

# Wprowadzenie do programu strategicznego „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”, w ramach którego opracowywana jest koncepcja Smart Grid

## 1. TŁO PRZYSTĄPIENIA DO REALIZACJI ZADANIA BADAWCZEGO NR 4 (PROJEKTU)

Kluczowym celem rozwoju polskiej nauki jest wykorzystanie jej wyników do podniesienia poziomu cywilizacyjnego Polski, m.in. poprzez szersze wdrożenie efektów prac badawczych w edukacji, gospodarce i kulturze. Szczególnie istotnym zadaniem krajowej nauki jest aktywny udział w zredukowaniu luki cywilizacyjnej pomiędzy Polską a krajami gospodarczo wysoko rozwiniętymi oraz zwiększenie jakości życia polskiego społeczeństwa zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, mając na uwadze powyższe oraz stawiając sobie za jeden ze strategicznych celów polityki naukowej, naukowo-technicznej oraz innowacyjnej państwa budowę gospodarki opartej na wiedzy, w październiku 2008 roku opublikowało tzw. Krajowy Program Badań Naukowych i Prac Rozwojowych, uaktualniony w sierpniu 2011 roku jako Krajowy Program Badań. Dokument jest instrumentem ułatwiającym prowadzenie polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa, dostosowanej do europejskich i światowych standardów. Pozwala na ukierunkowanie strumienia finansowania badań naukowych i prac rozwojowych na te dziedziny i dyscypliny naukowe, które mają największy wpływ na rozwój społeczny i gospodarczy kraju. Realizacja programu powinna przyczynić się do zwiększenia efektów badań w nowych rozwiązaniach technologicznych, liczbie patentów i rozwoju innowacyjnej gospodarki. Uzyskanie powyższych celów wymaga koncentracji zaangażowania środowisk naukowych oraz nakładów finansowych pochodzących z budżetu państwa na ograniczonej liczbie wyodrębnionych obszarów priorytetowych.

Krajowy Program Badań Naukowych i Prac Rozwojowych obejmuje siedem strategicznych, interdyscyplinarnych kierunków badań naukowych i prac rozwojowych, wytypowanych na podstawie konsultacji eksperckich przedstawicieli nauki i przemysłu.

Organem wykonawczym Krajowego Programu Badań Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego ustanowiło Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR). Wskaza-

ne obszary priorytetowe stanowiły podstawę do sformułowania tak zwanych strategicznych programów badań naukowych i prac rozwojowych. Cechują się one średniookresowym czasem realizacji i podlegają modyfikacji wynikającej ze zmieniających się uwarunkowań, zadań oraz potrzeb gospodarki i społeczeństwa. W ramach tematów strategicznych programów badań naukowych i prac rozwojowych określane są zadania badawcze. Ustanawia je NCBiR, które następnie w drodze postępowania konkursowego wyłania wykonawców. Na poniższym rysunku schematycznie zaznaczono kolejne kroki w procesie definiowania strategicznych programów badań naukowych i prac rozwojowych.



Rys. 1. Zasady konstrukcji strategicznych kierunków i programów badań naukowych i prac rozwojowych

W związku z tym, że polski sektor elektroenergetyczny powinien przejść długoterminową transformację, w celu przekształcenia w system zrównoważony i niskoemisyjny, przyjazny środowisku, korzystający ze zróżnicowanych surowców energetycznych, przy równoczesnym wzroście efektywności energetycznej, obszar ten zakwalifikowano do Krajowego Programu Badań.

Wymagająca modernizacji i nieefektywna infrastruktura krajowej energetyki, zależność od zewnętrz-

## Streszczenie

Niniejszy artykuł to krótkie wprowadzenie do programu strategicznego „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”, w ramach którego realizowane jest Zadanie Badawcze nr 4 „Opracowanie zintegrowanych technologii wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych”.

Uzasadniono kontekst przystąpienia do zadania, główne cele, strukturę zarządzania oraz podmioty zaangażowane. Zaprezentowano również uzasadnienie włączenia koncepcji Smart Grid w zakres projektu.

nych dostaw paliw i energii, negatywny wpływ sektora na środowisko oraz zobowiązania Polski, będące następstwem przyjęcia przez Unię Europejską pakietu klimatyczno-energetycznego, to czynniki jednoznacznie nakazujące konieczność przeprowadzenia wielu istotnych zmian technologicznych w strukturze wytwarzania, przesyłania, efektywnej dystrybucji i magazynowania energii. Należy zaznaczyć, że rozwój nowoczesnych technologii energetycznych w zakresie wytwarzania oraz zarządzania energią jest kluczowy dla procesu transformacji w kierunku zielonej gospodarki, przyczyniając się do realizacji celów zdefiniowanych w Krajowym Programie Badań Naukowych i Prac Rozwojowych. Wskazane dokumenty zakładają uzyskanie między innymi bezpieczeństwa zaopatrzenia w energię, z jednoczesnym zachowaniem wymogów ochrony środowiska, rozwój technologii niskoemisyjnych, umożliwiających realizację celu pod nazwą pakiet 3x20. Zgodnie z treścią pakietu, zawartego w komunikacie Komisji Europejskiej z dnia 10 stycznia 2007 roku, który zakłada, że do 2020 roku w łącznym bilansie UE, w odniesieniu do 1990 roku, należy:

1. Poprawić efektywność energetyczną o 20%
2. Zwiększyć udział energii odnawialnej do 20%
3. Zredukować emisję CO<sub>2</sub> o 20%.

Prace badawcze prowadzone w zakresie energetyki muszą przyczynić się do realizacji przyjętego przez Radę Ministrów programu „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”, jak również spełnienia celów polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej [1], [2].

4 czerwca 2009 roku Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, jako organ realizujący Krajowy Program Badań, ogłosiło konkurs na strategiczny program badań naukowych i prac rozwojowych pod nazwą „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”.

Celem programu strategicznego jest opracowanie rozwiązań technologicznych, których wdrożenie przyczyni się do osiągnięcia założeń pakietu 3x20 Unii Europejskiej. Na inicjatywę składają się cztery zadania badawcze zdefiniowane przez NCBiR:

1. Opracowanie technologii dla wysokosprawnych „zeroemisyjnych” bloków węglowych, zintegrowanych z wychwytem CO<sub>2</sub> ze spalin
2. Opracowanie technologii spalania tlenowego dla kotłów pyłowych i fluidalnych, zintegrowanych z wychwytem CO<sub>2</sub>
3. Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wysokoefektywnej produkcji paliw i energii elektrycznej
4. Opracowanie zintegrowanych technologii wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych.

W odpowiedzi na postępowanie konkursowe Instytut Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego Polskiej Akademii Nauk (IMP) zwrócił się do firmy ENERGA SA z propozycją zawiązania konsorcjum naukowo-przemysłowego, które złoży ofertę na Zadanie Badawcze nr 4, tj. „Opracowanie zintegrowanych technologii wytwarzania paliw i energii z biomasy, odpadów rolniczych i innych”. Realizacja przedsięwzięcia znalazła uzasadnienie w Strategii Grupy Kapitałowej ENERGA – cel nr 3, tj. „Osiągnięcie pozycji lidera w zakresie budowy rozproszonych, w szczególności odnawialnych, źródeł wytwarzania energii” oraz w konieczności budowy sieci inteligentnych, mogących współpracować z rozproszonymi źródłami energii. Konsorcjum zostało zawiązane 19 sierpnia 2009 roku umową, na podstawie której IMP został liderem organizacji, natomiast ENERGA SA partnerem przemysłowym, współfinansującym część prac badawczych oraz żywo zainteresowanych jej wynikami w celu wdrożenia w spółkach GK ENERGA. Konsorcjum złożyło ofertę do NCBiR we wrześniu 2009 roku i wygrało konkurs, w wyniku czego przystąpiło do realizacji Zadania Badawczego nr 4.

nych, w szczególności odnawialnych, źródeł wytwarzania energii” oraz w konieczności budowy sieci inteligentnych, mogących współpracować z rozproszonymi źródłami energii. Konsorcjum zostało zawiązane 19 sierpnia 2009 roku umową, na podstawie której IMP został liderem organizacji, natomiast ENERGA SA partnerem przemysłowym, współfinansującym część prac badawczych oraz żywo zainteresowanych jej wynikami w celu wdrożenia w spółkach GK ENERGA. Konsorcjum złożyło ofertę do NCBiR we wrześniu 2009 roku i wygrało konkurs, w wyniku czego przystąpiło do realizacji Zadania Badawczego nr 4.

## 2. CELE ZADANIA BADAWCZEGO NR 4

Na główny cel Zadania Badawczego nr 4 składają się:

1. Opracowanie innowacyjnych technologii kogeneracji energii elektrycznej i ciepłej z jednoczesną produkcją biopaliw
2. Opracowanie typoszeregów rozproszonych układów energetycznych
3. Opracowanie i wykonanie pilotażowych instalacji demonstracyjnych, stanowiących podstawę dla przyszłych wdrożeń nowoczesnych technologii
4. Opracowanie koncepcji integracji energetyki rozproszonej z siecią elektroenergetyczną
5. Opracowanie idei autonomicznego regionu energetycznego.

Rozpoczęcie projektu nastąpiło 28 maja 2010 roku, w momencie podpisania przez konsorcjum umowy z NCBiR na realizację zadania. Zakończenie przedsięwzięcia planowane jest na 31 maja 2015 roku.

## 3. ZAKRES PROJEKTU

W zakres Zadania Badawczego nr 4 wchodzi osiem bloków tematycznych, przedstawionych na poniższym rysunku, podzielonych na 56 szczegółowych etapów badawczych. Częścią prac, między innymi etapem związanym z opracowaniem koncepcji Smart Grid, wchodzącym w skład ósmego bloku, zarządza ENERGA SA, natomiast pozostały zakres leży w gestii IMP.

Zadanie badawcze nr 4	
Blok 1	Siłownie poligeneracyjne
Blok 2	Mikrobiogazownie domowe
Blok 3	Układy zagazowania termicznego biomasy
Blok 4	Układ produkcji paliw gazowych i płynnych metodami konwersji
Blok 5	Oczyszczanie i uszlachetnianie biogazu
Blok 6	Układy kogeneracyjne na bazie ogniwa paliwowego
Blok 7	Badania nowych technologii procesowych i materiałowych
Blok 8	Integracja energetyki rozproszonej z siecią elektroenergetyczną

Rys. 2. Bloki tematyczne wchodzące w zakres Zadania Badawczego nr 4

Poszczególne etapy, w ramach bloków tematycznych, realizowane będą w formie badań podstawowych, badań przemysłowych oraz prac rozwojowych. Powyższa formuła jest podyktowana charakterem projektu jako badawczo-rozwojowego i wynika z zasad określonych w umowie na wykonanie Zadania Badawczego nr 4 pomiędzy NCBiR a konsorcjum.

#### **4. PODMIOTY ZAANGAŻOWANE W REALIZACJĘ PROJEKTU**

Ścieżka dojścia do realizacji Zadania Badawczego nr 4 wymagała zaangażowania wielu podmiotów. Strategiczne obszary, w ramach budowy gospodarki opartej na wiedzy, w postaci programu badań wyznaczyło Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego Rzeczypospolitej Polskiej, organem realizującym program jest Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Po ogłoszeniu i wygraniu konkursu ogólnopolskiego projekt wykonuje konsorcjum naukowo-przemysłowe IMP PAN – ENERGA SA, przy współudziale partnerów.

##### **Narodowe Centrum Badań i Rozwoju**

Stanowi ono agencję wykonawczą ministra nauki i szkolnictwa wyższego w rozumieniu ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 roku o finansach publicznych, ustanowioną do realizacji zadań z zakresu polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa. W momencie zawiązania, tj. latem 2007 roku, była pierwszą organizacją tego typu w kraju, powołaną jako platforma wymiany wiedzy, doświadczeń oraz kapitału na styku nauki i biznesu. Misja NCBiR polega na wspieraniu krajowych jednostek naukowych oraz przedsiębiorstw w zwiększaniu ich zdolności kreowania i wykorzystania rozwiązań powstałych w wyniku badań naukowych, w celu prężniejszego rozwoju gospodarki i z korzyścią dla społeczeństwa. Do głównych zadań centrum należy zarządzanie i realizacja strategicznych programów badań naukowych i prac rozwojowych, które skomercjalizowane przekładają się bezpośrednio na rozwój innowacyjności Polski. Stanowi organ wykonawczy Krajowego Programu Badań, w tym strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych pod nazwą „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”, aktywnie uczestnicząc w tworzeniu inicjatyw przyczyniających się do realizacji założeń pakietu klimatyczno-energetycznego oraz Krajowy Program Badań Naukowych i Prac Rozwojowych.

Obecnie agencja funkcjonuje na podstawie ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 roku o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju.

1 września 2011 roku NCBiR zwiększyło zakres działalności o nowe inicjatywy i możliwości, przejmując od Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego rolę instytucji pośredniczącej w następujących programach operacyjnych: Kapitał Ludzki, Innowacyjna Gospodarka oraz Infrastruktura i Środowisko. Jest jednym z największych i najprężniej działających centrów innowacyjności w Polsce. Finansują je Skarb Państwa oraz fundusze Unii Europejskiej [3].

##### **Instytut Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego Polskiej Akademii Nauk**

Instytut Maszyn Przepływowych, pełniący funkcję lidera konsorcjum realizującego Zadanie Badawcze nr 4, założono jako jednostkę badawczo-rozwojową w 1956 roku, w celu prowadzenia badań naukowych w dziedzinie podstaw działania, projektowania, budowy i rozwoju maszyn służących do konwersji energii w przepływach. Instytut prowadzi eksperymenty w następujących dziedzinach: odnawialne źródła energii (OZE), układy kogeneracyjne w niewielkiej skali, mechanika płynów, przepływy wielofazowe, termodynamika i wymiana ciepła, fizyka plazmy, technika laserowa, mechanika maszyn, tribologia oraz diagnostyka maszyn energetycznych.

Kadra instytutu składa się ze 170 pracowników, w tym 80 naukowych. Jednostka posiada uprawnienia do przyznawania stopni doktoranckich i habilitacji nauk technicznych w dyscyplinach takich, jak: mechanika oraz budowa i eksploatacja maszyn.

Na strukturę instytutu składają się cztery ośrodki podzielone na piętnaście zakładów naukowych. Poza badaniami podstawowymi prowadzone są usługi doradcze w zakresie problemów inżynierskich, m.in. z turbinami. Efekty prac badawczych prowadzonych przez jednostkę publikowane są przez własną oficynę wydawniczą pod nazwą IMP PAN [4].

##### **Grupa Kapitałowa ENERGA**

Stanowi zintegrowane przedsiębiorstwo energetyczne, zajmujące się wytwarzaniem, obrotem i dystrybucją energii elektrycznej oraz ciepła. Produkcja energii elektrycznej Grupy wynosi ponad 4,6 TWh, z czego 1,5 TWh pochodzi z odnawialnych źródeł energii. Generacja energii elektrycznej odbywa się w 53 obiektach wytwórczych, głównie w elektrowni węglowej w Ostrołęce, elektrociepłowniach w Elblągu i Kaliszu, elektrowni wodnej we Włocławku oraz licznych małych siłowniach wodnych. Obecnie moce zainstalowane Grupy wynoszą około 1,2 GW, w tym 0,3 GW z odnawialnych źródeł energii. Do sieci przyłączone są ponadto liczne elektrownie wiatrowe, małe elektrownie wodne i biogazownie, z którymi Grupa współpracuje.

Grupa Kapitałowa ENERGA zapewnia energię elektryczną dla 2,5 mln gospodarstw domowych oraz ponad 300 tys. firm, co pozwala jej osiągnąć ok. 16-procentowy udział w rynku sprzedaży energii elektrycznej, z wolumenem rządu 18,5 TWh. Ponad 15 proc. energii dostarczonej klientom przedsiębiorstwa pochodzi ze źródeł odnawialnych.

Grupa jest operatorem systemu dystrybucyjnego energii elektrycznej na obszarze ¼ powierzchni Polski. Eksploatuje linie elektryczne o łącznej długości ponad 188 tys. km, którymi przesyła ponad 19 TWh energii rocznie, uzyskując około 16-procentowy udział w rynku.

Zatrudnia ponad 12,6 tys. pracowników, będąc jednym z największych pracodawców w kraju.

## ENERGA SA

Stanowi spółkę dominującą i zarządzającą Grupą Kapitałową ENERGA. Wyznacza jej kierunki rozwoju i cele inwestycyjne zapisane w Strategii Grupy Kapitałowej ENERGA. Integruje pod jedną marką ofertę firm zajmujących się działalnością wytwórczą, dystrybucyjną i handlową, związaną z energią elektryczną i energią ciepłą. Jest członkiem konsorcjum badawczego, reprezentantem GK ENERGA, współfinansującym Zadanie Badawcze nr 4 oraz realizującym część etapów badawczych we własnym zakresie.

## ENERGA-OPERATOR SA

Jest to jedno z kluczowych aktywów Grupy Kapitałowej ENERGA, będące trzecim co do wielkości pod względem ilości przesyłanej energii elektrycznej operatorem sieci dystrybucyjnej (OSD) w kraju. Spółka dysponuje majątkiem trwałym o wartości ok. 6,7 mld zł. Eksploatuje 6,2 tys. km linii wysokiego napięcia, 64,5 tys. km linii średniego napięcia i 82 tys. km linii niskiego napięcia, obsługując ok. 2,8 mln odbiorców. Aktywnie uczestniczy w programach mających na celu modernizację sieci oraz zwiększenie jej efektywności. Obecnie prowadzi między innymi działania związane z wdrożeniem systemu inteligentnego opomiarowania (AMI), mającego stanowić integrację systemu z przyszłymi rozwiązaniami w zakresie inteligentnych sieci (Smart Grid Ready). Docelowo

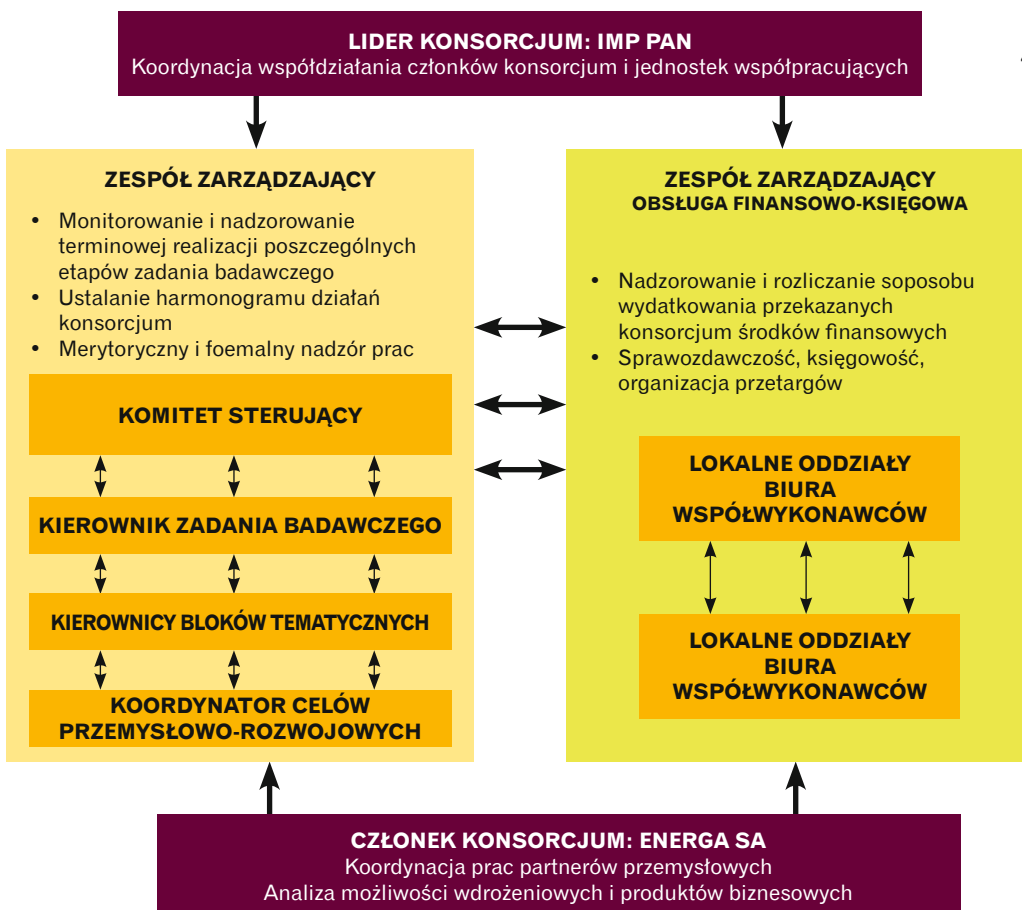
w procesie wdrożenia infrastruktury AMI zostanie wymienionych ok. 3,1 mln liczników energii elektrycznej.

Spółka przystąpiła do europejskiego stowarzyszenia EDSO for Smart Grids. Organizacja ta, współpracując z organami Unii Europejskiej, tworzy nowe standardy rozwoju i zarządzania, jak też partycypuje w tworzeniu regulacji prawnych, dotyczących inteligentnych sieci dystrybucyjnych. Celem udziału ENERGA-OPERATOR SA w stowarzyszeniu jest zacieśnienie współpracy na poziomie europejskim z czołowymi przedsiębiorstwami dystrybucyjnymi (OSD) w zakresie wymiany doświadczeń związanych z budową i rozwojem sieci inteligentnych. Spółka jest również w strukturach międzynarodowej organizacji PRIME Alliance, skupiającej największych uczestników rynku inteligentnych sieci elektroenergetycznych, której celem jest budowa globalnego standardu komunikacji urządzeń i rozwoju systemów AMI – PRIME PLC.

W związku z realizacją Zadania Badawczego nr 4, na bazie sieci dystrybucyjnych ENERGA-OPERATOR SA, opracowana zostanie koncepcja budowy sieci inteligentnych z uwzględnieniem projektu pilotażowego w wybranej lokalizacji, w kontekście pracy z rozproszonymi źródłami energii oraz w zmiennych warunkach [5].

## 5. ORGANIZACJA PROJEKTU

Organizacja zarządzania projektem odbywa się na podstawie struktury, w której IMP PAN jest liderem



Rys. 3. Struktura zarządzania 4 Zadaniem Badawczym



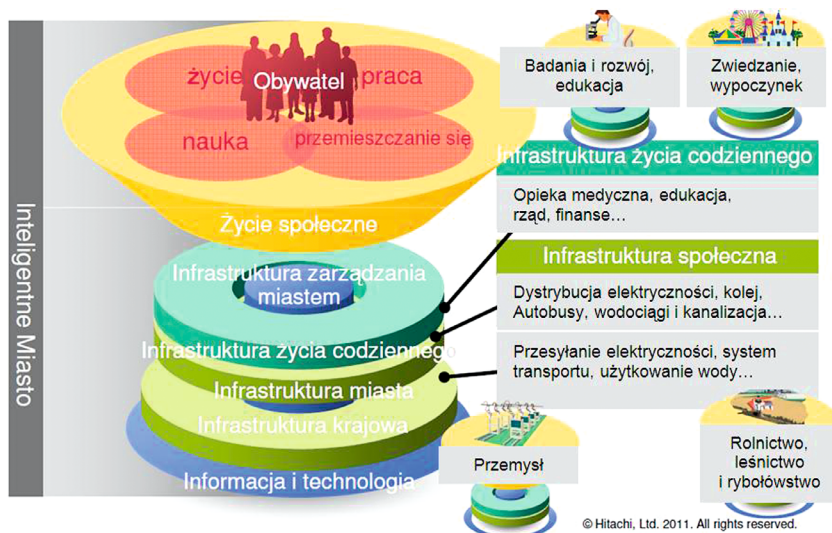
i reprezentantem konsorcjum przed NCBiR, ENERGA SA funkcjonuje natomiast w roli partnera przemysłowego. W ramach wewnętrznej współpracy zostały zawarte porozumienia pomiędzy jednostkami naukowymi i przemysłowymi, które zadeklarowały chęć uczestnictwa w projekcie.

Po stronie firmy ENERGA SA operuje kierownik Części Zadania Badawczego nr 4, koordynatorzy poszczególnych etapów oraz Oddział Biura Koordynacyjnego.

## 6. SMART GRID W PROJEKCIE

Realizacja strategicznego programu badawczego pod nazwą „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii”, niewątpliwie stanowi dla Polski wyzwanie i szansę na rozwój gospodarczy. Rozwój energetyki w oparciu o odnawialne źródła energii wymaga jednak wielu zmian nie tylko w obowiązujących regulacjach prawnych, ale również opracowania koncepcji umożliwiającej inteligentne zarządzanie energią elektryczną, produkowaną m.in. w tych jednostkach wytwórczych. Sieci inteligentne, bo o nich mowa, stanowią kompleksowe rozwiązania energetyczne, umożliwiające łączenie, wzajemną

1. Wymaganiach pakietu klimatyczno-energetycznego, które Polska zobowiązała się wypełnić, w szczególności w aspekcie związanym z poprawą efektywności energetycznej oraz wzroście udziału odnawialnych źródeł w ogólnym bilansie, przekładającym się bezpośrednio na „Politykę energetyczną Polski do 2030 roku”
2. Komunikatach Komisji Europejskiej jasno dających do zrozumienia konieczność stworzenia i zaimplementowania technicznych standardów oraz regulacji prawnych w krajach członkowskich, w zakresie sieci inteligentnych, jako jednym z głównych czynników budowy niskoemisyjnego, efektywnego systemu elektroenergetycznego ze wzrostem udziału OZE oraz elektryfikacją środków transportu
3. Ograniczonej realizacji projektów w zakresie kompleksowych rozwiązań Smart Grid, a co za tym idzie – konieczności opracowania koncepcji technicznej oraz biznesowej sieci inteligentnej, z uwzględnieniem możliwości pracy i testów na wytypowanym obszarze pilotażowym, w związku z zakładanym wzrostem liczby źródeł rozproszonych



Rys. 4. Infrastruktura w służbie życia społecznego wg Hitachi [7]

komunikację i optymalne sterowanie rozproszonymi do tej pory elementami infrastruktury energetycznej – po stronie wytwórców, jak również odbiorców energii, pozwalając m.in. na optymalizowanie zużycia energii oraz zwiększenie jakości usług energetycznych. Rozwiązania w zakresie sieci inteligentnych obejmują obszar sieci elektrycznych, teleinformatycznych oraz rynek energii. Dotyczą m.in. automatyzacji dystrybucji, inteligentnego opomiarowania, zarządzania stroną popytową oraz podażową, zarządzania zasobami energii odnawialnej, w tym jej magazynowania [6]. Merytoryczny zakres informacji, szczegółowo opisujący Smart Grid, znajduje się w pozostałych artykułach w ramach niniejszego wydania *Acta Energetica*.

Przesłanki do wprowadzenia koncepcji Smart Grid do przedmiotu Zadania Badawczego nr 4 znalazły uzasadnienie w szerszej perspektywie, m.in. w:

4. Konieczności budowy świadomości odbiorców, że wprowadzenie inteligentnych sieci powinno zmobilizować ich do zmiany przyzwyczajzeń, większej proaktywności i dostosowania do nowych standardów zużycia energii, w celu przejścia na model biznesowy oparty na efektywności. Doskonałym przykładem jest tutaj japońskie podejście kładące fundamentalny nacisk, a często pomijane w innych realiach, na rolę społeczeństwa w procesie budowania i korzystania z inteligentnych rozwiązań.
- Wdrożenie Smart Grid niesie za sobą wiele korzyści dla odbiorców końcowych energii, środowiska naturalnego, a także systemu elektroenergetycznego. W związku z tym, że brakuje kompleksowych rozwiązań i realizacji w zakresie sieci inteligentnych, do przedmiotu Zadania Badawczego nr 4 włączono etap pod nazwą „Opracowanie koncepcji oraz modelu technicznego i biznesowego sieci inteligentnej (Smart Grid) na poziomie średniego

napięcia (SN) w kontekście współpracy lokalnych źródeł energii w sytuacjach normalnej pracy oraz awarii sieci (możliwość pracy wyspowej)”.

W skład opracowania wchodzi następujące bloki tematyczne [8]:

1. Koncepcja budowy i funkcjonowania sieci Smart Grid
2. Badania symulacyjne pracy sieci oraz algorytmy sterowania siecią w wybranej lokalizacji pilotażowej – Półwysep Heliski
3. Studium wykonalności realizacji projektu w wybranej lokalizacji pilotażowej – Półwysep Heliski
4. Mapa drogowa wdrożenia projektu w wybranej lokalizacji – Półwysep Heliski.

W wyniku prac projektowych oraz opracowanej koncepcji zdecydowano się na wykonanie niniejszej publikacji przybliżającej zagadnienia Smart Grid w takich obszarach, jak:

1. „Sieci inteligentne – wybrane cele i kierunki działania operatora systemu dystrybucyjnego”, autorstwa: Rafała Czyżewskiego, Adama Babsia, Krzysztofa Madajewskiego
2. „Pilotażowy projekt wdrożenia w ENERGA-OPERATOR SA sieci inteligentnej «Inteligentny Półwysep»”, au-

torstwa: Adama Babsia, Krzysztofa Madajewskiego, Tomasza Ogryczaka, Sławomira Noske, Grzegorza Widelkiego

3. „Kompleksowa automatyzacja i monitorowanie sieci SN kluczowym elementem poprawy niezawodności i ciągłości dostaw energii”, autorstwa: Stanisława Kubańskiego, Jacka Świdzkiego, Marcina Tarasiuka
4. „Wybrane wyniki badań symulacyjnych w ramach projektu – «Inteligentny Półwysep»”, autorstwa: Andrzeja Kąkole i Ksawerego Opali
5. „Uwarunkowania formalnoprawne wdrażania sieci inteligentnych”, autorstwa: Rafała Magulskiego
6. „Wizja wdrożenia sieci inteligentnych w ENERGA-OPERATOR SA”, autorstwa: Sławomira Noske, Adama Babsia, Krzysztofa Madajewskiego
7. „Rynkowe aspekty rozwoju Inteligentnych Sieci Energetycznych – Smart Grid”, autorstwa: Aleksandra Babsia i Macieja Makowskiego.

Zachęcamy do lektury.

## Bibliografia

1. „Krajowy Program Badań Naukowych i Prac Rozwojowych”, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 2008.
2. „Krajowy Program Badań. Założenia polityki naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa”, Załącznik do uchwały nr 164/2011 Rady Ministrów z dnia 16 sierpnia 2011.
3. <http://www.ncbir.pl/>.
4. <http://www.imp.gda.pl/>.
5. <http://www.grupaenerga.pl>.
6. Szyjko C., Technologie smart w służbie polskiej energetyki, *Czysta Energia*, nr 6/2011.
7. Prezentacja „Inteligentne Miasto (Smart City) według firmy Hitachi”, 2012.
8. „Koncepcja oraz model techniczny i biznesowy sieci inteligentnej (Smart Grid) na poziomie średniego napięcia (SN) w kontekście współpracy lokalnych źródeł energii w sytuacjach normalnej pracy oraz awarii sieci (możliwość pracy wyspowej)”, ENERGA-OPERATOR SA, 2012.