

POROZUMIENIE  
NA RZECZ ZINTEGROWANEJ POLITYKI ROZWOJU  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

*Katowice, wrzesień 2016*

## **Porozumienie na rzecz zintegrowanej polityki rozwoju województwa śląskiego**

Strony Wojewódzkiej Rady Dialogu Społecznego w Katowicach, w skład której wchodzi:

1. Marszałek Województwa Śląskiego oraz pozostali przedstawiciele strony samorządowej
2. przedstawiciele reprezentatywnych organizacji związkowych, tj.: NSZZ „Solidarność”, Ogólnopolskiego Porozumienia Związków Zawodowych, Forum Związków Zawodowych
3. przedstawiciele reprezentatywnych organizacji pracodawców, tj.: Pracodawcy Rzeczypospolitej Polskiej, Konfederacja „Lewiatan”, Związek Rzemiosła Polskiego, Związek Pracodawców Business Centre Club
4. Wojewoda Śląski oraz pozostali przedstawiciele strony rządowej

zawierają porozumienie na rzecz zintegrowanej polityki rozwoju województwa śląskiego, którego przedmiotem jest realizacja niżej opisanych propozycji programowych opracowanych przez zespół powołany przez Wojewódzką Radę Dialogu Społecznego w Katowicach i przedkładają porozumienie wraz propozycjami programowymi Wojewódzkiej Radzie Dialogu Społecznego w celu podjęcia uchwały o wystąpieniu do Rządu RP celem włączenia porozumienia do Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju.

## Koncepcja polityki rozwoju

Rozwój województwa śląskiego napotyka na wyzwania, które do pewnego stopnia cechują także inne części kraju. Należy do nich spowolnienie wzrostu gospodarczego, niska stopa inwestycji, obawa przed pułapką średniego wzrostu. Gospodarka regionu jest też częścią gospodarki Unii Europejskiej i w tym zakresie musi również mierzyć się z podobnymi wyzwaniami, to jest między innymi: globalizacją, starzeniem się społeczeństw, koniecznością racjonalnego wykorzystania zasobów, zmianami klimatycznymi. Jednak województwo śląskie wykazuje się zarazem specyfiką wynikającą z historii, znacznego uprzemysłowienia i silnej urbanizacji a także niejednorodności – składa się bowiem z obszarów w pewnej mierze odmiennych historycznie i kulturowo, a także różniących się stopniem industrializacji i pokrycia infrastrukturą. Szczególnym problemem regionu jest duża liczba terenów poprzemysłowych, które wymagają pilnej i racjonalnej gospodarczo rewitalizacji. Przez wiele dziesięcioleci znaczna część regionu zdominowana była przez szeroko rozumiany przemysł surowcowy, w tym przede wszystkim wydobywczy i hutniczy. Miało to i nadal ma swoje odzwierciedlenie na rynku pracy. Koszty przemian społeczno – gospodarczych w ostatnich dekadach bardzo często ponosili pracownicy. Należy podjąć wszelkie możliwe działania, aby projektowane zmiany, często niezbędne dla całej społeczności nie powodowały ryzyka trwałej utraty zatrudnienia i perspektyw godnego życia przez duże grupy pracowników. Realnym zagrożeniem dla gospodarki regionu są obciążenia narzucane na przemysł energochłonny w ramach polityki klimatycznej. Odgrywający ważną rolę w regionie sektor energetyczny staje przed wyzwaniami zmniejszenia udziału paliw kopalnych w produkcji energii elektrycznej i energii cieplnej. Przemiany gospodarcze, swobodny przepływ kapitału i pracowników w ramach Unii Europejskiej, środki z funduszy strukturalnych, rozwój technologiczny i wyzwania nowoczesnej gospodarki zmieniają oblicze regionu. Strony porozumienia zdają sobie sprawę z nieuchronności przemian wpływających na gospodarcze i społeczne oblicze województwa jednakże uważają za konieczne, aby nie rodziły one możliwych do uniknięcia kosztów społecznych, a także nie prowadziły do niebezpiecznej dla przyszłości regionu dezindustrializacji. Proponowane w dokumencie instrumenty wsparcia i interwencji rządu mają stwarzać impulsy rozwojowe aktywizujące potencjał regionu, uruchamiający aktywność rodzimych środowisk gospodarczych i lepszego wykorzystania dostępnych w tym celu zasobów przyczyniając się do tworzenia warunków dobrego życia wszystkich mieszkańców, zrównoważonego rozwoju subregionów województwa oraz przyśpieszenia zrównoważonego rozwoju gospodarki całego kraju.

Porozumienie i zawarte w nim rekomendacje obejmuje następujące obszary i jednocześnie cele zamierzone do zrealizowania:

- rewitalizacja
- reindustrializacja
- metropolizacja

Na zintegrowaną politykę rozwoju województwa śląskiego składać się będzie również:

- wspieranie przebudowy technologicznej tradycyjnych sektorów gospodarki województwa śląskiego oraz wspieranie absorpcji technologii o dużym ładunku innowacji, budujących nową gospodarkę regionu opartą na międzynarodowych przepływach ekonomicznych oraz kreacji nowych stref biznesu;
- wspieranie przebudowy urbanistycznej województwa śląskiego ukierunkowane na zmianę standardów zamieszkiwania, szczególnie w dzielnicach mieszkaniowych przy terenach (po)przemysłowych oraz odzyskiwanie terenów poprzemysłowych dla lokalizacji nowych działalności i aktywności gospodarczej.

U podstaw zintegrowanej polityki rozwoju województwa winny być stosowane współpowiązane ze sobą mechanizmy:

- mechanizm kapitałowo-finansowy, który winien bazować na dodatnich transferach aktywów oraz przepływach zasobów i czynników produkcji, w tym przepływach wewnątrzregionalnych;
- mechanizm współzarządzania partnerskimi przedsięwzięciami, w którym sektor publiczny będzie koncentrował się na znoszeniu negatywnych efektów kreowanych przez koszty transakcyjne;
- mechanizm sieciowej współpracy międzynarodowej;
- mechanizm tworzenia udogodnień i korzyści zewnętrznych skierowanych tak do grup społecznych jak i do sektora przedsiębiorstw;
- mechanizm zarządzania przepływami informacji ściśle zintegrowany z regionalnym systemem energetycznym.

W wymiarze podmiotowym zintegrowana polityka rozwoju województwa śląskiego winna być oparta na współpracy biznesu, organizacji związkowych, organizacji pozarządowych, samorządu terytorialnego i strony rządowej.

Poniżej zostały opisane cele porozumienia, metody ich osiągnięcia, w tym kluczowe projekty infrastrukturalne i projekty przemysłowe oraz mechanizmy wsparcia.

## **Rewitalizacja**

Rewitalizacja w niniejszym dokumencie rozumiana jest przede wszystkim jako przywrócenie wartości gospodarczej i inwestycyjnej terenów poprzemysłowych. W województwie śląskim jednym z najistotniejszych problemów zarówno dla rozwoju jak i dla jakości życia mieszkańców jest zatrzymanie degradacji terenów, na których wcześniej prowadzona była intensywna działalność przemysłowa, w tym szczególnie terenów powydobywczych. Przy czym wyzwaniem jest nie tylko zatrzymanie niekorzystnych zmian ale powrót do życia i to życia gospodarczego tych terenów. Warto wspomnieć, że zgodnie z obowiązującą ustawą z dnia 9 października 2015 o rewitalizacji (Dz.U.2015.1777) tylko wyjątkowo rewitalizacja może dotyczyć niezamieszkałych terenów poprzemysłowych a działania opisane w ustawie wykonywane mają być na podstawie gminnych programów rewitalizacji. Tymczasem na obszarze województwa śląskiego właśnie tereny wyłączone z eksploatacji górniczej, tereny pohutniczne, zdegradowane tereny po innych dużych zakładach przemysłowych, leżące często na styku różnych gmin stanowią miejsca, w których najbardziej pożądana byłaby pilna interwencja zmierzająca do utrzymania przemysłowego charakteru terenu.

Rewitalizacja terenów poprzemysłowych jest wyzwaniem strategicznym województwa śląskiego, którego gospodarka stoi przed barierą wzrostu związaną z cechą jakości i struktury przestrzeni przemysłowej. Współczesna przestrzeń przemysłowa gospodarki województwa śląskiego jest kształtowana pod wpływem zmian technologicznych i organizacyjnych zdolności korporacji przemysłowych do rozdzielania procesów produkcyjnych na różne lokalizacje, przy jednoczesnej zdolności globalnej reintegracji procesów produkcji, uzyskiwanej dzięki coraz efektywniejszym systemom teleinformatycznym stosowanym w procesach zarządzania i organizacji.

Cechą charakterystyczną kształtującej się nowej gospodarki województwa śląskiego jest koncentracja produkcji wokół grupy społecznej pracowników zatrudnianych w procesach wydobywczych, montażowych i pomocniczych, co skutkuje w wymiarze ekonomicznym niską produktywnością oraz lokalizowaniem nowych działalności na terenach zielonych (*greenfields*).



Jedną z regionalnych przyczyn tego makroprocesu jest brak systemowego wsparcia procesów reintegracji przestrzeni przemysłowej, ukierunkowanej na dwa podstawowe cele:

- kreowanie przedsiębiorstw i aktywności gospodarczych wokół dużego potencjału grupy społecznej wysokowykwalifikowanej siły roboczej o dużych tradycjach inżynierskich i skumulowanej wiedzy i umiejętnościach;
- koncentracja nowych inwestycji przemysłowych na obszarach dezinvestycji sektora przedsiębiorstw restrukturyzowanych sektorów działalności gospodarczej.

Rewitalizacja terenów poprzemysłowych w wymiarze regulacyjnym wymaga wprowadzenia w obrót prawny pojęcia terenów antropogenicznych oraz ustalenia zasad gospodarowania nimi i na nich zgodnie z zasadami gospodarki o obiegu zamkniętym. Skala nagromadzonych tzw. odpadów poprzemysłowych: pogórnicznych, pohutniczych, pochemicznych – pochodzących z różnych faz rozwoju technologicznego tradycyjnej gospodarki województwa śląskiego jest tak duża i różnorodna, że winna być w wymiarze rynkowym traktowana jako obiecujący sektor aktywności gospodarczej. Winna bazować na technologiach i firmach, które w chwili obecnej wdrożyły technologie efektywnego zagospodarowania surowców antropogenicznych. Wprowadzanie surowców antropogenicznych na rynek materiałów i surowców winno być objęte regulacjami publicznymi właściwymi dla gospodarki o cechach zrównoważonego rozwoju.

Działalności związane z odtwarzaniem wartości lokalizacyjnych terenów poprzemysłowych wymagają regulacji prawnych związanych z pomocą publiczną, a pozwalających na interwencję publiczną związaną z ponoszeniem kosztów rekultywacji, remediacji oraz wprowadzania terenów na rynki nieruchomości przemysłowych.

Zagospodarowanie odpadów komunalnych w województwie śląskim wymaga wdrożenia nowych technologii łączących w sobie cykl biologiczny i techniczny zagospodarowania surowców pochodzących z pełnego recyklingu odpadów komunalnych.

Nie należy również zapominać o koniecznej rewitalizacji terenów miejskich, która winna być efektywnym składnikiem sektora budowlanego jako powszechnie uznawanego w warunkach gospodarki rynkowej motora wzrostu gospodarczego. Sektor budowlany odpowiadający w UE za 20% jej PKB także w warunkach najsilniej zurbanizowanego regionu w kraju generuje aktywność biznesową i tworzy miejsca pracy.

Specyfiką substancji mieszkaniowej województwa śląskiego jest jej pochodzenie z okresów silnego uprzemysławiania regionu, jej wysokie techniczne zużycie oraz przestrzenna koncentracja mieszkań o niskim standardzie. Przebudowa substancji mieszkaniowej ze względów efektywnościowych wymaga operacji o dużej skali (ekonomicznej), skoncentrowanej w czasie i współpowiązanej z przebudową energetyczną, gospodarką niskoemisyjną i regeneracją przestrzeni publicznych. W wymiarze społecznym wymaga działań na rzecz zatrzymania procesów geriatryzacji zespołów mieszkaniowych. Rewitalizacja obszarów miejskich jest podstawowym warunkiem utrzymania żywotności, w tym ekonomicznej miast. W wymiarze makroekonomicznym żywotność ta jest wyrażana stosunkiem ilości ludności pracującej do ludności w wieku produkcyjnym.

W wymiarze regionalnym rewitalizacja obszarów miejskich łączy więc w sobie przemysł budowlany i sektor nieruchomości poprzez możliwości szerokiego zastosowania energii odnawialnej w celu przekształcania budynków i zespołów mieszkaniowych oraz obiektów użyteczności publicznej w mikroelektronie. Zbilansowanie energetyczne i samodzielność energetyczna zespołów miejskich

oparta na rozproszonej energetyce i magazynowaniu energii jest współcześnie dominującą tendencją w przebudowie miast europejskich, pozwalającą na tworzenie warunków na rzecz atrakcyjności zamieszkania i obniżania kosztów funkcjonowania gospodarstw domowych.

Rewitalizacja obszarów miejskich współpowiązana z gospodarką energetyki rozproszonej winna być postrzegana jako komplementarna wobec przemysłów bazujących na efektach skali. Jako samoistna działalność gospodarcza generuje więc dużą ilość trwałych i niezwykle elastycznych wobec rynku miejsc pracy. Jest to również obszar generujący zapotrzebowania na innowacyjne rozwiązania, technologie i produkty, które wymagają nowoczesnej bazy technicznej, wysokowykwalifikowanej kadry oraz zaplecza badawczego.

## **Reindustrializacja**

Reindustrializacja czyli ponowne uprzemysłowienie regionu jest koniecznością, którą należy rozumieć jako przywrócenie siły gospodarczej poprzez stworzenie warunków i zbudowanie mechanizmów sprzyjających wykorzystaniu potencjału, kultury i zasobów regionu do zapewnienia długoterminowego rozwoju ekonomicznego i społecznego. Reindustrializacja to również inwestycje w kluczowe dla regionu projekty przemysłowe.

Województwo śląskie jest w znacznej części obszarem przemysłowym. Jednakże dokonujące się przeobrażenia społeczno – gospodarcze wynikające zarówno z historii, przemian ustrojowych i gospodarczych, a także m.in. związane z tradycyjnym dla regionu przemysłem wydobywczym powodują obawy, że ten charakter przemysłowy może nie zostać zachowany albo przynajmniej może zostać w znacznym stopniu ograniczony. Nie zamykając oczu na wyzwania nowoczesności, świat zmieniających się technologii oraz zmieniających się sposobów działalności przemysłowej należałoby zarówno ochronić i zachować istniejący przemysł, jak i podjąć wyzwanie inwestowania w dalszy rozwój przemysłowy. Wysoko wykwalifikowane kadry, baza naukowa, istniejąca infrastruktura, doświadczenie miejscowego biznesu i dostępność miejscowych wykonawców/podwykonawców powinny sprzyjać lokowaniu przedsięwzięć przemysłowych, również tych bardzo nowoczesnych, innowacyjnych na terenie województwa śląskiego.

Ostatni światowy kryzys gospodarczy (finansowy) wykazał, że kraje z dużym udziałem przemysłu lepiej go pokonały. Należy również zwrócić uwagę, że rozwinięty przemysł sprzyja innowacyjności. Wzmocnienie przemysłu pozwoli województwu utrzymać czołową pozycję na mapie gospodarczej Polski i Europy. Natomiast docelowo rozwój przemysłu powinien spowodować stworzenie dobrych miejsc pracy dla zróżnicowanych grup pracowników.

Reindustrializacja wymaga stworzenia warunków sprzyjających lokowaniu w województwie śląskim, szczególnie na zrewitalizowanych terenach poprzemysłowych (przede wszystkim pogórnictwa) przedsiębiorstw wytwórczych, opartych o nowoczesne technologie i bazujących w zasadniczym stopniu na innowacjach, pomysłach i myśli technicznej generowanej przez środowiska naukowe i gospodarcze regionu. Celem polityki reindustrializacji powinno być stymulowanie przede wszystkim rozwoju endogenego w możliwie jak największym stopniu opartego o kapitał i technologie rodzime. Należałoby również położyć nacisk na wysoki stopień przetworzenia i silne usieciowienie gospodarcze regionu.

Podstawowe bariery dla tego rodzaju rozwoju to stosunkowo trudna dostępność kapitału inwestycyjnego (zwłaszcza na przedsięwzięcia obciążone ryzykiem), konieczność konkurowania

ze znacznie silniejszymi podmiotami zagranicznymi o utrwalonej pozycji rynkowej, doświadczeniu i ogromnych możliwościach finansowych, a także słabo rozwinięta kultura współpracy pomiędzy środowiskami naukowymi i gospodarką.

Mechanizmem mogącym przyspieszyć tego rodzaju rozwój jest zharmonizowanie procesów przywracania gospodarczej wartości terenów przemysłowych (rewitalizacja) oraz stworzenie preferencyjnych warunków dostępu do kapitału przedsięwzięciom spełniającym określone warunki (związanym z branżami należącymi do kręgu inteligentnych specjalizacji regionu), wykorzystujących do celów komercyjnych polską myśl naukową techniczną i technologiczną i mających charakter przemysłowy (wytwórczy). Instrumenty wsparcia powinny obejmować m.in. niskoczynszowy, długoterminowy dostęp do zrewitalizowanych nieruchomości przemysłowych znajdujących się we władaniu Śląskiego Operatora Rewitalizacji Przemysłowej, a także środki kredytowe zarządzane przez dedykowaną temu celowi regionalną instytucję finansową (bank lub fundusz inwestycyjny). Do rozważenia pozostają także ewentualne instrumenty fiskalne (w tym ulgi i zwolnienia podatkowe). Trwałym rozwiązaniem systemowym towarzyszyć powinna intensywne kampania promocyjna zachęcająca zarówno środowiska gospodarcze, jak i naukowo-badawcze do podejmowania współpracy z wykorzystaniem oferowanych instrumentów wsparcia, prowadzona w porozumieniu z organizacjami gospodarczymi oraz uczelniami i instytucjami nauki w regionie.

Propozycje inwestycyjne w ramach szeroko rozumianej reindustrializacji w ramach województwa śląskiego obejmują następujące obszary:

- energetyka,
- hutnictwo,
- przemysł zbrojeniowy,

Reindustrializacja wymaga również odpowiedniego finansowania. Poza bezpośrednim finansowaniem wybranych inwestycji poniżej wskazany jest mechanizm specjalnej instytucji finansowej mającej działać na terenie województwa śląskiego.

## **Metropolizacja**

Metropolizacja województwa to wsparcie tych przedsięwzięć inwestycyjnych i rozwojowych, które pozwolą odzyskać regionowi rangę ośrodka nowoczesnej gospodarki i przemysłu o pozycji międzynarodowej, zdolnego do konkurencji z innymi wiodącymi regionami, motorami rozwoju gospodarczego Europy. W województwie śląskim od kilku lat trwają intensywne starania o przezwyciężenie barier rozwojowych związanych z historycznie ukształtowanym rozczłonkowaniem administracyjnym miast stanowiących centralną dla regionu konurbację górnośląską. Istotne znaczenie ma zarówno legislacyjne, administracyjne jak i finansowe wsparcie tych procesów na poziomie rządowym, jak i determinacja oraz zaangażowanie podmiotów samorządu terytorialnego poszczególnych szczebli. Jednocześnie przyspieszenie mechanizmów prowadzących do rzeczywistej metropolizacji konurbacji górnośląskiej wyzwalać kaskadowe procesy endogenego rozwoju gospodarczego i społecznego wymaga uwzględnienia w działaniach rządu i innych zaangażowanych podmiotów w realizację kluczowych dla regionu projektów infrastrukturalnych.

Konieczne są:

- rozbudowa systemu dróg autostradowych i ekspresowych
- inwestycje w metropolitalny transport szynowy i lotniczy
- rozwój stref kultury, wiedzy, środowisk innowacyjnych i kreatywnych

- umiędzynarodowienie gospodarki i sieciowa współpraca miast na rzecz przepływu towarów, usług, kapitału, osób, informacji i idei.

## Projekty infrastrukturalne

### Drogi

Wyzwaniami strategicznymi rozbudowy systemu dróg województwa śląskiego pozostają:

- dokończenie budowy autostrad i dróg ekspresowych;
- wykreowanie alternatywnego wobec autostrady A4 korytarza prowadzenia ruchu na linii wschód-zachód w obrębie aglomeracji katowickiej;
- budowa dróg obsługujących obszary turystyczne;
- budowa drogowych połączeń przekątniowych zapewniających przede wszystkim połączenia drogowe z Poznaniem i Lublinem.

Syntetyczny obraz przedstawiono na szkicu w załączniku nr 1

Rekomendowanymi inwestycjami na rzecz zrównoważonej obsługi transportem drogowym województwa śląskiego są:

- dokończenie inwestycji A1 – odcinek Pyrzowice – Częstochowa oraz odcinek koniec obwodnicy Częstochowy –Tuszyn,
- S1 - budowa drogi ekspresowej S1 Pyrzowice-Bielsko-Biała (w tym dostosowanie drogi krajowej DK1 na odcinku Podwarpie-Dąbrowa Górnicza do drogi klasy ekspresowej), budowa drogi S1 Bielsko-Biała - granica państwa (obejście Węgierskiej Górki)
- S11 - budowa drogi S-11 Kępno – Katowice,
- DK78 - budowa drogi DK78 Siewierz – Szczekociny z obwodnicami miejscowości: Poręba i Zawiercie, Kroczyce i Pradła oraz Szczekociny – etap I – obwodnica m. Poręba i Zawiercie (Siewierz – Żerkowice),
- DK79 - budowa połączenia autostrady A1 i A4-etap I - zmiana przebiegu DK79 na terenie miast Katowice, Chorzów, Bytom od węzła z ul. Katowicką do Al. Jana Pawła II,
- S52 - budowa Beskidzkiej Drogi Integracyjnej S52 w odcinku przebiegającym przez województwo śląskie,
- DTŚ Wschód – etap I - węzeł Lwowska -węzeł Jęzor (stworzenie połączenia DTŚ z Dąbrową Górniczą – połączenie DTŚ w Katowicach z Obrzeźną Zachodnią w Mysłowicach wraz z przebudową obiektów inżynierskich) oraz etap II-węzeł Janów-węzeł Bór,
- DW935 - budowa Regionalnej Drogi Racibórz-Pszczyna (budowa nowego śladu DW935 na terenie Rybnika oraz łączącego DK45 w Gminie Rudnik z Rybnikiem - nowy odcinek będzie pełnić funkcję północnej obwodnicy miasta Racibórz),
- Bytomska Centralna Trasa Północ-Południe BCT N-S - droga stanowić będzie połączenie istniejących dwóch głównych dróg krajowych: od strony północnej DK11 a od strony południowej DK79 w kierunku Chorzowa i Katowic oraz Świętochłowic,
- wsparcie multimodalnego europejskiego obszaru transportu poprzez budowę łącznika pomiędzy S1-DK94 w celu połączenia terenów inwestycyjnych Zagłębia Dąbrowskiego z Euroterminalem w Sławkowie,
- przebudowa Alei Wojska Polskiego – DK1 w Częstochowie,

- modernizacja i przebudowa węzłów na najbardziej obciążonej drodze regionu – DK94/86 w przebiegu Katowice – Sosnowiec – Będzin – Czeladź (DK86) oraz Czeladź, Będzin, Sosnowiec do Dąbrowy Górniczej (DK94),
- budowa drogi na kierunku Opole – Częstochowa – Lublin jako alternatywy dla DK46.

### Transport szynowy

Lekkie koleje miejskie są uznawane za najsprawniejszy, efektywny sposób poprawy mobilności międzymiejskiej na obszarach metropolitalnych. Wykorzystują w sposób zintegrowany sieć kolejową jak i tramwajową rozbudowywaną w bezpośrednim sąsiedztwie koncentracji zamieszkiwania i pracy ludzi. Lekkie koleje miejskie, oddzielone od innych systemów ruchu, oparte na sieci przystanków co 1.200 metrów dają dużą możliwość skrócenia czasu pokonania dystansów przestrzennych. Inwestycje w tramwaje dwusystemowe o wysokich standardach podróży mogą być istotnym instrumentem porządkowania struktury przestrzennej obszaru metropolitalnego i zatrzymania procesów jego suburbanizacji.

Szybka kolej regionalna o prędkości handlowej pociągów do 125 km/h, o ograniczonej liczbie postojów na trasie, winna być użyta do integracji terytorialnej regionu w warunkach policentrycznej struktury obszaru metropolitalnego i aglomeracji miejskich.

Niezwykle istotną i kluczową inwestycją pozwalającą na skomunikowanie lotniska z centrum aglomeracji jest budowa linii kolejowej Katowice – Pyrzowice, co należy traktować jako priorytet.

Konieczna i bardzo pilna jest również dokończenie modernizacji linii kolejowej Katowice – Kraków.

Zakres interwencji publicznej w rozwój metropolitalnego transportu szynowego przedstawiono w poniższej tabeli.

#### Metropolitalny transport szynowy

Koncepcje	Inwestycje	Instytucje i instrumenty
Lekkie koleje miejskie tramwajowo-kolejowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrum przesiadkowe Bytom Rozbark</li> </ul>	
Szybka kolej regionalna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa i modernizacja linii kolejowej Katowice – Pyrzowice.</li> <li>• Rewitalizacja i odbudowa częściowo nieczynnej linii kolejowej nr 182 Tarnowskie Góry – Zawiercie.</li> <li>• Modernizacja linii kolejowej Katowice – Kraków.</li> <li>• Rewitalizacja linii kolejowych nr 694/157/190/191 Bronów – Bieniowiec – Skoczów – Golezów – Cieszyn/Wiśła Głębce.</li> <li>• Rewitalizacja linii kolejowych nr 140/169/179/885/138</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulacje prawne dotyczące prowadzenia ruchu kolejowo-tramwajowego na sieci PLK.</li> <li>• Infrastruktura metropolitalna jako dział gospodarki.</li> </ul>

	<p>połączenia: Orzesze Jaśkowice – Tychy – Baraniec – KWK Piast - Nowy Bieruń – Oświęcim.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rewitalizacja linii kolejowej nr 140 Katowice Ligota – Nędza na odcinku Rybnik Towarowy – Sumina.</li> <li>• Rewitalizacja linii kolejowej nr 148 na odcinku Pszczyna – Żory.</li> <li>• Rewitalizacja linii kolejowej nr 117 Kalwaria Zebrzydowska – Bielsko-Biała Główna na odcinku granica województwa – Bielsko-Biała Główna.</li> <li>• Rewitalizacja linii kolejowej nr 90 Zebrzydowice – Cieszyn.</li> </ul>	
Intermodalne wyposażenie centrów logistycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa infrastruktury sieci multimodalnych centrów logistycznych (Pyrzowice + Sławków + Gliwice)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumenty partnerstwa publiczno-prywatnego</li> </ul>
Napędy hybrydowe elektryczne i wodorowe w środkach transportu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakupy taboru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trwały udział w redystrybucji podatkowej</li> </ul>

Skrócenie czasu podróży pomiędzy ośrodkami regionalnymi województwa śląskiego jest najważniejszym wyzwaniem strategicznym poprawy mobilności społeczności regionalnej.

W warunkach utrzymywania się struktury przemysłowej regionu opartej na masowych przewozach ładunków, istotnym jest zapewnienie intermodalności transportu towarowego na sieci łączącej centra logistyczne: Sławków, Pyrzowice, Gliwice wraz z korytarzami transportowymi obejmującymi miasta Częstochowa – Rybnik, Racibórz – Bielsko-Biała wraz z połączeniami międzynarodowymi.

Informacja o projektach kolejowych w województwie śląskim stanowi załącznik nr 2

### Transport lotniczy

W zakresie transportu lotniczego niezbędny jest rozwój lotnisk:

- dalszy rozwój i rozbudowa Międzynarodowego Portu Lotniczego Pyrzowice,
- rozwój lotnictwa biznesowego i sportowego – budowa i modernizacja lotnisk lokalnych

## Transport wodny

Rekomenduje się podjęcie działań inwestycyjnych mających na celu udroźnienie rzeki Odry i doprowadzenie rzeki do IV klasy żeglowności. Działania te są niezbędne do umożliwienia gospodarczego wykorzystania Odry dla rozwoju województwa.

## Projekty przemysłowe

### Energetyka

Chwilowy poziom produkcji energii elektrycznej w sieci musi być dopasowany do aktualnego, silnie zmiennego w ciągu dnia, zapotrzebowania na tę energię. Jeśli nawet obciążenie bloku węglowego mieści się w technicznych parametrach eksploatacyjnych, wytwarzanie energii elektrycznej przy obciążeniach zmiennych przebiega poza punktem pracy o najwyższej sprawności, generując wyższe koszty wytwarzania. Oznacza to nie tylko gorsze warunki ekonomiczne wytwarzania energii elektrycznej, ale także zwiększoną emisję dwutlenku węgla. Zwiększający się udział Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w produkcji energii elektrycznej wprowadza dodatkową niestabilną wytwarzanej mocy. Wszystko to powoduje, że zwiększają się trudności w dopasowaniu produkcji do zużycia energii elektrycznej. Problem ten dotyka już od dawna elektroenergetykę rozwiniętych krajów europejskich, pojawił się także w Polsce. Należy się spodziewać, że trudności ze zbilansowaniem chwilowych wartości produkcji i zużycia energii elektrycznej będą się w Polsce pogłębiać.

Niezależnie od powyższego, trzeba stwierdzić, iż obecny stan techniczny infrastruktury wytwórczej i przesyłowej oraz planowane zmiany regulacji prawnych są wyzwaniem dla rozwoju województwa śląskiego. Z jednej strony można wskazać na duży potencjał ludzki i techniczny ulokowany w regionie, z drugiej strony dużym zagrożeniem są obostrzenia limitujące eksploatację istniejącego majątku i infrastruktury w najbliższej przyszłości.

Projektując rozwiązania dla energetyki województwa śląskiego należy mieć na uwadze:

- konieczność wpisania w opracowywany w chwili obecnej Rynek Mocy dużych jednostek wytwórczych w sposób umożliwiający ich dalszą pracę w nowej regulacji poprzez uzyskanie certyfikatu kwalifikacyjnego z dyspozycyjnością wymaganą przez Operatora Systemu Przesyłowego – pozwoli to na stabilność ekonomiczną elektrowni, pomimo postojów produkcyjnych wynikających z niskiego zapotrzebowania na energię elektryczną w danym okresie (opłata za dyspozycyjność) oraz zachowanie miejsc pracy;
- uwzględnienie w projektach kolejności wykorzystania jednostek wytwórczych w pracy z siecią elektroenergetyczną i zapewnienie tym samym wymaganego prawem bezpieczeństwa energetycznego.
- wykorzystanie opracowanych już technologii realizujących ideę kopalni i elektrowni bezodpadowych konsumujących wzajemnie swoje odpady zamienione na produkty (popiół z energetycznego spalania węgla, skałę płonną i muły powydobywcze) – w perspektywie należy uwzględnić wdrożenie kolejnych regulacji unijnych Dyrektywy, które klasyfikują popiół ze spalania węgla jako odpad niebezpieczny, co wygeneruje wysokie koszty jego zagospodarowania;
- wykorzystanie i zmodernizowanie istniejącej infrastruktury energetycznej – to najtańszy sposób na spełnienie wymagań dla energetyki niskoemisyjnej i rozproszonej;
- konieczność współpracy pomiędzy właścicielami jednostek wytwórczych a gminami w celu wzajemnego wsparcia w zakresie spalania paliwa odpadowego z gminnych zakładów komunalnych – z jednej strony odciążą jednostki samorządu terytorialnego w spełnieniu wymagania ograniczającego czas i ilość składowania tego surowca, a z drugiej strony pozwoli na dostarczanie taniego paliwa do wielopaliwowych jednostek kotłowych wytwórców energii i tym samym pozwoli

wyprodukować tanie ciepło dla odbiorców końcowych w ramach Programu Likwidacji Niskiej Emisji.

Proponowane technologie mają głównie za zadanie zmniejszenie kosztów związanych z koniecznością dopasowywania produkcji i zużycia energii. Przewiduje się działania zarówno po stronie wytwarzania jak i odbioru energii.

Po stronie produkcji dotyczą one utworzenia elastycznych, średniej mocy jednostek węglowych, mogących szybko reagować na zmienne obciążenie sieci. Równolegle, zastosowanie elementów akumulujących energię, pozwala na wygładzenie zmienności produkowanej mocy.

Po stronie zużycia, korzystne jest przesunięcie na okres nocny zwiększonego poboru mocy. Ten efekt osiągnąć można przez stopniowe wprowadzanie w komunikacji miejskiej całej aglomeracji, elektrycznych autobusów ładowanych w nocy.

W najnowszych blokach węglowych połowa energii chemicznej paliwa jest tracona na produkcję ciepła odpadowego. Dzieje się tak za sprawą drugiej zasady termodynamiki wykluczającej całkowitą przemianę ciepła na pracę. Wytwarzanie w elektrociepłowni energii elektrycznej i ciepła (kogeneracja) pozwala na znacznie bardziej efektywne wykorzystanie energii chemicznej paliwa. Teoretycznie, sprawność termiczna elektrociepłowni jest równa jedności, zaś elektrowni jest prawie dwukrotnie niższa. W klasycznych elektrociepłowniach, pojawia się problem braku poboru ciepła poza sezonem ciepłowniczym, co znacznie redukuje korzyści z kogeneracji. Proponowana technologia polega na zastąpieniu, w okresie letnim, produkcji ciepła produkcją chłodu (trigeneracja).

Rozbudowa sieci ciepłowniczych pozwala nie tylko na uzyskanie znaczących efektów ekonomicznych i ekologicznych w samej elektrociepłowni, ale także doprowadzi do redukcji generacji pyłów zawieszonych i emisji substancji szkodliwych (niskiej emisji) na terenach zurbanizowanych. Obecny poziom zanieczyszczeń osiąga w okresie zimowym stany znacznie przekraczające poziom dopuszczalny, odbijając się na zdrowiu całej populacji.

### **Modernizacja bloków energetycznych 200 MW**

Prognozowany wzrost zapotrzebowania na moc elektryczną oraz wycofywanie z eksploatacji bloków 120MW i mniejszych był motywacją do budowy nowych bloków klasy 1000 MW w Koźlenicach, Opolu i Jaworznie. W związku z rozwojem energetyki źródeł odnawialnych, zmieniają się warunki pracy bloków węglowych w systemie energetycznym. Bloki te, pracujące dotąd ze stałą wydajnością (w podstawie), muszą przejmować zmienne obciążenia. Ze względów technicznych, trudno w tej roli widzieć duże bloki. Optymalną strategią byłaby przebudowa (retrofitting) istniejących bloków 200MW.

Na terenie województwa śląskiego pracuje 18 takich bloków.

Bloki 200MW są w znacznym stopniu wyeksploatowane, ale ciągle sprawne technicznie. Mając to na uwadze proponuje się ***Opracowanie koncepcji i realizację modernizacji jednego z bloków 200 MW Elektrowni Łaziska spełniającej wszystkie kryteria elastyczności cieplnej, wymogi emisyjne i pożądaną żywotności do 2035(2040)***. Stanowiłaby ona instalację demonstracyjną dla podjęcia odbudowy mocy w innych blokach 200 MW zlokalizowanych na terenie Śląska. Projekt wymaga precyzyjnej analizy uwzględniającej wymogi Rynku Mocy, regulacje zawierające obostrzenia emisyjne, obowiązki związane z certyfikacją jednostek wytwórczych. Specjalny zespół, o którym mowa w punkcie IV. 1.1. poniżej powinien wskazać, które z bloków 200 MW, w jakiej kolejności i na jakich zasadach będą poddane modernizacji.

Termin 5-6 lat. Nakłady 800 - 1000 mln zł



## **Wysokosprawnościowa elektrownia niskoemisyjna, dużej mocy**

Proponuje się kontynuację projektu budowy wysokosprawnościowej elektrowni niskoemisyjnej, dużej mocy, który był realizowany w ramach Kompanii Węglowej S.A. jako przedsięwzięcie obejmujące finansowanie, budowę i eksploatację Elektrowni Cieczott.

Projekt zakłada budowę elektrowni opalanej węglem kamiennym o najwyższej sprawności energetycznej z blokiem energetycznym o mocy 1000 MW. Proponowana lokalizacja to Wola, w Gminie Miedźna (powiat pszczyński).

Przedsięwzięcie rozpoczęto realizować w listopadzie 2011 r. i podjęto wiele czynności przygotowawczych, szczególnie dotyczących kwestii nieruchomości i oddziaływania na środowisko, a także prowadzono negocjacje z potencjalnymi partnerami, będącymi w stanie wybudować elektrownię.

Ze względów na skalę przedsięwzięcia i wymagania technologiczne konieczna jest współpraca z poważnym partnerem zagranicznym a także wsparcie ze strony Rządu RP.

Projekt wymaga jednak analizy pod kątem możliwości i opłacalności działania tak dużej jednostki wytwórczej ze względu na regulacje i zasady działania projektowanego Rynku Mocy.

## **Innowacyjne rozwiązania w energetyce**

### **Budowa instalacji produkcji gazu syntezowego poprzez proces odgazowania surowców w atmosferze wodorowej**

Od wielu lat na świecie, w tym także w Polsce, np. w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku, trwają prace nad procesami odgazowania surowców, m.in. węgla kamiennego, celem uzyskiwania gazu syntezowego (SynGazu). Dotychczasowe technologie, np. zgazowania lub odgazowania beztlennowego (pyrolizy), mają wiele wad, w szczególności związanych z jakością uzyskiwanego gazu syntezowego, a także z koniecznością zagospodarowania odpadów stałych powstających w procesie przetwarzania surowców i odpadów. Innowacyjna technologia odgazowania surowców w atmosferze wodorowej pozwala na produkcję gazu syntezowego w sposób bardziej efektywny i bez większości wad dotychczasowych technologii.

W instalacji następuje proces przekształcenia surowców/odpadów zmieszanych, w tym odpadów komunalnych i przemysłowych (oprócz minerałów i metali, włącznie z mułami i miazami węglowymi oraz osadami z oczyszczalni ścieków) w gaz syntezowy (skrót: SynGaz). Średnia efektywność przekształcania surowców w reaktorze wynosi 90/10, czyli około 90% surowców zamienia się w SynGaz, a ok. 10% zamienia się w „węgiel pierwiastkowy” (karbon). Następnie z SynGazu, za pomocą sprawdzonych na rynku od lat urządzeń/procesów można wytwarzać produkty rynkowe (z tzw. wartością dodaną), m.in.: energię elektryczną i ciepło/chłód; paliwa płynne (benzyna, olej napędowy, etc.) i paliwa gazowe (SNG – syntetyczny gaz naturalny, eter dimetylowy – czyli gaz DME, zastępujący ropę naftową w silnikach Diesel'a, metanol, etc.); wiele półproduktów i produktów chemicznych (importowanych obecnie do Polski). Przetwarzanie surowców/odpadów w takiej instalacji to inteligentny proces będący elementem tzw. gospodarki o obiegu zamkniętym.

Proces przekształcania surowców w SynGaz (odgazowanie w atmosferze wodorowej) jest procesem blisko zero emisyjnym – do ogrzewania reaktora używa się wyprodukowanego SynGazu, który przy spalaniu emituje emisje zbliżone do emisji ze spalania GN – gazu naturalnego (SynGaz ma 50% mniej metanu niż GN). W procesie odgazowywania nie powstają rakotwórcze dioksyny, furany i mikro-pyłki (jak przy spalaniu czy zgazowaniu surowców). Technologia jest też procesem blisko zero odpadowym – pozostałością stałą po procesie jest tzw. węgiel pierwiastkowy (karbon), który ma skład zbliżony do składu węgla kamiennego i ma wielorakie zastosowanie: od energetyki (25 GJ/Mg), poprzez rolnictwo

(uzdatnianie gleby i nawozów), do przemysłu (produkcja przemysłowych filtrów wodnych, farb, etc.). Należy również zwrócić uwagę, że wprowadzony od stycznia 2016 r. zakaz składowania frakcji energetycznej odpadów komunalnych i przemysłowych na składowiskach przede wszystkim zapobiega powstawaniu metanu, uwalnianego podczas procesu fermentacji. Proponowana technologia pozwala na zagospodarowanie takich odpadów bez emisji szkodliwego metanu.

Z uwagi na podjęte już działania przygotowawcze do przygotowania budowy pierwszych instalacji odgazowania w atmosferze wodorowej, po potwierdzeniu technologicznej i ekonomicznej zasadności przedsięwzięcia, rekomenduje się budowę wzorcowej instalacji odgazowania surowców, która w razie powodzenia (z ryzykiem ponoszonym w głównej mierze przez dostawcę technologii/procesu) przedsięwzięcia dałaby także możliwość dalszego rozwoju tej technologii w oparciu o śląskie uczelnie i instytuty. W szczególności należy rekomendować modernizację małych, lokalnych i wyeksploatowanych elektrociepłowni i wykorzystanie zintegrowanych instalacji odgazowania, przerabiających zarówno odpady komunalne i przemysłowe – w tym węgiel wraz z miazami i mułami węglowymi.

### **Poligeneracja**

Poligeneracja czyli skojarzenie wytwarzania energii elektrycznej z produkcją chemiczną może być kolejną alternatywą dla energetyki regionu. Elastyczne przełączanie obciążeń produkcji energii elektrycznej i chemicznej pozwala na dopasowanie profilu produkcji do chwilowych zapotrzebowań na energię elektryczną i ciepło. Efekt akumulacji energii uzyskuje się przez wytwarzanie produktu chemicznego (metanol, syntetyczny gaz ziemny itp.).

Rozważano już zbudowanie takiej instalacji na terenie Zakładów Chemicznych Kędzierzyn, a prace koncepcyjne w tym kierunku były zaawansowane. Ryzyko związane z wdrożeniem takiego projektu byłoby niewielkie, ponieważ instalacja składa się ze znanych technologii. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia mieszczą się w granicach 2.5 mld zł.

### **Hutnictwo**

Biorąc pod uwagę prowadzenie inwestycji infrastrukturalnych, takich jak: budowa dróg ekspresowych i autostrad 2015-2020, budowa elektroenergetycznych linii przesyłowych i nowych mocy produkcyjnych energii elektrycznej, budowa rurociągów przesyłowych gazu, inwestycje Krajowego Programu Kolejowego 2015 – 2023 – 58; aktywizację przemysłu okrętowego i przemysłów komplementarnych oraz wzrost nakładów na przemysł zbrojeniowy zapotrzebowanie na stal i inne wyroby hutnicze będzie stałym elementem krajowej gospodarki.

### **Konsolidacja – Śląskie Zakłady Hutnicze**

Dane dotyczące zużycia wyrobów stalowych wskazują, że istnieje duży rynek z potencjałem wzrostu na głęboko przetworzone wyroby stalowe, który dzisiaj w znacznej części zajęty jest przez wyroby z importu i wymiany wewnątrzspółnotowej. Uzasadnione jest zatem wspieranie powołania do życia podmiotu gospodarczego (grupy kapitałowej, pod nazwą np.: Śląskie Zakłady Hutnicze), którego celem będzie dostarczenie nowoczesnych i po konkurencyjnych cenach wyrobów stalowych na potrzeby przemysłu górniczego, energetycznego, zbrojeniowego, transportu kolejowego, okrętowego i budownictwa lądowego. Ową grupę mogłyby stanowić śląskie firmy o niezwykle bogatej historii, ale w wyniku przemian i restrukturyzacji wypchnięte na peryferia życia gospodarczego, pojedynczo zbyt małe aby móc podjąć skuteczną konkurencję na globalnym rynku wyrobów stalowych. Podmiotami, które mogłyby stworzyć taką grupę kapitałową są w szczególności: Huta Łabęd w Gliwicach, Huta

Pokój w Rudzie Śląskiej, WBG Batory w Chorzowie, Ferrum w Katowicach, Bumar Łabędy w Gliwicach, Centrala Zaopatrzenia Hutnictwa w Katowicach (jako jednostka logistyczna i handlowa).

## **Przemysł zbrojeniowy**

Przemysł obronny charakteryzuje się ciągłym procesem unowocześniania stosowanych technologii oraz stałym podnoszeniem poziomu techniki. Ważne miejsce w tym przemyśle odgrywają śląskie spółki. Wszystkie te spółki cechują się unikalnym doświadczeniem w zakresie realizacji zadań na rzecz obronności i bezpieczeństwa Państwa. Wieloletnia obecność na rynku, potwierdzona szerokim zakresem już zrealizowanych kontaktów, stanowi dobrą podstawę do podjęcia realizacji dalszych działań na rzecz obronności Państwa, w szczególności w zakresie pojazdów kołowych, ciężkich pojazdów opancerzonych oraz sprzętu inżynieryjnego.

Znaczenie i siłę śląskich spółek potwierdza fakt, że w wielu obszarach liderują w Polskiej Grupie Zbrojeniowej, w ramach, której funkcjonują, jako spółki zależne. Polska Grupa Zbrojeniowa (PGZ S.A.) bazując na wieloletnim doświadczeniu i kompetencjach spółek, które wchodzi w jej skład, tworzy jeden z największych koncernów obronnych w Europie Środkowej.

W śląskich spółkach przemysłu obronnego realizowanych jest obecnie ponad 20 znaczących projektów badawczo-rozwojowych. Poniżej zostaną przedstawione najważniejsze z projektów, które mogą być realizowane przez przemysł skoncentrowany na terenie województwa. Wyniki niektórych z tych projektów będą mogły mieć podwójne zastosowanie zarówno w sferze militarnej, jak i cywilnej.

Realizacja projektów wymaga finansowania z budżetu Państwa, ze środków będących w dyspozycji Ministra Obrony Narodowej.

Szczegółowy opis projektów stanowi załącznik nr 3

## **Polski czołg podstawowy IV generacji**

Wyróżnikiem czołgów IV generacji jest ogólny układ konstrukcyjny cechujący się zastosowaniem czołgowej wieży bezzałogowej z usytuowaniem załogi w oddzielnej bezpiecznej przestrzeni, z amunicją w bezpiecznych magazynach oddzielonych od przedziału załogowego grodziami pancernymi. Przedmiotem projektu jest opracowanie dokumentacji, wykonanie modelu, a następnie prototypu i badania Polskiego Czołgu Podstawowego nowej generacji na bazie Uniwersalnej Modułowej Platformy Gąsienicowej. Pojazd ten będzie cechować się wysoką mobilnością, a także dużą siłą ognia oraz odpowiednim do masy poziomem osłoności balistycznej załogi i wyposażenia wewnętrznego.

## **Opracowanie mostu towarzyszącego na podwoziu samochodowym (ms-20) dedykowanego centrów zarządzania kryzysowego oraz wojskowym jednostkom odbudowy do zastosowań w sytuacjach kryzysowych**

Projekt zakłada opracowanie cywilnego, autonomicznego systemu do ustanawiania przepraw przez przeszkody o szerokości do 20m. Sprzęt będzie mógł być wykorzystywany w przypadku klęsk żywiołowych i będzie ważnym elementem w procesie niesienia pomocy poprzez służby ratownicze w poszkodowanych obszarach.

Zestaw mostowy stanowi odpowiedź na nieprzewidziane zdarzenia spowodowane siłami natury lub będące konsekwencją działań człowieka (np. akty terroryzmu). Jego wykorzystanie byłoby szczególnie zasadne w momencie zniszczenia już istniejącej infrastruktury (np. zerwanie istniejących mostów podczas powodzi) lub w przypadku konieczności zabezpieczenia ruchu ludzi i sprzętu

podczas imprez masowych odbywających się w plenerze – w bieżącym roku most MS-20 był wypożyczony przez Wojsko Polskie do zabezpieczenia obchodów Światowych Dni Młodzieży.

### **Wysoko mobilny pojazd ratowniczo-transportowy nowej generacji – następca pojazdu PTS**

Celem projektu jest opracowanie, wykonanie i przebadanie gąsienicowej amfibii transportowo - ratowniczej zdolnej do szybkiej ewakuacji osób, mienia, oraz do transportu sprzętu (np. punktów medycznych, centrów dowodzenia) ulokowanych w kontenerach ISO'20. Amfibia przystosowana będzie do swobodnego poruszania się po bezdrożach, terenach grząskich, zwałowiskach oraz rozlewiskach wodnych z głębokim brodzeniem, w tym pływaniem.

Obecnie w celu realizacji tych zadań są wykorzystywane bardzo wyeksploatowane pojazdy amfibijne PTS. Masowe wykorzystywanie tych pojazdów w akcjach ratunkowych podczas klęsk żywiołowych dowodzi bezwzględnie konieczność posiadania tego typu pojazdów zarówno przez Wojska Inżynieryjne, jak i Centra Kryzysowe. Większość z aktualnie użytkowanych pojazdów jest wyeksploatowana, a ich wiek przekracza 30 lat. Możliwość modernizacji tych wozów, ze względu na postęp technologiczny, można uznać za bezcelową (konstrukcja obecnego pojazdu PTS została opracowana w 1961 roku).

### **Modernizacja ośrodka badawczo-szkoleniowego**

Rozwój techniki wojskowej wiąże się koniecznością prowadzenia ciągłych testów i badań. Coraz wyższe parametry techniczne pojazdów i coraz bardziej zaawansowane wyposażenie specjalistyczne spowodowało, że badania muszą się odbywać w specjalnie do tego przygotowanych ośrodkach badawczych, wyposażonych nie tylko w odpowiednio duży obszar, ale także specjalistyczna aparaturę pomiarową i wyszkoloną kadrę.

Celem projektu jest modernizacja obecnego terenu poligonu badawczego w Gliwicach i utworzenie nowoczesnego, wspólnego ośrodka badawczo-szkoleniowego w zakresie badań pojazdów specjalnych, zarówno na podwoziach kołowych i gąsienicowych, w tym pojazdów autonomicznych.

Głównymi celami ośrodka mają być uzyskanie statusu jednego z najnowocześniejszych centrum badawczego pojazdów specjalnych w Polsce i Europie, a także zapewnienie w jak najszerszym zakresie możliwości wykonywania badań i testów pojazdów specjalnych, ze szczególnym uwzględnieniem badań certyfikowanych na rzecz obronności i bezpieczeństwa.

### **Rekomendacje dla nowej gospodarki regionu**

#### **Energetyka**

#### **Regionalne partnerstwo energetyczne**

Niezależnie od wskazań i rekomendacji zawartych w niniejszym dokumencie, ze względu na węzeł problemów w energetyce wynikający zarówno z nowych regulacji prawnych jak i stanu aktualnego majątku oraz infrastruktury, a także innych czynników rekomenduje się powołanie przez Wojewódzką Radę Dialogu Społecznego w Katowicach z udziałem przedstawicieli Ministerstwa Energii specjalnego zespołu, przed którym postawi się następujące zadania:

- inwentaryzacja stanu majątku wytwórczego na terenie województwa i zestawienie mocy zainstalowanej z potrzebami Operatora Systemu Przesyłowego, co pozwoli na przyjęcie właściwych rozwiązań technicznych;

- wyznaczenie punktów węzłowych, w których opłacalne jest inwestowanie z uwagi na uzbrojenie terenu i istniejącą infrastrukturę (energia elektryczna, sieci gazowe, drogi dojazdowe, sieci elektroenergetyczne zdolne do wyprowadzenia mocy w przypadku zastąpienia jednostek produkujących jedynie ciepło jednostkami kogeneracyjnymi – konieczność wdrożenia Dyrektywy MCP w przyszłości);
- analiza środków wsparcia finansowego;
- uwzględnienie możliwości obniżenia ryzyk dotyczących rodzajów i ilości spalanych paliw poprzez zastosowanie elastycznych jednostek wielopaliwowych;
- analiza konieczności, zakresu i sposobu modernizacji bloków 200 MW w elektrowniach
- analiza rynku ciepła oraz koniecznych interwencji i inwestycji na terenie województwa,
- analiza innowacyjnych rozwiązań, w tym proponowanych w niniejszym w dokumencie, w tym także koncepcji kopalni i elektrowni bezodpadowej,
- monitorowanie i współzarządzanie aktywami energetycznymi regionu.

Wynik prac zespołu powinien być przedstawiony w terminie maksymalnie do 6 miesięcy.

### **Instalacja zasobników podgrzanej wody zasilającej w blokach energetycznych**

Jednym ze sposobów poprawy regulacyjności bloków energetycznych jest wykorzystanie akumulacji ciepła w zasobnikach wody zasilających kotły parą. W czasie doliny w systemie elektroenergetycznym obniża się strumień pary przepływającej przez turbinę (zmniejsza się moc elektryczna). Nadmiarowy strumień wykorzystywany jest do podgrzewania wody zasilającej gromadzonej w zasobniku. W okresie szczytu zapotrzebowania, zastępuję się regenerację ciepła (podgrzewanie wody podawanej do kotła parą pobieraną z turbiny), przez podgrzaną wodę zakumulowaną w zasobniku. Układy z takimi zasobnikami zapewniają stabilne warunki pracy kotła przy zmiennych warunkach eksploatacji bloku. Pozwala to na intensyfikację produkcji energii elektrycznej w szczycie obciążenia systemu elektroenergetycznego, tym samym poprawia opłacalność produkcji energii elektrycznej w blokach węzłowych.

Wyrównanie obciążenia kotłów parowych wpływa na poprawę długookresowych sprawności energetycznych oraz zmniejszenie emisji zanieczyszczeń. Zastosowanie zasobników wody zasilającej pozwala również na szybszą zmianę obciążenia bloku oraz skrócenie czasów ponownego uruchomienia lub odstawienia bloku, co przekłada się na korzyści ekonomiczne.

Zasobniki należą do dojrzałych i komercyjnie oferowanych na rynku układów akumulacji ciepła w blokach energetycznych. Rozwiązanie może być stosowane praktycznie w dowolnym bloku energetycznym lub elektrociepłowni.

### **Propozycje dla rynku ciepła systemowego**

W związku z pogarszającą się sytuacją na rynku ciepła i obawami co do możliwości zagwarantowania dostaw ciepła proponuje się następujące rozwiązania.:

- Budowa bloków kogeneracyjnych na terenie istniejących elektrowni np. w Łagiszy opartych na kotłach wielopaliwowych, mogących spalać np.: węgiel, rdf, biomasę o mocy około 80 – 100MWe i około 150 – 200 MWt.  
Blok będzie mógł jednocześnie zapewnić parę i gorącą wodę na potrzeby rozruchu bloku 460MWe, wówczas eksploatacja lub budowa jednostek szczytowych gazowo – olejowych nie będzie wymagana.
- Budowa odpowiednich spinek ciepłowniczych w celu zapewnienia zmiennego obszaru zasilania dla rynku ciepła na danym terenie.

Budowa ciepłociągów dla poprawy bezpieczeństwa energetycznego oraz realizacji celu zapewnienia zmiennych obszarów zasilania w przypadku awarii.

### **Dobowe spłaszczenie zapotrzebowania na moc**

Poprzez mechanizmy regulacyjne zwolnienie „nocnej energii” z podatków i paropodatków (energia i przesył) jako element motywacyjny do optymalizacji kosztów bytowych i produkcji przemysłowej.

### **Elektryfikacja transportu zbiorowego i indywidualnego**

Podjęcie możliwie pełnej elektryfikacji transportu ma istotne znaczenie dla stabilności systemu energetycznego oraz obniżenia niskiej emisji, a tym samym podniesienia komfortu życia.

Planowane jest wprowadzenie na rynek 1 mln pojazdów elektrycznych. Konieczne jest wprowadzenie instrumentów zachęcających do elektryfikacji przede wszystkim transportu publicznego obejmujących narzędzia fiskalne, administracyjne oraz dostępne formuły partnerstwa publiczno – prywatnego.

Elektryfikacja transportu publicznego w aglomeracji śląskiej jest koncepcją, którą można zrealizować w stosunkowo krótkim czasie. Działać tu będzie efekt skali, bowiem sieć lokalnych połączeń autobusowych na terenie ponad dwumilionowej aglomeracji jest bardzo rozbudowana. Z kolei liczba potrzebnych stacji ładowania, jest niewielka. Samo ładowanie autobusów odbywałoby się w okresie nocnym, kiedy komunikacja miejska zamiera.

Dodatkowym efektem jest redukcja emisji pyłów zawieszonych oraz znacząca możliwość odzyskiwania energii hamowania, często zatrzymujących się, autobusów. Z pojazdów elektrycznych mogłyby korzystać również firmy pocztowe i kurierskie.

Ponieważ został już wdrożony projekt pilotażowy w tym zakresie (projekt E-Bus), należy, po dokonaniu analizy przebiegu pilotażu, przystąpić do realizacji projektu w szerszej skali.

Rekomenduje się zbudowanie w województwie śląskim fabryki autobusów elektrycznych oraz fabryki samochodów elektrycznych na bazie polskiej marki.

Fabryki takie mogłyby być zrealizowane w ramach partnerstwa publiczno – prywatnego. W województwie znajduje się już wiele dużych firm motoryzacyjnych i gęsta sieć kooperantów. Jest także jedna z najlepszych na świecie stref ekonomicznych. Pozyskanie wykształconej siły roboczej nie powinno stanowić problemu. Budowa i przyszłe funkcjonowanie takich zakładów będzie miała również duży wpływ na lokalny rynek pracy.

### **Rewitalizacja**

#### **Rewitalizacja terenów poprzemysłowych**

Koncepcje	Inwestycje	Instytucje i instrumenty
Gospodarka o obiegu zamkniętym	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilne stacje zagospodarowywania materiałów antropogenicznych zdeponowanych na hałdach pogórnich, pohutniczych, poenergetycznych.</li> <li>Nowej generacji stacje zagospodarowania odpadów komunalnych, w tym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regionalny system informacji o terenach poprzemysłowych i monitorowania działań na tych obszarach.</li> <li>Branżowe plany działań gospodarki obiegu zamkniętego.</li> <li>Utworzenie regionalnego</li> </ul>

	biogazownie miejskie.	funduszu rewitalizacji terenów przemysłowych. • Powołanie regionalnego operatora gospodarki o obiegu zamkniętym. • Wdrożenie ramowej dyrektywy odpadowej (2008/98/EC) i dyrektywy wysypiskowej (99/31/EC). • Projekt „4S” Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej.
Odtworzenie naturalnych systemów gospodarki wodnej na terenach przemysłowych	• Systemy retencji wód na terenach przemysłowych.	
Gospodarcze wykorzystanie wyrobisk pogórnich	• Budowa elektrowni szczytowo-pompowej. • Instalacje przemysłowego wykorzystania metanu i ciepła z wyrobisk (po)górnich.	
Przygotowanie lokalizacji przemysłowych na terenach rewitalizacji	• Uzbrajanie terenów przemysłowych w nowoczesną infrastrukturę produkcyjną.	

### Rewitalizacja obszarów miejskich

Koncepcje		Inwestycje	Instytucje i instrumenty
Przebudowa energetyczna starej tkanki mieszkaniowej	•	• Termomodernizacja oparta na kogeneracji (energia elektryczna, ciepło, chłód).	• Taryfy energetyczne • Utworzenie Regionalnego Funduszu Rewitalizacji Miast. • Powołanie Regionalnej Agencji Modernizacji Mieszkań (Mieszkalnictwa)
Inteligentna infrastruktura komunalna	•	• Inteligentne opomiarowanie i sterowanie sieciami.	
Jakość przestrzeni publicznych	•	• Zielona infrastruktura miejska.	
Witalność społeczności lokalnych	•	• Centra integracji społecznej.	

### Magazynowanie energii

Instrumentem wspierającym proces rewitalizacji zasobów mieszkaniowych współpowiązanej z energetyką prosumencką, wymagającym regulacji prawnych jest system magazynowania energii elektrycznej o wysokiej sprawności. System ten obejmować winien magazyny energii dedykowane rozproszonej energii prosumenckiej oraz aplikacje do sterowania jego funkcjami, fotowoltaiczne źródła energii oraz specjalne taryfy dla użytkowników systemu. Podstawą wdrażania systemu magazynowania energii winno być podjęcie regionalnie samodzielnej produkcji akumulatorów litowo-jonowych o wysokiej żywotności (20 lat).

Władza publiczna poprzez regulacje i znoszenie barier winna wspierać w obszarach silnie zurbanizowanych inwestycje w postaci magazynów energii dla prosumentów na bazie modernizowanych stacji i sieci niskich oraz średnich napięć. Oznacza to, że w warunkach regionu zurbanizowanego pilnej przebudowy wymaga system dystrybucji energii oparty na decentralizacji.

## Przebudowa gospodarowania odpadami komunalnymi

Rewitalizacja obszarów miejskich winna być także współpowiązana z technologiczną przebudową gospodarowania odpadami komunalnymi. Podstawą interwencji publicznej winny być inwestycje w infrastrukturę zintegrowanego gospodarowania odpadami przy założeniu eliminacji, zgodnie z dyrektywami UE, termicznego ich unieszkodliwiania do 2030 r. Co oznacza, że gospodarowanie odpadami i ściekami komunalnymi w długookresowej perspektywie winno być włączone całkowicie w gospodarkę o obiegu zamkniętym przy spełnieniu założeń gospodarki bezodpadowej i efektywnego wykorzystania zasobów.

## Energetyka niskoemisyjna w ramach rewitalizacji

Transport drogowy w warunkach gospodarki województwa śląskiego odpowiedzialny jest za ponad 30% zużycia energii końcowej i wykazuje w latach 1990-2010 największą dynamikę wzrostu, przyczyniając się do pogarszania środowiskowych warunków życia.

W sektorze mieszkaniowym województwa śląskiego opartym na nieefektywnych systemach grzewczych, pomimo wysiłków modernizacyjnych związanych z termomodernizacją wzrasta zużycie energii końcowej na mieszkańca. W obszarach wysokiej urbanizacji (koncentracji ludności i ruchu samochodowego) dochodzi do środowiskowej synergii negatywnych efektów emisji zanieczyszczeń z niskich źródeł.

W wymiarze aksjologicznym energetyka niskoemisyjna traktowana jako cel może być podstawową dźwignią rekonstrukcji gospodarki regionu. Zakres tworzenia systemu energetyki niskoemisyjnej przedstawiono w poniższej tabeli.

### **Energetyka niskoemisyjna**

Koncepcje	Inwestycje	Instytucje i instrumenty
Elektryfikacja transportu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sieć ładowania pojazdów elektrycznych.</li><li>• Wymiana taboru transportu publicznego.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Systemy taryfowe.</li><li>• Systemy oszczędzania kapitałowego gospodarstw domowych, na rzecz nowej energetyki niskoemisyjnej.</li><li>• Zielone zamówienia publiczne.</li></ul>
Efektywność środowiskowa mobilności	<ul style="list-style-type: none"><li>• Przemysłowe magazynowanie energii (w gospodarstwach domowych, elektrowniach systemowych i zawodowych, w stacjach kompleksowego zagospodarowania odpadów komunalnych).</li><li>• Fabryki magazynów energii.</li></ul>	
Elektryfikacja ciepłownictwa		
Energetyka prosumencka		
Gospodarka ciepłem odpadowym w energetyce niskotemperaturowej	<ul style="list-style-type: none"><li>• Budowa „szyny ciepłowniczej” w miejscach lokalizacji systemowych źródeł energii, tj. zagospodarowanie ciepła odpadowego dużych elektrowni dla lokalnych systemów ciepłowniczych</li></ul>	



Zgromadzony w regionie potencjał wiedzy w zakresie inteligentnej energetyki, skala potencjalnego rynku, inicjatywy społeczne, inkubujący się sektor gospodarki niskoemisyjnej, możliwości współpracy międzynarodowej w ramach platform technologicznych i transferu doświadczeń z krajów sąsiedzkich są jednym z największych potencjałów wzrostu gospodarczego regionu.

Sektor nowoczesnej gospodarki niskoemisyjnej wykazuje w skali światowej największą dynamikę wzrostu zatrudnienia, absorpcji innowacji technologicznych i społecznych.

Osiągnięcia społeczności lokalnych w zakresie gospodarki niskoemisyjnej wyznaczają ich nową pozycję w przekrojach międzynarodowych.

### **Niskoemisyjne hutnictwo i przetwórstwo przemysłowe**

Przetwórstwo przemysłowe związane z produkcją metalowych wyrobów gotowych, bazujące na hutnictwie i wyrobach hutniczych w warunkach województwa śląskiego jest najbardziej konkurencyjną składową gospodarki regionu. Cechuje się największą dynamiką wzrostu zatrudnienia a i powstawania firm kwalifikowanych do sektora MŚP, kooperujących z dużymi korporacjami przetwórstwa przemysłowego.

Czynnikami osłabiającymi konkurencyjność przetwórstwa przemysłowego związanego z produkcją metalowych wyrobów gotowych są:

- uzależnianie się od importu zaopatrzeniowego ze względu na braki materiałowe pochodzenia krajowego i regionalnego;
- niskie tempo poprawy efektywności energetycznej przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego i wzrastające koszty zużycia energii;
- utrzymywanie się wysokiego ryzyka transferu innowacji z szeroko definiowanego sektora B+R inżynierii materiałowej.

Zakres kierunków przekształceń w sektorach niskoemisyjnego hutnictwa i przetwórstwa przemysłowego przedstawiono w poniższej tabeli.

#### ***Niskoemisyjne hutnictwo i przetwórstwo przemysłowe***

Koncepcje	Inwestycje	Institucje i instrumenty
Wykorzystanie wodoru w produkcji stali i wyrobów hutniczych na skalę przemysłową	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Długookresowy program badawczo-rozwojowy w zakresie dekarbonizacji hutnictwa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instytut gospodarki wodorowej.</li> <li>• Udział regionu w transferach wpływów tytułem uprawnień CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
Gospodarka ciepłem odpadowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalacje pilotażowe zagospodarowania ciepła odpadowego na liniach technologicznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zróżnicowanie sektorowe cen tytułem uprawnień CO<sub>2</sub> i udział regionu w kształtowaniu cen.</li> </ul>
Reindustrializacja grupy hutniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Długookresowy program badawczo-inwestycyjny PGZ i hutniczych zakładów cywilnych.</li> </ul>	
Zintegrowane linie produkcyjne procesu wytwarzania metalu i jego przetwórstwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inwestycje modernizacyjne na rzecz produkcji stali wysokogatunkowych .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsolidacja przedsiębiorstw</li> </ul>

W perspektywie długookresowej dla zachowania konkurencyjności sektora przetwórstwa przemysłowego koniecznym jest uruchomienie długookresowych, zintegrowanych programów badawczych i wdrożeniowo-inwestycyjnych związanych z przejściem od gospodarki węglowej do gospodarki wodorowej w hutnictwie.

Z punktu widzenia poprawy efektywności energetycznej przedsiębiorstw przetwórstwa przemysłowego konieczne jest wsparcie publiczne dla inwestycji w gospodarowanie ciepłem odpadowym.

### **Budownictwo szkieletowe – zastosowanie stali w budownictwie mieszkaniowym jedno i wielorodzinnym**

W zabudowie miast i osiedli najczęściej są stosowane budynki wielokondygnacyjne. Mogą one mieć zróżnicowaną wysokość w zależności od przeznaczenia, warunków gruntowych, powierzchni i kosztu terenu przeznaczonego pod budowę, rodzaju materiału konstrukcyjnego itp.

W budynkach tych jest łatwiej zastosować technologie uprzemysłowione i mechanizację robót, ponieważ sprzęt i maszyny budowlane mogą być lepiej wykorzystane przy wynoszeniu kolejnych kondygnacji w tym samym miejscu. Budynki mieszkalne, hotelowe, szpitalne itp. Składające się z wielu małych pomieszczeń są najczęściej wykonywane jako ustroje ścianowe lub ścianowo-słupowe. W ustrojach tych rolę nośną pełnią ściany konstrukcyjne budynku.

W budynkach biurowych, produkcyjnych, magazynowych, parkingach itp., czyli tam, gdzie wymaga się większych powierzchni użytkowych, stosuje się ustroje szkieletowe z nielicznymi ścianami usztywniającymi lub trzonami komunikacyjnymi. Ich zaletą jest większa swoboda w kształtowaniu wewnętrznej funkcji pomieszczeń. Głównymi elementami szkieletowej konstrukcji stalowej są słupy, rygle oraz tężniki płaskie i przestrzenne oraz ściany usztywniające.

Budynki o szkieletowej konstrukcji stalowej mogą – z uwagi na wysoką wytrzymałość stali – mieć bardzo dużą liczbę kondygnacji. Elementy mogą być całkowicie (a więc bardzo dokładnie) wykonywane w zakładach wytwórczych, a stosunkowo niewielki ich ciężar umożliwia stosowanie lekkiego sprzętu. Elementy szkieletu, tj. słupy i rygle, mogą być łączone w sposób przegubowy lub sztywny.

Ze względu na zalety konstrukcji stalowej, a także na stosunkowo niskie koszty tej technologii rekomenduje się zastosowanie stali w budownictwie w ramach Programu Mieszkanie Plus.

### **Metropolizacja – rekomendacje**

#### **Strefy kultury i wiedzy, środowisk innowacyjnych i kreatywnych**

Gęstość zaludnienia, a także przenikanie się obszarów przemysłowych, miejskich i akademickich stwarza unikalną szansę na wykorzystanie tego potencjału w sposób pozwalający na osiągnięcie zupełnie nowych efektów rozwojowych. Wymaga to jednak stworzenia mechanizmów wsparcia organizacyjnego i finansowego inicjatyw podejmowanych przez uczelnie śląskie, przemysł i władze samorządowe prowadzące do powstawania różnego rodzaju stref miejskich, w których dzięki innowacyjnemu połączeniu funkcji możliwe jest zupełnie nowego rodzaju wykorzystanie przestrzeni, infrastruktury i dostępnych zasobów ludzkich.

### **Strefy kultury i wiedzy, środowisk innowacyjnych i kreatywnych**

Koncepcje	Inwestycje	Instytucje i instrumenty
Przemysły-Feniksy <i>Phoenix Industries</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Śląskie Centrum Dizajnu</li><li>• Centrum Przemysłów Kreatywnych i Innowacji (Zamek Cieszyn)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regionalny Fundusz Innowacji</li></ul>
Upowszechnianie nauki w społeczeństwie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Centrum Techniki</li></ul>	
Inteligentne dzielnice miejskie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dzielnice akademickie w centralnych obszarach miast uniwersyteckich</li><li>• Pilotażowe realizacje w zespołach mieszkaniowych – nowych i posiadających historyczne walory dziedzictwa kulturowego</li></ul>	
Metropolitalne usługi publiczne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Centrum metropolitalnych innowacji społecznych</li><li>• Śląskie Centrum Diagnostyki Molekularnej</li></ul>	

Szczególnie istotne znaczenie ma rozwój metropolitalnych usług wyższego rzędu w dziedzinie nowoczesnych technologii biomedycznych, takich jak Śląskie Centrum Diagnostyki Molekularnej, pozwalające na rozwijanie spersonalizowanych terapii medycznych oraz podejmowanie badań naukowych w zakresie nanomedycyny, nanobiotechnologii, biologii molekularnej i bioinformatyki, wykorzystujące potencjał naukowy działających w regionie uczelni i instytutów naukowych oraz wysokospecjalistycznych podmiotów leczniczych.

### **Umiejdzynarodowienie gospodarki**

Podstawą procesu metropolizacji i osiągnięcia z niego korzyści tak w wymiarze ekonomicznym jak i cywilizacyjnym jest sieciowa współpraca miast związku metropolitalnego, jaki powołany zostanie w oparciu o nowelizowane aktualnie przepisy o obszarach i związkach metropolitalnych na rzecz przepływu towarów, usług, kapitału, osób, informacji i idei. Sieciowa współpraca miasta oparta na internalizacji winna przybierać postać:

- wspierania uczestnictwa osób, instytucji i przedsiębiorstw w europejskich sieciach współpracy i wymiany,
- wyposażania infrastrukturalnego o wysokim standardzie, umożliwiającego przepływy i transfery, budującego wysoką atrakcyjność lokalizacyjną regionu.

Podstawą interwencji publicznej winny być więc:

- rynki nieruchomości biurowych, rezydencjalnych i biznesowych,
- centra usług, kongresów, wystaw, muzeów, spotkań i wydarzeń.

### **Umiejscowienie gospodarki**

Koncepcje	Inwestycje	Instytucje i instrumenty
Udogodnienia lokalizacyjne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Strefy biznesu na bazie inwestycji międzynarodowych przemysłów wysokich technologii</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instrumenty partnerstwa publiczno-prywatnego</li></ul>
Włączenie firm w rezultaty prac międzynarodowych projektów B+R		<ul style="list-style-type: none"><li>• Regionalny Fundusz Innowacji</li></ul>

### **Bezemisijna synergia węglowo – jądrowa**

Jako projekt badawczy proponuje się projekt o charakterze innowacyjnym, zakładający wykorzystanie nowych technologii, w tym reaktora jądrowego VHTR (który ma być wyprodukowany w Chinach). Jest to projekt, którego ewentualne wdrożenie może potrwać wiele lat, ale warto przynajmniej zbadać realne możliwości i ekonomiczną opłacalność realizacji.

Opis projektu stanowi załącznik nr 4

### **Projekt bezzałogowej platformy stratosferycznej**

Kolejnym projektem badawczym, nad którym należałoby się zastanowić jest projekt bezzałogowej platformy stratosferycznej do zastosowań teledetekcyjnych.

Jest to pomysł stworzenia platformy stratosferycznej operującej na pułapie obejmującym niższe warstwy stratosfery tj.: (16000 – 30000 m n.p.m.) i służącej do precyzyjnej obserwacji ziemi, komunikacji pomiędzy obiektami naziemnymi, powietrznymi i satelitami oraz innych zastosowań zgodnie z wymaganiami zainteresowanych podmiotów i odpowiednich służb.

Aktualnie Polska nie posiada takiej platformy, a wykonanie oraz wdrożenie jej do eksploatacji pozwoliłoby skutecznie włączyć ją do realizacji zadań, które obecnie są realizowane przez satelity. Koszt platformy stratosferycznej jest jednak znacząco mniejszy od kosztu dostępu do satelity, zaś jakość uzyskiwanych np. zdjęć jest dużo wyższa, niż tych które otrzymywane są z satelity. Projekt mógłby być realizowany w całości przez polskie podmioty gospodarcze we współpracy z polskimi uczelniami technicznymi oraz z instytutami badawczymi i PAN.

Głównym celem projektu będzie zaprojektowanie i zbudowanie kompletnej bezzałogowej platformy stratosferycznej na potrzeby obserwacji Ziemi ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa i obronności kraju.

Zamierzeniem jest ulokowanie zarówno prac projektowych, jak i następnie realizacji projektu w znaczącej części w województwie śląskim, z wykorzystaniem zarówno bazy naukowej, jak i technologicznej oraz kadr z regionu.

Opis projektu stanowi załącznik nr 5

## Mechanizmy wsparcia rozwoju gospodarki regionu

### Rewitalizacja obszarów przemysłowych – operator

W celu przywracania terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego niezbędnym jest wykorzystanie istniejącej już wiedzy i potencjału badawczego jednostek badawczo-rozwojowych. Jednostki te wchodziłyby w tworzony tzw. „system operatorski” stanowiący wsparcie m.in. restrukturyzacji górnictwa w obrębie zagospodarowania odpadów pogórnicznych, tworzenia nowych miejsc pracy oraz pozyskania środków finansowych z UE przeznaczonych na finansowanie zadań realizowanych np. przez Ministerstwo Środowiska. Zakłada się ponadto, że „system operatorski” posiadałby odpowiedni nadzór organów administracji oraz że będzie się charakteryzował standaryzacją i wysoką skutecznością procesów rekonwersji. Jednocześnie system ten stanowiłby gwarancję zachowania specyfiki regionu (np. zachowanie wież szybowych) i wprowadzania na tereny przywrócone do obiegu gospodarczego innowacyjnych technologii np. wprowadzenie lokalnych źródeł energii w oparciu o likwidowane górnicze wyrobiska szybowe.

W celu spełnienia powyższych założeń, a także mając na uwadze konieczność intensyfikacji procesów rekultywacji, remediacji, unieszkodliwiania tzw. „bomb ekologicznych” oraz przywracania terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego należy:

- Wprowadzić operatorski system organizacji i zarządzania procesem przywracania terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego oraz zestandaryzowanych zasad organizacji, trybu przygotowania, prowadzenia, dokumentowania i oceny efektów/skutków takiego procesu.
- „Organizator Rewitalizacji” powoła Śląskiego Regionalnego Operatora (ŚRO) procesu przywracania terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego na terenie Śląska przy wykorzystaniu zbilansowanej przez niego regionalnej infrastruktury B+R oraz przy konieczności uwzględnienia (zachowania) specyfiki i tradycji regionu.
- ŚRO będzie identyfikować i łączyć potrzeby samorządów oraz przedsiębiorców realizując politykę rozwojową formułowaną na poziomie regionalnym, w tym priorytetowego wyboru terenów wymagających wsparcia procesu na podstawie ustanowionych kryteriów wyboru z wykorzystaniem Otwartego Regionalnego Systemu Informacji Przestrzennej. Podmiot szczebla regionalnego tzw. „Organizator Rewitalizacji” na rzecz którego działa ŚRO, przygotowuje, koordynuje i tworzy warunki prowadzenia takich procesów oraz dokonuje oceny kosztów i korzyści.
- ŚRO będzie świadczył usługi przywracania terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego w ogólnym interesie publicznym oraz gospodarczym na podstawie odpowiednich umów. ŚRO każdorazowo przygotowuje Plan Rekultywacji i Remediacji wskazanego podmiotu (terenu). W trybie „ex ante” opracowuje i przedkłada Kosztorys takiej „usługi”. Po wykonaniu „usługi” zobowiązany jest wydać dokument „Poświadczenie rezultatów przywracania terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego”, dający rękojmię (certyfikat) należytej staranności jej wykonania, co stanowi także gwarancję usługi. ŚRO powinien dysponować zasobami technicznymi, ludzkimi, technologicznymi, organizacyjnymi i doświadczeniami oraz uzyskać akredytację regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska dla Planu Remediacji, o którym mowa w art. 101. Ustawy Prawo Ochrony Środowiska.
- Zestandaryzować, z wykorzystaniem regionalnych jednostek B+R procedurę przywracania terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego, mechanizmy doboru właściwych technologii realizacji oraz organizacji pracy.

- Zapewnić trwały mechanizm finansowania zabiegów rekultywacyjnych, remediacji, unieszkodliwiania odpadów przy przywracaniu terenów zdegradowanych do obiegu gospodarczego. Możliwe są różne modele biznesowe prowadzenie procesów rewitalizacji np:
  - w oparciu o zasady dystrybucji środków dotacyjnych przeznaczonych na działania rewitalizacyjne,
  - powołanie lub wskazanie regionalnego Funduszu,
  - Organizator Rewitalizacji przekazuje środki na rewitalizację do ŚRO; po przeprowadzeniu działań rewitalizacyjnych dany teren jest przekazywany Organizatorowi, właścicielowi lub wskazanemu podmiotowi.
  - Śląski Regionalny Operator wykonuje prace rewitalizacyjne (korzystając z dostępnych mechanizmów finansowania) a następnie zbywa dany teren Inwestorowi.

Działalność Śląskiego Regionalnego Operatora służyłaby również reindustrializacji wedle następującego schematu:

- Śląski Regionalny Operator – przywrócenie wartości inwestycyjnej zdegradowanych terenów przemysłowych (rewitalizacja przemysłowa – wykraczająca, co do zasady, poza zakres ustawy z 2015 r. o rewitalizacji – art. 10 ust. 3 ustawy).
- Przeznaczenie zrewitalizowanych terenów na strefy transferu technologii oraz współpracy gospodarki i nauki
- Instrumenty wsparcia – niskoczynszowy dostęp do nieruchomości, środki kredytowe z regionalnej instytucji finansowej, preferencje podatkowe, wsparcie w przygotowaniu biznes-planu i innych organizacyjno-administracyjnych aspektach planowanej działalności.
- Warunki umożliwiające skorzystanie z instrumentów wsparcia – podjęcie działalności przemysłowej wykorzystującej patenty, technologie i rozwiązania opracowywane przez polską myśl naukową we współpracy z instytucjami naukowymi lub autorami tych rozwiązań), przedmiot działalności zgodny z inteligentnymi specjalizacjami regionu.

Skuteczność tego mechanizmu wymaga także znaczącego wsparcia finansowego działań uczelni i innych instytucji naukowych (zwłaszcza śląskich) w zakresie identyfikacji, dopracowania i testowania pomysłów jak również wynalazków pod kątem możliwości oraz zasadności ich komercyjnego wykorzystania. Do rozważenia - powołanie Śląskiego Centrum Transferu Technologii – jako konsorcjum uczelni zajmujące się przygotowaniem i weryfikacją obiecujących odkryć i pomysłów technicznych oraz poszukiwaniem partnerów biznesowych potencjalnie zainteresowanych ich wykorzystaniem lub udziałem w służących temu spółkach typu spin-out.

### **Zagospodarowanie obszarów i obiektów pozostałych po górniczej eksploatacji**

Wskutek wyczerpywania zasobów węgla kamiennego, nadających się do uzasadnionej ekonomicznie eksploatacji pozostaje infrastruktura techniczna i potencjał ludzki. Wartością istotną z punktu widzenia prowadzenia biznesu polegającego na produkcji przemysłowej jest potencjał osobowy rozumiany jako pracownicy posiadający przygotowanie techniczne do obsługi maszyn i urządzeń przemysłowych - linii technologicznych. Przez pracowników rozumiemy zarówno tych szeregowych - operatorów oraz średnią i wyższą kadrę techniczną a w konsekwencji szkoły i uczelnie kształcące technicznie kolejne pokolenia Ślązaków. W konsekwencji w/w procesów wytworem górnictwa jest kultura przemysłowa Górnego Śląska.

Przemysł wydobywczy generuje kompetencje w energetyce konwencjonalnej, ciepłownictwie oraz przemyśle stalowym i maszynowym (kopalnia jest dużym konsumentem stali

niskoprzetworzonych/obudowy, zamki, klamry, rury itp./ oraz nabywcą maszyn i urządzeń górniczych /kombajny, infrastruktura transportowa/ ).

Powyższe atrybuty wyraźnie wskazują kierunek aktywności Państwa na stworzenie warunków nie tylko dla utrzymania ale i rozwoju w/w kompetencji przemysłowych i wsparcie w zakresie ich promocji i sprzedaży na rynkach zewnętrznych (EU, USA Ameryka Południowa ).

Aktywność powinna przejawiać się w tworzeniu przyjaznego otoczenia administracyjnego i prawnego/fiskalnego tak aby dynamicznie mogły powstawać nowe zakłady produkcyjne rozwijające kompetencje techniczne i wykorzystujące potencjał geograficzny. Na uwadze mamy wspieranie budowy nowych zakładów produkujących czy przerabiających wyroby stalowe tj. budowa maszyn i urządzeń dla przemysłów lekkiego i ciężkiego. Powyższe jest nośnikiem wielu kolejnych wartości jak prac projektantów, serwisantów, wyposażenie w osprzęt elektroniczny i informatyczny.

Atrybutem nie do przecenienia jest lokalizacja infrastruktury górniczej u zbiegu autostrad, dróg ekspresowych i głównych szlaków kolejowych co zdecydowanie poprawia atrakcyjność dla inwestorów.

### **Wsparcie finansowe regionalnych inwestycji rozwojowych**

Spółeczność regionalna województwa śląskiego staje przed koniecznością sprostania wyzwaniom wynikającym z zachodzących procesów gospodarczych, społecznych i technologicznych. Zakłada się konieczność nie tylko identyfikacji potrzeb inwestycyjnych regionu śląskiego, których zaspokojenie pozwoli na utrzymanie trwałego potencjału rozwoju, lecz również dostrzega się konieczność sprostania możliwościom ich finansowania. W okresie projekcji porozumienia należy oczekiwać zmniejszającego się dostępu do środków publicznych, jako źródła finansowania rozwoju regionalnego. Oznacza to konieczność zwiększenia potencjału angażowania środków prywatnych do finansowania odpowiedzialnego wzrostu zdolności rozwojowych województwa śląskiego. W szczególności, rozwiązaniem takim mogłoby być powołanie regionalnej instytucji finansowej.

Świadomości potrzeby realizacji projektów rozwojowych na szczeblu regionalnym towarzyszy konieczność wskazania źródeł ich finansowania. Następujące atrybuty projektów traktuje się jako kluczowe dla rekomendacji rozwiązań dotyczących ich finansowania: zróżnicowany przedmiotowo charakter projektów inwestycyjnych; długoterminowy charakter realizacji projektów; ograniczone możliwości finansowania wszystkich projektów wyłącznie środkami publicznymi; oraz w przypadku niektórych z projektów ekonomicznie ograniczona lub prawnie wykluczona możliwość osiągnięcia przychodów bezpośrednio wynikających z eksploatacji.

Rekomendowane rozwiązanie powinno przysłużyć się osiągnięciu następujących celów: zwiększenia zdolności do zatrzymania oraz pożądanej alokacji regionalnych nadwyżek finansowych; zwiększenia zdolności do przejęcia oraz właściwego kierowania pozaregionalnych nadwyżek finansowych, w tym także środków zagranicznych; kształtowania skłonności podmiotów prywatnych do pożądanej regionalnie alokacji kapitału. Cele te powinny stać się również podstawą funkcjonowania powołanej regionalnej instytucji finansowej w zakresie alokacji środków finansowych służących realizacji porozumienia.

Poprzez właściwą (pożądaną) alokację (kierowanie) nadwyżek finansowych należy rozumieć przeznaczenie ich na finansowanie regionalnych inwestycji (pożądaną regionalnie alokacją kapitału). Regionalne nadwyżki finansowe tworzą dobrowolne oszczędności gospodarstw domowych (mieszkańców województwa śląskiego), nadwyżki finansowe przedsiębiorstw (zlokalizowanych

w województwie śląskim), wolne środki finansowe jednostek samorządu terytorialnego województwa śląskiego. Źródłami pozaregionalnych nadwyżek finansowych są regionalne nadwyżki finansowe innych regionów, niż województwo śląskie, a także nadwyżki finansowe Skarbu Państwa (państwowych funduszy celowych) oraz państwowych osób prawnych (agencji wykonawczych, instytucji gospodarki budżetowej, Narodowego Funduszu Zdrowia) oraz środki międzynarodowych instytucji finansowych.

Analiza dostępności nadwyżek finansowych, które mogłyby służyć sfinansowaniu regionalnych projektów rozwojowych, pozwala na kategoryczne stwierdzenie, iż rozwiązanie polegające na utworzeniu regionalnej instytucji finansowej będzie uzasadnione ekonomicznie wyłącznie wówczas, jeżeli miałyby się ona stać osią dla realizacji regionalnych projektów inwestycyjnych w długim okresie czasu. Od strony instytucjonalnej regionalna instytucja finansowa powinna posiadać zdolność do: kooperacji; koordynacji; indukowania kohezji; oraz dostępność jej kontroli.

Przez zdolność do kooperacji rozumie się możliwość współpracy z innymi instytucjami zarówno krajowymi oraz międzynarodowymi. Powstała instytucja powinna mieć daleko idące kompetencje do nawiązywania oraz trwałego utrzymania współpracy z innymi instytucjami finansowymi (gromadzącymi lub dysponującymi kapitałem), w tym również funkcjonującymi i posiadającymi doświadczenie w finansowaniu działań restrukturyzacyjnych (np. Towarzystwo Finansowe Silesia sp. z o.o. w Katowicach). Ważkim dla sprawności działania instytucji w zakresie jej zdolności do kooperacji będzie jej elastyczność do tworzenia aliansów zarówno z podmiotami publicznymi oraz prywatnymi. Jeżeli zdolność do kooperacji wyznacza zakres aktywności instytucji finansowej w układzie podmiotowym, tak zdolność do koordynacji determinować będzie przedmiotowe granice działalności finansowej. Zdolność do koordynacji oznaczać będzie uprawnienia instytucji zarówno do pozyskiwania środków finansowych oraz inwestowania poprzez sięganie do zróżnicowanych dostępnych na rynku finansowym instrumentów pozyskania kapitału oraz finansowania inwestycji podmiotów trzecich. Zakłada się więc stworzenie instytucji zdolnej do sprawnego współdziałania z innymi podmiotami w zakresie pozyskania i wykorzystania kapitału. Utworzenie regionalnej instytucji finansowej będzie uzasadnione wówczas, gdy przyczynić się będzie do zwiększenia atrakcyjności regionalnych inwestycji rozwojowych (obniżenie kosztu kapitału), w szczególności dzięki scaleniu rozproszonych działań podmiotów publicznych. Regionalna instytucja finansowa powinna mieć możliwość podejmowania działań promujących współpracę między podmiotami publicznymi. Zdolność do indukowania kohezji oznacza kompetencje do kreowania działań (inwestycji), w które zaangażowane byłyby środki, aktywa, wiedza różnych jednostek sektora finansów publicznych (np. funduszy celowych, agencji wykonawczych, jednostek samorządu terytorialnego). Dostępność kontroli nad regionalną instytucją finansową powinna odnosić się zarówno do wskazania podmiotów publicznych, które powinny być uprawnione do wpływania na decyzje podejmowane przez wyodrębnioną instytucję, także określenia oczekiwanego zakresu takiej kontroli, oraz identyfikacji dostępnych narzędzi sprawowania takiej kontroli.

Utworzenie regionalnej instytucji finansowej, mając na uwadze potrzeby stabilnego, długoterminowego i elastycznego finansowania regionalnych inwestycji rozwojowych powinno mieć formę organizacyjno-prawną banku w formie spółki akcyjnej. Wskazane rozwiązanie pozwoli na zachowanie pożądanych atrybutów regionalnej instytucji finansowej, tj. zdolności do koordynacji, kooperacji; realizacji inwestycji w oparciu o zasadę kohezji, a także zapewnienie instytucjonalnej kontroli nad jej działalnością.



## **Przepisy o związkach metropolitalnych**

Istotnym aspektem specyfiki regionu jest unikalne w skali kraju zagęszczenie urbanistyczne w którym ogromny obszar policentrycznej aglomeracji miejskiej skupionej w centrum regionu pozostaje podzielonych administracyjnie na kilkanaście sąsiadujących ze sobą miast dużej i średniej wielkości posiadających status samodzielnych gmin, a w znacznej większości zarazem miast na prawach powiatu. Poważnie utrudnia to sprawne zarządzanie i efektywne wykorzystanie zasobów sprzyjając zbędnemu rozpraszeniu zasobów oraz dublowaniu przedsięwzięć rozwojowych. W szczególności należy zwrócić uwagę na głęboko nierównomierny rozwój bezpośrednio sąsiadujących ze sobą miast, drastyczne różnice w poziomie jakości życia, stopie bezrobocia czy poziomie dochodów czy inwestycji per capita.

Od wielu lat środowiska regionalne zabiegały o ustanowienie rozwiązań administracyjnych dostosowanych do specyfiki tak szczególnego układu urbanistyczno-miejskiego. Przepisy uchwalonej w ubiegłym roku ustawy o związkach metropolitalnych nie zostały wprowadzone w życie.

Dedykowane obszarowi miejskiemu konurbacji górnośląsko-zagłębiowskiej obejmującej spójny i powiązany funkcjonalnie obszar otaczający Katowice i zamieszkały przez niemal połowę ludności województwa śląskiego specjalne przepisy należy uznać za jedno z kluczowych instrumentów realizacji przedsięwzięć rozwojowych regionu. Dlatego niezbędne jest pilne zakończenie prac legislacyjnych tak, aby w najkrótszym możliwym czasie doszło do rzeczywistego powstania ustawowego zrzeszenia miast górnośląsko-zagłębiowskiego obszaru metropolitalnego, które powinno dostarczyć brakujących obecnie narzędzi rozwojowych oraz stać się jednym z podstawowych podmiotów strategicznych przedsięwzięć rozwojowych o znaczeniu ponadlokalnym.

## **Wykonanie porozumienia**

Warunkiem efektywnej i sprawnej realizacji porozumienia jest bieżące inicjowanie i monitorowanie przewidzianych w nim przedsięwzięć inwestycyjnych i rozwojowych. Istotne znaczenie ma także wsparcie dla kooperacji i partnerstwa pomiędzy instytucjami i podmiotami, których zaangażowanie jest kluczowe dla powodzenia poszczególnych przedsięwzięć, a w konsekwencji osiągnięcia podstawowych celów porozumienia. Z tego względu konieczne jest monitorowanie wykonania porozumienia przez Wojewódzką Radę Dialogu Społecznego w Katowicach oraz powołany przez WRDS specjalny zespół.

Ponadto, rekomenduje się włączenie przedstawicieli wszystkich stron Wojewódzkiej Rady Dialogu Społecznego w Katowicach do komitetu sterującego nadzorującego wykonanie Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju w zakresie województwa śląskiego.

*Opracował zespół w składzie:*

*Marek Zychła*

*prof. dr hab. Tomasz Pietrzykowski*

*prof. dr hab. Jan Wojtyła*

*prof. dr hab. Tomasz Czakon*

*prof. dr hab. inż. Leszek Blacha*

*prof. dr hab. Artur Walasik*

*dr Bogumił Szczupak*

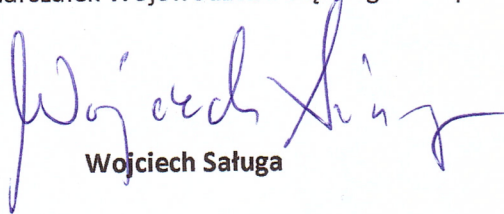
*dr inż. Sylwester Rajwa*

*Jacek Brzezinka*

*Stefan Dzienniak*

POROZUMIENIE  
NA RZECZ ZINTEGROWANEJ POLITYKI ROZWOJU  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

Wiceprzewodniczący WRDS  
Marszałek Województwa Śląskiego



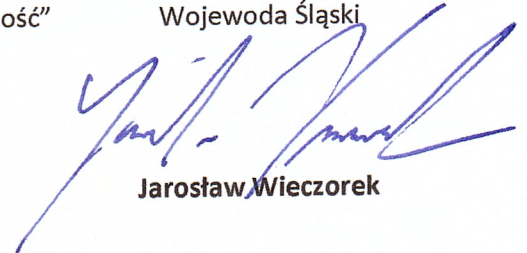
Wojciech Saługa

Przewodniczący WRDS  
przedstawiciel NSZZ „Solidarność”



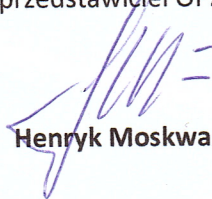
Dominik Kolorz

Wiceprzewodniczący WRDS  
Wojewoda Śląski



Jarosław Wieczorek

Wiceprzewodniczący WRDS  
przedstawiciel OPZZ



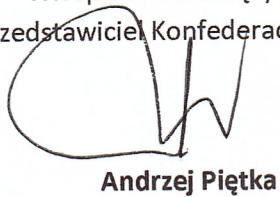
Henryk Moskwa

Wiceprzewodniczący WRDS  
przedstawiciel FZZ



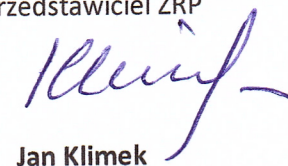
Krzysztof Stefanek

Wiceprzewodniczący WRDS  
przedstawiciel Konfederacji „Lewiatan”



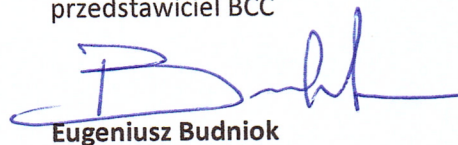
Andrzej Piętka

Wiceprzewodniczący WRDS  
przedstawiciel ZRP



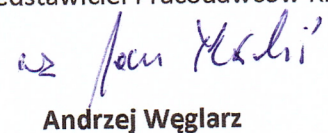
Jan Klimek

Wiceprzewodniczący WRDS  
przedstawiciel BCC



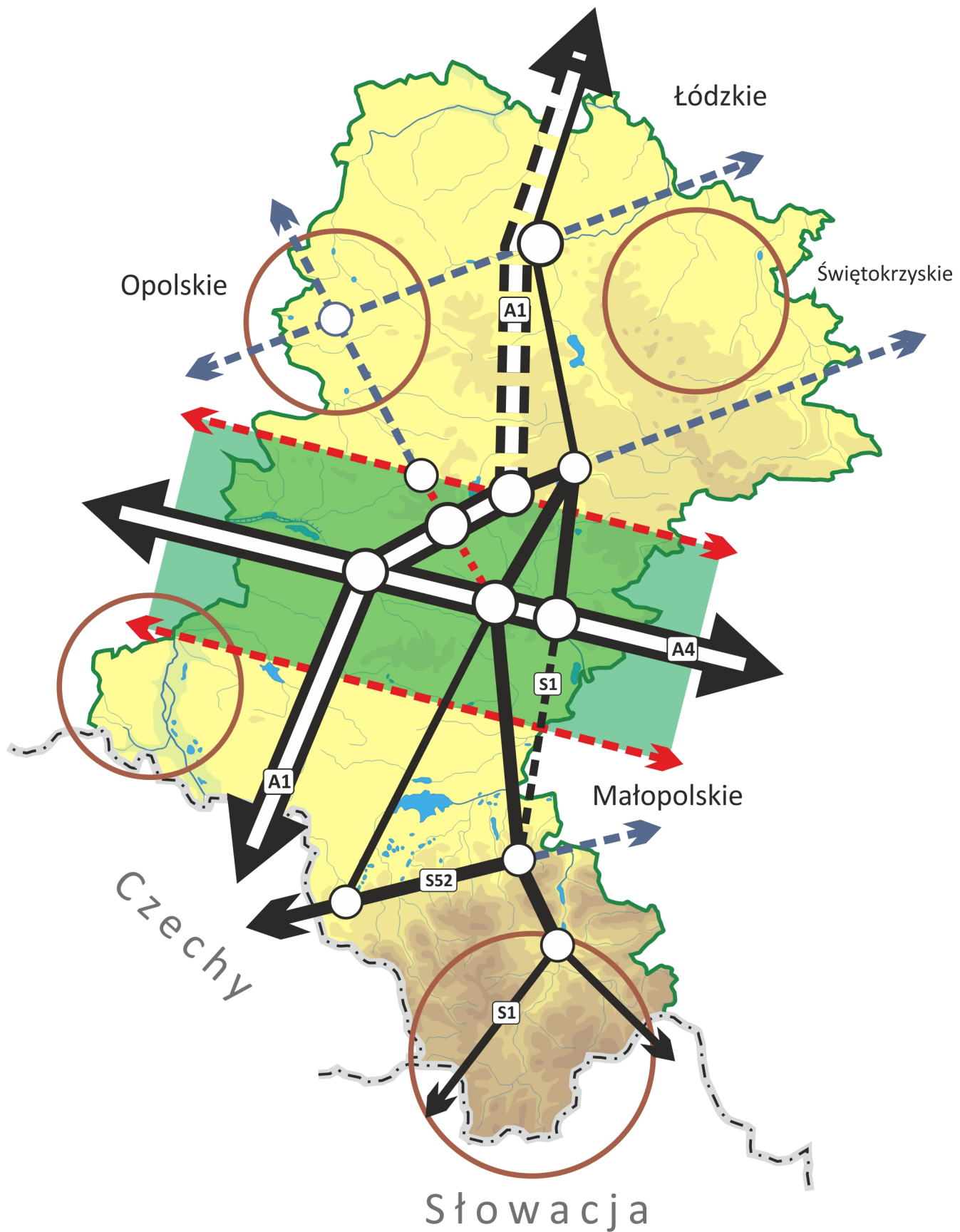
Eugeniusz Budniok

Wiceprzewodniczący WRDS  
przedstawiciel Pracodawców RP



Andrzej Węglarz

Katowice, 14 września 2016 roku



## Przedsięwzięcia kolejowe w województwie śląskim

I.p.	Tytuł projektu	Beneficjent	Orientacyjny koszt całkowity [mln zł]	Źródło finansowania	Obecność projektu w Kontrakcie Terytorialnym	Obecność projektu w Śląsk 2.0	Obecność projektu w Krajowym Programie Kolejowym do 2023	Obecność projektu w Dokumentie Implementacyjnym do Strategii Rozwoju Transportu do 2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Rewitalizacja linii kolejowych nr 694/157/190/191 Bronów – Bieniowiec – Skoczów – Golezów – Cieszyn/Wisła Głębcze	PKP PLK S.A.	290,8	RPO WSL 2014-2020	ujęty	ujęty	ujęty	-
2	Rewitalizacja linii kolejowych nr 140/169/179/885/138 połączenia: Orzesze Jaśkowice – Tychy – Baraniec – KWK Piast - Nowy Bieruń – Oświęcim.	PKP PLK S.A.	207,9	RPO WSL 2014-2020	ujęty	ujęty	ujęty	-
3	Rewitalizacja linii kolejowej nr 140 Katowice Ligota – Nędza na odcinku Rybnik Towarowy – Sumina	PKP PLK S.A.	84,6	RPO WSL 2014-2020	ujęty	ujęty	ujęty	-
4	Rewitalizacja linii kolejowej nr 148 na odcinku Pszczyna – Żory	PKP PLK S.A.	46,0	RPO WSL 2014-2020	brak <sup>1</sup>	ujęty	ujęty	-
5	Rewitalizacja linii kolejowej nr 117 Kalwaria Zebrzydowska – Bielsko-Biała Główna na odcinku granica województwa – Bielsko-Biała Główna	PKP PLK S.A.	56,0	RPO WSL 2014-2020	ujęty	ujęty	ujęty	-
6	Rewitalizacja linii kolejowej nr 90 Zebrzydowice – Cieszyn	PKP PLK S.A.	94,1	RPO WSL 2014-2020	ujęty	ujęty	ujęty	-
7	Linia kolejowa nr 93 na odcinku Trzebinia – Oświęcim – Czechowice Dziedzice	PKP PLK S.A.	438,0	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
8	Prace na liniach kolejowych nr 138, 161, 180, 654, 655, 657, 658, 699 na odcinku Gliwice – Bytom –Chorzów Stary –Mysłowice Brzezinka – Oświęcim oraz Dorota –Mysłowice Brzezinka	PKP PLK S.A.	300,0	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
9	Prace na podstawowych ciągach pasażerskich na obszarze Śląska, etap I linia E65 odc. Będzin – Katowice – Tychy – Czechowice Dziedzice – Zebrzydowice	PKP PLK S.A.	4100,0	CEF	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
10	Prace na podstawowych ciągach pasażerskich na obszarze Śląska, etap II linia E30 odc. Katowice – Chorzów Batory oraz Gliwice Łabędy	PKP PLK S.A.	400,0	CEF	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
11	Prace na linii kolejowej C-E 65 odc. Chorzów Batory – Tarnowskie Góry – Karsznice – Inowrocław – Bydgoszcz – Maksymilianowo	PKP PLK S.A.	100,0	CEF	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
12	Prace na linii kolejowej nr 146 odc. Wyczerpy – Chorzew Siemkowice	PKP PLK S.A.	150,0	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
13	Prace na linii kolejowej nr 140, 148, 157, 159, 173, 689, 691 odc. Chybie – Żory – Rybnik – Nędza/Turze	PKP PLK S.A.	503,0	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty

<sup>1</sup> Brak ujęcia projektu w KT uniemożliwia ubieganie się o środki RPO WSL 2014-2020

Przedsięwzięcia kolejowe w województwie śląskim

14	Prace na linii kolejowej nr 1 odc. Częstochowa – Zawiercie	PKP PLK S.A.	300,0	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
15	Prace na linii kolejowej nr E-59 odc. Kędzierzyn Koźle – Chałupki	PKP PLK S.A.	183,0	CEF	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
16	Prace na linii kolejowej nr 153, 199, 681, 682, 872, odc. Toszek Północ – Rudzieniec Gliwicki – Stare Koźle	PKP PLK S.A.	177,07	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
17	Prace na linii kolejowej nr 62, 660 odc. Tunel, Bukowno – Sosnowiec Płd	PKP PLK S.A.	219,51	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	ujęty	ujęty
18	Modernizacja linii kolejowej Katowice – Kraków (szybkie połączenie)	PKP PLK S.A.	b.d.	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	-	-
19	Budowa połączenia kolejowego MPL „Katowice” w Pyrzowicach z miastami aglomeracji górnośląskiej, odcinek Katowice - Pyrzowice	PKP PLK S.A.	b.d.	Fundusz Spójności	ujęty	ujęty	-	ujęty
20	Rewitalizacja i odbudowa częściowo nieczynnej linii kolejowej nr 182 Tarnowskie Góry – Zawiercie	PKP PLK S.A.	285,5	Fundusz Spójności, POIS	ujęty	ujęty	ujęty (w ramach „infrastrukturalnych projektów aglomeracyjnych finansowanych z FS”)	-



# **ZNACZENIE I WPŁYW PRZEMYSŁU OBRONNEGO NA ROZWÓJ GOSPODARCZY REGIONU ŚLĄSKA**



## SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP
2. PRZEMYSŁ ZBROJENIOWY W REGIONIE ŚLĄSKA
3. BADANIA I ROZWÓJ
4. WSPÓLPRACA Z JEDNOSTKAMI NAUKOWYMI
5. ZATRUDNIENIE I KOOPERACJA W PRZEMYŚLE ZBROJENIOWYM NA TERENIE ŚLĄSKA
6. PODSUMOWANIE





## 1. WSTĘP

Przemysł obronny jest jedną z bardzo istotnych gałęzi gospodarki. Łączy w sobie nie tylko znaczenie strategiczne dla bezpieczeństwa Państwa, ale również szeroko rozumiany rozwój poprzez prace z zakresu badawczo-rozwojowego. Rozwiązania techniczne i technologie, które mają swoje podwaliny w przemyśle obronnym, mają w późniejszym okresie bardzo duże znaczenie także w rozwiązaniach technicznych stosowanych w konstrukcjach cywilnych. Przykładem mogą być nowoczesne materiały stosowane w zakresie redukcji masy konstrukcji i ochrony balistycznej pojazdów, a także nowoczesne systemy szkolno-treningowe.



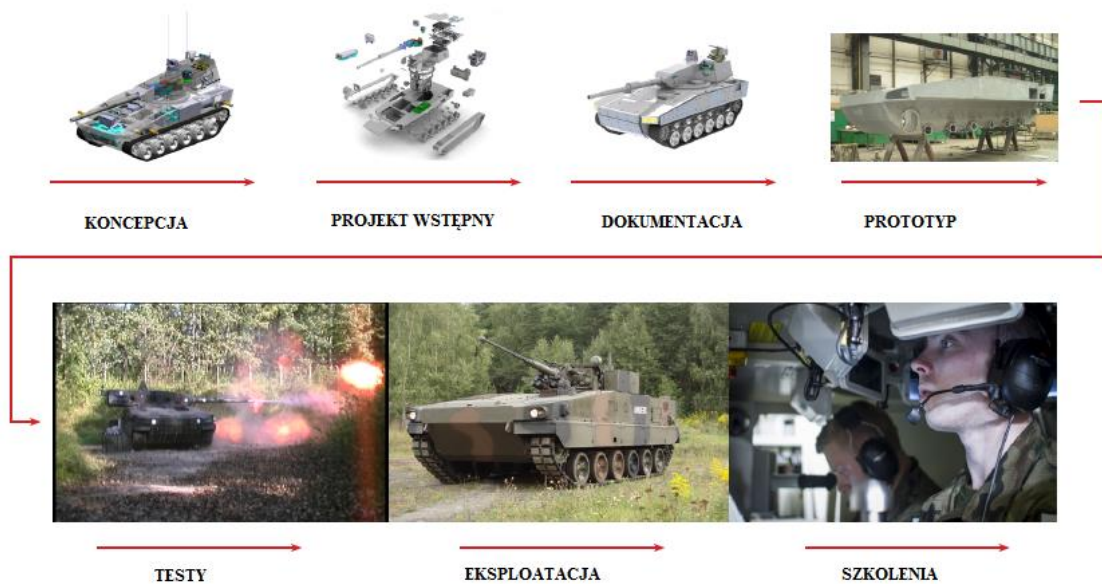
**Rys. 1 Widok stanowiska do wizualizacji dokumentacji konstrukcyjnej w technologii kamer 3D, wykorzystywanego do projektowania w Ośrodku Badawczo Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych w Gliwicach**

Projekty realizowane w przemyśle obronnym wiążą się z bardzo dużymi budżetami i mają charakter wieloletni. Dlatego też mogą być podejmowane przez silne podmioty i wymagają wsparcia Państwa. Należy również podkreślić, że przemysł obronny uczestniczy aktywnie w całym cyklu życia wytwarzanych wyrobów: od etapu koncepcyjnego, poprzez projektowanie, prototypownie, produkcję, szkolenia, obsługę i naprawę, aż do momentu jego utylizacji.





Wszystko to sprawia, że przemysł obronny jest bodźcem do rozwoju wielu gałęzi gospodarki, które w szeroko rozumianej opinii publicznej nie są często bezpośrednio kojarzone z uzbrojeniem i sprzętem wojskowym. Ważne miejsce w krajowym przemyśle obronnym zajmują podmioty zlokalizowane na Śląsku.



**Rys 2 Podstawowy cykl życia wyrobu wojskowego**

Niniejszy dokument ma na celu przedstawienie kluczowych aspektów związanych z krajowym przemysłem obronnym skoncentrowanym na terenie Śląska, w ramach spółek wchodzących w skład Polskiej Grupy Zbrojeniowej, jednego z największych koncernów obronnych w Europie Środkowej. Przedstawione zostaną w nim główne podmioty tego przemysłu, aktualnie realizowane zadania i projekty, przyszłe kierunki rozwoju, wpływ na rozwój nie tylko spółek bezpośrednio zaangażowanych w dostawy sprzętu wojskowego, ale również wpływ realizowanych projektów na firmy kooperujące i współpracujące, a także znaczenie przemysłu obronnego, jako atrakcyjnego i stabilnego miejsca zatrudnienia dla mieszkańców Śląska.



## 2. PRZEMYSŁ ZBROJENIOWY W REGIONIE ŚLĄSKA

Za trzon przemysłu obronnego na terenie Śląska można przyjąć trzy spółki:

1. ROSOMAK S.A. z Siemianowic Śląskich;
2. Ośrodek Badawczo Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych z Gliwic;
3. Zakłady Mechaniczne „Bumar-Łabędy” z Gliwic.

Wszystkie spółki cechują się unikalnym doświadczeniem w zakresie realizacji zadań na rzecz obronności i bezpieczeństwa Państwa. Wieloletnia obecność na rynku, potwierdzona szerokim zakresem już zrealizowanych kontaktów, stanowi dobrą podstawę do podjęcia realizacji dalszych zleceń na rzecz obronności Państwa, w szczególności w zakresie pojazdów kołowych, ciężkich pojazdów opancerzonych oraz sprzętu inżynieryjnego. Wszystkie trzy spółki wchodzi w skład Polskiej Grupy Zbrojeniowej, w ramach której już obecnie realizują kluczowe programy i projekty badawczo-rozwojowe.



**Rys 3 Kołowy Transporter Opancerzony „Rosomak” – jeden z najbardziej rozpoznawalnych produktów wytwarzanych na terenie Śląska w skali krajowej, a dzięki skutecznemu wykorzystywaniu w misjach zagranicznych, marka rozpoznawana również przez większość armii świata.**

Ostatni okres charakteryzuje się ścisłą współpracą wyżej wymienionych spółek z regionu Śląska. Ich kompetencje jak i doświadczenie pozwalają na wzajemne uzupełnianie się w

str. 5/31



POLSKA GRUPA  
ZBROJENIOWA



realizowanych projektach, co poprawia efektywność wykorzystania zgromadzonych zasobów i kompetencji. Istnieje pełne uzasadnienie do dalszej integracji w kierunku stworzenia na terenie Śląska jednego ośrodka, odpowiedzialnego za realizację wszelkich zadań w zakresie pojazdów bojowych i specjalnych. Służyć temu powinna dalsza konsolidacja organizacyjna i kapitałowa, która docelowo prowadziłyby do powstania w ramach Polskiej Grupy Zbrojeniowej Centrum Techniki Pancernej, grupującego kompetencje dotychczas ulokowane osobno w ZM „Bumar - Łąbedy” S.A., OBRUM Sp. z o.o. i Rosomak S.A. Prowadziłyby ona także do wzmocnienia pozycji konkurencyjnej na rynku sprzętu pancernej w relacji z innymi podmiotami zagranicznymi o podobnym profilu działania, co wzmocniałoby szanse eksportowe. Konsolidacja umożliwiłaby również centralizację niektórych funkcji zarządczych, przy jednoczesnym synergicznym połączeniu potencjałów najważniejszych składników wartości - kapitału, doświadczeń, kompetencji i wiedzy, co sprzyjałoby efektywnemu wykorzystaniu tego potencjału. Jednocześnie zachowana byłaby niezależność operacyjna jednostek biznesowych, opartych na obecnych podmiotach. Centrum Techniki Pancernej byłoby głównym podmiotem krajowego przemysłu obronnego odpowiedzialnym za zapewnianie bezpieczeństwa dostaw dla Sił Zbrojnych RP w zakresie sprzętu pancernej, zmechanizowanego i inżynierskiego.



**Rys 4 Most samochodowy MS-20 – produkt zaprojektowany w OBRUM i produkowany wspólnie z Zakładami Mechanicznymi Bumar-Łąbedy. Projekt jest przykładem ścisłej współpracy spółek zarówno na poziomie rozwoju produktu jak i jego wdrażania do Wojska Polskiego.**



Znaczenie i siłę śląskich spółek potwierdza fakt, że w wielu aspektach liderują one w Polskiej Grupie Zbrojeniowej, w ramach, której funkcjonują, jako spółki zależne. Polska Grupa Zbrojeniowa (PGZ S.A.) bazując na wieloletnim doświadczeniu i kompetencjach spółek, które wchodzi w jej skład, tworzy jeden z największych koncernów obronnych w Europie Środkowej. Spółki wchodzące w skład PGZ S.A. są głównym partnerem biznesowym w procesie modernizacji polskiego wojska i stanowią ważny element systemu bezpieczeństwa narodowego.

Grupa w chwili obecnej skupia ponad 60 firm, dzięki czemu jest w stanie przedstawić kompleksową ofertę nowoczesnych produktów i usług dla wszystkich rodzajów wojsk i służb, zarówno dla kontrahentów w kraju oraz za granicą.

Niezwykle ważnym elementem w działalności śląskich spółek jest opieranie się o krajowe rozwiązanie techniczne, a w przypadku produkcji sprzętu na licencji, czy modernizacji sprzętu powierzonego, do maksymalnego zaangażowania przemysłu krajowego. Przykładem może być polonizacja KTO Rosomak oraz modernizacja czołgu Leopard 2A4 do wersji Leopard 2PL.



**Rys 5 Czołg Leopard 2A4 – zgodnie z podpisaną umową na początku roku 2016, Zakłady Mechaniczne Bumar-Łąbędy, wraz z firmami współrealizującymi kontrakt, do roku 2020 wykonana modernizacja 128 egzemplarzy do standardu Leopard 2PL**





Należy podkreślić, że złożoność i wielkość realizowanych programów przez śląskie spółki zbrojeniowe powoduje, że prace te mają również bardzo pozytywny wpływ na rozwój pozostałych podmiotów krajowych. W przypadku wymienionej modernizacji czołgu Leopard 2A4 do wersji 2PL, w pracach po stronie krajowej uczestniczyć będą również m.in.:

- Wojskowe Zakłady Motoryzacyjne w Poznaniu;
- Przemysłowe Centrum Optyki;
- Rosomak S.A.;
- Zakłady Mechaniczne Tarnów;
- OBRUM. Sp z o.o.

Dodatkowo należy zauważyć, że pojedyncze marki produktów, kojarzone przez opinie publiczną ze śląskim przemysłem zbrojeniowym, tworzą szeroka gamę produktów pochodnych. Liczne wersje specjalne i kolejne modernizacje sprzętu sprawiają, że projekty kolejnych wersji pojazdów nie są jedynie realizowane przez spółki, których dotyczy niniejsze opracowanie (np. wspólne projektu OBRUM i ZM Bumar Łąbędy w zakresie MS20 i MG20), ale w realizację są zaangażowane także dziesiątki firm ze Śląska wspomagających proces ich wytwarzania (podwykonawstwo, usługi, dostawa materiałów, podzespołów itp.). Przekłada się to w sposób realny także na wzrost zatrudnienia w rejonie Śląska.



**Rys 6 Rodzina mobilnych mostów – MS-20, MS-40, MG20**



## **ROSOMAK S.A.**

Rosomak S.A. w Siemianowicach Śląskich to kontynuator tradycji Wojskowych Zakładów Mechanicznych. Zakłady powstały w 1952 roku w rezultacie przekształcenia z jednostki wojskowej i działały w formie przedsiębiorstwa państwowego w strukturach resortu obrony narodowej. W 2005 roku zostały skomercjalizowane i przekształcone w spółkę akcyjną, a następnie w 2014 roku zmieniły nazwę na Rosomak S.A.

Na przestrzeni lat zakłady specjalizowały się w remoncie, modernizacji i produkcji wyrobów specjalnych dla wojska. Swoją działalność zakłady rozpoczęły od napraw i modernizacji czołgów T-34. W latach 60-tych skupiały się na naprawach i modernizacji czołgów T-55., a następnie w latach 80-tych uczestniczyły w modernizacji czołgów T-72 oraz wozów zabezpieczenia technicznego i mostów BLG na podwoziu czołgowym. W latach 1982-1989 zakłady zbudowały bazę remontów czołgów T-55 w Indiach i przygotowały miejscowy personel do wykonywania serwisu i napraw tych czołgów. W 1996 r. rozpoczęły się prace nad pojazdem rozpoznawczym BRDM-2, w wyniku których powstała cała gama tych pojazdów: BRDM -2M96, BRDM-2M96i, BRDM-2B, BRDM-2BF, BRDM-2A oraz BRDM-2M96iK, których ponad 200 sztuk dostarczono polskiej armii.

W 2002 roku zakłady zaoferowały wojsku nowy kołowy transporter opancerzony (KTO) 8x8 na licencji fińskiej Patrii i w następnym roku podpisały kontrakt na dostawę w latach 2004 - 2013 690 sztuk pojazdów w różnych wersjach i odmianach. Pojazdy te miały wypełniać jeden z głównych celów, jakie zobowiązała się Polska zrealizować w ramach programu modernizacji sił zbrojnych, po przystąpieniu do NATO, a mianowicie wyposażenia jednostek lądowych w nowoczesne kołowe transportery opancerzone. Kontrakt z powodzeniem został wykonany, a następnie przedłużony na kolejne lata do 2019 roku. Łącznie Wojsko Polskie dysponować będzie do tego czasu blisko 900 pojazdami pochodzącymi z zakładu w Siemianowicach Śląskich.

W toku dotychczasowej eksploatacji pojazd potwierdził swoje wysokie walory sprawdzone w różnych warunkach środowiskowych, w tym w misjach wojskowych w Afganistanie i w Czadzie, gdzie uznano go za jeden z najlepszych pojazdów w tej klasie. Na szczególne podkreślenie zasługują jego unikatowe walory w zakresie ochrony balistycznej, co przyczyniło się do wzrostu poziomu bezpieczeństwa żołnierzy. KTO Rosomak jest pojazdem



czwartej generacji bazującym na najnowszych rozwiązaniach pozwalających dostosować go do różnych warunków współczesnego polu walki. Odnacza się uniwersalnością zastosowań, podstawą której jest modułowość, umożliwiającą łatwe przystosowanie pojazdu do różnych zadań. Nowoczesne hydropneumatyczne zawieszenie zapewnia szybkie dostosowanie pojazdu do jazdy w różnych warunkach terenowych. System wieżowy dysponuje zaawansowanym uzbrojeniem gwarantującym wysoką efektywność bojową.



Rys 7 Przykładowe wersje pojazdu KTO Rosomak

Do tej pory w Rosomak S.A., na bazie platformy bazowej, powstały i nadal powstają liczne wersje i odmiany specjalne, a mianowicie:

- KTO Rosomak wersja bojowa z wieżą HITFIST 30 mm
- KTO Rosomak w wersji bojowej ISAF, na potrzeby misji w Afganistanie
- Wóz Rozpoznania Ogólnowojskowego
- Moździerz samobieżny z wieżą 120 mm skonstruowaną przez Hutę Stalowa Wola
- Wóz Dowodzenia Kompanijnego
- Wóz Rozpoznania Technicznego
- KTO z obrotnicą wyposażonej w 12,7 mm karabin maszynowy
- KTO – S do przewozu przenośnych przeciwpancernych pocisków kierowanych

str. 10/31



POLSKA GRUPA  
ZBROJENIOWA



- Wóz Ewakuacji Medycznej (także dodatkowo w wersji ISAF)
- Wóz do nauki jazdy
- Wóz Wsparcia ogniowego WILK z wieżą CT-CV 105 mm

Rosomak S.A. zapewnia także szkolenie podstawowe załóg oraz personelu technicznego jednostek wojskowych eksploatujących KTO. W celu zwiększenia jego efektywności zostały opracowane i wdrożone symulatory jak:

- Symulator Szkolenia Kierowców typu Jaskier, wykorzystywany w procesie nauczania mechaników- kierowców oraz doskonaleniu przez nich umiejętności jazdy w trudnych i niebezpiecznych warunkach
- Symulator Szkolenia Dowódców i Działonowych typu Tasznik, w wersji podstawowej – z kabiną na kołach i rozbudowanej – z kabina zamontowaną na platformie ruchomej, symulującej ruchy pojazdu podczas jazdy w różnych warunkach z możliwością dalszych konfiguracji
- Kompleksowy Symulator Szkolenia Załóg ( powstał z połączenia symulatora typu Jaskier i Tasznik) służy do szkolenia kompletnych załóg KTO tj. doskonaleniu umiejętności jazdy w różnych warunkach i jednocześnie prowadzenia ognia



Rys 8 Widok nowoczesnych trenażerów wykorzystywanych w procesie szkolenia kierowców transporterów KTO Rosomak





Dopełnieniem kompetencji w zakresie zapewnienia obsługi pojazdów w pełnym cyklu jego życia są zdolności Rosomak S.A. do serwisowania, napraw, remontów, zabezpieczenia w części zamienne i modernizacji. Spółka rozwija swoje zdolności serwisowe nie tylko w kraju, w zakładzie w Siemianowicach Śląskich, budując nowoczesne Centrum Serwisowe oraz punkty serwisowe przy jednostkach, w których są eksploatowane KTO Rosomak. Posiada także możliwości organizowania serwisu poza granicami kraju w miejscach wykonywania zadań przez Wojsko Polskie. Między innymi takie punkty serwisowe działały sprawnie podczas misji w Afganistanie i w Czadzie, zapewniając wysoką gotowość techniczną i bojową pojazdów. Rosomak S.A. wykonuje także naprawy i remonty pojazdów, w tym również tych po uszkodzeniach bojowych. Wykorzystując dotychczasowe doświadczenia, zakład stale modernizuje pojazdy, dostosowując je do zmieniających się technologii i nowych potrzeb wojska wynikających z wyzwań współczesnego pola walki.

## **OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY URZĄDZEŃ MECHANICZNYCH „OBRUM” SP. Z O.O.**

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych „OBRUM” sp. z o. o. w Gliwicach zalicza się do najstarszych i najbardziej unikalnych placówek naukowych i badawczo-rozwojowych w kraju. „OBRUM” sp. z o.o. tworzy produkty przeznaczone dla Sił Zbrojnych RP. Głównym adresatem prac są wojska lądowe, w tym zmechanizowane, pancerne, radiolokacyjne oraz inżynieryjne.

Celem, jaki zawsze stawiano przed Ośrodkiem, było prowadzenie kompleksowych prac naukowo-badawczych i badawczo-rozwojowych, zmierzających do przygotowania i podjęcia produkcji na skalę przemysłową nowych lub zmodernizowanych wyrobów. Od początku swej działalności Ośrodek realizował szereg prac zwłaszcza dla przemysłu obronnego, ale także dla segmentów rynku cywilnego związanych z ratownictwem kryzysowym.

W okresie 45 lat w Ośrodku opracowano 60 wyrobów, obejmujących trzy następujące grupy:

- 3 wdrożenia zakupionych licencji;
- 54 własne opracowania nowych produktów;
- 3 modernizacje sprzętu będącego na wyposażeniu armii,



W chwili obecnej w OBRUM skupiają się jedne z kluczowych prac badawczo-rozwojowych w kraju w zakresie:

- Pojazdów bojowych i transporterów opancerzonych;
- Pojazdów inżynieryjnych;
- Symulatorów i trenażerów.



**Rys 9 lekki czołg Anders opracowany w OBRUM**

Tylko w latach 2008-2013 ośrodek uczestniczył w następujących projektach:

1. Modułowa platforma gaśnicowa (czołg lekki) ANDERS;
2. Podwozie bazowe wielofunkcyjnej maszyny inżynieryjnej PINIA;
3. Pomocniczy most czołgowy PMC LEGUAN;
4. Maszyna inżynieryjno – drogowa (wersja eksportowa) MID-M
5. Most towarzyszący na podwoziu samochodowym – MS-20 kr. „Daglezja”
6. Most towarzyszący na podwoziu gaśnicowym – MG-20 kr. „Daglezja-G”
7. Most towarzyszący do pokonywania średnich przeszkód wodnych i terenowych MS-40 „DAGLEZJA-S”
8. Kompleksowy symulator strzelań w wersji plutonowej dla załóg KTO Rosomak SK-1 PLUTON;
9. Wóz wsparcia bezpośredniego CONCEPT PL-01.



W ramach współpracy międzynarodowej OBRUM uczestniczył m.in. w następujących projektach:

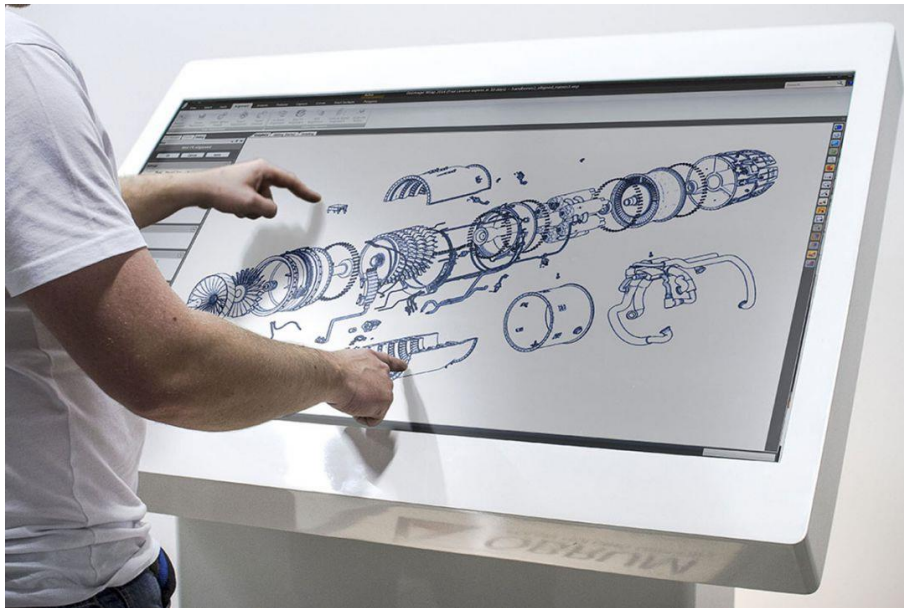
- „Gulmohar” Modernizacja czołgu T55 i budowa bazy remontowej w Indiach;
- „Limba” Adaptacja bazy 512ABW w Pane w Indiach dla remontu WZT-2i szkoleń personelu;
- Przyszły Inżynierski Pojazd Opancerzony TYTAN i TROJAN dla saperów Wielkiej Brytanii – udział w Studium Wykonalności.

Bardzo ważną komórką OBRUM jest doświadczony i rozbudowany dział konstrukcyjny. Do prowadzenia prac wykorzystywane są najnowsze technologie z zakresu obliczeń numerycznych i prototypowania. Zalicza się do tego najnowsze oprogramowanie typu CAD, MES, PDM i specjalne stanowisko do wizualizacji dokumentacji w technologii 3D.

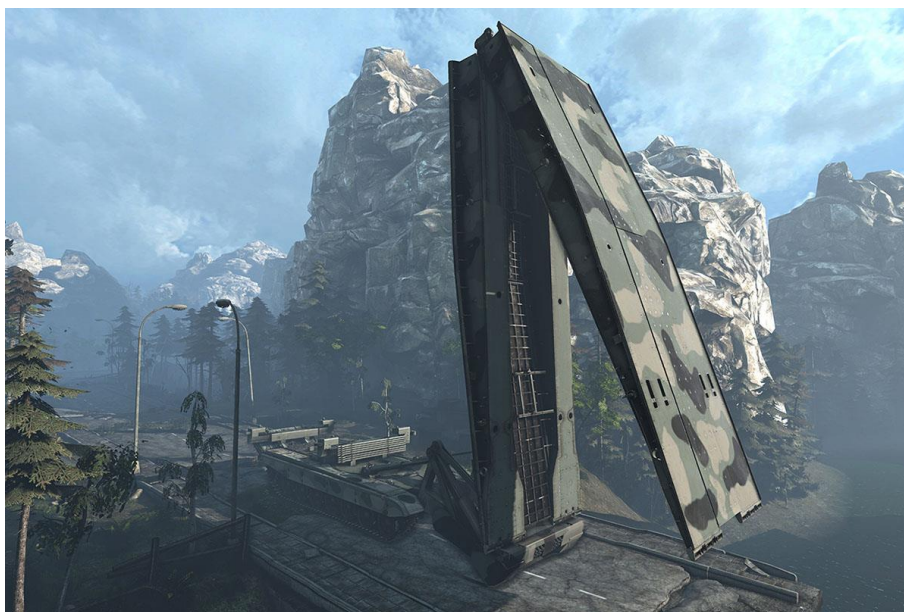


**Rys 10 Stanowisko do wizualizacji dokumentacji produktów w technologii 3D**

OBRUM uczestniczy aktywnie w całym procesie zarówno wdrażania nowoczesnego wyposażenia do Sił Zbrojnych WP jak i w całym cyklu życia wyrobu. Przykładem jest tutaj bogate doświadczenie w zakresie opracowywania procesu szkoleń, interaktywnych instrukcji eksploatacji czy nowoczesnych stanowisk symulatorów i trenerów.



**Rys 11 Przykład interaktywnej instrukcji obsługi – rys OBRUM**



**Rys 12 Widok z symulatora mostu MG-20 – trening rozkładania mostu w środowisku wirtualnym**

„OBRUM sp. z o.o. jest inicjatorem szeregu seminariów i konferencji o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Ośrodek wydaje także specjalistyczny biuletyn „Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe”, będący jednym z nielicznych polskich periodyków poświęconych zagadnieniom sprzętu pancernego oraz rozwoju urządzeń i sprzętu wojskowego.





Ośrodek prowadzi również działalność z zakresu badawczego i pomiarowego. Rozbudowany dział badań i nowoczesne stanowiska pomiarowe, pozwalają na realizację prac zarówno na potrzeby własne jak i realizowanie zleceń zewnętrznych.



**Rys 13 Widok stanowiska OBRUM do badań układów napędowych**

### **ZAKŁADY MECHANICZNE „BUMAR-ŁABĘDY” S.A.**

Zakłady Mechaniczne „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. w Gliwicach posiadają ponad 60 letnie doświadczenie w branży zbrojeniowej, co pozwoliło na osiągnięcie rozpoznawalnej pozycji na rynku oraz wypracowanie kluczowych kompetencji w zakresie ciężkiego sprzętu pancernego oraz zabezpieczania całego cyklu życia wyrobów.

Zakłady zostały powołane do życia w 1951 roku, na bazie filii Huty Pokój i kilku innych zakładów w Łabędach. W 1956 roku przyjęły one nazwę Zakładów Mechanicznych „Łabędy” w Gliwicach. Głównym zadaniem Zakładów była produkcja ciężkich pojazdów gaśnicowych - czołgów, wozów zabezpieczenia, ciągników artyleryjskich dla Wojska Polskiego oraz odbiorców zagranicznych.

W 1993 roku nastąpiła komercjalizacja Zakładów, które przekształcone zostały w jednoosobową spółkę Skarbu Państwa pod nazwą Zakłady Mechaniczne „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. w Gliwicach.



Od 1994 roku, tj. od czasu wydzielenia spółek zależnych ze struktury Zakładów Mechanicznych „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. funkcjonuje Grupa Kapitałowa BUMAR-ŁABĘDY, w której ZM „BUMAR – ŁABĘDY” S.A. pełni rolę spółki dominującej. Obecnie Grupa składa się z pięciu podmiotów o wyspecjalizowanym profilu produkcji, tj.:

- Zakładów Mechanicznych „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. – produkcja wojskowych pojazdów bojowych,
- Zakład Mechaniczny „BUMAR-MIKULCZYCE” S.A. - produkcja łożysk, kół zębatach, przekładni zębatach i elementów napędowych,
- Odlewnia Staliwa „ŁABĘDY” Sp. z o.o. - odlewnictwo staliwa i żeliwa,
- Zakład Galwaniczny „ŁABĘDY” Sp. z o.o. w likwidacji - obróbka metali i nakładanie powłok na metale,
- KUŹNIA ŁABĘDY” Sp. z o.o. w likwidacji - kucie, prasowanie, wytłaczanie i walcowanie metali, metalurgia proszków - produkcja przejęta przez Wydział Kuźni ZM „BUMAR-ŁABĘDY” S.A.

Od 15.10.2014 r. Zakłady Mechaniczne „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. należą do Polskiej Grupy Zbrojeniowej S.A. z siedzibą w Radomiu.

Aktualny model biznesowy Spółki zakłada, że podstawowym przedmiotem działalności ZM „BUMAR-ŁABĘDY” S.A. jest produkcja ciężkich pojazdów wojskowych, w tym czołgów, wozów zabezpieczenia technicznego i inżynierskiego oraz mostów towarzyszących. Spółka jest jedynym producentem tego rodzaju sprzętu w kraju.

Oferta produkcyjna Spółki przedstawia się następująco:

- Czołg średni PT-91 oraz PT-91EX;
- Wóz zabezpieczenia technicznego WZT-3 i WZT-4;
- Wieża bojowa HITFIST 30 do Kołowych Transporterów Opancerzonych Rosomak
- Mosty towarzyszące Daglezja na podwoziu samochodowym MS-20 i czołgowym MG-20
- UPG - NG (Uniwersalna Platforma Gąsienicowa)



Obecnie Zakłady realizują przeglądy F6 oraz usprawnienia czołgów Leopard 2A4 stanowiących wyposażenie jednostek Wojska Polskiego, a także oferują pakiety modernizacyjne oraz usługi remontowe odpowiadające indywidualnym zapotrzebowaniom odbiorców. Dotyczy to praktycznie wszystkich typów pojazdów pancernych, które były i są produkowane w Zakładach, w szczególności czołgów PT-91, Wozów Zabezpieczenia Technicznego WZT-2 i WZT-3, różnych typów czołgów rodziny T-55 i T-72.



Czołg PT-91



Czołg saperski MID



Czołg PT-91 Ex



Uniwersalna Platforma Gąsienicowa



WZT-3



Wieża HITFIST 30

#### Rys 14 Produkty ZM Bumar Łąbędy

Aktualna oferta cywilna spółki to produkcja, serwis oraz remonty wyrobów:

- Koparka hydrauliczna BOLA LB600,
- Ładowarka bocznie wysypująca ŁBT 1200M,
- Małogabarytowy Wóz Wiertniczy MWW-1z.



Koparka hydrauliczna  
BOLA LB600

Ładowarka bocznie wysypująca  
ŁBT 1200M

Małogabarytowy Wóz  
Wiertniczy MWW-1z.

Rys 15 Produkty ZM Bumar Łąbędy

W końcu 2015 roku Zakłady Mechaniczne „BUMAR- ŁĄBĘDY” S.A., w konsorcjum z Polską Grupą Zbrojeniową S.A. podpisały z Inspektorem Uzbrojenia umowę na modernizację 128 szt. czołgów Leopard 2A4 do wersji 2PL wraz usługami okołoprojektowymi w latach 2016-2020. Przedmiotowa umowa, zapewnia nabycie kompleksowych kompetencji przez ZM „Bumar – Łąbędy” S.A. m.in. w zakresie modernizacji, serwisowania oraz remontów czołgów Leopard 2.



Rys 16 Zakres modernizacji czołgu Leopard do wersji 2PL





### 3. BADANIA I ROZWÓJ

Przemysł obronny charakteryzuje się ciągłym procesem unowocześniania stosowanych technologii oraz stałym podnoszeniem poziomu techniki. Dotyczy to zarówno podwozi bazowych, kołowych jak i gąsienicowych, poziomu ochrony balistycznej załogi jak i bardzo specjalistycznego wyposażenia.

Ze względu na coraz wyższy poziom technologiczny produktów oferowanych przez producentów zagranicznych oraz długoletnie programy eksploatacji sprzętu wojskowego, w momencie opracowywania proponowane konstrukcje muszą cechować się bardzo wysokim stopniem innowacyjności oraz elastycznością w zakresie możliwości ich wykorzystania, jako kolejne wersje pojazdów specjalnych. Konstrukcje te muszą cechować się również potencjałem modernizacyjnym, aby zapewnić możliwość ciągłego doskonalenia konstrukcji wraz z postępem techniki zmieniającymi się wymogami wojska.

W śląskich spółkach przemysłu obronnego realizowane jest obecnie ponad 20 znaczących projektów z zakresu prac badawczo-rozwojowych. W niniejszym opracowaniu przedstawione zostanie jedynie wycinek tych prac, których przyszła realizacja może być kluczowa nie tylko dla przemysłu obronnego, ale również wielu firm współpracujących z rejonu.

#### **POLSKI CZOŁG PODSTAWOWY IV GENERACJI**

Wyróżnikiem czołgów IV generacji jest ogólny układ konstrukcyjny cechujący się zastosowaniem czołgowej wieży bezzałogowej z usytuowaniem załogi w oddzielnej bezpiecznej przestrzeni, z amunicją w bezpiecznych magazynach oddzielonych od przedziału załogowego grodziami pancernymi. W IV generacji wystąpią rozwiązania techniczne zapewniające zachowanie świadomości sytuacyjnej załogi na poziomie występującym w generacjach III+.

Przedmiotem projektu jest opracowanie dokumentacji, wykonanie modelu, a następnie prototypu i badania prototypu Polskiego Czołgu Podstawowego nowej generacji na bazie Uniwersalnej Modułowej Platformy Gąsienicowej. Pojazd ten będzie cechować się wysoką mobilnością a także dużą siłą ognia oraz odpowiednim do masy poziomem osłonności balistycznej załogi i wyposażenia wewnętrznego.



## PROPOZYCJE PROJEKTÓW PODWÓJNYM ZASTOSOWANIU

**Opracowanie mostu towarzyszącego na podwoziu samochodowym (MS-20) dedykowanego Centrum Zarządzania Kryzysowego oraz Wojskowym Jednostkom Odbudowy do zastosowań w sytuacjach kryzysowych.**

Projekt zakłada opracowanie cywilnego, autonomicznego systemu do ustanawiania przepraw przez przeszkody o szerokości do 20m. Sprzęt będzie mógł być wykorzystywany w przypadku klęsk żywiołowych i będzie ważnym ogniwem w procesie niesienia pomocy poprzez służby ratownicze w uszkodzonych obszarach.

Zestaw mostowy stanowi odpowiedź na nieprzewidziane zdarzenia spowodowane siłami natury lub będące konsekwencją działań człowieka (akty terroryzmu). Jego wykorzystanie byłoby szczególnie zasadne w momencie zniszczenia już istniejącej infrastruktury (np. zerwanie istniejących mostów podczas powodzi) lub w przypadku konieczności zabezpieczenia ruchu ludzi (drogi ewakuacji) i sprzętu podczas imprez masowych odbywających się w plenerze.

Koncepcja stanowi rozwinięcie pojazdu używanego przez SZRP od 2012 r (adaptacja mostu towarzyszącego na podwoziu samochodowym MS-20 kryptonim „DAGLEZJA”) i jest dedykowana dla potrzeb struktur zarządzania kryzysowego. Konstrukcja zarówno nośnika, jak i mostu zostanie dostosowana do potrzeb przyszłego użytkownika. W konstrukcji szczególny nacisk zostanie położony na modułowość konstrukcji i na możliwość współpracy z cywilnym sprzętem logistyczno-inżynieryjnym.

**Wysoko mobilny pojazd ratowniczo-transportowy nowej generacji – następca pojazdu PTS**

Celem projektu jest opracowanie, wykonanie i przebadanie gąsienicowej amfibii transportowo - ratowniczej zdolnej do szybkiej ewakuacji osób, mienia, oraz do transportu sprzętów specjalistycznych, (punktów medycznych, centrów dowodzenia) ulokowanych w kontenerach ISO'20. Amfibia przystosowana będzie do swobodnego poruszania się po bezdrożach, terenach grząskich, zwałowiskach oraz rozlewiskach wodnych z głębokim brodzeniem, w tym pływaniem.



Obecnie w celu realizacji tych zadań są wykorzystywane w kraju bardzo wyeksploatowane pojazdy amfibijne PTS. Wielokrotne na przestrzeni ubiegłych dziesięcioleci wykorzystywanie tych pojazdów w akcjach ratunkowych podczas klęsk żywiołowych dowodzi bezwzględnie konieczności posiadania tego typu pojazdów zarówno przez Wojska Inżynieryjne, jak i Centra Kryzysowe. Jednak dla większości z obecnie wykorzystywanych pojazdów wiek użytkowania przekracza 30 lat, a możliwość ich modernizacji, ze względu na postęp technologiczny, można uznać za bezcelową (konstrukcja obecnego pojazdu PTS została opracowana w 1961 roku).

Nowy pojazd zostanie zaprojektowany z uwzględnieniem obecnych możliwości technologicznych (nowoczesne materiały kompozytowe, układy pływania o wysokiej sprawności), a także aktualnych wymagań z zakresu typowych obszarów, w których prowadzone są najczęściej akcje ratownicze (gęsta zabudowa nowoczesnych ośrodków miejskich). Uwzględniona zostanie także możliwość łatwego transportowania pojazdu typowymi środkami logistycznymi, w celu jego sprawnego przemieszczenia do obszarów klęsk żywiołowych.

## **MODERNIZACJA OŚRODKA BADAWCZO-SZKOLENIOWEGO**

Rozwój techniki wojskowej wiąże się nierozzerwalnie z ciągłym procesem testów i badań. Coraz wyższe parametry techniczne pojazdów i coraz bardziej zaawansowane wyposażenie specjalistyczne spowodowało, że badania muszą się odbywać w specjalnie do tego przygotowanych ośrodkach badawczych, wyposażonych nie tylko w odpowiednio duży obszar, ale także specjalistyczna aparaturę pomiarową i wyszkoloną kadre.

Celem projektu jest modernizacja obecnego terenu poligonu badawczego w Gliwicach i utworzenie nowoczesnego, wspólnego ośrodka badawczo-szkoleniowego w zakresie:

- Badań pojazdów specjalnych, zarówno na podwoziach kołowych i gąsienicowych, w tym pojazdów autonomicznych;
- Stworzenia specjalistycznych torów badawczych i specjalizowanych stanowisk testowych zgodnie z obowiązującymi normami i rozporządzeniami;
- Prowadzenia badań zakładowych, kwalifikacyjnych, zdawczo-odbiorczych oraz specjalistycznych na podstawie indywidualnych metodyk badawczych dla sprzętu wojskowego;



- Przeprowadzania procesów szkoleniowych dla docelowego użytkownika nowo-wdrażanego lub modernizowanego sprzętu;
- Przeprowadzania pokazów i prezentacji nowo-oferowanego lub modernizowanego sprzętu wojskowego;
- Przeprowadzanie procesów badawczo-testowych dla firm zewnętrznych, ze szczególnym uwzględnieniem współpracy z firmami w ramach Polskiej Grupy Zbrojeniowej.

Głównymi celami ośrodka mają być:

- Uzyskanie statusu jednego z najnowocześniejszych centrum badawczego pojazdów specjalnych w Polsce i Europie;
- Zapewnienie w jak najszerszym zakresie możliwości wykonywania badań i testów pojazdów specjalnych, ze szczególnym uwzględnieniem badań certyfikowanych na rzecz Obronności i Bezpieczeństwa oraz Polskiego Centrum Akredytacji;
- Aktywny udział w rozwoju sprzętu wojskowego;
- Promocja wyrobów i opracowywanych technologii;
- Bezpośrednia współpraca z innymi ośrodkami testowymi, ze szczególnym uwzględnieniem Politechniki Śląskiej.



#### 4. WSPÓŁPRACA Z JEDNOSTKAMI NAUKOWYMI

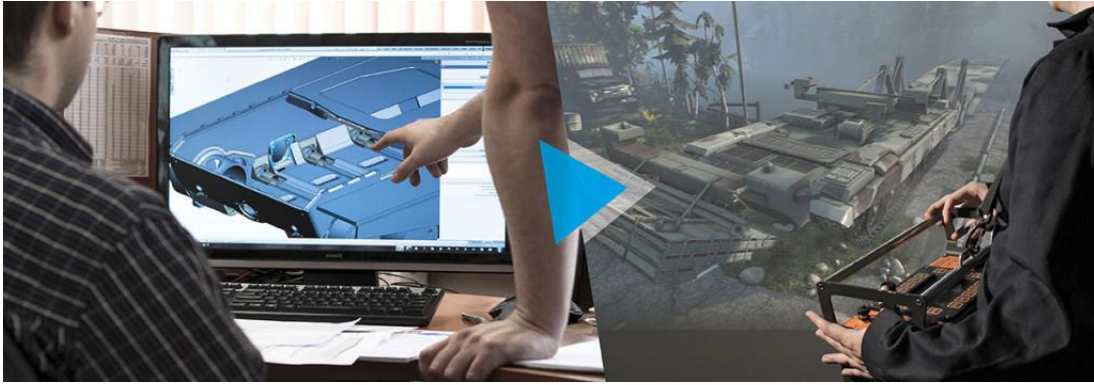
Śląskie spółki zbrojeniowej prowadzą bardzo szeroką współpracę z uczelniami wyższymi w kraju. Jest ona realizowana zarówno w zakresie prowadzenia prac badawczo-rozwojowych, procesu projektowania i modernizacji, jak i kształcenia przyszłych pracowników. Strategicznym partnerem jest z Politechnika Śląska.

Politechnika Śląska to najstarsza uczelnia techniczna w regionie i jedna z największych w kraju. Powstała w 1945 roku, jako zaplecze naukowo-dydaktyczne dla najbardziej uprzemysłowionego okręgu w Polsce i jednocześnie jednego z bardziej zindustrializowanych obszarów w Europie – Górnego Śląska. Przez ponad 70 lat dotychczasowego funkcjonowania stanowi istotną instytucję życia publicznego i pełni szczególną rolę kulturotwórczą i opiniotwórczą zakorzenioną w regionie.

W 18 jednostkach – 13 wydziałach, dwóch kolegiach i trzech centrach naukowo-dydaktycznych Politechniki Śląskiej – prowadzone są obecnie 54 kierunki studiów i blisko 200 specjalności, obejmujących cały zakres działalności inżynierskiej.

Aktualnie Politechnika Śląska kształci 23 tys. studentów, w tym ok. 17 tys. na studiach stacjonarnych. Uczelnia oferuje studia I stopnia (inżynierskie i licencjackie), II stopnia – magisterskie, III stopnia – doktoranckie oraz podyplomowe. Studia prowadzone są w systemie stacjonarnym oraz niestacjonarnym – zaocznym lub wieczorowym. Na pięciu wydziałach Politechniki Śląskiej istnieje możliwość studiowania w języku angielskim.

Misją Politechniki Śląskiej, jako uniwersytetu technicznego jest kształcenie profesjonalnych kadr inżynierskich zdolnych sprostać wysokim oczekiwaniom nowoczesnego przemysłu w zakresie przedsiębiorczości i kreowania innowacji oraz prowadzenie badań naukowych finansowanych z różnych źródeł i komercjalizacja ich wyników poprzez transfer nowych technologii i nowych produktów do przedsiębiorstw. Realne wykorzystanie tych umiejętności jest realizowane m.in. w spółkach przemysłu obronnego.



**Rys. 17** Nowoczesne technologie i oprzyrządowanie używane przez spółki do realizacji procesu konstrukcyjnego.

Ze względu na bardzo istotne znaczenie śląskich spółek, jako przyszłych pracodawców, ścisła współpraca ma bardzo wymierne przykłady. Jednym z nich jest otwarcie na II stopniu studiów kierunku „Projektowanie układów napędowych maszyn górniczych i pojazdów specjalnych”. Specjalność ta jest prowadzona pod patronatem firmy Rosomak S.A., a profil i program mają na celu przygotowanie przyszłych inżynierów, jako pełnowartościowych pracowników, którzy w sposób aktywny i efektywny będą mogli realizować się w branży pojazdów specjalnych.



**Rys 18** Podwozie autonomicznego Wielozadaniowego Inżynierskiego Pojazdu Hybrydowego – pojazd opracowany w ramach projektu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju przez konsorcjum w składzie Politechnika Śląska, OBRUM i PIAP.

Jest to wymierny przykład, że firmy przemysłu obronnego stanowią nie tylko stabilny ale również atrakcyjny obszar do planowania przez młodych ludzi swojej kariery zawodowej na terenie Śląska.





Współpraca spółek nie ogranicza się jedynie do śląskich uczelni. Trwa aktywna wymiana wiedzy i realizowane są projekty z innymi kluczowymi uczelniami w kraju w tym m.in. z:

- Uczelniami wojskowymi w tym m.in. Wojskową Akademią Techniczną;
- Instytutami wojskowymi, w tym m.in. Wojskowym Instytutem Techniki Inżynierskiej, Wojskowym Instytutem Techniki Uzbrojenia oraz Wojskowym Instytutem Chemii i Radiometrii;
- Politechnikami, m.in. Warszawską, Wrocławską, Gdańską, Poznańską i Krakowską.

Pozwala to nie tylko na rozwój i wymianę myśli technicznej, ale również na promocję Śląska jako silnego ośrodka naukowego, którego rzeczywiste wyniki i sukcesy mają swoje odzwierciedlenie w produktach przemysłu obronnego.



**Rys. 19** Badania ogumienia pojazdów wojskowych w trakcie eksplozyjnego uszkodzenia. W konsorcjum realizującym temat udział brała Politechnika Krakowska, Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej, Politechnika Gdańska, Politechnika Warszawska, Wojskowa Akademia Techniczna oraz ROSOMAK S.A. z Siemianowic Śląskich (rys [www.wojsko-polskie.pl](http://www.wojsko-polskie.pl))



## 5. ZATRUDNIENIE I KOOPERACJA W PRZEMYSŁE ZBROJENIOWYM NA TERENIE ŚLĄSKA

Kontrakty realizowane przez spółki z przemysłu obronnego mają charakter wieloletni i obejmują cały cykl produktu, na który składa się:

- Etap koncepcyjny;
- Etap konstruowania;
- Etap badań i testów;
- Etap produkcji;
- Etap modernizowania wyrobu;
- Etap serwisowania i obsługi wyrobu;
- Proces szkolenia użytkownika;
- Proces utylizacji sprzętu wycofywanego z eksploatacji.

Doskonałym przykładem jest transporter KTO Rosomak produkowany na terenie fabryki w Siemianowicach Śląskich. Na chwilę obecną docelowa produkcja, z uwzględnieniem potrzeb eksportowych sięga ok 900 sztuk pojazdów, a zakładany czas eksploatacji wynosi okres 30 lat.



Rys 20 Widok pojazdów KTO Rosomak przekazanych do eksploatacji w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej (rys. 11 Brygada Kawalerii Pancernej)

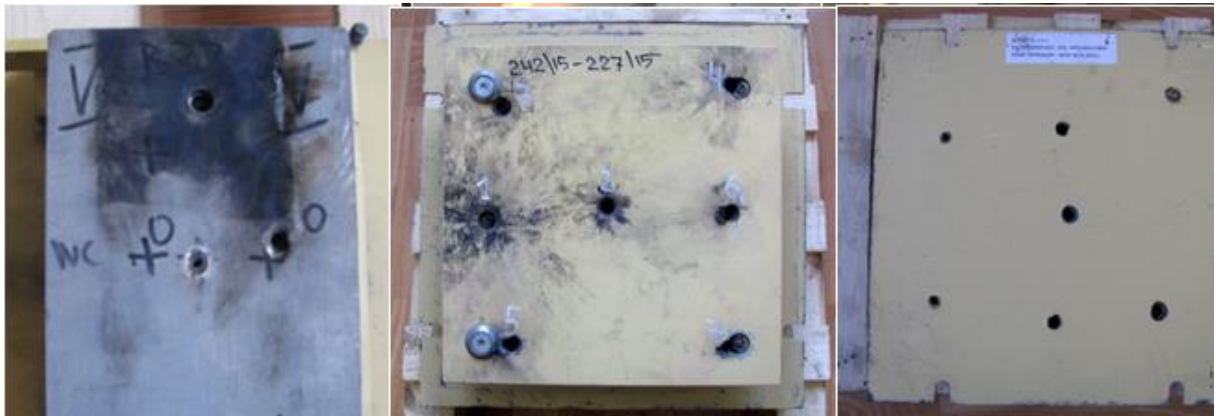




Należy podkreślić, że nowoczesny pojazd wojskowy stanowi bardzo zaawansowaną konstrukcję. Dodatkowo, jest on często nośnikiem bardzo zaawansowanej technologii z zakresu uzbrojenia oraz wyposażenia specjalistycznego. Do jego konstruowania wymagane jest podejście multidyscyplinarne i współpraca z zakresu wielu dziedzin, min.:

- Mechaniki (mechanicy, specjaliści z zakresu układów napędowych, hydraulicy, elektrycy)
- Mechatroniki (m.in. układy sterowania uzbrojeniem);
- Elektroniki (sieci pojazdowe, wyposażenie specjalistyczne)
- Materiałoznawstwa (obliczenia wytrzymałościowe, nowe materiały, materiały z zakresu balistyki)
- Informatyki (łączność w wozach dowodzenia, dedykowane oprogramowanie).
- Chemii i Radiometrii (systemy ochrony pojazdów przed bronią masowego rażenia).

Wszystko to sprawia, że śląskie spółki przemysłu obronnego stanowią docelowe miejsce pracy dla specjalistów z wielu branż, a także stanowią miejsce rozpoczęcia kariery zawodowej dla absolwentów wielu kierunków uczelni wyższych.



**Rys 21** Badania próbek materiałowych pancerzy

W proces produkcji pojazdów wojskowych zaangażowanych jest także kilkadziesiąt firm kooperujących, które dostarczają podzespoły do produkcji kompletnych pojazdów. Dotyczy to m.in. podzespołów z zakresu:



- Materiałów stalowych na wytworzenia zasadniczej konstrukcji;
- Układów napędowych;
- Układów hydraulicznych;
- Uzbrojenia;
- Wyposażenia specjalistycznego.

Dążeniem spółek jest zaangażowanie w maksymalnym stopniu krajowych poddostawców i jak najszersze wykorzystanie krajowej myśli technicznej. Przykładem może być wykorzystywanie polskiej stali pancерnej do produkcji pojazdów KTO Rosomak.



**Rys22 Kadłuby pojazdów KTO Rosomak wykonane z polskiej stali pancерnej**

Podkreślić również należy, że zakłady podlegają ciągłemu procesowi modernizacji. Dotyczy to zarówno samego procesu produkcyjnego jak i obsługi sprzętu oraz procesu szkolenia przyszłego użytkownika.

Wszystko to sprawia, że zakłady przemysłu obronnego funkcjonujące na terenie Śląska są atrakcyjnym pracodawcą, mogącym konkurować o najlepszych pracowników i zapewnić im stabilne oraz atrakcyjne miejsca pracy.



**Rys 23 Hala remontów pojazdów KTO Rosomak – pod względem technologiczności napraw, zaawansowania procesów obsługi i wysokich standardów poziomu technicznego, obiekt spełnia najwyższe światowe normy z zakresu nie tylko branży militarnej ale i szeroko rozumianej branży motoryzacyjnej.**



## 6. PODSUMOWANIE

Śląsk stanowi strategiczny obszar kraju w zakresie przemysłu obronnego. Na swoim terenie skupia jedne z najważniejszych spółek wchodzących w skład Polskiej Grupy Zbrojeniowej, których celem jest wytwarzanie najnowocześniejszego sprzętu dla Sił Zbrojnych RP. Jest on także bardzo ważnym partnerem dla podmiotów współrealizujących programy wojskowe, a także coraz bardziej atrakcyjnym i stabilnym miejscem pracy dla mieszkańców Śląska.

Należy podkreślić, że zarówno realizowane obecnie programy, jak i szerokie plany związane z rozwojem spółek i nowymi produktami, a także konieczną konsolidacją pozwalają na postawienie tezy, że okresie najbliższych kilkunastu lat, przemysł obronny będzie jedną z kluczowych gałęzi gospodarczych w tym rejonie kraju.



#### UWAGI

1. W pracy wykorzystano informacje promocyjne z następujących źródeł:
  - [www.rosomaka.pl](http://www.rosomaka.pl)
  - [www.obrum.gliwice.pl](http://www.obrum.gliwice.pl)
  - [www.pgzs.pl](http://www.pgzs.pl)
  - [www.polsl.pl](http://www.polsl.pl)
  - [www.bumar.gliwice.pl](http://www.bumar.gliwice.pl)
2. Zdjęcia – o ile nie podano inaczej – własność spółek ROSOMAK S.A., Bumar Łąbędy S.A. Zakłady Mechaniczne, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych „OBRUM” sp. z o.o



**POLITECHNIKA WARSZAWSKA**

**WYDZIAŁ INŻYNIERII PRODUKCJI**

**Zakład Mechaniki i Techniki Uzbrojenia**

**Dr hab. inż. Zbigniew Wrzeński**

**Bezemisyjna Synergia Węglowo Jądrowa (BSWJ)**

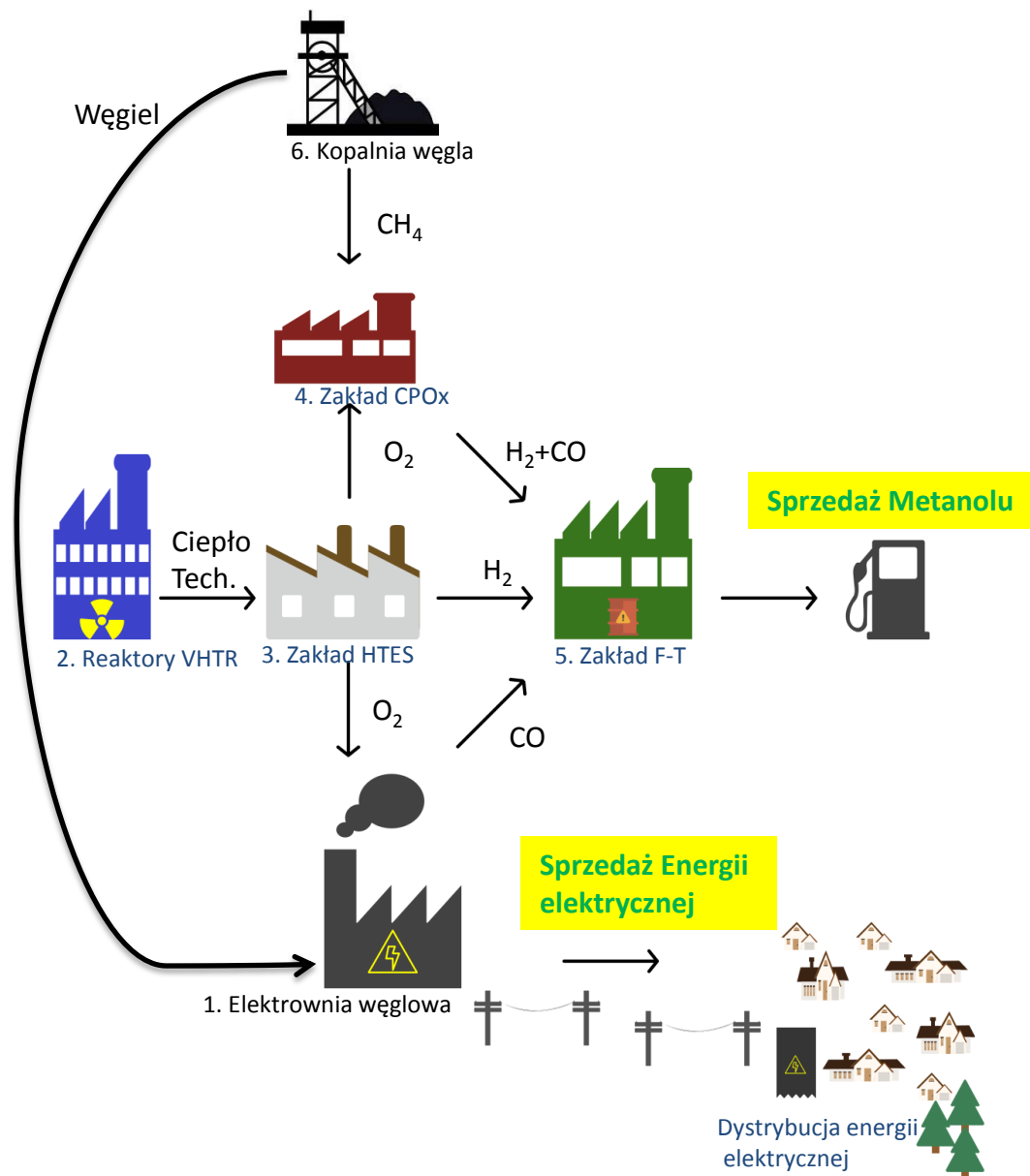
# Czym jest Bezemisyjna Synergia Węglowo Jądrowa?

- Bezemisyjna Synergia Węglowo Jądrowa (BSWJ) jest technologią inicjującą współpracę reaktora jądrowego wysokotemperaturowego IV generacji chłodzonego helem oraz elektrolizerów wysokotemperaturowych stałotlenkowych produkujących tlen i wodór ze zmodyfikowaną elektrownią węglową spalającą węgiel w tlenie w celu produkcji energii elektrycznej i tlenku węgla będącego składnikiem gazu syntezowego wykorzystywanego do produkcji paliw płynnych w zmodyfikowanej technologii Fishera-Tropscha.

# Schemat blokowy Instalacji BSWJ

1. Elektrownia węglowa

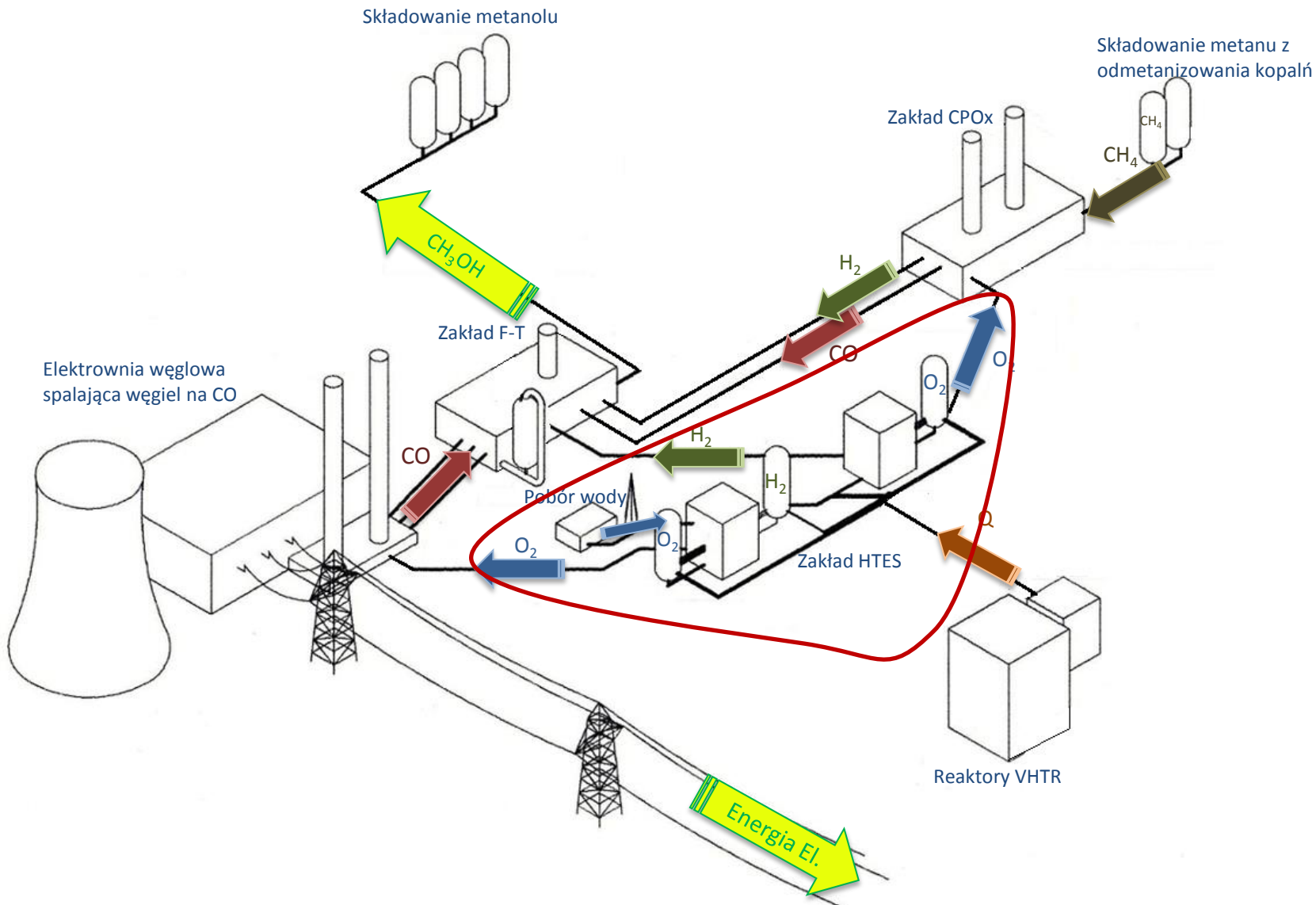
6. Kopalnia węgla kamiennego



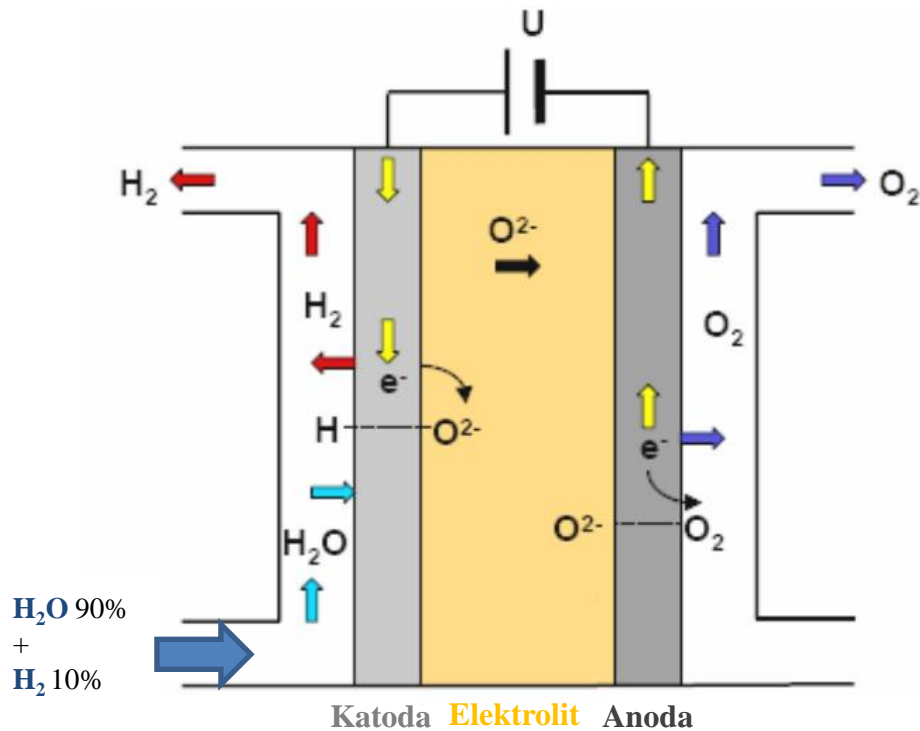




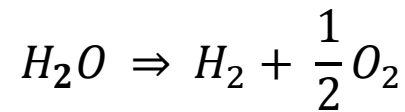
# Elektroliza wysokotemperaturowa wody



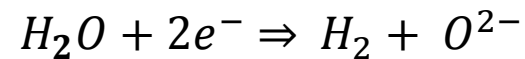
# Elektroliza wysokotemperaturowa wody – elektrolizer stałotlenkowy SOEC



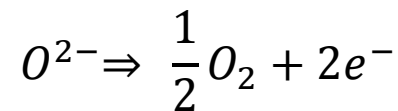
Reakcja elektrolizy:



Reakcja na katodzie (reakcja utleniania):



Reakcja na anodzie (reakcja redukcji):



Para wodna z domieszką 10% wodoru  $H_2$  podawana jest na katodę. Reakcje elektrochemiczne zachodzą na granicach elektroda-elektrolit. Na granicy katoda-elektrolit zachodzi reakcja utleniania, natomiast na granicy anoda-elektrolit reakcja redukcji. Jony tlenu są przeciągane przez elektrolit poprzez przyłożony potencjał elektryczny. Następuje uwolnienie elektronów i rekombinacja do formy cząsteczki  $O_2$  po stronie anody.

# Elektroliza wysokotemperaturowa wody – elektrolizer stałotlenkowy SOEC



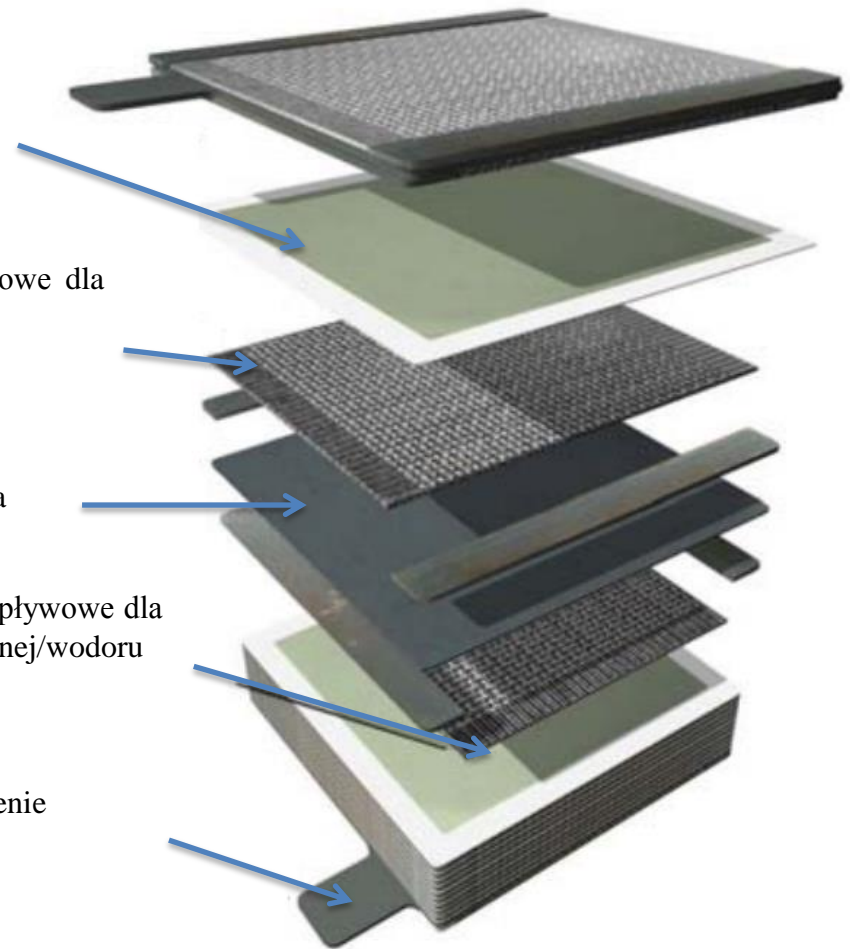
Elektrolit z elektrodą  
drukowaną sitowo

Pole przepływowe dla  
powietrza

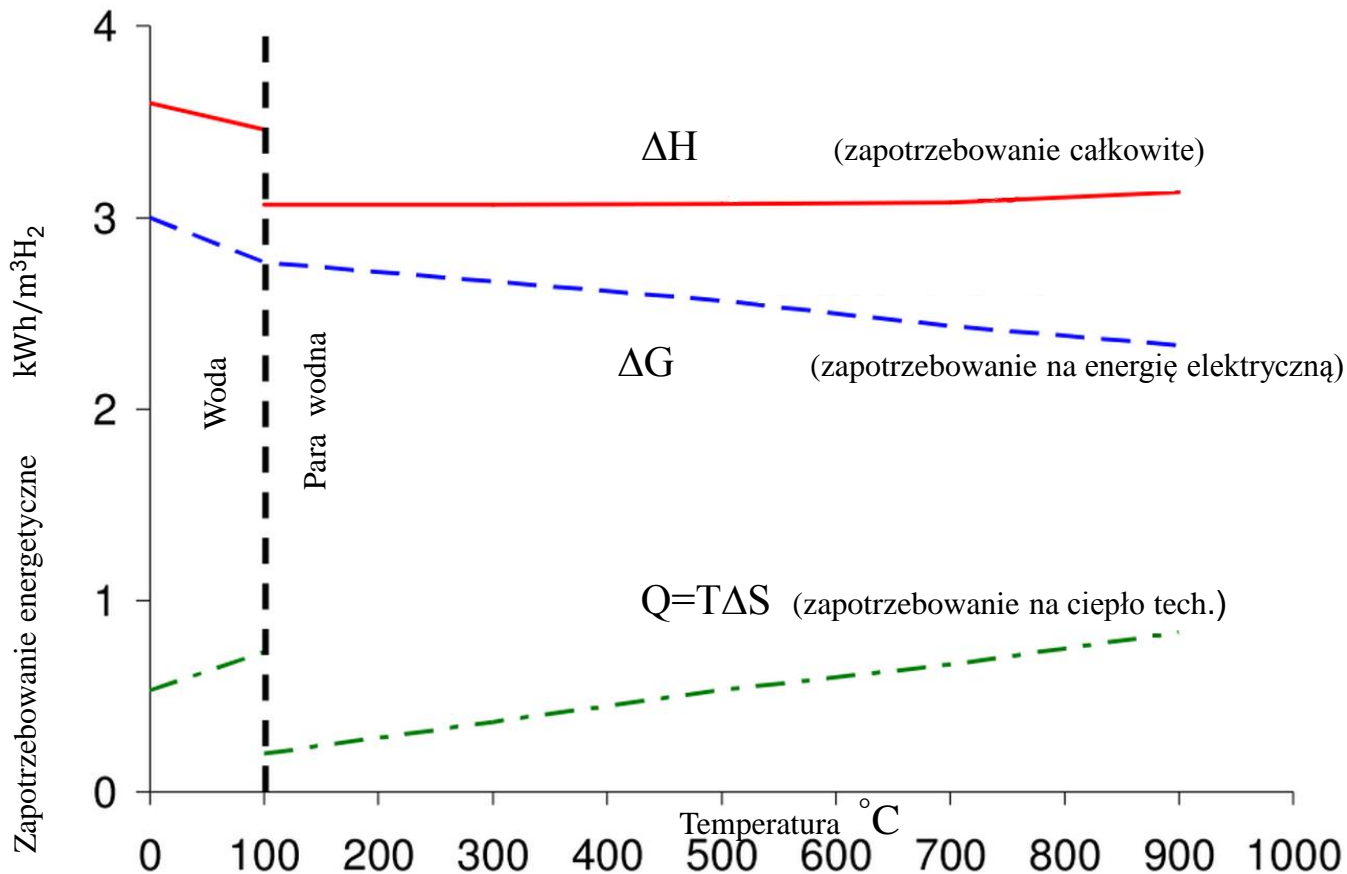
Płytki separacyjnej

Pole przepływowe dla  
pary wodnej/wodoru

Wyrowadzenie  
elektryczne



# Elektroliza wysokotemperaturowa wody

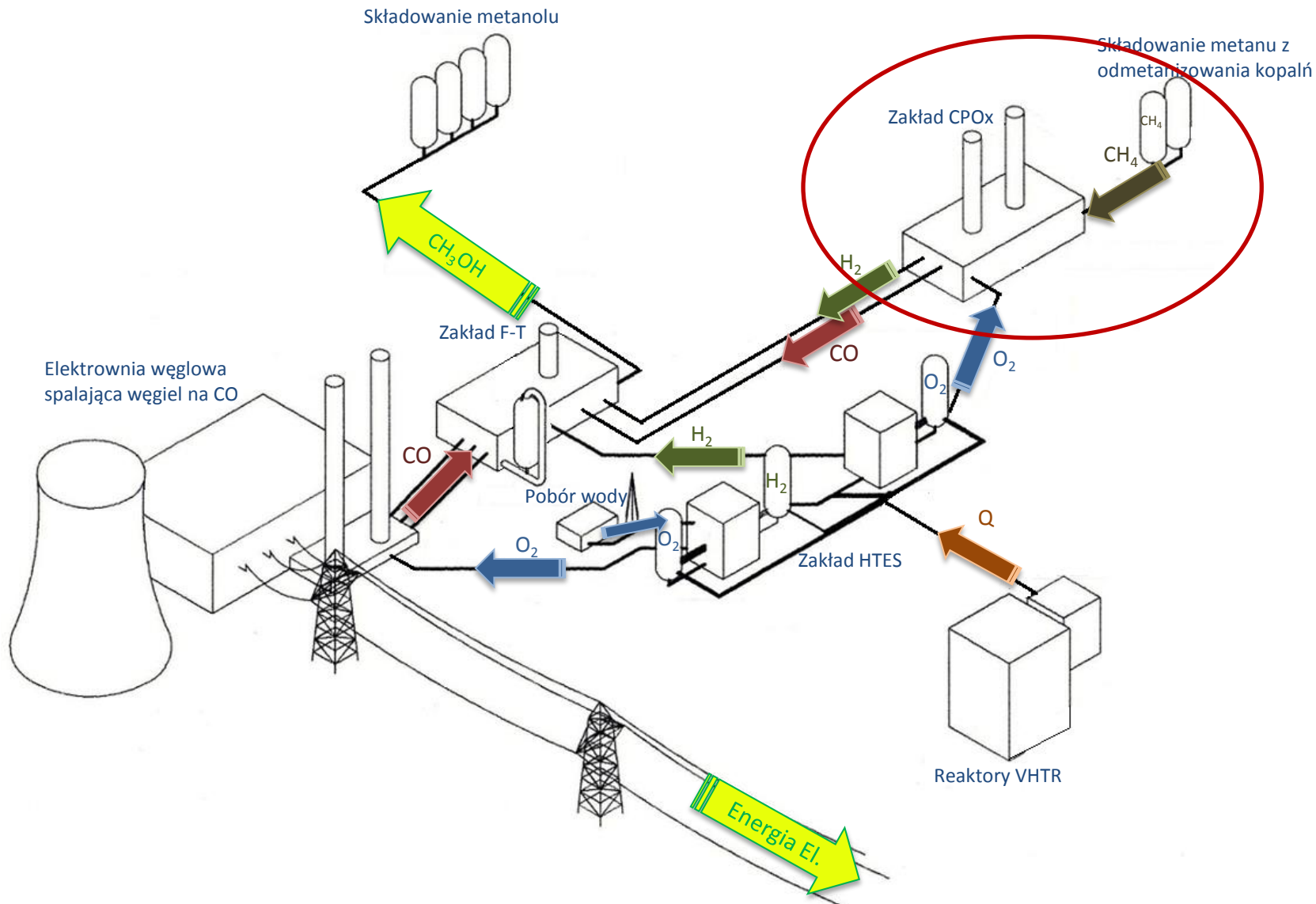


•Pobór energii przy produkcji wodoru w zależności od temperatury procesu<sup>[4]</sup>

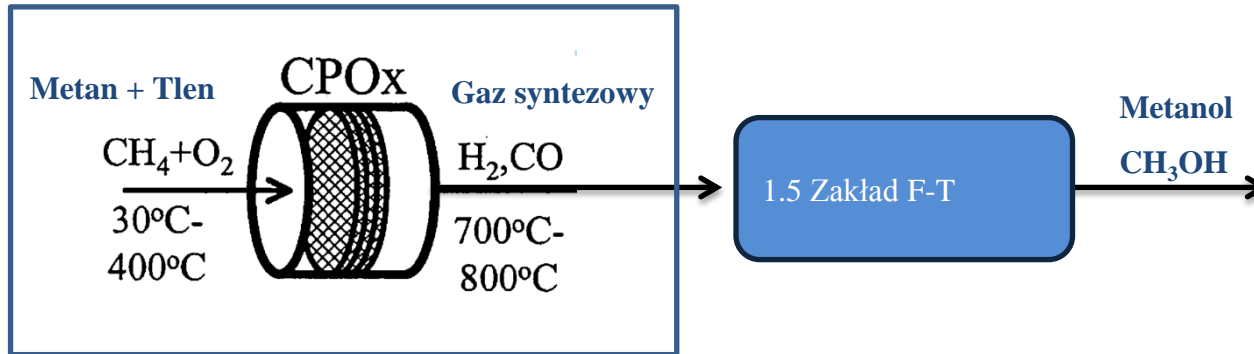
$$\Delta H = \Delta G + T\Delta S$$

Zapotrzebowanie energetyczne w elektrolizie wysokotemperaturowej HTE przy produkcji wodoru wynosi około  $35,3 \frac{\text{kWh}}{\text{kg}}$ . Wynik ten jest aż 34% niższy niż w przypadku konwencjonalnej elektrolizy wody

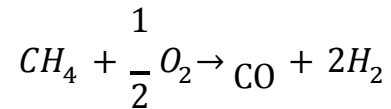
# Wytwarzanie gazu syntezowego z metanu – reaktor CPOx



# Wytwarzanie gazu syntezowego z metanu – reaktor CPOx



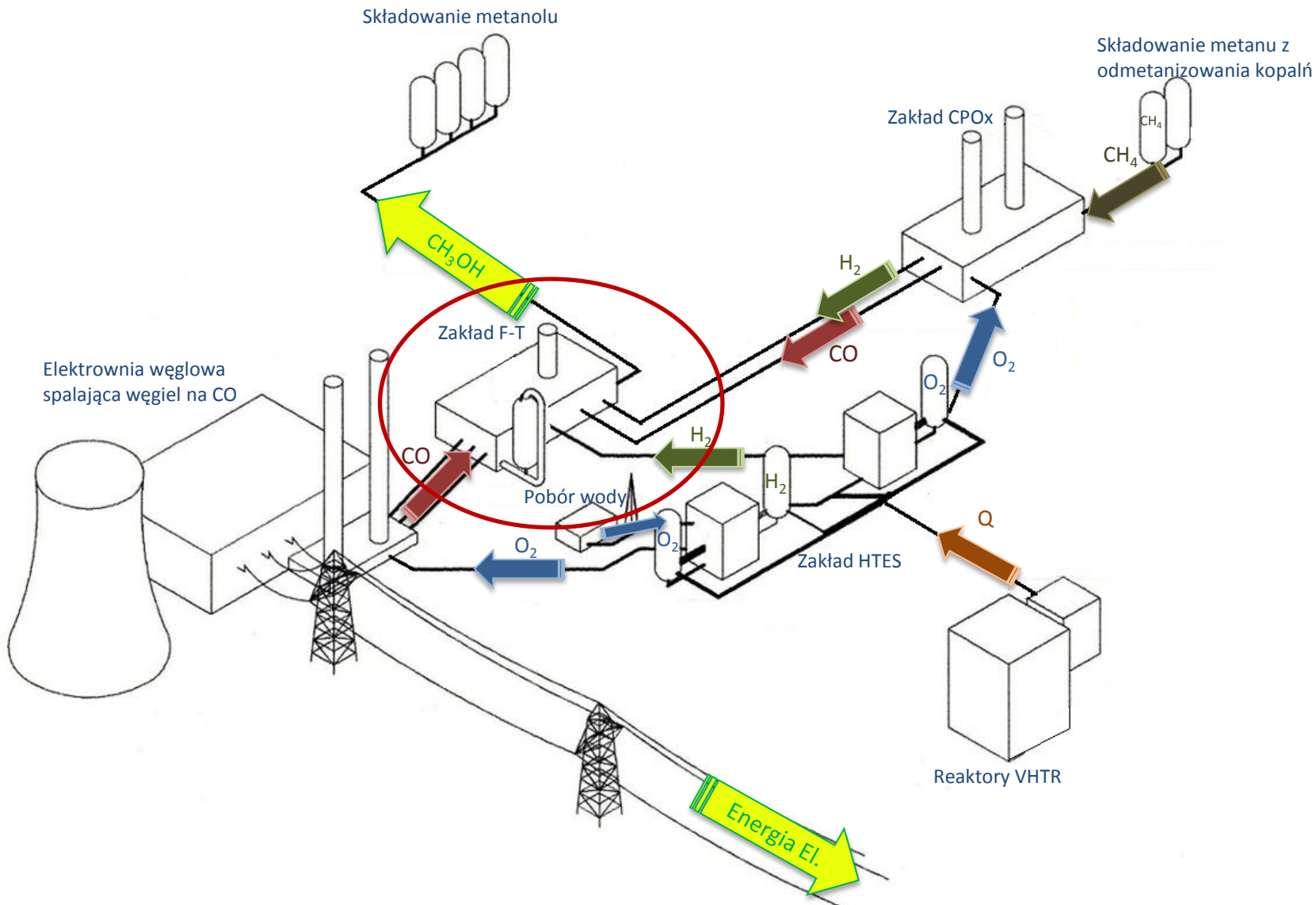
Reakcję tworzenia gazu syntezowego w reaktorze CPOx opisuje równanie:



Częściowe katalityczne utlenianie metanu CPOx (ang. Catalytic Partial Oxidation)

Metan reaguje z tlenem w otoczeniu katalizatora tworząc gaz syntezowy - mieszaninę wodoru i tlenku węgla. Katalizator stanowi „Plaster miodu” wykonany z foli z Rodu. W reaktorze panuje ciśnienie między 0,5 a 4 MPa

# Produkcja metanolu – Synteza Fischera Tropscha



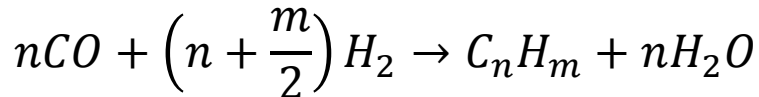


# Produkcja metanolu – Synteza Fischera Tropscha

*W procesie tworzy się wiele produktów. Min. olefiny, parafiny, kwasy czy alkohole. Stosunek zawartości poszczególnych produktów definiują parametry procesu:*

- Temperatura procesu
- Ciśnienie wewnątrz reaktora
- Proporcja  $H_2$  do  $CO$  w gazie syntezowym
- rodzaj i skład katalizatora(kobalt, nikiel, żelazo)

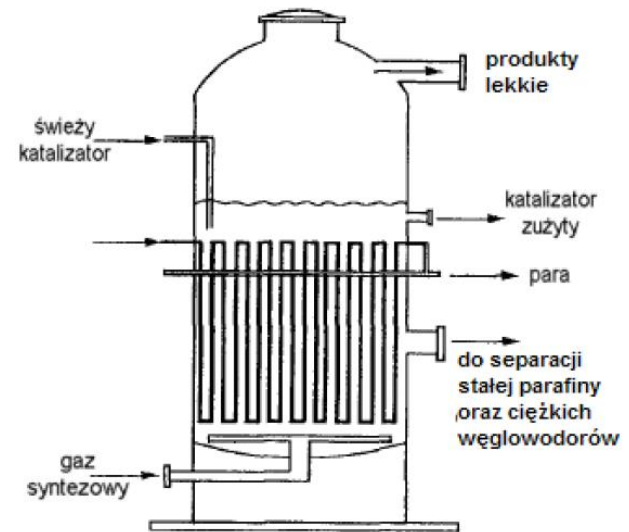
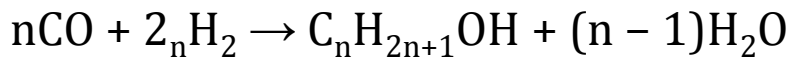
**Ogólna reakcja procesu :**



*n- liczba atomów węgla*

*m- liczba atomów wodoru*

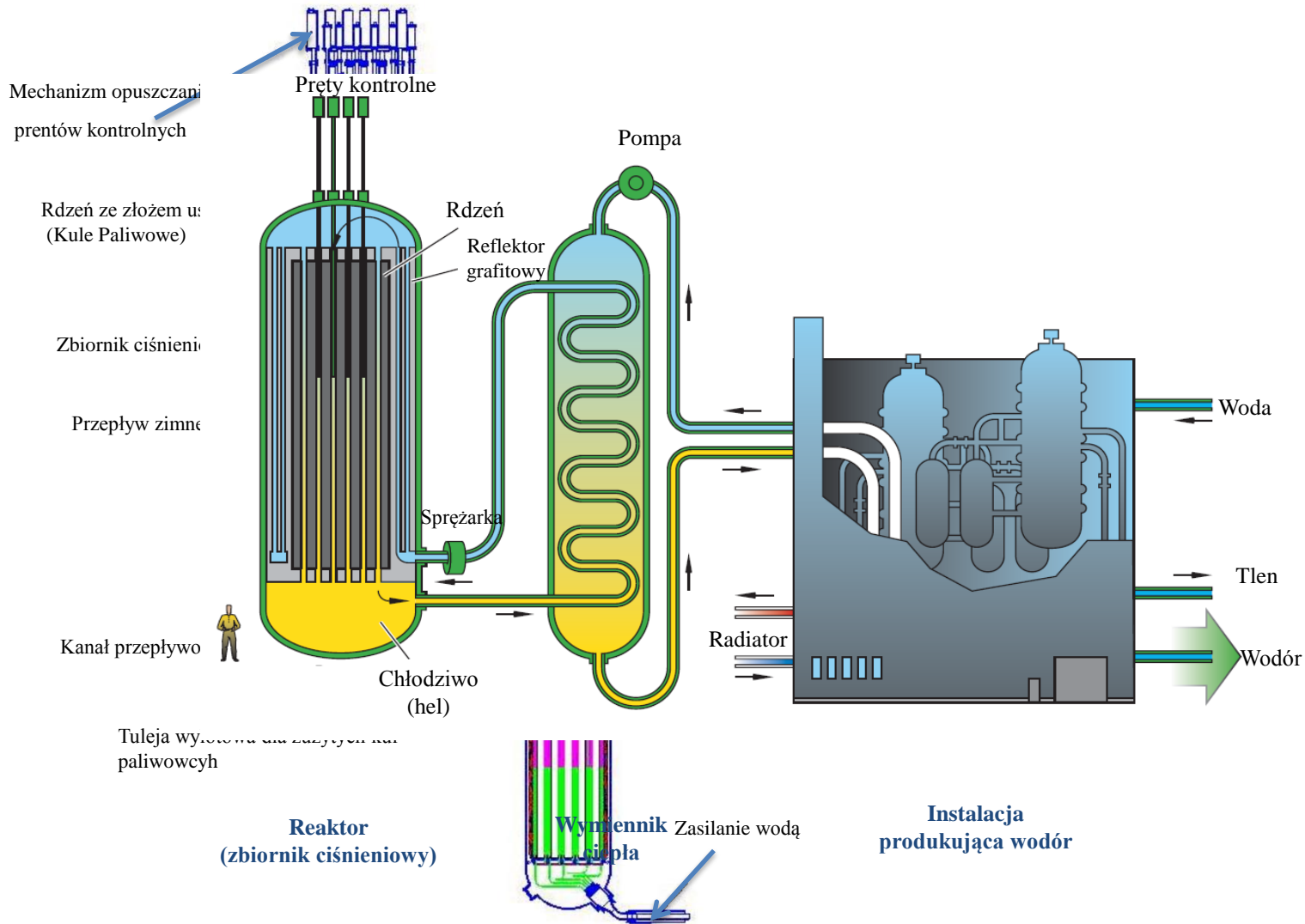
**Reakcja tworzenia alkoholi :**



Schemat reaktora chemicznego do syntezy F-T



# Reaktor wysokotemperaturowy IV generacji VHTR

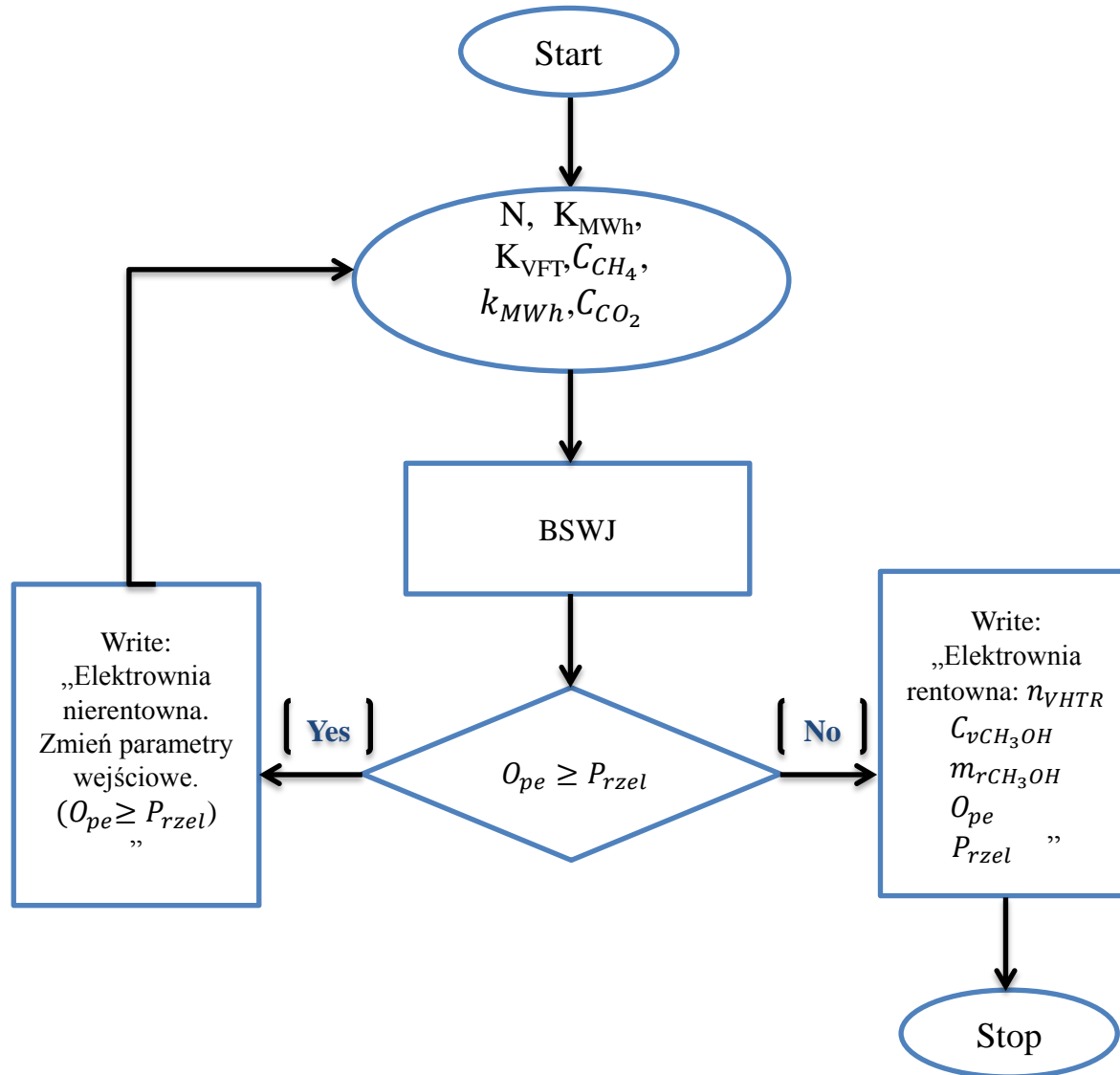


# Analiza techniczno ekonomiczna instalacji BSWJ

- Oszacować strumienie substancji powstających w instalacji
- Oszacować koszty wytwarzania 1 litra metanolu
- Znaleźć punkt rentowności elektronwni w odniesieniu do opłat emisyjnych
- Określić ilość reaktorów potrzebnych do zasilenia instalacji

# Algorytm obliczeniowy w środowisku Matlab

Schemat blokowy algorytmu obliczeniowego BSWJ



# Algorytm obliczeniowy w środowisku Matlab

## Dane wejściowe:

$N$	- Moc elektrowni węglowej [MW]
$K_{MWh}$	- Koszt produkcji $1MW_h$ energii elektrycznej w elektrowni jądrowej [PLN]
$K_{VFT}$	- Koszt wytwarzania 1 litra metanolu w procesie Fishera-Tropscha [PLN]
$C_{CH_4}$	- Koszt zakupu 1kg metanu [PLN]
$k_{MWh}$	- Rynkowa cena sprzedaży 1MWh energii elektrycznej [PLN]
$C_{CO_2}$	- Cena emisji zasobu masy 1t $CO_2$ do atmosfery [EUR]
$K_{EUR}$	- Obecny kurs Euro

## Dane wyjściowe:

$C_{vCH_3OH}$	- Cena 1 litra metanolu wyprodukowanego w procesie F-T [PLN]
$m_{rCH_3OH}$	- Zasób masy metanolu produkowanego w ciągu roku [mln t]
$Z_r$	- Zysk roczny ze sprzedaży metanolu [mld PLN]
$O_{pe}$	- Opłata w skali roku za emisję $CO_2$ dla ceny $C_{CO_2}$ [PLN]
$n_{VHTR}$	- Wymagana ilość reaktorów typu HTR-PM o mocy 200MW [szt]
$PrZ_{CH_3OH}$	- Przychód ze sprzedaży metanolu w ciągu roku [mld PLN]
$P_{rzel}$	- Przychód elektrowni węglowej ze sprzedaży en. Elektrycznej [mln PLN]

Symbol	Moc elektrowni węglowej N	Jednostka	Opis
	<b>200 MW</b>		
$Z_r$	2,00	mldPLN	Zysk roczny ze sprzedaży metanolu (10% marża)
$Prz_{CH_3OH}$	20,00	mldPLN	Roczny przychód ze sprzedaży metanolu
$m_{rCH_3OH}$	4,63	mln t	Zasób masy metanolu wyprodukowany w skali roku w instalacji F-T
$m_{VrCH_3OH}$	5,86	mln m <sup>3</sup>	Zasób objętości metanolu produkowany w skali roku w instalacji F-T
$N_{ELw}$	<b>1710,76</b>	MW	Moc Reaktorów VHTR
$K_{VFT}$	3,41	PLN/ dm <sup>3</sup>	Cena 1dm <sup>3</sup> metanolu
$n_{VHTR}$	9	szt	Ilość reaktorów VHTR o mocy 200MWe niezbędna dla pracy instalacji BSWJ



Symbol	Moc elektrowni węglowej	Jednostka	Opis
	200 MW		
$P_{rzel}$	212,40	mln PLN	Przychód elektrowni ze sprzedaży energii elektrycznej
$m_{CO_2}$	1,59571	mln ton	Zasób masy CO2 emitowanego do atmosfery w ciągu roku
$O_{pe}$ Opłata w skali roku za emisję CO <sub>2</sub> dla ceny $C_{CO_2}$	44,68	mln PLN /rok	$C_{CO_2} = \frac{7 \text{ €}}{tCO_2}$
	127,66	mln PLN /rok	$C_{CO_2} = \frac{20 \text{ €}}{tCO_2}$
	191,49	mln PLN /rok	$C_{CO_2} = \frac{30 \text{ €}}{tCO_2}$
	319,14	mln PLN /rok	$C_{CO_2} = \frac{50 \text{ €}}{tCO_2}$

# Wnioski

- Biorąc pod uwagę fakt, że zużycie paliw płynnych dla transportu wyniosło w Polsce w 2014r 24,6 mln m<sup>3</sup> [22] i zakładając możliwość napędzania transportu metanolem, instalacja BSWJ pracująca przy elektrowni o mocy 200MW mogłaby to zapotrzebowanie zaspokoić już w blisko 24%. Instalacja 400Mwe pokryłaby zapotrzebowanie w 48% natomiast instalacja BSWJ pracująca przy elektrowni o mocy 2000Mwe w 238%. Oznacza to, iż Polska mogłaby eksportować lub zużywać wewnętrznie na potrzeby przemysłu chemicznego 34,01 mln m<sup>3</sup> o wartości 116 mld PLN
- Konwencjonalna elektrownia węglowa spalająca węgiel w powietrzu na dwutlenek węgla CO<sub>2</sub> znajduje się na granicy rentowności przy wysokości opłat emisyjnych na poziomie  $\frac{30 \text{ €}}{tCO_2}$ . Przy poziomie  $\frac{50 \text{ €}}{tCO_2}$  elektrownia będzie musiała wydawać więcej pieniędzy na opłaty emisyjne, niż zarobi na sprzedaży energii elektrycznej i staje się nierentowna.

Analiza jednoznacznie wskazuje zalety zastosowania technologii BSWJ w Polsce:

- Utrzymanie i dalszy rozwój polskiego przemysłu wydobywczego
- Utrzymanie firm z otoczenia górnictwa
- Innowacyjność gospodarki polskiej
- Zastosowanie instalacji BSWJ pozwoliłoby na praktycznie bezemisyjną produkcję paliw płynnych.
- Stworzenie nowych miejsc pracy w zaawansowanych technologiach
- Przychód finansowy ze sprzedaży uprawnień za produkcję energii elektrycznej bez emisji CO<sub>2</sub>.
- Zwiększenie zapotrzebowania na polski węgiel spowodowałoby stabilizację finansową kopalń oraz gwarancje zatrudnienia dla pracowników.
- Osiągnięcie suwerenności energetycznej w oparciu o krajowe wydobycia węgla.

**PROJEKT**

**BEZZAŁOGOWEJ PLATFORMY**  
**STRATOSFERYCZNEJ**  
**DO ZASTOSOWAŃ TELEDETEKCYJNYCH**

**„KONDOR-PL”**



## **Spis treści:**

**Str.**

1. Informacje ogólne .....	3
2. Streszczenie projektu .....	3
3. Uzasadnienie (State of the art.) .....	4
3.1. Porównanie bezzałogowych statków stratosferycznych z rozwiązaniami satelitarnymi .....	7
3.2. Wskaźniki ekonomiczne (koszty wybudowania i użytkowania) .....	10
3.3. Znaczenie budowy bezzałogowych statków stratosferycznych dla bezpieczeństwa i obronności kraju .....	10
4. Zadania badawczo-rozwojowe w projekcie .....	12
5. Okres realizacji i wstępny harmonogram projektu .....	12
6. Koszty realizacji projektu .....	13
7. Realizacja projektu .....	13
7.1. Zarządzanie projektem .....	14
7.2. Zespół .....	15
7.3. Ryzyka/zagrożenia w projekcie .....	16
8. Literatura .....	17

## 1. Informacje ogólne

Niniejsze opracowanie przedstawia projekt stworzenia w Polsce unikatowej platformy stratosferycznej operującej na pułapie obejmującym niższe warstwy stratosfery tj.: (16000 – 30000 m n.p.m) i służącej do precyzyjnej obserwacji ziemi, komunikacji pomiędzy obiektami naziemnymi, powietrznymi i satelitami oraz innych zastosowań zgodnie z wymaganiami zainteresowanych podmiotów i odpowiednich służb.

**Aktualnie Polska nie posiada takiej platformy, a wykonanie oraz wdrożenie jej do eksploatacji pozwoliłoby skutecznie włączyć ją do realizacji zadań, które obecnie są realizowane przez satelity.**

Koszt platformy stratosferycznej jest jednak znacząco mniejszy od kosztu dostępu do satelity, zaś jakość uzyskiwanych np. zdjęć jest dużo wyższa, niż tych które otrzymywane są z satelity.

Projekt realizowany będzie całkowicie przez polskie podmioty gospodarcze we współpracy z polskimi uczelniami technicznymi oraz z instytutami badawczymi i PAN.

## 2. Streszczenie projektu.

Tematem projektu jest „Bezzałogowa platforma stratosferyczna do zastosowań teledetekcyjnych”, zaś akronim projektu to „KONDOR-PL”. Głównym celem projektu będzie zaprojektowanie i zbudowanie kompletnej bezzałogowej platformy stratosferycznej na potrzeby obserwacji Ziemi ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa i obronności kraju.

Platforma stratosferyczna, którą będzie bezzałogowy samolot stratosferyczny w pierwszej fazie B+R będzie mogła wykonywać lot trwający ok. 2 tygodni. W projekcie zakłada się wydłużenie długotrwałości takiego lotu do ok. 1 miesiąca.

Projekt rozpocznie się od projektu koncepcyjnego w ramach, którego równolegle do wersji samolotowej przewiduje się przeanalizowanie także wersji platformy opartej na sterowcu stratosferycznym.

Ponieważ projekt zarządzany będzie zgodnie z metodyką zawartą w PRINC2, decyzja o kontynuacji projektu dla wersji samolotowej ostatecznie potwierdzona zostanie przez „Komitet sterujący” projektem po przedstawieniu raportu z wykonania projektu koncepcyjnego.

W dalszych pracach badawczo-rozwojowych powstanie platforma wykonana w najnowocześniejszych technologiach lotniczych dostępnych w Polsce. Prototypy oraz podzespoły platformy wyprodukowane zostaną w Polsce przez MŚP specjalizujące się w produkcji zespołów kompozytowych.

Platforma stratosferyczna zostanie zaprojektowana i przebadana zgodnie z takimi wymaganiami jak: NATO Standards and Regulations for UAV Systems (STANAG 4671, STANAG 4586, STANAG 4670), Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Software and Equipment (DO- 168, DO – 178).

Samolot napędzany silnikiem/silnikami elektrycznymi, których zasilanie stanowią będą ogniwa fotowoltaiczne oraz najnowszej generacji baterie-akumulatory. Podczas lotu w dzień ogniwa słoneczne dostarczać będą energii do napędu silników samolotu oraz nadwyżka energii magazynowana będzie w bateriach np. litowo-jonowych. Podczas lotu w nocy samolot wykorzystywać będzie energię

zgromadzoną w bateriach oraz nadwyżkę energii potencjalnej wynikającej z różnicy wysokości lotu w dzień i w nocy (lot ślizgowy).

W przypadku braku energii dodatkowo zastosowane zostaną także ogniwa paliwowe zasilane wodorem. W takim przypadku samolot należy wyposażyć w dodatkowe zbiorniki na sprężony wodór. Zbiorniki takie umieszczone zostałyby wówczas w skrzydłach samolotu. Dzięki połączeniu różnych technologii zasilania układu napędowego oraz systemów sensorycznych i pokładowych samolotu połączone zostaną dwie główne cechy takiej latającej platformy tj.: wysoki pułap oraz długotrwałość lotu.

Ponieważ platforma operować będzie w bardzo niekorzystnych warunkach min. niska temperatura, niskie ciśnienie oraz różne promieniowania (np. słoneczne, kosmiczne), równolegle prowadzone np. prace nad takimi systemami jak:

- System odzysku i redystrybucji energii,
- System napędowy, w tym sterownik,
- System pomiaru parametrów lotu,
- System sterowania,
- System łączności,

W pierwszej fazie przed montażem na docelowej platformie systemy te zostaną zintegrowane i przebadane na taniej platformie balonowej.

Pozwoli to zminimalizować ryzyko utraty kontroli nad kompletną i drogą platformą (np. utrata samolotu oraz wynikające z tego różne zagrożenia, w tym międzynarodowe).

Projekt zakończy się wyprodukowaniem kompletnego prototypu platformy oraz wykonaniu badań w locie na różnych wysokościach, kończąc na długotrwałym nieprzerwanym 2 tygodniowym locie w stratosferze.

Już na początku trwania projektu wnioskodawca rozpocznie konsultacje z osobami prawnymi i fizycznymi zainteresowanymi wykorzystaniem rezultatów projektu, zaś po zakończeniu projektu rozpocznie uruchomi produkcję platform stratosferycznych w kooperacji z polskimi MŚP. Pozwoli to na dalszy rozwój i wzmocnienie (poprawa płynności finansowej) MŚP, biorących udział w programie „KONDOR-PL”.

Ostateczny montaż kompletnej platformy, marketing i sprzedaż będzie się odbywać u wnioskodawcy.

### **3. Uzasadnienie (State of the art).**

Wysokorozdzielcza obserwacja Ziemi dla dużych obszarów musi być prowadzona z wykorzystaniem statków powietrznych przemieszczających się na znacznych wysokościach, satelitów umieszczonych na niskich orbitach okołoziemskich (ang. LEO – Low Earth Orbit) lub satelitów geostacjonarnych. W przypadku obserwacji opto-elektronicznej realizowanej np. Z wysokości 20km możliwy monitoring może objąć teren o średnicy około 500km, (co odpowiada obszarowi zbliżonemu do Polski). Satelity umieszczone na orbitach LEO dokonują obserwacji Ziemi z odległości 600-800km, natomiast satelity geostacjonarne (tj. znajdujące się cały czas w tym samym miejscu względem Ziemi)

są w odległości ponad 30 tys. Km. Standardowe bezzałogowe statki powietrzne mogą przemieszczać się na wysokościach zbliżonych do samolotów pasażerskich i wojskowych. Jedynie dwa z powyższych rozwiązań tj. samoloty załogowe / bezzałogowe i satelity LEO, z uwagi na odległość od obserwowanego terenu, mogą dostarczać wysokorozdzielczych zdjęć Ziemi. Niestety, koszt rozwiązania satelitarnego jest wysoki, a ponadto nie możliwe jest uruchomienie takiej usługi na żądanie. Związane jest to z faktem, że umieszczenie satelity na orbicie LEO musi być ściśle zaplanowane, usługi wynoszenia na orbitę wymagają odpowiedniej infrastruktury naziemnej i nośnika, a w związku z powyższym są świadczone przez wyspecjalizowane w tych obszarze podmioty przy ogromnych kosztach. Rozwiązania wykorzystujące samoloty załogowe są również kosztowne, a ponad to z uwagi na czynnik ludzki ciągła długotrwała obserwacja często jest nie możliwa do zrealizowania.

Obecnie stosowane środki obserwacji powierzchni Ziemi takie jak samoloty, czy satelity mają szereg ograniczeń:

- ograniczona pojemność zbiorników paliwa samolotów determinująca czas przebywania w powietrzu od kilku do kilkunastu godzin, co uniemożliwia ciągłą długotrwałą obserwację,
- wysokie koszty paliwa oraz utrzymania wymaganego stanu technicznego samolotu mocno ograniczają jego użycie,
- wysoki koszt zbudowania i wyniesienia satelity,
- satelity LEO poruszają się po ustalonych orbitach nie mogą prowadzić ciągłej obserwacji wybranego obszaru,
- bardzo niska rozdzielczość obrazów uzyskana za pośrednictwem satelitów geostacjonarnych,
- rosnące zagrożenie ze strony śmieci kosmicznych (obecnie ok. 1 500 000),
- eksploatacja samolotów oraz umieszczanie satelit na orbicie mają negatywny wpływ na środowisko.

Wydaje się zasadnym stwierdzenie, że tanią i efektywną alternatywą dla wysokorozdzielczej ciągłej długotrwałej obserwacji, a więc dla samolotów załogowych i satelitów LEO mogłyby być bezzałogowe statki powietrzne operujące na dużych wysokościach (stratosfera), na których umieszczona byłaby niezbędna aparatura do realizowania podobnych, co satelity LEO misji obserwacyjnych. Jeśli chodzi o wysokość operacyjną takich statków powinna pozwalać na swobodę manewrowania, a więc przestrzeń ta powinna być ponad trasami przelotowymi cywilnych i wojskowych statków powietrznych. Analizując wymagania operacyjne wydaje się zasadnym twierdzenie, że obiekty te powinny znajdować się na poziomie 20-30 km nad poziomem morza. Warunki takie stwarza najlepiej stratosfera, a inne czynniki takie jak prędkość wiatru, temperatura i nasłonecznienie, oraz występowanie szczątkowej atmosfery, dyktują rozwiązania oparte o samoloty i sterowce stratosferyczne. Z punktu widzenia bezpieczeństwa i obronności kraju takie stratosferyczne platformy obserwacyjne mogłyby pozwolić właśnie na dostarczanie usług obserwacyjnych Ziemi na żądanie.

Wybór rodzaju bezzałogowej platformy stratosferycznej będzie poprzedzony szczegółowymi analizami uwzględniającymi:

- wymagania operacyjne i przeznaczenie platformy (aplikacje cywilne, wojskowe, komercyjne, itp.),
- bilans energetyczny platformy,
- analiza dostępnych technologii w obszarze pozyskiwania i magazynowania energii ze źródeł odnawialnych,
- Analiza dostępnych technologii umożliwiających budowę platform stratosferycznych.

**Celem ogólnym** projektu będzie poprawa innowacyjności i w konsekwencji zwiększenie konkurencyjności polskich przedsiębiorstw, poprzez zwiększenie skali wykorzystywania innowacyjnych



dla gospodarki rozwiązań technologicznych, dzięki realizacji badań mających na celu stworzenie platformy obserwacyjnej, która umożliwi tani, długotrwały i efektywny dostęp do danych obserwacyjnych Ziemi, w czasie rzeczywistym. Ponadto, stworzenie takiej platformy istotnie wpłynie na zwiększenie bezpieczeństwa kraju poprzez dostarczenie rozwiązania pozwalającego na uruchomienie usługi obserwacji Ziemi lub świadczenia usług telekomunikacyjnych w czasie rzeczywistym na żądanie dla sił zbrojnych WP oraz centrów zarządzania kryzysowego.

**Celem bezpośrednim** projektu będzie rozpowszechnienie wykorzystania ekologicznych i innowacyjnych rozwiązań w lotnictwie dzięki opracowaniu prototypu bezałogowej platformy stratosferycznej zasilanej energią elektryczną otrzymaną z ogniw słonecznych i akumulatorów. Urządzenie będzie służyło dostarczaniu wysokiej jakości danych obserwacyjnych Ziemi w czasie rzeczywistym.

Realizacja celu będzie możliwa dzięki osiągnięciu następujących celów szczegółowych:

- przeprowadzenie analizy energetycznej z punktu widzenia rodzaju statku stratosferycznego, który będzie docelowym nośnikiem aparatury do opto-elektronicznej obserwacji,
- opracowanie systemu inteligentnego zarządzania energią i jej magazynowania lub przeprowadzenie analizy istniejących rozwiązań,
- opracowanie systemu sterowania i systemu łączności bazując na analizie istniejących rozwiązań,
- opracowanie platformy do prowadzenia opto-elektronicznej obserwacji,
- budowa demonstratora naziemnego statku stratosferycznego (tzw. Iron Bird) zakończona próbami naziemnymi funkcjonalnymi,
- budowa prototypu statku stratosferycznego zakończona próbami statycznymi, flatterowymi, badaniami w locie wraz z jego certyfikacją.

Obecnie zapotrzebowanie na prowadzenie obserwacji w paśmie optycznym i radiowym istnieje w wielu obszarach. Tak, więc rezultaty projektu będą szeroko wykorzystane przez sektor publiczny oraz innowacyjne firmy do takich celów jak:

- monitorowanie i kontrola przestrzeni powietrznej,
- monitorowanie i kontrola mórz / oceanów,
- lotnicze i naziemne rozpoznanie, monitorowanie i śledzenie obiektów,
- ochrona środowiska,
- monitorowanie pogody,
- zarządzanie kryzysowe (pożary, powodzie, klęski żywiołowe),
- monitorowanie pola walki,
- systemy wykrywające rakiety,
- systemy obrony powietrznej, obrony antyrakietowej, platformy rakietowe ziemia-powietrze,
- pomiary geodezyjne,
- kontrola upraw.

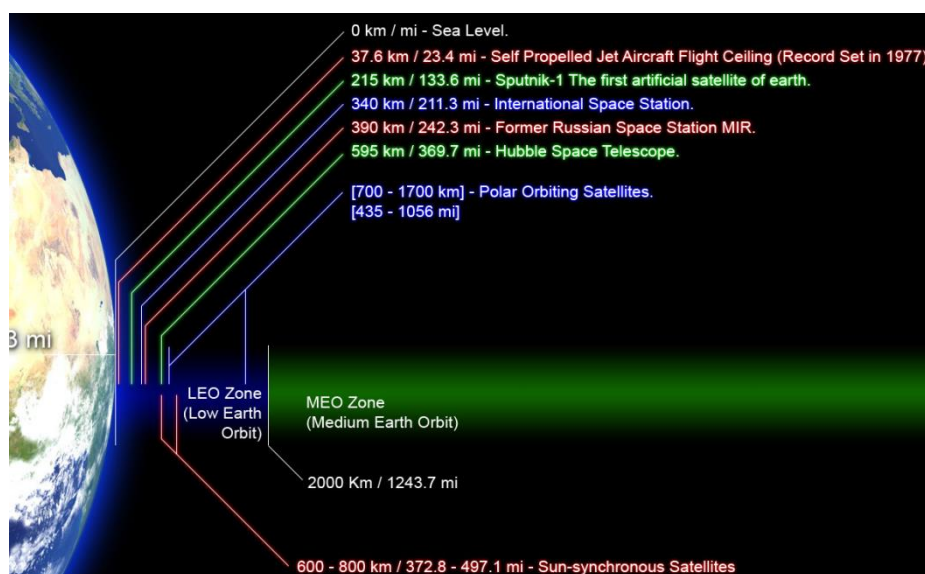
Ponad to, w zależności od zainstalowanej aparatury statki stratosferyczne mogą być również wykorzystane jako:

- przekaźniki telekomunikacyjne,
- nadajniki telewizyjne i radiowe,
- dostęp do szerokopasmowego Internetu,
- nasłuch / przeciwdziałanie / zakłócanie elektromagnetyczne.

### 3.1. Porównanie bezzałogowych statków stratosferycznych z rozwiązaniami satelitarnymi

Proces przygotowania usługi wysokorozdzielczej (lub innej) obserwacji Ziemi opartej o rozwiązania satelitarne jest długotrwały, drogi i obarczony dużym ryzykiem niepowodzenia misji. Aparatura umieszczona na satelicie musi spełniać rygorystyczne normy z uwagi na docelowe środowisko pracy oraz być odporna na czynniki, jakie będą działały na aparaturę podczas wynoszenia jej na orbitę takie jak ogromne przeciążenia i drgania. Ponadto, uruchomienie usługi jest silnie uzależnione od podmiotu, który wyniesie satelitę na orbitę, a więc od jego technicznych i czasowych możliwości realizacji takiej misji.

Obserwacja z satelitów umieszczonych na orbicie LEO nie pozwala na ciągłą obserwację wybranego obszaru ziemi. Satelity muszą cały czas okrążyć Ziemię, w przeciwnym razie z uwagi na grawitację spadłyby na Ziemię. Okrążenie trwa średnio około 90-120 min, tak więc aby zapewnić nieprzerwany dostęp do wysokorozdzielczych obserwacji wybranego obszaru wymagane jest umieszczenie na orbicie LEO konstelacji takich satelitów.



Rys. 1. Orbitsy okołozemskie, [1].

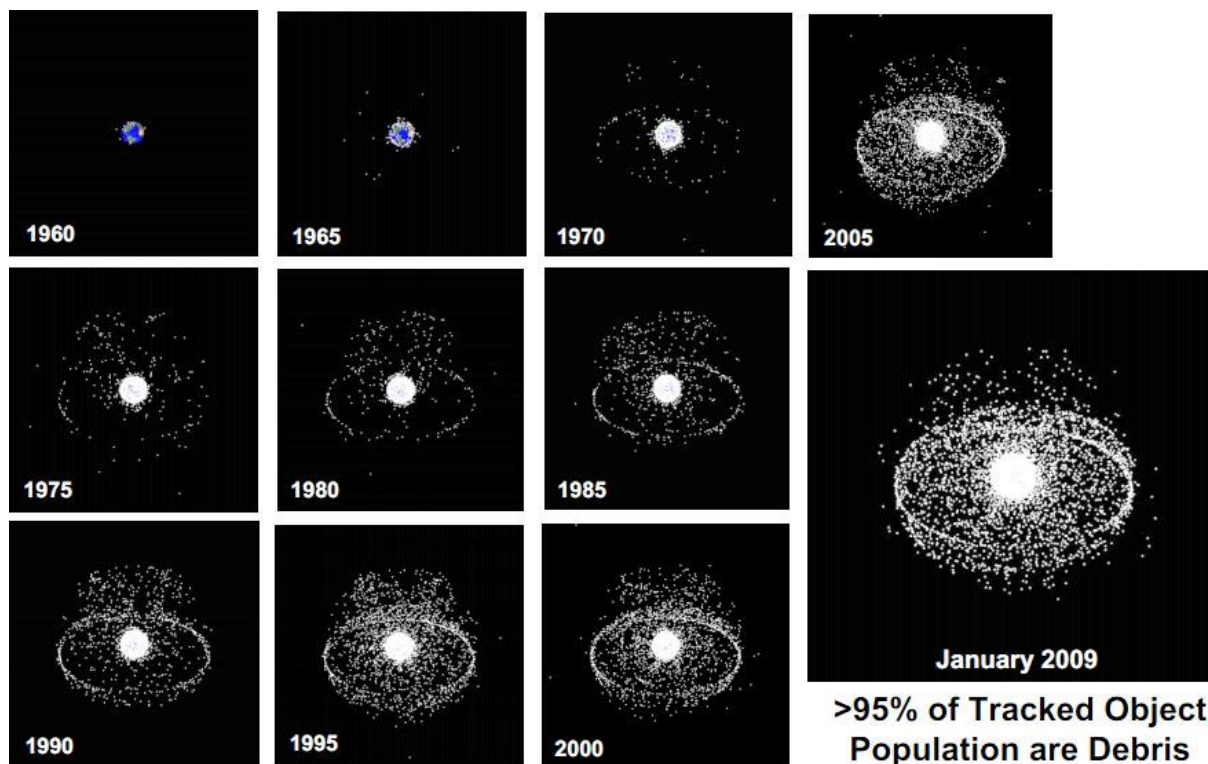
Krótką analizą właściwości bezzałogowych statków stratosferycznych (bezzałogowe samoloty stratosferyczne, bezzałogowe sterowce stratosferyczne), jako platformy nośnej dla aparatury do wysokorozdzielczej obserwacji Ziemi pozwala stwierdzić, że statki te mogłyby być alternatywą dla drogich i obarczonych dużym ryzykiem rozwiązań satelitarnych.

W Tab. 1 przedstawiono najważniejsze właściwości statków stratosferycznych, które pokazują ich przewagę nad platformami satelitarnymi.

**Tab. 1. Bezzałogowe statki stratosferyczne – zalety w porównaniu z rozwiązaniami satelitarnymi.**

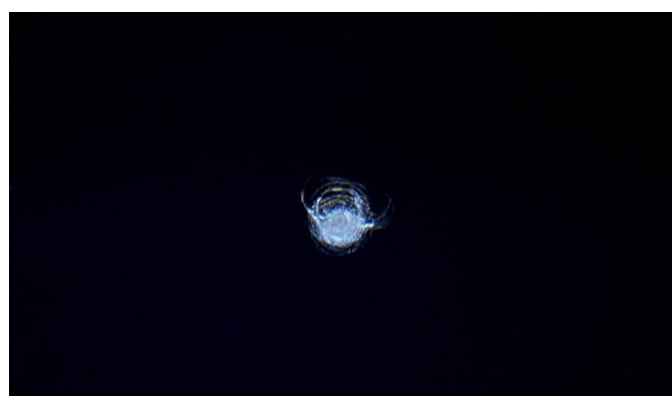
<b>Parametr / właściwość platformy stratosferycznej</b>	<b>Uzasadnienie</b>
Niższy jednostkowy koszt operacyjny niż satelity, (bezzałogowe statki latające (BSP) lub floty BSP).	Satelita i zainstalowana na nim aparatura musi spełniać rygorystyczne normy. Powrót na Ziemię w celu naprawy nie jest możliwy.  W przypadku statku stratosferycznego wymiana uszkodzonej aparatury jest możliwa – po sprowadzeniu statku na Ziemię.
O wiele szybszy czas dostarczenia usługi w porównaniu z usługami satelitarnym.	Satelita – musi być wyniesiony przez raketę. Wymagana skomplikowana infrastruktura naziemna.  Platforma stratosferyczna nie potrzebuje praktycznie żadnej infrastruktury naziemnej do startu. Jedynym warunkiem rozpoczęcia startu są dogodne warunki pogodowe.
Możliwość zmiany pozycji lub dowolnego przemieszczania platformy stratosferycznej.	W przypadku satelity LEO zmiana pozycji jest praktycznie niemożliwa (cały czas musi okrążyć Ziemię).
Możliwość dostarczania usług dla dużego obszaru w czasie rzeczywistym.	W przypadku satelity wymagana jest konstelacja satelitów LEO.
Możliwość stosunkowo prostego i szybkiego zwiększania jakości świadczonych usług (szerokość pasma) – poprzez umieszczanie dodatkowych platform stratosferycznych.	W przypadku satelity wymagana jest konstelacja satelitów LEO. Umieszczenie każdego satelity wymaga wyniesienia go na orbitę przez raketę co generuje ogromne koszty oraz dodatkowe ryzyka.
Możliwość serwisowania / wymiany aparatury znajdującej się na pokładzie statku stratosferycznego (proste sprowadzenie platformy stratosferycznej na ziemię i ponowne niskokosztowe wyniesienie platformy na pułap stratosferyczny).	Uszkodzenie aparatury na satelicie oznacza koniec jego misji. Nie jest możliwa naprawa aparatury na satelicie poprzez jego powrót na Ziemię. Satelita staje się kolejnym śmieciem na orbicie. W przypadku statku stratosferycznego operacja taka jest możliwa – bezproblemowy powrót platformy stratosferycznej na Ziemię.
30-40 krotnie mniejsza odległość pomiędzy sensorami, a monitorowanym obszarem, w porównaniu z satelitami LEO.	Satelity na orbicie LEO są w odległości 600-800 km.
Mniejsze straty na łączach radiowych.	30-40 krotnie mniejsza odległość w porównaniu z odległością pomiędzy satelitą a Ziemią.
Trudno wykrywalny- mała skuteczna powierzchnia odbicia fal radarowych (struktura), słaba sygnatura spektralna (podczerwień).	
Małe prawdopodobieństwo zestrzelenia przez raketę – statek znajdujący się na centralną Polską.	Rakiety bojowe, które mogłyby osiągnąć pułap 20km: np.: rosyjskie SA-5, SA-10, SA-12, SA-20, S-400 – zasięg 100 mil morskich.
Brak zagrożenia ze strony śmieci kosmicznych.	Ogromna ilość śmieci kosmicznych na orbicie LEO (ok. 1 500 000).

Śmieci kosmiczne stanowią ogromne zagrożenie i ograniczenie rozwiązań opartych na platformach satelitarnych. Kosmiczne śmieci to obiekty na orbitach wokół Ziemi wytworzone przez człowieka, niesłużące już żadnemu celowi. Są nimi zużyte fragmenty rakiet wielostopniowych, nieczynne satelity, rzeczy zgubione przez astronautów, fragmenty kolizji satelitów ze śmieciem i inne pozostałości po kolizjach i eksplozjach. Orbity tych obiektów są źródłem potencjalnego poważnego zagrożenia, szczególnie, jeśli nałożą się na trajektorie czynnych satelitów lub statków kosmicznych.



Rys. 2. Populacja śmieci kosmicznych na od umieszczenie pierwszego sztucznego satelity przez człowieka, [2].

Znaczna większość śmieci ma 1 cm lub mniej, za „duże” przyjmuje się śmieci o rozmiarach (średnicy) 10 cm i większe i o masie rzędu 1 kg. Na orbicie okołoziemskiej jest obecnie około 19 000 dużych śmieci, 500 000 (1 do 10 cm) i ponad milion „małych śmieci”. Obiekt większy niż 1 cm może przedostać się do wnętrza kapsuły załogi, a kolizja z fragmentem metalu o średnicy ponad 10 cm może doprowadzić do całkowitej utraty ISS. Na poniższym zdjęciu widzimy uszkodzenie szyby ISS, które prawdopodobnie powstało na skutek zderzenia z szybko poruszającym się obiektem o średnicy nie większej niż kilka tysięcznych milimetra (część metalowa, odprysk farby).



Rys. 3. Pęknięcie szyby na ISS, średnicy 7mm, [3].

Wydaje się zasadnym stwierdzenie, że statki stratosferyczne stanowią również niszę aplikacyjną pomiędzy satelitami LEO a standardowymi samolotami załogowymi / bezzałogowymi. Na rynku brakuje obecnie rozwiązań (naukowych i komercyjnych) pozwalających na nieprzerwaną i ciągłą obserwację o stosunkowo dużej przestrzennej rozdzielczości i długim czasie obserwacji przy

zakładanym zasięgu lokalnym / krajowym, a także o stosunkowo wysokiej bezawaryjności (zagrożenie ze strony śmieci kosmicznych w przypadku rozwiązań satelitarnych).

### 3.2 Wskaźniki ekonomiczne (koszty wybudowania i użytkowania)

Tab. 2. Koszt wybudowania powietrznego statku wojkowego (struktura + wyposażenie) zakładając 1000 USD / lb, [4].

Nazwa obiektu	Koszt
Global Hawk	70 mln USD / sztuka (123 mln USD z R&D)
Inne dotychczas wybudowane statki powietrzne	7.5-75 mln USD / sztuka
Przykładowy sterowiec (parametry zbliżone do HALE-D; objętość gazu 161000 m <sup>3</sup> , udźwig 29 kg)	25 mln USD / sztuka; bez kosztu gazu
Wojskowy satelita	Setki mln / sztuka
Planowany w 2003: WALRUS HTA Airship	Szacunkowy koszt 100 mln USD
<b>STRATOBUS (Thales Alenia Space) – 2016 r.</b>	<b>20 mln EUR / demonstrator</b>
<b>Polski satelita obserwacyjny (lub program budowy satelitów)</b>	<b>700 mln PLN (~158 mln EUR) (bez rakiety i kosmodromu)</b>

Tab. 3. Koszt wybudowania powietrznego statku wojkowego (struktura + wyposażenie) zakładając 1000 USD / lb, [4].

Inne obiekty (dane historyczne)	Koszt (dane historyczne)
70 m aerostat – 1992 r.	15 mln USD
Skyship 600 (59 m, średnica 20.3 m, 1800 m <sup>3</sup> gazu, udźwig 2.3 t, pułap 3 km)	5 mln USD
The Westinghouse YEZ-2A (143 m, średnica 32 m, pułap 3 km) – lata 80'	Szacunkowy koszt 50 mln USD

Tab. 4. Koszt eksploatacji, [5].

Nazwa obiektu	Typ	Załogowy / Bezzałogowy	Koszt misji	Długość misji (bez uzupełniania paliwa)	Roczny koszt eksploatacji jednego statku 24h / 7 dni
AWACS	Samolot Boeing 707	Załogowy	20,000 USD	11 h	175 mln USD
JSTARS	Samolot Boeing 707	Załogowy	20,000 USD	11 h	175 mln USD
E-2C Hawkeye	Samolot wojskowy	Załogowy	18,700 USD	4.7 h	163 mln USD
Global Hawk	UAV	Bezzałogowy	26,500 USD	35 h	232 mln USD
Predator	UAV	Bezzałogowy	5,000 USD	40 h	44 mln USD
420K TARS	Aerostat na uwięzi	Bezzałogowy	300-500 USD	15-30 dni	3.5 mln USD
Airship (Zeppelin)	Sterowiec (niski pułap)	Załogowy	1,800 USD	2-3 dni	15.8 mln USD

### 3.3. Znaczenie budowy bezzałogowych statków stratosferycznych dla bezpieczeństwa i obronności kraju

Najważniejszymi obszarami zainteresowań Ministerstwa Obrony Narodowej są satelitarna obserwacja powierzchni Ziemi, obserwacja przestrzeni kosmicznej oraz łączność i nawigacja satelitarna, [6], [7]. Priorytetowymi dla MON programami kosmicznymi, obecnymi i przyszłymi, są:

- narodowy „System satelitarnej optoelektronicznej obserwacji Ziemi”,

- program SST (Space Situational Awareness) – Obserwacja i śledzenie obiektów kosmicznych – jako jeden z elementów Świadomości Sytuacyjnej w Przestrzeni Kosmicznej (SSA – Space Situational Awareness),
- program satelitarnej europejskiej nawigacji GALILEO.

Obecnie MON skupia się na osiągnięciu zdolności do prowadzenia satelitarnego rozpoznania obrazowego, *‘Osiągnięcie zdolności do prowadzenia satelitarnego rozpoznania obrazowego stanowi realizację priorytetowych dla SZ RP wymagań operacyjnych zdefiniowanych podczas przeglądu potrzeb operacyjnych w 2012 oraz objętego najwyższym priorytetem programu operacyjnego na osiągnięcie zdolności do prowadzenia rozpoznania obrazowego (obejmującego również pozyskanie na wyposażenie SZ Bezzałogowych Systemów Powietrznych).<sup>17</sup>*

Uzyskanie tych zdolności będzie możliwe dzięki polskiemu satelicie lub satelitom, które pozwoliłyby Polsce na samodzielne pozyskiwanie danych w tym zakresie, tj. bez posilkowania się podmiotami zewnętrznymi. Nieznany jest jeszcze termin rozpoczęcia przetargu na tego typu rozwiązania możliwe, że będzie on zrealizowany w formie narodowego programu strategicznego. Wartość tego programu jest obecnie szacowana na 700 mln zł i będzie uwzględniał znaczny udział polskiego przemysłu, tym samym istotnie wpływając na rozwój branży kosmicznej w Polsce, [6].

Prowadzone są także badania nad możliwością realizacji projektu budowy polskiego satelity typu SAR wyposażonego w syntetyczną aperturę, [8]. Wstępne studium wykonalności zostało zlecone pod koniec zeszłego roku przez Polską Agencję Kosmiczną konsorcjum, którego liderem jest PZL „Warszawa-Okęcie” S.A. firma będąca częścią Airbus Defence and Space. Studium wykonalności ma ocenić przyszłych użytkowników i dokłądny zakres zastosowania w Polsce satelity typu SAR.

Podzespoły budowanych polskich satelitów obserwacyjnych będą wymagały przeprowadzenia szeregu skomplikowanych i kosztownych badań, tak aby potwierdzić wymagane docelowe parametry pracy. Ponadto, w przypadku awarii któregoś z wyniesionych satelitów będących elementem polskiego systemu obserwacji Ziemi, skutkiem może być istotne obniżenie parametrów pracy całego systemu do czasu wyniesienia kolejnego satelity. Polska prowadzi obecnie prace nad raketami, które byłyby wykorzystywane do wynoszenia na orbitę elementów (satelitów) polskiego systemu obserwacji Ziemi. Tym niemniej, na dzień dzisiejszy prowadzone prace mają nadal charakter prac badawczych i jesteśmy w tym obszarze uzależnieni od dostępności do usług zagranicznych podmiotów.

Posiadanie przez Polskę statków stratosferycznych może przyczynić się do przyspieszenia prac związanych z realizacją budowy polskich satelitów, a także polskiego systemu obserwacji Ziemi. Budowane podzespoły satelitów mogłyby być sprawdzane w warunkach zbliżonych do kosmicznych (warunki atmosferyczne, promieniowanie kosmiczne, itp.) w latających platformach stratosferycznych wykorzystywanych jako laboratoriami stratosferycznych. Ponadto statki stratosferyczne mogłyby być wykorzystane jako element zapasowy lub rozszerzający zdolności polskiego systemu obserwacji Ziemi, tj. poprzez umieszczenie na statku stratosferycznym opto-elektronicznej aparatury obserwacyjnej. W przypadku niepowodzenia misji wyniesienia na orbitę elementów polskiego systemu obserwacji Ziemi, statki stratosferyczne mogłyby umożliwić w pewnym zakresie realizację ww. programu. Inne strategiczne zastosowanie takich statków to zapewnianie na żądanie łączności dla Wojska Polskiego oraz dla służb na potrzeby zarządzania kryzysowego.

Ponadto, obecnie trwa budowa polskiego segmentu naziemnego systemu Cosmo-SkyMed - stacji odbiorczej Polish Defence User Ground Segment, umiejscowionej w Biało-brzegach nad jeziorem Zegrzyńskim. Wstępne zdolności operacyjne mają zostać osiągnięte w 2017 roku, a pełne w 2020 roku.

---

<sup>1</sup> Bartłomiej Misiewicz, rzecznik Ministerstwa Obrony Narodowej

Stacja ma zapewnić Polsce zdolność gromadzenia, przetwarzania i dystrybucji danych z rozpoznania obrazowego. Wydaje się zasadnym stwierdzenie, że stacja ta mogłaby być w przyszłości wykorzystywana na potrzeby odbioru danych satelitarnych i z pokładu statków stratosferycznych z własnych optoelektronicznych i SAR'owskich systemów.

#### **4. Zadania badawczo-rozwojowe w projekcie.**

W projekcie realizowane będą Zadania badawczo-rozwojowe tj.:

- I. Projekt koncepcyjny platformy stratosferycznej.
- II. Projekt wstępny struktury samolotu.
- III. Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu odzysku i redystrybucji energii.
- IV. Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu napędowego, w tym sterownika.
- V. Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu pomiaru parametrów lotu.
- VI. Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu sterowania platformą podczas lotu.
- VII. Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu łączności z platformą.
- VIII. Integracja systemów i badania na „Iron bird”.
- IX. Badania systemów w warunkach stratosfery.
- X. Opracowanie projektu technicznego kpl. platformy.
- XI. Wykonanie prototypowej, kompletnej platformy stratosferycznej i jej badania dopuszczające do lotu (nadzór).
- XII. Badania w locie.

#### **Współpraca naukowo badawcza – Ośrodki naukowe**

Projekt realizowany będzie we współpracy z nw. uczelniami, ośrodkami badawczo-technologicznymi oraz instytucjami:

##### **1/ Politechnika Śląska, wydziały:**

- Automatyki, Elektroniki i Informatyki
- Elektryczny
- Inżynierii Środowiska i Energetyki

Ww. Wydziały w projekcie zaangażowane będą w opracowanie systemów napędowego, zarządzania energią oraz wybranych systemów automatyki, w tym autonomicznego kierowania funkcjami platformy.

##### **2/ Politechnika Wrocławska – Wydział Mechaniczny, Katedra Mechaniki i Inżynierii Materiałów**

W projekcie zaangażowana będzie w opracowanie systemu zasilania ogniów paliwowych min. opracowanie i przebadanie zbiorników wysokociśnieniowych do magazynowania wodoru





Nr Zad.	Zadanie badawcze	Koszt zadania
		[ mln. zł ]
I	Projekt koncepcyjny platformy stratosferycznej.	0,7
II	Projekt wstępny platformy.	0,8
III	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu odzysku i redystrybucji energii.	2,2
IV	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu napędowego, w tym sterownika.	1,5
V	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu pomiaru parametrów lotu.	1,3
VI	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu sterownia platformą podczas lotu, w tym GCS.	4,5
VII	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu łączności z platformą.	1,1
VIII	Integracja systemów i badania na „Iron bird”.	3,2
IX	Badania systemów w warunkach stratosfery.	1,5
X	Opracowanie projektu technicznego kpl. platformy.	4,6
XI	Wykonanie prototypowej, kompletnej platformy stratosferycznej i jej badania dopuszczające do lotu (nadzór).	11,5
XII	Badania w locie.	1,5
<b>W sumie:</b>		<b>34,4</b>

## 7. Realizacja projektu

Projekt realizowany będzie przez podmiot celowy (Spółka Komandytowa Akcyjna) zatrudniająca zespół składający się z konstruktorów, elektroników, specjalistów od napędów elektrycznych, specjalistów od awioniki lotniczej, technologów oraz osoby wykwalifikowane w produkcji konstrukcji lotniczych kompozytowych.

Produkcja podzespołów platformy realizowana, będzie przez małe i średnie przedsiębiorstwa specjalizujące się w produkcji elementów kompozytowych, systemów awionicznych, sueteów zarządzania energią.

### Produkcja Platformy Stratosferycznej

Produkcja platformy stratosferycznej realizowana będzie głównie we współpracy z MŚP (małe i średnie przedsiębiorstwa) ze Śląska, które specjalizują się w wytwarzaniu konstrukcji lotniczych, wysoko wyłożonych konstrukcji kompozytowych oraz automatyki i układów zarządzania energią.

Będą to min. takie przedsiębiorstwa jak:

#### 1/ Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o.,

- produkcja prototypowych kompozytowych podzespołów do platformy, wykonywanych głównie w technologiach autoklawowych z preimpregnatów węglowych.

**2/ Zakład Szybowcowy "Jeżów" Henryk Mynarski, Jeżów Sudecki**

- produkcja prototypowych kompozytowych podzespołów do platformy, wykonywanych z preimpregnatów szklanych i węglowych.

**3/ Metal-Master Sp. z o.o., Podgórzyn k. Jeleniej Góry**

- produkcja prototypowych kompozytowych podzespołów do platformy, z preimpregnatów szklanych, węglowych i kevlarowych.

**4/ Margański & Mysłowski Zakłady Lotnicze Sp. z o.o., Bielsko Biała,**

- produkcja prototypowych kompozytowych podzespołów do platformy, z preimpregnatów szklanych, węglowych i kevlarowych.

**Montaż kompletnej platformy realizowany będzie przez Spółkę celową, która ulokowane zostanie na Śląsku.**

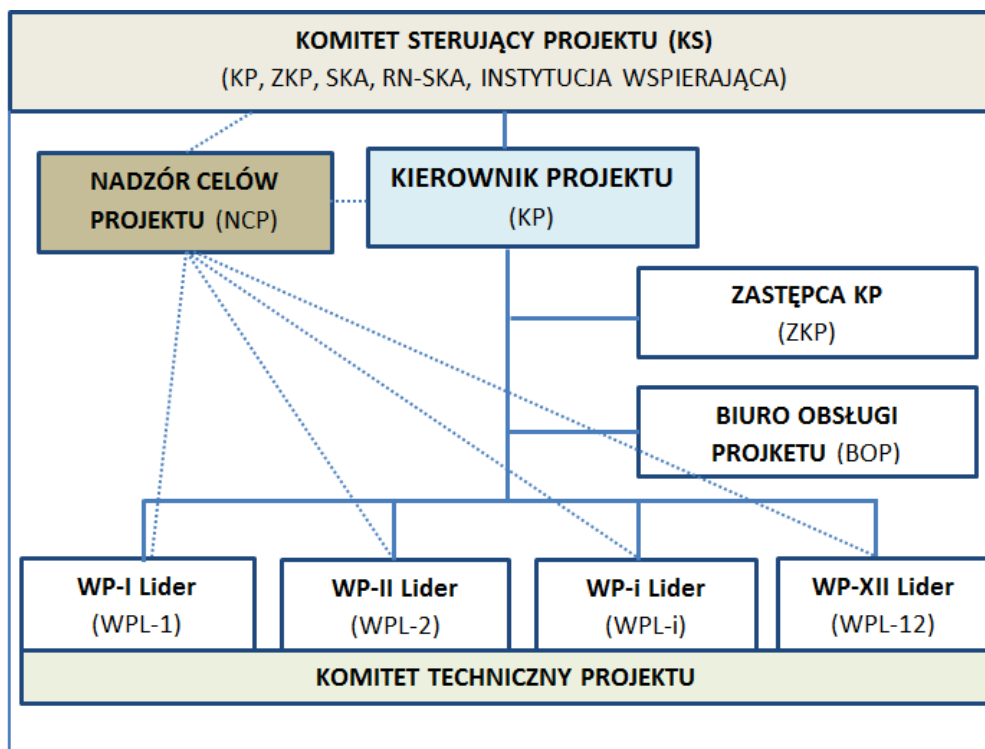
Integracja całego systemu, projekt wstępny i techniczny struktury platformy, wykonawstwo systemu kierowania lotem, zarządzanie projektem, marketing oraz sprzedaż realizowane będą przez ww. podmiot celowy.

Badania poszczególnych systemów oraz struktury platformy zlecona zostanie do Instytutów Badawczych (np. ITWL), Instytutów PAN (np. IMP PAN) oraz na uczelnie techniczne min. tj.: Politechnika Warszawska, Politechnika Rzeszowska, Politechnika Poznańska i Politechnika Wroclawska.

## **7.1. Zarządzanie projektem.**

Projekt realizowany będzie zgodnie metodyką zawartą w PRINCE2.

Strukturę zarządzanie projektem przedstawiono na schemacie – Rys. 7.1.



Gdzie:

**SKA** - Spółka Komandytowa Akcyjna (odpowiedzialna za realizację całego projektu) PM

**WP-I ... WP-i ... WP-XII** - Główne zadania badawcze w projekcie ( w sumie jest ich 12)

**WPL-1 ... WPL-i ... WPL-12** – Kierownicy zadań badawczych od WP-I do WP-XII.

Rys. 7.1. struktura zarządzania projektem KONDOR-PL

## 7.2. Zespół

W realizacji projektu zaangażowani zostaną najwyższej klasy jednostki naukowo-badawcze oraz specjaliści, którzy wykonywać będą prace związane z opracowaniem wszystkich systemów niezbędnych do stworzenia kompletnej platformy stratosferycznej.

Osoby kluczowe dla projektu zatrudnione zostaną przez podmiot celowy bezpośrednio w formie dogodnej i akceptowalnej przez ww. specjalistów.

Dla każdego zadania badawczego zostanie przypisany oddzielny zespół specjalistów. Liczba osób (specjalistów) niezbędnych do prawidłowej realizacji projektu przedstawiona została w Tabeli 7.2.

Tabela 7.2. Liczba osób zatrudniona do realizacji zadań badawczych

Nr Zad.	Zadanie badawcze	Specjaliści bezpośrednio zatrudnieni w projekcie	Partner w projekcie np. uczelnia	Personel dodatkowy - produkcja	Liczba osób w Zadaniu

<b>I</b>	Projekt koncepcyjny platformy stratosferycznej.	6	9	2	<b>17</b>
<b>II</b>	Projekt wstępny platformy.	6	6	2	<b>14</b>
<b>III</b>	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu odzysku i redystrybucji energii.	5	12	2	<b>19</b>
<b>IV</b>	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu napędowego, w tym sterownika.	4	6	2	<b>12</b>
<b>V</b>	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu pomiaru parametrów lotu.	3	5	1	<b>9</b>
<b>VI</b>	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu sterownia platformą podczas lotu, w tym GCS.	6	18	8	<b>32</b>
<b>VII</b>	Opracowanie i badania laboratoryjne Systemu łączności z platformą.	4	9	2	<b>15</b>
<b>VIII</b>	Integracja systemów i badania na „Iron bird”.	6	18	7	<b>31</b>
<b>IX</b>	Badania systemów w warunkach stratosfery.	6	10	3	<b>19</b>
<b>X</b>	Opracowanie projektu technicznego kpl. platformy.	12	14	5	<b>31</b>
<b>XI</b>	Wykonanie prototypowej, kompletnej platformy stratosferycznej i jej badania dopuszczające do lotu (nadzór).	10	24	14	<b>48</b>
<b>XII</b>	Badania w locie.	6	16	4	<b>26</b>

	<b>W SUMIE:</b>	<b>74</b>	<b>147</b>	<b>52</b>	<b>273</b>
	<b>W SUMIE:</b>	<b>273</b>			

### 7.3. Ryzyka/zagrożenia w projekcie.

Potencjalne poważne zagrożenia mogą pojawić się już w pierwszej fazie projektu z powodu błędnych założeń technicznych i organizacyjnych przyjętych przed etapem projektowania systemu.

Błędy te mogą ujawnić się dopiero podczas badań eksperymentalnych, co może być przyczyną konieczności powtórzenia wielu już zrealizowanych prac w kolejnej pętli skutkując wzrostem kosztów i opóźnieniami w projekcie.

Należy nadmienić, że projekt należy do bardzo trudnych i bardzo ryzykownych. Do tej pory wielu zespołom nie udało się zbudować z sukcesem samolotu stratosferycznego o napędzie elektrycznym którego długotrwałość lotu jest większa niż 2 tygodnie, aczkolwiek wiele firm obecnie dąży do takiego celu min. Titan Aerospace (Google).

Kolejne zagrożenie może ujawnić się podczas badań systemów w warunkach stratosfery (niskie temperatury, promieniowanie słoneczne i kosmiczne, mała gęstość powietrza). Warunki te mogą mieć w pływ na pracę układów elektronicznych oraz wykonawczych (silowniki układu sterowania).

W przypadku wadliwego funkcjonowania systemów może pojawić się konieczność przeprojektowania niektórych podzespołów krytycznych systemów platformy oraz powtórzeniem badań, a to skutkować będzie wydłużeniem czasu wykonania prac badawczych oraz ich kosztów .

W trakcie realizacji projektu technicznego struktury może zostać przekroczona maksymalna masa platformy. Często podczas projektowania klasycznych samolotów i śmigłowców masa ta wzrasta na końcu projektu do ok. 20% . W przypadku platformy stratosferycznej może to skutkować koniecznością realizacji kolejnych pętli projektowych. Wzrost masy spowoduje wzrost zapotrzebowania na zwiększenie mocy silnika/silników, co spowoduje wzrost powierzchni paneli słonecznych zasilających silniki, a to z kolei wywoła zapotrzebowanie na zwiększenie powierzchni struktury nośnej platformy, co spowoduje kolejny wzrost masy i zapotrzebowania na większą moc silników itd., itd., itd.

Dla samolotów stratosferycznych jest to bardzo poważne zagrożenie powodujące znaczny wzrost czasu realizacji projektu i często znaczne i bardzo niebezpieczne zwiększenie kosztów projektu.

W celu uniknięcia tego zagrożenia należy bardzo dużo uwagi poświęcić zadaniom I i II tj.: Projekt koncepcyjny platformy stratosferycznej i Projekt wstępny struktury samolotu.

Kolejnym poważnym zagrożeniem dla projektu może być zbyt mała, na obecnym poziomie technologicznym, pojemność układu magazynowania energii. W trakcie realizacji projektu np. baterie litowo-jonowe mogą pozwolić na pracę platformy przez 5-6 godzin, kiedy wymagana

praca ciągła systemu zasilania w nocy trwa ok. 8-9 godzin. Dlatego należy brać pod uwagę już na początku projektu możliwość zastosowania dodatkowych ogniw paliwowych zasilanych wodorem.

W takim przypadku w trakcie projektowania struktury platformy należy przewidzieć możliwość zainstalowania dodatkowo ogniwa paliwowego, ale związane to będzie także ze wzrostem masy platformy (zagrożenie wzrostu masy platformy).

Lista możliwych zagrożeń zostanie jeszcze rozbudowana przez specjalistów odpowiedzialnych za poszczególne systemy platformy podczas szczegółowego rozpisywania zadań badawczych projektu.

W Polsce istnieją zespoły i specjaliści, którzy posiadają doświadczenia w budowie platform stratosferycznych i którzy zetknęli się z zagrożeniami podczas realizacji podobnych projektów. Dlatego całe ich doświadczenie będzie wykorzystane do zrealizowania proponowanego projektu z sukcesem.

## 8. Literatura

- [1] [https://en.wikipedia.org/wiki/Low\\_Earth\\_orbit/](https://en.wikipedia.org/wiki/Low_Earth_orbit/)
- [2] <http://www.space.com/11657-space-junk-orbital-debris-cleanup-darpa.html>
- [3] <http://www.space24.pl/370511,peknieta-szyba-w-iss-zderzenie-z-kosmicznym-smieciem>
- [4] L. Jamison, G. Sommer, and I. R. Porche III, "High-Altitude Airships for the Future Force Army", RAND Army Research
- [5] Technical White Paper, Sanswire Corporation, 2007.
- [6] <http://www.space24.pl/334552,kosmiczne-plany-mon-zdefiniowane-potrzeby-vs-wielkie-wyzwania>
- [7] <http://www.space24.pl/344972,konferencja-ssa-przystapienie-do-europejskiego-konsorcjum-priorytetem-dla-polski>
- [8] <http://www.space24.pl/316160,rusza-program-polskiego-satelity-sar-w-konsorcjum-pzl-warszawa-okecie-i-creotech-instruments-sa>