



Założenia do projektów w Konkursie nr 1/PS/2014

Zatwierdzony przez Ministra Nauki i Szkolnictwa
Wyższego program strategiczny pn.

„Nowe systemy uzbrojenia i obrony
w zakresie energii skierowanej”

Warszawa 2014



Spis treści

1. Definicje.....	3
2. Wprowadzenie	5
3. Określenie celu głównego Programu	5
4. Zakres tematyczny Programu.....	6
5. Uzasadnienie programu	6
5.1. Podstawy prawne realizacji programu.....	6
5.2.. Podstawy merytoryczno- prawne realizacji programu	7
5.3. Diagnoza sytuacji w obszarach nauki i gospodarki objętych Programem.....	14
6. Cele szczegółowe Programu.....	18
7. Harmonogram i budżet realizacji Programu.....	19
8. System realizacji i zarządzania Programem.....	19
9. Ustalenie sposobu monitorowania i oceny stopnia osiągnięcia celu głównego, ustalenie ilościowych i jakościowych wskaźników produktu, rezultatu i wpływu	20
10. Wskaźniki Programu.....	21
11. Określenie ryzyka dla osiągnięcia celów Programu.....	22

1. Definicje

Centrum – Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) – agencja wykonawcza w rozumieniu ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz. U. Nr 157, poz. 1240, ze zm.), powołana do realizacji zadań z zakresu polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa, działająca na mocy Ustawy.

Gestor / Gestor Sprzętu – komórka lub jednostka organizacyjna Ministerstwa Obrony Narodowej, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego lub innej państwowej instytucji mającej statutowo przypisaną dbałość o określony sektor bezpieczeństwa państwa, odpowiedzialna za kierunki rozwoju oraz organizację procesu wykorzystania określonego rodzaju (grupy) wyrobów, sprzętu technicznego, wyposażenia i technologii z zakresu bezpieczeństwa i obronności państwa.

Kierownicy Projektów – osoby odpowiadające za zarządzanie Projektami wchodzącymi w skład Programu.

Komitet Sterujący – należy przez to rozumieć Komitet Sterujący do spraw badań naukowych i prac rozwojowych w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa działający na podstawie ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (Dz. U. Nr 96, poz. 616, ze zm.).

Koordynator Programu – pracownik Działu realizacji projektów na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa Centrum, wyznaczony przez Dyrektora Centrum, odpowiadający za koordynację wszystkich działań związanych z zarządzaniem Programem.

Nadzór – należy przez to rozumieć działania Zespołu Nadzorującego, prowadzone w imieniu Dyrektora, polegające na monitoringu i kontroli zgodności procesu wykonawczego Projektu z zapisami umowy o wykonanie i finansowanie projektu.

Poziom gotowości technologii – jeden z dziewięciu poziomów gotowości technologii opisanych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 4 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu zarządzania przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju realizacją badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (Dz. U. Nr 18, poz. 91).

Program – należy przez to rozumieć opisany w niniejszym projekcie strategiczny program badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa pn. „Nowe systemy uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej”, wpisujący się w kierunek „bezpieczeństwo i obronność państwa”, będący jednym ze strategicznych kierunków badań naukowych lub prac rozwojowych, wskazanych w Krajowym Programie Badań, o którym mowa w art. 4 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 615, ze zm.).

Projekt – przedsięwzięcie zgłoszone w konkursie, realizowane w ramach Programu, o określonej wartości finansowej, prowadzone w ustalonych ramach czasowych, na podstawie umowy o wykonanie i finansowanie zadań nim objętych, zawieranej między Wnioskodawcą a Centrum.

Wykonawca – należy przez to rozumieć podmiot realizujący badania naukowe i prace rozwojowe na warunkach określonych w umowie o wykonanie i finansowanie projektu zawartej z Centrum. Wykonawca jest wyłaniany w drodze konkursu. Może nim być:

- a) **konsorcjum naukowe** w rozumieniu ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 615), w skład którego wchodzi co najmniej jedna jednostka naukowa oraz co najmniej jeden przedsiębiorca w rozumieniu art. 1 Załącznika I do rozporządzenia Komisji (WE) nr 800/2008 z dnia 6 sierpnia 2008 r. uznającego niektóre rodzaje pomocy za zgodne ze wspólnym rynkiem w zastosowaniu art. 87 i 88 Traktatu (ogólnego rozporządzenia w sprawie wyłączeń blokowych), (Dz. Urz. UE L 214 z 09.08.2008), posiadający siedzibę na terenie Rzeczypospolitej Polskiej;
- b) **centrum naukowo-przemysłowe** w rozumieniu ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o instytutach badawczych (Dz. U. Nr 96, poz. 618, ze zm.);
- c) **przedsiębiorca prowadzący badania naukowe** w innej formie organizacyjnej niż określone w art. 37 ust. 1, pkt 1-8 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (Dz. U. Nr 96, poz. 616, ze zm.).

Zespół Nadzorujący - należy przez to rozumieć zespół nadzorujący, o jakim mowa w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 4 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu zarządzania przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju realizacją badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (Dz. U. Nr 18, poz. 91). **Zespół Nadzorujący pełni rolę komitetu sterującego Programu.** Zespół Nadzorujący działa zgodnie z Zarządzeniem Nr 32/2013 Dyrektora Narodowego Centrum Badań i Rozwoju z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie sprawowania nadzoru nad programami strategicznymi, programami i projektami realizowanymi na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa oraz z Regulaminem będącym załącznikiem do tego Zarządzenia. Przewodniczącym Zespołu jest pracownik Działu realizacji projektów na rzecz bezpieczeństwa i obronności państwa Centrum, wyznaczony przez Dyrektora Centrum.

Spis skrótów używanych w tekście:

HPM – High Power Microwave

HEMP/HPM – High Altitude Electromagnetic Pulse (HEMP) and High Power Microwave (HPM)

MBO – Mikrofalowa Broń Obezwładniająca

ADS – Active Denial System

HPRF – High Power Radio Frequency

RFDF – Radio Frequency Directed Energy

HMMWV – High Mobility Multi-Purpose Wheeled Vehicle ("Wielozadaniowy pojazd kołowy o wysokiej mobilności")

UiSW – Uzbrojenie i Sprzęt Wojskowy

UGBNCz – Urządzenia Generujące Bardzo Niską Częstotliwość

UGPCz – Urządzenia Generujące Pośrednią Częstotliwość

UGMCz – Urządzenia Generujące Mikrofalową Częstotliwość

2. Wprowadzenie

W chwili obecnej nowe systemy uzbrojenia takie jak Impulsowe Działa Elektromagnetyczne, Systemy Laserowe i Mikrofalowa Broń Obezwładniająca, są w obszarze zainteresowania armii większości krajów. Istniejąca od wieków rywalizacja między armiami poszczególnych krajów o dominację militarną determinuje pozyskiwanie coraz to doskonalszych rozwiązań konstrukcyjnych z zakresu techniki uzbrojenia. Nowa broń do rażenia elektromagnetycznego będzie można wykorzystać zarówno w warunkach pokoju, wojny oraz przejściowych. W przypadku pokoju, broń (zwłaszcza obezwładniająca) będzie mogła (po przyjęciu właściwych rozwiązań legislacyjnych) być użyta przez służby mundurowe, zwłaszcza Policję, do opanowania agresywnych jednostek/tłumu podczas imprez masowych (demonstracje, imprezy sportowe, marsze). Broń taka nie powoduje uszczerbku na zdrowiu, a jej skutki odczuwane są tylko podczas bezpośredniego bycia poddanym jej rażeniu. W warunkach przejściowych przedmiotowa broń będzie mogła zostać wykorzystana do zwalczania działań terrorystycznych, na przykład w przypadku wzięcia przez terrorystów/agresorów zakładników. W warunkach wojennych nowe uzbrojenie będzie mogło być użyte podobnie jak broń konwencjonalna, do paraliżu krytycznej infrastruktury przeciwnika, wpływając bezpośrednio na wyeliminowanie z użycia jego krytycznych systemów zarządzania/komunikacji. Nie wyklucza się również użycia w czasie zadań wojennych broni parzącej, w celu wyparcia jednostek przeciwnika z określonego obszaru. Bezsprzecznie należy uznać, iż realizacja Programu dostarczy możliwości do wzrostu konkurencyjności Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej na arenie międzynarodowej.

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju zleciło wykonanie Studium Wykonalności Programu Strategicznego „Nowe systemy uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej”, którego rezultaty zostały wykorzystane w niniejszym opracowaniu.

3. Określenie celu głównego Programu

Celami głównymi Programu są:

- I. Opracowanie technologii i urządzeń niezbędnych do budowy nowych systemów uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej dla potrzeb Sił Zbrojnych RP;
- II. Opracowanie metod i sposobów ochrony i obrony przed impulsami dla żołnierza i ludności cywilnej, infrastruktury krytycznej państwa oraz uzbrojenia i sprzętu wojskowego;
- III. Rozwój infrastruktury badawczej w zakresie nowych technologii związanych z generatorami do wytwarzania wysokomocowych impulsów promieniowania elektromagnetycznego, anten nadawczych impulsów HPM, HPRF, RFDF, technologii materiałowych związanych z ochroną i obroną, aparatury pomiarowej, infrastruktury badawczej;
- IV. Rozwój polskiego potencjału naukowo - przemysłowego w zakresie innowacyjnych technologii obronnych.

4. Zakres tematyczny Programu

W ramach Programu planuje się realizację sześciu Projektów:

- I. Impulsowe Działa Elektromagnetyczne,
- II. Mikrofalowa Broń Obezwładniająca (MBO),
- III. Metody i Sposoby Ochrony i Obrony przed Impulsami HPM,
- IV. Infrastruktura badawcza w zakresie nowych technologii związanych z generatorami do wytwarzania wysokomocowych impulsów promieniowania elektromagnetycznego, anten nadawczych impulsów HPM, HPRF, RFDF, technologii materiałowych związanych z ochroną i obroną, aparatury pomiarowej,
- V. Badania i Symulacje Skutków Oddziaływania Impulsów HPM,
- VI. Laserowe Systemy Broni Skierowanej Energii, Laserowe Systemy Broni Nieśmiercionośnej.

Zakres tematyczny Programu może ulec zmianie, jeżeli wymaga tego interes bezpieczeństwa państwa, ochrona bezpieczeństwa publicznego lub potrzeby Sił Zbrojnych RP, o ile taka zmiana będzie odpowiadała celom głównym Programu określonym w rozdz. 3 Programu.

5. Uzasadnienie Programu

5.1. Podstawy prawne realizacji Programu

Program będzie realizowany zgodnie z dokumentami:

- Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 615, ze zm.);
- Ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (Dz. U. Nr 96, poz. 616, ze zm.);
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 4 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu zarządzania przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju realizacją badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (Dz. U. Nr 18, poz. 91);
- Zarządzenie Nr 32/2013 Dyrektora Narodowego Centrum Badań i Rozwoju z dnia 5 lipca 2013 r. w sprawie sprawowania nadzoru nad programami strategicznymi, programami i projektami realizowanymi na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa;
- Zasady i procedury obowiązujące w Centrum, zasady podane w opisie konkursu na realizację projektów w ramach Programu, zasady zawarte w zawieranych umowach na realizację projektów.

Na podstawie art. 17 pkt 1 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (Dz. U. Nr 96, poz. 616, ze zm., z uwzględnieniem założeń, o których mowa w § 2 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 4 stycznia 2011 r. w sprawie sposobu

zarządzania przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju realizacją badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa (Dz. U. Nr 18, poz. 91), Komitet Sterujący przygotowuje i przedstawia Ministrowi Nauki i Szkolnictwa Wyższego do zatwierdzenia niniejszy projekt Programu wpisujący się w kierunek „bezpieczeństwo i obronność państwa”, będący jednym ze strategicznych kierunków badań naukowych lub prac rozwojowych wskazanych w Krajowym Programie Badań, o którym mowa w art. 4 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 615, ze zm.).

5.2.. Podstawy merytoryczno- prawne realizacji Programu

Potrzeba prowadzenia badań nad systemami obrony przed bronią skierowanej energii wynika m.in. z wymagań posiadania takich zdolności stawianych przed naszymi siłami zbrojnymi przez NATO oraz sformułowanych przez MON priorytetów obronnych wpływających bezpośrednio na przyszły system bezpieczeństwa państwa. Dlatego też bardzo istotne są badania naukowe umożliwiające rozwój własnych konstrukcji przyszłej broni oraz opracowanie zasad ich efektywnego wykorzystania i obrony przed nimi. Ze względu na bardzo szybko postępującą elektronizację świata wykorzystanie broni o skierowanej energii, jak np. impulsów elektromagnetycznych, czy broni laserowej, może bardzo skutecznie i na dużym obszarze zdestabilizować działanie wszystkich urządzeń i podzespołów elektronicznych, w których znajdują się niezabezpieczone układy elektroniczne, takie jak chociażby komputery, urządzenia sterujące, radiolokacyjne i radionawigacyjne, urządzenia do łączności przewodowej i bezprzewodowej, urządzenia zasilające itp. Możliwości broni o skierowanej energii są ogromne, a destrukcyjne i destabilizacyjne skutki jej działania, niosą za sobą poważne konsekwencje. Jest to zagadnienie wielkiej wagi i wskazuje jak ważne jest opracowanie technologii zapewniającej bezpieczeństwo kraju. Obowiązkiem Sił Zbrojnych RP jest skuteczna realizacja polityki bezpieczeństwa i obrony kraju. Zgodnie z obowiązującą **STRATEGIĄ BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ** Siły Zbrojne utrzymują gotowość do realizacji trzech rodzajów misji: zagwarantowanie obrony państwa i przeciwstawienie się agresji, udział w procesie stabilizacji sytuacji międzynarodowej oraz w operacjach reagowania kryzysowego i operacjach humanitarnych, wspieranie bezpieczeństwa wewnętrznego i pomoc społeczeństwu. Realizacja Programu przyczyni się do opracowania i powstania rozwiązań zapewniających zapewnienie „bezpieczeństwa elektromagnetycznego”, które łączy, ze względu na szczególne cechy – problematykę bezpieczeństwa narodowego z polityką bezpieczeństwa militarnego oraz bezpieczeństwa elektroenergetycznego i teleinformatycznego. Przywołana wyżej Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej, w rozdziale 3.3. traktującym na temat bezpieczeństwa wewnętrznego w pkt. 61 wyraźnie podkreśla, że *„Kształtując bezpieczeństwo wewnętrzne, należy stale uwzględniać możliwość wystąpienia zagrożeń terrorystycznych i przeciwdziałać ich ewentualnemu powstaniu*. Kluczowe dla bezpieczeństwa stają się, zatem sprawna organizacja, odpowiednie metody realizacji, profesjonalizm, oraz nowoczesne, techniczne metody realizacji. Proponowane uzbrojenie daje zatem możliwość pełnej zdolności operacyjnej wpisującej się w koncepcje bezpieczeństwa narodowego.

Także **STRATEGIA ROZWOJU SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ 2022 (przyjęta przez Radę Ministrów dnia 9 kwietnia 2013 r.)** potwierdza potrzebę zaopatrzenia polskich sił zbrojnych w tego typu urządzenia. Potwierdza to dział III. **Cele strategii**

i kierunki interwencji, który mówi o potrzebie *umocnienia zdolności państwa do obrony, konieczności rozwoju odporności na zagrożenia bezpieczeństwa narodowego, a także tworzeniu warunków do rozwoju zintegrowanego systemu bezpieczeństwa narodowego*. Bardziej szczegółowo należy się przyjrzeć Celowi "Rozwój odporności na zagrożenia bezpieczeństwa narodowego". Mowa tu między innymi o **wdrożeniu i aktualizacji Narodowego Programu Ochrony Infrastruktury Krytycznej (NPOIK)**. Omawiane uzbrojenie, dostając się w niepowołane ręce może być bowiem wykorzystane np. przez terrorystów, których działanie mogłoby mieć znamiona ataku właśnie na infrastrukturę krytyczną, w celu sparaliżowania oraz destabilizacji kluczowych zasobów mających podstawowe znaczenie dla funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki. W tym celu konieczny jest program ochrony infrastruktury krytycznej.

Istotnym dokumentem potwierdzającym potrzebę użytkowania opisywanego uzbrojenia jest **STRATEGIA OBRONNOŚCI RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ. Strategia sektorowa do Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej**. Dokument ten w kolejnych rozdziałach podejmuje problematykę dotyczącą min.: *koncepcji obronności Rzeczypospolitej Polskiej, systemu obronnego państwa, sił zbrojnych RP w systemie obronnym państwa, oraz przygotowań obronnych państwa*.

Realizacja Programu wpisuje się w szersze zdolności operacyjne, zidentyfikowane dla Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej w **RAPORCIE "STRATEGICZNY PRZEGLĄD OBRONNY - PROFESJONALNE SIŁY ZBROJNE W NOWOCZESNYM PAŃSTWIE"**, gdzie odpowiednio: rażenie elektromagnetyczne wpisuje się do zdolności do rażenia, natomiast rozwój i utrzymanie systemów bezpieczeństwa teleinformatycznego do zdolności do dowodzenia.

Broń wykorzystująca energię skierowaną doskonale wpisuje się również w **WIZJĘ SIŁ ZBROJNYCH RP 2030**. Program idzie w parze z proponowaną wizją nowoczesnego systemu uzbrojenia, opartego na niekonwencjonalnych rozwiązaniach technologicznych oraz zapewniającego nie tylko niespotykaną precyzję uderzeń, ale przede wszystkim skuteczną ochronę przed skutkami działań przeciwnika. Warto przytoczyć tutaj **dział 2** zatytułowany: **Główne wyzwania dla bezpieczeństwa Polski**, gdzie pkt. 19 bezpośrednio odnosi się do zagrożeń dla systemów teleinformatycznych: *realnym zagrożeniem dla bezpieczeństwa państwa stanie się cyberterroryzm. Jego istotą będzie atak i zniszczenie zasobów informacyjnych systemu obronnego państwa oraz zasadniczych elementów systemu informatycznego (infosfery) zarządzającego m.in. energetyką, gospodarką oraz finansami państwa. Wzrosnie również poziom zagrożeń dla bezpieczeństwa energetycznego Polski*. Koniecznie przytoczyć trzeba również **dział 4.2. Pole Walki**, gdzie w pkt. 39 mówi się: *Szerokie spektrum możliwości cyberprzestrzeni w zakresie wsparcia działań bojowych wojsk, rozpoznania, dowodzenia i łączności, transmisji danych, a także kierowania systemami uzbrojenia oraz prowadzenia walki psychologicznej spowoduje, że stanie się ona istotną sferą przyszłej walki. Jej zdominowanie traktowane będzie, jako decydujące dla osiągnięcia przewagi informacyjnej*. O zastosowaniu broni nieśmiercionośnej traktuje natomiast **dział 4.3. Operacje**, który w pkt. 52 mówi: *W praktyce będzie to oznaczało konieczność powszechnego stosowania w walce systemów uzbrojenia o wysokiej precyzji trafienia oraz szerokim użyciu środków rażenia o charakterze nieśmiercionośnym (ang. non – lethal weapons), takich jak pociski gumowe, amunicja ogłuszająca, systemy rażenia mikrofalowego itp.* Ważny wydaje się również **dział 5. Siły Zbrojne RP – 2030**, który w pkt. 54 stwierdza: *SZ RP będą siłami profesjonalnymi, uniwersalnymi, o modułowym charakterze. Będą siłami o wysokim stopniu gotowości bojowej i dostępności, zdolne do natychmiastowego strategicznego przerzutu zarówno drogą lotniczą, jak i morską. Będą również nasycone nowoczesną*

techniką bojową i sprzętem wojskowym. Będą posiadały zintegrowane struktury rozpoznania, dowodzenia, wsparcia i zabezpieczenia logistycznego, oraz **dział 5.2. Zdolności operacyjne**, stwierdzający w pkt. 59: *Siły Zbrojne RP będą posiadały zdolność do utrzymania wysokiej efektywności działań oraz gradacji sposobów użycia siły. Zdolność ta zapewniona będzie między innymi poprzez posiadanie w wyposażeniu szerokiego spektrum powietrznych, lądowych i morskich środków rażenia ogniowego i elektronicznego o zróżnicowanym potencjale niszczącym oraz zróżnicowanych systemach naprowadzania, zapewniających wysoki poziom precyzji uderzeń (...) Siły zbrojne będą posiadały także nieśmiertelne systemy uzbrojenia bazujące na impulsie elektromagnetycznym, fali dźwiękowej lub energii kierowanej. Systemy te będą pozwalały siłom zbrojnym reagować stosownie do charakteru operacji, stopnia zagrożenia, potrzeb i zgodnie z ograniczeniami politycznymi i prawnymi oraz umożliwiały zwalczanie obiektów i sił przeciwnika zarówno fizycznie, jak i ich neutralizację w inny, nieśmiertelny sposób. Źródłem wysokiej efektywności działań będzie także zdolność sił zbrojnych do prowadzenia operacji informacyjnych, realizowanych zarówno w cyberprzestrzeni, jak i sferze informacyjnej. Będą one prowadzone w formie działań ofensywnych i defensywnych. Ich celem będzie aktywne zdobywanie, przetwarzanie (modyfikacja) i wykorzystywanie informacji oraz zapewnienie bezpieczeństwa własnej sieci komputerowej przed atakami fizycznymi i cybernetycznymi.* Ponadto w **Dziale 5.6.** opisującym **Technikę wojskową**, w pkt. 92 stwierdza się: *Nowoczesne systemy uzbrojenia oraz sprzęt wojskowy będą stanowić podstawowy fundament zdolności operacyjnych przyszłych Sił Zbrojnych RP. Będą one tworzone w oparciu o nowoczesne rozwiązania technologiczne w mikroelektronice i teleinformatyce, a także osiągnięcia w zakresie nauk biologicznych, nanotechnologii i pozyskiwania nowych źródeł energii.*

Realizacja Programu przyczyni się przede wszystkim do realizacji **CELÓW SIŁ ZBROJNYCH NATO 2013 DLA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**, to jest: *celu L 3205 N Broń nieśmiertelna (poprzednio Cel SZ NATO 2008 - L 0880 - Broń nieśmiertelna) oraz celu M 6202 - Ochrona sił morskich (zbieżnego z Celem SZ NATO 2008 E 0840- Energia skierowana – uzbrojenie i zdolności obronne) oraz WYMAGANIA OPERACYJNEGO nr 3.1.2/II - Broń wiązkowa.* Realizacja Programu jest konieczna do uzyskania przez Siły Zbrojne RP zdolności operacyjnych w zakresie rażenia elektromagnetycznego oraz rozwoju i utrzymania systemów bezpieczeństwa teleinformatycznego.

Ze względu na interdyscyplinarny charakter przedmiotowy Program wpisuje się w następujące obszary obronności i bezpieczeństwa:

1. Obszar obronności - w zakresie osiągnięcia nowych zdolności przez SZ RP poprzez:
 - a) implementację Celów Sił Zbrojnych NATO dla RP;
 - b) ochronę systemów wsparcia dowodzenia oraz zobrazowania pola walki C4ISR - przed działaniem energii skierowanej High Power Microwave (HPM), High Power Radio Frequency (HPRF), Radio Frequency Directed Energy (RFDF), laserowych systemów broni skierowanej;
 - c) rozwój nowych systemów uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej, takich jak: impulsowe działa elektromagnetyczne, mikrofalowa broń obездwładniająca, laserowe systemy broni skierowanej energii, laserowe systemy broni nieśmiertelnej;
 - d) zastosowanie metod i sposobów ochrony i obrony żołnierza, infrastruktury oraz uzbrojenia i sprzętu wojskowego przed impulsami;
2. Obszar bezpieczeństwa państwa:

- a) w zakresie ochrony infrastruktury krytycznej państwa przed HPM, HPRF, RFDF;
- b) w zakresie ochrony i obrony ludności cywilnej przed atakami terrorystycznymi przy użyciu generatorów impulsów elektromagnetycznych.

Realizacja Programu wpisuje się zatem w koncepcje zawarte w dokumentach Państwa Polskiego oraz Sił Zbrojnych RP o charakterze strategicznym. Należy również podkreślić, że prace nad systemami uzbrojenia opartymi na energii skierowanej są zgodne z **PRIORYTETOWYMI KIERUNKAMI BADAŃ W RESORCIE OBRONY NARODOWEJ NA LATA 2013-2022**. Dokument ten, identyfikując priorytetowe obszary badawcze i technologie obronne dla zabezpieczenia potrzeb Sił Zbrojnych RP, w **rozdziale 4 Obszar techniki i technologii obronnych** wskazuje między innymi na broń przyszłego pola walki, taką jak broń wykorzystująca energię skierowaną oraz technologie materiałowe w zakresie osłon przed działaniem energii skierowanej.

W uzasadnieniu merytoryczno-prawnym dla realizacji Programu istotnym jest również przywołanie regulacji prawnych prawa krajowego jak i międzynarodowego.

Ustawa z dnia 25 maja 2001 r. o przebudowie i modernizacji technicznej oraz finansowaniu Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej, wyraźnie podkreśla potrzebę wyposażenia polskich żołnierzy w broń o najnowszej technologii, w związku z tym także w broń wykorzystującą energię skierowaną. O przebudowie i modernizacji technicznej mowa w art. 2 ust. 1 pkt. 1, gdzie proponowane jest wyposażenie Sił Zbrojnych RP w nowoczesne uzbrojenie i sprzęt wojskowy. Także istotny wydają się pkt. 3 przewidujący: *dostosowanie składu bojowego oraz poszczególnych elementów Sił Zbrojnych do potrzeb obronnych państwa*. Proponowana modernizacja natomiast, znajduje swe odzwierciedlenie przede wszystkim w urządzeniach, które zastosowaniem odpowiadają założeniom omawianego Programu. Dowodem na to jest art. 4 ust. 2 pkt. 1 a: *zadania dotyczące modernizacji wyposażenia Sił Zbrojnych przede wszystkim w zakresie: sprzętu rozpoznania i walki radioelektronicznej*.

O potrzebie wyposażenia Sił Zbrojnych RP w broń wykorzystującą energię skierowaną świadczy także **Ustawa z dnia 23 listopada 2002 r. o zmianie ustawy o wspieraniu restrukturyzacji przemysłowego potencjału obronnego i modernizacji technicznej Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej** – mówiąca o - *wdrożeniu do produkcji nowoczesnego uzbrojenia lub sprzętu wojskowego - jako - pracach związanych z uruchomieniem produkcji nowych wyrobów lub modernizacji uzbrojenia lub sprzętu wojskowego będącego na wyposażeniu wojsk, z zastosowaniem nowych metod wytwarzania lub usług materialnych, w tym: sporządzenie dokumentacji technicznej, wykonanie oprzyrządowania i instalacji produkcyjnej, wykonanie niezbędnych robót budowlano-montażowych, wykonanie serii informacyjnej nowego wyrobu oraz zakup i montaż maszyn lub urządzeń związanych z wdrożeniem*.

Wykorzystanie broni nieśmiercionośnej wpisuje się również w regulacje prawne **Konwencji genewskich z 12 sierpnia 1949 roku o ochronie ofiar wojny**, a szczególnie IV Konwencji Genewskiej, która dotyczy *ochrony osób cywilnych podczas wojny* oraz protokołów dodatkowych I i II z 1977 r. rozwijających postanowienia konwencji genewskich. Wynika z nich zasada ograniczenia stron konfliktu w stosowaniu metod i środków szkodzenia nieprzyjacielowi. Protokół Dodatkowy I: *zabrania atakowania ludności cywilnej, zabrania atakowania obiektów bez ich rozróżnienia oraz niszczenia dóbr niezbędnych do przetrwania ludności, zabrania stosowania w walce metod i środków powodujących zbędne cierpienia oraz długotrwałe i poważne szkody w środowisku naturalnym*. Artykuł 51 w pkt. 2 mówi: *"Celem ataków nie mogą być ani ludność cywilna jako taka, ani osoby cywilne. Zabronione są akty i groźby przemocy, których głównym celem jest zastraszenie ludności"*

cywilnej” oraz w pkt 4: "Zabronione są ataki bez rozróżnienia". Określenie „bez rozróżnienia” oznacza tu:

- (a) ataki, które nie są skierowane przeciwko określonemu celowi wojskowemu;
- (b) ataki, w których stosuje się metody i środki walki, jakie nie mogą być ograniczone do określonego celu wojskowego, albo
- (c) ataki, w których stosuje się metody i środki walki, których skutki nie mogą być ograniczone, jak to nakazuje niniejszy protokół, i w następstwie tego w każdym z tych wypadków mogą godzić bez rozróżnienia w cele wojskowe i w osoby cywilne lub w dobra o charakterze cywilnym.

Broń wykorzystująca energię skierowaną spełnia zatem wymienione wyżej regulacje prawne. Działania wykorzystujące broń nieśmiertelnością minimalizują bowiem ryzyko cierpienia cywili związanych z działaniami wojskowymi. Podobnie sytuacja przedstawia się w zakresie ataków na infrastrukturę wojskową, gdzie broń wykorzystująca energię skierowaną uderza w określony cel z konkretnym skutkiem, nie działając destrukcyjnie na infrastrukturę sąsiednią. Broń nieśmiertelnością nie ma również na celu dokonywania zniszczeń „materialnych”. Pociski skierowane w systemy komputerowe, uderzają jedynie w sieć, nie powodując strat materialnych związanych z destrukcją dóbr o charakterze cywilnym, jak mówi art. 52: *ogólna ochrona dóbr o charakterze cywilnym*:

1. *Dobra o charakterze cywilnym nie powinny być celem ataków ani represaliów. Dobrami o charakterze cywilnym są wszystkie dobra, które nie są celami wojskowymi w rozumieniu ust. 2.*
2. *Ataki powinny być ściśle ograniczone do celów wojskowych (...).*

Trzeba jednak podkreślić, iż broń wykorzystująca energię skierowaną nie znajduje zastosowania tylko w wojsku. Także policja, czy grupy antyterrorystyczne bardzo często biorą udział w bardzo niebezpiecznych, czy kluczowych dla losu wielu istnień operacjach, w związku z czym możliwość posiadania urządzenia otwierającego nowe możliwości operacyjne, wydaje się być istotną alternatywą a zarazem dobrym rozwiązaniem. **Ustawa z dnia 6 kwietnia 1990 r. o Policji**, w art. 1 ust. 2 wymienia główne zadania policji, które dzięki zastosowaniu energii skierowanej mogłyby być realizowane znacznie skuteczniej: Do podstawowych zadań Policji należą bowiem: 1) ochrona życia i zdrowia ludzi oraz mienia przed bezprawnymi zamachami naruszającymi te dobra; 2) ochrona bezpieczeństwa i porządku publicznego, w tym zapewnienie spokoju w miejscach publicznych oraz w środkach publicznego transportu i komunikacji publicznej, w ruchu drogowym i na wodach przeznaczonych do powszechnego korzystania; 3) inicjowanie i organizowanie działań mających na celu zapobieganie popełnianiu przestępstw i wykroczeń oraz zjawiskom kryminogennym i współdziałanie w tym zakresie z organami państwowymi, samorządowymi i organizacjami społecznymi. Skuteczne działania policji wymagają zatem użycia specjalistycznego sprzętu a także szczególnych uprawnień co przewiduje art. 16. 1. *W razie niepodporządkowania się wydanym na podstawie prawa poleceniom organów Policji lub jej funkcjonariuszy, policjanci mogą stosować następujące środki przymusu bezpośredniego: 1) fizyczne, techniczne i chemiczne środki służące do obezwładniania bądź konwojowania osób oraz do zatrzymywania pojazdów.*

Warto tu także zwrócić uwagę na **Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 września 1990 roku w sprawie określenia przypadków oraz warunków i sposobów użycia przez policjantów środków przymusu bezpośredniego**. Biorąc pod uwagę broń wykorzystującą energię skierowaną, za

pomocą, której policja może zatrzymywać uciekające pojazdy samochodowe, ważnym wydaje się § 3 pkt. 2 Rozporządzenia, który mówi, iż Policjant ma prawo stosować następujące środki przymusu bezpośredniego: *urządzenia techniczne w postaci kajdanek, prowadnic, kaftanów bezpieczeństwa, pasów i siatek obezwładniających, a także kolczatek drogowych i innych przeszkód umożliwiających zatrzymanie pojazdów.*

Analogicznie sytuacja przedstawia się jeśli chodzi o działania ABW, co dokładnie precyzuje **Ustawa z dnia 24 maja 2002 r. o Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego oraz Agencji Wywiadu**. Art. 1 ustawy podkreśla, iż ABW jest właściwa w sprawach ochrony bezpieczeństwa wewnętrznego państwa i jego porządku konstytucyjnego. Zadania ABW precyzuje art. 5, ust. 1, pkt. 1: *rozpoznawanie, zapobieganie i zwalczanie zagrożeń godzących w bezpieczeństwo wewnętrzne państwa oraz jego porządek konstytucyjny, a w szczególności w suwerenność i międzynarodową pozycję, niepodległość i nienaruszalność jego terytorium, a także obronność państwa*. Identycznie sytuacja przedstawia się z Kontrwywiadem Wojskowym, który na podstawie **Ustawy z dnia 9 czerwca 2006 r. o Służbie Kontrwywiadu Wojskowego oraz Służbie Wywiadu Wojskowego**, sprawuje służbę specjalną właściwą w związku z zagrożeniami wewnętrznymi jak i zewnętrznymi obronności państwa.

Broń wykorzystująca energię skierowaną może być również bardzo niebezpiecznym narzędziem w rękach terrorystów lub potencjalnego przeciwnika. Bardzo ważne jest, zatem zabezpieczenie techniczne kluczowych z punktu widzenia funkcjonowania państwa, obiektów oraz urządzeń. Kwestie te reguluje bardzo precyzyjnie **Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia**. W rozdziale 2, art. 5., ust. 1 mówi się: *Obszary, obiekty, urządzenia i transporty ważne dla obronności, interesu gospodarczego państwa, bezpieczeństwa publicznego i innych ważnych interesów państwa podlegają obowiązkowej ochronie przez specjalistycznie uzbrojone formacje ochronne lub odpowiednie zabezpieczenie techniczne*. Następnie w ust. 2 wymienione są ważne pod tym względem obszary, obiekty i urządzenia takie jak np.: zakłady produkcji specjalnej, zakłady produkujące, remontujące i magazynujące uzbrojenie, urządzenia i sprzęt wojskowy, magazyny rezerw strategicznych, porty morskie i lotnicze, elektrownie i ciepłownie, ujęcia wody, zakłady stosujące w znacznych ilościach materiały jądrowe, linie i stacje energetyczne i telekomunikacyjne itd. Omawiana broń wykorzystująca energię skierowaną, dostając się w niepowołane ręce może być bowiem wykorzystana w sposób, którego działanie mogłoby mieć znamiona ataku właśnie na bardzo ważne z punktu widzenia państwa obiekty lub urządzenia, w celu sparaliżowania oraz destabilizacji kluczowych zasobów mających podstawowe znaczenie dla funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki.

Ochronę infrastruktury ważnej dla bezpieczeństwa państwa regulują także przepisy prawa wspólnotowego. 20 października 2004 r. Komisja Europejska przyjęła komunikat zatytułowany **Ochrona infrastruktury krytycznej w walce z terroryzmem** natomiast w listopadzie 2005 r. Komisja przyjęła **Zieloną księgę w sprawie europejskiego programu ochrony infrastruktury krytycznej (EPOIK)**, w której opisano opcje polityczne, jakie Komisja mogłaby zastosować przy opracowywaniu EPOIK i SOZIK. Nie można również zapomnieć o **KOMUNIKACIE KOMISJI w sprawie europejskiego programu ochrony infrastruktury krytycznej** (Bruksela, dnia 12.12.2006 KOM(2006) 786 wersja ostateczna). Chodzi tutaj o Ogólną Strategię Ochrony Infrastruktury Krytycznej, gdzie w pkt. 2.2. Rodzaje zagrożeń, którym ma przeciwdziałać EPOIK mówi się: *Terroryzm uznaje się co prawda za zagrożenie numer jeden, jednak ochrona infrastruktury krytycznej opierać się będzie na koncepcji*

zabezpieczenia wszechstronnego. Jeżeli poziom środków zabezpieczających w danym sektorze infrastruktury krytycznej zostanie uznany za odpowiedni, zainteresowane strony powinny skupić uwagę na obszarach, w których poziom ochrony jest nadal niewystarczający. **DYREKTYWA RADY 2008/114/WE z dnia 8 grudnia 2008 r. w sprawie rozpoznawania i wyznaczania europejskiej infrastruktury krytycznej oraz oceny potrzeb w zakresie poprawy jej ochrony** stwierdza: (5) Niniejsza dyrektywa stanowi pierwszy krok w etapowym podejściu do rozpoznania i wyznaczenia EIK (Europejska Infrastruktura Krytyczna) oraz do oceny potrzeb w zakresie poprawy ich ochrony. Dyrektywa jako taka koncentruje się na sektorach energii i transportu i powinna zostać poddana przeglądowi, aby ocenić jej skutki oraz potrzebę objęcia jej zakresem innych sektorów, m.in. sektora technologii informacyjno komunikacyjnych („TIK”). Dalej w artykule 5 *Plany ochrony infrastruktury* mówi się: *W ramach procedury związanej z planem ochrony infrastruktury („POI”) określa się składniki infrastruktury krytycznej należące do EIK oraz istniejące lub wdrażane rozwiązania służące ochronie tych składników.* Natomiast w załączniku II określono minimalny zakres elementów, które należy uwzględnić w procedurze związanej z POI dla EIK. Warto przytoczyć tutaj także **Ustawę z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym**, która również w wielu aspektach reguluje zagadnienia dotyczące infrastruktury krytycznej.

Analizując prawne aspekty wykorzystania *„Nowych systemów uzbrojenia i obrony z zakresie energii skierowanej”* trzeba także przyjrzeć się przepisom, które będą chroniły obywateli przed nadużywaniem jej innowacyjnych zastosowań. Należy bowiem podkreślić, iż niektóre rodzaje broni wykorzystującej energię skierowaną mogą zostać użyte w innych celach, niż te, na które miały być przeznaczone. Chodzi tutaj o możliwości zastosowania niektórych rodzajów technologii w trakcie przesłuchań, gdzie nieśmiertelna broń wywołująca niesamowity ból mogłaby być wykorzystywana dla celów zdobycia cennych informacji, co oczywiście godzi w prawa człowieka. Potwierdzają to przepisy prawa międzynarodowego. Mowa tutaj o **Powszechnej Deklaracji Praw Człowieka uchwalonej 10 grudnia 1948 roku w Paryżu**, która mówi w art. 5, iż *nie wolno nikogo torturować ani karać lub traktować w sposób okrutny, niehumanitarny lub poniżający*. Podobne brzmienie ma **Konwencja o ochronie praw człowieka i podstawowych wolności**, gdzie w art. 3 Zakaz tortur stwierdza się: *Nikt nie może być poddany torturom ani niehumanitarnemu lub poniżającemu traktowaniu albo karaniu.*

Broń wykorzystująca energię skierowaną jest zatem dla Sił Zbrojnych RP, a co za tym idzie, także dla regulacji prawa krajowego, pewnego rodzaju nowością, nad którą prace dopiero będą miały miejsce. Potwierdzają to również konkretne przepisy prawne dotyczące najważniejszych, z punktu widzenia wykorzystania tego typu technologii, sfer życia. Chodzi tu przede wszystkim o regulacje dotyczące uzbrojenia, ale również przepisy związane z ochroną infrastruktury krytycznej. Ogólnie sformułowane przepisy wymienionych aktów prawnych, w związku z szerokim spectrum omawianej materii, powodują, iż interpretując omawiane regulacje, broń wykorzystująca energię skierowaną odpowiada większości przepisów. Niemniej jednak trzeba stanowczo zaznaczyć, iż zbyt ogólnikowe sformułowania rodzą oraz będą rodziły w przyszłości ryzyko powstawania wielu nadinterpretacji oraz nieprawidłowego wykorzystania nowej technologii, w związku z czym konieczne będzie kreowanie kolejnych, konkretnych już przepisów prawnych dotyczących zastosowania tego typu broni.

Bardzo ważną kwestią, jeśli chodzi o zastosowanie broni wykorzystującej energię skierowaną będzie wymóg przeprowadzenia odpowiednich badań oraz testów. W państwach, w których

technologia broni nieśmiercionośnej została opracowana, konieczne było przeprowadzenie testów na ludziach. Także w Polsce w związku z wdrożeniem nowoczesnej technologii będzie to nieuniknione. Trzeba zatem podkreślić, iż w chwili obecnej, polski system prawny nie uregulował skutecznej ochrony uczestników badań naukowych przed pokrzywdzeniem i wykorzystaniem. Badania naukowe prowadzone na ludziach dzielą się na obserwacyjne i interwencyjne. W tej chwili jedyne badania interwencyjne realizowane przez lekarzy lub lekarzy dentyistów wymagają uzyskania zgody komisji bioetycznej. Pozostałe badania obserwacyjne oraz interwencyjne wykonywane przez innych niż lekarze badaczy nie wymagają zgody niezależnej komisji etycznej. Polskie przepisy nie obligują także komisji etycznych do spraw badań do nadzorowania przebiegu innych niż badania kliniczne badań biomedycznych. Istniejąca sieć komisji bioetycznych, które opiniują badania interwencyjne prowadzone przez lekarzy i lekarzy dentyistów, powinna zostać rozbudowana o dwa dodatkowe typy: komisje etyczne do spraw badań medycznych, do których powinny być zgłaszane projekty badań realizowanych przez badaczy należących do innych niż lekarze i lekarze dentyści zawodów medycznych, oraz komisje etyczne do spraw badań na ludziach, do których powinny być zgłaszane projekty badań realizowanych przez badaczy o innych niż wymienione zawodach. Nowe przepisy dotyczące uzupełnienia tej sieci nie mogą ograniczać rozwoju nauki. Dlatego też prawo określające zasady opiniowania projektów badań na ludziach powinno uwzględniać stopień złożoności zagadnień etycznych oraz merytorycznych poszczególnych projektów, umożliwiać stosowanie zróżnicowanych metod opiniowania i nie tworzyć zbędnych barier proceduralno-ekonomicznych.

5.3. Diagnoza sytuacji w obszarach nauki i gospodarki objętych Programem

Bardzo istotnym jest fakt, iż realizacja Programu będzie miała pozytywny wpływ na krajowy potencjał badawczy. Charakterystyka podmiotów zajmujących się dotychczas badaniami w obszarze planowanym do objęcia przez Program wskazuje na potencjalny udział w realizacji Programu czołowych polskich zespołów badawczych. Posiadana i przewidziana do nabycia w ramach Programu aparatura będzie mogła być wykorzystywana w późniejszych projektach dotyczących dalszego rozwoju badań w tym zakresie. Występująca synergia (pomyślna realizacja Programu wraz z nabytym sprzętem) będzie stanowiła bazę do dalszego rozwoju technologii i stopniowego ulepszania produktów programowych.

Potencjał krajowy

Polskie podmioty gospodarcze nie wytwarzają jeszcze produktów w obszarze objętym Programem. Obecnie na rynku nie występują urządzenia produkcji polskiej, które spełniałyby potrzeby operacyjne Sił Zbrojnych RP w zakresie broni energii skierowanej i obrony przed nią. Zgodnie z publikowanymi wynikami badań oraz próbami poligonowymi, bronią tego typu dysponują tylko siły zbrojne Stanów Zjednoczonych, zarówno w postaci bomby paraliżującej systemu informatyczne, jak i broni parzącej oraz dział laserowych.

Zakłada się, że Program umożliwi zniwelowanie luki technologicznej w tym zakresie, bowiem planuje się realizację Projektów, w efekcie których powstaną prototypy produktów, w szczególności:

- Impulsowe Działa Elektromagnetyczne w postaci 3 rodzajów bomb elektromagnetycznych: bardzo niskiej częstotliwości (do 100Hz), pośredniej częstotliwości (rzędu MHz) i mikrofalowe częstotliwości;
- Broń parząca stanowiąca środek walki niepowodujący skutków śmiertelnych, wywołujący u osób poddanych jej działaniu odczucie parzenia (ADS – Active Denial System);
- Laserowe Systemy Broni Skierowanej Energii;
- Laserowe Systemy Broni Nieśmiercionośnej;
- Absorbery i materiały budowlane tłumiące impulsy HPM w celu uniemożliwienia ataku elektromagnetycznego;
- Infrastruktura badawcza w zakresie nowych technologii związanych z generatorami do wytwarzania wysokomocowych impulsów promieniowania elektromagnetycznego, anten nadawczych impulsów HPM, HPRF, RFDF, technologii materiałowych związanych z ochroną i obroną, aparatury pomiarowe.

Polska może pochwalić się pewnymi osiągnięciami w zakresie materiałów o właściwościach absorbujących energię fal elektromagnetycznych. W wyniku prowadzonych prac opatentowano kilka materiałów (wyrobów):

- ⊖ absorbery mikrofalowe w postaci modułu o zdolności pochłaniania energii fal elektromagnetycznych w zakresie częstotliwości 150 MHz-50 GHz;
- ⊖ absorbery mikrofalowe składające się z tworzyw sztucznych, wypełnionych materiałem stratnym dielektrycznie - sadzą wysoce przewodzącą oraz stratną magnetycznie- mieszaniną ferrytów barowych;
- ⊖ absorbery mikrofalowe dwuwarstwowe;
- ⊖ absorbery REC – materiały kompozytowe, w skład których wchodzi m.in. składnik ferri- lub ferromagnetyczny (FF-n), elastomer, plastyfikator oraz czynnik synergiczny składowej elektrycznej.

W ramach Programu zaplanowano badania nad udoskonaleniem tych materiałów, które mogą przyczynić się do istotnej poprawy parametrów tłumienności fal elektromagnetycznych oraz pracy urządzeń i systemów (zwłaszcza użytkowanych dla ochrony krytycznej infrastruktury teleinformatycznej użytkowanej przez Siły Zbrojne RP), a nawet do otrzymania nowych asortymentów wyrobów zawierających miękkie magnetyki. Zakłada się, iż podmioty odpowiedzialne za realizację niniejszego Programu będą miały dostęp do wyników wcześniejszych polskich badań w zakresie absorberów.

Na rynku polskim występują podmioty posiadające potencjał naukowy i przemysłowy wystarczający do zrealizowania programu strategicznego w zakresie *Nowych systemów uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej*. Konieczna będzie współpraca pomiędzy jednostkami badawczo-naukowymi a podmiotami komercyjnymi, które mogą być zainteresowane wprowadzeniem do obrotu produktów będących efektem Programu. Takie rozwiązanie, polegające na współpracy podmiotów naukowych z producentami, wydaje się być rozwiązaniem najbardziej efektywnym.

Potencjał europejski

Zgodnie z przeprowadzonym badaniem rynku oraz stanem wiedzy na temat uzbrojenia poszczególnych armii Europy, a zwłaszcza państw członkowskich Unii Europejskiej i NATO można założyć, że dotychczas żaden z krajów nie posiada w swoim asortymencie broni odpowiadającej parametrami urządzeniom przewidzianym do zamodelowania i skonstruowania w wyniku realizacji poszczególnych Projektów Programu. Wprawdzie dokumenty strategiczne sił zbrojnych tych krajów wskazują na konieczność implementacji tego typu uzbrojenia, to jak na razie wyniki żadnych europejskich badań w tym zakresie nie są znane lub są one utajniane z uwagi na militarny charakter tego typu projektów. Dotychczas na świecie wyniki swoich projektów publikowali tylko Amerykanie. W skład wyposażenia Armii Stanów Zjednoczonych wchodzi sprzęt i urządzenia mogące służyć, jako substytuty dla produktów Programu.

Przeprowadzona analiza rynku europejskiego i stanu wiedzy w zakresie uzbrojenia poszczególnych armii Europy, a zwłaszcza państw członkowskich Unii Europejskiej i NATO wykazuje, iż podmioty europejskie nie wytwarzają gotowych produktów w obszarze Programu, jednakże niektóre z nich są zdolne do dostarczenia podzespołów i części do systemów dział. Są to między innymi żyrotromy TH 1506A oraz klistromy TH 2168, TH 2177, TH 2169, TH 2162 firmy Thales, wzmacniacze DP 2200, MT 2800, SX 70/30 firmy Prana R&D, mikrofalowe źródła mocy od 2 kW do 40 kW firmy Gigatherm, mikrofalowe źródła mocy MX100KE-510ML firmy MUEGGE, głowice magnetronowe firmy CoberMuegge LCC. Produkty te nie stanowią potencjalnej konkurencji dla produktów otrzymanych w wyniku realizacji Programu. Są to urządzenia, które teoretycznie można byłoby wykorzystać, przy zastosowaniu dodatkowego dostosowania do potrzeb wykonawców Projektów.

Uważa się, że rozwój części i podzespołów systemów generacji impulsów elektromagnetycznych, mogących posłużyć za broń, świadczy o zainteresowaniu tą technologią w krajach europejskich. Na rynku brakuje europejskich produktów związanych z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa dla krytycznej infrastruktury w przypadku ataku elektromagnetycznego.

Ocena polskiego potencjału na tle rynku europejskiego

Przeprowadzona analiza realizowanych projektów badawczych wykazała, iż obecnie w Polsce nie prowadzi się żadnych badań zmierzających do opracowania i pozyskania uzbrojenia opartego na generacji impulsu elektromagnetycznego bardzo dużej mocy czy też mikrofalowej broni obezwładniającej. W tym zakresie Polska pozostaje w tyle za resztą świata, gdyż prace nad impulsowymi działami elektromagnetycznymi są prowadzone w większości liczących się krajów na świecie, nawet tak małe kraje jak Czechy czy Litwa prowadzą badania nad wytworzeniem własnych generatorów do generacji wysokomocowych impulsów elektromagnetycznych lub podzespołów do tych urządzeń.

W przypadku produktów związanych z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa dla krytycznej infrastruktury w przypadku ataku elektromagnetycznego, Polska wypada znacznie lepiej niż inne kraje europejskie. Czołowymi dostawcami rozwiązań w tym obszarze są właśnie Polacy oraz podmioty spoza Europy. Na świecie zostało wiele wytworzonych i opatentowanych materiałów oraz już gotowych wyrobów o właściwościach absorpcyjnych energii fal elektromagnetycznych.

Istnieje wiele publikacji opisujących sposoby wytwarzania materiałów absorpcyjnych oraz osiągnięte rezultaty tłumienia fal elektromagnetycznych w różnych zakresach częstotliwości. Polskie rozwiązanie w dziedzinie tłumienia promieniowania elektromagnetycznego charakteryzuje się jednak najlepszymi parametrami i to ono będzie podstawą do prowadzenia dalszych badań w ramach Programu.

Na podstawie przeprowadzonej analizy rynku europejskiego jak i polskiego można wyciągnąć wnioski, iż badania nad skutkami oddziaływania impulsów HPM są w Europie prowadzone na nieco szerszą skalę niż w Polsce, choć polskie jednostki naukowo-badawcze posiadają w tym zakresie potencjał. Dostępna literatura naukowa wskazuje głównie na prace opisujące stanowiska pomiarowe (symulatory) zaburzeń HEMP, za pomocą których prowadzone są próby szacowania skutków oddziaływania HEMP/HPM. Z dostępnych źródeł informacji wiadomo, że wymienione prace prowadzą takie kraje jak: Szwecja (prace przy współudziale firmy Aerotech Telub AB), Niemcy (prace prowadzone przez Instytut Badawczy Bundeswery), Francja i Wielka Brytania. W Europie istnieje wiele doskonałych ośrodków badawczych, które rozwijają różnorodne metody modelowania zjawisk elektromagnetycznych oraz numerycznego rozwiązywania zagadnień elektromagnetycznych. Literatura w tym zakresie jest bardzo bogata i choć nie zawsze bezpośrednio związana z HPEM, to w wielu przypadkach wyniki prac mogą być wykorzystane w metodyce szacowania skutków oddziaływania zaburzeń elektromagnetycznych dużej mocy. Badania prowadzone na forum międzynarodowym skupiają się głównie na usystematyzowaniu uzyskanych wyników prac badawczych i wypracowaniu jednolitego standardu testowania/badania skutków intencjonalnego wywoływania interferencji elektromagnetycznych za pośrednictwem zaburzeń elektromagnetycznych dużej mocy (HPEM). Działania w tym zakresie zapoczątkowano pod koniec lat 80. Ubiegłego wieku. Prace w tym zakresie zainicjowała Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (IEC - International Electrotechnical Commission), powołując w ramach komitetu ds. kompatybilności elektromagnetycznej (TC77) podkomisję SC77C, która po kilkunastu latach intensywnych prac opracowała szereg norm i zaleceń (seria IEC EMC 61000 od 1 do 6) definiujących i standaryzujących metody szacowania oddziaływania impulsów HEMP na systemy elektryczne i elektroniczne. Dopuszcza się możliwość korzystania z dostępnych publikacji przy realizacji Projektów zaplanowanych w ramach Programu.

Badania skutków biologicznych wysokoenergetycznych impulsów mikrofalowych prowadzone są od kilkunastu lat w pojedynczych ośrodkach naukowych w USA, Federacji Rosyjskiej, Francji i Niemczech, ale wyniki tych badań są trudno dostępne, gdyż rzadko są publikowane w literaturze naukowej, fragmentarycznie przedstawiane na specjalistycznych konferencjach naukowych a w większości utajniane. Wyniki badań są niejednoznaczne i podkreślana jest konieczność dalszych badań wobec słabej znajomości.

Polskie jednostki naukowe, które potencjalnie będą zainteresowane rozwojem technologii posiadają kontakty naukowe z czołowymi ośrodkami europejskimi, rozwijającymi wskazane technologie. Dlatego, zakłada się, że na etapie realizacji Projektu możliwa będzie współpraca polegająca na dostępie do wyników badań zagranicznych projektów, zwłaszcza w kontekście rozwiązań/technologii wpływających na poprawę bezpieczeństwa krytycznej infrastruktury przed szkodliwym użyciem promieniowania elektromagnetycznego.

Ze względu na fakt, iż Program dotyczy nowych systemów uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej, a więc nowych technologii do użytku militarnego, mogących być kluczowymi dla przyszłej obronności kraju, oraz z uwagi na tajność wyników badań dotyczących projektów sił zbrojnych innych krajów rzetelna ocena stanu wiedzy z tego obszaru jest trudna do dokonania lub

wręcz niemożliwa. Znaczna część danych dotyczących realizowanych projektów o charakterze militarnym w poszczególnych krajach należących do NATO i UE podlega tajemnicy i nie są ujawniane ich szczegóły, a o światowym rozwoju technologii w zakresie dział elektromagnetycznych najczęściej świadczą informacje udostępnione do publicznej informacji przez Stany Zjednoczone. Są to jednak tylko informacje szczątkowe, pozwalające jedynie na ocenę uzyskanych wyników projektów. Dodatkowo, należy przy dokonywaniu ocen brać pod uwagę niepełność przekazywanych informacji, a nawet możliwość dostarczania przez te podmioty wiadomości częściowo nieprawdziwych.

W obszarze produktów elektromagnetycznych, używanych zarówno do rażenia, jak i ochrony krytycznej infrastruktury przed skutkami szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego nie są obecnie oferowane żadne rozwiązania dla Sił Zbrojnych RP. Należy stwierdzić, iż obecnie Siły Zbrojne RP nie wykorzystują produktów zagranicznych z zakresu systemów uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej i ze względu na ograniczenia związane z ochroną informacji, nie jest to obecnie możliwe. Gotowe rozwiązania amerykańskie powstawały na wyłączność armii Stanów Zjednoczonych i mogą być używane jedynie przez nią, bez możliwości eksportu technologii do innych krajów.

Mimo wskazywania na konieczność implementacji tego typu urządzeń i sprzętu wojskowego w systemach zbrojeniowych i systemach bezpieczeństwa Polski we wszystkich strategicznych dokumentach Ministerstwa Obrony Narodowej nie była ona dotychczas realizowana z uwagi na brak opracowanej technologii. Próby zakupywania sprzętu na potrzeby Sił Zbrojnych RP, wykorzystującego zaawansowaną technologię dostarczaną od podmiotów zagranicznych jest wielce ryzykowne i może skutkować stopniowym uzależnieniem bezpieczeństwa Polski od dostawców technologii/gotowych produktów. Częściowym ograniczeniem tego ryzyka byłoby potencjalne zakupywanie uzbrojenia i sprzętu wojskowego od podmiotów komercyjnych z krajów należących do tego samego bloku wojskowego (NATO) lub wspólnoty gospodarczej (UE). Jednakże bardzo ważnym aspektem posiadania przez kraj własnych technologii, jest brak uzależnienia SZ RP od zagranicznych podmiotów, w zakresie obsługi sprzętu jak i jego konserwacji, napraw, remontów i modernizacji. Jest to niezwykle ważny czynnik przemawiający za koniecznością opracowania technologii i urządzeń w Polsce, zwłaszcza w kontekście obronności i bezpieczeństwa kraju.

Preferowanym i rekomendowanym rozwiązaniem jest zatem opracowanie własnej technologii wytwarzania uzbrojenia i sprzętu wojskowego wykorzystującego promieniowanie elektromagnetyczne oraz jego wdrożenie i produkcję na skalę przemysłową (krótkoseryjna produkcja) przez polskie podmioty gospodarcze.

6. Cele szczegółowe Programu

Celami szczegółowymi Programu *jest opracowanie nowych systemów uzbrojenia i obrony z zakresu energii stosowanej, w szczególności:*

1. impulsowych dział elektromagnetycznych,
2. mikrofalowej broni obewładniającej (MBO),
3. metod i sposobów ochrony i obrony przed impulsami HPM,
4. infrastruktury badawczej w zakresie nowych technologii związanych z generatorami do wytwarzania wysokomocowych impulsów promieniowania elektromagnetycznego, anten nadawczych impulsów HPM, HPRF, RFDF, technologii materiałowych związanych z ochroną i obroną, aparatury pomiarowej,

5. badań i symulacji skutków oddziaływania impulsów HPM,
6. laserowych systemów broni skierowanej energii, laserowych systemów broni nieśmiercionośnej.

7. Harmonogram i budżet realizacji Programu

Na obecnym stadium przygotowania założeń Projektów wchodzących w skład Programu, dla stosunkowo słabo rozpoznanych technologii zastosowania impulsów elektromagnetycznych w broni nieśmiercionośnej, laserowej oraz działającej destrukcyjnie na systemy krytycznej infrastruktury, jak i metod oraz sposobów zabezpieczania przed atakami z użyciem analogicznej technologii, prognozuje się, że wszystkie Projekty przewidziane do realizacji w ramach realizacji Programu zostaną zakończone w okresie od 6 do 10 lat od jego rozpoczęcia. Jest to niezbędny czas do tego, aby osiągnięte zostały planowane zdolności operacyjne i otrzymane zostały wyniki poszczególnych Projektów na zakładanych poziomach zaawansowania technologii. Realizacja Programu przewidywana jest na okres, wystarczający do sprawnego przeprowadzenia wszystkich projektów składowych oraz uzyskania UiSW, materiałów, demonstratorów, wyników badań i metodyk na zakładanym poziomie gotowości technologicznej (TRL) – IX lub VII (Projekt VI).

Budżet Programu oszacowano na podstawie zrealizowanego studium wykonalności na poziomie maksymalnie do wysokości 400 milionów złotych w okresie 6 – 10 lat. Końcowy budżet Programu dostosowany zostanie do realnych potrzeb w obszarze bezpieczeństwa i obronności oraz możliwości finansowych Centrum.

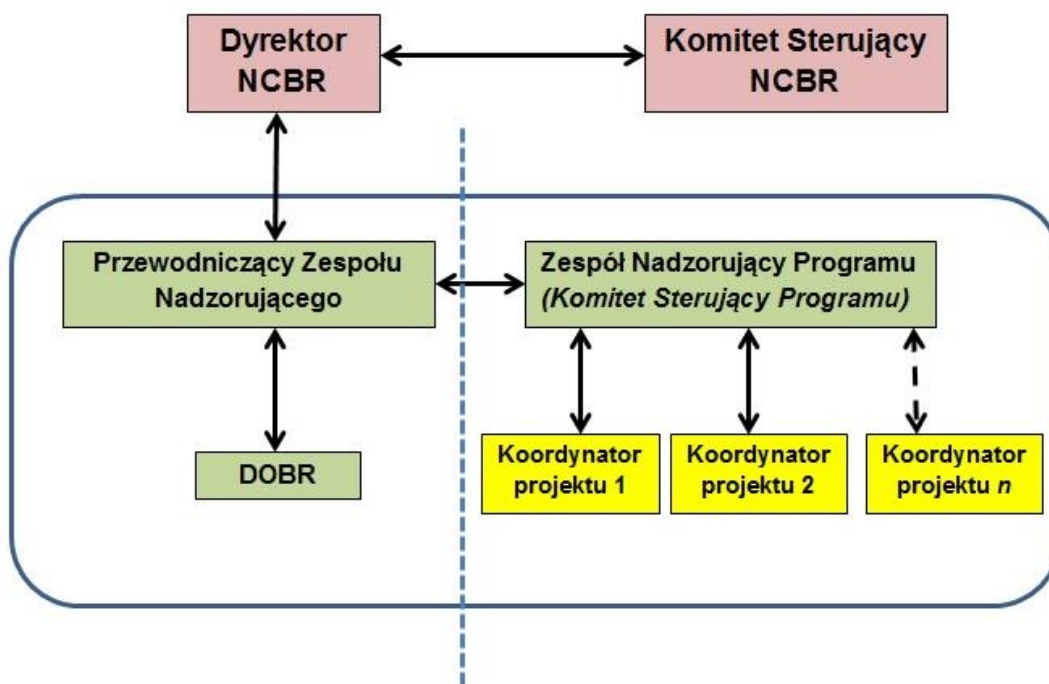
8. System realizacji i zarządzania Programem

Każdy z Projektów Programu stanowi odrębną całość, nie występują projekty zależne, jednak z uwagi na raczej niewielkie doświadczenie polskich podmiotów w realizacji projektów ze wskazanego obszaru, sugerowanym sposobem realizacji Programu będzie współpraca w ramach konsorcjum i bieżące dzielenie się wynikami przeprowadzonych badań.

Zarządzanie i nadzór nad realizacją Programu oraz jego projektów składowych będzie prowadzony zgodnie z metodą PRINCE 2.

Kwestie dotyczące praw własności intelektualnej do wyników Projektów uregulowane zostaną w regulaminie konkursu na wykonanie projektów w zakresie badań naukowych lub prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa lub umowie o wykonanie i finansowanie projektu.

Schemat struktury zarządzania programem strategicznym
„Nowe systemy uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej”



9. Ustalenie sposobu monitorowania i oceny stopnia osiągnięcia celu głównego, ustalenie ilościowych i jakościowych wskaźników produktu, rezultatu i wpływu

Cele Programu będą realizowane poprzez sporządzenie określonych modeli poszczególnych urządzeń

i materiałów przedstawionych powyżej na odpowiednim, określonym poziomie gotowości technologicznej TRL. Dla Projektów I – V jest to IX poziom, a dla Projektu VI jest to poziom VII. Weryfikacja osiągnięcia zakładanych parametrów w zgodności z wymaganiami, pozwalającymi osiągnąć zakładane zdolności operacyjne, będzie przebiegać zarówno na poziomie ilościowym, jak i jakościowym. Wykonawcy poszczególnych Zadań programowych będą zobowiązani po upływie określonego czasu, przeznaczonego na realizację danych zadań, przedstawić modele urządzeń stanowiących produkt zadania. Jasno określone zostaną w ten sposób ramy czasowe pozwalające na ewaluację realizacji zadań, projektów i oceny stopnia zaawansowania realizacji całego Programu. Każde z przedstawionych powyżej urządzeń stanowi produkt Programu, składający się na osiągnięcie

planowanych zdolności operacyjnych. Weryfikacji zgodności faktycznych rezultatów Projektów z założeniami programowymi będą dokonywać eksperci ze strony Gestora. Ewaluacja realizacji zadań będzie odbywać się poprzez przeprowadzenie testów oceny stopnia gotowości technologii (TRL) urządzeń i adekwatność wyników testów do zakładanych obecnie parametrów.

W wyniku przeprowadzenia testów, weryfikacji liczbowej (liczba modeli urządzeń – ustalona na etapie opracowywania studium wstępnych dla realizacji poszczególnych zadań/projektów, gdyż na obecnym stadium przygotowania dane dotyczące ich liczby mogą być niezgodne z rzeczywistością ich wartością) i jakościowej (zgodność z określonymi powyżej, założonymi parametrami oraz zakładanym stopniem gotowości technologicznej) poddane zostaną urządzenia, których zamodelowanie równoważne ma być z osiągnięciem zdolności operacyjnych, co stanowi cel realizacji Programu. Testy przeprowadzi gestor, natomiast zespoły badawcze podmiotów realizujących zadania będą mu udzielać niezbędnej pomocy/wyjaśnień w procesie oceny wyników Programu.

10. Wskaźniki Programu

Program podzielony jest na niezależne od siebie projekty, w wyniku których powstaną UiSW, materiały oraz dokumenty (normy, metodyki), które pozwolą na osiągnięcie zakładanych zdolności operacyjnych, dlatego wskaźnikami dla Programu będą:

- **urządzenia generujące promieniowanie elektromagnetyczne** w zakresie częstotliwości: 0 – 100 Hz, rzędu 1 kHz – 1000 MHz oraz w paśmie mikrofalowym (1 GHz – 300 GHz), pracujące niezależnie od warunków pogodowych, zasięg działania około 500 do 800 metrów; transport za pomocą bezpilotowych platform nośnych; forma UiSW: bomby wolnospadające lub bomby ślizgowe.
- **system broni parzącej (obezwładniającej)** - zasięg skuteczny około 1 km - do 5km (uzależniony od obszaru widoczności systemu celowniczego); szybkość przygotowania do działania operacyjnego około 30 s do 100 s; maksymalny czas działania około 5 h, funkcjonowanie niezależne od warunków atmosferycznych, z ustaloną graniczną szybkością wiatru .
- **systemy laserowe** - zasięg około 1 km do 6 km, zakres ruchu obiektu poddawanego działaniu wiązki laserowej około 10 metrów do 50 metrów w wartości docelowej, zakres ruchu obiektów około ± 100 mrad,.
- **komora bezodbiciowa** do badań skutków oddziaływania wysokomocowych impulsów HPM powinna charakteryzować się wartością skutecznego ekranowania minimum 120 dB, konstrukcja samonośna, mobilna, skuteczność ekranowania nie gorsza niż zdefiniowana w normie NO-06-A201 dla obiektów kategorii A.
- **absorbery**- tłumiące promieniowanie elektromagnetyczne w paśmie 100 kHz – 40 GHz – 60 GHz, działanie niezależne od materiału, w którym będą zaimplementowane, postać stała, półpłynna, kleista, mazista, płynna lub nano-strukturalna.

Wskazane powyżej wskaźniki są przykładowe i mogą podlegać modyfikacjom przy opracowywaniu szczegółowych założeń Projektów.

Szczegółowe parametry taktyczno-techniczne uzbrojenia, materiałów i urządzeń opracowywanych w ramach poszczególnych Projektów będą określone w ramach definiowania Wstępnych Założeń Taktyczno-Technicznych oraz Założeń Taktyczno-Technicznych z uwzględnieniem wyników prowadzonych badań oraz wyników Studium Wykonalności Programu Strategicznego „Nowe systemy uzbrojenia i obrony w zakresie energii skierowanej”.

11. Określenie ryzyka dla osiągnięcia celów Programu

Wysoki stopień zaawansowania technologicznego i technicznego Projektów Programu w zakresie słabo rozpoznanej dziedziny wiedzy wskazuje na konieczność przyjęcia założenia o ewentualnych opóźnieniach w realizacji Programu. Dotychczas żaden z polskich podmiotów nie realizował projektów B+R o tak wysokim, wymaganym poziomie zaawansowania technologicznego w dziedzinie rozwiązań wykorzystujących energię skierowaną.

Znaczne ryzyko dotyczące realizacji Programu związane jest również z możliwym niedoszacowaniem budżetu dla poszczególnych zadań wynikające z ryzyka zmian cen na rynkach materiałów/podzespołów. Realizacja Programu powinna zamknąć się w okresie 6-10 letnim. W związku z tym większość prognoz dotyczących wysokości poszczególnych składowych kosztów musi bazować na założeniu o niezmienności warunków, podczas gdy na rzeczywiste ich wysokości wpływać będą np. zmiany na fluktuacyjnych rynkach surowców/walut/gotowych wyrobów dotyczących zaawansowanych technologii. Budżet programowy szacowany był na podstawie przewidywanej wartości wszystkich przewidzianych do realizacji w ramach projektu zadań, których wycena odbyła się na etapie przygotowania Studium Wykonalności. Abstrahowano od ujmowania zmian cen w okresie realizacji projektów z uwagi na niezgodność okresu prognozy (średni – 6 lat) i szybkich fluktuacji na rynkach walutowych i materiałów, które mogą mieć wymierny wpływ na różnice planowanych i rzeczywistych kosztów realizacji programu.

Poza ograniczeniami dotyczącymi dotychczasowego rozwoju technologii w Polsce oraz ograniczonymi środkami finansowymi podmiotów, które potencjalnie byłyby członkami konsorcjum realizującymi poszczególne projekty w ramach Programu, nie istnieją inne bariery i ograniczenia dla realizacji Programu. Przystąpienie do jego realizacji związane będzie z posiadaniem wystarczających środków oraz czasu przewidzianego do osiągnięcia zakładanych parametrów, pozwalających na osiągnięcia wykazanych zdolności operacyjnych.