparation of methodologies for disposal of combat assets (ordnance) and explosive materials. At the same time it carries out the activities on standardisation, codification and certification.

The kinetic ammunition for Leopard 2

zbrojnych, jest amunicja podkalibrowa do czołgu Leopard 2. Jest to polska konstrukcja, wdrożona do produkcji. Wyrób łączy niezależność sił zbrojnych od zagranicznego dostawcy z racjonalizacją kosztów produkcji. Realizacja projektu wpłynęła także na zwiększenie zdolności rażenia obiektów przeciwnika, co jest związane z osiągnięciami opracowanej amunicji²². Uzyskany wynik jest zwieńczeniem prac związanych z opracowaniem naboju do 125 mm armaty czołgu T-72 i PT-91, zakończonych na etapie gotowości do produkcji. WITU jest także twórcą całej rodziny zapalników moździerzowych i artyleryjskich. Wdrożeniami zakończono prace nad 98 mm moździerzowymi nabojami oświetlającymi i dymnymi. Wyzwaniem dla zespołów projektowych było opracowanie amunicji do moździerza samobieżnego RAK. Projekt związany z opracowaniem amunicji został uruchomiony po badaniach modelu sprzętu, do którego miała być przeznaczona, więc konstruktorzy amunicji napotkali szereg ograniczeń mających wpływ na jej gabaryty i osiągi. Niemniej, udało się opracować amunicję, która przy zachowaniu wymaganej celności osiągnęła wymagany zasięg²³. Pomimo zakłóceń w metodyce realizacji projektu, dzięki zaangażowaniu Instytutu zapewniono pozytywne jego zakończenie i wdrożenie do wojsk. Doświadczenia przy konstruowaniu amunicji i zapalników pozwoliły WITU na zaprojektowanie bojowego wyposażenia dla bezzałogowych systemów powietrznych typu „Warmate” – wyrobu formy WB Electronics. Wyposażenie do działań bojowych BSP stanowi paleta głowic: odłamkowo-burzące (GO-1HE), odłamkowo-kumulacyjne (GK-1 HEAT) i termobaryczne (GTB-1FAE). Na zapotrzebowanie sił zbrojnych, z przeznaczeniem dla formacji specjalnych, aeromobilnych, zmechanizowanych i obrony terytorialnej, WITU opracował platformę latającą w ukła-

tank is one of significant achievements of WITU which affects essentially the operational capabilities of armed forces. It is the Polish design implemented into production. The article combines the independence of armed forces from a foreign supplier with the reasonable costs of manufacture. The execution of the project has also increased the killing capacities against the enemy objects what is connected with the performance of the developed ammunition²². The received result is an accomplishment of the development of a round for 125 mm gun of T-72 and PT-91 tanks that was stopped on the readiness for manufacture. The WITU also created the whole family of fuses for mortars and guns. 98 mm mortar illumination and smoke ammunition was implemented into production. Development of ammunition for the self-propelled mortar RAK was a challenge for the designers. The project connected with the development of ammunition was launched when the tests of the equipment model, where it had to be used, were completed and the designers of ammunition faced many limitations affecting its size and performance. Finally the ammunition with the required accuracy and range has been developed²³. The involvement of the Institute caused that in spite of some perturbations in methodology of the project execution, it was successfully completed and implemented into the armed forces. The experience of WITU in designing the ammunition and fuses was exploited at the designs of warheads for unmanned aerial systems of „Warmate” category manufactured by WB Electronics. Combat operations of BSP are secured by a family of warheads: high explosive (GO-1HE), fragmentation-cumulative (GK-1 HEAT) and thermobaric (GTB-1FAE). The WITU has developed a flying platform in configuration of four rotors which may be equipped with one of the

²² 90 lat WITU. Rozwój technologii z przemysłem, na bazie doświadczeń wojska – wywiad z płk. dr. inż. Jackiem Borkowskim, dyrektorem Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia (<https://www.defence24.pl/90-lat-witu-rozwoj-technologie-z-przemyslem-na-bazie-doswiadczen-wojska-wywiad> – dostęp: 19.06.2018).

²² 90 Years of WITU. Development of technologies together with the industry, on the basis of the armed forces experience – interview with Col. Jacek Borkowski, D.Sc. – director of the Military Institute of Armament Technology (<https://www.defence24.pl/90-lat-witu-rozwoj-technologie-z-przemyslem-na-bazie-doswiadczen-wojska-wywiad> – Access: 19.06.2018).

²³ Ibidem.

dzie czterowirnikowym, która wyposażona w jedną z głowic może służyć do zwalczania siły żywej i sprzętu wojskowego przeciwnika, w tym wozów bojowych. Wdrożenie i produkcja dronów (amunicji krążącej) zostały uruchomione w Wojskowych Zakładach Lotniczych Nr 2, a głowic bojowych w Zakładach Elektromechanicznych Belma. Zestaw składający się z BSP, głowic bojowych, pulpitu sterującego i anteny zewnętrznej jest przenoszony przez pojedynczego operatora w zasobniku.

Jednym z rozwiązań podnoszących zdolności bojowe wojsk, jest konsekwentnie rozwijana w WITU, w kooperacji z firmą Autocomp Management ze Szczecina, gama symulatorów do szkolenia, rodziny „Śnieżnik”, skonfigurowana według potrzeb sił zbrojnych. Każdy zestaw „Śnieżnika” ma odmienną konfigurację, dostosowaną do wymagań użytkownika – od symulatorów uzbrojenia strzeleckiego, granatników, moździerzy, poprzez symulator strzelca pokładowego śmigłowca aż do strzelca pokładowego łodzi patrolowej i pojazdu terenowego wysokiej mobilności HMMWV. Modułowa, otwarta architektura systemu pozwala na dołączanie kolejnych stanowisk dla prowadzenia szkolenia według różnorodnych scenariuszy działań taktycznych na wirtualnym polu walki²⁴.

Badania i rozwój współczesnego uzbrojenia i amunicji wymagają wyspecjalizowanych zdolności technicznych oraz stosowania nowoczesnych technologii. Ich posiadanie jest wręcz wymogiem dorównania tempu technologicznego rozwoju. W tym celu WITU realizuje szereg projektów związanych z zastosowaniem materiałów kompozytowych i hybrydowych, których celem jest poprawa zdolności przetrwania SpW na polu walki. Badane są właściwości struktur opartych na komponentach bazaltowych oraz cieczy zagęszczanych ścinaniem²⁵, których zastosowanie może znacząco podnieść poziom ochrony balistycznej obiektów jak i pojedyn-

warheads to fight the live force and materiel of enemy including the combat vehicles, and is designated for the armed forces and for the formations of special, aero-mobile, mechanised and territorial defence forces. Implementation and production of drones (cruising ammunition) has been launched in the Military Aviation Plant No 2 and of the warheads in Belma Electromechanical Plant. The system consisting of BSP, warheads, control panel and external antenna is carried in a container by a single operator.

A family of “Śnieżnik” training simulators developed successively in cooperation with Autocomp Management from Szczecin and configured according to demands of armed forces is one of the solutions increasing the combat capabilities of troops. Each “Śnieżnik” system has a different configuration adapted for user’s demands and starts from simulators of small arms, grenade launchers, mortars, and then of the helicopter onboard shooter, and finally of the shooter on the patrolling boat and the terrain high mobility vehicle HMMWV. A modular and open architecture of the system allows the integration of consecutive stations for conducting the training according to different scenarios of tactical operations on the virtual battlefield²⁴.

Tests and development of contemporary weapons and ammunition require the specialised technical capacities and application of modern technologies. Having a command of them is merely needed to participate in the progress of technology. For this reason the WITU has been conducting many projects concerning the use of composite and hybrid materials aimed to increase the survivability of the materiel on the battlefield. The investigations are carried out on properties of structures based on basalt components and on the liquids increasing their density at mechanical impact²⁵ to boost the ballistic protection level both for objects and individual soldier.

²⁴ <https://www.defence24.pl/miejski-snieznik-i-symulator-hmmwv-w-kielcach> – dostęp / access: 7.04.2018

²⁵ <https://www.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Badania-Innowacje-Technologie-BIT-PW/Inteligentny-plyn-ciecz-zageszczana-scinaniem> - Inteligentny płyn - ciecz zagęszczana ścinaniem – dostęp: 16.06.2018

²⁵ <https://www.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Badania-Innowacje-Technologie-BIT-PW/Inteligentny-plyn-ciecz-zageszczana-scinaniem> - Smart liquid - a liquid that becomes denser at mechanical impacts – access: 16.06.2018

czego żołnierza. Duże korzyści mogą przynieść badania wysoko przetworzonej mechatroniki, czyli układów elektronicznych służących do naprowadzania i sterowania pocisków raketowych. Rozwiązania są wykorzystywane do modyfikacji i utrzymania sprawności przeciwlotniczych systemów raketowych typu „Osa” czy „Kub” użytkowanych w jednostkach przeciwlotniczych. WITU prowadzi również prace dające możliwość wykorzystania zestawów przeciwlotniczych „Osa”, po modernizacji obejmującej wyrzutnię jak i rakiety 9M33M2 i M3, w różnych wariantach rozwoju systemów obrony powietrznej „Wisła” i „Narew”²⁶. Brane pod uwagę jest również uruchomienie prac nad projektem polskiej rakiety do systemu „Narew”.

4. Pozycja WTIB w osiąganiu zdolności operacyjnych sił zbrojnych

Dążenie do uzyskania niezależności technologicznej w obszarze bezpieczeństwa i obronności w wymiarze narodowym, tworzenia polskiego know-how i poprawy zdolności operacyjnych sił zbrojnych znajduje odbicie w pracach finansowanych i nadzorowanych przez Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR). Od roku 2011 NCBiR nadzoruje, we współpracy z MON, prace rozwojowe ukierunkowane na potrzeby wojska. Udział przedstawicieli resortu obrony narodowej w kwalifikacji i ocenie merytorycznej projektów zapewnia ścisłe powiązanie zagadnień badawczo-rozwojowych z rzeczywistym zapotrzebowaniem sił zbrojnych. Z uwagi na złożony i innowacyjny charakter projektów, ich realizację powierza się najczęściej konsorcjom naukowo-przemysłowym, w składzie których występują zarówno instytuty badawcze i przedsiębiorstwa przemysłowe, zdolne do wdrożenia rozwiązań opracowanych przez instytuty²⁷. Wybór lidera konsorcjum zależy od dostępności i poziomu dojrzałości technologii oraz

The investigations of highly processed mechatronics used as electronic units for guiding and controlling the missiles may become of great advantage. The solutions are used to modify and maintain the efficiency of anti-aircraft missile systems „Osa” or „Kub” used by the air defence units. The WITU has been also carrying out work on possible deployment of anti-aircraft systems „Osa”, after upgrading their launchers and missiles 9M33M2 and M3, into different perspective versions of air defence systems „Wisła” and „Narew”²⁶. A launching of the project for a design of the Polish missile for „Narew” system is also considered.

4. Position of WTIBs in Provision of Operational Capabilities for Armed Forces

The projects financed and surveyed by the National Centre for Research and Development (NCBiR) reflect a tendency for a technological independence in domains of national security and defence and for creating the Polish know-how and improving the operational capabilities of armed forces. The (NCBiR) together with MOD have been surveying since 2011 the development projects dedicated to armed forces. Strict bonds between the research-development questions and the real demands of the armed forces are secured by the participation of the MOD sector representatives at qualification and actual evaluation of projects. Complex and innovative projects are often commissioned to scientific-industrial consortia containing in general both the research institutes and industrial entities which are capable for implementation of solutions developed by the institutes²⁷. The appointment of a consortium leader depends on the availability and maturity of the technology, and on expected

²⁶ 90 lat WITU..., op. cit.

²⁷ Skrzypczak W., Luzak P., Miejsce rola i zadania polskiego przemysłu zbrojeniowego w systemie bezpieczeństwa państwa, Przegląd Strategiczny 2014, Nr 7, s. 466-467 (DOI: 10.14746/ps.2014.1.3).

²⁷ Skrzypczak W., Luzak P., Position, Meaning and Tasks of the Polish Defence Industry in the State Security System, Strategic Review, 2014, Nr 7, pages 466-467 (DOI: 10.14746/ps.2014.1.3).

oczekiwanej formy wyrobu końcowego (stopnia gotowości technologicznej wyrobu).

W narodowe aspiracje do zapewnienia niezależności technologicznej, sygnalizowane w KO RP, wpisują się dążenia WTIB do podejmowania roli lidera konsorcjum. Zależność potwierdzają dane NCBiR prezentowane w tabeli 1. Świadczy to zarówno o wzroście złożoności projektów jak i budowie potencjału badawczo-rozwojowego instytutów.

form of final product (level of article technological readiness).

The interest of WTIBs in taking the roles of consortium leaders falls into the national aspirations aimed to secure the technological independence and signalled by the KO RP. The dependence is confirmed by NCBiR's data presented in table 1. It proves that both the complexity of projects and research-development capacities of institutes have an increased tendency.

Złożone i innowacyjne projekty realizowane są przez konsorcja naukowo-przemysłowe, w których powierzenie podmiotowi funkcji lidera konsorcjum związane jest z dostępnością i poziomem dojrzałości technologii oraz oczekiwaną formą wyrobu końcowego.

The complex and innovative projects are conducted by scientific-industrial consortia and the appointment of a consortium leader depends on availability and maturity of technology and on expected form of final product.

Tabela 1. Udział wojskowych technicznych instytutów badawczych w realizacji projektów w obszarze obronności i bezpieczeństwa państwa finansowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w latach 2011-2015 (liczba wniosków).

Table 1. Share of the military technical research institutes in projects on state defence and security financed by the National Centre for Research and Development within 2011-2015 (number of applications).

Wojskowy Techniczny Instytut Badawczy <i>Military Technical Research Institute</i>	Lider konsorcjum <i>Leader of consortium</i>					Uczestnik konsorcjum <i>Participant of consortium</i>					Razem/ <i>In total</i>
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015	
WITPiS	-	-	-	-	2	2	1	4	1	1	11
WITU	-	-	-	-	1	1	1	3	1	2	9
ITWL	-	-	1	-	3	-	-	-	-	1	5
WICHiR	-	-	1	-	-	1	-	2	1	-	5
WIŁ	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	3

Źródło: M. Szlachta, „Wojskowy potencjał naukowo-techniczny w badaniach na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa” - *Gospodarka Materiałowa i Logistyka* nr 5/2018.

Source: M. Szlachta „*Military Scientific-technological Capacities Involved in Researches for State Defence and Security*” - *Gospodarka Materiałowa i Logistyka* nr 5/2018.

Potencjał instytutów badawczych, prowadzących prace rozwojowe na potrzeby sił zbrojnych odzwierciedlają także dane ekono-

The potential of research institutes involved in development projects in favour of the armed forces may be also illustrated by

miczne, w szczególności wielkość osiągniętych przychodów i wypracowanego zysku netto w kolejnych latach. Wartości przedstawione w tabeli 2 wskazują, że przychody z działalności systematycznie rosną, natomiast wynik netto ulega zmniejszeniu co 3-4 lata, a następnie kontynuuje tendencję wzrostu do kolejnego przesilenia. Od roku 2007 do 2013 postęp był miarowy. W 2014 roku nastąpił znaczący przyrost obu wielkości. Analizowane dane dotyczą instytutów oraz ośrodków badawczo-rozwojowych, stanowiących zaplecze krajowego przemysłu obronnego²⁸.

the economical rating including especially the incomes and net profits gained in consecutive years. The values presented in table 2 indicate that the incomes show a systematic increase whereas the net result decreases by every 3-4 years to increase in the next period before falling again. There has been a steady progress since 2007 to 2013. In 2014 was a significant increase of two values. The analysed data refer to the institutes and research-development centres which create the background of the country defence industry²⁸.

Tabela 2. Przychody i wynik netto OBR-ów i instytutów (w mln. zł)

Rok	2007	2008	2009	2010	2011	12	2013	2014	2015	2016
Przychody	137,0	177,3	211,2	228,8	260,4	271,1	275,7	437,7	588,0	521,7
Wynik netto	6,65	9,24	6,63	19,60	18,77	13,44	3,11	21,38	46,35	61,71

Źródło: Polski przemysł obronny 1.01.2007-31.12.2016. Raport PIPnROK.

Table 2 - Incomes and the net result for the research-development centres and institutes (PLN- mln)

Year	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Incomes	137,0	177,3	211,2	228,8	260,4	271,1	275,7	437,7	588,0	521,7
Net result	6,65	9,24	6,63	19,60	18,77	13,44	3,11	21,38	46,35	61,71

Source: Polish Defence Industry 1.01.2007-31.12.2016. PIPnROK Report.

Fluktuacja wyniku netto jest pochodną procesu związaną z czasem realizacji konkretnego projektu. Dodatni wynik finansowy pojawia się w fazie realizacyjnej cyklu życia sprzętu, związanej z produkcją i zakupami, kiedy następuje faktyczne wdrożenie sprzętu (SpW i amunicji) do wojsk. Pożytki stanowią wartości prawne i materialne wypracowane w trakcie prac rozwojowych oraz przychody z udzielonych licencji. Częstotliwość zmian jest tożsama z przeciętnym okresem realizacji projektu badawczo-rozwojowego, który trwa zazwyczaj od 3 do

The fluctuation of net results is a derivative of a process connected with the leading times of particular projects. Positive financial result occurs in the manufacturing phase of materiel service cycle connected with production and purchases when the equipment (materiel and ammunition) is actually introduced to the armed forces. The benefits are created by the legal and material values worked out at development projects and provided by the granted licenses. The rate of changes equals to the average period of completing for a research devel-

²⁸ Na podstawie raportu Polskiej Izby Producentów na Rzecz Obronności Kraju (PIPnROK) na temat sytuacji ekonomicznej i finansowej polskiego przemysłu obronnego zaprezentowanego 25 czerwca 2018 podczas Targów Balt Military Expo 2018.

²⁸ On the basis of the report of the Polish Chamber of Manufacturers in Favour of the State Defence (PIPnROK) on the economic and financial conditions of the Polish defence industry presented on 25 June, 2018 at Balt Military Expo 2018.

5 lat, od fazy koncepcyjnej do fazy testów prototypu i uruchomienia jego produkcji. Stała tendencja wzrostowa potwierdza innowacyjność rozwiązań, które zapewniają pożytki w długim okresie eksploatacji SpW i amunicji.

Skokowy wzrost przychodów w roku 2014 i większe przychody w kolejnych latach, przy jednoczesnym stabilnym wzroście wyniku netto, są również konsekwencją prac planistycznych prowadzonych w MON, wprowadzających ujęcie „zdolnościowe” do programowania rozwoju sił zbrojnych ukierunkowanego na działania niezbędne dla pozyskania określonych zdolności w obszarze doktryn, struktury organizacyjnej, szkolenia, modernizacji technicznej, przywództwa, kształcenia i szkolenia zasobów ludzkich, infrastruktury oraz interoperacyjności²⁹. Opracowany wówczas „Program rozwoju Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w latach 2013-2022” wymusił konieczność przystosowania zaplecza badawczego (infrastruktury i aparatury) i ukierunkowania prac rozwojowych do prognozowanych potrzeb „zdolnościowych” sił zbrojnych. Przychody, z realizacji prac na rzecz sił zbrojnych znacząco wzrosły, co nie przełożyło się na wynik netto ze względu na znaczne koszty adaptacji instytutów do nowego podejścia - kształtowania i modernizacji Sił Zbrojnych RP, identyfikowanych pod kątem osiągania, utrzymania i rozwoju pożądanych zdolności operacyjnych. Utrzymanie się tendencji wzrostowej wyniku netto potwierdza wcześniejszą tezę o innowacyjności rozwiązań ukierunkowanych na doskonalenie zdolności operacyjnych SZ RP jak również świadczy o właściwym podejściu inwestycyjnym instytutów.

5. Wnioski

1. Wojskowe techniczne instytuty badawcze partycypują w tworzeniu, utrzymaniu i doskonaleniu zdolności operacyjnych

opment project usually counted from a conceptual phase to the phase of prototype testing and starting the production and lasting from 3 to 5 years. A permanent tendency of increase confirms the innovation of solutions which provide the benefits within a long service life of materiel and ammunition.

A sudden jump of incomes in 2014 and greater incomes in following years at a steady increase of the net result in the same time may be also caused by planning process of the MOD that incorporates a “capability” approach for programming the development of armed forces that is focused on the activities which are necessary for the acquisition of particular capabilities in domains of doctrines, organisational structures, training, technical upgrading, leadership, education and training of human resources, infrastructure and interoperability²⁹. „Program of Development for the Polish Armed Forces in 2013-2022” that was then prepared enforced the adaptation of research background (infrastructure and instruments) and the orientation of development projects into the prognosed demands of the armed forces “capabilities”. Incomes from the work for armed forces increased significantly, but not the net results, because of great costs the institutes bore at the adaptation to a new approach for modelling and upgrading the Polish Armed Forces by reaching, maintaining and developing demanded operational capabilities. A steady increase of the net result confirms an innovative character of solutions improving operational capabilities of the Polish Armed Forces, and the reasonable approach of institutes to the investment process.

5. Conclusions

1. The military technical research institutes participate in creation, maintenance, and improvement of operational capabilities

²⁹ Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej 2022, (M.P.13.377), s. 68.

²⁹ Strategy for development of the national security system for the Republic of Poland 2022, (M.P.13.377), p. 68.

- Sił Zbrojnych RP w części dotyczącej rozwoju technologii obronnych, zapewnienia zdolności (wymogów) technicznych uzbrojenia, adekwatnych do wymagań pola walki oraz bezpieczeństwa użytkowania SpW i amunicji.
2. Działalność WTIB ma charakter ciągły, niedowiązany wprost do ram czasowych programów operacyjnych, jak i ich zakresu merytorycznego.
 3. Działalność WTIB zapewnia identyfikację technologii mających innowacyjny i rozwojowy charakter, których opanowanie i zastosowanie w projektach konstrukcyjnych determinuje wybór sposobu pozyskania uzbrojenia i wyposażenia wojsk, technicznie i technologicznie zaawansowanego. Widoczne jest dążenie do uzyskania niezależności technologicznej.
 4. Działalność badawcza instytutów wpływa na skuteczność (powodzenie) realizacji projektów rozwojowych i wdrożeniowych. Wymagane jest, na poziomie całego resortu ON, przestrzeganie metodycznego podejścia do procesu realizacji projektów rozwojowych. Umocowanie instytutów jako liderów projektów rozwojowych i wdrożeniowych (sterujących i odpowiedzialnych za charakter i przebieg prac) zracjonalizowałoby powiązanie zakresu, harmonogramu i kosztów realizacji projektów.
- of the Polish Armed Forces in aspects concerning the safe use of materiel and ammunition, and the development of defence technologies, provision of ordnance technical capabilities (capacities) adequately to battlefield requirements.
2. The WTIBs have been acting continuously and independently in the timeframes generated by the operational programs and their objective range.
 3. Activities of WTIB provide the identification of technologies with innovative and development character which after commanding and application into the designs may determine the way in which the ordnance and materiel representing the edge of technology is supplied to the armed forces. A trend to technological independence is noticed.
 4. The research activities of institutes affect the efficiency (fulfilment) of development and implementation projects. The observation of methodical approach to the development projects is needed inside the overall sector of national defence. Making the institutes lead development and implementation projects (steering and responsible for character and course of work) would combine more reasonably the ranges, time schedules and costs of projects.

Literatura / Literature

- [1] 90 lat WITU. Rozwój technologii z przemysłem, na bazie doświadczeń wojska – wywiad z płk. dr. inż. Jackiem Borkowskim, dyrektorem Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia (www.defence24.pl).
- [2] Decyzja budżetowa na rok 2018 nr 1/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 4 stycznia 2018 r. (Dz.Urz. MON 2018, poz. 1).
- [3] Decyzja nr 141/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 5 lipca 2017 r. w sprawie systemu pozyskiwania, eksploatacji i wycofywania sprzętu wojskowego Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.Urz. MON 2017, poz. 149).
- [4] Duda Adam, Ocena stanu realizacji planu modernizacji technicznej SZ RP na lata 2013-2022. Sukces czy porażka?, (www.stratpoints.eu).
- [5] Gocul Mieczysław, Współczesne uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju Sił Zbrojnych RP, *Kwartalnik Bellona* 2014, Nr 1.

- [6] Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych: technika lotnicza od A do Z (<https://polskiprzemysl.com.pl/przemysl-lotniczy/instytut-techniczny-wojsk-lotniczych>).
- [7] Janowski Paweł, Budżet Ministerstwa Obrony Narodowej na 2018 rok, *Wojsko i technika*, luty 2018.
- [8] Koncepcja obronna Rzeczypospolitej Polskiej, Ministerstwo Obrony Narodowej, Warszawa 2017.
- [9] Mitkow Szymon, Wpływ systemu pozyskiwania sprzętu wojskowego na kształtowanie bezpieczeństwa militarnego Polski w XXI wieku, rozprawa habilitacyjna, *Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego*, Gdynia 2015.
- [10] Polak Roman, Modernizacja techniczna Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, Belona, Warszawa 2015.
- [11] Polski przemysł obronny 1.01.2007-31.12.2016. Ogólna sytuacja ekonomiczno-finansowa. Podsumowanie ocen, Raport Polskiej Izby Producentów na rzecz Obronności Kraju, Warszawa 2018.
- [12] Praca dla polskiej armii – rozmowa z dr. inż. Leszkiem Bogdanem, dyrektorem Wojskowego Instytutu Techniki Inżynieryjnej (<https://naszdzienik.pl/ekonomia-gospodarka/180683.praca-dla-polskiej-armii.html>).
- [13] Rozmowa z dr. inż. Markiem Suchańskim, dyrektorem Wojskowego Instytutu Łączności w Zegrzu (<https://elektronikab2b.pl/wywiady/3652-rozmowa-z-dr-inz-markiem-suchanskim-dyrektorem-wojskowego-instytutu-laczności-w-zegrzu.html>).
- [14] Skrzypczak Waldemar, Luzak Paweł, Miejsce rola i zadania polskiego przemysłu zbrojeniowego w systemie bezpieczeństwa państwa, *Przegląd Strategiczny* 2014, Nr 7 (DOI: 10.14746/ps.2014.1.3).
- [15] Statuty wojskowych technicznych instytutów badawczych.
- [16] Strategia rozwoju systemu bezpieczeństwa narodowego RP 2022 - przyjęta uchwałą Nr 67 Rady Ministrów z dnia 9 kwietnia 2013 r. (M.P.13.377).
- [17] Szlachta Mieczysław, Wojskowy potencjał naukowo-techniczny w badaniach na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa, *Gospodarka Materialowa i Logistyka* 2018, Nr 5.

