Łukasz SZAŁATA

Model dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska

Publikacja współfinansowana w ramach Programu Fundusz Inicjatyw Obywatelskich

Autorskie opracowanie monografii:
dr inż. Łukasz SZAŁATA

Recenzenci:
Prof. dr hab. inż. Jerzy ZWOŹDZIAK
Prof. dr hab. Bogusław FIEDOR

Publikacja współfinansowana w ramach
Programu Fundusz Inicjatyw Obywatelskich

STOWARZYSZENIE FORUM PRZEDSIĘBIORCZYCH
Biuro w Legnicy, ul. Jaworzyńska 261
tel./fax. 76 856 54 56, 76 850 69 98
e-mail: biuro@fppz.pl
Więcej o Stowarzyszeniu na stronie internetowej:
www.forum-przedsiebiorczych.fppz.bbk.pl

STOWARZYSZENIE EKO-BIEGŁY®
ul. Purkyniego 1, 50-155 Wrocław
tel/fax: 71 342 38 81
e-mail: ekobiegly@ekobiegly.pl
Więcej o Stowarzyszeniu na stronie internetowej:
www.ekobiegly.pl

ISBN 978-83-61176-91-6

Wydawnictwo EDYTOR
ul. M. Rataja 14, 59-220 Legnica
tel./fax 76 722 58 10
e-mail: edytor@hm.pl
www.edytor.legnica.pl

Nakład: 200 sztuk

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie

Łukasz Szałata

Model dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska

z uwzględnieniem Modelu M Ekorozwoju
Wrocławia i Dolnego Śląska

Legnica 2015

Spis treści

Od autora 9
Podziękowania 12
Założenia projektowe 14
I. Efektywność energetyczna Dolnego Śląska a teoria trwałego zrównoważonego rozwoju 16
I.1. Zrównoważony rozwój – ze szczególnym uwzględnieniem gospodarowania energią 16
I.2. Zrównoważony i trwały rozwój 21
I.2.1. Geneza rozwoju zrównoważonego i trwałego 22
I.2.2. Raporty dla Klubu Rzymskiego 23
I.2.3. Konferencja Sztokhholmska (1972) 24
I.2.4. Deklaracja z Rio de Janeiro (1992) 25
I.2.5. Konferencja w Johannesburgu 2002 r. 27
I.3. Cele rozwoju zrównoważonego 27
I.4. Koncepcja zrównoważonego rozwoju w Unii Europejskiej i w prawie polskim 29
I.5. Rola wspólnot samorządowych w trwałym zrównoważonym rozwoju kraju 30
I.6. Dialog proekologiczny, a przyczyny współpracy – ekologiczne, ekonomiczne i społeczne 31
II. Sytuacja gospodarcza Dolnego Śląska i Wrocławia 35
II.1. Dolny Śląsk na tle pozostałych regionów Polski 35
II.2. Analiza przedsiębiorczości na terenie Dolnego Śląska i miasta Wrocław 38
II 3. Strategia zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska do roku 2020 46

III. Aspekty środowiskowe Dolnego Śląska 48
III.1. Wprowadzenie w zakresie jakości powietrza atmosferycznego na terenie Wrocławia i Dolnego Śląska 52
III.2. System gospodarowania odpadami na terenie Dolnego Śląska 56
III. 2.1. System gospodarowania odpadami komunalnymi na terenie Dolnego Śląska 58
III.3. System gospodarki wodno-ściekowej 59
IV. Dialog społeczny – ekomediacje – udział społeczeństwa 65
IV.1. Dialog społeczny 65
IV.2. Ekomediacje 70
IV.3. Rola mediacji w systemach zarządzania środowiskiem miejskim 78
IV.4. Dostęp do informacji o środowisku i jego ochronie 85
IV.5 Udział społeczeństwa – wybrane przykłady w zakresie gospodarowania wodami 95
V. Opis odnawialnych źródeł energii oraz wybrane technologie niskoemisyjne 100
V.1. Odnawialne źródła energii 100
V.1.1. Geotermia 102
V.1.2. Parowanie i opady 106
V.1.3. Wiatr 109
V.1.4. Ogrzewanie powierzchni Ziemi i Atmosfery 114
V.1.5. Biomasa 116
V.1.6. Promieniowanie słoneczne 120
V.I.6.1. Fotoogniwa 122
V.I.6.2. Kolektory słoneczne 124
V.I.6.3. Ogniwa paliwowe 128
V.2. Przeglądy wybranych technologii 130
V.3. Ustawa o odnawialnych źródłach energii 133
V.4. Możliwości wsparcia finansowego 135
V.5. Technologie niskoemisyjne 139
V.6. Przykłady dobrych praktyk – laboratorium energii słońca w Centrum Technologii Energetycznych Świdnica 143
VI. Budownictwo pasywne – zasady, rozwiązania, koszty 149
VII. Zielone dachy elementem zielonych miast 176

VIII. Optymalne rozwiązania proekologiczne – wytyczne do opracowania Model M Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska 190
VIII.1 Cel funkcjonowania modelu 190
VIII.2 Podstawowe założenia modelu 191
VIII.3 Zasady i formy funkcjonowania modelu 191
IX. Heurystyczna technika analityczna SWOT dla sytuacji gospodarczej oraz Środowiskowej Dolnego Śląska i Wrocławia 194
X. Implementacja modelu Dialogu z uwzględnieniem Modelu M oraz porozumienia na rzecz dialogu dla przedsiębiorców 220
XI. Porozumienie 225
Podsumowanie 228
Recenzja – Prof. dr hab. Bogusław Fiedor 230
Recenzja – Prof. dr hab. inż. Jerzy Zwoździak 231
Spis tabel 232
Spis rysunków 232
Bibliografia, dyrektywy i źródła internetowe 235
Deklaracja przystąpienia do porozumienia o współpracy na rzecz ochrony różnorodności biologicznej 245
Wykaz instytucji/osób, które przystąpiły do porozumienia do dnia 04.12.2015 r. 246
Partnerska współpraca Stowarzyszenia Forum Przedsiębiorczych ze Stowarzyszeniem Eko-Biegły® 249
Osoby w Galerii fotografii 251
Galeria fotografii. Otulina projektu VI – XII 2015 255

Od autora

Szanowni Państwo, Szanowni Czytelnicy,

Prezentowana czytelnikowi monografia stanowi efekt prac zespołu eksperckiego zorganizowanego wokół Stowarzyszenia Eko-Biegły® we współpracy ze Stowarzyszeniem Forum Przedsiębiorczych w zakresie zapotrzebowania rynku i przedsiębiorców na wsparcie w zakresie wypracowania modelowych rozwiązań proekologicznych na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska z uwzględnieniem metod i instrumentów ochrony środowiska w otoczeniu gospodarczym regionu.

Podstawowym celem przedmiotowego opracowania jest wskazanie istotnej roli poszukiwania optymalnych rozwiązań proekologicznych przy jednoczesnej aktualnej analizie kluczowych problemów ekologicznych na terenie Dolnego Śląska z punktu widzenia metod badawczych i wykorzystania heurystycznej techniki analitycznej zmierzającej do wypracowania modelu dialogu proekologicznego z uwzględnieniem Modelu M Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska. Przedmiotowe rozwiązania uwzględniają potrzebę dialogu proekologicznego, parametry środowiskowe i wzorcowe rozwiązania wraz z możliwościami ich implementacji dla przedsiębiorców, metody ograniczania zapotrzebowania na energię, nowe technologie w budownictwie, zielone dachy, odnawialne źródła energii oraz pakiet technologii nisko emisyjnych, których wdrożenie w funkcji czasu poprawi stan jakości środowiska i wpłynie wyraźnie na poprawę komfortu życia mieszkańców Dolnego Śląska.

Przedmiotowy projekt jest wspólną inicjatywą Stowarzyszenia Forum Przedsiębiorczych z Legnicy oraz Stowarzyszenia Eko-Biegły® z Wrocławia, którzy swoim zasięgiem i działalnością obejmują w szczególności Dolny Śląsk oraz prowadzą m.in. działania w zakresie wspierania przedsiębiorczości, ochrony środowiska i trwałego zrównoważonego rozwoju.

W kontekście życia podmiotów na Dolnym Śląsku oraz obowiązujących dyrektyw unijnych z zakresu ochrony środowiska, świadomość społeczeństwa jest niska i przez to jakiekolwiek ustalenia, np. prowadzone przez sa-

morządy, powiaty i przedsiębiorców, często przynoszą znikome efekty oraz rodzą problemy w dążeniu do akceptowalnego porozumienia. Członkowie ww. stowarzyszeń od kilku lat obserwują tego typu problemy oraz często występują w roli mediatorów pomiędzy samorządami, sądami i przedsiębiorcami lub grupami lokalnymi na terenie Dolnego Śląska. Dlatego też istnieje potrzeba uzgodnień, poszukiwania modelowych rozwiązań, które zaangażują do współpracy władze i społeczność lokalną oraz przedsiębiorstwa i organizacje pozarządowe. Taką potrzebę do Stowarzyszenia Forum Przedsiębiorczych i Federacji Pracodawców zgłasza w ciągu roku co najmniej 50 pracodawców i przedstawicieli samorządów, którzy potrzebują doradztwa i mediacji w ww. zakresie oraz współpracy ze społecznością lokalną. Do tej pory wspierano tego typu działania poprzez działania indywidualne dedykowane względem danego problemu przy współpracy ze Stowarzyszeniem Eko-Biegły®, które w ramach swoich zadań statutowych stale doradza i doradzało oraz prowadziło mediacje z poszczególnymi grupami. – Jednak dyrektywy unijne wymagają skutecznych i zdecydowanych działań w zakresie dostosowania prawa i określonych działań z uwzględnieniem wartości środowiska naturalnego.

W kontekście życia lokalnych podmiotów na terenie objętym projektem, znalezienie wspólnego języka komunikacji pomiędzy jednostkami samorządu terytorialnego i obywatelami – głównie przedsiębiorcami, w zakresie ochrony środowiska i realizacji procedur prawno-administracyjnych celem spełnienia wszelkich wymogów prawnych i uzyskiwania stosownych pozwoleń oraz decyzji środowiskowych, mając na uwadze korelację aspektów ekonomicznych i ekologicznych firm, stanowi nie lada wyzwanie dla interesariuszy. Urzędnicy często wykonują pracę tylko w ograniczonym zakresie obejmującym przepisy, nie znając dokładnie specyfiki danego problemu oraz nie posiadając odpowiednich narzędzi w postaci bazy ekspertów, przykładowych działań, czy też braku chęci poszukiwania dialogu z różnymi środowiskami lokalnymi, które zrzeszają obywateli i mogą uczestniczyć w otwartych konsultacjach w celu wypracowania korzystnych, zgodnych z prawem rozwiązań dla obu stron.

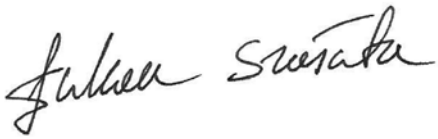
Zatem w omawianym zakresie istnieje ogromna potrzeba wzajemnych działań, które zaangażują do współpracy władze i społeczność lokalną oraz przedsiębiorstwa i organizacje pozarządowe, w wypracowanie modelowych rozwiązań proekologicznych, które następnie zostaną przedstawione do stosowania władzom lokalnym na terenie Dolnego Śląska, a także społecznościom lokalnym.

Omawiany temat jest bardzo istotny dla obydwóch stowarzyszeń ze względu na aktualność zagadnienia w ujęciu obowiązujących wymagań i procedur środowiskowych, a także dotyczy zwiększenia świadomości proekologicznej interesariuszy ochrony środowiska, tj. społeczności lokalnych, organizacji pozarządowych, urzędów i przedsiębiorców, głównie w zakresie ochrony różnorodności biologicznej na Dolnym Śląsku, poprzez kształtowanie platformy współdziałania

w obszarze działalności proekologicznej, z uwzględnieniem konsultacji społecznych i wypracowania wspólnych modelowych rozwiązań i scenariuszy w zakresie:

- optymalnych rozwiązań, które służą funkcjonowaniu podmiotów gospodarczych bez szkody dla środowiska naturalnego i w zgodzie ze społecznością lokalną danego terenu oraz wzajemnego oddziaływania elementów środowiska,
- prowadzenia mediacji środowiskowych pomiędzy interesariuszami m.in. w zakresie potencjalnych konfliktów środowiskowych wybranych inwestycji mogących potencjalnie lub znacząco oddziaływać na środowisko,
- działania i ochrony ekosystemów na danym regionie, z uwzględnieniem siedlisk przyrodniczych i gatunków oraz zmienności przestrzennej wynikającej z położenia geograficznego,
- środków i działań, które mają faktyczny lub potencjalny wpływ na środowisko naturalne,
- oddziaływania stanu środowiska i skali emisji zanieczyszczeń na bezpieczeństwo środowiskowe i stan zdrowia oraz warunki życia ludzi oraz ekosystemów od nich zależnych w danym regionie,
- stanu obiektów budowlanych i realizacji inwestycji w zakresie potencjalnego oddziaływania na środowisko.

W imieniu Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych z Legnicy we współpracy ze Stowarzyszeniem EKO-Biegły® z Wrocławia.



Podziękowania

Szanowni Państwo, nie można zapomnieć, że to m.in. dzięki Wam powstała niniejsza publikacja. Państwa udział w projekcie *„Dialog proekologiczny na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska”* stanowi nieoceniony wkład w realizację założeń projektowych, m.in. w opracowanie *Modelu optymalnych rozwiązań proekologicznych* oraz *Porozumienia na rzecz ochrony różnorodności biologicznej i działalności proekologicznej.* Dziękujemy za to, że zechcieliby się Państwo podzielić swoim doświadczeniem i wnieść dzięki temu swój wkład merytoryczny w osiągnięcie zamierzonych celów.

Dziękujemy naszym wspaniałym partnerom i niekwestionowanym autorytetom z dziedziny ekologii, tj. prof. dr hab. inż. Jerzemu ZWOŹDZIAKOWI – Wiceprezesowi Stowarzyszenia Eko-Biegły® dr inż. Łukaszowi SZAŁACIE – Prezesowi Stowarzyszenia Eko-Biegły®, którzy byli pomysłodawcami i współtwórcami projektu. – Ich wiedza, doświadczenie, a także wrażliwość na to, co dzieje się wokół nas, pomogło nam zrozumieć, jaki każdy z nas ma wpływ na środowisko, co możemy robić, żeby poprawić jego funkcjonowanie i jak nie przechodzić obojętnie.

Dziękujemy także członkom naszej grupy eksperckiej – Magdalenie BARTOSIK, Agacie PIECHOCKIEJ, Elżbiecie SITKO, Mateuszowi CUSKE, Januszowi PRUSOWI, Łukaszowi SZAŁACIE i Kamilowi WIŚNIEWSKIEMU, za zaangażowanie i ogrom pracy, która przyczyniła się do realizacji celów projektu.

Podziękowania należą się także Michałowi TURKIEWICZOWI – Prezesowi Zakładu Gospodarki i Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Lubaniu, Józefowi KRÓLOWI – Prezesowi Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Bolesławcu Sp. z o.o. oraz Władysławowi BAKALARZOWI – Prezesowi Miejskiego Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Bolesławcu za umożliwienie odbycia wizyt studialnych w ww. firmach, co również przyczyniło się do zrealizowania założeń projektu.

Dziękujemy także Uzdrowisku Świeradów-Czerniawa w Świeradowie Zdroju za ciepłe przyjęcie, cudowną, wręcz domową atmosferę, doskonałe warunki do pracy, które pomogły w realizacji przedsięwziętych planów i dało początek kolejnym pomysłom.

Niemniej na podziękowania zasługują także wszyscy, którzy uczestniczyli w projekcie:

Magdalena BARTOSIK
Beata BETKA
Halina GRZYWACZ
Marlena JATCZAK
Mariola KOŚMIDER
Zofia LISIECKA
Agnieszka MICHNEJ
Edyta PĘDZISZ
Agata PIECHOCKA
Maria PROROK
Maria OLSZEWSKA-SZUREK
Katarzyna SZUREK-GUZIAK
Elżbieta WOJTKÓW

Władysław BAKALARZ
Krzysztof BASIAK
Gwidon BIEDROWSKI
Piotr CHOJNACKI
Mateusz CUSKE
Artur DUBIŃSKI
Sebastian GOŁĄB
Franciszek GRZYWACZ
Łukasz HADA
Adam KAROLAK
Ryszard LISIECKI
Ryszard MACH
Władysław NIEMAS
Przemysław PIOTROWSKI
Janusz PRUS
Zdzisław ROJOWSKI
Zbigniew ROMANEK
Zbigniew RUSÓW
Wiesław SAGAN
Władysław SZUREK
Kamil WIŚNIEWSKI
Michał ŻYWICKI

Założenia projektowe

Projekt pt. „Dialog proekologiczny na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska" realizowany był na terenie Dolnego Śląska w okresie od 01.06.2015 do 31.12.2015 r., swoim zakresem wpisując się w ramy Programu Funduszu Inicjatyw Obywatelskich na lata 2014–2020 w zakresie Priorytetu 2. *Aktywne społeczeństwo,* a poprzez jego realizację możliwe było aktywizowanie obywateli w sprawy wspólnotowe w obrębie działań związanych z edukacją proekologiczną i wdrażaniem zasady trwałego zrównoważonego rozwoju.

Celem głównym projektu było zaangażowanie obywateli w wypracowanie modelowych rozwiązań i scenariuszy proekologicznych, które posłużą funkcjonowaniu podmiotów gospodarczych, docelowo ograniczając ich potencjalne oddziaływanie na środowisko naturalne do minimum i ich funkcjonowanie w zgodzie ze społecznością lokalną danego terenu.

Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych ma tego typu działania wpisane w cele statutowe oraz ściśle współpracuje z regionalnymi związkami pracodawców, samorządami lokalnymi, organizacjami pozarządowymi i Stowarzyszeniem Eko-Biegły®, które dysponuje bazą merytoryczną w postaci ekspertów, szkoleniowców i mediatorów, sprawnie współpracuje z kompetentnymi jednostkami administracyjnym urzędów odpowiedzialnych za ochronę środowiska. Stowarzyszenie czynnie uczestniczyło w podobnych projektach mających na celu znalezienie wspólnego porozumienia i dialogu przedstawicieli życia gospodarczego na Dolnym Śląsku, w tym w projektach partnerskich w zakresie zarządzania zmianą i dialogu obywatelskiego.

Należy podkreślić osiągnięcia cywilizacyjne, które na przestrzeni lat doprowadziły do takiego poziomu dobrobytu, który jest możliwy do utrzymania pod warunkiem odpowiedniego gospodarowania. Model takiej gospodarki zakłada odpowiednio i świadomie ukształtowane relacje pomiędzy wzrostem gospodarczym, dbałością o środowisko oraz jakością życia. W krajach starej UE oraz w USA współpraca różnych organizacji i mieszkańców w zakresie oceny bioróżnorodności i działań proekologicznych na danym terenie jest powszechna. W Polsce metody oceny środowiska, w tym bioróżnorodności powoli stają się bardziej popularne, m.in. poprzez wdrożenie odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej

(np. do oceny jakości wód powierzchniowych w Polsce, jako konsekwencja wdrożenia Dyrektywy 2000/60/WE i Rady), jak również Ustawy z dnia 03.10.2008 r. o udostępnianiu informacji i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz aktualnych wymogów Prawa Ochrony Środowiska.

Mając na względzie powyższe oraz zgłoszenia od członków stowarzyszeń oraz przedsiębiorców z Dolnego Śląska poszukujących pomocy, doradztwa w zakresie problemów prawnych i lokalnych, związanych z rozwojem firmy na terenach objętych ochroną środowiska naturalnego, wystąpiono z inicjatywą stworzenia projektu, który umożliwił grupie docelowej stworzenie modelu optymalnych rozwiązań proekologicznych poprzez przeprowadzenie warsztatów i konsultacji, a także czynne zaangażowanie obywateli w problemy lokalne oraz podniesienie świadomości ekologicznej i zdobycie w tym zakresie odpowiedniej wiedzy, która w przyszłości będzie procentować odpowiednimi zachowaniami i działaniami obywateli w zakresie ukształtowania relacji pomiędzy wzrostem gospodarczym, dbałością o środowisko oraz jakością życia, z uwzględnieniem zdrowia człowieka.

Odbiorcami byli przedstawiciele organizacji pozarządowych, JST, przedsiębiorcy oraz mieszkańcy powiatów, z którymi były realizowane konsultacje społeczne, m.in. poprzez warsztaty, spotkania robocze i doradztwo proekologiczne dla zainteresowanych stron. Grupa pośrednia to mieszkańcy Dolnego Śląska oraz pozostałe instytucje i organizacje, którym efekty projektu zostaną przekazane podczas konferencji podsumowującej, w publikacji oraz na stronie internetowej projektu. W projekcie przeprowadzono dwu-trzydniowe warsztaty połączone z konsultacjami społecznymi i wizytami studialnymi w przedsiębiorstwach, podczas których grupa docelowa na podstawie własnych doświadczeń i obserwacji, wspólnie z ekspertami – praktykami z dziedziny ochrony środowiska (prowadzącymi warsztaty), wypracowała tzw. Model optymalnych rozwiązań proekologicznych, który będzie służył w przyszłości do współpracy różnych instytucji i środowisk lokalnych.

Należy podkreślić, że w wyniku realizacji przedmiotowego projektu i zaangażowania odbiorców widoczny jest pozytywny wpływ na kreowanie nowych, praktycznych rozwiązań mających na celu poprawę zasobów środowiska naturalnego i ograniczania potencjalnego wpływu prowadzonej działalności na środowisko na terenie Dolnego Śląska. Zatem świadomość ekologiczna w korelacji z aktywnością gospodarczą jest związana z ideą trwałego zrównoważonego rozwoju przy zachowaniu bioróżnorodności dla lokalnych społeczności i całego społeczeństwa, i ich wpływu na systemy ekonomiczne i społeczne.

Idea projektu będzie kontynuowana po jego zakończeniu, poprzez ustanowione partnerstwo różnych grup społeczno-gospodarczych zamierzających w przyszłości współpracować i tworzyć wspólne przedsięwzięcia proekologiczne wpływające na wielkość produktu krajowego brutto.

I. Efektywność energetyczna Dolnego Śląska a teoria trwałego zrównoważonego rozwoju

I.1. Zrównoważony rozwój – ze szczególnym uwzględnieniem gospodarowania energią

Efektywne gospodarowanie energią i zasobami środowiska stanowi w obecnej dobie wyzwanie dla dużych aglomeracji miejskich, zarówno w ujęciu efektywności ekonomicznej, jak i ekologicznej. Dlatego też duże aglomeracje miejskie w okresie ostatnich kilku lat zwiększyły swoje działania w przedmiotowym zakresie, kładąc nacisk na zadania związane z poprawą jakości powietrza atmosferycznego w miastach i zwiększenia komfortu życia swoich mieszkańców. Aby te działania mogły zostać zrealizowane z powodzeniem, wymagane były odpowiednie źródła wsparcia inwestycji prośrodowiskowych w zakresie m.in. zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł oraz zmniejszenia energochłonności istniejących obiektów – zarówno użyteczności publicznej, jak i prywatnych domostw i lokali, a także poszukiwania nowych rozwiązań organizacji transportu w dużych aglomeracjach miejskich.

Na płaszczyźnie europejskiej aktem prawnym regulującym aspekty promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych jest Dyrektywa 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych z dnia 23 kwietnia 2009 r.[1] zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywę 2001/77/WE w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych[2] oraz Dyrektywa 2003/30/WE w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych[3]. Za-

[1] Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

[2] Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych.

[3] Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych.

gadnienie kontroli zużycia energii w Europie oraz zwiększenia stosowania energii ze źródeł odnawialnych wraz z oszczędnością energii i zwiększoną efektywnością energetyczną stanowią istotne elementy pakietu środków koniecznych do redukcji emisji gazów cieplarnianych i spełnienia postanowień Protokołu z Kioto do Ramowej Konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu[4]. Przyczyniają się także do wywiązania się z innych wspólnotowych i międzynarodowych zobowiązań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, wykraczających swoją perspektywą poza najbliższe lata. Elementy te mają również duże znaczenie dla zwiększenia działania w zakresie efektywności energetycznej i realizowane są na wielu płaszczyznach. Istotnym parametrem mobilizującym kraje członkowskie jest również wspieranie działań mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii, wspierania rozwoju technologicznego i innowacyjnych rozwiązań w zakresie efektywności energetycznej.

Ponadto szereg działań niskoemisyjnych ma na celu zwiększenie nacisku w zakresie poprawy technologii niskoemisyjnych, poszukiwania rozwiązań w zakresie organizacji transportu publicznego i stosowanego do niego napędu oraz radykalne zwiększanie zastosowania technologii energooszczędnych i stosowania energii ze źródeł odnawialnych w transporcie.

Tego typu inicjatywy stwarzają w dłuższej perspektywie szansę osiągnięcia wzrostu gospodarczego poprzez zastosowanie innowacyjnych rozwiązań i zrównoważonej konkurencyjnej polityki energetycznej.

Zrównoważony rozwój dotyczy każdego z mieszkańców Województwa Dolnośląskiego, dlatego niezmiernie istotne jest zrozumienie zależności pomiędzy jego głównymi składowymi, tj. gospodarką, społeczeństwem i środowiskiem. Ważne jest, aby zrozumieć, że gospodarka i społeczeństwa stanowią systemy zależne od środowiska, zatem wszelkie działania powinny odbywać się w granicach tolerancji natury rozumianej jako pojemności absorpcyjnej przyrody. Niski poziom świadomości społecznej w zakresie powiązań pomiędzy gospodarką, społeczeństwem i środowiskiem stanowi jedną z kluczowych barier zrównoważonego, trwałego rozwoju.

Ponadto należy zaznaczyć, że rozwój gospodarki niskoemisyjnej m.in. na terenie Województwa Dolnośląskiego, musi odbywać się przy zapewnieniu trwałego rozwoju gospodarczego rozumianego jako zrównoważenie celów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Kluczowym elementem łączącym wymienione działania jest tworzenie społecznej odpowiedzialności i szerokiego zrozumienia podejmowanych wyzwań.

---

[4] Decyzja Rady 2002/358/WE z dnia 25 kwietnia 2002 r. dotycząca zatwierdzenia przez Wspólnotę Europejską protokołu z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu i wspólnej realizacji wynikających z niego zobowiązań.

Gospodarka zatem powinna być oparta na trzech kluczowych filarach, tj.:

- wiedzy i innowacjach (rozwój inteligentny);
- efektywnym korzystaniu z dostępnych zasobów (rozwój zrównoważony)
- wysokim poziomie zatrudnienia i spójności społecznej (rozwój inkluzywny)[5].

Uzupełnieniem merytorycznym omawianej tematyki są zasady ogólnych praw i obowiązków wynikające z Deklaracji w Rio de Janerio w sprawie środowiska i rozwoju z czerwca 1992 r. Są to:

- zasada traktowania środowiska jako nierozłącznej części procesów rozwojowych (zasada 4).
- zasada eliminowania modeli produkcji i konsumpcji zakłócających trwały i zrównoważony rozwój (zasada 8).
- zasada wolnego przepływu osiągnięć nauki i techniki, szczególnie nowych technologii oraz systemów organizacji (zasada 9).
- zasada eliminowania stref ubóstwa i niedopuszczenie do ich powstawania (zasada 5).
- zasada wykorzystania lokalnej kultury i tożsamości mieszkańców w programowaniu rozwoju lokalnego (zasada 22).

Ponadto Zasada skuteczności ekologicznej i efektywności ekonomicznej ma zastosowanie do wyboru planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych ochrony środowiska (lub szerzej: przedsięwzięć wymagających nakładów finansowych), a następnie, w trakcie i po zakończeniu ich realizacji – do oceny osiągniętych wyników. W praktyce oznacza ona potrzebę minimalizacji nakładów na jednostkę uzyskanego efektu. Wzmocnieniem rangi omawianego zagadnienia jest Ustawa Prawo Ochrony Środowiska w powiązaniu z art. 5 Konstytucji, gdzie wskazano obowiązek zapewnienia ochrony środowiska i realizacji zasad rozwoju zrównoważonego, natomiast uzupełnieniem jest art. 74 Konstytucji, który mówi, że ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych.

Ekonomia środowiska uwzględniająca zrównoważony rozwój zmierza do zapewnienia wszystkim żyjącym obecnie ludziom i przyszłym pokoleniom dostatecznie wysokich standardów ekologicznych, ekonomicznych i społeczno-kulturowych w granicach naturalnej wytrzymałości ekosystemów, stosując zasadę sprawiedliwości wewnątrzpokoleniowej i międzypokoleniowej[6].

---

[5] Przez rozwój inkluzywny (od terminu inkluzja społeczna) rozumie się taki rozwój, który sprzyja ograniczeniu szeroko rozumianej biedy i wykluczenia społecznego.

[6] H. Rogall „Ekonomia zrównoważonego rozwoju – teoria i praktyka" Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2010, s. 54-82.

Rysunek 1.1 Trójkąt celów zrównoważonego rozwoju (opracowanie własne)[7]

Na rysunku 1 przedstawiono trójkąt celów zrównoważonego ekorozwoju, który obejmuje nie tylko uspołecznienie procesów decyzyjnych, ale także społeczno-kulturowy wymiar społeczeństwa przyszłości. W ramach trzech głównych celów, tj. ekologia „środowisko", ekonomia „gospodarka", społeczeństwo, zawarta została filozofia współczesnego gospodarowania miastem, jako zrównoważony zbiór ładów, takich jak: ład przyrodniczy w ujęciu całego regionu, ład społeczno-demograficzny dla miasta oraz ład ekonomiczny uwzględniający akceptowalność podejmowanych działań, a także ład przestrzenny w ujęciu zagospodarowania przestrzennego i inteligentnych rozwiązań miejskich.

Strategia miast niskowęglowych/niskoemisyjnych wiąże się z dywersyfikacją obszarów koncentracji zanieczyszczeń środowiska, dywersyfikacją energetyczną, odpowiednim planowaniu przestrzennym, optymalizacją zużycia surowców, zwiększeniem produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz rozproszeniem ośrodków kulturowych[8].

Sprawą kluczową jest odpowiedni wybór działań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych przy uwzględnieniu efektywności kosztowej, czynnika społecznego, środowiskowego i wymiaru regionalnego. W proponowanym mo-

[7] Opracowanie własne.

[8] Przez rozproszenie kulturowe rozumie się tutaj wykorzystanie w większym zakresie lokalnych centrów kultury oraz budowę małych ryneczków obsługowych dla poszczególnych dzielnic miasta.

delu wskazane zostanie, w jaki sposób poprzez realizację wyznaczonych celów będzie on oddziaływać pozytywnie na Województwo Dolnośląskie.

Należy zatem rozwijać w funkcji czasu niskoemisyjne źródła energii, dążyć do jej dywersyfikacji i zmiany struktury wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu. Wskazać źródła wytwarzania energii uwzględniając uwarunkowania gospodarcze i społeczne przy uwzględnieniu zachowania bezpieczeństwa energetycznego, korzyści ekonomicznych i możliwości przyłączenia do sieci energetycznych. Szczególnie ważny jest rozwój energetyki odnawialnej zapewniający wykorzystanie istniejącego potencjału. Ponadto kolejnym ważnym elementem jest poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych. Podejmowane obecnie działania termomodernizacyjne w zakresie istniejącej infrastruktury przebiegają prawidłowo, natomiast duży potencjał rozwojowy istnieje w zakresie rozwoju budownictwa pasywnego i niskoenergetycznego. Należy także w ogólnym bilansie zamierzeń uwzględniać poprawę efektywności gospodarowania surowcami i materiałami oraz wykorzystywać efektywnie rozwój technologii niskoemisyjnych i promować nowe kierunki konsumpcji proekologicznej energii.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom społecznym, w wielu silnie uprzemysłowionych regionach podjęto działania zmierzające do implementacji wielowymiarowych modeli uwzględniających między innymi bilans energetyczny, bilans zasobów naturalnych i ludzkich, strukturę terenu czy klimat.

Modele te opracowywane były przy uwzględnieniu specyficznych cech badanych obszarów. Różnorodność wprowadzonych rozwiązań wskazuje, że nie istnieje jeden sprawdzony sposób na obniżenie emisji dwutlenku węgla, a poprawienie warunków środowiskowych jest wypadkową wszystkich działań prowadzonych na danym obszarze.

Można stwierdzić, że w ostatnich latach zauważono znaczący rozwój sektora energetyki odnawialnej, a w okresie najbliższych kilku lat będzie można zaobserwować jego dalszy, dynamiczny rozwój. Uregulowania prawno-administracyjne sprzyjają tym zamierzeniom. Przykładem jest wprowadzenie wymogów dotyczących wykorzystania energii z odnawialnych źródeł, zawarte w dyrektywach Parlamentu Europejskiego, takich jak m.in. Dyrektywa 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych z dnia 23 kwietnia 2009 r.[9], Dyrektywa 2010/31/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków z dnia 19 maja 2010 r;[10] czy Dyrektywa 2009/125/WE ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów zwią-

[9] Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.

[10] Dyrektywa 2010/31/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

zanych z energią z dnia 21 października 2009 r.[11] Warte uwagi są zapisy Dyrektywy EPBD dotyczące charakterystyki energetycznej budynków. Ze względu na rozmiar zagadnienia, w okresie pięciu lat do 2018 roku w Europie zostanie wprowadzony obowiązek realizacji nowych budynków administracji publicznej w technologii domów niskoenergetycznych oraz zeroenergetycznych. W konsekwencji przewiduje się dynamiczny rozwój sektora korzystającego z rozwiązań budownictwa pasywnego. W 2020 roku planowane jest rozszerzenie tego wymogu o pozostałe nowe budynki.

Obecnie najważniejszym obowiązującym w Unii aktem prawnym, związanym z odnawialnymi źródłami energii (OZE), jest Dyrektywa 2009/28/WE, której zapisy ustanawiają zwiększenie udziału OZE z obecnego około 8,5% – 9,5% do 20% w całkowitym zużyciu energii w UE do 2020 r., natomiast dla Polski jest to 15% i ustala obowiązkowe cele krajowe w zakresie odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii finalnej oraz w sektorze transportu.

I.2. Zrównoważony i trwały rozwój

Zrównoważony i trwały rozwój jest filozofią rozwoju społeczno-ekonomicznego zobligowaną do poszanowania środowiska. Pojęcie to umożliwia pogodzenie dążenia do osiągnięcia satysfakcjonującego wyniku ekonomicznego dla człowieka, przedsiębiorstwa i kraju z troską o otoczenie społeczne, ale przede wszystkim środowiska naturalnego.

Istotę i znaczenie koncepcji zrównoważonego rozwoju bardzo dobrze tłumaczy definicja prof. Franciszka Piontka: „rozwój zrównoważony i trwały oznacza zapewnienie trwałej poprawy jakości życia współczesnych i przyszłych pokoleń poprzez kształtowanie właściwych proporcji między trzema rodzajami kapitału: ekonomicznym, ludzkim i przyrodniczym".

Na podstawie tej definicji można wyróżnić następujące pola i płaszczyzny:

- istnienie 3 wymiarów (kapitałów): społecznego, ekonomicznego i przyrodniczego – rozwój realizowany jest przez kształtowanie właściwych proporcji między tymi kapitałami,
- nadrzędność kapitału ludzkiego nad pozostałymi – pozostałe kapitały powinny być mu podporządkowane,
- rozwój jednego kapitału nie może dokonywać się kosztem pozostałych,
- funkcje kryterialne pełni poprawnie zdefiniowana jakość życia,

[11] Dyrektywa 2009/125/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią.

- rozwój dotyczy zarówno współczesnych jak i przyszłych pokoleń.[12]

Głównymi celami zrównoważonego i trwałego rozwoju są:

- wzrost jakości życia człowieka,
- wyeliminowanie ubóstwa, aby zmniejszyć różnice w poziomie życia większości ludzi na świecie oraz dążenie do zaspokojenia ich potrzeb,
- powszechny dostęp do informacji dotyczącej środowiska oraz możliwość uczestnictwa w procesie podejmowania decyzji,
- promowanie odpowiednich wzorców konsumpcji i produkcji,
- pełniejsze wykorzystanie naturalnych i odnawialnych źródeł energii,
- ochrona środowiska dla rozwoju.

I.2.1. Geneza rozwoju zrównoważonego i trwałego

Termin ten po raz pierwszy pojawił się podczas Konferencji ONZ w Sztokholmie w 1972 r. Początkowo zrównoważony rozwój dotyczył przede wszystkim kwestii przyrody i ochrony środowiska w odniesieniu do postępu gospodarczego. Stąd też nazwa „ekorozwój".

Współcześnie koncepcja ta ma szersze znaczenie i nie należy jej ani ograniczać, ani utożsamiać z ochroną środowiska. Integralność rozwoju gospodarczego, społecznego, a także przyrodniczego została przedstawiona m.in. w dokumentach światowej konferencji w Rio de Janeiro, podczas której za rozwój trwały i zrównoważony uznano rozwój społeczny, gospodarczy i przyrodniczy zapewniający zaspokojenie potrzeb współczesnych społeczeństw, bez naruszania możliwości zaspokajania potrzeb przyszłych pokoleń.

Należy nadmienić, że zrównoważony rozwój to koncepcja pierwotna – niejako naturalna, a to, co jest naturalne najlepiej odpowiada potrzebom jednostki. Pojęcie to nie zostało wymyślone przez dyplomatów, lecz oparte jest na pradawnej zasadzie harmonii: życia i gospodarowania człowieka, ściśle złączoną z porządkiem świata przyrody.[13]

Idea rozwoju zrównoważonego pojawiła się, jako próba udzielenia odpowiedzi na pytania powiązane z zespołem zagrożeń, które w latach sześćdziesiątych XX wieku postrzegano w przewidywanym, wysokim wzroście demograficznym, szybkim zużywaniu zasobów naturalnych, narastającym zanieczyszczeniu środowiska, niezaspokojeniu podstawowych potrzeb coraz większych grup ludzi oraz głębokiej destabilizacji systemów przyrodniczych i społeczno-ekonomicz-

[12] www.oko.bielsko.pl/rozwoj_zrownowazony,spoleczenstwo_obywatelskie.html (październik 2015).

[13] www.oko.bielsko.pl/rozwoj_zrownowazony,spoleczenstwo_obywatelskie.html (październik 2015).

nych. Problemy te stały się przedmiotem intensywnej dyskusji, prowadzonych z udziałem dużych instytucji międzynarodowych, przede wszystkim Organizacji Narodów Zjednoczonych. Istotną rolę w zapoczątkowaniu ważnej dyskusji o tych zagrożeniach spełnił raport „Człowiek i jego środowisko, przedstawiony społeczności międzynarodowej przez U Thanta, ówczesnego sekretarza generalnego ONZ oraz pierwszy raport Klubu Rzymskiego, zatytułowany „Granice wzrostu", opublikowany na początku lat siedemdziesiątych. Wiele problemów, przed którymi miała stanąć ludzkość, było dostrzegane wcześniej przez przedstawicieli różnych dyscyplin nauki, a przede wszystkim nauk przyrodniczych, jednakże te do lat siedemdziesiątych uzyskiwały mniejszy rozgłos, chociaż stopniowo zmieniały świadomość społeczeństw w krajach rozwiniętych. Zmiany w koncepcji myślenia i świadomości ekologicznej przejawiały się wcześniej w państwach i miastach uprzemysłowionych o wysokim stopniu rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego.

Rosnące zaniepokojenie tą sytuacją oraz intensywną eksploatacją zasobów naturalnych, niekontrolowaną urbanizacją oraz suburbanizacją, stwarzało potrzebę wypracowania globalnej strategii przeciwdziałania tym zagrożeniom. Dla przeciwdziałania tym zagrożeniom postrzeganych w latach sześćdziesiątych, inicjowane były szerokie, międzynarodowe porozumienia dotyczące zasobów i systemów przyrodniczych oraz liczne badania nad wpływem człowieka na funkcjonowanie tych systemów. Wyniki prac prowadzonych na płaszczyźnie wielu naukowych dyscyplin miały duży wpływ na kształt współczesnej koncepcji zrównoważonego rozwoju.[14]

I.2.2. Raporty dla Klubu Rzymskiego

Klub Rzymski stanowił krąg osób zainteresowanych problematyką rozwoju gospodarczego w świetle zmieniających się uwarunkowań środowiskowych. W opublikowanym w 1972 roku raporcie „Granice wzrostu" uwypuklił problem, a także zaproponował jego rozwiązanie. W dokumencie tym postawiono tezę, że przy utrzymaniu dotychczasowych tendencji rozwojowych świata w dziedzinie przyrostu demograficznego, tempa i intensywności wykorzystania zasobów naturalnych należy spodziewać się w ciągu najbliższych stu lat dojścia do kresu możliwości rozwoju cywilizacyjnego ludzkości wskutek przeludnienia planety i zupełnego wyczerpania się jej zasobów naturalnych oraz całkowitego zanieczyszczenia środowiska.[15]

---

[14] G. Zabłocki „Rozwój zrównoważony. Idee, efekty, kontrowersje" Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń 2002.

[15] http://mfiles.pl/pl/index.php/Polityka_zr%C3%B3wnowa%C5%BConego_rozwoju (październik 2015).

Zgodnie z koncepcją autorów raportu, wyjściem z tej sytuacji byłoby zatrzymanie dalszego wzrostu gospodarczego (wzrost zerowy). Zawarta w raporcie ostrzegawcza wizja katastrofalnych skutków kontynuowania dotychczasowych tendencji rozwojowych świata (które polegały przede wszystkim na niepohamowanym i niekontrolowanym uprzemysłowieniu, powodującym wyczerpanie się surowców naturalnych i zmniejszenie areału ziemi uprawnej), przy jednoczesnej intensywnej „eksploatacji" środowiska (co jest równoznaczne z jego niszczeniem), poruszyła opinię światową. Jednak wezwanie do samoograniczenia rozwoju cywilizacyjnego wywołało gwałtowne sprzeciwy ze strony kół gospodarczych i finansowych rozwiniętej części świata. Uwzględniając to mieszane przyjęcie przez świat pierwszego raportu, M. Maserović i E. Pestel, autorzy drugiego raportu zatytułowanego „Ludzkość w punkcie zwrotnym", wprowadzili podział świata na dziesięć zróżnicowanych regionów gospodarczych i zastąpili koncepcję wzrostu zerowego teorią ograniczonego wzrostu, w którym połączono interesy gospodarcze z interesami ochrony środowiska.

Teoria ta zatem stanowiła pierwowzór teorii trwałego i zrównoważonego rozwoju. Klub Rzymski do końca ubiegłego stulecia opublikował 18 raportów, identyfikujących zagrożenia środowiska i zawierających obok treści ekonomicznych i społecznych, wiele informacji i wskazań ekologicznych. Raporty te systematycznie kształtowały obecną koncepcję zrównoważonego rozwoju. Ostrzeżenia i zalecenia ekologiczne zawarte w pierwszym raporcie Klubu Rzymskiego spotkały się z przyjaznym przyjęciem na forum ONZ.[16]

I.2.3. Konferencja Sztokhholmska (1972)

Pojęcie ekorozwoju sformułowane na I Konferencji ONZ „Środowisko i rozwój" w Sztokholmie w roku 1972 związane jest przede wszystkim z uznawaniem wyższości kwestii środowiskowych kosztem rozwiązywania problemów społecznych i ekonomicznych. W literaturze polskiej można się spotkać z określeniem ekorozwoju jako rozwój zrównoważony, trwały rozwój (ang. *sustainable development*) i w takim rozumieniu po raz pierwszy wykorzystano je w dokumentach oficjalnych w „Światowej Strategii Ochrony Przyrody" w 1980 roku, określając również zasady ekorozwoju.[17]

U Thant, ówczesny Sekretarz Generalny ONZ będąc pod silnym wpływem prac Klubu Rzymskiego zwrócił się o opinie do rządów państw członkowskich

[16] J.Machowski „Ochrona środowiska. Prawo i zrównoważony rozwój Wydawnictwo Akademickie „Żak Teresa i Józef Śniecińscy", Warszawa 2003.

[17] E. Mazur-Wierzbicka „Miejsce zrównoważonego rozwoju w polskiej i unijnej polityce ekologicznej na początku XXI wieku". Nierówności społeczne a Wzrost Gospodarczy – Nr 8. Uniwersytet Rzeszowski 2006, s. 317–328.

ONZ oraz jej organizacji wyspecjalizowanych w takich dziedzinach jak: praca (ILO), wyżywienie i rolnictwo (FAO), zdrowie (WHO), oświata, nauka i kultura (UNESCO), meteorologia (WMO), problemy morza i żeglugi (IMCO), lotnictwo (ICAO), energia jądrowa (IAEA) z propozycją zwołania w 1972 światowej konferencji na temat ochrony środowiska. U Thant, na podstawie rozmów z organizacjami sformułował raport „Człowiek i jego środowisko", który został przedłożony na Zgromadzeniu Ogólnemu ONZ.[18]

Na podstawie raportu oraz w wyniku organizacji międzynarodowej konferencji, na której uczestniczyło 113 państw przyjęto dokument pn. „Deklaracja Sztokholmska", która dotyczyła problemu degradacji środowiska oraz środków przeciwdziałania temu zagrożeniu. Deklaracja poruszała podstawowe kwestie ochrony środowiska:

- prawo do odpowiednich warunków życia w środowisku,
- odpowiedzialność za chronienie i polepszanie środowiska dla obecnych i przyszłych pokoleń,
- odpowiedzialność człowieka za dziedzictwo naturalne,
- walkę z zanieczyszczeniem ekosystemów,
- politykę ekologiczną.[19]

Popularyzacja wyników Konferencji Sztokoholmskiej przyczyniła się do rozpowszechnienia wiedzy o potrzebie ochrony środowiska i włączenia tej kwestii do dyskusji międzynarodowych, prowadzonych m.in. na forum UNEP – agendy ONZ ds. Ochrony Środowiska. Należy zaznaczyć, że przyjęta w Sztokholmie deklaracja nie była wiążąca prawnie, ale w jej preambule zawarto ważną dla koncepcji rozwoju zrównoważonego tezę, która informowała że ochrona środowiska jest działaniem zarówno dla obecnych jak i przyszłych pokoleń. Efektem konferencji było rozpoczęcie monitoringu środowiska w skali globalnej, ale także stanowisko, według którego brak rozwoju ekonomicznego może być równie niebezpieczny dla środowiska, jak dokonujący się rozwój.

I.2.4. Deklaracja z Rio de Janeiro (1992)

W czerwcu 1992 roku Organizacja Narodów Zjednoczonych zorganizowała w Rio de Janeiro Konferencję Narodów Zjednoczonych „środowisko i rozwój" (ang. *UN Conference on Environment and Development*), znaną też jako Szczyt Ziemi. Konferencja w Rio de Janeiro stanowiła punkt zwrotny w historii ochro-

[18] J. Ciechanowicz „Międzynarodowe Prawo Ochrony Środowiska" Wydawnictwo Prawnicze PWN, Warszawa 1999.

[19] J. Machowski „Ochrona środowiska. Prawo i zrównoważony rozwój" Wydawnictwo Akademickie Żak Teresa i Józef Śniecińscy, Warszawa 2003.

ny środowiska na świecie. Uwidoczniła ona rzeczywistą skalę tych problemów i w tym zakresie wskazała kierunki i sposoby ich zwalczania. Stanowiła ona szczytowy, jak dotąd, moment w definiowaniu znaczenia ochrony środowiska w hierarchii celów społecznych. Dzięki ochronie środowiska natomiast, powszechna stała się świadomość istnienia problemów wyzwań globalnych. Podczas konferencji, w wyniku długotrwałych negocjacji i porozumienia wszystkich uczestniczących stron przyjęto trzy dokumenty o charakterze deklaratywnym:

- deklarację z Rio na temat środowiska i rozwoju,
- agendę 21 (Globalny program działań),
- deklarację o lasach,

a także dwie wiążące umowy globalne:

- konwencję o różnorodności biologicznej,
- konwencję ramową w sprawie zmian klimatu.

Najważniejszy dokument – Deklaracja w sprawie środowiska i rozwoju (tzw. Deklaracja z Rio) zawiera 27 zasad polityki rozwoju i środowiska, które poszczególne państwa, biorąc pod uwagę potrzebę przyszłych pokoleń, powinny uwzględniać w dziedzinie społecznej, gospodarczej, naukowej i prawodawstwa. Deklaracja przyczyniła się do złagodzenia sporów między państwami uprzemysłowionymi a państwami rozwijającymi się. Wyrazem kompromisu było uznanie państw rozwijających się do rozwoju i ustalenie, że kraje uprzemysłowione, jako największy sprawca powstałych dotychczas szkód, muszą ponieść za to główną odpowiedzialność.

Zasady, które nabrały znaczenia ogólnoświatowego:

- zasada zrównoważonego rozwoju,
- zasada prewencji,
- zasada przezorności,
- zasada zanieczyszczający płaci,
- zasada uspołeczniania.

Deklaracja jest jedynym dokumentem podpisanym przez wszystkie państwa uczestniczące w konferencji i chociaż dokument ten nie ma mocy wiążącej, to jest często powoływany jako wskazujący podstawowe kierunki rozwoju prawa ochrony środowiska. W tym kontekście międzynarodowe prawo ochrony środowiska powinno sprzyjać proekologicznej polityce trwałego i zrównoważonego rozwoju. Wyżej wymienione zasady stały się podstawą do określania prawa ochrony środowiska w wielu krajach świata, a ich uniwersalność i ponadczasowość jest ciągle wykorzystywana.[20]

[20] J. Ciechanowicz, „Międzynarodowe Prawo Ochrony Środowiska", Wydawnictwo Prawnicze PWN, Warszawa 1999.

I.2.5. Konferencja w Johannesburgu 2002 r.

Dziesięć lat po konferencji w Rio de Janeiro, odbyła się w dniach od 26 VIII do 4 IX 2002 r. w Johannesburgu (RPA) trzecia ekologiczna konferencja ONZ pod hasłem zrównoważonego rozwoju naszej planety. Przygotowania do kolejnego światowego szczytu ekologicznego rozpoczęto od oceny stanu wdrażania „Agendy 21". Podobnie jak przed szczytem w Rio de Janeiro, ocena postępów w ochronie środowiska wypadła negatywnie. Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ Nr 55/199 z 20 XII 2000 r. zawierająca ramowy program przygotowań do szczytu w Johannesburgu zaleciła skupienie się na określeniu obszarów, w których konieczne są zdecydowane wysiłki w celu wdrożenia „Agendy 21", zarówno na szczeblu międzypaństwowym, ogólnokrajowym i lokalnym.

Okazało się również konieczne zwrócenie uwagi na różnice w poglądach dotyczących ekologii między krajami rozwiniętymi a rozwijającymi się oraz na radykalne, często bezkompromisowe stanowiska organizacji pozarządowych jako grup reprezentujących opinię publiczną. Bardzo ważną zmianą dotycząca tej konferencji było przyznanie akredytacji wszystkim organizacjom pozarządowym, niezależnie od posiadanego statusu doradczego (NGO) w Radzie Gospodarczo- Społecznej ONZ. Zaowocowało to zwiększeniem liczby uczestników do 50 – 60 tysięcy. Konferencja w Johannesburgu, wychodząc z założeń swojego ekorozwojowego hasła, znalazłszy się pod silnią presją krajów Trzeciego Świata, skoncentrowała się na priorytetowym celu walki z ubóstwem w świecie. Dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju świata uznano potrzebę stworzenia podstaw globalnej partnerskiej współpracy rządów, i społeczeństw obywatelskich.

I.3. Cele rozwoju zrównoważonego

Najczęściej wskazywanym celem zrównoważonego rozwoju jest wzrost dobrobytu społecznego i jednostkowego oraz harmonijne ułożenie relacji pomiędzy człowiekiem a przyrodą.

Inne najczęściej wymieniane to:

- osiągnięcie dobrobytu, sprawiedliwości (wewnątrz- i międzypokoleniowej) i bezpieczeństwa,
- zaspokojenie fizycznych i psychicznych potrzeb człowieka poprzez prawidłowe ułożenie jego stosunku do środowiska przyrodniczego,
- zaspokojenie potrzeb podstawowych, koniecznych dla prawidłowego rozwoju fizycznego i psychicznego człowieka – osiągnięcie zrównoważonej jakości życia.

W związku z tym, że zrównoważony rozwój definiowany jest na wiele sposo-

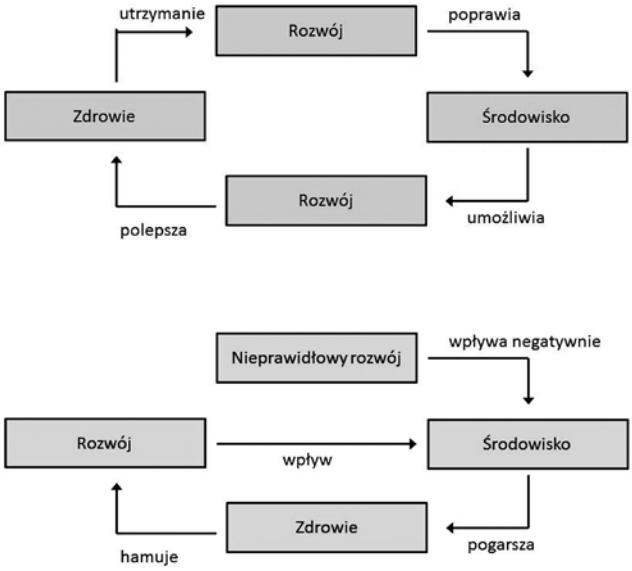
bów, a samo zagadnienie dotyka wielu aspektów jednocześnie, rozwój ten może być postrzegany w następujących aspektach:

- ekologicznym – współczesna forma ochrony środowiska (przedmiot zainteresowania polityki ekologicznej),
- cywilizacyjnym – sposób organizacji działalności gospodarczej, ale także pozagospodarczej aktywności społecznej.

Do podstawowych reguł zrównoważonego rozwoju należą:

- systemowe i holistyczne postrzeganie zjawisk przyrodniczych, społecznych, ekonomicznych,
- postrzeganie wzajemnych interakcji pomiędzy człowiekiem, a otaczającym go środowiskiem, w ujęciu ekonomicznym i przyrodniczym,
- postrzeganie środowiska jako jedności (całości), które jest ciągle przekształcane poprzez proces rozwoju cywilizacji,
- ocena zmian środowiska poprzez paradygmat systemu wartości.[21]

Rysunek 1.2. zestawienie koncepcji zrównoważonego rozwoju ze skutkami rozwoju nieprawidłowego (niezrównoważonego)[22]



[21] Ł. Kłos „Ekorozwój jako podstawa aplikacyjna założeń polityki ekologicznej, w: Teoretyczne aspekty gospodarowania, Kopycińska D. (red.) Wydawnictwo: Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005

[22] D. Szaniawska, A. R. Szaniawski, „Zrównoważony rozwój, Ekonomia i Środowisko", 1995, Nr 2/1995, s. 47-1.

I.4. Koncepcja zrównoważonego rozwoju w Unii Europejskiej i w prawie polskim

Zrównoważony rozwój stanowi podstawowy cel Unii Europejskiej. Po wejściu w życie Traktatu Amsterdamskiego z 1997 r., Rada Europejska obradująca w Göteborgu w 2001 r., przyjęła pierwszą Strategię Zrównoważonego Rozwoju UE. W 2006 r., w związku z poszerzeniem UE o nowe kraje członkowskie, przyjęto kompleksową Odnowioną Strategię Zrównoważonego Rozwoju dla rozszerzonej UE.

Zgodnie z zapisami Strategii „Trwały rozwój oznacza, że potrzeby obecnego pokolenia należy zaspokajać bez uszczerbku dla możliwości zaspokajania potrzeb przez przyszłe pokolenia. Łączy się z propagowaniem dynamicznej gospodarki przy pełnym zatrudnieniu obywateli i wysokim poziomie ich wykształcenia, ochrony zdrowia, spójności społecznej i terytorialnej oraz ochrony środowiska — w świecie, w którym panuje pokój, bezpieczeństwo i poszanowanie różnorodności kulturowej". Dokument wymienia trzy postulaty i wymiary zrównoważonego rozwoju, tj. wzrost gospodarczy, integrację społeczną i ochronę środowiska. Obejmują one takie cele priorytetowe, jak:

- ograniczenie niekorzystnych zmian klimatycznych i zwiększenie wykorzystania czystej energii (zasobów odnawialnych),
- rozwiązywanie kwestii zagrożeń dla zdrowia publicznego,
- odpowiedzialną i zrównoważoną gospodarkę zasobami naturalnymi,
- ciągłe i systematyczne usprawnianie systemu transportowego i gospodarki gruntami,
- produkcję i konsumpcję zgodną z zasadami zrównoważonego rozwoju,
- integrację społeczną (tworzenie i kultywowanie więzi lokalnych) i udział społeczeństwa w ochronie środowiska.

Podstawowym aktem prawnym ujmującym trwały zrównoważony rozwój w Polsce jest Konstytucja Rzeczpospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r.:

- art. 5 obrazuje zasadę zrównoważonego rozwoju wśród najważniejszych zasad Rzeczpospolitej Polskiej i zobowiązuje do realizacji tej koncepcji.
- art. 30 wskazuje na podmiotowość i nadrzędność człowieka dzięki posiadanej przez niego godności.

Kolejne dokumenty ujmujące w swojej treści teorię i koncepcję zrównoważonego rozwoju, to:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska – stwierdza, że ochrona środowiska powinna odbywać się zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym – przyjmuje rozwój zrównoważony za podstawę działań,

- Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska,
- Ustawa z dnia 12 maja 2000 r. o zasadach wspierania rozwoju regionalnego.

Rozwój koncepcji trwałego rozwoju rozumianej zarówno jako kategoria teoretyczna, jak i postulowany model rozwoju gospodarczego był ściśle związany z dużą międzynarodową debatą polityczną rozpoczętą już na początku lat siedemdziesiątych, zwłaszcza na forum Organizacji Narodów Zjednoczonych[23]. Termin „trwały rozwój" rozwój został wprowadzony w trakcie konferencji ONZ na temat środowiska przyrodniczego i rozwoju gospodarczego w Sztokholmie w 1972 r.

Konkludując, współzależność czynników ekonomicznych (gospodarczych), społecznych i środowiskowych (ekologicznych) ma również odniesienie w Strategii Lizbońskiej, a w szczególności w Strategii Unii Europejskiej „Europe 2020. Towards Sustainable, Smart and Inclucive Europe".

I.5. Rola wspólnot samorządowych w trwałym zrównoważonym rozwoju kraju

Kształtowanie procesów rozwoju dokonuje się przede wszystkim na szczeblu lokalnym. Celem lokalnych wspólnot samorządowych na poszczególnych poziomach (gmina, powiat, województwo) jest realizacja określonych zadań, które będą zaspokajały zbiorowe potrzeby danej wspólnoty. Efektem tych działań powinna być poprawa jakości życia mieszkańców, przy jednoczesnym poszanowaniu komponentów środowiska z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju. Korzyści wynikające z zastosowania zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarce samorządowej, czyli tej najbardziej istotnej, kształtującej prawo lokalne i życie człowieka, to:

- wykorzystanie nowoczesnych metod zarządzania w ramach lokalnej gospodarki samorządowej, umożliwiających współpracę środowisk lokalnych;
- zapewnienie spójnej i integralnej polityki gospodarczej gminy;
- usprawnienie procedur planowania i realizacji inwestycji;
- wzrost efektywności ekonomicznej i ekologicznej w realizacji zadań;
- racjonalna alokacja środków publicznych;
- dostosowanie działań i decyzji publicznych do oczekiwań społeczności lokalnej z jednoczesnym poszanowaniem środowiska;
- poprawa jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń mieszkańców.

23 B. Fiedor., S. Czaja S., A. Graczyk A., Jakubczyk Z. „Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych." Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2002, s. 225-234.

I.6. Dialog proekologiczny, a przyczyny współpracy – ekologiczne, ekonomiczne i społeczne

Ochrona środowiska jest niezwykle istotnym elementem współczesnej polityki Unii Europejskiej, uwzględniającej zasadę szukania wspólnego rozwiązywania zarówno europejskich jak i globalnych problemów dewastacji środowiska i dążenia do poprawy stanu środowiska przyrodniczego poprzez odpowiednie działania.

Kierunki współpracy w zakresie ochrony środowiska wytycza polityka zagraniczna państwa i resortu środowiska. Odpowiednich odniesień należy szukać w dokumentach programowych opracowanych w Ministerstwie Środowiska, takich jak II Polityka Ekologiczna Państwa[24], czy strategie ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Kierunki współpracy określają także zawierane przez rząd lub Ministra Środowiska umowy i porozumienia. Urzędy administracji rządowej, również niższego szczebla, wpisują się w realizację zadań w takim zakresie, w jakim dotyczą one ich kompetencji.

Z definicji *„rozwój społeczno-gospodarczy, w którym w celu równoważenia szans dostępu do środowiska poszczególnych społeczeństw lub ich obywateli – zarówno współczesnego, jak i przyszłych pokoleń – następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych”*[25] i obszaru działania zrównoważonego rozwoju wynika, że istnieje konieczność ochrony przyrody i poprawy stanu środowiska przyrodniczego. Prowadzenie rozwoju danego regionu wymaga nieustannego podnoszenia świadomości społecznej w tym zakresie, a szczególnie wskazania na współzależność pomiędzy zrównoważonym rozwojem oraz interesem ekonomicznym i gospodarczym. Celem racjonalnie prowadzonej współpracy jest realizacja zamierzeń i przedsięwzięć zmierzających do poprawy stanu środowiska, ochrony terenów wodonośnych, poprawy jakości powietrza, stworzenia systemu racjonalnej gospodarki odpadami, a także zachowania bioróżnorodności. Tworzenie warunków trwałego zrównoważonego rozwoju poprzez rewitalizację i ochronę środowiska może uczynić z regionów i województw danego państwa regiony czyste ekologicznie i rozwijające się harmonijnie.

Jak już wspomniano, zasada zrównoważonego rozwoju została zapisana w art. 5 Konstytucji RP[26]. Zrównoważony rozwój i ochrona środowiska stanowi

---

[24] II Polityka Ekologiczna Państwa.

[25] Z. Nowak, „Zarządzanie Środowiskiem cz. I.”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001, s. 245.

[26] Z. Nowak, „Zarządzanie Środowiskiem cz. I.”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.

istotny element polityki społeczno-gospodarczej oraz zagospodarowania przestrzennego państwa.

Bardzo istotną rolę w realizacji zrównoważonego rozwoju ma aspekt społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań na rzecz równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych celem zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń. Rozwój przebiega przy zachowaniu równowagi przyrodniczej oraz bez zakłócania podstawowych procesów przyrodniczych.

Zastosowanie zasady zrównoważonego rozwoju w gospodarce oznacza dążenie do takiego zaspokojenia potrzeb związanych z wykorzystywaniem zasobów środowiska, aby nie uszczuplać dostępu do nich przyszłym pokoleniom, a jednocześnie chronić ekosystemy i zachować trwałość naturalnych procesów przyrodniczych.

W zarządzaniu ochroną środowiska do podstawowych zasad należy:

- zasada uspołecznienia – włączająca ogół obywateli do sprawowania kontroli nad kształtowaniem i eksploatacją zasobów środowiska;
- zasada administracyjna – polegająca na ustawowej kontroli i nadzorze Państwa nad ogółem zasobów środowiskowych;
- zasada centralistyczna – pozostawiająca decyzje strategiczne i podstawowe środki finansowe w gestii władz centralnych;
- zasada rynkowa – zmierzająca do ekonomizacji komponentów środowiska.

Wszystkie powyższe czynniki uwzględniają wymagania ochrony zasobów środowiska. Odpowiednie planowanie służy programowaniu i koordynowaniu działań mających na celu osiągnięcie lub utrzymanie co najmniej dobrego stanu ekologicznego poprzez stałą poprawę stanu zasobów środowiska.

Trwały zrównoważony rozwój stanowi zbiór ładów[27]:

- przyrodniczego,
- społeczno-demograficznego,
- ekonomicznego,
- przestrzennego.

Z powyższego zapisu wynika, jak istotna jest współzależność i korelacja czynnika ekonomicznego, ekologicznego i społecznego w stymulowaniu długookresowego wzrostu gospodarczego. Wszystkie powyżej zapisane łady muszą być rozpatrywane w układzie przestrzennym. Trwały zrównoważony rozwój, w którym szczególnie istotne są działania i postawy człowieka wobec przyrody, defi-

[27] B. Fiedor, S. Czaja, A. Graczyk, Z. Jakubczyk, „Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych", Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2002, s. 229–250.

niowany jest poprzez pryzmat celów, których realizacja z jednej strony wynika z jego sensu, a z drugiej strony zapewnia, że długookresowy rozwój jest zrównoważony i samopodtrzymujący się. Podstawowym zadaniem jest tutaj wzrost dobrobytu społecznego i jednostkowego, fizyczny i psychiczny rozwój człowieka, przy odpowiednim współgraniu relacji społeczeństwo-przyroda.

Istotną rolę w zapewnianiu realizacji społecznych celów nadrzędnych odgrywa utrzymanie funkcji ekologicznych środowiska przyrodniczego, a więc zdolność do utrzymania podstawowych procesów życiowych, w tym życia i rozwoju społeczności ludzkiej. Zdolność ta uzależniona jest w głównej mierze od stałości zasobu kapitału naturalnego. Oznacza ona nie zmniejszanie się fizycznej ilości zasobów naturalnych, jak i nie pogarszanie się ich jakości. Stałość kapitału naturalnego jest w głównej mierze warunkiem sprawiedliwości międzygeneracyjnej, która dotyczy ekologicznego wymiaru. Zgodnie z prowadzoną polityką ekologiczną, międzygeneracyjna sprawiedliwość identyfikuje potrzebę zachowania nie ulegającej pogorszeniu jakości społeczeństwa przy uzyskaniu społecznej akceptacji, w tym jego zasobów i użytków pozaekonomicznych dla przyszłych pokoleń. Definiuje również konieczność zabezpieczenia zasobów podstawowych surowców, a w szczególności nośników energii, aby zapewnić wzrost gospodarczy w przyszłości.

W Polityce Ekologicznej Państwa rozwój zrównoważony rozumiany jest jako proces, w ramach którego[28]:

- konsumpcja i produkcja w sposób trwały zabezpieczają wysoką jakość i dostępność zasobów środowiska dla aktualnych i przyszłych pokoleń;
- aktywnie chronione są naturalne siedliska i ekosystemy;
- wymogi ochrony środowiska respektowane są w każdej dziedzinie działalności publicznej i ekonomicznej.

Reasumując, pojęcie zrównoważonego rozwoju lub ekorozwoju kładzie szczególny nacisk na aspekt ekologiczny sposobu rozumienia koncepcji trwałego rozwoju, która uwidacznia współzależność ładu ekologicznego, ekonomicznego i społecznego oraz przestrzennego w rozwoju społeczno-gospodarczym. Każdy z tych ładów powinien przyczyniać się do stałego strumienia dochodów, a pojęcie rozwoju zrównoważonego czy ekorozwoju należy uznać za węższe pod względem podmiotowym w stosunku do pojęcia trwałego rozwoju.

Kształtowanie poczucia aktywnego uczestnika w procesie decyzyjnym jest bardzo ważnym, a zarazem trudnym zadaniem. Jest to proces, który daje możliwość wpływania na podejmowanie decyzji poprzez wspólne dyskutowanie poszczególnych problemów oraz proponowanie własnych rozwiązań. Zapewnienie

[28] B. Fiedor, S. Czaja, A. Graczyk, Z. Jakubczyk, „Podstawy Ekonomii środowiska i zasobów naturalnych".

realizacji celu środowiskowego wymaga zaangażowania społeczeństwa do procesu podejmowania decyzji poprzez informowanie i konsultowanie z nimi wszelkich przedsięwzięć, a wszelkie informacje powinny być opublikowane i podawane do publicznej wiadomości.

Niezmiernie istotne jest zdobycie społecznego poparcia dla podejmowanych działań, poprzez uświadomienie indywidualnego wpływu i odpowiedzialności za środowisko.

W celu realizacji tych zamierzeń konieczne jest opracowanie i wdrożenie systemu (modelu) dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska (jak również każdego innego regionu), który usprawni implementację planowanych przedsięwzięć, uwzględniając przy tym skuteczność ekologiczną oraz efektywność ekonomiczną.

Skuteczność ekologiczna stanowi kryterium, które odnosi się do określonych celów polityki ekologicznej danego kraju. Jest ona mierzona poprzez odniesienie do różnych standardów/norm ekologicznych jako wskaźników charakteryzujących cele polityki ekologicznej. Przy ocenie istniejących oraz projektowaniu nowych instrumentów ekonomicznych polityki ekologicznej należy zawsze brać pod uwagę zależność skuteczności ekologicznej tych instrumentów od zakresu, w jakim poszczególne podmioty zanieczyszczające są w stanie na nie zareagować, a więc od tego, co się powszechnie określa jako ich funkcję bodźcową.

Efektywność ekonomiczna ujmowana jest jako minimalizacja łącznych kosztów osiągnięcia planowanej korzyści ekologicznej lub też minimalizacja kosztu uzyskania jednostkowego efektu ekologicznego. W polityce ekologicznej państwa nie można się jednak ograniczać do takiego czysto rachunkowego spojrzenia na efektywność ekonomiczną. Poniesione wysokie nakłady niekiedy niosą za sobą korzyści ekologiczne. Wówczas, zakładając że istnieją wiarygodne metody ekonomicznej waloryzacji tych działań, efektywność ekonomiczną powinno się ujmować jako maksymalizację relacji korzyści ekologicznych uzyskanych w wyniku realizacji określonych przedsięwzięć do kosztów niezbędnych dla uzyskania pożądanych korzyści.

II. Sytuacja gospodarcza Dolnego Śląska i Wrocławia

II.1. Dolny Śląsk na tle pozostałych regionów Polski

Położone w południowo-zachodniej Polsce województwo dolnośląskie (przy granicy z Niemcami oraz Czechami) zajmuje powierzchnię 19 947 km². Region zamieszkiwany jest przez 2 908 457 osób, gęstość zaludnienia wynosi 146 osoby/km² (jeden z wyższych wskaźników w skali kraju). W skład województwa wchodzi 26 powiatów ziemskich oraz cztery miasta na prawach powiatu (Wrocław, Wałbrzych, Jelenia Góra, Legnica). Województwo Dolnośląskie na przestrzeni ostatnich kilku lat stale plasuje się w czołówce rankingów konkurencyjności regionów. W zestawieniu przygotowanym przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową prezentującym atrakcyjność inwestycyjną województw, Dolny Śląsk zajął w 2014 roku 3. lokatę (wyżej uplasowało się województwo śląskie i mazowieckie). W przypadku Dolnego Śląska w analizie tej szczególnie wysoko zostały ocenione:

- aktywność wobec inwestorów (mocne strony regionu w tym obszarze to: ponadprzeciętna liczba ofert inwestycyjnych, wyróżniające się Regionalne Centrum Obsługi Inwestora);
- poziom rozwoju infrastruktury gospodarczej (atutami województwa w tym aspekcie są: dobrze rozwinięty sektor otoczenia biznesu, ponadprzeciętnie rozwinięty sektor B+R, duże zasoby wolnych terenów inwestycyjnych oraz znaczna aktywność inwestorów w SSE);
- poziom rozwoju infrastruktury społecznej (województwo wysoką pozycję zawdzięcza bogatej ofercie życia kulturalnego oraz dobrze rozwiniętej infrastrukturze hotelowej);
- dostępność transportowa (na co ma wpływ bliskość granicy zachodniej)[29].

[29] Ranking atrakcyjności powiatów województwa dolnośląskiego. Raport powstał w ramach współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej projektu pn. „Kierunek Dolny Śląsk – wpływ potencjału społeczno-ekonomicznego migrantów powrotnych na rozwój województwa dolnośląskiego w kontekście przygotowania regionu na przyjęcie powracających", 2010.

Podstawę rozwoju Dolnego Śląska stanowią istniejące zasoby kopalin użytecznych oraz rozwijające się nowoczesne dziedziny przetwórstwa przemysłowego i sfery usług. Do podstawowych działalności w województwie dolnośląskim zalicza się także turystykę i lecznictwo uzdrowiskowe, ze względu na uwarunkowania przyrodnicze, ukształtowanie geograficzne i zasoby wód leczniczych.

W strukturze gospodarczej regionu cechą wyróżniającą Dolny Śląsk na tle pozostałych województw Polski jest silnie rozwinięty przemysł wydobywczy. Liderem jest KGHM Polska Miedź S.A., będący jednym z największych polskich eksporterów i największym pracodawcą na Dolnym Śląsku. Oprócz Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM), związanego z eksploatacją rud miedzi i srebra, województwo dolnośląskie zajmuje w kraju również wysoką pozycję pod względem wydobycia węgla brunatnego. Największe znaczenie pod tym względem ma Kopalnia Węgla Brunatnego Turów w Bogatyni, która zaraz po kopalni w Bełchatowie, miała największy wskaźnik wydobycia i dostaw do elektrowni węgla brunatnego. Istotne znaczenie dla przemysłu wydobywczego Dolnego Śląska mają także złoża kamieni drogowych i budowlanych, granitów (Masyw Strzegom – Sobótka), glin ogniotrwałych (złoże Rusko – Jaroszów oraz Lusina – Udanin i Różana w powiecie średzkim) oraz gazu ziemnego.

Kluczowymi branżami gospodarczymi regionu są te, w których funkcjonują przedsiębiorstwa o największym zatrudnieniu oraz generujących największe przychody. Do kluczowych branż zalicza się handel, budownictwo, produkcja (w szczególności produkcja maszyn i urządzeń, pojazdów mechanicznych, wyrobów metalowych, artykułów spożywczych i napojów oraz mebli), górnictwo rud metali, hotele i restauracje, usługi ochroniarskie dla firm, rachunkowość oraz doradztwo personalne i pozostałe usługi dla firm.

Największą Wartość Dodaną Brutto w województwie dolnośląskim generuje silnie rozwinięty sektor przemysłowy, w szczególności przetwórstwo przemysłowe. Wiodącymi branżami w tym sektorze jest przemysł motoryzacyjny (z największymi koncernami – Toyota, Volvo, Volkswagen), elektromaszynowy, produkcja urządzeń elektrycznych i optycznych, przemysł chemiczny, przemysł ceramiczny i szklarski, przemysł lekki (włókienniczy, odzieżowy, skórzany), przemysł energetyczny, przemysł spożywczy. W ostatnich latach duża skala inwestycji zagranicznych związanych z elektroniką (LG Philips LCD, LG Electronics, Toshiba) spowodowała wzrost znaczenia regionu również w tej dziedzinie.

Cechą charakterystyczną regionu są bogate walory środowiska przyrodniczego i zasoby kulturowe, wynikające z korzystnego położenia i ukształtowania geograficznego regionu. W porównaniu z pozostałymi województwami, Dolny Śląsk jest dobrze wyposażony w infrastrukturę turystyczną. Pod względem różnorodności biologicznej i rangi walorów krajobrazowych, dolnośląskie należy do najbardziej atrakcyjnych regionów Polski. System obszarów chronionych zajmuje 18,1% całkowitej powierzchni województwa (przy średniej dla Polski na po-

ziomie 31,2%) – bez obszarów NATURA 2000. Na regionalny system obszarów chronionych składają się: 2 Parki Narodowe (Karkonoski Park Narodowy, który wspólnie z Karkonoskim Narodnim Parkiem tworzy Bilateralny rezerwat Biosfery Karkonosze/Krkonose oraz Park Narodowy Gór Stołowych), 66 rezerwatów przyrody, 65 obszarów NATURA 2000, 12 parków krajobrazowych, 25 obszarów chronionego krajobrazu, 10 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, 122 użytki ekologiczne oraz 2 obszary chronione. Niestety część obszarów cennych przyrodniczo obejmuje również tereny, które w wyniku prowadzenia działalności przemysłowej i wydobywczej zostały zdewastowane i zdegradowane – m.in. LGOM, obszar wałbrzysko-nowogrodzki, turoszowski.

Region charakteryzuje się wśród polskich województw bogactwem i różnorodnością złóż wód mineralnych i leczniczych. Potencjał lecznictwa uzdrowiskowego w paśmie Sudetów i w regionie Trzebnicy tworzą specyficzne właściwości klimatu oraz rozwinięta infrastruktura świadczenia usług. Na Dolnym Śląsku funkcjonuje kilkanaście statutowych uzdrowisk o zróżnicowanych profilach leczniczych, wynikających z odmiennych komponentów leczniczych. Koncentrują się one głównie w rejonie Kotliny Kłodzkiej (Kudowa Zdrój, Duszniki Zdrój, Polanica Zdrój oraz Lądek Zdrój i Długopole Zdrój), w regionie jeleniogórskim (Cieplice Zdrój i Świeradów – Czerniawa Zdrój) oraz w regionie wałbrzyskim (Szczawno Zdrój, Jedlina Zdrój oraz Przerzeczyn Zdrój).

Szczególne znaczenie gospodarcze dla Dolnego Śląska ma stolica regionu. Miasto jest jednym z głównych ośrodków akademickich w kraju, pełni również rolę głównego ośrodka administracyjnego oraz ważnego centrum produkcyjno-usługowego. Wrocław jest ośrodkiem wielofunkcyjnym pełniąc rolę:

- ośrodka administracji rządowej i samorządowej,
- centrum finansowo – bankowego,
- centrum informacji gospodarczej,
- centrum innowacji technologicznej,
- centrum wystawowo – targowego,
- ośrodka konferencyjno – szkoleniowego,
- centrum handlu hurtowego i giełd towarowych,
- ośrodka nauki, szkolnictwa wyższego i kultury narodowej,
- ośrodka sakralnego,
- centrum usług multimodalnych[30].

[30] Raport Regionalny Województwo Dolnośląskie, Autorzy: prof. dr hab. inż. Janusz Zaleski, mgr inż. Tomasz Korf, mgr inż. Gabriela Lisowiec, Wrocław, kwiecień 2011.

II.2. Analiza przedsiębiorczości na terenie Dolnego Śląska i miasta Wrocław

W 2014 roku w województwie dolnośląskim zarejestrowanych było łącznie 351 121 podmiotów gospodarki narodowej, tj. ponad 34 tys. przedsiębiorstw więcej w porównaniu z rokiem 2008, w tym w sektorze prywatnym działa 335 478 firm. Największa liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowana w systemie REGON prowadzi działalność w obrębie Wrocławia oraz w południowych powiatach województwa – powiat świdnicki, kłodzki i powiat wrocławski (bez miasta Wrocław). Najmniej przedsiębiorstw funkcjonuje w powiatach: górowski, milicki, strzeliński, wołowski, lwówecki, kamiennogórski, polkowicki, złotoryjski. Największy przyrost w ostatnich 10 latach zanotowano w mieście Wrocław oraz powiecie wrocławskim, jeleniogórskim, trzebnickim, świdnickim i oleśnickim. Patrząc całościowo na województwo dolnośląskie, jak i poszczególne jego powiaty dominującą rolę odgrywają mikroprzedsiębiorstwa (do 9 osób). Największy odsetek firm zatrudniających do 9 osób występuje w mieście Wrocław, w powiecie świdnickim, kłodzkim i powiecie wrocławskim.

Tabela 2.1 Podmioty gospodarki narodowej wpisane do rejestru REGON wg wielkości[31]

Jednostka terytorialna	mikro	małe	średnie	duże
Powiat bolesławiecki	7835	285	61	12
Powiat jaworski	4659	129	30	4
Powiat jeleniogórski	10812	216	32	5
Powiat kamiennogórski	4217	117	29	4
Powiat lubański	5555	175	38	4
Powiat lwówecki	3913	108	25	4
Powiat zgorzelecki	8612	232	62	7
Powiat złotoryjski	4457	140	29	1
Powiat m. Jelenia Góra	12196	311	69	9
Powiat głogowski	7912	281	58	3
Powiat górowski	2603	120	19	0
Powiat legnicki	4637	140	24	2
Powiat lubiński	9627	283	63	13
Powiat polkowicki	4403	154	38	8
Powiat m. Legnica	13036	344	115	18
Powiat dzierżoniowski	10152	372	68	3
Powiat kłodzki	17044	510	93	13

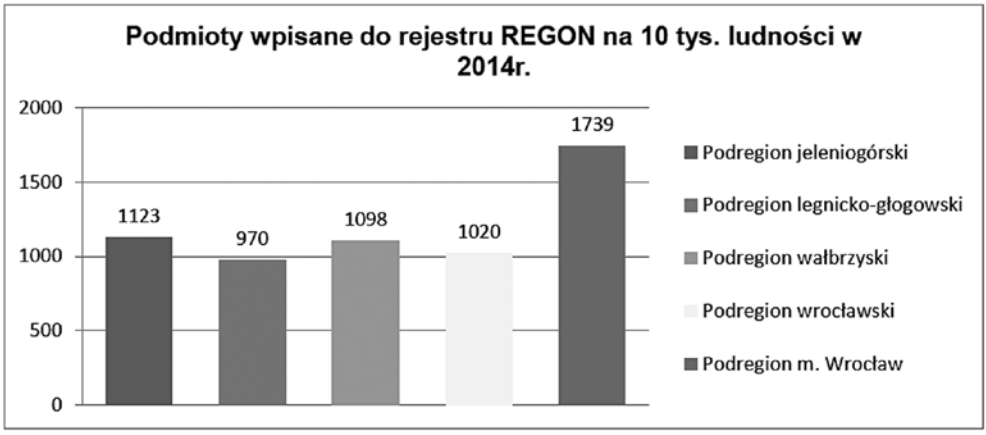
[31] Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Powiat świdnicki	17386	656	126	13
Powiat wałbrzyski	6040	184	13	1
Powiat ząbkowicki	6487	223	47	2
Powiat m. Wałbrzych	13584	413	73	17
Powiat milicki	3340	113	31	3
Powiat oleśnicki	9558	330	54	8
Powiat oławski	7119	225	52	10
Powiat strzeliński	3611	156	32	1
Powiat średzki	5015	148	31	4
Powiat trzebnicki	8322	275	47	6
Powiat wołowski	3789	128	31	6
Powiat wrocławski	15942	469	87	19
Powiat m. Wrocław	106392	3132	664	156

Liczba podmiotów gospodarczych jest zazwyczaj duża w przypadku regionów o dużej powierzchni całkowitej, dlatego warto przyjrzeć się wskaźnikowi, który uwzględnia liczbę przedsiębiorstw zarejestrowanych w systemie REGON w przeliczeniu na 10 tys. mieszkańców zamieszkujących dany region. Wskaźnik ten pozwala zaobserwować rzeczywiste nasycenie przedsiębiorstw wśród ludności regionu. Najwyższa wartość tego wskaźnika ma miejsce w przypadku powiatów – miast koncentrujących działalność gospodarczą i powiatów charakteryzujących się silnym rozwojem funkcji leczniczo-uzdrowiskowych oraz rekreacyjno-turystycznych[32]. Należy zauważyć, że niezwykle niska liczba podmiotów w przeliczeniu na mieszkańca jest w regionie LGOM`u, wynika to z działalności na tym regionie KGHM S.A, który wyssał kadrę pracowniczą w regionie. Poniższy wykres przedstawia, jak kształtuje się powyższy wskaźnik w podregionach Dolnego Śląska.

[32] Raport Regionalny Województwo Dolnośląskie, Autorzy: prof. dr hab. inż. Janusz Zaleski, mgr inż. Tomasz Korf, mgr inż. Gabriela Lisowiec, Wrocław, kwiecień 2011.

Rysunek 2.1 Wykres przedstawiający podmioty wpisane do rejestru REGON[33]



Struktura gospodarki województwa dolnośląskiego oparta jest na trzech podstawowych filarach: usługach, przemyśle oraz handlu. W podziale na sekcje PKD największa liczba przedsiębiorstw prowadzi działalność w następujących branżach:

- handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle – na koniec 2014r. zarejestrowanych było 86 414 podmiotów,
- budownictwo – na koniec 2014 r. zarejestrowanych było 40 611 podmiotów,
- działalność związana z obsługą rynku nieruchomości – 38 683 firm prowadziło działalność w tej branży na koniec 2014 r.,
- działalność profesjonalna, naukowa i techniczna – na koniec 2014 r. istniało 32 686 firm prowadzących działalność prawniczą, rachunkowo-księgową oraz doradztwo związane z zarządzaniem, a także prowadzących działalność w zakresie architektury i inżynierii, badania i analiz technicznych. W sekcji tej znajdują się również firmy prowadzące działalność w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych oraz firmy zajmujące się reklamą, badaniem rynku i opinii publicznej.
- przetwórstwo przemysłowe – w 2014 r. zarejestrowanych było 26 176 firm[34].

Duży odsetek przedsiębiorstw działających w sektorach usługowych nie jest równoznaczny z dużym wskaźnikiem zatrudnienia. Przeważający odsetek osób zatrudnionych w województwie dolnośląskim przypada na sektor przemysłu (sekcje C, D, E), dopiero później na sekcję handlu (G). Związane jest to z większym zatrudnieniem osób w przedsiębiorstwach operujących w sektorze przemysłu (przykładem może być KGHM Polska Miedź – zatrudnienie na poziomie 18 570 w roku 2013).

[33] Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

[34] Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych.

Tabela 2.2 Sekcje PKD[35]

Sekcja PDK	Ilość pracowników w 2013
Sekcja C – przetwórstwo przemysłowe	201 522
Sekcja H – transport i gospodarka magazynowa	95 717
Sekcja G – handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	32 218
Sekcja B – górnictwo i wydobywanie	21 060
Sekcja J – informacja i komunikacja	15 254
Sekcja M – działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	14 579
Sekcja S dział 95 – naprawa i konserwacja komputerów i artykułów użytku osobistego i domowego	12 687
Sekcja D – wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	9 289
Sekcja E – dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	9 289

W ostatnich latach można zauważyć wzrost znaczenia ochrony środowiska w życiu codziennym, a w szczególności w gospodarce. Wynika to ze wzrostu świadomości ekologicznej społeczeństwa i regulacji narzuconych przez Unię Europejską. Coraz bardziej świadome społeczeństwo wywiera presję na podmioty gospodarcze, aby praktyki stosowane przez nich były bezpieczne dla środowiska, a dzięki temu oraz dzięki kształtującej się „modzie na ekologię", powstaje wiele nowych firm.

W województwie dolnośląskim działa wiele firm działających na rzecz ochrony środowiska. Przedsiębiorstwa te można podzielić na dwie grupy, pierwsza grupa to przedsiębiorstwa związane ze zbieraniem odpadów, ich segregowaniem, w tym firmy komunalne, specjalistyczne i inne, a druga grupa to firmy wytwarzające Odnawialne Źródła Energi (OZE).

Pierwszą grupę przedsiębiorców należy podzielić jeszcze na podgrupy w zależności od rodzaju odpadów, którymi gospodarują:

- podmioty uprawnione do gospodarowania odpadami komunalnymi następujących frakcji: papier, metale, szkło i tworzywa sztuczne – w województwie dolnośląskim działają 93 firmy, oraz 29 firm zajmujących się ich odzyskiem,
- podmioty uprawnione do gospodarowania odpadami w postaci baterii i akumulatorów – w województwie dolnośląskim działa 95 firm, oraz 7 firm zajmujących się ich odzyskiem,
- podmioty uprawnione do gospodarowania odpadami w postaci olejów odpadowych – w województwie dolnośląskim działa 37 firm, oraz 11 firm zajmujących się ich odzyskiem,

[35] Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

- podmioty uprawnione do gospodarowania odpadami medycznymi i weterynaryjnymi –w województwie dolnośląskim działa 20 firm, w tym jedna zajmująca się ich unieszkodliwianiem,
- podmioty prowadzące działalność w zakresie zbierania i przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego – w województwie dolnośląskim działają 154 firmy, oraz 13 firm zajmujących się ich odzyskiem,
- podmioty prowadzące stacje demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji – w województwie dolnośląskim działają 42 firmy,
- podmioty prowadzące punkty zbierania pojazdów wycofanych z eksploatacji – w województwie dolnośląskim działa 7 firm,
- podmioty prowadzące działalność w zakresie zbierania odpadów zawierających PCB (Polichlorowane bifenyle) – w województwie dolnośląskim działa 6 firm,
- podmioty uprawnione do zbierania odpadów zawierających azbest – w województwie dolnośląskim działa 26 firm,
- podmioty uprawnione do odzysku komunalnych osadów ściekowych – w województwie dolnośląskim działa 5 firm,
- podmioty prowadzące działalność w zakresie gospodarowania odpadami wydobywczymi – w województwie dolnośląskim działa 7 firm, oraz aż 98 firm zajmujących się ich odzyskiem i 6 firm zajmujących się unieszkodliwianiem ich[36].

Drugą grupą podmiotów są przedsiębiorstwa zajmujące się uzyskiwaniem energii odnawialnej z naturalnych, powtarzających się procesów przyrodniczych.

W województwie dolnośląskim działają następujące źródła odnawialnej energii:

1) elektrownie biogazowe (BG),
2) elektrownia biomasowe (BM),
3) instalacja wytwarzająca energię z promieniowania słonecznego (PVA),
4) elektrownie wiatrowe na lądzie (WI),
5) elektrownie wodne (WO),
6) elektrownie realizujące technologię współspalania (WS).

Według danych Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na dzień 30.06.2015 r. na terenie województwa dolnośląskiego znajdowały się 134 instalacje OZE

[36] Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Dolnośląskiego 2012, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław, czerwiec 2012.

Tabela 2.3 OZE na terenie Dolnego Śląska[37]

Typ instalacji		Ilość instalacji	Moc[MW]
BGO	wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków	9	3.747
BGR	wytwarzające z biogazu rolniczego	7	7.724
BGS	wytwarzające z biogazu składowiskowego	9	7.189
BMM	wytwarzające z biomasy mieszanej	1	100.000
PVA	wytwarzające z promieniowania słonecznego	8	2.218
WIL	elektrownia wiatrowa na lądzie	9	162.360
WOA	elektrownia wodna przepływowa do 0,3 MW	60	7.164
WOB	elektrownia wodna przepływowa do 1 MW	23	12.292
WOC	elektrownia wodna przepływowa do 5 MW	12	31.480
WOD	elektrownia wodna przepływowa do 10 MW	1	9.720
WOE	elektrownia wodna przepływowa powyżej 10 MW	1	13.364
WSB	realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biomasa)	3	0.000

[37] Opracowanie własne na podstawie: www.ure.gov.pl/uremapoze/mapa.html.

Rysunek 2.1 Rozmieszczenie Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) na terenie woj. Dolnośląskiego[38]

Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki, wśród potentatów produkujących najwięcej energii z OZE w województwie należy wymienić takie powiaty jak: wrocławski (instalacje o mocy 105,48 MW), złotoryjski (instalacje o mocy 58,088 MW), zgorzelecki (instalacje o mocy 51,152 MW) oraz legnicki (instalacje o mocy 47,854 MW). Na wyróżnienie zasługuje również powiat lwówecki (instalacje o mocy 18,576 MW), jeleniogórski (instalacje o mocy 13,245 MW), a także wołowski (instalacja o mocy 9,72 MW)[39].

[38] Wojewódzki Program Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2014–2017 z perspektywą do 2021 rok, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław 2014.

[39] Wojewódzki Program Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2014–2017 z perspektywą do 2021 rok, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław 2014.

Cenną informacją są także dane przedstawiające wielkość wpływów z tytułu korzystania ze środowiska, które zgodnie z brzmieniem art. 285, 286 i 287 ustawy Prawo ochrony środowiska wnoszą podmioty korzystające ze środowiska oraz składają marszałkowi województwa wykazy zawierające zbiorcze zestawienie informacji o zakresie korzystania ze środowiska oraz o wysokości należnych opłat za dany rok kalendarzowy, w terminie do dnia 31 marca następnego roku. Opłaty środowiskowe stanowią jeden z najistotniejszych instrumentów ekonomicznych stosowanych w finansowaniu systemu ochrony środowiska. – Podobnie jak wiele opłat publicznych pełnią one funkcję bodźcową zwaną także funkcją mobilizującą lub stymulującą oraz funkcję dochodową zwaną także transferową. Podstawową funkcją opłat środowiskowych jest funkcja stymulacyjna, polegająca na wpłynięciu na podmioty zobowiązane do ich uiszczania w celu zainteresowania i wdrażania rozwiązań proekologicznych, o relatywnie mniejszym negatywnym wpływie na środowisko[40].

Na przestrzeni ostatnich siedmiu lat wpływy z tytułu powyższego kształtowały się następująco (Tabela 2.4).

Tabela 2.4 Opłaty i wpływy na FOŚiGW[41]

Opłaty i wpływy na fundusz ochrony środowiska i gospodarki wodnej	
Lata	**stan środków na początek roku w tys. Zł**
2008	4 375,5
2009	4 729,0
2010	4 098,1
2011	4 784,7
2012	3 023,8
2013	1 983,0
2014	2 035,4

Spadek wielkości wpływów po roku 2008 można tłumaczyć wprowadzaniem przez przedsiębiorców rozwiązań proekologicznych skutkujących zmniejszeniem oddziaływania ich działalności na środowisko.

[40] http://srodowiskowe-oplaty.pl/op%C5%82aty-%C5%9Brodowiskowe/(listopad 2015).

[41] Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

II 3. Strategia zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska do roku 2020

Strategia zrównoważonego rozwoju określa kierunki i zasady rozwoju regionu, a tym samym wpływa na rozwój gospodarczy kraju. Podstawowym celem przedmiotowej strategii jest stworzenie warunków do stymulowania procesów rozwoju, aby w możliwie najmniejszym stopniu zagrażały środowisku[42]. W związku z tym konieczne staje się stałe ograniczanie procesów i działań gospodarczych szkodliwych dla środowiska i zdrowia społeczeństwa, promowanie sposobów gospodarowania przyjaznych środowisku oraz kontynuacji procesów zmierzających do stałej poprawy komponentów środowiska. Ważne zatem jest wskazanie działań, które należy wspierać, aby osiągnąć docelowo założenia w wymiarze społecznym, ekonomicznym i ekologicznym.

Województwo dolnośląskie opracowało Strategię rozwoju Dolnego Śląska do roku 2020[43], w której uwzględnia wyznaczone dla Polski cele i kierunki regionu na najbliższe lata. W przedmiotowym dokumencie wyraźnie podkreślono, iż celem nadrzędnym jest podniesienie poziomu życia mieszkańców Dolnego Śląska oraz poprawa konkurencyjności regionu przy respektowaniu zasad zrównoważonego rozwoju. Wskazano cele, które powinny być realizowane w kilku sferach życia, tj. w sferze gospodarczej, w sferze przestrzennej oraz sferze społecznej.

Równie istotnym dokumentem w zakresie rozwoju regionu jest Regionalna Strategia Innowacji dla Województwa Dolnośląskiego na lata 2011-2020 (RSI WD)[44], która została przyjęta uchwałą nr 1149/IV/11 Zarządu Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 sierpnia 2011 r. RSI WD stanowi narzędzie realizacji polityki innowacyjnej Samorządu Województwa Dolnośląskiego, koncentrującej się na celach związanych z promowaniem i wspieraniem rozwoju, dyfuzji i wydajnego użycia nowych produktów, usług i procesów, zarówno wewnątrz organizacji (niezależnie od tego czy dotyczy podmiotów publicznych czy prywatnych), jak i w ujęciu rynkowym z uwzględnieniem teorii trwałego zrównoważonego rozwoju w wymiarze ochrony środowiska i gospodarowania jego zasobami, a docelowo stałej poprawie komfortu życia mieszkańców.

W sferze gospodarczej celem jest zbudowanie konkurencyjnej i innowacyjnej gospodarki, natomiast w sferze przestrzennej konieczne jest zwiększenie spójności

---

[42] Analiza wykorzystania naturalnych bogactw regionu w kontekście rozwoju społeczno-gospodarczego z uwzględnieniem przekrojów przestrzennych, w związku z perspektywą wyczerpania się złóż naturalnych bogactw, Wrocław 2010.

[43] Strategia rozwoju Dolnego Śląska do roku 2020, Marszałek Województwa Dolnośląskiego.

[44] Regionalna Strategia Innowacji dla Województwa Dolnośląskiego na lata 2011-2020.

przestrzennej i infrastrukturalnej regionu poprzez np. poprawę ładu przestrzennego i harmonijności struktur przestrzennych oraz zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego społeczeństwa i gospodarki, a także zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego regionu. Natomiast w sferze społecznej celem jest rozwijanie solidarności społecznej oraz podstaw obywatelskich, twórczych i otwartych na świat m.in. poprzez integrację społeczną i poprawę jakości i efektywności systemu edukacji i badań naukowych oraz stała dbałość o zdrowie mieszkańców.

III. Aspekty środowiskowe Dolnego Śląska

Informacje o stanie środowiska dla poszczególnych województw są ujęte w corocznym raporcie o stanie środowiska wydawanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Coroczny raport zawiera informacje o problemach środowiskowych w zakresie:

- hałasu,
- powietrza,
- gleby,
- wody,
- odpadów,
- pola elektromagnetycznego.

Raport ten opiera się na układzie prezentowanych informacji presje-stan-reakcje i ma za zadanie zapewnienie wysokiej jakości pomiarów realizowanych zadań, która jest wiarygodnym kluczem do podejmowania efektywnych i skutecznych działań naprawczych (przyczyno-skutkowe działania).

Powietrze

Działania związane ze stałym monitoringiem jakości powietrza uzyskujemy za pomocą modelowania matematycznego lub krótkoterminowe prognozy zanieczyszczenia powietrza (dyrektywa CleanAir for Europe CAFE).

Dyrektywa CAFE[45] to nazwa ogólnopolskiego programu, w ramach którego z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej można pozyskać środki na likwidację uciążliwych pieców i kotłowni opalanych węglem, które możemy zastąpić ciepłem systemowym. Celem programu jest likwidacja tzw. niskiej emisji, czyli emisji do powietrza szkodliwych zanieczyszczeń, które powstają m.in. na skutek spalania węgla i innych paliw stałych – w domowych piecach

[45] Clean Air for Europe – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy.

grzewczych. Program funkcjonuje w miastach, w których regularnie odnotowywane są przekroczenia stężenia w powietrzu pyłów PM2,5 i PM10. Wymogiem jest przyłączenie budynku do systemu ciepłowniczego, gdzie można liczyć na sfinansowanie do 55% całości kosztów poniesionych na wykonanie instalacji wewnętrznej oraz węzła cieplnego. Dodatkowo można skorzystać z preferencyjnego kredytu na pokrycie kosztów inwestycyjnych. Podstawowym warunkiem uzyskania pomocy finansowej jest likwidacja jak największej ilości źródeł ogrzewania zasilanych węglem.[46]

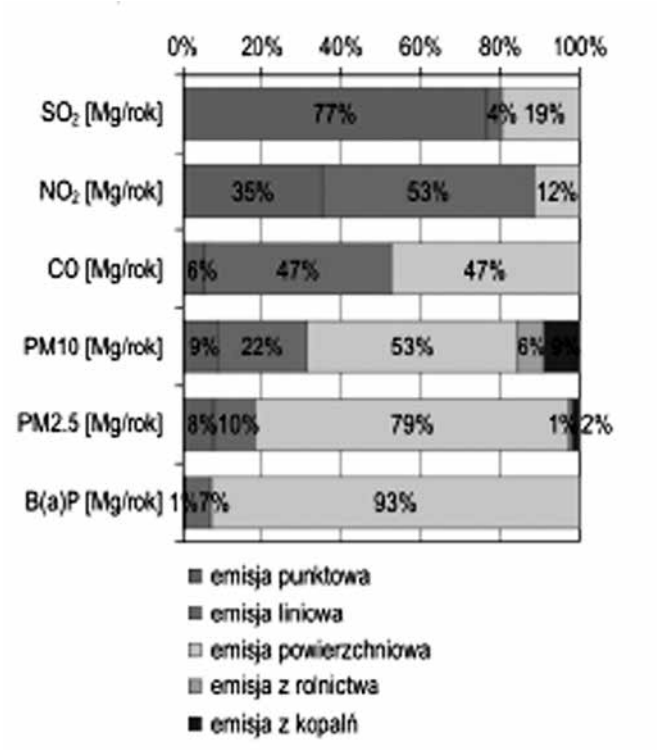
Presje

Ocena jakości powietrza dokonywana jest na podstawie pomiarów prowadzonych przez Państwowy Monitoring Środowiska oraz przy pomocy danych uzyskanych dzięki zastosowaniu modelowania matematycznego. Głównym jej celem jest utrzymanie jakości powietrza. Za rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu poza warunkami meteorologicznymi i topograficznymi ma wpływ rodzaj i charakterystyka źródła. Podział emisji:

- Emisja punktowa (energetyczne spalanie paliw),
- Emisja liniowa (ciągi komunikacyjne),
- Emisja powierzchniowa (niska emisja z indywidualnych systemów grzewczych),
- Emisja ze źródeł rolniczych (emisja maszyn rolniczych, upraw, hodowli zwierząt).

[46] www.ecosa.pl (październik 2015).

Rysunek 3.1. Wykres przedstawiający udział poszczególnych rodzajów emisji w emisji całkowitej, wybranych zanieczyszczeń do powietrza dla województwa dolnośląskiego.



Stan

Głównym celem jest zapewnienie wysokiej jakości powietrza oraz poprawa w rejonach, gdzie jest taka potrzeba. Czynniki kształtujące procesy transformacji zanieczyszczeń w przyziemnej warstwie atmosfery to:

- temperatura powietrza (spadek powoduje wzrost emisji zanieczyszczeń z procesów spalania),
- opad atmosferyczny (redukuje stężenia zanieczyszczeń powietrza w skutek ich wymywania, brak opadów przyczynia się do ich wzrostu),
- prędkość wiatru (wpływa stymulująco na procesy mieszania zanieczyszczeń, zazwyczaj wzrost prędkości wiatru powoduje spadek poziomu stężeń zanieczyszczeń).

Określenie stanu powietrza to przede wszystkim ilości zanieczyszczeń, jakie się w nim znajdują, poprzez prowadzenie pomiarów i oceny wielkości zanieczyszczenia. Substancje, jakie są mierzone, to:

Ditleneksiarki, ditlenekazotu, tlenek węgla, benzen, ozon i pył zawieszony PM10, i PM2,5.

Rysunek 3.2. Wykaz stacji i stanowisk pomiarowych na terenie województwa dolnośląskiego.

Lp.	Strefa	Powiat	Nazwa stacji	Zanieczyszczenia													Typ lokalizacji stacji[11]	Właściciel[12]
				gazowe						pyłowe								
				SO_2	NO_2	CO	O_3	C_6H_6	Rtęć (Hg)	PM10	PM2.5	Ołów (Pb)	Arsen (As)	Kadm (Cd)	Nikiel (Ni)	BaP		
1.	Aglomeracja Wrocławska	m. Wrocław	Wrocław – Bartnicza														PdM	WIOŚ
2.			Wrocław – Korzeniowskiego							■						■	M	WIOŚ
3.			Wrocław – Orzechowa							■						■	M	WIOŚ
4.			Wrocław – Na Grobli														M	WIOŚ
5.			Wrocław – Wiśniowa		■						■						K	WIOŚ
6.	m.Legnica	m. Legnica	Legnica – Rzeczypospolitej							■	■		■			■	M	WIOŚ
7.	m.Wałbrzych	m. Wałbrzych	Wałbrzych – Wysockiego							■						■	M	WIOŚ
8.	strefa dolnośląska	m. Jelenia Góra	Jelenia Góra – Ogińskiego														M	WIOŚ
9.			Jelenia Góra – Sokoliki							■						■	M	WIOŚ
10.		p. bolesławiecki	Osieczów[13]													■	PzM	WIOŚ
11.		p. dzierżoniowski	Dzierżoniów – Piłsudskiego							■							M	WIOŚ
12.		p. głogowski	Głogów – Norwida							■			■			■	M	WIOŚ
13.			Głogów – Wita Stwosza[14]							■							M	WIOŚ
14.		p. jeleniogórski	Śnieżka[15]				■										PzM	IMGW
15.		p. kłodzki	Kłodzko – Szkolna							■							M	WIOŚ
16.			Nowa Ruda – Srebrna							■						■	M	WIOŚ
17.		p. lubański	Czerniawa				■										PzM	WIOŚ
18.		p. oleśnicki	Oleśnica – Brzozowa							■							M	WIOŚ
19.		p. oławski	Oława – Żołnierzy AK							■						■	M	WIOŚ
20.		p. polkowicki	Polkowice – Kasztanowa							■			■			■	M	WIOŚ
21.		p. świdnicki	Świdnica – Rynek							■							M	WIOŚ
22.		p. wałbrzyski	Szczawno-Zdrój – Kolejowa							■						■	M	WIOŚ
23.		p. ząbkowicki	Ząbkowice Śl. – Powst. Warszawy							■							M	WIOŚ
24.		p. zgorzelecki	Działoszyn														PzM	WIOŚ
25.			Zgorzelec – Bohaterów Getta							■						■	M	WIOŚ
26.			Bogatynia – Francuska[16]							■							M	WIOŚ
27.		p.złotoryjski	Złotoryja – Staszica							■							M	WIOŚ

stacje pozamiejskie (kryterium ochrony roślin) — brak przekroczeń

brak pomiarów, zbyt mała seria pomiarowa lub wyniki unieważnione podczas weryfikacji — przekroczenia wartości kryterialnych

[11] Typ lokalizacji stacji: PdM – podmiejska, M – miejska, K – komunikacyjna, PzM – pozamiejska

[12] Właściciele stacji monitoringu powietrza: WIOŚ – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, IMGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB

[13] w stacji tła regionalnego w Osieczowie realizowane są również pomiary depozycji całkowitej (metale ciężkie i WWA), składu pyłu PM2.5 w odniesieniu do kationów (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, NH_4^+) i anionów (Cl^-, SO_4^{-2}, NO_3^-) oraz węgla organicznego i elementarnego

[14] stacja przewoźna eksploatowana w Głogowie przy ul. Wita Stwosza (pomiary całoroczne)

[15] wyniki pomiarów ozonu ze stacji na Śnieżce uwzględniono tylko w ocenie ze względu na ochronę roślin – przekroczenie poziomu docelowego współczynnika AOT40

[16] stacja przewoźna eksploatowana w Bogatyni przy ul. Francuskiej od 29 sierpnia do 10 grudnia 2014 r.

Reakcje

Reakcja to działania, które mają na celu poprawić jakość powietrza oraz zmniejszyć ilość ich zanieczyszczeń.

Obejmują one:

- ograniczenia „niskiej" emisji,
- ograniczenia emisji z transportu,
- ograniczenia emisji niezorganizowanej,

Aby te działania mogły zostać zrealizowane, przy wsparciu WFOŚiGW zostały podjęte (na terenie Dolnego Śląska) inwestycje takie, jak:

- przebudowa i modernizacja kotłowni,
- montaż instalacji pozwalających wykorzystanie energii promieniowania słonecznego na przygotowanie CWU,
- budowa lamp solarnych,
- termomodernizacja budynków.

III.1. Wprowadzenie w zakresie jakości powietrza atmosferycznego na terenie Wrocławia i Dolnego Śląska

Każdego roku w Polsce dokonuje się oceny jakości powietrza, badając poziom jego zanieczyszczenia 12 substancjami: dwutlenkiem siarki, dwutlenkiem azotu, tlenkiem węgla, benzenem, ozonem, pyłem zawieszonym PM10 oraz PM2.5 jak i pod kątem poziomu zanieczyszczeń oznaczanych w pyle PM10: ołów, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren. Pomimo obserwacji stałej poprawy jakości powietrza, mocno zaznacza się problem ponadnormatywnego stężenia pyłu zawieszonego[8].

Podstawę oceny jakości powietrza atmosferycznego wyznaczającej trendy w zakresie jakości, stanowią dopuszczalne, docelowe oraz celów długoterminowych poziomy substancji w powietrzu określone *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu*[47].

Ochrona powietrza atmosferycznego w rozumieniu *Ustawy Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r.* opiera się na zapewnieniu jego jak najlepszej jakości poprzez:

- utrzymanie dopuszczalnych poziomów substancji (benzenu, dwutlenku azotu, tlenku azotu, dwutlenku siarki, ołowiu w pyle PM10, pyłu zawieszonego PM2,5, pyłu zawieszonego PM10 oraz tlenku węgla),
- zmniejszanie poziomów ww. substancji w powietrzu do co najmniej dopuszczalnych w przypadku, gdy poziom dopuszczalny nie został dotrzymany,
- zmniejszanie i utrzymanie poziomów substancji (arsenu, benzo(a)pirenu, kadmu, niklu w pyle PM10, ozonu, pyłu zawieszonego PM2,5) w powietrzu poniżej poziomów docelowych lub co najmniej na tych poziomach,
- zmniejszanie i utrzymanie poziomu substancji (ozonu) w powietrzu poniżej poziomów poziomu celów długoterminowych lub co najmniej na tym poziomie[48,49].

---

[47] Praca zbiorowa, Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2014 rok, WIOŚ Wrocław, kwiecień 2015.

[48] Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., art. 85 (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.).

[49] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031).

Podstawowym mechanizmem ochrony powietrza jest podejmowanie stosownych działań mających na celu utrzymanie jakości powietrza na obszarach, gdzie kształtuje się ona na poziomie dobrym oraz poprawa na obszarach, gdzie jakość jest zła czy też dostateczna. W odniesieniu do powyższego niezbędne jest dokonywanie oceny jakości powietrza poprzez analizę wyników pomiarów stężeń wskaźników zanieczyszczeń powietrza w obrębie wydzielonych stref.[50]

W odniesieniu do zapisów *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza* województwo dolnośląskie zostało podzielone na 4 strefy:

- aglomeracja wrocławska,
- miasto Legnica,
- miasto Wałbrzych,
- strefa dolnośląska[4,51].

Przeanalizujmy trendy jakości powietrza oceniając poziomy zanieczyszczeń powietrza z okresu ostatnich trzech lat (2012–2014).

Na podstawie oceny poziomów substancji w powietrzu oraz wyników klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za rok 2012 wykazano konieczność opracowania programów ochrony powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi dla wszystkich stref województwa w zakresie substancji:

- aglomeracja wrocławska (NO2, PM10, B(a)P, PM2.5),
- m. Legnica (PM10, arsen, B(a)P, ozon),
- m. Wałbrzych (PM10, B(a)P),
- strefa dolnośląska (PM 10, B(a)P, ozon).

Z informacji zamieszczonych w raporcie wynika, że na obszarze Dolnego Śląska zidentyfikowano wysoki poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 oraz benzo(a)pirenem, co stanowi istotny problem w skali województwa[52].

W 2013 roku nastąpiło identyczne zdarzenie w porównaniu z rokiem 2012. Raport dotyczący oceny poziomów substancji w powietrzu za 2013 rok podaje, iż w tym okresie nastąpił wysoki poziom zanieczyszczania powietrza powietrza pyłem zawieszonym PM10 oraz benzo(a)pirenem jak w roku 2012 oraz pyłem zawieszonym PM2.5. Konieczność sporządzenia programów ochrony powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi również objęła wszystkie strefy województwa:

- aglomeracja wrocławska (NO2,PM10,PM2.5, B(a)P, ozon),
- m. Legnica (PM10, PM2.5, arsen, B(a)P, ozon),

---

[50] Praca zbiorowa. Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 roku, WIOŚ, Wrocław, kwiecień 2015.

[51] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012 poz. 914).

[52] Praca zbiorowa. Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2012 rok, WIOŚ, Wrocław, Kwiecień 2013.

- m. Wałbrzych (PM10, B(a)P),
- strefa dolnośląska (PM10, arsen, B(a)P, ozon)[53].

Analiza poziomów substancji w powietrzu w roku 2014 wykazuje przekroczenie poziomów dopuszczalnych lub docelowych oraz stwierdza o konieczności podjęcia działań naprawczych mających na celu poprawę jakości powietrza w oparciu o kryterium ochrony zdrowia i ludzi w 4 strefach województwa:

- aglomeracja wrocławska (NO2,PM10, PM2.5, B(a)P)
- m. Legnica (PM10, PM2.5, arsen, B(a)P),
- m. Wałbrzych (PM10, B(a)P),
- strefa dolnośląska (PM10, arsen, B(a)P, ozon).[1]

Reasumując, wobec analizowanych ocen rocznych jakości powietrza (2012–2014), obserwuje się utrzymanie ponadnormatywnych stężeń pyłu zawieszonego w powietrzu. Głównym źródłem przekroczeń zanieczyszczeń pyłowych jest indywidualne ogrzewanie budynków (udział 88,21% w skali kraju), transport drogowy oraz emisja niezorganizowana pyłu z dróg oraz obszarów przemysłowych[1,54].

Droga rozwoju, założenia oraz działania prowadzące do poprawy jakości powietrza atmosferycznego poprzez ograniczenie emisji na terenie Wrocławia oraz Dolnego Śląska zostały zawarte m.in. w Krajowym Programie Ochrony Powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku), Unijnej Strategii wzrostu „Europa 2020" oraz w Mapie Drogowej Europy „Road Map 2050"[55].

Krajowym dokumentem obowiązującym od 1 października 2015 r. mającym na celu poprawę jakości powietrza w skali kraju oraz województwa jest Krajowy Program Ochrony Powietrza. Jednym z założeń programu jest aktywizacja lokalnej społeczności poprzez włączenie społeczeństwa do działań zmierzających do poprawy jakości powietrza poprzez zwiększenie świadomości społecznej oraz szerzenie dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska[8].

Mechanizmy oraz ramy działań w kierunku zmniejszenia, utrzymania poziomu substancji w powietrzu w odniesieniu do standardów jakości powietrza zostały wyznaczone w Strategii Unii Europejskiej „Europa 2020"[56].

Jednym z priorytetów Strategii Europa 2020 jest osiągnięcie zrównoważonego wzrostu gospodarczego poprzez silne ukierunkowanie na rozwój gospodarki niskoemisyjnej (zrównoważony rozwój poprzez wspieranie gospodarki w sposób bardziej efektywny korzystającej z zasobów, sprzyjającej środowisku). Celem

---

[53] Praca zbiorowa. Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2013 rok, WIOŚ, kwiecień 2014, Wrocław.

[54] Krajowy Program Ochrony Powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030), Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza, Warszawa 2015.

[55] Materiały na warsztaty w ramach projektu Dialog Proekologiczny na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska, Świeradów Zdrój, październik 2015.

[56] Komisja Europejska, Komunikat Komisji, Europa 2020, strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Bruksela 3.3.2010.

szczegółowym Strategii w zakresie zmiany klimatu oraz zrównoważonego wykorzystania energii („20/20/20") jest:

- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery o 20% wobec poziomu z 1990 roku,
- udział energii ze źródeł odnawialnych na poziomie 20% w ogólnym wytworzeniu energii – zwiększenie produkcji energii oraz ciepła z OZE,
- wypracowanie wzrostu efektywności energetycznej o 20% [10].

Priorytetem ujętym w Strategii jest także rozwój inteligentny oparty na innowacyjnych wdrożeniach do gospodarki na poziomie produktu czy też technologii, obejmujący także badania oraz rozwój[10].

Drogę rozwoju, ekorozwoju opartego także na innowacjach województw, a także miast nakreśla Mapa Drogowa Europy „Road Map 2050". Głównym jej założeniem jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych wśród państw UE o 80% w porównaniu z rokiem bazowym (1990) poprzez wprowadzanie innowacji w gospodarce, inteligentnych specjalizacji, osiągnięcie niskoemisyjnego produktu, wprowadzenie nowych systemów, które na końcu prowadzić będą do przejścia na gospodarkę niskoemisyjną oraz do rozwoju niskoemisyjnego społeczeństwa. Osiągnięcie wyznaczonego celu redukcji emisji możliwe jest przy odpowiednio zbudowanej strategii rozwoju miast oraz ich aglomeracji[57].

Strategia ekorozwoju Wrocławia oraz Dolnego Śląska w odniesieniu do Unijnej Strategii wzrostu „EUROPA 2020" oraz Mapy Drogowej Europy „Road Map 2050" opiera się na rozwoju prowadzącym do redukcji emisji, wpływając na polepszenie jakości powietrza atmosferycznego. Obejmuje wypracowanie oraz wdrożenie niskoemisyjnych technologii w sektorze energetycznym, przemyśle oraz w transporcie. W odniesieniu do transportu drogowego, redukcja emisji może nastąpić poprzez przeniesienie środka ciężkości na transport publiczny – korzystanie przez społeczeństwo z bez emisyjnych oraz o niższym poziomie emisji zanieczyszczeń środków transportu (tramwaje, autobusy). Wyzwaniem dla miasta, jak i perspektywą rozwoju jest aktywizacja obywateli do podejmowania proekologicznych działań poprzez realizację kampanii społecznych o hasłach: Rowerem bezpieczniej do celu, Odkorkuj miasto czy też Miasta dla rowerów[9].

Sektor energetyczny odznacza się największym potencjałem w zakresie redukcji emisji zanieczyszczeń. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych (elektrownie wodne, elektrownie wiatrowe, spalanie biomasy w jednostkach energetyki zawodowej, słoneczne ogniwa fotowoltaiczne, źródła geotermalne, słoneczne kolektory do produkcji ciepła) ogranicza emisję pyłów, wpływając tym samym na poprawę jakości powietrza[9,58].

---

[57] COM (2011)l12: A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050 (08 March 2011), ec.europa.eu.

[58] ec.europa.eu (październik 2015).

Rozwojem w kierunku modelu miasta niskoemisyjnego jest budownictwo energooszczędne skupiające w sobie m.in. element zielonych dachów, które absorbują gazy cieplarniane, pyły oraz toksyczne związki chemiczne, a także poprzez produkcję tlenu regenerują atmosferę[9].

Ekorozwój jest wyzwaniem dla Wrocławia, jak i również perspektywą rozwoju. Wprowadzenie niskoemisyjnych technologii, wdrażanie zasad budownictwa pasywnego, racjonalne gospodarowanie energią, dywersyfikacja źródeł pozyskania energii oraz stworzenie niskoemisyjnego społeczeństwa pozwoli na osiągnięcie redukcji emisji przyczyniając się tym samym do poprawy jakości powietrza i jego ochrony oraz klimatu[9].

III.2. System gospodarowania odpadami na terenie Dolnego Śląska

Ramy systemu gospodarowania odpadami w Polsce wyznaczają przepisy prawa unijnego, a w szczególności:

- Dyrektywa Rady 75/442 o odpadach,
- Dyrektywa Rady i Parlamentu 2000/76 o spalaniu odpadów,
- Dyrektywa Rady 94/67 o spalaniu niebezpiecznych odpadów,
- Dyrektywa Rady 1999/31 o składowaniu odpadów
- Dyrektywa Rady i Parlamentu 94/62 o opakowaniach i odpadach opakowaniowych,

Powyższe akty prawne zostały implementowane do krajowego porządku prawnego poprzez ustawy oraz rozporządzenia[59].

Istotne ramy gospodarowania odpadami wyznacza Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. Art. 16 ww. ustawy wskazuje, że gospodarkę odpadami należy prowadzić w taki sposób, aby zapewnić ochronę życia, zdrowia ludzi oraz środowiska. Ustawa zaznacza, że gospodarka odpadami nie może powodować:

- zagrożenia dla wody, powietrza, gleby, roślin oraz zwierząt,
- uciążliwości poprzez hałas lub zapach,
- oraz wywoływać niekorzystnych skutków dla terenów wiejskich lub miejsc o szczególnym znaczeniu (kulturowym, przyrodniczym)[60].

W systemie gospodarki odpadami, w tym gospodarowania nimi, istotną rolę odgrywa hierarchia sposobów postępowania z odpadami:

- zapobieganie powstawaniu odpadów,
- przygotowanie do ponownego użycia,
- recykling,

[59] Materiały na warsztaty w ramach projektu Dialog Proekologiczny na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska, Świeradów Zdrój, wrzesień 2015.

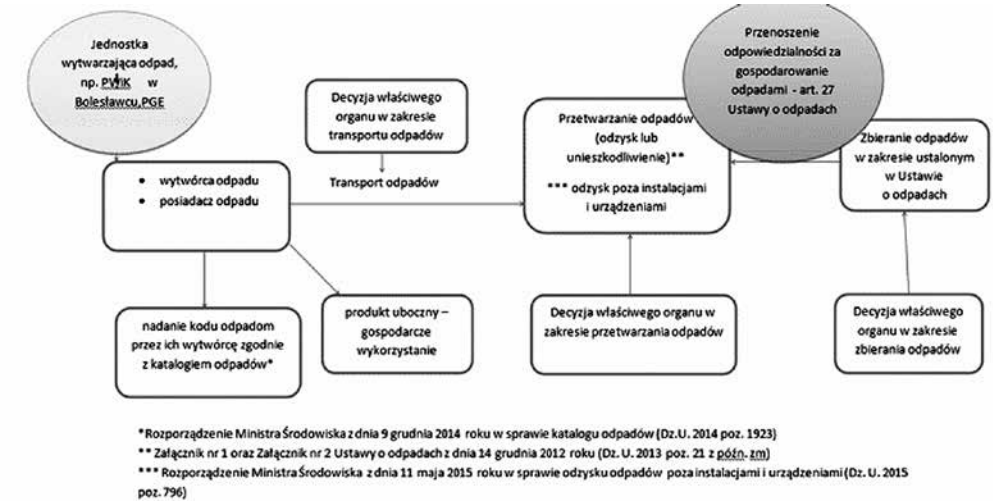
[60] Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. 2013 poz. 21 z późn. zm.).

- inne procesy odzysku,
- unieszkodliwianie[14].

Gospodarowanie odpadami (zbieranie, transport, przetwarzanie w tym procesy odzysku lub unieszkodliwiania) przy uwzględnieniu hierarchii sposobów postępowania z odpadami odbywa się w myśl zasady bliskości[14].

Poniższy schemat przedstawia w ujęciu prawno-administracyjnym ogólny, uproszczony model systemu gospodarowania odpadami w Polsce.

Rysunek.3.3. Uproszczony model gospodarowania odpadami w Polsce[61]



Jednostka wytwarzająca odpad na podstawie oceny źródła powstawania odpadu oraz właściwości nadaje kod zgodny z katalogiem odpadów. W przypadkach określonych w art. 10 Ustawy o odpadach, wytwórca może ubiegać się o uznanie materiału, który wytwarza za produkt uboczny nie będący odpadem. Wytwórca odpadów posiada obowiązek gospodarowania wytworzonymi przez siebie odpadami. Wytwórca odpadów lub inny posiadacz odpadów przekazuje dany odpad wyłącznie podmiotom, które posiadają zezwolenia wydane przez właściwy organ w drodze decyzji administracyjnej w zakresie przetwarzania, zbierania oraz transportu odpadów. Odpowiedzialność za gospodarowanie odpadami w momencie ich przekazania przechodzi na kolejnego posiadacza odpadów[14].

[61] Opracowanie własne.

III. 2.1. System gospodarowania odpadami komunalnymi na terenie Dolnego Śląska

Nowelizacja ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw z dnia 1 lipca 2011 r. nałożyła na gminy obowiązek zapewnienia odbioru oraz zagospodarowania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości. Mieszkańcy nieruchomości zobowiązani są do ponoszenia na rzecz gminy miesięcznej opłaty związanej z odbiorem odpadów komunalnych. Podmiot odbierający odpady komunalne od właścicieli nieruchomości wyłaniany jest w drodze przetargu organizowanego przez gminy. Gmina rozpatrywana jest jako podmiot pośrednio gospodarujący odpadami. W ramach systemu gospodarowania odpadami komunalnymi do obowiązków gmin należą:

- budowa, utrzymanie oraz eksploatacja regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK),
- osiągnięcie określonych poziomów odzysku oraz recyklingu odpadów opakowaniowych,
- ograniczenie przekazywania na składowisko strumienia odpadów komunalnych ulegających biodegradacji,
- zapewnienie selektywnej zbiórki odpadów komunalnych oraz tworzenie punktów selektywnej zbiórki odpadów komunalnych (PSZOK),
- organizowanie zbiórek zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego z gospodarstw domowych,
- edukacja ekologiczna, szerzenie świadomości ekologicznej wśród lokalnej społeczności[62,63].

Na obszarze województwa dolnośląskiego wydzielono 6 regionów gospodarki odpadami komunalnymi: północny, południowy, wschodni, zachodni, środkowo sudecki oraz północno-centralny. System zakłada funkcjonowanie na obszarze każdego regionu regionalnej instalacji przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK). Obecny system gospodarowania odpadami komunalnymi przyczyni się do spełnienia wymogów UE w zakresie gospodarki odpadami[16].

Region gospodarki odpadami komunalnymi obejmuje swym zasięgiem obszar, który liczy co najmniej 150 000 mieszkańców. Regionalna Instalacja Przetwarzania Odpadów Komunalnych (RIPOK) definiowana jest jako zakład zagospodarowania odpadów spełniający wymagania najlepszych dostępnych technik i technologii (BAT) o mocy przerobowej na poziomie przetworzenia odpadów z obszaru zamieszkałego przez 120 000 mieszkańców. Do RIPOK-a przyjmowane są odpady ulegające biodegradacji, pochodzące z selektywnej zbiórki oraz zmie-

[62] Ustawa z dnia 1 lipca 2011 roku o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 152, poz. 897, z późn. zm.).

[63] Praca zbiorowa, WPOG, Wrocław czerwiec 2012 r.

szane odpady komunalne. Odpady poddawane są sortowaniu, rozdrobnieniu oraz kompostowaniu. Zachodzą procesy odzysku oraz unieszkodliwiania odpadów komunalnych[64].

Wizyta studialna w Zakładzie Gospodarki i Usług Komunalnych w Lubaniu – 17.09.2015 r. – opis RIPOK-a

Centrum Utylizacji Odpadów Gmin Łużyckich zostało utworzone w 2000 roku w wyniku zawarcia porozumienia komunalnego Miasta Lubań, Gminy Siekierczyn oraz Gminy Olszyna. Na terenie obiektu wyróżnia się:

1) Część mechaniczną MBP, w skład której wchodzi:
   - linia sortownicza komunalnych odpadów zmieszanych o wydajności 40 000 Mg/rok,
   - linia sortownicza odpadów selektywnie zbieranych o wydajności 6000 Mg/rok – wyselekcjonowanie surowców wtórnych: opakowania plastikowe, szkło bezbarwne i kolorowe, opakowania wielomateriałowe – tetrapak, papier i tektura, folia opakowaniowa.
2) Część biologiczną MBP posiadającą:
   - kompostownię tunelową o wydajności 18 000 Mg/rok dla odpadów ulegających biodegradacji wysortowanych z części mechanicznej MBP oraz plac do kompostowania odpadów zielonych – kompostu; powierzchnia placu 1800 m^2. Gotowy kompost znajduje wykorzystanie przy rekultywacji składowisk i terenów zdegradowanych.

Ponadto na terenie omawianego RIPOK-a występuje także linia do produkcji komponentów lub paliwa alternatywnego RDF z odpadów z linii MBP i z linii surowców selektywnie zbieranych.

Obecny system gospodarowania odpadami w Polsce, jak i na obszarze województwa dolnośląskiego ma stanowić narzędzie efektywnego, zgodnego z ekorozwojem zarządzania w zakresie gospodarki odpadami.

III.3. System gospodarki wodno-ściekowej

Województwo dolnośląskie zajmuje obszar o powierzchni 19 947 km^2. Liczba ludności 2 908 457 wg stanu na dzień 31 grudnia 2014 roku. Długość sieci kanalizacyjnej wynosi: 9 647,4 km. Ilość ścieków odprowadzanych siecią kanalizacyjną kształtuje się na poziomie 102,8 hm^3. W odniesieniu do danych statystycznych odnoszących się do 2013 roku na terenie województwa zlokalizowane są 231 oczyszczalnie ścieków. Wśród ogólnej liczby wyróżnia się 77 oczyszczalni

[64] Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2014 roku, WIOŚ Wrocław, praca zbiorowa.

obsługujących miasta (38 obiektów biologicznych oraz 39 z podwyższonym usuwaniem biogenów) oraz 154 jednostki obsługujące wsie (5 oczyszczalni mechanicznych, 122 biologiczne oraz 27 z podwyższonym usuwaniem biogenów). Roczna ilość ścieków przemysłowych oraz komunalnych (z zakładów przemysłowych oraz sieci kanalizacyjnej) odprowadzona do wód i do ziemi w 2013 roku wyniosła 213,2 hm^3[65,66,67].

Zarządzanie zasobami wodnymi w myśl Ustawy Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 roku realizowane jest w oparciu o podział państwa na obszary dorzeczy oraz regiony wodne. Województwo dolnośląskie w całości znajduje się w obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej z siedzibą we Wrocławiu (RZGW) o powierzchni około 40 tys. km^2. Łączne zasoby wód płynących w granicach RZGW w 2013 roku wyniosły 11 674,7 mln m^3. Zasób eksploatacyjny wód podziemnych wg stanu na dzień 31 grudzień 2013 r. województwa wynosi 795,1 hm^3. Na terenie Dolnego Śląska znajduje się 3 955 obiektów małej retencji. Pobór wody na potrzeby gospodarki narodowej i ludności ogółem w 2013 roku kształtował się na poziomie 438,2 hm^3[31,68].

Źródłem zasilania wodociągów komunalnych województwa są w przeważającej mierze ujęcia wód podziemnych. Miasta takie jak Wrocław, Legnica czy też Jelenia Góra zaopatrywane są w wodę pochodzącą z ujęć powierzchniowych. Stopień zwodociągowania województwa jest wysoki i kształtuje się na poziomie 88,8% [69].

Obszar aglomeracji Wrocławia w 99% zaopatrywany jest w wodę pobieraną z rzeki Oławy, zaś 1% stanowi woda pochodząca z ujęcia głębinowego w Leśnicy. Uzdatnianie wód następuje w Zakładzie Uzdatniania Wód „Mokry Dwór", który zaopatruje w wodę południową, południowo-wschodnią oraz północno-zachodnią część miasta oraz w Zakładzie Uzdatniania Wód „Na Grobli", zaopatrującym centrum oraz północno-wschodnią część Wrocławia. Wykorzystująca wody głębinowe Stacja Uzdatniania Wody „Leśnica" dla aglomeracji Wrocławia posiada znaczenie lokalne. Wrocławska sieć wodociągowa mierzy 1 844 km długości. Sieć kanalizacyjna miasta liczy 1 418 km długości. Wrocław, obręb Stare Miasto charakteryzuje system kanalizacji ogólnospławny. Oczyszczanie ścieków komunalnych następuje na:

- Wrocławskiej Oczyszczalni Ścieków Janówek – mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków, która oczyszcza 140 m^3 ścieków/dobę,

---

65 Główny Urząd Statystyczny Ochrona Środowiska 2014, Warszawa 2014.

66 Raport Regionalny, województwo dolnośląskie, praca zbiorowa, Wrocław kwiecień 2011.

67 http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia/Tables.aspx.

68 Ustawa Prawo Wodna z dnia 18 lipca 2001 roku (Dz. U. 2001 nr 115 poz. 1229 z późn. zm.).

69 Wojewódzki Program Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2014–2017 z perspektywą do 2021 roku, Wrocław 2014, opracowanie zbiorowe.

- Pola Irygacyjne Osobowice – oczyszczają około 15 m^3 ścieków/dobę[70].

Racjonalne, zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju zarządzanie zasobami wodnymi, modernizacja oczyszczalni ścieków oraz gospodarki osadowej stanowi podstawę prawidłowo funkcjonującego systemu gospodarki wodno-ściekowej. Strategia działań dla województwa dolnośląskiego na lata 2014–2017 w perspektywie czasowej do 2021 roku w obszarze strategicznym III *Racjonalne korzystanie z zasobów naturalnych*, obszar tematyczny *Racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi* zakłada utworzenie zintegrowanego oraz nowoczesnego systemu zarządzania gospodarką wodną, która uwzględnia zasady ochrony środowiska. Przyjęte cele krótkoterminowe w ramach czasowych do 2017 roku zakładają:

- zaopatrzenie ludności oraz sektorów gospodarczych w wodę pochodzącą z zasobów podziemnych w sposób zracjonalizowany. Ponadto w działaniu tym istotne jest stworzenie ochrony dla zasobów wód podziemnych w celu zapobiegania ich ilościowej degradacji,
- zwiększenie samofinansowania gospodarki wodnej,
- minimalizacja wodochłonności przemysłu oraz pozostałych sektorów, w tym konsumpcja
- reforma systemu gospodarki wodnej,
- wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania zasobami wodnymi oraz gospodarowania wodami[5].

Ramy prawne gospodarki wodno-ściekowej warunkowane są zapisami Dyrektywy 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych. Dyrektywa sprawuje istotną rolę w gospodarowaniu ściekami komunalnymi oraz w ochronie wód powierzchniowych, do których odprowadzane są ścieki, jak i środowiska wodnego. Podstawowym instrumentem wdrażania zapisów dyrektywy jest Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK). Celem programu jest ochrona środowiska wodnego poprzez ograniczenie zrzutów ścieków oczyszczanych na niedostatecznym poziomie. Program wskazuje potrzeby oraz określa działania związane z wyposażeniem aglomeracji miejskich i wiejskich o RLM większej od 2000, w oczyszczalnie ścieków komunalnych i systemy kanalizacyjne[71,72].

W wyniku procesu oczyszczania ścieków komunalnych powstaje odpad o kodzie 19 08 05 – ustabilizowane komunalne osady ściekowe. W 2013 roku oczyszczalnie ścieków komunalnych województwa dolnośląskiego wytworzyły 35 997

[70] www.mpwik.wroc.pl.

[71] KZGW, Projekt Aktualizacja Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych 2015 AKPOŚK, Warszawa, październik 2015.

[72] Terminy i definicje Dyrektywy w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych 91/271/EWG, Skompilowana wersja ostateczna, Bruksela 16 stycznia 2007 r.

Mg suchej masy osadów ściekowych. Stanowi to około 7% wytwarzanych osadów w Polsce[73].

Podstawowymi aktami prawnymi regulującymi na poziomie krajowym gospodarkę osadową są:

- ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 stycznia 2015 r. w sprawie procesu odzysku R10,
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie odzysku poza instalacjami i urządzeniami[10].

Osady ściekowe w zależności od parametrów fizyko-chemicznych poddawane są różnym procesom przetwarzania. Wśród kierunków zagospodarowania osadów ściekowych wyróżnia się:

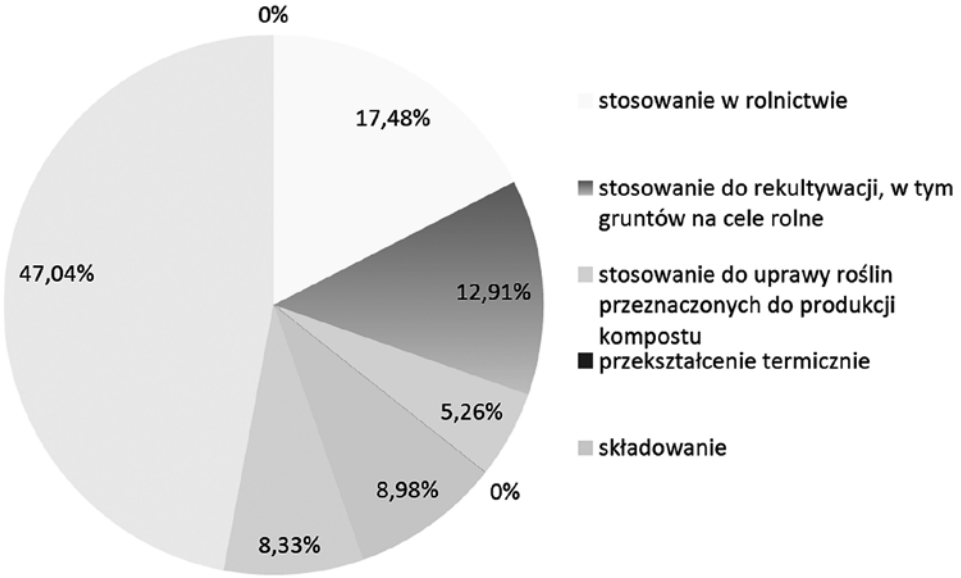
- odzysk zgodny z art. 96 Ustawy o odpadach polegający na stosowaniu komunalnych osadów ściekowych (rozprowadzenie na powierzchni ziemi lub wprowadzanie ich do gleby – R10):
- w rolnictwie, rozumianym jako uprawa wszystkich płodów rolnych wprowadzanych do obrotu handlowego, w tym uprawy przeznaczone do produkcji pasz,
- do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu,
- do uprawy roślin nie przeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz,
- do rekultywacji terenów, w tym gruntów na cele rolne,
- przetwarzanie w procesach odzysku R3, R5: kompostowanie oraz rekultywacja terenów zdegradowanych,
- termiczne przekształcenie – spalanie,
- suszenie – produkcja paliw alternatywnych dla cementowni[74].

Poniższy wykres przedstawia strukturę zagospodarowania ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych wytworzonych na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 roku.

[73] Rocznik Statystyczny województw 2014, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

[74] WPGO dla województwa dolnośląskiego 2012, Wrocław, czerwiec 2012.

Rysunek 3.4 Wykres ukazujący strukturę zagospodarowania ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych wytworzonych na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 roku.[75]



Analizując, 36% wytworzonych w 2013 roku osadów zastosowano w rolnictwie do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu oraz w rekultywacji, w tym gruntów na cele rolne. Czasowemu magazynowaniu oraz składowaniu łącznie poddano 17% odpadu. Blisko 50% suchej masy wytworzonych osadów ściekowych poddano procesom odzysku innym niż wskazane powyżej, m.in. odzysk R10 w zakresie do uprawy roślin nie przeznaczonych do spożycia i do produkcji pasz. Nie odnotowano poddania osadów termicznemu przekształceniu oraz gromadzeniu na składowiskach na terenie oczyszczalni[10].

Istotnym problemem wykluczającym wykorzystanie osadów ściekowych w rolnictwie oraz do rekultywacji jest niespełnianie parametrów (skażenia mikrobiologiczne oraz ponadnormatywne zawartości metali ciężkich) przez odpad w zakresie ww. kierunków zagospodarowania[10].

Prognozuje się, że ze względu na wzrastającą liczbę gospodarstw podłączanych do sieci kanalizacyjnej nastąpi wzrost ilości oczyszczanych ścieków. W wyniku tego ilość wytwarzanych komunalnych osadów ściekowych w odniesieniu do suchej masy będzie wzrastać o 2 – 2,5% rocznie. System gospodarki osadami wymaga zmian. W projekcie Aktualizacji Krajowego planu gospodarki odpadami 2014 przyjęto następujące cele oraz działania, które w perspektywie długotermi-

[75] Opracowanie własne.

nowej zharmonizują gospodarkę osadami oraz zagospodarowanie będzie w pełni zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Główne cele przyjęte w gospodarce osadami:

- całkowity zakaz składowania osadów ściekowych – do porządku prawnego wprowadzony zostanie od 1 stycznia 2016 r.,
- zwiększenie ilości osadów poddawanych termicznemu przekształceniu,
- maksymalizacja przetwarzania osadów przed wprowadzeniem ich do środowiska,
- maksymalizacja stopnia wykorzystania biogenów zawartych w osadach. Jednocześnie należy spełnić wszystkie wymogi, które odnoszą się do bezpieczeństwa sanitarnego, chemicznego oraz środowiskowego[76].

Wdrażanie innowacji na poziomie produktu oraz technologii, badania oraz rozwój, przyjęte strategie województwa oraz plany i programy, charakterystyka stanu istniejącego środowiska, identyfikacja problemów, opracowanie celu oraz podjęcie właściwych kierunków działań stanowi dla aglomeracji Wrocławia wyzwanie. Niemniej jednak wyzwanie zintegrowane jest z perspektywą rozwoju wiodącą do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju oraz czystego środowiska.

[76] Aktualizacja Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014, Projekt z dnia 17 września 2015 r., Warszawa 2015.

IV. Dialog społeczny – ekomediacje – udział społeczeństwa

IV.1. Dialog społeczny

Jednym z kluczowych zagadnień związanych z rozwojem społecznym jest kształtowanie i funkcjonowanie dialogu społecznego w Polsce. Dialog społeczny to pojęcie, definiujące warunki dla pełniejszego uczestnictwa poszczególnych partnerów społecznych w ustalaniu kluczowych dla rozwoju społecznego sprawach. Wszystkie strony dialogu posiadają w nim swoje interesy oraz preferencje i wyrażają wynikające z niego potrzeby. Tradycyjne rozumienie dialogu jako działań na linii rząd – związki zawodowe – pracodawcy jest zastępowany szerszą formułą uczestnictwa, obejmującego również innych partnerów, w tym np. organizacje społeczne, przez co zyskuje on wymiar dialogu obywatelskiego. Dialogu społecznego nie należy więc rozumieć w sensie, który określony jest ramami formalnych definicji. Jest to proces dynamiczny, włączający szerokie grono aktorów, który dotyczy praktycznie wszystkich sfer życia społecznego. Dla poszczególnych stron w nim uczestniczących wyodrębnia się zróżnicowane grupy korzyści. Dla władzy publicznej jest to legitymizacja działań i polityki, metoda rozpoznawania potrzeb i dostosowywania do nich odpowiednich działań. Natomiast dla pozostałych uczestników szansa na wyrażenie swoich oczekiwań, aspiracji, określenia problemów i zastrzeżeń wobec władzy publicznej. Dla wszystkich natomiast – możliwość określania wspólnej definicji problemów oraz poszukiwania sposobów ich rozwiązań, bez względu na to jaki obszar ich występowania weźmiemy pod uwagę – lokalny, regionalny czy krajowy oraz jakie grupy interesariuszy biorą w nim udział. Dialog społeczny to nie tylko sfera interakcji zachodzących między grupami interesu, ale także nowe metody zarządzania, organizacji pracy i filozofii postrzegania otoczenia w jakim funkcjonuje organizacja.

Samo rozumienie pojęcia dialog społeczny ulega ciągłej transformacji, podobnie jak i role oraz zadania mu przypisywane. Jest to wynikiem zmian, jakie w ostatnich kilkudziesięciu latach miały miejsce w modelu, organizacji i rozu-

mienia roli państwa, ale także gospodarki i społeczeństwa. Istotą dialogu społecznego jest zatem stanowienie forum dla reprezentacji i negocjacji interesów między poszczególnymi jego uczestnikami.

Zakres i formy uczestnictwa partnerów mogą być różne, ale w zasadzie chodzi o wszelkie formy regularnych kontaktów i uzgodnień. Określenie „dialog społeczny" wskazuje, że to, co się dzieje w jego ramach, sprowadza się w pierwszym rzędzie do wzajemnego komunikowania się partnerów. Wymiana informacji i prezentacja stanowisk to podstawowy i nieodzowny składnik tego procesu. Kolejnym składnikiem, jaki nadaje sens tej formie stosunków, są negocjacje.

Funkcje dialogu społecznego zawierają się w tym, że dzięki możliwości artykułowania i modyfikacji swoich interesów partnerzy społeczni mogą osiągać porozumienia, co z kolei wiedzie do wyższego poziomu ich identyfikowania się z treścią porozumień i wypracowanych w ich ramach programów działania.

Najważniejsze rezultaty oczekiwane po dialogu społecznym to budowanie i umacnianie konsensusu w społeczeństwie oraz zwiększanie zaangażowania rozmaitych podmiotów społecznych w osiąganie uzgodnionych celów[77].

Podstawą prawną dialogu społecznego w Polsce jest art. 20 Konstytucji RP, mówiący, że:

Społeczna gospodarka rynkowa oparta na wolności działalności gospodarczej, własności prywatnej oraz solidarności, dialogu i współpracy partnerów społecznych, stanowi podstawę ustroju gospodarczego Rzeczpospolitej Polskiej.

Należy pamiętać, że dialog opiera się na współpracy, komunikacji i współdziałaniu. Aby skutecznie realizować dialog, należy zrozumieć, czym jest uczenie się we współpracy i jakie są jej zasady. Uczestniczące w dialogu strony nie tylko prezentują własne stanowiska i oczekiwania, ale również muszą poznać stanowiska i oczekiwania innych. W ten sposób dochodzi do wzajemnego uczenia się i tworzenia perspektyw ewentualnego zrozumienia i konsensusu. Idea współpracy jest coraz bardziej doceniana i to w różnych dziedzinach życia – również w gospodarce.

Małe firmy na nowym rynku mogą powstać dlatego, że praca wykonywana jest w grupach, w zespołach zadaniowych, których członkowie wspólnie realizują powierzone im zadania, często w formie realizowanych projektów. Obecnie również duże ustabilizowane firmy nauczyły się coraz bardziej cenić wartość pracy w grupach i to na każdej płaszczyźnie, od zarządu począwszy na produkcji kończąc.

Wymaganiem, jakie rynek pracy stawia przed poszukującymi zatrudnienia jest więc posiadanie umiejętności współpracy w grupie. Praca zespołowa sta-

[77] B. Zając, K. Rokoszewski, „Przewodnik po dialogu społecznym na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym oraz w organizacjach", Wydawnictwo EDYTOR, Legnica 2011.

je się często ważniejsza niż praca indywidualna. Każdy, kto zaczyna pracować w zespole, wnosi do niego pewne talenty, pomysłowość, wiedzę specjalistyczną. Grupa może osiągać lepsze wyniki niż pozwala na to suma wszystkich indywidualnych zdolności.

Również komunikacja, która polega na wymianie informacji, stanowi podstawę dialogu społecznego. Wymiana informacji prowadzi do gruntownego poznania, rozumienia potrzeb i stanowisk stron. Jej celem jest wyrównanie stanu świadomości wszystkich zaangażowanych podmiotów i wszystkich partnerskich stron. Informacja dotyczy zarówno środowisk wewnętrznych każdej ze stron dialogu, wymiany między stronami oraz komunikacji zewnętrznej, kierowanej do mediów oraz do środowisk niezaangażowanych bezpośrednio w dialog, w tym do środowisk opiniotwórczych. Informacja wymieniana w procesie komunikacji musi być pełna, nieograniczona, bezstronna i ciągła[78].

Ważną rolę w dialogu społecznym odgrywają także negocjacje jako rodzaj interakcji społecznej, w której strony w ramach procesu negocjacyjnego definiują i kształtują wzajemne stosunki. W literaturze przedmiotu można znaleźć wiele różnych sposobów definiowania negocjacji, znacząca większość z nich zawiera w sobie elementy identyfikujące współdziałanie ludzkie, które jest istotą negocjacji i wskazują na zjawisko przechodzenia od pozycji interesów indywidualnych do rozwiązań, które strony postanawiają wspólnie negocjować. Tak przebiegające interakcje mogą mieć różne zastosowania w życiu społecznym. Nie ma wątpliwości, że negocjacje są nieuniknionym składnikiem życia społecznego. Niezależnie od rodzaju negocjacji można uznać, że strony negocjują dlatego, że uważają, że mogą posłużyć się jakąś formą oddziaływania, a co za tym idzie uzyskać większe korzyści niż przyjęcie propozycji drugiej strony. Negocjacje to proces świadomy i dobrowolny.

Istotnym w dialogu jest także mediacja, która nie jest „wynalazkiem" współczesności. Znana była w kulturze starożytnej. Tradycje rozwiązywania sporów w drodze mediacji pojawiały się w wielu społecznościach, ale istota jej pozostaje taka sama – pojawia się neutralna strona trzecia, która pomaga zażegnać spór[79]. Mediacja jest procesem służącym w osiągnięciu porozumienia, zarówno w przypadku sporu, jak i sytuacji impasu lub zastoju w negocjacjach. Mediatorem może być jeden podmiot: osoba, instytucja, zorganizowana grupa osób, która prowadzi interakcję stron mediacji, często również doradza. Proces mediacji z reguły odbywa się za zgodą stron, często proces ten jest prowadzony z ich inicjatywy. Zgoda na mediację jest niezbędnym warunkiem do osiągnięcia porozumienia. Wynik mediacji jest z reguły wynikiem wzajemnych ustępstw powstałych w wyniku mediacji. Ze względu na fakt, że wynik mediacji nie jest narzucony i jest wynikiem

[78] Krakowski Program Dialogu Społecznego KPDS 2007-2010.

[79] M. Bobrowicz, „Mediacja. Jestem za", Wolters Kluwer business, Warszawa 2008.

wspólnych ustaleń i aprobaty wyników, powszechnie uważa się wyniki mediacji są trwalsze niż np. wyroki sądowe[80,81].

Istotne znaczenie w obszarze dialogu społecznego odgrywa Społeczna odpowiedzialność biznesu (*Corporate Social Responsibility*), która m.in. buduje relację przedsiębiorstwa z rynkiem. Istotną cechą odpowiedzialności społecznej jest chęć organizacji do włączenia względów społecznych i środowiskowych w proces podejmowania decyzji i gotowość do bycia odpowiedzialnymi za wpływy tych decyzji i działań na społeczeństwo i środowisko.

Z założenia działanie to winno być zarówno przejrzyste, jak i etyczne, przyczyniające się do zrównoważonego rozwoju. Powinno mieć na względzie interesy interesariuszy, pozostawać w zgodzie z obowiązującym prawem, być spójne z międzynarodowymi normami zachowania oraz zintegrowane w całej organizacji i praktykowane w jej relacjach. Takie pojmowanie społecznej odpowiedzialności jest integralną częścią dialogu społecznego.

Działanie przedsiębiorstwa w obrocie gospodarczym wywołuje szereg skutków nie tylko w najbliższym otoczeniu, ich działania kreują postawy innych podmiotów gospodarczych przy jednoczesnym wpływie na zachowania ludzi. Dlatego też przedsiębiorstwa biorą, a przynajmniej powinny brać odpowiedzialność biznesową za swoje priorytetowe działania. Rolę społecznej odpowiedzialności biznesu w zarządzaniu przedsiębiorstwem należy upatrywać w koncepcji dorozumianej zgody menedżerów na działanie w symbiozie z koncepcją zrównoważonego rozwoju. Dopiero bowiem akceptacja aspektów ekonomicznych, społecznych i środowiskowych, wykraczających poza zagadnienia ściśle biznesowo związane z rynkiem i aktami normatywnymi, umożliwia zaspokojenie ludzkich potrzeb bez uszczerbku dla natury. Zrównoważony rozwój to proces zmian XXI wieku, który łączy zagadnienia ekologiczne, społeczne i gospodarcze przy podejmowaniu decyzji[82,83,84]. Należy zatem traktować go jako strategiczne zarządzanie zasobami firmy, ponieważ w okresie długoterminowym dzięki niemu firma ma szansę odnieść sukces. W dokumencie Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Komisja Europejska w wyraźny sposób dostrzega szanse rozwoju poprzez trzy priorytety. Wskazuje na rozwój inteligentny, rozumiany jako rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacji. Kolejnym priorytetem jest rozwój zrównoważony, czyli

[80] W. Federczyk, „Mediacja w postępowaniu administracyjnym i sądowym, LEX", Wolters Kluwer business, Warszawa 2013.

[81] E. Gmurzyńska, R. Morek, „Mediacje – teoria i praktyka", Wolters Kluwer, Warszawa 2014.

[82] J. Kronenberg, T. Bergier „Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce", Fundacja Sendzimira, Kraków 2010.

[83] Zrównoważony rozwój – zastosowania – woda w mieście, Fundacja Sendzimira, Kraków 2014.

[84] T. Tyszka, „Analiza decyzji", Wolters Kluwer businnes, Warszawa 2015.

wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i czyniącą ją bardziej konkurencyjną. Jako ostatni filar wskazuje na rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu, tj. wspieraniu gospodarki charakteryzującej się wysokim poziomem zatrudnienia i zapewniającej spójność gospodarczą, społeczną i terytorialną. Skoro zatem jednym z trzech priorytetów w długoterminowym dokumencie długofalowego programu społeczno-gospodarczego ze śmiałą wizją Europy w 2020 roku jest wskazanie na zrównoważony wzrost, to zwykłą ignorancją byłoby prowadzenie działalności gospodarczej z pominięciem wspomnianej wyżej koncepcji[85].

Podsumowując, można stwierdzić, że dialog społeczny jest pojęciem, którego omawianie nie może ograniczać się tylko i wyłącznie do kwestii przepisów prawnych i rozwiązań instytucjonalnych. Rozciąga się ono bezpośrednio i pośrednio na wiele sfer życia. Nie dotyczy bowiem tylko relacji między państwem, pracodawcami i pracownikami. Każde przedsiębiorstwo czy instytucja funkcjonują w określonych realiach, na które składają się kultura, środowisko, układ instytucjonalny, prawny, historia, poziom wskaźników gospodarczych i społecznych. Aby mówić o skutecznym dialogu należy rozpatrywać go w szerokim kontekście uwarunkowań, aby móc wytyczać kierunki jego rozwoju diagnozować przyczyny ewentualnych niepowodzeń. Dialog społeczny staje się wartością docenianą i zauważaną przez polityków, partnerów społecznych, przedstawicieli nauki. Jest to forma wspierania demokracji i zarazem jest jej wyrazem. Nie jest to proces prosty, bowiem same jego założenia definiowane są przez konieczność wypracowywania konsensusu złożonych konstelacji interesów. Dialog realizowany jest na wielu płaszczyznach. W zależności od kontekstu społeczno-gospodarczego, niektóre z tych płaszczyzn są bardziej istotne w danym czasie niż inne. Niezależnie od płaszczyzny dialogu, jego efektywność będzie pochodną stopnia gotowości do zawierania kompromisów, przez wszystkim partnerów w nim uczestniczących. To z kolei uzależnione będzie od umiejętności współpracy, rozumienia zasad partnerstwa społecznego, negocjacji i komunikacji. Wszystkie strony procesu dialogowego muszą stawać się w większym stopniu odpowiedzialne za swoje działania. Wymiar społecznej odpowiedzialności nie dotyczy tylko przedsiębiorstw. Widać to w konstrukcji normy ISO 26000, w której używa się pojęcia „społecznej odpowiedzialności", a nie społecznej odpowiedzialności biznesu. W ten sposób wskazuje się na szerszy wymiar zagadnienia, obejmującego obszar zrównoważonego rozwoju, w którym uczestniczy zróżnicowany krąg podmiotów. Podstawa dialogu społecznego to gotowość jego uczestników do budowania platformy porozumienia rozumianej jako akceptacja dla regularnej procedury konsultacyjnej, edukacji,

[85] ZS WSH Zarządzanie 2014 (1), s. 235-245, R. Słoniec, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Zarządzania i Informatyki, Rola CSR i Dialogu Społecznego w Zarządzaniu Przedsiębiorstwem.

zrozumienia nowych form pracy i poszukiwania efektywnych i motywujących metod partycypacji społecznej. Wszystkie te czynniki budują kapitał społeczny i wymiar nowoczesnego społeczeństwa obywatelskiego.

IV.2. Ekomediacje

Przedsiębiorstwo funkcjonuje w otoczeniu, w którym występują elementy mające związek z jego funkcjonowaniem. Do elementów otoczenia o oddziaływaniu bezpośrednim należą: akcjonariusze, związki zawodowe, dostawcy oraz inne osoby i instytucje bezpośrednio wywierające wpływ na daną organizację. Mają one coraz większy wpływ na przedsiębiorstwo, co wymaga złożonej analizy wzajemnych oddziaływań i współzależności[86]. Przedsiębiorstwo, funkcjonując w określonym miejscu, społeczności, wchodzi w relacje z tymi grupami – interesariuszami (*stakeholders*). Pojęcie to wprowadzili Ansoff i Stewart w latach 60. XX wieku, rozwijane później przez R.E. Freemana[87].

Relacje przedsiębiorstwa z interesariuszami

Według R.E. Freemana, interesariusze to „każda grupa lub osoba, która może wpływać na realizację celów organizacji lub na której sytuację wpływa organizacja realizując swoje cele"[88]. Dokonuje on podziału interesariuszy na podstawowych (*primarystakeholders*)[89] oraz drugorzędnych (*secondarystakeholders*). A. Chodyński proponuje szerokie ujęcie interesariuszy, określa ich jako „wszystkie podmioty, bez których funkcjonowanie przedsiębiorstwa byłoby niemożliwe"[90]. Y. Fassin dokonuje rozróżnienia między tradycyjnym pojęciem interesariusza (*real stakeholder*), grupami nacisku (*pressuregroups*) i regulatorami (*regulators*). Wprowadza pojęcia *stakewatches* i *stakekeepers*. *Stakewatches* to grupy nacisku (*pressuregroups*), które chronią interesy *real stakeholders* (często poprzez udzielone im pełnomocnictwa lub pośrednictwo), natomiast regulatorzy (*regulators*), np. organizacje normalizacyjne, certyfikujące lub kontrolne należą do grupy *stakekeepers*. Z reguły przedsiębiorstwo ma na nich niewielki wpływ[91].

---

[86] B. Godziszewski, M. Haffer, M. J. Stankiewicz, S. Sudoł, „Przedsiębiorstwo, Teoria i praktyka zarządzania" PWE, Warszawa 2011, s. 114.

[87] J. Adamczyk, „Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw", PWE, s. 46.

[88] A. Crane, A. McWilliams, D. Matten, J. Moon, D. S. Siegel (red.), The Oxford Handbook, Corporate Social responsibility, Oxford University Press, Oxford, 2008, s. 62.

[89] R. E Freeman, J. S. Harrison, A. C Wics, Managing for Stakeholders. Survival, Reputation and success, Yale University Press, 2007, s. 8-9.

[90] A. Chodyński, „Odpowiedzialność ekologiczna w proaktywnym rozwoju przedsiębiorstwa", Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków, 2011, s. 46.

[91] Y. Fassin, The stakeholder model refined, „Journal of Business Ethics", 2009, Vol. 84, 1, s. 113-135.

Założenie, że przedsiębiorstwo ma związki z różnymi podmiotami (grupami), które wpływają na jego funkcjonowanie i pozostają pod jego wpływem stanowi podstawę teorii interesariuszy (teorii *stakeholders*), a zarazem podłoże do realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa. Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa (CSR) oznacza, że przedsiębiorstwo prowadzi działalność gospodarczą przyjmując założenie o równoważeniu interesów wszystkich interesariuszy przedsiębiorstwa uwzględniające wielostronny dialog[92]. Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa jest procesem identyfikowania i włączania zmieniających się oczekiwań interesariuszy w strategię zarządzania, a także monitorowania wpływu tej strategii na konkurencyjność oraz wartość firmy na rynku. W literaturze zwraca się uwagę na proaktywność CSR, bowiem wychodzi ona ponad obowiązujące regulacje poprzez innowacje, ekoefektywność (*ecoefficiency*), zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska, przywództwo dotyczące środowiska (naturalnego), w tym poprzez analizę (ekologicznego) cyklu życia produktu[93]. Przyjęcie przez przedsiębiorstwo odpowiedzialności w sposób dobrowolny stanowi budowanie i wdrażanie strategii zaangażowania społecznego, przekraczającego zobowiązania prawne[94]. Teoria interesariuszy ma również swoich oponentów. W literaturze wskazuje się szereg argumentów przeciw, np. podstawowym celem przedsiębiorstwa jest przynoszenie zysków jego *shareholders*; przedsiębiorstwo jest stricte organizacją ekonomiczną, nie działającą z pobudek moralnych; dążenie do kreacji wartości dla wszystkich interesariuszy związane jest z ponoszeniem nakładów, przez co może to obniżać zyski przedsiębiorstwa; w świecie gospodarczym oczekiwania właścicieli są jasno sformułowane, podczas gdy interesy innych grup mogą być sprzeczne[95].

Relacje z interesariuszami, w zależności od ich rodzaju, mogą mieć różny charakter – niezamierzone i niepożądane oraz celowe i pożądane. J. Adamczyk dzieli relacje przedsiębiorstwa z interesariuszami na podstawowe i drugorzędne. Do podstawowych zalicza relacje przedsiębiorstwa, wszystkie związki bezpośrednie z interesariuszami potrzebne do tego, by mogło spełniać główną funkcję, a więc dostarczać dobra i usługi dla społeczeństwa. Dla przykładu, akcjonariusze, udziałowcy, kredytodawcy zapewniają kapitał, pracownicy dostarczają pracę, dostawcy zaopatrują w surowce, materiały i energię, dystrybutorzy, detaliści dostarczają produkty do zainteresowanych ich nabyciem klientów. Z kolei relacje drugorzędne są wynikiem wpływu, jaki wywiera realizacja celów przedsiębiorstwa na społe-

[92] A. Chodyński, „Odpowiedzialność ekologiczna w pro aktywnym rozwoju przedsiębiorstw", AFM, marzec 2011, s. 50-51.

[93] Torugsa et. al., 2012.

[94] J. Adamczyk, „Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw", PWE, Warszawa 2009, s. 43.

[95] E. Piwoni-Krzeszowska, „Zarządzanie wartością relacji przedsiębiorstwa z rynkowymi interesariuszami", Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2014, s. 49-50.

czeństwo. Do grupy można zaliczyć wspólnoty społeczne i ich instytucje lokalne, krajowe i międzynarodowe. Relacje tego typu mogą dotyczyć żądań społecznych, możliwości kreowania wizerunku i budowania zaufania. Związki z tymi grupami często wykraczają poza zakres rynku, przez co problemy, które ich dotyczą nie mogą być rozwiązywane przez mechanizmy rynkowe. Przejawem takich działań mogą być interwencje społeczności i prośby o pomoc rządu w rozwiązywaniu problemów i spełnianiu ich oczekiwań.

Interesariusze przedsiębiorstwa w kontekście środowiska naturalnego i konfliktów ekologicznych

Potencjalnymi interesariuszami w relacjach z przedsiębiorstwami z punktu widzenia postrzegania środowiska naturalnego można wskazać poszczególne osoby i grupy, dla których środowisko jest wartością samą w sobie – są zatem zainteresowane jego ochroną oraz racjonalnym gospodarowaniem jego zasobami, ale mogą to być również osoby, grupy (np. społeczność), które w sposób bezpośredni odczuwają bądź są zagrożone negatywnym wpływem przedsiębiorstwa na środowisko. Inną grupę mogą stanowić organizacje, ruchy ekologiczne, koalicje, które chcą mieć wpływ na politykę ekologiczną i kształtowanie przyjaznych środowisku postaw i zachowań społecznych.

Aktualnie, coraz częściej uznaje się środowisko naturalne jako interesariusza. Wymaga to włączenia go do rozważań o zarządzaniu relacjami z interesariuszami, w tym tworzenie mapy relacji interesariuszy, występujących porozumień, oczekiwań i atrybutów posiadanych przez poszczególnych interesariuszy. Atrybuty te niestety są związane przede wszystkim skutkami nieodpowiedzialnych zachowań człowieka, co wymaga szczególnej uwagi przy analizie roli interesariuszy z punktu widzenia bezpieczeństwa przedsiębiorstwa[96].

Przetrwanie organizacji jest związane ze środowiskiem naturalnym, które wpływa na strategie biznesu. Występuje zatem wyraźny związek (jedność) środowiska naturalnego z aspektami ekonomicznymi, dzięki czemu środowisko naturalne staje się interesariuszem o podstawowym znaczeniu (*core stakeholder*). W tej sytuacji wykluczenie środowiska naturalnego jako interesariusza pociąga za sobą poważne implikacje związane m.in. z dostępnością do zasobów (surowce, woda, powietrze, energia). Środowisko naturalne staje się zatem *core economic stakeholder* lub *ultimate stakeholder* (ostateczny interesariusz), w zależności od równowagi sił w relacjach organizacja – środowisko naturalne i zaistniałej sytuacji[97].

[96] A. Chodyński, Środowisko naturalne jako interesariusz w koncepcjach odpowiedzialnego biznesu, „Przegląd Organizacji", 2012, 1, s. 21-25.

[97] N. Haigh, A. Griffith, The natural environment as a primary stakeholder: the case of climate change, „Business Strategy & the Environment", 2009, Vol.18, 6, s. 347-359.

Środowisko naturalne, występuje jako milczący interesariusz (a nawet główny – *primarystakeholder*), w imieniu którego występują i podejmują decyzje inni interesariusze (społeczności lokalne, instytucje samorządowe, instytucje międzynarodowe, media, organizacje gospodarcze). A. Chodyński zwraca uwagę na fakt, że poszczególni interesariusze zamieniają się rolami, na co ma wpływ ekologia jako czynnik spajający interesariuszy. Dla przykładu można wskazać pracowników występujących również w roli klientów czy członków społeczności lokalnej. Oznacza to, że występując w różnych rolach prezentują różne oczekiwania proekologiczne[98].

Realizacja działań ukierunkowanych na osiąganie celów przedsiębiorstwa może być wspierane przez pozytywne relacje z osobami lub grupami, które oddziałują na te cele lub podlegają ich oddziaływaniu. Charakter i częstotliwość tych relacji wymaga zarządzania nimi[99]. Warto zwrócić uwagę na etap dotyczący identyfikacji oczekiwań interesariuszy (charakterystyka zaangażowania, np. rynkowe, nierynkowe). Właściwa diagnoza pozwala dostosować własne działania i odpowiadać na ich oczekiwania[100]. Decyzje przedsiębiorstwa mogą mieć pozytywny jak i negatywny wpływ na społeczeństwo, stąd działania społeczności lokalnej często rozstrzygają, czy dane przedsiębiorstwo będzie się nadal rozwijać. Na przykład regulacje dotyczące ochrony środowiska mogą się wiązać ze zbyt wysokimi kosztami i w konsekwencji prowadzić do zamknięcia przedsiębiorstwa i utraty miejsc pracy. Powinno ono być zatem odpowiedzialne wobec swoich interesariuszy i spełniać ich oczekiwania. Realizacja oczekiwań różnych grup interesariuszy może odbywać się poprzez różne formy negocjacji, w tym jej szczególną formę – eko-mediacje[101].

Ekomediacje jako metoda realizacji oczekiwań interesariuszy

Współcześnie zmiany zachodzące w systemach decyzyjnych i strukturach przedsiębiorstw, spowodowane koniecznością dostosowywania się przedsiębiorstw do wzrastającej konkurencyjności rynków, powodują coraz wyższe wymagania stawiane członkom organizacji w zakresie ich samodzielności w realizacji zadań. Rosnąca autonomia i profesjonalizacja członków organizacji przyczynia się z kolei do wzrostu rangi zaufania i lojalności partnerów w łańcuchu tworze-

[98] A. Chodyński, „Odpowiedzialność ekologiczna w proaktywnym rozwoju przedsiębiorstw", Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków, 2011.

[99] J. Adamczyk, „Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw", PWE, Warszawa 2009, s. 89.

[100] J. Adamczyk, „Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw", PWE, Warszawa 2009, s. 87-88; A. Paliwoda-Matiolańska, „Odpowiedzialność społeczna w procesie zarządzania przedsiębiorstwem", C.H. Beck, Warszawa 2010, s. 61.

[101] W. Huszlak, B. Pasiut, „Negocjacyjne formy realizacji oczekiwań interesariuszy w rozwoju przedsiębiorstw", [w:] Biznes odpowiedzialny wobec interesariuszy, red. nauk. A. Chodyński, Oficyna Wyd. AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2013, s. 82-103.

nia wartości. W efekcie takich tendencji zachodzi potrzeba oparcia zarządzania współczesnymi organizacjami na „miękkich" metodach i technikach zarządzania, które promują szerszą partycypację pracowniczą w procesach zarządzania, otwartą komunikację oraz wypracowywanie konsensusu pomiędzy partnerami. Można przyjąć zatem, że mediacje mogą nabierać coraz większego znaczenia w procesach zarządzania interesariuszami.

Mediacje należą do alternatywnych metod rozwiązywania sporów, zbiorczo określanych ADR (*AlternativeDispute Resolution*)[102]. Według Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady, mediacja oznacza „zorganizowane postępowanie o dobrowolnym charakterze, bez względu na jego nazwę lub określenie, w którym przynajmniej dwie strony sporu próbują same osiągnąć porozumienie w celu rozwiązania ich sporu, korzystając z pomocy mediatora; postępowanie może zostać zainicjowane przez strony albo może je zaproponować lub zarządzić sąd lub nakazać prawo państwa członkowskiego"[103].

Niektóre definicje mediacji akcentują ich podobieństwo do negocjacji[104]. Mediacje stanowią formę pośrednią między negocjacjami i arbitrażem. Szeroki przegląd rodzajów, postaci i charakterystykę mediacji przedstawiają S. Pieckowski[105] oraz E. Gmurzyńska i R. Morek[106]. Mediacje wykorzystywane są w różnych obszarach. Można wskazać te, w których są one najczęściej stosowane, mianowicie: sprawy cywilne (gospodarcze), sprawy rodzinne, sprawy karne, sprawy nieletnich, w sporach indywidualnych i pracowniczych sporach zbiorowych, a także w rozwiązywaniu konfliktów społecznych[107].

Narzędziem, które w ostatnich latach nabiera na znaczeniu są eko-mediacje, określane również mediacjami środowiskowymi lub ekologicznymi. Mają one na celu wypracowanie akceptowalnego przez zainteresowane strony rozwiązania prośrodowiskowego z poszanowaniem zasady trwałego zrównoważonego rozwoju[108]. Koncentrują się one na rozwiązywaniu konfliktów ekologicznych wy-

---

[102] S. Pieckowski, „Mediacja gospodarcza", Difin, Warszawa, s. 26-27.

[103] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/52/EC z 21.05.2008 r. w sprawie niektórych aspektów mediacji cywilnych i handlowych.

[104] Ch. Buehring-Uhle, „Arbitration and Mediation in International Business", The Hauge 1996, s. 273.

[105] S. Pieckowski, „Mediacja gospodarcza", Difin, Warszawa, s. 26-38.

[106] E. Gmurzyńska, R.Morek (red.) „Mediacje. Teoria i praktyka", Wolters Kluwer, Warszawa 2014, s. 175-191.

[107] Por. N. Doherty, M. Guyler, „Mediacja i rozwiązywanie konfliktów w pracy", Oficyna Wolters Kluwer, Warszawa 2010; E. Gmurzyńska, R. Morek (red.), „Mediacje. Teoria i praktyka", Wolters Kluwer, Warszawa 2014; A. Binsztok (red.) „Mediacje gospodarcze".

[108] Ł. Szałata, J. Zwoździak, Environmental project management as an element of urban environment component improvement, Vol. 3 Issue 1, June 2015, Meteorology Hydrology and Water Management.

odrębnionych z konfliktów społecznych ze względu na przedmiot sprzeczności pomiędzy interesariuszami, którym jest środowisko naturalne w szerokim znaczeniu. Ich zastosowanie nie zawsze jest traktowane jako narzędzie o charakterze interwencyjnym, ale również jako metoda prewencji[109].

Samo pojęcie konfliktu ekologicznego jest często mylone z pojęciem „oddziaływania na środowisko" lub „degradacji środowiska". Problem ten wynika z faktu, że nie każdy negatywny wpływ na środowisko wywołuje konflikt. Zatem sytuacja konfliktowa wymaga pojawienia się podmiotu społecznego (osoby, grupa), który mógłby ujawnić powstanie negatywnego wpływu na środowisko, sprzecznego z jego poglądami lub interesami, bądź też przypuszczenie co do możliwości wystąpienia w przyszłości. Istotny jest fakt prewencyjnego charakteru sytuacji konfliktowych[110].

Określenia konflikt „środowiskowy" i „ekologiczny" są używane zamiennie w odniesieniu do każdego sporu, który obejmuje zarządzanie żywymi i nieożywionymi zasobami, na których polegają ludzie. Należą do nich, między innymi, spory dotyczące: zanieczyszczenia powietrza i wody (poziom emisji zanieczyszczeń, transgraniczne przemieszczanie się zanieczyszczeń, awarie, katastrofy), krajobrazu i ochrony dzikiej przyrody (lokalizacja niechcianych obiektów), przemysłu wydobywczego (drewna, ropy i gazu, minerałów), przemysłu spożywczego (np. hodowli zwierząt, rybołówstwa i inżynierii genetycznej, nawozów i pestycydów), ochrony zagrożonych gatunków, redukcji odpadów oraz oczyszczania, globalnych systemów (np. klimat, ozon), a także uciążliwości zapachowej[111].

Konflikty ekologiczne odnoszą się do antagonistycznych stosunków będących następstwem zaistnienia realnej lub potencjalnej sprzeczności interesów. U podstaw tych konfliktów leżą nieograniczone oczekiwania społeczeństwa w odniesieniu do konsumpcji dóbr materialnych i niematerialnych, wobec ograniczonych możliwości ich zaspokajania. Mogą one powodować podejmowanie działań o charakterze zbiorowym w postaci np. grup interesu, których celem jest dobro wspólne[112].

Przyczynami tych konfliktów może być brak lub niewystarczające informacje, rzeczywiste sprzeczności interesów lub postrzeganie ich jako sprzeczne (potencjalne), różnice w wyznawanych wartościach czy konfliktogenne stosunki po-

---

[109] A. Gójska, „Mediacja w konfliktach społecznych", [w:] E. Gmurzyńska, R. Morek (red.), „Mediacje. Teoria i praktyka", Wolters Kluwer, Warszawa 2014, s. 379-396.

[110] M. Kistowski, „Społeczne konflikty ekologiczne jako sposób łagodzenia wpływu działalności człowieka na środowisko przyrodnicze", [w:] E. Rydz, A. Kowalak (red.), „Świadomość ekologiczna a rozwój regionalny w Europie Środkowej", Wydawnictwo naukowe Akademii Pomorskiej w Słupsku, Słupsk 2008.

[111] B. Rakoczy, „Mediacja w sprawach uciążliwości zapachowych", [w:] Przyszłość mediacji w polskim systemie prawa, red. T. Rakoczy, Wydawnictwo KUL, Lublin 2014.

[112] I. Rumianowska, „Konflikty ekologiczne a działania zbiorowe w zakresie użytkowania i ochrony środowiska przyrodniczego", Ekonomia i Prawo, Tom VIII, nr 1/2012, s. 89-105.

między podmiotami oparte na wcześniejszej niechęci lub wrogości[113]. W Polsce, według M. Kistowskiego, główną przyczyną konfliktów i kolizji ekologicznych jest niedostateczne uwzględnianie problematyki ochrony środowiska w procesie projektowania rozmieszczenia działalności społeczno-gospodarczej człowieka i lokalizacji inwestycji[114].

Do grupy konfliktów środowiskowych należy również zaliczyć tzw. konflikty przestrzenne. Pojawiają się one w sytuacji, gdy jedna ze stron chce utrzymać określoną funkcję danego terytorium miejsca, natomiast druga strona dąży do jego zmiany, bądź też, gdy obydwie strony dążą do zmiany określonego stanu/funkcji, ale cele lub sposoby zmiany są różnie[115]. W literaturze wskazuje się również, że źródłem konfliktów przestrzennych jest niedostateczna podaż przestrzeni o określonych cechach, walorach i zasobach w stosunku do popytu na tę przestrzeń, która wynika z konieczności zaspokajania określonych potrzeb społecznych. Jako źródło tych konfliktów podaje się również konkurencję wartości, których nośnikiem jest przestrzeń, np. wartości przyrodniczych z wartościami ekonomicznymi[116].

Wśród konfliktów ekologicznych można wskazać na typ konfliktu trudno rozwiązywalnego (*intractable*)[117]. Jego cechą charakterystyczną jest długotrwałość i cykliczny charakter zdarzeń konfliktowych (protesty, wiece, nawet przemoc), intensywność, przekonanie o braku możliwości rozwiązania, często opór wobec rozwiązania konfliktu. Mediacje mogą być przydatne w tego typu konfliktach, jednak rozwiązanie takiego konfliktu może obejmować najistotniejsze kwestie w postaci porozumienia lub też rekomendacji, które po odpowiednim sformalizowaniu zostaną wdrożone[118].

---

[113] J. D. Priscoli, „Public Involvement, Conflict Management, Means to EQ and Social Objectives", „Journal of Water Resources Planning and Management" 1989, vol. 115, no. 1, s.31-42.

[114] M. Kistowski, „Społeczne konflikty ekologiczne jako sposób łagodzenia wpływu działalności człowieka na środowisko przyrodnicze", [w:] E. Rydz, A. Kowalak (red.), „Świadomość ekologiczna a rozwój regionalny w Europie Środkowej", Wydawnictwo naukowe Akademii Pomorskiej w Słupsku, Słupsk 2008.

[115] M. Furmankiewicz, J. Potocki, „Przyroda a gospodarka – konflikty ekologiczne w zagospodarowaniu przestrzennym Sudetów, Problemy ochrony przyrody w zagospodarowaniu przestrzennym Sudetów", M. Furmankiewicz, J. Potocki (red.), Jelenia Góra, 2004, s. 7-20.

[116] J. Kołodziejski, „Uwarunkowania przestrzenne ochrony środowiska przyrodniczego, [w:] Planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony środowiska przyrodniczego. Biuletyn KPZK PAN z. 139: 8-73; Kołodziejski. J. 1995. O przyszły kształt polskiej przestrzeni, Wszechnica PAN, Wydawnictwo PAN, Zakład Narodowy i. Ossolińskich.

[117] G. Burgess, H. Burgess, „Environmental Mediation: Beyond the Limits Applying Dispute Resolution Principles to Intractable Environmental Conflicts, Conflict Research Consortium", Working Paper 94-50, February 2004.

[118] J. E. Innes, „Evaluating Consensus Building", [w:] L.Susskind, S. McKearnan, J. Thomas-Larmer (red.), The Consensu Building Handbook, A Comprehensive Guide to Reaching Agreement, Thousand Oaks, CA, Sage Publications, 1999, s. 375-399.

Proces mediacji na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa

W niniejszym opisie zastosowano metodę jakościową – studium przypadku (*case study*). Jej zaletą jest możliwość uzyskania holistycznego spojrzenia na badane zjawisko, ujmującego go w całej jego złożoności i wszystkich uwarunkowaniach, zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych. Studium przypadku jest metodą polegającą na badaniu szczegółowo jednego lub kilku przypadków przy wykorzystaniu wszelkich możliwych technik badawczych[119].

Wybór firmy do studium przypadku został podyktowany wystąpieniem sytuacji konfliktowej, w której główną kwestią sporną była potencjalna uciążliwość zapachowa dla mieszkańców terenów sąsiadujących z wybranym przedsiębiorstwem.

W prezentowanych badaniach kluczowym informatorem był mediator/mediatorzy, którzy na stałe współpracowali z grupą badawczą realizującą badania terenowe oddziaływania zapachowego. Jednostką analizy były mediacje w sporze, czyli seria zdarzeń, jaka miała miejsce od zlecenia mediatorowi rozwiązania sporu do spisania protokołu kończącego mediacje wraz z opisem i analizą z badań w zakresie uciążliwości zapachowej oraz zaproponowaniem technicznych rozwiązań mających na celu ograniczenie potencjalnego oddziaływania zakładu na środowisko wraz z optymalnym postępowaniem administracyjnym. Opis sytuacji opierał się na wyróżnieniu czynników wpływających na powstanie i przebieg konfliktu, zachowania stron konfliktu, które w istotny sposób (negatywnie lub pozytywnie) wpływały na jego przebieg. Źródłem informacji były dostępne materiały oraz dokumentacja, raporty z badań środowiskowych, materiał zebrany podczas wywiadów z mediatorem oraz zrealizowanych mediacji środowiskowych.

Przyczyny sytuacji konfliktowej obejmowały aspekty potencjalnego oddziaływania zapachowego przedmiotowego zakładu oraz szukania optymalnych rozwiązań technologicznych mających na celu ograniczenie do minimum potencjalnego oddziaływania zakładu.

Reasumując, mediacje środowiskowe nie są bardzo rozpowszechnione w Polsce, natomiast historia przypadku pokazała, że proces mediacji powinien być realizowany w powiązaniu z działaniami pozwalającymi na kompleksową diagnozę i modelowanie rozwiązań akceptowalnych przez wszystkie strony konfliktu. Należy jednak mieć świadomość, że podjęte mediacje nie są jednorazowym przedsięwzięciem, ale składają się na ciągły proces angażowania interesariuszy i poszukiwania rozwiązań akceptowalnych społecznie i satysfakcjonujących wszystkie zainteresowane strony, i średnio statystycznie w 75% realizowanych przypadków dają efekt pozytywny w zakresie akceptowalnych przez zainteresowane strony rozwiązań oraz propozycji ich wdrożenia w funkcji czasu.

---

[119] D. Silvermand, „Prowadzenie badań jakościowych", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 168.

IV.3. Rola mediacji w systemach zarządzania środowiskiem miejskim

Rola mediacji w systemach zarządzania środowiskiem w obecnej dekadzie, ze względu na uwarunkowania natury społecznej oraz formalno-prawnej, jest bardzo istotna i zajmuje ważne miejsce w systemach miękkiego zarządzania i gospodarowania środowiskiem. Proces z tym zintegrowany jest ściśle powiązany z kształtowaniem środowiska, jego ochroną i użytkowaniem, który ma swoje miejsce w życiu społecznym, gospodarczym i przyrodniczym[120] obejmując edukację ekologiczną społeczeństwa przy skutecznym wykorzystaniu narzędzi proekologicznego zarządzania i optymalnego sposobu gospodarowania jego komponentami w celu wypracowania społecznej akceptacji podejmowanych działań prośrodowiskowych.

Racjonalne gospodarowanie i zarządzanie komponentami środowiska wymaga zastosowania odpowiednich narzędzi, które mają na celu optymalizację decyzji zarządzania środowiskiem. Jednym z nich jest analiza SWOT[121,122,123,124] oraz stosowanie metody delfickiej, burzy mózgów, czy też analizy wielowymiarowej.

Narzędziem uzupełniającym powyższy sposób postępowania jest nabierający na znaczeniu w okresie ostatnich kilku lat schemat mediacji środowiskowych mający na celu wypracowanie akceptowalnego przez zainteresowane strony rozwiązania prośrodowiskowego z poszanowaniem zasady trwałego zrównoważonego rozwoju.

Działania operacyjne na podstawie wybranego projektu badawczego

Przykładem wdrożenia wybranego wieloaspektowego innowacyjnego projektu badawczego zakresie środowiskowym jest zrealizowanie przez Zakład Ekologistyki i Zarządzania Ryzykiem Środowiskowym Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej tematu *„Analiza oddziaływania instalacji i urządzeń Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Koziegłowach koło Poznania.*

Ekonomia środowiska i zarządzanie zasobami naturalnymi, uwzględniając trwały zrównoważony rozwój, zmierza do zapewnienia wszystkim żyjącym obecnie ludziom i przyszłym pokoleniom odpowiednio wysokich standardów ekologicznych, ekonomicznych i społeczno-kulturowych w granicach naturalnej

---

[120] B. Poskrobko, „Zarządzanie środowiskiem", Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2007.

[121] J. Zwoździak, „SWOT Heurystyczna technika analityczna", Narodowy Program Foresight Polska 2020 – Technologie na rzecz ochrony środowiska, Rzeszów, 2007.

[122] Z. Jasiński, „Podstawy zarządzania operacyjnego", Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2007.

[123] K. Obój, „Strategia organizacji – w poszukiwaniu trwałej przewagi konkurencyjnej", Wydanie II zmienione, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.

[124] Ł. Szałata, J. Zwoździak, „Analiza SWOT jako podstawowe narzędzie w zarządzaniu środowiskiem", Rocznik Ochrony Środowiska, Tom 13, rok 2011.

wytrzymałości ekosystemów, stosując zasadę sprawiedliwości wewnątrzpokoleniowej i międzypokoleniowej wymaga wprowadzenia odpowiednich procedur[125]. Konsekwencją tego podejścia jest realizacja przez zespół naukowców interdyscyplinarnego i nowatorskiego projektu badawczego, dotyczącego analizy pracy Centralnej Oczyszczalni Ścieków (COŚ) i jej modernizacji, co w konsekwencji pozwoliło wdrożyć w funkcji czasu z sukcesem działania proekologiczne.

Analizowanym obiektem była oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna z podwyższonym usuwaniem biogenów i pełną przeróbką wytwarzanych osadów ściekowych zlokalizowana w północno-wschodniej części Poznania, poza jego granicami administracyjnymi, w miejscowości Koziegłowy. Obiekty tej oczyszczalni umożliwiają przyjęcie ścieków w ilości średniodobowo 200 000 m^3/dobę, natomiast w porze deszczowej do 260 000 m^3/dobę. W drugiej połowie 2011 roku ścieki dopływały w przybliżeniu w ilości ok. 105 000 m^3/d. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Warta. Projektowana równoważna liczba mieszkańców wynosi RLM=1 200 000, natomiast obecnie oczyszczalnia obciążona jest ładunkiem RLM = ok. 1 000 000[126].

Interdyscyplinarne i nowatorskie badania w ramach omawianego projektu badawczego podzielone zostały na cztery bloki tematyczne, obejmujące ściśle określoną metodykę badawczą dla poszczególnych komponentów realizowanych prac. Badano i modelowano ocenę oddziaływania zapachowego Centralnej Oczyszczalni Ścieków oraz ocenę stanu sanitarnego powietrza wokół COŚ. Metodyka badawcza uzupełniona była o autorską ankietę zdrowotną oraz analizę przeprowadzonej ankietyzacji zdrowotnej wybranej części populacji miejscowości Koziegłowy i części miejscowości Czerwonak. Wielowymiarowy proces ekomediacji towarzyszył całemu procesowi badawczemu. W efekcie uzyskane wyniki badań umożliwiły wprowadzenie odpowiedniej strategii działań proekologicznych w ramach opracowanego programu naprawczego.

W ramach prowadzonych prac uzyskano wyniki badań, które pozwoliły na wprowadzenie modernizacji dla COŚ m.in. poprzez zaprojektowanie strefy izolacyjnej oraz ekotonicznej pasów roślinności ochronnej, zmianę procesu technologicznego składowania osadów ściekowych, zoptymalizować proces technologiczny biofiltracji, a także wdrożyć system dalszej hermetyzacji obiektów ciągu technologicznego systemu oczyszczania ścieków komunalnych.

Przyjęta metodyka badań

W zakresie przyjętej metodyki badań oparto się na równoczesnych badaniach analizy potencjalnego oddziaływania zapachowego, badań bioaerozolu atmosfe-

[125] H. Rogall, „Ekonomia zrównoważonego rozwoju – teoria i praktyka", Zysk i S-Ka, Poznań 2010.

[126] Materiały COŚ Koziegłowy.

rycznego, oceny stopnia pracy układu technologicznego oczyszczania ścieków na badanym obiekcie oraz niezmiernie ważnego elementu systemu zarządzania środowiskiem miejskim, jakim jest zrealizowany proces mediacji środowiskowych w funkcji czasu trwania projektu i wypracowaniu akceptowalnego sposobu postępowania oczyszczalni w parciu o zatwierdzony program naprawczy, będący rezultatem zrealizowanych w szerokim rozumieniu środowiskowym, technologicznym i społecznym badań środowiskowych.

Ekomediacje

Ze względu na wielowymiarowość i złożoność wszystkich czynników w bezpośrednim otoczeniu Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Koziegłowach, rola ekomediacji oraz model ich prowadzenia stanowił niezmiernie istotny element w całościowym spojrzeniu na omawiane zagadnienie.

Liczne skargi mieszkańców, ich wariancja, wyrażane niezadowolenie, spotkania z zainteresowanymi stronami utwierdziły autorów o kluczowej roli ekomediatora na etapie budowania i wzmacniania wizerunku, w tym wypracowania społecznie akceptowalnych rozwiązań COŚ Koziegłowy.

Istotnym elementem w prowadzeniu ekomediacji z zainteresowanymi stronami jest przekazywanie bieżącej i rzetelnej informacji na każdym etapie prowadzonych prac. Społeczeństwo lokalne jest coraz bardziej świadome swoich praw i interesów[127,128,129]. Należy tutaj podkreślić, iż w miarę organizowania się zbiorowości społecznej, zwiększa się świadomość swych interesów, a także ich możliwości, a tym samym zwiększa się prawdopodobieństwo wystąpienia konfliktów z udziałem wielu stron.

Narastanie konfliktów, a przede wszystkim brak procedur i mechanizmów ich rozwiązywania, w konsekwencji może generować określone koszty społeczne, środowiskowe i gospodarcze. Istotna jest wiedza na temat metod rozwiązywania sporów i konfliktów oraz osiągania społecznie akceptowalnego rozwiązania.

Spory dotyczą kluczowych tematów o charakterze lokalnym, często ścierają się ze sobą interesy jednostek czy lokalnych grup społecznych z interesami większej społeczności. Dochodzi do konfliktu wartości, silnych emocji i trudnych decyzji, które muszą zostać podjęte, ze względu na zmiany, które muszą zostać przeprowadzone.

Ze względu na wielowątkowość konfliktu pomiędzy Centralną Oczyszczalnią Ścieków Koziegłowy a lokalną społecznością, zagadnienie to było podejmowane

[127] M. Folta, „Mediacje i negocjacje od wewnątrz", Wrocław 2011.

[128] E. Gmurzyńska, R.Morek, „Mediacje – teoria i praktyka", 2 wydanie rozszerzone, Warszawa 2014.

[129] W. Federczyk, „Mediacje w postępowaniu administracyjnym i sądowo administracyjnym", Lex a Wolters Kluwer business, Warszawa 2013.

w sposób kompleksowy bazując na doświadczeniu, rozpoznaniu konfliktu i korzystając z modeli społecznych, aby docelowo osiągnąć akceptowalny konsensus społeczny. Dlatego też, społeczeństwo lokalne i zainteresowane strony na bieżąco otrzymywały informacje z rezultatów i postępów w pracach badawczych. Upowszechniana wiedza na temat stanu komponentów środowiska wpływała pozytywnie na stały wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców oraz zainteresowanych stron, a tym samym rozpoczęty został przez Centralną Oczyszczalnię Ścieków w Koziegłowach we współpracy z zespołem badawczym realny proces komunikowania się ze społeczeństwem, co w istotny i zauważalny sposób ograniczyło napięcia i konflikty wokół pracy oczyszczalni.

Współpraca w obszarze kontaktów z mediami w kontekście wykonanej analizy oddziaływania

Znaczenie tak dużych badań środowiskowych i odpowiedniego nim zarządzania oraz koordynacja jest bardzo istotne w zakresie współpracy w obszarze kontaktów z mediami.

Lokalne społeczeństwo informowane było na bieżąco na temat przebiegu i realizacji prac zespołu naukowców z Zakładu Ekologistyki i Zarządzania Ryzykiem Środowiskowym Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Wrocławskiej, w tym prowadzonych przez nich ekomediacji.

Kluczowym źródłem pozyskiwania i wymiany informacji były konferencje prasowe, podczas których zainteresowane strony, w tym przede wszystkim lokalna społeczność, uczestnicy, stowarzyszenia reprezentujące mieszkańców Gminy Czerwonak, np. „Stowarzyszenie Żyj Normalnie", telewizja oraz prasa regionalna, miały możliwość udziału w dyskusji oraz zapewniony był stały dostęp do informacji z zakresie realizacji prac.

Eksperci z zespołu naukowców udzielali wywiadów oraz służyli swoją wiedzą poprzez wystąpienia publiczne i informowanie zainteresowanych stron podczas konferencji prasowych, otwartych spotkań ze społecznością lokalną, a także dni zdrowotnych. Ponadto przekazywali stale rzetelną informację z przebiegu realizowanych prac badawczych za pośrednictwem narzędzi informacyjnych oraz mediów. Ważnym elementem tych prac było uwzględnienie skomplikowanej historii prowadzonych wcześniej prac oraz debat społecznych, zatem wprowadzono narzędzia, takie jak, m.in. negocjacje dwustronne w procesie komunikowania się, które miały za zadanie docelowe osiągnięcie wstępnego porozumienia poprzez obiektywną analizę i ocenę sytuacji, a w efekcie opracowanie nowych możliwości i kryteriów oraz osiągnięcia wzajemnie akceptowanego porozumienia w przyszłej realizacji programu naprawczego modernizacji oczyszczalni.

Jednym z istotnych rezultatów wykonywanych prac w zakresie eko-mediacji i poszukiwania akceptowalnego rozwiązania było zdecydowane włączenie się wszystkich zainteresowanych po stronie administracyjnej stron w przebieg prac, a tym samym kolejne spotkanie zespołu ekspertów ds. badań środowiskowych oddziaływania COŚ na otoczenie przy Prezydencie Miasta Poznania.

Dni zdrowotne były także kolejnym ważnym wydarzeniem i możliwością spotkania w dużym gronie z lokalną społecznością oraz zainteresowanymi stronami. Spotkanie miało na celu przedstawienie wyników dotychczasowych prac w kontekście badań zdrowotnych, możliwości konsultacji zdrowotnych z zainteresowanymi stronami oraz umożliwienia zainteresowanym osobom, dotychczas nie objętych ankietyzacją, dobrowolnego wypełnienia ankiety zdrowotnej przy konsultacji specjalistów z Akademii Medycznej im. Piastów Śląskich we Wrocławiu.

Należy zaznaczyć, że tego typu badania stanowią novum w zakresie zarządzania środowiskiem i realizacji wieloaspektowych projektów w dużych aglomeracjach miejskich. Prowadzone wieloaspektowe, skoordynowane działania środowiskowe oraz dalsza realizacja inwestycji mają na celu osiągnięcie efektu ekologicznego przekładającego się na zmniejszenie oddziaływania COŚ Koziegłowy na środowisko oraz uzyskania społecznie akceptowalnego stanu środowiska przy uwzględnieniu obwiązujących w Polsce i w Unii Europejskiej norm prawnych w zakresie ochrony środowiska.

Podsumowanie

Przy realizacji dużych i wielowymiarowych projektów środowiskowych niezmiernie istotnym elementem jest zaangażowanie doświadczonych ekspertów z realizowanego zakresu prac, prowadzenie dialogu z zainteresowanymi stronami, szczególnie przy projektach mających duży oddźwięk społeczny oraz zapewnienie bieżącej wiarygodnej informacji.

W rezultacie przeprowadzonych prac opracowano i wdrożono w życie zapisy **programu naprawczego**, który był wynikową rzetelnych prac zespołu eksperckiego z realizacji rocznych badań i raportów z etapów prac.

Raport zawierał charakterystykę uzyskanych wyników badań oraz dyskusję w przedmiotowym zakresie opracowania. Scharakteryzowano technologię pracy oczyszczalni, oddziaływanie zapachowe i mikrobiologiczne w połączeniu z modelowymi obliczeniami i wizualizacją przestrzenną, a także pogłębioną analizę wyników badań ankietowych w odniesieniu do stanu zdrowotności mieszkańców z sąsiedztwa oczyszczalni ścieków z miejscowości Koziegłowy oraz części miejscowości Czerwonak w korelacji z dokumentacją zdrowotną, jak również opis prowadzonego procesu ekomediacji.

Kluczową rekomendacją wynikającą z prac był następujący zapis, który z sukcesem jest wdrażany w życie. **Eliminacja albo przynajmniej znaczące ograniczenie emisji mikroorganizmów oraz związku zapachowo czynnych do po-**

wietrza atmosferycznego z oczyszczanych ścieków wraz z unoszącym się z ich powierzchni bioaerozolem należy osiągnąć poprzez działania inwestycyjne związane z hermetyzacją bioreaktorów i osadników wstępnych oraz nasadzenia pasów zieleni wysokich i niskich.

Należy zatem optymalizować stale procesy technologiczne oraz poszukiwać rozwiązań i metod skutecznie ograniczających oddziaływanie danej instalacji na zdrowie człowieka i poszczególne komponenty środowiska.

Połączenie wszystkich kluczowych składowych projektu, właściwa realizacji strategii zarządzania środowiskiem w oparciu o metodykę efektywnego zarządzania projektami[130,131] stanowi podstawę merytoryczną do właściwego zrealizowania projektu i osiągnięcia zamierzonego celu. Należy uwzględniać także zasady ekonomii środowiska uwzględniające analizę zależności, jakie zachodzą pomiędzy zanieczyszczeniem i eksploatacją środowiska a wzrostem gospodarczym[132].

Osiągnięcie pozytywnego efektu ekologicznego, ekonomicznego i społecznego umożliwi zachowanie zasady trójkąta celów zrównoważonego rozwoju[133,134], który obejmuje nie tylko uspołecznienie procesów decyzyjnych, ale także społeczno-kulturowy wymiar społeczeństwa przyszłości. W ramach trzech głównych celów, tj. ekologia, ekonomia, społeczeństwo, zawarta została filozofia współczesnego gospodarowania aglomeracją miejską jako zrównoważony zbiór ładów, takich jak ład przyrodniczy w ujęciu całego regionu, ład społeczno-demograficzny dla miasta oraz ład ekonomiczny (akceptowalność podejmowanych działań), a także ład przestrzenny w ujęciu zagospodarowania przestrzennego (inteligentne systemowe rozwiązania środowiskowe).

Podsumowując, należy realizować inwestycje środowiskowe i badawcze projekty proekologiczne z poszanowaniem zasady trwałego zrównoważonego rozwoju, przy zachowaniu akceptacji społecznej podejmowanych działań.

Konsekwencją tych zamierzeń i pozytywnym aspektem zrównoważonego ekorozwoju będzie przywiązanie społeczeństwa do obszaru aglomeracji miejskich oraz identyfikowanie się obywateli z prowadzonymi przez władze programami na rzecz poprawy stanu środowiska.

---

[130] R. K. Wysocki, R. Mcgary, „Efektywne zarządzanie projektami", Wydanie III, Helion 2003.

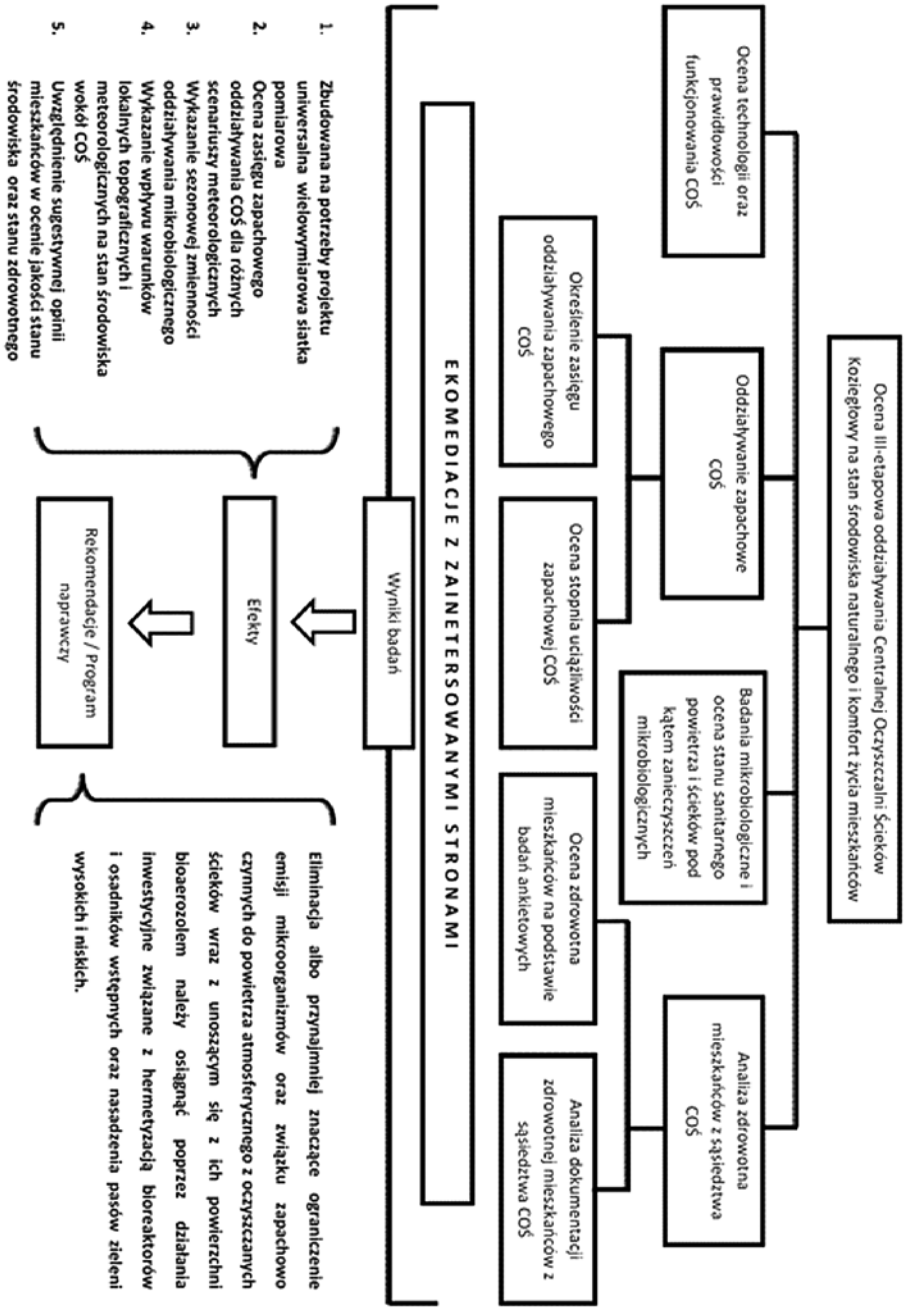
[131] R. K. Wysocki, „Efektywne Zarządzanie projektami – tradycyjne, zmienne, ekstremalne", Wydanie 6, Helion 2013.

[132] B. Fiedor, S. Czaja, A. Graczyk, Z. Jakubczyk, „ Podstawy ekonomii Środowiska i zasobów naturalnych", C. H. Beck, Warszawa 2002, s. 10-14.

[133] H. Rogall, „Ekonomia zrównoważonego rozwoju – teoria i praktyka", Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2010, s. 54-82.

[134] A. Kryński, M. Kramer, A. Caekelbergh, „Zintegrowane zarządzanie środowiskiem", Wolters Kluwer business, Warszawa 2013.

Rys.4.1. Diagram obrazujący interdyscyplinarne badania zrealizowane w okresie badań[135]



[135] Opracowanie własne.

IV.4. Dostęp do informacji o środowisku i jego ochronie

Realizując konsekwentnie opis rozwiązań prośrodowiskowych szczególną uwagę należy poświęcić jakże ważnemu tematowi dostępu do informacji o środowisku i jego ochronie. Należy również podkreślić znaczenie informacji o środowisku i jego ochronie oraz o zakresie odpowiedzialności w procedurze udostępniania przedmiotowej informacji i dostępu do niej.

Prawo do informacji o stanie i ochronie środowiska gwarantuje każdemu obywatelowi Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r.[136] (art. 74 ust. 3 Konstytucji RP), natomiast uprawnienia do żądania tego typu informacji towarzyszy prawo do informacji o działalności organów władzy publicznej oraz dostępu do dokumentów (art. 61 Konstytucji RP).

Kwestie dostępu do informacji o środowisku i jego ochronie reguluje ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko[137] zwana dalej ustawą o ocenach oddziaływania na środowisko.

Przepisy dotyczące dostępu do informacji o środowisku i jego ochronie implementują postanowienia:

- Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/4/WE z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska[138] i uchylającej dyrektywę Rady 90/313/EWG – dalej dyrektywa 2003/4;
- Konwencji EKG ONZ przyjętej w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska.

Kolejnym uszczegółowieniem konstytucyjnego prawa do informacji – tym razem informacji o działalności organów władzy publicznej jest ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej. Reguluje ona zasady dostępu do informacji znajdujących się w posiadaniu organów administracji publicznej, a dotyczących w szczególności spraw należących do kompetencji tychże organów.

W celu przesądzenia, które przepisy mają mieć w danym przypadku zastosowanie, kluczowe jest ustalenie, czy chodzi o udostępnienie informacji o środowisku i jego ochronie, czy też informacji publicznej innego rodzaju.

Akt ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko nakłada na organy administracji obowiązek udostępnienia informacji o środowisku i jego ochronie znaj-

[136] Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r.

[137] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

[138] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/4/WE z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska.

dujących się w posiadaniu tych organów lub informacji, które są dla tych organów przeznaczone – każdemu, kto zwróci się z wnioskiem o ich udostępnienie (art. 8).

Zgodnie z ww. ustawą, przez informację przeznaczoną dla organu należy rozumieć informację, którą w imieniu organu administracji dysponują osoby trzecie, w tym też informację, której organ ten ma prawo żądać od osób trzecich (art. 3 ust. 1 pkt 2u.o.o.ś.). Informacją znajdującą się posiadaniu organu administracji jest natomiast informacja wytworzona przez ten organ lub otrzymana przez organ od osoby trzeciej (art. 3 ust. 1 pkt 3 Ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Definicja informacji o środowisku i jego ochronie ma charakter opisowy i zawarta jest w art. 9. Zakresem tego pojęcia objęte są wszelkie informacje o środowisku i jego ochronie w formie pisemnej, wizualnej, fonicznej, elektronicznej i innej, dotyczące:

1) stanu elementów środowiska, takich jak: powietrze, woda, powierzchnia ziemi, kopaliny, klimat, krajobraz i obszary naturalne, w tym bagna, obszary nadmorskie i morskie, a także rośliny, zwierzęta i grzyby oraz inne elementy różnorodności biologicznej, w tym organizmy genetycznie zmodyfikowane, oraz wzajemnych oddziaływań między tymi elementami;
2) emisji, w tym odpadów promieniotwórczych, a także zanieczyszczeń, które wpływają lub mogą wpłynąć na elementy środowiska, o których mowa w pkt 1;
3) środków, takich jak: środki administracyjne, polityki, przepisy prawne dotyczące środowiska i gospodarki wodnej, plany, programy oraz porozumienia w sprawie ochrony środowiska, a także działań wpływających lub mogących wpłynąć na elementy środowiska, o których mowa w pkt 1, oraz na emisje i zanieczyszczenia, o których mowa w pkt 2, jak również środków i działań, które mają na celu ochronę tych elementów;
4) raportów na temat realizacji przepisów dotyczących ochrony środowiska;
5) analiz kosztów i korzyści oraz innych analiz gospodarczych i założeń wykorzystanych w ramach środków i działań, o których mowa w pkt 3;
6) stanu zdrowia, bezpieczeństwa i warunków życia ludzi, oraz stanu obiektów kultury i obiektów budowlanych – w zakresie, w jakim oddziałują na nie lub mogą oddziaływać:
   a) stany elementów środowiska, o których mowa w pkt 1, lub
   b) przez elementy środowiska, o których mowa w pkt 1 – emisje i zanieczyszczenia, o których mowa w pkt 2, oraz środki, o których mowa w pkt 3.

Obowiązkowi udostępniania informacji o raportach dotyczących realizacji przepisów o ochronie środowiska towarzyszy nałożony na Głównego Inspektora Ochrony Środowiska obowiązek sporządzania, nie rzadziej niż raz na 4 lata, raportów o stanie środowiska w Polsce (art. 25b ustawy z dnia 20 lipca 1991 r. o Inspekcji Ochrony Środowiska.

Jednocześnie, udostępniając informacje o środowisku i jego ochronie, organ administracji informuje także, na wniosek podmiotu żądającego informacji, o miejscu, w którym znajdują się dane na temat metod przeprowadzania pomiarów, w tym sposobów poboru i przetwarzania próbek oraz sposobów interpretacji uzyskanych danych, które posłużyły do wytworzenia udostępnianej informacji lub odsyła do stosownych metodyk referencyjnych w tym zakresie (art. 9 ust. 3 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko.). Biorąc pod uwagę przepisy art. 9 należy uznać, że udostępnieniu powinno podlegać wszystko, co w jakikolwiek sposób dotyczy środowiska i jego ochrony, niezależnie od tego, w jakiej formie i na jakim nośniku danych zostało sporządzone.

Artykuł 13 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko gwarantuje dostęp do informacji każdemu, bez względu na jego status i interes prawny. Uprawnieniu do dostępu do informacji o środowisku i jego ochronie na warunkach określonych (art. 4), towarzyszy obowiązek właściwych organów do udostępnienia każdemu informacji o środowisku i jego ochronie (art. 8).

Do udostępnienia informacji o środowisku i jego ochronie obowiązane są następujące organy administracji:

1) organy administracji publicznej (rządowej i samorządowej), tj. ministrów, centralne organy administracji rządowej, wojewodów, działające w ich lub we własnym imieniu inne terenowe organy administracji rządowej, organy jednostek samorządu terytorialnego,
2) inne, niż ww. podmioty, gdy są one powołane z mocy prawa lub na podstawie porozumień do wykonywania zadań publicznych dotyczących środowiska i jego ochrony.

Krąg podmiotów obowiązanych do udostępniania informacji o środowisku i jego ochronie jest więc szerszy niż organy administracji publicznej.

Wskazane powyżej organy obowiązane są przede wszystkim do udostępniania informacji znajdujących się w ich posiadaniu, ale także informacji, które co prawda nie znajdują się faktycznie w posiadaniu danego organu administracji, ale które są dla tego organu przeznaczone (art. 8 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko). Dotyczy to m.in. wszelkiego rodzaju opracowań wykonywanych przez niezależne instytucje na zlecenia danego organu administracji.

Tak szerokie określenie zakresu organów obowiązanych do udostępniania informacji o środowisku i jego ochronie wynika wprost z przepisów dyrektywy UE 2003/4, która obowiązek udostępniania informacji adresuje do wszystkich organów władzy publicznej, ich organów doradczych i pomocniczych oraz innych podmiotów, które gromadzą informacje o środowisku w imieniu tych organów.

Podstawową zasadą jest udostępnianie informacji na pisemny wniosek (art. 12 ust. 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko). Wniosek taki może być złożony w dowolnej formie. Można w tym celu też wykorzystać formularze, którymi dysponują niektóre urzędy.

Od tej zasady ustawa o ocenach oddziaływania na środowisko zawiera wyjątek, wskazujący na złożenie ustnego wniosku jako na wystarczającą podstawę do udostępnienia informacji nie wymagającej wyszukiwania, która jednocześnie może być przekazana w formie ustnej, a także informacji niezbędnej do zapobieżenia zagrożeniu lub minimalizacji szkód wynikających z tego zagrożenia w przypadku wystąpienia klęski żywiołowej, innej katastrofy naturalnej lub awarii technicznej (art. 12 ust. 2).

W celu usprawnienia procesu udostępniania informacji wprowadzono również instytucję publicznie dostępnych wykazów danych o dokumentach zawierających informacje o środowisku i jego ochronie. Funkcją wykazu jest dostarczenie informacji o takich dokumentach oraz ułatwienie ich wyszukiwania.

Do prowadzenia publicznie dostępnych wykazów danych obowiązane są organy administracji właściwe w sprawach określonych w art. 21 ust. 2 oraz art. 22 ust. 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko. W odniesieniu do sporządzanych w związku z postępowaniem w sprawie oceny oddziaływania na środowisko raportów o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i analiz porealizacyjnych, publicznie dostępne wykazy danych powinny prowadzić także organy administracji właściwe do prowadzenia ww. postępowania (art. 22 ust. 2).

W publicznie dostępnych wykazach danych muszą być umieszczane dane o wszystkich dokumentach wymienionych w art. 21 ust. 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko, a mogą być zamieszczone, jeżeli organ prowadzący wykaz uzna to za stosowne, dane o wszelkich innych dokumentach, jeżeli tylko zawierają one informacje o środowisku i jego ochronie (art. 21 ust. 3).

Wykaz składa się z kart informacyjnych, zawierających dane umożliwiające wyszukiwanie i udostępnianie dokumentów, oraz ze spisów tychże kart. Wzór karty określony jest w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 września 2010 r. w sprawie wzoru oraz zawartości i układu publicznie dostępnego wykazu danych o dokumentach zawierających informacje o środowisku i jego ochronie. W wykazach zamieszczane są nie tylko dane o samym dokumencie (jak: nazwa dokumentu, data jego wydania oraz miejsce jego przechowywania), ale również zastrzeżenia dotyczące nie udostępniania informacji. Chodzi tu o informacje, które nie mogą być udostępniane z mocy samej ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko (art. 16 ust. 1).

Dokumenty, o których dane zamieszczane są w publicznie dostępnych wykazach, są stosunkowo łatwe do pozyskania. Udostępnia się je już w dniu złożenia wniosku o udostępnienie informacji (art. 14 ust. 3).

Kolejną zaletą wykazu jest możliwość wyszukiwania i przeglądania w siedzibie organu administracji dokumentów w nim wyszczególnionych bezpłatne (art. 26 ust. 1). Jednakże za sporządzanie kopii takich dokumentów i ewentualne ich przesłanie pobierane są opłaty.

Wszystkie organy administracji obowiązane są do prowadzenia publicznie dostępnych wykazów danych w formie elektronicznej. Tak prowadzone wykazy mają być udostępniane w Biuletynie Informacji Publicznej (BIP) – art. 23 ust. 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko. Szczegółowe wymagania dotyczące BIP określone są w art. 8 ustawy o dostępie do informacji publicznej, która i tak zobowiązuje do jego prowadzenia wszystkie organy administracji publicznej.

Pozostałe informacje (oprócz nie wymagających wyszukiwania, które mogą być udzielone ustnie, i zawartych w publicznie dostępnych wykazach danych) udzielane są przez organ w formie:

1) w jakiej są przechowywane, a więc w szczególności w formie pisemnej, wizualnej, fonicznej lub elektronicznej na informatycznych nośnikach danych,
2) jaka jest wskazana we wniosku o udostępnienie (możliwość żądania udzielenia informacji w określonej formie przewiduje ustawa o dostępie do informacji publicznej – art. 14 ustawy o dostępie do informacji publicznej oraz art. 15 ust. 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Jeżeli w danym przypadku informacja nie może być, np. z przyczyn technicznych, udostępniona w sposób lub w formie określonym we wniosku, organ administracji w terminie 14 dni od dnia złożenia wniosku o udostępnienie powinien powiadomić o tym wnioskodawcę wskazując przyczyny, dla których udostępnienie jest niemożliwe oraz sposób lub formę w jakiej żądana informacja może być udostępniona. Jeżeli z kolei wnioskodawca w terminie kolejnych 14 dni nie złoży kolejnego wniosku określającego sposób lub formę wskazaną powiadomieniu, to organ wydaje decyzję o odmowie udostępnienia informacji w sposób lub w formie określonych we wniosku.

Odbiór żądanej informacji może nastąpić zarówno w siedzibie danego organu, jak i za pośrednictwem poczty. Organ administracji udostępniając informacje o środowisku i jego ochronie przekazane przez osoby trzecie, wskazuje źródło ich pochodzenia (art. 11 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko.).

Udostępnienie informacji jest czynnością materialno – techniczną. Wszczęcie postępowania administracyjnego następuje wyłącznie w przypadku, gdy organ stwierdzi, że konieczne będzie wydanie decyzji odmawiającej udostępnia informacji, na podstawie art. 20 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko.

Informacje udostępnia się w terminie niezbędnym do ich przygotowania – jak stanowi ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko – bez zbędnej zwłoki (art. 14 ust. 1). Zasadniczo termin udostępnienia informacji nie może przekroczyć miesiąca od dnia złożenia wniosku, a w sprawach skomplikowanych – 2 miesięcy (art. 14 ust. 1 i 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko.). W przypadku przedłużenia terminu do 2 miesięcy, należy zastosować przepis art. 36 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeksu postępowania administracyjnego – dalej kodeksu postępowania administracyjnego, a więc powiadomić wnioskodawcę o przyczynach nie załatwienia sprawy oraz wskazać termin, w którym żądana informacja będzie udostępniona.

W dniu złożenia wniosku należy udostępnić dokumenty, o których dane są zamieszczane w publicznie dostępnych wykazach, a także informacje niezbędne do zapobieżenia zagrożeń i minimalizacji szkód w przypadku klęski żywiołowej, innej katastrofy naturalnej lub awarii technicznej (art. 14 ust. 3 i 4 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Udostępnienie informacji, które wymagają wyszukiwania i nie mogą być udzielone ustnie, oraz tych nie zawartych w publicznie dostępnych wykazach, podlega opłatom. Opłatę pobiera się za wyszukiwanie informacji, sporządzanie kopii dokumentów lub danych oraz ich przesyłanie. Opłatę pobiera się także za przekształcanie informacji w formę wskazaną we wniosku o udostępnienie. Wszystkie opłaty powinny odzwierciedlać związane z powyższymi czynnościami uzasadnione koszty ponoszone przez dany organ z związku z udostępnieniem informacji. Należy tu także wspomnieć o zwolnieniach z obowiązku uiszczania opłat. Rozporządzenie określające jednostkowe stawki opłat za udostępnienie informacji przewiduje obniżoną o połowę stawkę opłaty za sporządzanie kopii dokumentów lub danych dla celów nauki, szkolnictwa i oświaty pozaszkolnej. Ponadto udostępnienie informacji na wniosek innych organów administracji jest dokonywane nieodpłatnie (art. 26 ust. 4 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Akt ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko określa górne jednostkowe stawki opłat za wyszukiwanie informacji, za sporządzanie kopii dokumentów lub danych i za ich przesyłanie drogą pocztową, oraz za przekształcanie informacji w formę wskazaną we wniosku o udostępnienie (art. 27 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Stawki oraz sposób uiszczania opłat za udostępnienie informacji o środowisku i jego ochronie określone są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie opłat za udostępnianie informacji o środowisku i jego ochronie.

Rozporządzenie wyróżnia 4 rodzaje opłat:

1) za wyszukiwanie informacji – wysokość opłaty uzależniona jest od ilości dokumentów do wyszukania;
2) za przekształcanie informacji w formę zawartą we wniosku o udostępnienie – opłata pobierana jest za skanowanie oraz elektroniczne nośniki danych;
3) za sporządzanie kopii dokumentów lub danych – opłata uzależniona jest od formy i formatu kopii;
4) za przesyłanie kopii dokumentów lub danych drogą pocztową.

Wszystkie opłaty uiszcza się odpowiednio przez wpłatę do kasy lub na rachunek bankowy organu – w terminie 14 dni, bądź przy odbiorze przesyłki. Należy przy tym zaznaczyć, że nie ma dodatkowego obowiązku uiszczenia opłaty skarbowej za wniosek o udostępnienie informacji, przewidzianej dla podań. Uiszcza się jedynie opłatę za udostępnienie informacji naliczoną wg przepisów

rozporządzenia. Pozostałe kwestie dotyczące udostępniania informacji określone są w ustawie o ocenach oddziaływania na środowisko.

Przy tak szerokim zakresie informacji, które podlegają udostępnieniu, ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko jednocześnie nadaje organowi administracji uprawnienie do wyłączenia z udostępnienia określonych danych, a nawet do całkowitej odmowy udostępnienia informacji. Przesłanki odmowy udostępnienia informacji o środowisku i jego ochronie określone są w art. 16 i 17 przedmiotowej ustawy.

Przede wszystkim nie udostępnia się informacji, które dotyczą danych i informacji ustawowo chronionych na podstawie odrębnych przepisów. W każdym przypadku należy więc odmówić udostępnienia informacji, jeżeli udostępnienie takie mogłoby naruszyć przepisy:

1) ustawy z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (art. 2 ust. 1);
2) o ochronie danych jednostkowych uzyskiwanych w badaniach statystycznych statystyki publicznej, o których mowa w ustawie z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (art. 16 ust. 1 pkt 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko.);
3) ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (art. 16 ust. 1 pkt 4 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Bezwarunkowy zakaz udostępnienia obowiązuje również w przypadku, gdy:

1) udostępnienie mogłoby zakłócić przebieg określonych ustawą postępowań (sądowych, dyscyplinarnych lub karnych) (art. 16 ust. 1 pkt 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko);
2) udostępnienie mogłoby naruszyć prawa autorskie oraz patentowe (art. 16 ust. 1 pkt 3 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko);
3) ujawnienie informacji mogłoby spowodować zagrożenie środowiska lub bezpieczeństwa ekologicznego kraju (art. 16 ust. 1 pkt 6 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Udostępnieniu nie podlegają też dane dostarczone przez osoby trzecie, które nie miały obowiązku ich dostarczenia i złożyły zastrzeżenie o ich nie udostępnianiu (art. 16 ust. 1 pkt 5 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko), a także informacje o wartości handlowej, w tym zwłaszcza dane technologiczne dostarczone przez osoby trzecie i objęte tajemnicą przedsiębiorstwa, o ile ich ujawnienie mogłoby pogorszyć konkurencyjną pozycję tych osób i jeżeli złożyły one uzasadniony wniosek o wyłączenie tych informacji z udostępnienia (art. 16 ust. 1 pkt 7 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Odmowa uwzględnienia wniosku o wyłączenie informacji z udostępnienia może nastąpić wyłącznie w drodze decyzji (art. 16 ust. 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Kolejna kategoryczna przesłanka odmowy udostępniania informacji dotyczy danych dotyczących spraw wyłączonych, na podstawie art. 79 ust. 2 ustawy o oce-

nach oddziaływania na środowisko, z postępowania prowadzonego z udziałem społeczeństwa (art. 16 ust. 1 pkt 8 ww. ustawy), informacji dotyczących obronności i bezpieczeństwa państwa (art. 16 ust. 1 pkt 9 ustawy) oraz bezpieczeństwa publicznego (art. 16 ust. 1 pkt 10 ustawy).

Nie można także udostępniać danych o warunkach umowy, jaką wprowadzający sprzęt elektryczny lub elektroniczny zawarł z organizacją odzysku takiego sprzętu, o zabezpieczeniu finansowym w przypadku braku umowy z organizacją odzysku zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego przeznaczonego dla gospodarstw domowych oraz o wysokości wnoszonych opłat rejestrowych i rocznych – zawartych w rejestrze podmiotów wprowadzających produkty, produkty w opakowaniach i gospodarujących odpadami (art. 16 ust. 1 pkt 11 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Wprowadzając generalny zakaz udostępniania wskazanych powyżej informacji jednocześnie uznano, że nie można odmówić, powołując się na ochronę danych jednostkowych uzyskiwanych w badaniach statystycznych, ochronę danych osobowych oraz na ochronę informacji dostarczonych dobrowolnie, na względy ochrony środowiska lub też na ochronę informacji związanych z postępowaniem toczącym się na terenach zamkniętych – ujawnienia informacji na temat emisji z danego źródła lub zakładu (art. 18 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Przepisy ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko określają szereg przypadków, w których organ może odmówić udostępnienia informacji o środowisku i jego ochronie, jeżeli uzna to za wskazane. Odmówić udostępnienia informacji można, jeżeli:

1) wymagałoby to dostarczenia dokumentów lub danych będących w trakcie opracowywania (art. 17 pkt 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko) – w takim przypadku organ odmawiając udostępnienia informacji jest obowiązany do podania nazwy organu odpowiedzialnego za przygotowanie danego dokumentu lub danych oraz poinformowania o przewidywanym terminie zakończenia prac nad nimi (art. 19 ust. 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko);
2) wymagałoby to dostarczenia dokumentów lub danych będących przeznaczonych do wewnętrznego komunikowania się (art. 17 pkt 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko);
3) wniosek o udostępnienie informacji jest w sposób oczywisty niemożliwy do zrealizowania (art. 17 pkt 3 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko);
4) wniosek o udostępnienie informacji jest sformułowany w sposób zbyt ogólny (art. 17 pkt 4 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko) – w takim przypadku, przed odmówieniem udostępnienia informacji, organ jest obowiązany do uprzedniego, maksymalnie w terminie miesiąca od dnia otrzymania wniosku, wezwania wnioskodawcy do uzupełnienia wniosku, i udzielenia

wnioskodawcy stosownych wyjaśnień, a w szczególności poinformowania o możliwości skorzystania z publicznie dostępnych wykazów danych (art. 19 ust. 3 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko). Oczywiście takie uzupełnienie wniosku przez wnioskodawcę nie wyłącza uprawnienia organu do odmowy udostępnienia informacji, jeżeli w dalszym ciągu ma on zastrzeżenia co do stopnia szczegółowości wniosku.

Przepisy ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko reguluje także sytuację, gdy organ nie posiada informacji, o którą wnioskodawca prosi (nie ma jej fizycznie, ani nie może zażądać jej od innego podmiotu). W przepisie art. 19 ust. 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko. określono, że w takim przypadku organ niezwłocznie powinien przekazać wniosek organowi, który będzie w stanie udostępnić daną informację, oraz poinformować o tym przekazaniu wnioskodawcę. Jeżeli zaś nie można ustalić właściwego organu, wniosek o udostępnienie informacji powinien być zwrócony wnioskodawcy.

Na marginesie należy wspomnieć, iż zgodnie z ogólnymi zasadami interpretacyjnymi, ww. wyjątki od zasady jawności informacji o środowisku i jego ochronie, powinny być zawsze interpretowane zawężająco.

Odmowa udostępnienia informacji o środowisku i jego ochronie następuje w formie decyzji (art. 20 ust. 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko). Przy wydawaniu ww. decyzji obowiązują te same terminy, co przy udostępnianiu informacji, tj. zasadniczo miesiąc, z możliwością wydłużenia do 2 miesięcy (art. 14 ust. 5 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko.). Wnioskującemu o udostępnienie informacji przysługuje prawo do odwołania się od takiej decyzji, w terminie 14 dni od jej otrzymania, w trybie określonym w k.p.a. Wydaje się, że w tym przypadku nie będą miały zastosowania szczególne przepisy ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko. dotyczące rozpatrywania takiego odwołania (art. 16 ust. 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko). Przepis ten odnosi się bowiem wyłącznie do decyzji odmawiających wydawanych na podstawie (art. 16 ust. 1 ustawy o dostępie do informacji publicznej.), a nie ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko.

Do skarg na decyzje odmowne stosuje się przepisy ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 – Prawo o postępowaniu przed sądami administracyjnymi, z tym że przekazanie akt i odpowiedzi na skargę następuje w terminie 15 dni od dnia otrzymania skargi, a samą skargę rozpatruje się w terminie 30 dni od dnia otrzymania akt wraz z odpowiedzią na skargę (art. 20 ust. 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Dane o decyzjach odmawiających udostępnienia informacji są obowiązkowo zamieszczane w publicznie dostępnych wykazach danych (art. 21 ust. 2 pkt 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Oprócz ww. źródeł informacji o środowisku i jego ochronie, przepisy ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko przewidują udostępnianie niektórych informacji za pośrednictwem publicznych sieci telekomunikacyjnych, tj. Internetu.

Zgodnie z art. 24 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko, informacje dotyczące w szczególności wyników badań i pomiarów poziomów substancji i energii w środowisku oraz emisji, a także wyników z takich pomiarów badań klasyfikacji terenów, obszarów i stref, a także informacje zgromadzone w Bazie danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami powinny być udostępniane za pośrednictwem systemów teleinformatycznych, w szczególności przy wykorzystaniu elektronicznych baz danych (art. 24 ust. 1 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko). Takie bazy danych prowadzone są odpowiednio przez wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska, starostę, marszałka województwa oraz zarządzających drogami, liniami kolejowymi lub tramwajowymi, lotniskami oraz portami – w zależności od rodzaju informacji w nich zawartych (art. 24 ust. 3 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Sposób udostępniania ww. informacji i częstotliwość ich aktualizacji określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie sposobu i częstotliwości aktualizacji informacji o środowisku.

Informacje zawarte w bazach danych są udostępniane w BIP, prowadzonym przez podmioty obowiązane do prowadzenia tych baz danych (art. 24 ust. 2 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko). Pozwala to na udostępnienie informacji przy wykorzystaniu zasobów baz danych bez ujawniania pełnych wersji tych baz obejmujących również założenia konstrukcyjne i oprogramowanie, chronione przez prawo autorskie.

Oprócz wspomnianego już uprzednio obowiązku zamieszczenia publicznie dostępnych wykazów danych na stronach podmiotowych BIP prowadzonych przez poszczególne organy administracji, wprowadzono wymóg, aby w takiej formie udostępniane były również wszelkiego rodzaju dokumenty, rejestry, wykazy i bazy danych, do prowadzenia których organy te są ustawowo zobligowane (art. 25 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko).

Obowiązek zamieszczania w BIP kluczowych spośród opracowywanych przez siebie dokumentów oraz prowadzonych rejestrów i baz danych dotyczy niemal wszystkich organów wykonujących kompetencje z zakresu ochrony środowiska, od szczebla centralnego aż po gminny, a więc: Ministra Środowiska, Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, marszałka województwa, dyrektora regionalnego zarządu gospodarki wodnej, komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej, starosty oraz wójta (burmistrza, prezydenta miasta), a także Generalnego i regionalnych dyrektorów ochrony środowiska.

Listę wszystkich dokumentów, wykazów, rejestrów i baz danych, które mają być zamieszczone w BIP, określa art. 25 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko. Część z tych dokumentów i tak podlega udostępnieniu za pośrednictwem publicznie dostępnych wykazów danych. O ile jednak w wykazach zamieszcza się jedynie dane o dokumencie, o tyle przepis art. 25 ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko nakłada obowiązek umieszczenia na stronach BIP pełnej treści dokumentu.

Należy podkreślić, że do prowadzenia BIP organy administracji publicznej są obowiązane na podstawie ustawy o dostępie do informacji publicznej, która nakazuje, aby umieszczały one na swoich podmiotowych stronach BIP, m.in. informacje o prowadzonych rejestrach, ewidencjach i archiwach oraz o sposobach i zasadach udostępniania danych w nich zawartych. Analogiczny obowiązek przewiduje też ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne. Wydaje się więc, że umieszczenie w BIP dodatkowych informacji (które są jednocześnie i informacjami o środowisku i informacjami publicznymi), jest najbardziej efektywnym i najprostszym sposobem wypełnienia wymagań dotyczących elektronicznego rozpowszechniania informacji.

Reasumując, ustawa o ocenach oddziaływania na środowisko uzupełniona o regulacje ustawy o dostępie do informacji publicznej zapewnia dostęp do informacji o środowisku i jego ochronie w dostatecznym zakresie.

IV.5 Udział społeczeństwa – wybrane przykłady w zakresie gospodarowania wodami

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r., zaliczana do znaczących aktów prawodawstwa unijnego, ustanowiła ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej[139]. W sposób jasny precyzuje cele i kierunki działań mających na celu ochronę wszystkich rodzajów wód: powierzchniowych, podziemnych, przybrzeżnych oraz ekosystemów od wód zależnych. Określiła ona kolejność realizacji niezbędnych działań w następujących po sobie trzech cyklach planowania gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, dwukrotnie weryfikowanych w sześcioletnich odstępstwach czasu. W 2009 roku zakończono pierwszy cykl, który rozpoczął wdrażanie programu działań w okresie do roku 2015, a kiedy to nastąpi, pierwszy etap aktualizacji danych o stanie dorzecza oraz weryfikacja Planu Gospodarowania Wodami. Następny etap weryfikacji Planu Gospodarowania Wodami oraz przyjęcia Programu Działań na kolejny okres wdrażania Programu zaplanowany jest na rok 2021. Realizacja odpowiednich działań powinna zapewnić osiągnięcie w roku 2015 dobrego stanu wód na terenie Unii Europejskiej.

[139] Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE.

Rysunek 4.2. Osiągnięcie dobrego stanu wód do 2015 roku[140]

Operacyjnym celem Ramowej Dyrektywy Wodnej jest osiągnięcie dobrego stanu wszystkich części wód, poprzez określenie i wdrożenie koniecznych działań w ramach zintegrowanych programów działań w państwach członkowskich Unii Europejskiej do 2015 roku.

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE w sprawie ustanowienia ram dla działalności Wspólnoty w dziedzinie polityki wodnej jest wyrazem zastosowania w praktyce zasad zintegrowanego zarządzania zasobami wodnymi.

Cele, które formuje Dyrektywa są następujące[141]:

- osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu wód, ekosystemów wodnych i od wody zależnych,
- zaspokojenie potrzeb wodnych ludności i gospodarki przy poszanowaniu zasad zrównoważonego użytkowania wód,
- ochrona życia i mienia ludności oraz gospodarki przed skutkami stanów nadzwyczajnych w gospodarce wodnej.

[140] Polityka wodna Unii Europejskiej, cele i harmonizacja RDW, warsztaty, 14 września 2006 r., s. 3.

[141] J. Iwanicki, „Czym jest i czym powinna być gospodarka wodna", www.ekoedu.uw.edu.pl/download/wyklady/2007/JIwanicki.doc (czerwiec 2008).

Dla *osiągnięcia i utrzymania dobrego stanu wód, ekosystemów wodnych i od wody zależnych* należy podjąć wszechstronne działania zmierzające do zachowania i odbudowy biocenoz wodnych i dolinowych, polegające na:

- skutecznym ograniczeniu zanieczyszczeń wywołanych przez punktowe źródła zanieczyszczeń;
- skutecznym ograniczeniu zanieczyszczeń wywołanych przez rozproszone źródła zanieczyszczeń;
- kontroli poborów i ochronie zasobów wód powierzchniowych przed nadmierną eksploatacją;
- kontroli nielegalnych poborów i ochronie zasobów wód podziemnych przed nadmierną eksploatacją i zanieczyszczeniem;
- renaturyzacji koryt rzecznych;
- tworzeniu warunków dla odtworzenia bagien i torfowisk;
- restytucji gatunków roślin i zwierząt, które wyginęły;
- zalesianiu nieużytków;
- odbudowie retencji obszarowej przez usprawnienie eksploatacji systemów melioracji podstawowej.

Dla *zaspokojenia potrzeb wodnych ludności i gospodarki przy poszanowaniu zasad zrównoważonego użytkowania wód* należy wykonać działania porządkujące relacje z użytkownikami wód, zapewniające racjonalne wykorzystanie zasobów. Będą to:

- wprowadzanie i promowanie mechanizmów wspierających oszczędzanie wody;
- uporządkowanie gospodarki wodą w rolnictwie;
- uporządkowanie gospodarki wodą w gospodarce komunalnej;
- uporządkowanie gospodarki wodą w przemyśle;
- racjonalizacja gospodarki przestrzennej ze względu na możliwości pokrycia zapotrzebowania na wodę;
- wyrównanie przepływów wody w rzekach dla pokrycia potrzeb użytkowników (jeśli analiza wariantowa wykaże, iż brak alternatywnego, nie ingerującego w reżim odpływu sposobu pokrycia tych potrzeb) z respektowaniem wymagań siedlisk;
- racjonalizacja poborów kruszywa, roślin i innych materiałów z dolin, koryt rzek i potoków oraz czasz jezior;
- racjonalizacja gospodarki rybackiej na rzekach, potokach, jeziorach, zbiornikach sztucznych i kanałach;
- racjonalizacja żeglugowego i rekreacyjnego wykorzystania wód.

Dla osiągnięcia *ochrony życia i mienia ludności oraz gospodarki przed skutkami stanów nadzwyczajnych w gospodarce wodnej* należy zrealizować następujące działania dla ochrony ludzkiego życia oraz ograniczenia strat w gospodarce mienia ludności:

- poprawić organizację akcji zwalczania skutków stanów nadzwyczajnych;
- zracjonalizować zagospodarowanie przestrzenne w zlewni, a szczególnie na obszarów zalewowych;
- zracjonalizować zagospodarowanie przestrzenne obszarów zagrożonych suszą;
- poprawić skuteczność obiektów technicznych;
- zwiększyć naturalną retencję.

Wymienione wyżej działania zbiorcze, można wykonywać za pomocą różnych metod i technologii w następujących dziedzinach działalności podstawowej służb wodnych:

- eksploatacja elementów systemu wodnego;
- nadzór nad użytkownikami;
- edukacja i komunikacja społeczna;
- modernizacje i inwestycje.

Osiągnięcie celów Ramowej Dyrektywy Wodnej wymaga zaangażowania społeczeństwa w proces implementacyjny i uzyskania jego akceptacji w zakresie podejmowanych decyzji i realizowanych działań w gospodarce wodnej. Zapewnienie udziału społeczeństwa, poprzez stworzenie dostępu do informacji, opracowywanych dokumentów, prowadzenie konsultacji oraz wspieranie aktywnego zaangażowania, stwarza możliwość wywierania wpływu na opracowywanie planów gospodarowania wodami, które jest istotnym wymogiem Ramowej Dyrektywy Wodnej w sprawie ustanawiania ram dla działalności Wspólnoty w dziedzinie polityki Wodnej[142,143,144].

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady nakreśla potrzebę udziału społeczeństwa w procesie przygotowywania planów gospodarowania wodami, a tym samym umożliwia społeczeństwu wywieranie wpływu na merytoryczną zawartość i realizację powyższych planów.

---

[142] Ł. Szałata, M. Popek, „Udział społeczeństwa w procesie zarządzania gospodarką wodną w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE. Ekonomia i Środowisko", Czasopismo Stowarzyszenia Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Nr 2 (28), 2005.

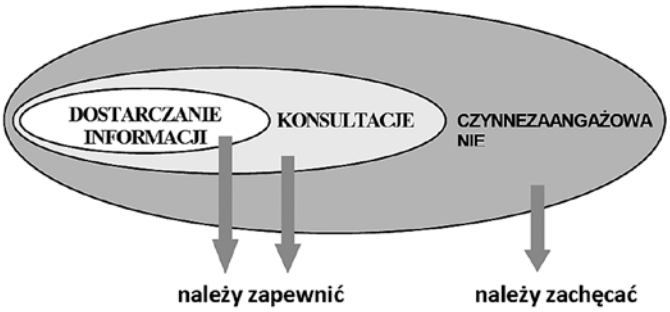
[143] Ł. Szałata, M. Zielińska, „Wdrażanie procesu udziału społeczeństwa zgodnie z art. 14 Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE za obszarze regionu wodnego Środkowej Odry. XI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna – Zarządzanie zasobami wodnymi w dorzeczu Odry", Lądek Zdrój, 28-31 maja 2006.

[144] Ł. Szałata, M. Zielińska, „Udział społeczeństwa na obszarze regionu wodnego Środkowej Odry", Gospodarka Wodna, kwiecień 2007.

Udział społeczeństwa stanowi nowe narzędzie planowania w gospodarce wodnej i związany jest m.in. z informowaniem społeczeństwa o kluczowych zagadnieniach w danym dorzeczu oraz z udostępnieniem stosowanych dokumentów. Dyrektywa zakłada trzy formy udziału społeczeństwa:

- dostęp do informacji;
- trzystopniowe konsultacje w ramach procesu planowania;
- aktywne zaangażowanie zainteresowanych stron we wszystkie aspekty wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej.

Rysunek 4.3. Trzy formy udziału społeczeństwa w procesie przygotowywania planów gospodarowania wodami[145]



Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 roku wyraźnie podkreśla, iż kluczem do efektywnego przeprowadzenia procesu gospodarowania wodami na terenie państw Unii Europejskiej jest uzyskanie akceptacji społecznej podejmowanych decyzji oraz działań drugoplanowych mających na celu osiągnięcie dobrego stanu wód do 2015 roku.

[145] Program udziału społeczeństwa we wdrażaniu Ramowej Dyrektywy Wodnej w Polsce. Ministerstwo Środowiska – Departament Zasobów Wodnych,, Warszawa, 19.08.2005 r., s. 8.

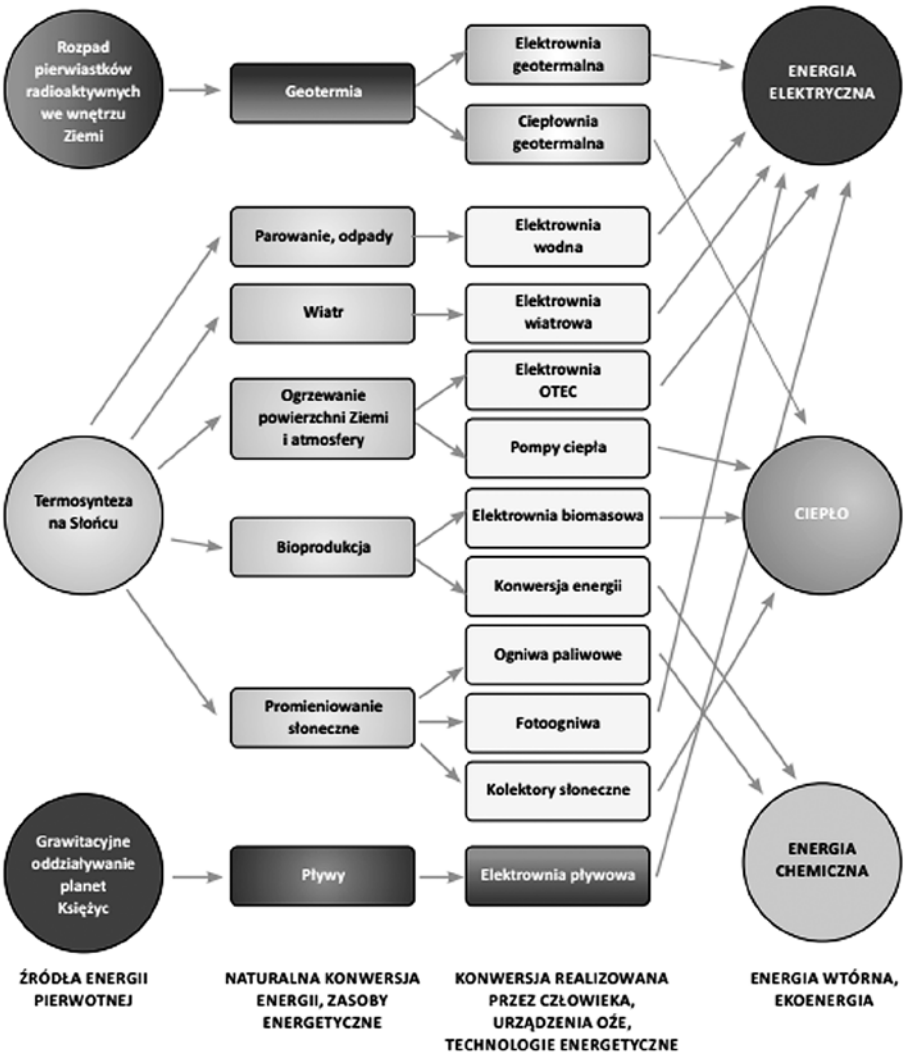
V. Opis odnawialnych źródeł energii oraz wybrane technologie niskoemisyjne

V.1. Odnawialne źródła energii

Odnawialne źródła energii są to wszelkiego rodzaju procesy pozyskiwania energii cieplnej, elektrycznej, chemicznej (przy pomocy odpowiednich urządzeń i technologii) z zasobów, które uzupełniają się w sposób naturalny. Do tych zasobów zaliczamy:

- geotermię,
- parowanie i opady,
- wiatr,
- ogrzewanie powierzchni Ziemi i atmosfery,
- bioprodukcja,
- promieniowanie słoneczne.

Rysunek 5.1. Odnawialne zasoby i źródła energii[146]



Technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii, z powodzeniem są coraz szerzej wprowadzane ze względu na niską szkodliwość oddziaływania na środowisko naturalne. Dzięki tym działaniom można znacząco wpłynąć na obniżenie emisji szkodliwych substancji (takich jak NO_x, SO_2, CO_2, PM10, PM2,5, dioksyny, furany, WWA[147]), jakie są wytwarzane przy pozyskiwaniu energii w sposób konwencjonalny.

[146] J. Zimny, Odnawialne źródła energii w budownictwie niskoenergetycznym, PGA, AGH, Warszawa 2010, s. 16.

[147] WWA – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne.

V.1.1. Geotermia

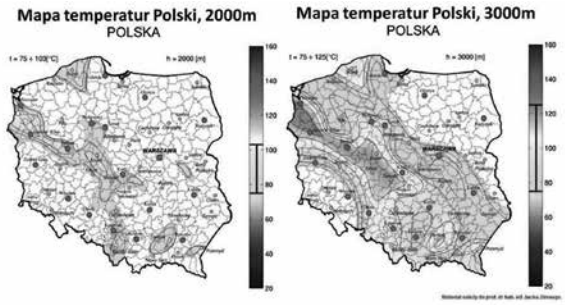
Pierwszym omawianym zasobem naturalnym, który zachodzi na wskutek rozpadu pierwiastków radioaktywnych (Uran, Tor, Potas) we wnętrzu Ziemi jest geotermia. Jako energię geotermalną rozumiemy energię pozyskaną z zasobów ciepłych wód podziemnych. Ciepło, które otrzymujemy możemy wykorzystać w celach cieplnych (czyli ogrzewanie domków jednorodzinnych, wsi, miast) oraz w celach produkcji energii elektrycznej. Energia geotermalna zależna jest przede wszystkim od temperatury zasobów i wydajności złoża. Temperatury wahają się o 20°C do 150°C w zależności od głębokości złoża. Wyróżniamy podział wód geotermalnych ze względu na temperaturę złoża:

- ciepło niskotemperaturowe (do 130°C) wykorzystywane jest w ciepłownictwie i elektrociepłownictwie (od 80°C),
- ciepło wysokotemperaturowe (powyżej 130°C) głównie w produkcji energii elektrycznej i ciepła.

Potencjał zasobów geotermalnych szacowany jest do głębokości 5 000 m, a przyszłości prognozowany do 7 000 m. Polska na skali innych krajów Europejskich posiada największy potencjał wykorzystania zasobów geoenergetycznych (80% powierzchni kraju). Potencjał geotermalny wzrasta wraz z głębokością wydobycia (Rysunek 5.2 i 5.3). Należy zaznaczyć, że jednostkowy koszt energii cieplnej uzyskanej przy pomocy geotermalnych źródeł jest 20% niższy od kosztów energii cieplnej wytworzonej w sposób konwencjonalny.[148]

Należy dodać, że wydobycie wód geotermalnych wiąże się także z problemami takimi jak zawartość soli i gazów, które wpływają na korozyjność rurociągów.

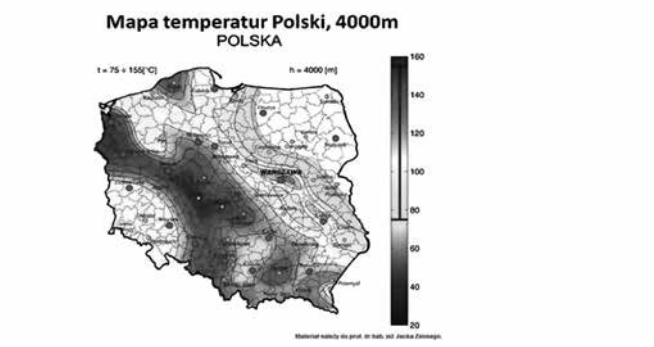
Rysunek 5.2. Mapa temperatur zasobów geotermalnych Polski na głębokości 2 000 m i 3 000 m[149]



[148] J. Zimny, M. Struś, P. Lech, S. Bielik „Wytwarzanie energii elektrycznej z zasobów geotermicznych Polski," Kraków-Wrocław 2014, Wydanie I.

[149] J. Zimny, M. Struś, P. Lech, S. Bielik „Wytwarzanie energii elektrycznej z zasobów geotermicznych Polski", Kraków-Wrocław 2014, Wydanie I.

Rysunek 5.3. Mapa temperatur zasobów geotermalnych Polski na głębokości 4 000 m[150]



Tereny Polski w większości swojej powierzchni pokryte są basenami sedymentacyjnymi prowincji centralno-europejskiej, które dzielą się na następujące rezerwuary: cechsztyński, dewońsko-karboński, dolno permskim, jurajskim, kambryjskim, kredowym oraz triasowym. Na terenie Polski energia geotermalna jest wykorzystywana do celów ciepłowniczych oraz leczniczych (baseny geotermalne). Obecna, zainstalowana moc cieplna to 70 MWth, gdzie prawie połowa tej wartości to moc wytworzona przy pomocy pomp ciepła. Pierwszym komercyjnym ciepłowniczym zakładem geotermalnym, wybudowanym w 2004 roku i działającym do dziś jest zakład Bańska Biały-Dunajec, (głębokość złoża 2 000-3 000 m), który był początkiem tak zwanej Geotermii Podhalańskiej, której za zadanie miało być ograniczenie emisji CO_2 i innych pyłów zawieszonych oraz gazów cieplarnianych, na terenie miasta i okolic Zakopanego. Jak dotąd na terenie Polski funkcjonuje osiem geotermalnych zakładów ciepłowniczych: Bańska Niżna (4,5 MJ/s, docelowo 70 MJ/s), Pyrzyce (15 MJ/s, docelowo 50 MJ/s), Stargard Szczeciński (14 MJ/s), Mszczonów (7,3 MJ/s), Uniejów (2,6 MJ/s), Słomniki (1 MJ/s), Lasek (2,6 MJ/s) oraz Klikuszowa (1 MJ/h). W fazie realizacji jest projekt geotermalny w Toruniu.[151]

Technologie pozyskiwania wód geotermalnych:

a) system jednootworowy:
- z samoczynnym wypływem,
- z wykorzystaniem pompy głębinowej,
- z wymiennikiem ciepła zanurzonym w warstwie zmineralizowanej wody geotermalnej,
- z wykorzystaniem pompy głębinowej i ze sztucznie podwyższoną przepuszczalnością złoża w pobliżu otworu wydobywczego,

[150] J. Zimny, M. Struś, P. Lech, S. Bielik, Wytwarzanie energii elektrycznej z zasobów geotermicznych Polski", Kraków-Wrocław 2014, Wydanie I.

[151] www.pga.org.pl.

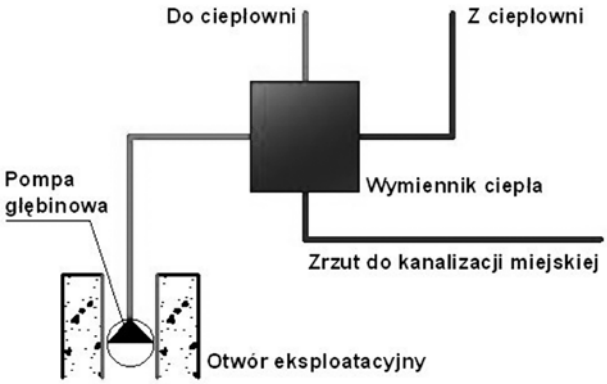
- wydobywająco-zatłaczający woda pobierana ze złoża niżej zatłaczanie do złoża wyżej)

b) system dwuotworowy
- zamknięty z otworem wydobywającym i zatłaczającym,
- ze sztucznie wytworzona przepuszczalnością w wyniku eksplozji ładunków wybuchowych)
- Wyróżniamy dwa systemy doprowadzania ciepła::
- Bezpośrednie doprowadzenie ciepła do systemu rur,
- Pośrednie doprowadzenie przez obieg zamknięty (oddaje ciepło chłodnej wodzie).

W praktyce stosujemy są rozwiązania składające się z jednego otworu eksploatacyjnego geotermalnego lub dubletu geotermalnego stanowiącego otwór eksploatacyjny i zatłaczający.

Wykorzystując jeden otwór geotermalny, można eksploatować tylko wodę termalną o małym zasoleniu i w stosunkowo niedużej ilości. Skład ciepłowni geotermalnej (rysunek 5.3) to: otwór eksploatacyjny, pompa głębinowa, filtry wstępne, płytowe wymienniki ciepła. W układzie takim nie istnieje problem zatłaczania schłodzonych wód termalnych, ponieważ są one utylizowane przez zrzut do wód powierzchniowych lub kanalizacji miejskiej.

Rysunek 5.3. Schemat jednootworowego wydobycia geotermalnego[152]



Najczęściej wykorzystywanym układem pozyskiwania wody geotermalnej jest układ dubletu geotermalnego (rysunek 5.4). Skład ciepłowni geotermalnej to: otwór eksploatacyjny, pompa głębinowa, bateria filtrów wstępnych, płytowy wymiennik ciepła, bateria filtrów końcowych oraz otwór zatłaczający. Podstawową zasadą działania dubletu geotermalnego jest zapewnienie ciągłości przepływu

[152] H. Biernat, S. Kulik, B.Noga, Z.Kosma. „Modelowanie inżynierskie", Gliwice 2010, s. 7-12.

pomiędzy otworem eksploatacyjnym a otworem zatłaczającym, wynikające z konieczności wtłaczania w tym samym czasie wydobytej wody do złoża. Podczas ujmowania wód termalnych o dużym zasoleniu nie ma możliwości ich utylizacji poprzez zrzut do wód powierzchniowych lub kanalizacji miejskiej. Podstawowymi problemami otworów zatłaczających są postępujący spadek wydajności i efektywności zatłaczania oraz szybka korozja.[153]

Rysunek 5.4. Schemat dubletu geotermalnego[154]

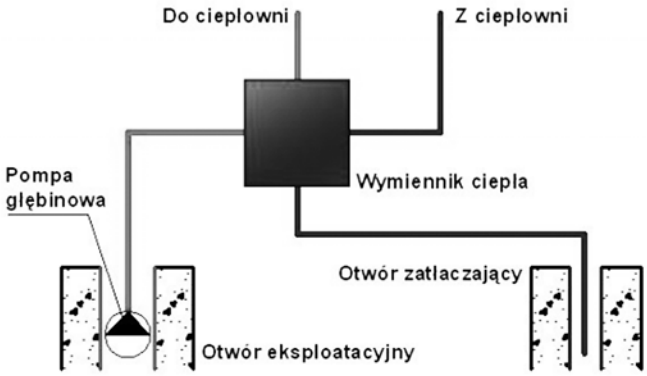


Tabela 5.1. Przedstawienie wady i zalet energetyki geotermalnej.

Zalety	Wady
wykorzystanie energii geotermalnej do wytwarzania energii cieplnej jest bardziej opłacalne, niż jej konwersja na energię elektryczną;	eksploatacja energii geotermalnej może negatywnie wpływać na środowisko, co w znacznej mierze wynika z ewentualnej emisji szkodliwych gazów, takich jak: siarkowodór, radon oraz ditlenek węgla;
koszty wytwarzania energii elektrycznej z geotermalnej są o ok. 20% niższe niż przy jej produkcji z węgla.	woda ze źródeł geotermalnych może być zasolona, co w konsekwencji przyczynia się do zasolenia gleby poprzez proces wtłaczania schłodzonej wody w głąb ziemi. Poza tym występuje także niebezpieczeństwo korozji urządzeń energetycznych.

[153] H. Biernat, S. Kulik, B. Noga, Z. Kosma. „Modelowanie inżynierskie", Gliwice 2010, s. 7-12

[154] H. Biernat, S. Kulik, B. Noga, Z. Kosma. „Modelowanie inżynierskie", Gliwice 2010, s. 7-12.

V.1.2. Parowanie i opady

Ponad 70% powierzchni naszego Globu pokryte jest wodą. Jest ona całkowicie niezbędna do istnienia życia, ale również doskonałym akumulatorem energii. Energetyka wodna, zajmuje się pozyskiwaniem energii, która jest zakumulowana w wodzie, następnie zajmuje się jej przetwarzaniem na energie mechaniczną i elektryczną za pomocą turbin wodnych. Ze względu na sposób doprowadzenia wody możemy podzielić pozyskiwanie energii elektrycznej z energii:

- wód płynących (śródlądowe),
- fal (morskie),
- pływów (morskie).

Zgodnie z kryterium spadku wody wyróżniamy elektrownie:

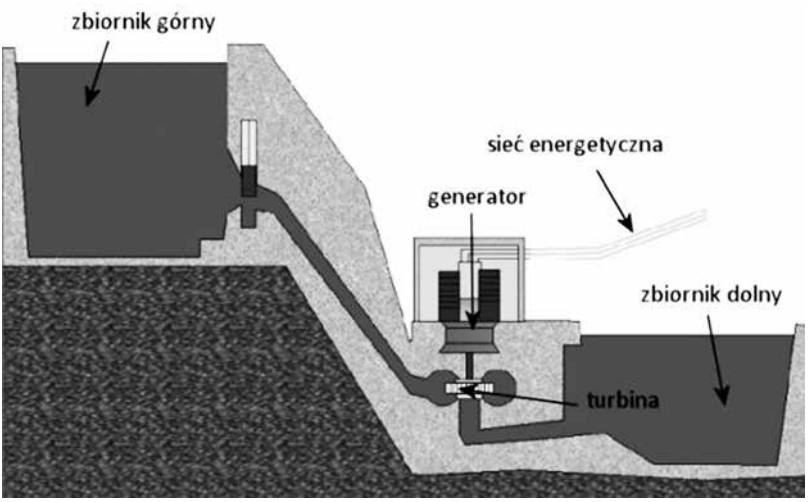
- niskospadowe: 2–20 m;
- średniospadowe: do 150 m;
- wysokospadowe: powyżej 150 m;
- pływające po rzece;
- derywacyjne.

Elektrownie zlokalizowane na wodach śródlądowych dzielimy na:

- Przepływowe, które budowane są na nizinnych rzekach o niewielkim spadku, wówczas gdzie brak jest możliwości magazynowania wody w zbiorniku. Ilość energii, która jest wyprodukowana zależy od chwilowego przepływu wody w korycie rzeki. Do produkcji energii elektrownia wykorzystuje wody płynące w korytach rzek, w danym momencie, a zlokalizowana jest w budynku, który zazwyczaj jest przedłużeniem jazu, przegradzającego rzekę. Moc znamionowa takiej elektrowni to najmniejsza wartość mocy, jaka może wystąpić w ciągu 95% dni w roku.
- Derywacyjne. Elektrownie te wykorzystują kanał derywacyjny, dzięki temu osiąga się większe spiętrzenie. Wewnątrz kanału znajduje się turbina wodna. Elektrownie te budowane są zazwyczaj na rzekach górskich, które charakteryzują się bystrym nurtem, a przy tym niewielkim przepływem.
- Regulacyjne (zbiornikowa). Zbiornik wody, który umiejscowiony jest przed elektrownią, umożliwia produkcję energii o mocy większej, niż moc, która odpowiadająca chwilowemu dopływowi wody. Zadaniem zbiornika jest wyrównywanie sezonowych różnic w ilości przepływającej wody, niwelując przy tym sezonowe spadki mocy.
- Szczytowo-pompowe. Charakterystycznym elementem takich elektrowni to dwa zbiorniki wodne, które znajdują się przed i za elektrownią (górny i dolny). Elektrownie tego typu pełnią rolę akumulatora energii dla systemu energetycznego. W przypadku małego zapotrzebowania na energię elektrownia

pobiera energię z sieci i przepompowuje wodę znajdującą się w zbiorniku dolnym do zbiornika górnego. W przypadku dużego zapotrzebowania na energię elektryczną, woda z górnego zbiornika wypuszczana jest z powrotem do zbiornika dolnego, powodując w ten sposób produkcję energii elektrycznej oddawanej do sieci. Elektrownie szczytowo-pompowe są niezależne od dopływu naturalnego wody.[155]

Rysunek 5.5. Budowa elektrowni szczytowo-pompowej[156]



Elektrownie wodne zlokalizowane są na otwartych wodach i dzielimy na:

- Pływowe. Przy produkcji energii elektrycznej wykorzystane są przypływy i odpływy mórz i oceanów, które spowodowane są grawitacyjnym przyciąganiem księżyca oraz słońca. Elektrownie pływowe budowane są w miejscach, gdzie jest umożliwienie odgrodzenia od otwartego morza zatoki lub ujścia rzeki. Budowane są specjalne zapory wyposażone w turbiny. W skutek wpływającej do zbiornika (w trakcie przypływu) i wypływającej (w trakcie odpływu) wody, turbina obraca się produkując energię elektryczną.
- Wykorzystujące energię fal morskich. Produkcja energii elektrycznej przy użyciu tego źródła nie należy do najłatwiejszych. Zasoby oceniane są na bardzo wysokie, jednakże zmienność wysokości fal (czynnik zależny od warunków pogodowych) czy też niekorzystne działanie słonej wody znacząco utrudnia produkcję energii elektrycznej w ten sposób. Jednym ze sposobów wykorzystania fal morskich są tak zwane „tratwy" i „kaczki". „Tratwy" są to trzyczęściowe elementy połączone ze sobą zawiasami, poruszają się wy-

155 www.zielonaenergia.eco.pl.

156 www.zielonaenergia.eco.pl (wrzesień 2015).

korzystując pionowy ruch fal. Na skutek ruchu urządzeń, napędzane są tłoki pompy zlokalizowanych w środkowych częściach urządzenia. „Kaczki" wykorzystują poziome ruchy wody morskiej. Łańcuchy „kaczek" umocowane są na długich prętach poruszających się na falach wprowadzając w ruch tłoki pomp. Urządzenia wykorzystywane w tym rozwiązaniu cechuje stosunkowo niewielka moc, więc stosuje się je np. do oświetlania boi.

Rysunek 5.6. Schemat elektrowni wykorzystującej energię fal[157]

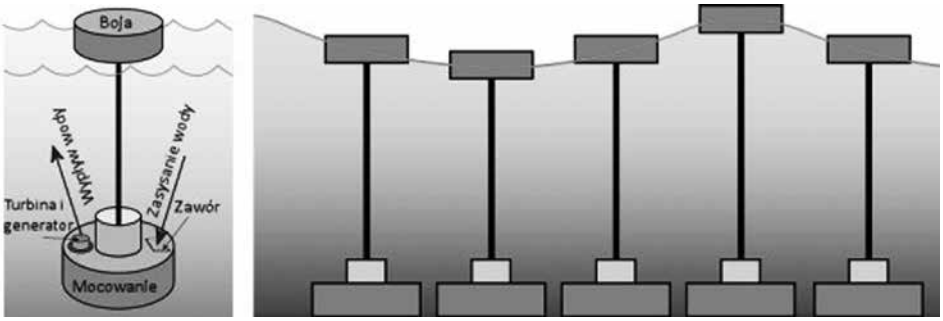


Tabela 5.2. Przedstawienie wad i zalet energii produkowanej ze spadku wody[158]

Zalety	Wady
Pozyskiwanie energii elektrycznej bez zanieczyszczania środowiska;	Lokalne zmiany klimatyczne;
Możliwość instalacji na niewielkich ciekach wodnych;	Ingerencja w środowisko naturalne;
Stosunkowo krótki okres realizacji instalacji;	zamulanie dna rzeki;
niższe koszty wytwarzania energii elektrycznej;	Duże nakłady inwestycyjne;
Możliwość szybkiego zatrzymywania i uruchamiania elektrowni;	Sedymentacja zawiesin;
Łatwość obsługi, co wiąże się z mniejszą ilością obsługującego personelu.	

[157] www.zielonaenergia.eco.pl (wrzesień 2015).

[158] Opracowanie własne.

V.1.3. Wiatr

Energia wiatru jest przekształcona formą energii słonecznej. Wiatr wywołany jest przez różnicę w nagrzewaniu lądów i mórz, biegunów i równika, czyli poprzez różnice ciśnień miedzy rożnymi strefami cieplnymi.

Elektrownia wiatrowa dzięki turbinie zmienia energię kinetyczną w energię mechaniczną, dzięki wywieraniu siły na poruszające się elementy robocze. Można zauważyć, że w ostatnich latach cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem jako inwestycja oraz jako alternatywa, która wypiera tradycyjne pozyskiwanie energii elektrycznej. Głównym wyznacznikiem zastosowania tej metody jest odpowiednia lokalizacja, która zależy przed wszystkim od uwarunkowań przyrodniczych, czyli tereny, gdzie prędkości wiatru są największe. Zespoły elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą nazywane są farmami wiatrowymi lub parkami wiatrowym. W Polsce najlepsze uwarunkowania do inwestycji w farmy wiatrowe, znajdują się tereny wybrzeża polskiego. jak i tereny Suwalszczyzny oraz w województwie wielkopolskim, częściowo w mazowieckim oraz lokalnie Beskid Sądecki, Żywiecki, Bieszczady i Pogórze Dynowskie.

Elektrownie wiatrowe możemy podzielić:

a) ze względu na zastosowanie:
- przydomowe,
- przemysłowe.

b) ze względu na moc:
- mikro,
- makro.

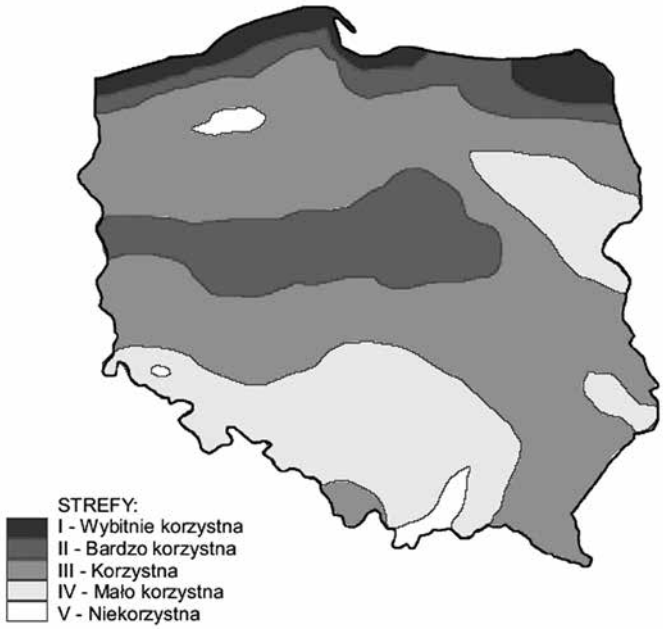
c) ze względu na lokalizacje:
- lądowe,
- morskie.

d) ze względu na położenie osi :
- pozioma HAWT[159] (jednopałkowe, dwupłatowe, trójpłatowe, wielopłatowe)
- pionowa VAWT[160] (Darrieusa, Savoniusa, H-Darrieusa V-VAWT)

[159] HorizontalAxis Wind Turbine.

[160] Vertical Axis Wind Turbine.

Rysunek 5.7. Strefy energetyczne wiatru w Polsce[161]



Mikroelektrownie wiatrowe mają moc do 100 W. Małymi elektrowniami określane są te o mocy od 100 W do 50 kW. Duże elektrownie wiatrowe wytwarzają moc ponad 50 kW.

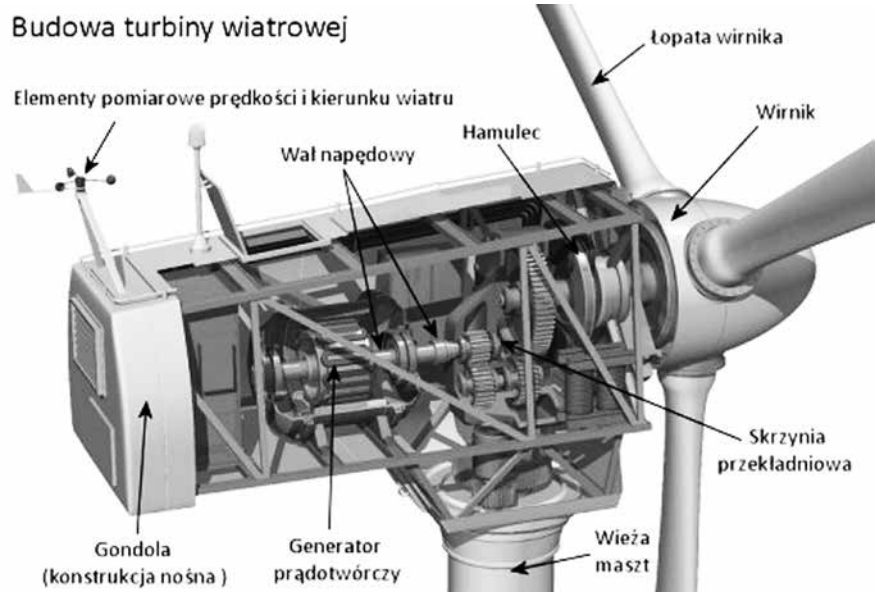
W dużych elektrowniach wiatrowych fundament wykonany jest z żelbetu, wymiary są uzależnione od warunków geologicznych terenu. W przypadku farm instalowanych na morzu, stosowane są fundamenty betonowe, stalowe, które wypełnione są żwirem w celu osiągnięcia balastu. Aby odebrać maksimum energii od wiatru należy odpowiednio wyhamować wiatr. Wykazano, że optymalne jest zachowanie prędkości wiatru w stosunku 3-2-1. Przykładowo, jeśli daleko przed turbiną wiatr wieje z prędkością 15 m/s, w osi turbiny prędkość powinna wynosić 10 m/s, a za turbiną 5 m/s. Jest to zobrazowanie na tzw. tubie wiatru.

Elektrownia wiatrowa HAWT. Wieża zbudowana jest z segmentów, jej wysokość to zazwyczaj kilkadziesiąt metrów, nawet w niektórych przypadkach dochodzić może do 100 m. Na wieży umieszczony jest wirnik, zazwyczaj 3-łopatowy, to tutaj dochodzi do przemiany energii wiatru w energię mechaniczną, znajduje się na wale napędzającym, poprzez skrzynię przekładniową, generator. Gondola wykonana jest z tworzywa lub stali, a do jej wzmocnienia stosuje się włókno szklane. Gondola obraca się o 360 stopni, co umożliwia najlepsze ustawienie pod wiatr. Na

[161] www.biomasa.org (wrzesień 2015).

szczycie wieży zainstalowany jest silnik, który poprzez przekładnię zębatą może obracać gondolę. Wewnątrz gondoli znajduje się generator, skrzynia przekładniowa, wyłączniki serwisowe, układy odgromowe i hamowania oraz transformator. Wirnik obraca się z prędkością kilkuset, a nawet tysiąc razy mniejszą niż prędkość generatora produkującego prąd. Aby zwiększyć prędkość obrotową stosuje się skrzynię przekładniową. Istnieją także turbiny bezprzekładniowe oparte na wolnoobrotowym generatorze synchronicznym. Małe obroty i brak przekładni powoduje znaczne uproszczenie konstrukcji, zmniejszenie zużycia materiałów i generowanego hałasu. Zmienne obroty zwiększają sprawność elektrowni i jej wydajność energetyczną. Wadą tego rozwiązania jest generowana energia elektryczna o innych parametrach, niż parametry sieci. Turbiny bezprzekładniowe można łatwo rozpoznać po skróconej, jajowatej gondoli z wyraźnie zaznaczoną tarczą pierścienia generatora. Sprawność takich elektrowni to ok. 50-60%.

Rysunek 5.8. Budowa standardowej turbiny wiatrowej[162]



W małych elektrowniach wiatrowych turbiny wiatrowe wytwarzają moc poniżej 100 kW. Produkują energię elektryczną już przy wietrze 2 m/s Wiatraki takie wytwarzają prąd na użytek własny inwestora, najczęściej zasilając oświetlenie szklarni, domków letniskowych, budynków gospodarczych. Maszty z odciągami są konstrukcjami lekkimi, co pozwala uniknąć szeregu problemów związanych z prawem, jak i z kosztami inwestycyjnymi.[163]

[162] www.zielonaenergia.eco.pl (wrzesień 2015).

[163] D. Niedziółka „Zielona energia w Polsce", Oficyna Wydawnicza CeDeWu, Warszawa 2012.

Elektrownia wiatrowa VAWT. W przeciwieństwie do klasycznych, posiadają oś wirnika umieszczoną w płaszczyźnie pionowej. Są one bardzo proste w budowie, dzięki czemu także niezawodne. Charakterystyczna cechą turbin pionowych jest wolnobieżność. Elektrownie wiatrowe o pionowej konstrukcji wirnika nie generują hałasu, są niemal bezgłośne. Pracują przy stosunkowo niewielkich obrotach. Turbiny wiatrowe o pionowej osi obrotu charakteryzują się dużą gamą możliwości montażu bez odpowiednich warunków środowiskowych. Wiatraki pionowe nie wymagają stosowania wysokich masztów i można je montować nawet bezpośrednio na budynkach. Najczęściej można spotkać przydomowe turbiny wiatrowe zainstalowane na dedykowanych masztach linkowych lub konstrukcjach wolnostojących. Sprawności takich elektrowni wahają się od 10-15% (dla turbiny Savoniusa), 40% (dla turbiny Darrieusa).

W skład podstawowego zestawu pionowej elektrowni wiatrowej wchodzi wolnoobrotowy trójfazowy generator elektryczny z magnesami neodymowymi, wirnik z łopatkami, zaawansowany kontroler cyfrowy z funkcją podbijania napięcia ładowania przy słabym wietrze.[164]

Rysunek 5.9. Budowa turbiny Darrieusa[165]

[164] www.eco4globe.com (październik 2015).

[165] www.oze24.eu (październik 2015).

Rysunek 5.10. Budowa turbiny Savoniusa[166]

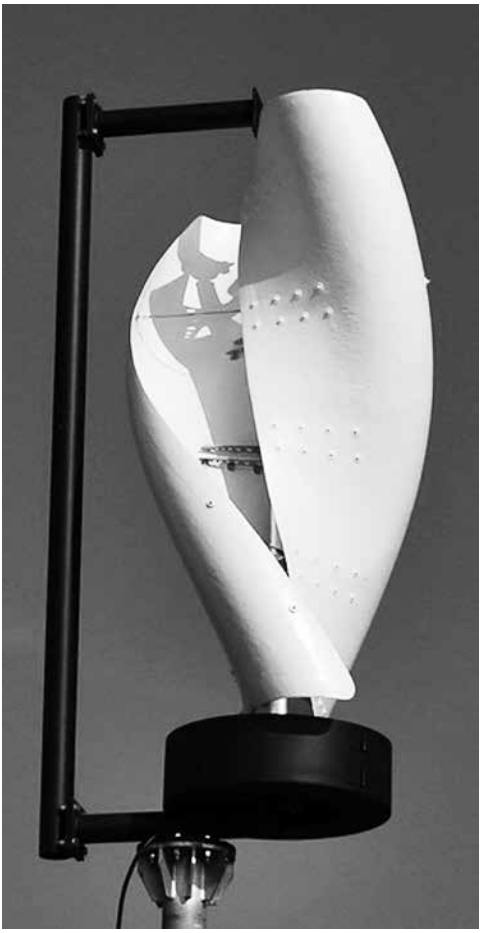


Tabela 5.3. Przedstawienie wad i zalet energii produkowanej z energii wiatru

Zalety	Wady
Energia, która jest niewyczerpalna;	Wysokie koszty budowy i utrzymania;
Czysta energia, brak emisji szkodliwych gazów;	Ingerencja w krajobraz;
Nowe miejsca pracy;	Hałas turbin, przy VAWT minimalny;
Zagospodarowanie nieużytków rolniczych;	Zakłócają odbiór fal radiowych i telewizyjnych;
	Zależność od wiatru;
	duże skupiska wiatraków zagrażają przelatującym ptakom;
	ingerencja w naturalny krajobraz;

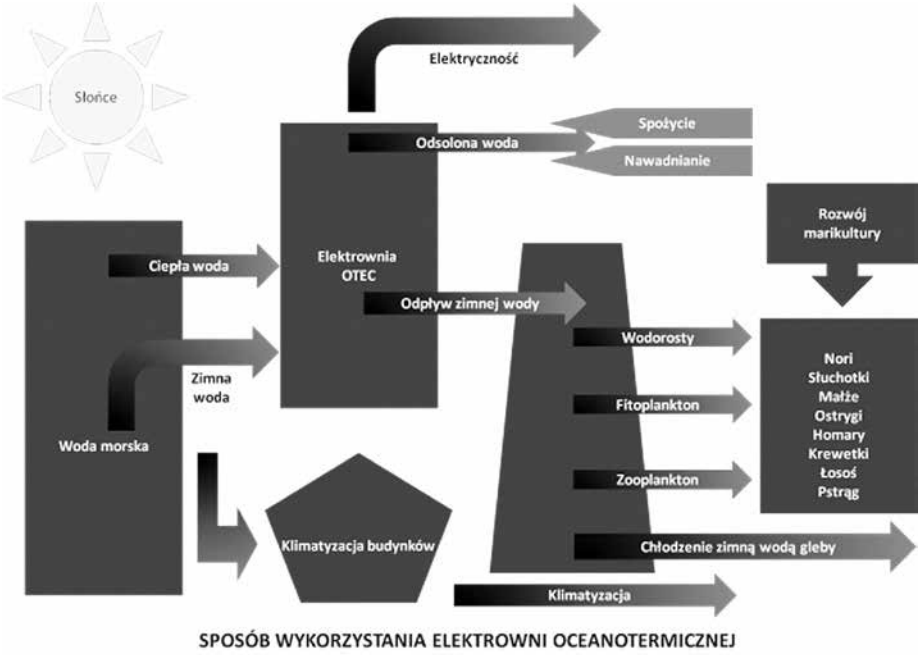
[166] www.oze24.eu (październik 2015).

V.1.4. Ogrzewanie powierzchni Ziemi i Atmosfery

Elektrownia OTEC

Elektrownia OTEC[167] jest to technologia, która ma odzyskiwać energię cieplną zgromadzoną w wodach oceanów (wykorzystanie różnicy temperatur między chłodniejszymi wodami z głębin a cieplejszymi z wód powierzchniowych). Do tego celu służy silnik cieplny, który zamienia energię termiczną (cieplną) w energię mechaniczną lub elektryczną.

Rysunek 5.11. Możliwości wykorzystania OTEC[168]



Najlepszy efekt otrzymuje się, gdy różnica temperatur wynosi 20° C. Warunki takie panują w tropikalnych obszarach przybrzeżnych, pomiędzy zwrotnikiem Koziorożca, a zwrotnikiem Raka. Korzystnymi miejscami dla elektrowni oceanotermicznych są lokalizacje wyspiarskie. Jednak istnieje też możliwość zastosowania pływających platform OTEC, dla których profil dna nie gra istotnej roli. Dobrym rozwiązaniem jest również stała konstrukcja na oceanie. OTEC nie produkuje zanieczyszczeń, a nawet wzbogaca ubogą odżywczo powierzchnię wody i dąży do pochłonięcia węgla. Mimo potencjalnie szerokiego zastosowania,

[167] Ocean Thermal Energy Conversion.

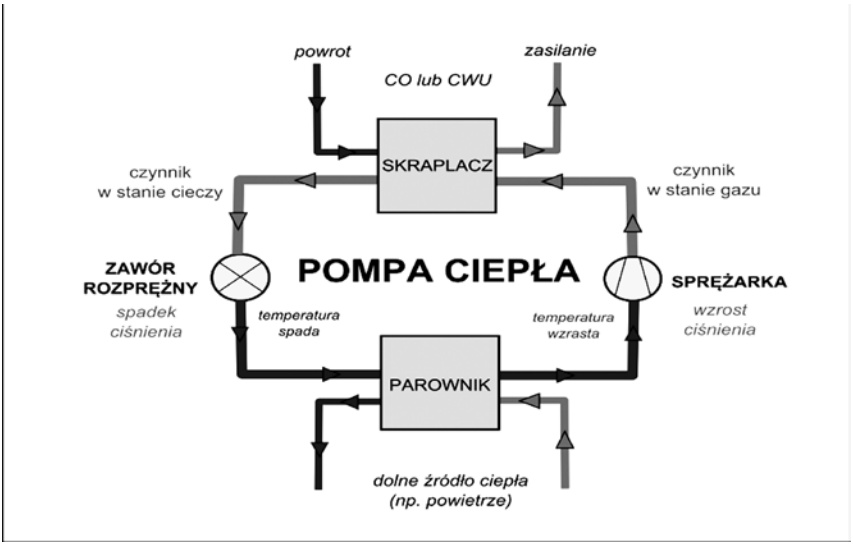
[168] www.oze.pl (październik 2015).

technologia OTEC ma także swoje wady. Na powierzchni wymienników ciepła osadzają się morskie organizmy, a materiał, z których te są zbudowane, w zetknięciu z wodą morską zwyczajnie koroduje. Co więcej, technologia może być wykorzystana na stosunkowo wąskim obszarze, ze względu na warunki klimatyczne, jakie muszą być spełnione do poprawnego funkcjonowania OTEC (strefy międzyzwrotnikowe, gdzie woda ma temperaturę powyżej 25° C). Istotną barierą dla rozwoju OTEC są także wysokie nakłady finansowe.[169]

Pompa ciepła

Pompa ciepła jest to urządzenie grzewcze, wymuszające przepływ ciepła od temperatury niższej do wyższej, który zachodzi dzięki dostarczeniu energii mechanicznej lub cieplnej i realizuje lewobieżny obieg termodynamiczny. W pompie ciepła zachodzi proces odbierania ciepła ze źródła dolnego i przekazywanie go do źródła górnego za pomocą medium pośredniczącego. Jednym z istotnych parametrów charakteryzujących pompy ciepła jest współczynnik COP (ang. *coefficient of performance*) czyli tzw. współczynnik wydajności cieplnej (grzewczej). Określa on, ile energii elektrycznej do napędu sprężarki i pompy glikolu musimy dostarczyć, aby uzyskać pewną ilość energii cieplnej. Im wyższa wartość współczynnika COP pompy ciepła, tym wyższa jest jej efektywność (3–3,5)[170].

Rysunek 5.12. Pompa ciepła[171]



[169] www.oze.pl (październik 2015).

[170] W. Oszczak, „Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła", Wydawnictwo komunikacji i łączności, 2009.

[171] www.poradnik.sunage.pl (październik 2015).

Klasyfikacja pomp ciepła:
a) sprężarkowe pompy ciepła SPC,
b) sorpcyjne pompy ciepła,
c) kombinowane pompy ciepła (sorpcyjno-sprężarkowe).

Podział ze względu na rodzaj źródła:
a) monowalentne (jedno źródło ciepła),
b) biwalentne (dwa źródła ciepła, połączone szeregowo/równolegle np. woda gruntowa + woda głębinowa),
c) multiwalentne (kilka źródeł).

Klasyfikacja ze względu na rodzaj źródła:
a) pierwotne (naturalne źródła odnawialne np. woda, powietrze, grunt),
b) wtórne (ciepło odpadowe, czyli już raz użyte np. ścieki, opary z suszarni),
c) kombinowane.

Podział ze względu na dolne i górne źródło:
- powietrze-powietrze,
- powietrze-woda,
- woda-woda,
- woda-powietrze,
- grunt-powietrze (gruntowy płaski lub poziomy),
- grunt-woda (gruntowy płaski lub poziomy).

V.1.5. Biomasa

Biomasa to cała istniejąca na Ziemi materia organiczna, wszystkie substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegające biodegradacji. Biomasą są resztki z produkcji rolnej, pozostałości z leśnictwa, odpady przemysłowe i komunalne.[172]

Energia słoneczna jest akumulowana w biomasie w postaci energii wiązań chemicznych, początkowo w organizmach roślinnych, a następnie zgodnie z łańcuchem pokarmowym, także w organizmach zwierzęcych i ich odchodach. Biomasę możemy bezpośrednio spalić lub przetworzyć na biopaliwa. Wyróżniamy trzy postacie biopaliw:
- biopaliwa stałe,
- biopaliwa ciekłe,
- biopaliwa gazowe.

[172] www.biomasa.org (październik 2015).

Do biopaliw stałych zaliczamy drewno kawałkowe, słomę, siano, trawy roślin energetycznych, zrębki drzewne, brykiety i pelety.

Do biopaliw ciekłych zaliczamy bioetanol oraz estry metylowe różnych kwasów tłuszczowych, np.. rzepakowego, a także olej pizolityczny powstały w procesie tzw. pirolizy szybkiej.

Do biopaliw gazowych, tzw. biogazów zaliczamy mieszaniny gazów powstałe w wyniku fermentacji beztlenowej suchej i mokrej, a także w procesie gazyfikacji oraz pirolizy.

Przetwórstwo chemiczne biomasy:

Fermentacja alkoholowa to proces rozkładu węglowodanów, zachodzący po dodaniu drożdży do takich surowców, jak zboże, pszenica, winogrona czy buraki cukrowe i zapewnieniu temu materiałowi warunków beztlenowych. Produktem tego rodzaju fermentacji jest alkohol. W procesie fermentacji alkoholowej powstaje najpopularniejsze biopaliwo płynne – bioetanol, stanowiący 90% wszystkich stosowanych biopaliw ciekłych. Bioetanol wykorzystuje się najczęściej w charakterze domieszki do benzyny, stanowiącej od 5 do 10% paliwa, jest on jednak stosowany również jako samodzielne paliwo.

Innym procesem biochemicznym wykorzystywanym do produkcji biopaliw płynnych jest estryfikacja oleju. Polega ona na przemianie oleju zawierającego metanol (rzepakowego, sojowego, gorczycowego itp.) w estry metylowe. Tak powstaje biodiesel, biopaliwo płynne, które podobnie jak etanol może być wykorzystywane bądź samodzielnie, bądź też w charakterze dodatku do paliw tradycyjnych (stanowi wtedy 5-25% mieszanki). Biodiesel to biopaliwo płynne, którego sprzedaż wzrasta obecnie najszybciej.

Fermentacja metanowa to następujący przy ograniczonym dostępie tlenu proces rozkładu wielkocząsteczkowych substancji organicznych (głównie węglowodanów, białka, tłuszczów i ich pochodnych) do alkoholi lub niższych kwasów organicznych, a także metanu, dwutlenku węgla i wody. Produktem finalnym fermentacji metanowej jest biogaz – mieszanina gazów, składająca się głównie z metanu i dwutlenku węgla, a także z niewielkich ilości (ok. 1%) siarkowodoru, amoniaku, azotu, tlenku węgla, tlenu, wodoru i tioli.

Piroliza będąca wstępem do procesów spalania i gazyfikacji to technologia, która w porównaniu ze spalaniem i gazyfikacją znajduje się dopiero we wczesnym stadium rozwoju. Jej produktem jest ciekłe biopaliwo zwane bioolejem lub olejem pirolitycznym, będące złożoną miksturą utlenionych węglowodorów. Zaletą pirolizy jest większa niż w przypadku spalania i gazyfikacji łatwość transportowania produktu wyjściowego, pozwalająca znacznie ograniczyć koszty transportu. Piroliza jest złożonym procesem, a właściwości jej produktu zależą od wysokości temperatury, od tego jak długo poddawano materiał jej działaniu, od obecności wody, tlenu i gazów, a także od cech poddanego pirolizie surowca.

Podczas procesu pirolizy, biomasa ulega termicznemu przekształceniu przy braku dostępu tlenu. W zależności od warunków przebiegu tego procesu można wyróżnić pirolizę konwencjonalną, szybką i błyskawiczną.

Zgazowanie

Podobnie jak spalanie, gazyfikacja jest zachodzącym w wysokiej temperaturze procesem konwersji termochemicznej, z tą jednak różnicą, że jej produktem nie jest ciepło, lecz gaz, który dopiero po spaleniu dostarcza energii cieplnej. Poza wytwarzaniem ciepła, gaz ten może być wykorzystywany także w kuchenkach gazowych oraz w turbinach, służących do produkcji elektryczności i maszynach, wykonujących pracę mechaniczną.

Toryfikacja

Jest to proces przeprowadzany w warunkach beztlenowych, w temperaturze około 200–300°C. Produktem tego procesu jest substancja stała, zwana karbonizatem. Poprzez karbonizację biomasa uzyskuje właściwości upodobniające ją do węgla: własności hydrofobowe, dzięki którym przechowywanie biomasy jest bezpieczne i pozbawione ryzyka degradacji biologicznej oraz znacznie polepszone właściwości przemiałowe, dzięki którym zredukowane jest zużycie energii na mielenie.

Rysunek 5.13. Toryfikat ze słomy[173]

[173] www.spalanie.pwr.wroc.pl (wrzesień 2015).

Przetwórstwo fizyczne biomasy:

Brykiety i pelety to przetworzone kawałki paliwa w kształcie walca lub prostopadłościanu. Brykiety mają długość około 10 – 30 cm i szerokość do 12 cm, natomiast pelety długość od pół do 4 cm i szerokość około 1 cm. Granulaty najczęściej wytwarza się ze stałej biomasy, takiej jak wióry, trociny, zrębki, pył drzewny, łuski ziarna lub słoma. Proces wytwarzania granulatów zawiera co najmniej 4 podstawowe etapy [1, 2]:

- **Suszenie.** Biomasa może być granulowana przy zawartości wilgoci w granicach 8÷10%. Przed granulowaniem poddaje się ją suszeniu w przeznaczonych ku temu urządzeniach. Najbardziej popularne są suszarnie bębnowe bezpośrednie, w których do obracanego bębna zawierającego biomasę wdmuchiwane są gorące gazy (spaliny) o temperaturze około 400^0C. Inne stosowane rozwiązania to suszarnie bębnowe pośrednie z wymiennikami ciepła parowymi i powietrznymi, suszarnie fluidalne, taśmowe i inne.
- **Mielenie.** Wysuszony surowiec poddawany jest mieleniu do rozmiarów około 1 mm. Najczęściej wykorzystuje się do tego młyny bijakowe.
- **Zagęszczanie (granulowanie).** Rozdrobniony materiał o odpowiedniej wilgotności podaje się do prasy. Główne elementy prasy to tłok zagęszczający (ślimak, rolki zagęszczające – w zależności od rodzaju prasy), dysza oraz napęd hydrauliczny lub pneumatyczny tłoka. Biomasa przeciskana jest przez dyszę, a po jej opuszczeniu tnie się ją nożem na kawałki o pożądanych rozmiarach.
- **Chłodzenie.** Brykiety po procesie zagęszczania mają temperaturę około 100^0C. Poddaje się je chłodzeniu w celu utwardzenia i stabilizacji paliwa.

Do etapów wytwarzania granulatów z biomasy można dodać pakowanie i składowanie gotowego paliwa. Pelety i brykiety są składowane w silosach lub w kilkudziesięciokilogramowych workach. Wadą granulatów jest ich higroskopijność. Chłoną wilgoć z otoczenia, przez co szybko ulegają biodegradacji. Dlatego tak ważne jest, aby były one składowane w szczelnych workach i pod zadaszeniem.[174]

[174] www.spalanie.pwr.wroc.pl (wrzesień 2015).

Tabela 5.4. Przedstawienie wad i zalet stosowania biomasy.

Zalety	Wady
rozwój lokalnego rynku produkcji i dostaw biomasy i roślin energetycznych;	w niektórych przypadkach podczas uprawy roślin energetycznych dochodzi do erozji gleby;
mniejsza emisja CO_2;	duża zawartość części lotnych >70%, duża zawartość wilgoci;
mniejsza zawartość siarki <1% w stosunku do paliw konwencjonalnych.	zanieczyszczanie się powierzchni i wysokotemperaturowa korozja oraz szlakowanie (obecność K i CL);
	spadek sprawności układów odpylania;
	skłonność do aglomeracji złoża w kotłach fluidalnych,
	zmienny skład odpadów paleniskowych (problem z późniejszym wykorzystaniem).

V.1.6. Promieniowanie słoneczne

Słońce dostarcza najwięcej źródła energii. Wyróżnia się trzy podstawowe typy promieniowania docierającego do powierzchni ziemi:

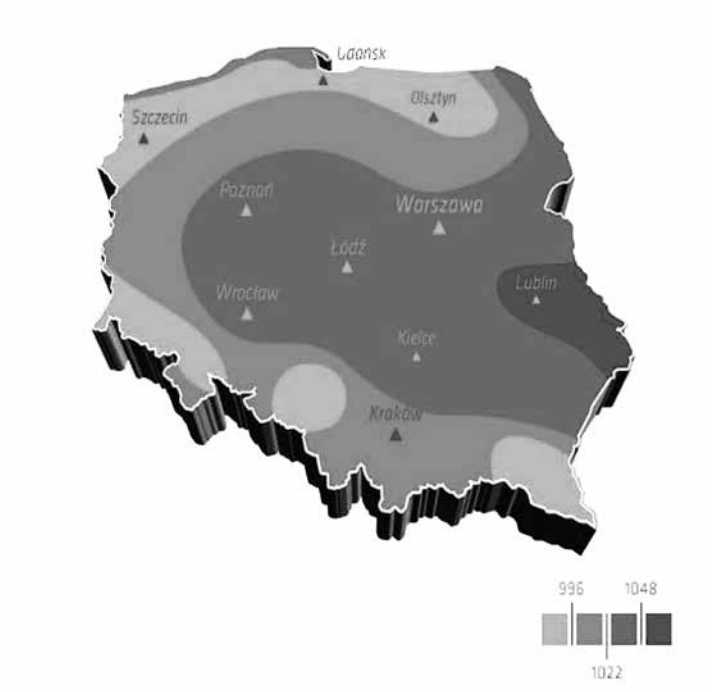
- promieniowanie bezpośrednie,
- promieniowanie dyfuzyjne,
- promieniowanie odbite.[175]

Ważnym czynnikiem przy stosowaniu takiego systemu jest nasłonecznienie danego obszaru, które zależy od szerokości geograficznej jak i od czynników pogodowych. Polska znajdująca się w Europie Środkowo-Wschodniej, leży w strefie klimatu umiarkowanego, ciepłego, przejściowego. Nie należy do krajów, które mogą czerpać energię słoneczną przez cały rok, ale można stwierdzić, że coraz większym zainteresowaniem jako źródło alternatywnego ciepła w gospodarstwach domowych i w budynkach publicznych cieszą się instalacje z panelami słonecznymi. Do najbardziej nasłonecznionych obszarów Polski należy południowa część województwa lubuskiego, najmniej promieniowania słonecznego dociera w rejony Śląska oraz w rejony północnej Polski (z wyjątkiem Wybrzeża Zachodniego). Średnie roczne nasłonecznienie obszaru Polski wynosi ok. 1 100 kWh/m^2/rok [176]

[175] J. Zimny, R. Brzegowy, S. Bielik, „Kolektory słoneczne, podstawy teoretyczne, budowa, badania", Wydanie I, Kraków 2013.

[176] www.zielonaenergia.eco.pl (listopad 2015).

Rysunek 5.14. Nasłonecznienie w Polsce[177]



Metody pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego możemy podzielić na metody pasywne i aktywne. Pasywne charakteryzują się przechwytywaniem i przetworzeniem energii przez elementy związane z konstrukcją budynku i nie wymaga żadnych działań ze strony użytkownika, np. całkowicie oszklona strona południowa domu, pozwala na przeniknięcie promieniowania słonecznego do wnętrza budynku, gdzie jest pochłaniane i magazynowane. Natomiast systemy aktywne to produkcja energii elektrycznej przy pomocy paneli fotowoltaicznych lub produkcja CWU (ciepłej wody użytkowej) przy pomocy kolektorów słonecznych, które są najbardziej znane i z chęcią stosowane.

Metody aktywne dzielimy na:

- bezpośrednią produkcję energii cieplnej przy pomocy kolektorów słonecznych,
- bezpośrednią produkcję energii elektrycznej za pomocą paneli fotowoltaicznych,
- pośrednią produkcję energii elektrycznej i energii cieplnej, czyli instalacje CRS (polega na odbiciu promieni słonecznych z dużego obszaru i skierowaniu ich w jeden centralnie umieszczony punkt, gdzie można osiągnąć bardzo wysoką temperaturę . Na tej samej zasadzie działają piece słoneczne),

[177] www.zielonecieplo.eu z dnia 12.11.2015 r.

instalacje DSS (tu promienie są kierowane (najczęściej za pomocą kolektorów parabolicznych) na rurę, w której płynie czynnik (najczęściej olej o małej lepkości i dużej pojemności cieplnej). Czynnik przepływając przez wiele kolektorów osiąga dość wysoką, choć dużo niższą (poniżej 400°C) niż w systemach CRS, temperaturę) oraz wieże słoneczne (ma bardzo wysoki komin słoneczny, w którym energię ruchu powietrza przekształca się na energię elektryczną za pomocą turbiny wiatrowej połączonej z generatorem. W trakcie realizacji jest projekt, w którym wysokość wieży wyniesie 1000 m).

Ilość energii wykorzystanego promieniowania słonecznego zależy od:

- gęstości promieniowania słonecznego,
- ilości dni słonecznych,
- zachmurzenia,
- orientacji powierzchni zbierającej,
- absorpcyjności powierzchni zbierającej,
- strat cieplnych urządzeń,
- zabrudzeń powierzchni zbierających,
- czystości powietrza.

V.I.6.1. Fotoogniwa

Produkcja energii elektrycznej w modułach fotowoltaicznych.

Aby uzyskać energię elektryczną przy użyciu promieniowania słonecznego, stosuje się coraz bardziej znane metody wykorzystujące zjawisko fotowoltaiczne. Zjawisko fotowoltaiczne (efekt fotowoltaiczny) – zjawisko fizyczne, które opiera się na powstaniu siły elektromotorycznej w ciele stałym pod wpływem promieniowania świetlnego[178]. Efekt ten jest wykorzystywany w specjalnych modułach fotowoltaicznych, gdzie głównym surowcem jest krystaliczny wafel krzemowy. Pojedyncze ogniwo jest w stanie wygenerować prąd o mocy ok. 2 W, dlatego też pojedyncze ogniwa łączy się ze sobą w panele.

Zasada działania takiego ogniwa polega na konwersji, czyli przemianie energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną, poprzez wykorzystanie półprzewodnikowego złącza typu p-n, w którym pod wpływem fotonów o energii większej niż szerokość przerwy energetycznej półprzewodnika, elektrony przemieszczają się do obszaru n, a dziury (zob. nośniki ładunku) do obszaru p. Takie przemieszczenie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego. Sprawność takich ogniw wynosi ok 15%.

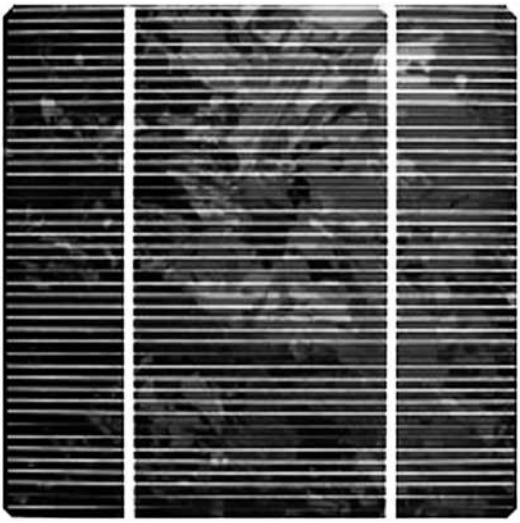
[178] A. K. Wróblewski, „Raz dobrze, raz źle", Wiedza i Życie, s. 69.

Rodzaje ogniw fotowoltaicznych:

- monokrystaliczne,
- polikrystaliczne,
- amorficzne

Rysunek 5.15 Ogniwo fotowoltaiczne amorficzne[179]

Rysunek. 5.16. Ogniwo fotowoltaiczne polikrystaliczne[180]



[179] http://solaris18.blogspot.com/ (październik 2015).

[180] http://solaris18.blogspot.com/ (październik 2015).

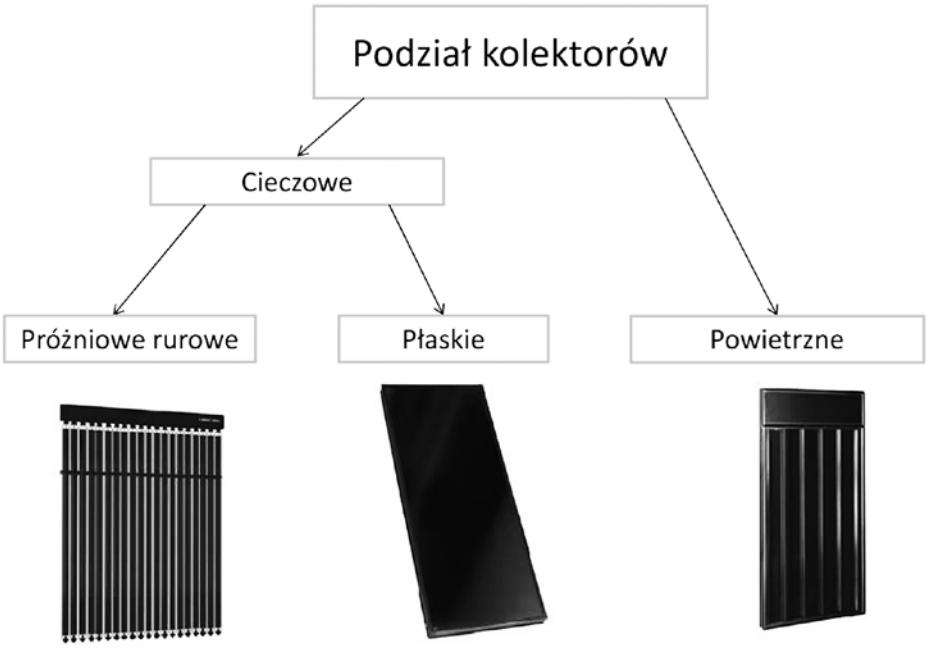
Rysunek 5.17. Ogniwo fotowoltaiczne monokrystaliczne[181]

V.I.6.2. Kolektory słoneczne

Produkcja ciepła jest pozyskiwana przy pomocy kolektorów słonecznych. W kolektorach słonecznych energia promieniowania słonecznego przekształcana jest w energię cieplną (proces konwersji fototermicznej). Takie systemy podgrzewania wody użytkowej pozwalają na pokrycie 50–60% rocznych potrzeb, natomiast w okresie letnim może to być 90–100%, zapotrzebowania. Nośnikiem ciepła w takim kolektorze jest zazwyczaj woda, glikol lub powietrze.

[181] http://solaris18.blogspot.com.

Rysunek 5.18. Podział kolektorów słonecznych[182]

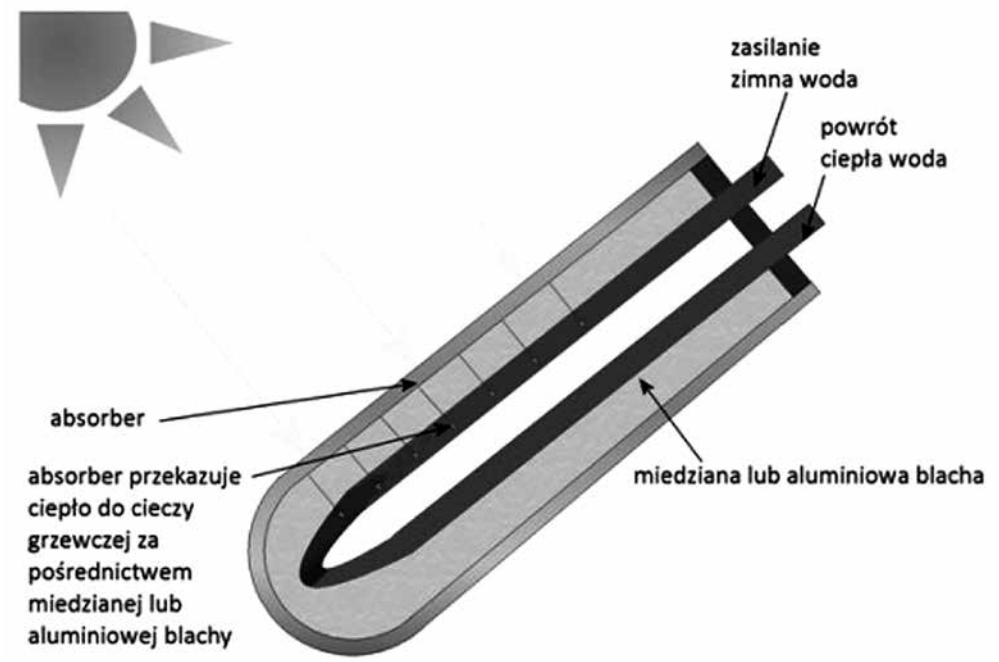


Kolektory próżniowe rurowe – zbudowane są z wydłużonych rur szklanych, które łączone są szeregowo, tworząc kolektor; charakteryzują się bardziej skomplikowaną budową, która przekłada się na lepsze parametry cieplne, wyższy uzysk energii i wyższą cenę; kolektory te wykorzystywane są do podgrzewania ciepłej wody użytkowej i w systemach wspomagania centralnego ogrzewania. Wśród kolektorów próżniowych można spotkać dwa sposoby odbioru ciepła z absorbera:

- bezpośredni poprzez przepływ cieczy grzewczej przez kolektor,
- pośredni poprzez wykorzystanie
- pośredni poprzez wykorzystanie ciepłowodu (*heatpipe*).

[182] www.zielonytelefon.eco.pl (październik 2015).

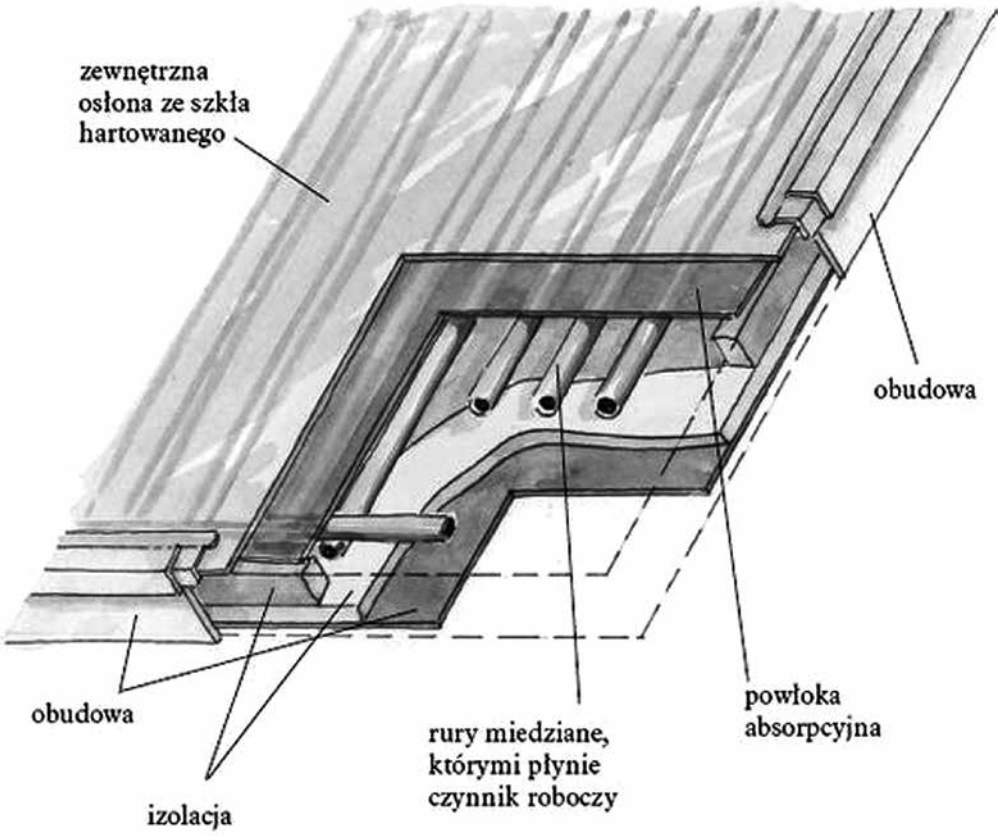
Rysunek 5.19 Schemat rury kolektora próżniowego z bezpośrednim przepływem płynu solarnego[183]



Kolektor płaski – absorber jest zazwyczaj wykonany z blachy miedzianej lub aluminiowej, gdzie pokryty jest substancją, która dobrze absorbuje promieniowanie słoneczne (chrom, tlenek tytanu). Między absorberem a rurkami miedzianymi znajduje się wełna mineralna, która spełnia się jako izolacja cieplna. Absorber jest przykryty szybą ze szkła hartowanego, aby ograniczyć wpływ czynników atmosferycznych (np. grad), jak i zmniejszyć straty ciepła.

[183] www.zielonaenergia.eco.pl (październik 2015).

Rysunek 5.20. Budowa kolektora cieczowego, płaskiego[184]



Kolektor powietrzny – to urządzenie, które wykorzystuje energię promieniowania słonecznego do ogrzewania powietrza. Budowa tego typu kolektora jest bardzo prosta.

[184] www.kolektory.krakow.pl (listopad 2015).

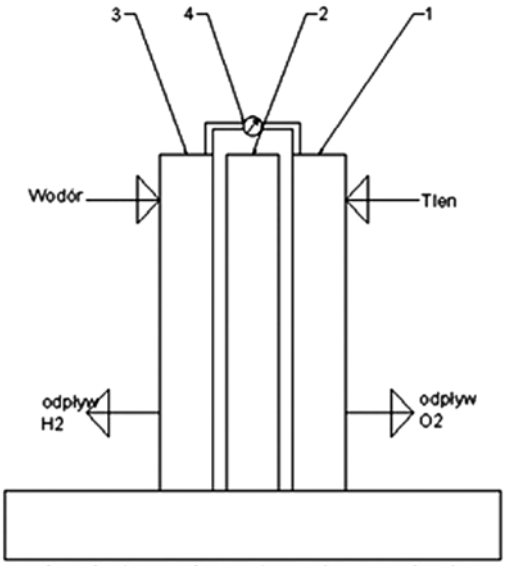
Tabela 5.5. Zalety i wady pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego.

Zalety	Wady
brak emisji gazów cieplarnianych;	promieniowanie słoneczne, zależy od pory dnia, pory roku;
mały wpływ na środowisko;	natężenie promieniowania, zależy od kąta padania promieni słonecznych;
wykorzystanie zarówno do uzyskania energii elektrycznej jak i energii cieplnej;	wysokie koszty inwestycyjne;
nieograniczony dostęp;	do budowy ogniw fotowoltaicznych używa się pierwiastków toksycznych (kadm, arsen, selen, tellur).
brak produktów ubocznych (zanieczyszczeń, produktów spalania), hałasu;	
łatwy montaż.	

V.I.6.3. Ogniwa paliwowe

Ogniwa paliwowe są urządzeniami elektrochemicznymi, pozwalającymi uzyskać energię elektryczną i cieplną bezpośrednio z zachodzącej w nich reakcji elektrochemicznej. Zasada działania opiera się na budowie ogniwa paliwowego, który składa się z dwóch elektrod, anody i katody. Elektrody odseparowane są poprzez elektrolit (w postaci płynnej lub stałej). Elektrolit umożliwia przepływ kationów, a uniemożliwia przepływ anionów. Reakcja chemiczna zachodząca w paliwie polega na rozbiciu na proton i elektron na anodzie, a następnie na połączeniu substratów na katodzie. Procesom elektrochemicznym towarzyszy przepływ przepływ elektronu od anody do katody z pominięciem nieprzepuszczalnej membrany. W wyniku elektrochemicznej reakcji (zazwyczaj wodoru) powstaje prąd elektryczny, ciepło i woda (para wodna lub czysta woda). Należy zaznaczyć, że musi następować w sposób ciągły podawanie paliwa na anodzie (wodór w stanie czystym lub mieszanina z innymi gazami) na anodzie oraz utleniacza (tlen w stanie czystym lub mieszanina, taka jak powietrza) na katodzie.

Rysunek 5.21 Działanie ogniw paliowych[185]



1-katoda, 2- membrana, 3- anoda, 4- prąd stały

Typy ogniw paliwowych:

- AFC (ogniwo alkaiczne),
- SPFC (ogniwo polimerowe),
- PAFC (ogniwa kwasu fosforowego),
- MCFC (ogniwo węglanowe),
- SOFC (ogniwo tlenkowe),

Tabela 5.6. Zalety i wady pozyskiwania energii z ogniw paliwowych.

Zalety	Wady
duża niezawodność (wysoka sprawność dostarczanej energii);	drogie materiały na katalizator;
prostota urządzenia;	niskie napięcie uzyskiwane z pojedynczego ogniwa;
ogniwo jest lżejsze i mniejsze od źródeł energii o porównywalnej mocy;	produkcja prądu stałego (zaleta lub wada) potrzebny falownik.
sprawność w generowani energii elektrycznej ok. 50%, Kogeneracja 85%;	
niskie koszty eksploatacji;	
budowa ogniwa (można łatwo rozbudować w system modułowy).	

[185] www.ogniwa-paliwowe.com (listopad 2015).

Wyróżniamy kilka podstawowych procesów pozyskiwania wodoru jako paliwa do ogniw:

- Elektroliza jest to proces, podczas którego doprowadzany z zewnątrz prąd elektryczny powoduje zajście na elektrodach reakcji utleniania i redukcji, cząsteczki wody. Czyli H_2O rozbijane jest na dwie składowe H_2 i O_2. Metoda ta pozwala na pozyskanie wodoru najwyższej jakości, czystości przekraczającej 99,9%,
- Dysocjacja termiczna polega na podgrzewaniu węglowodorów bez dostępu tlenu do wysokiej temperatury, co prowadzi do rozbicia ich na atomy węgla i wodór. Proces ten produkuje wodór bez dwutlenku węgla. Np. Metan $CH_4 = C + 2H_2$,
- Fotoelektroliza jest to układ zanurzony w wodzie, w którym promieniowanie świetlne pobudzają półprzewodniki do rozszczepienia cząstek wody. Fotoogniwo fotoelektryczne w połączeniu z katalizatorem działa jak elektrolizer,
- Reforming węglowodorów para wodną, polega na rozbiciu węglowodorów przy pomocy pary (w temperaturze 700–1 000°C),
- Gazyfikacja węgla i koksu, polega na podgrzaniu węgla do temperatury ok. 900°C, w której węgiel zamienia się w gaz, następnie jest mieszany z parą wodną w obecności katalizatora (zazwyczaj nikiel), gdzie następuje rozbicie na CO_2 i H_2,
- Proces biologiczny, fotosynteza glonów alga, pierwszym stopniem fotosyntezy jest elektroliza, zachodzi ona w komórce podczas absorpcji światła przez chlorofil. Enzymy używają tej energii podczas podziału cząsteczki wody na tlen i wodór, by następnie tlen wykorzystać w dalszych procesach biologicznych, a wodór połączyć w węglowodór. Niektóre organizmy zamiast uwalniać węglowodór uwalniają czysty wodór (zielona algae, niebieskozielone algae)[186].

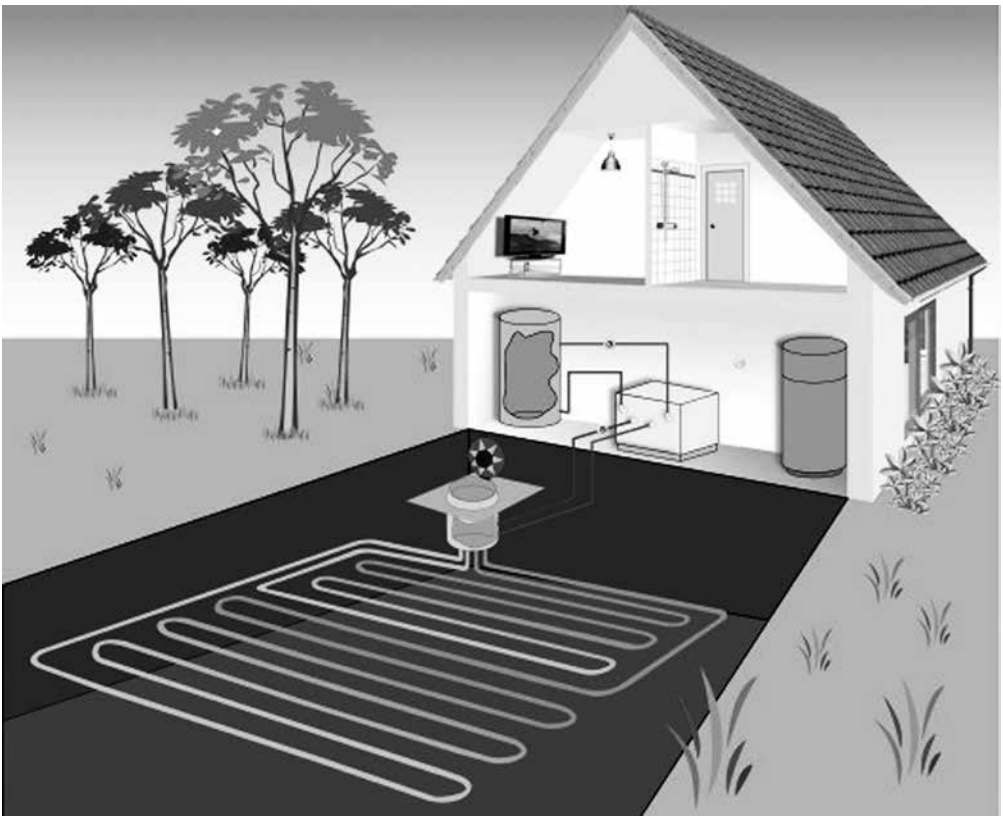
V.2. Przeglądy wybranych technologii

Pompa ciepła

Kolektor gruntowy poziomy, ułożenie od 1,5-2 m. Kolektor gruntowy poziomy to rury polietylenowe, wewnątrz których krąży płyn nie zamarzający (zwykle wodny roztwór glikolu) transportujący ciepło. Polietylenowy płaszcz wyklucza możliwość powstania korozji.

[186] www.ogniwa-paliwowe.com (listopad 2015).

Rysunek 5.22. Ilustracja przedstawiająca kolektory gruntowe poziome jako dolne źródło ciepła pompy ciepła[187]

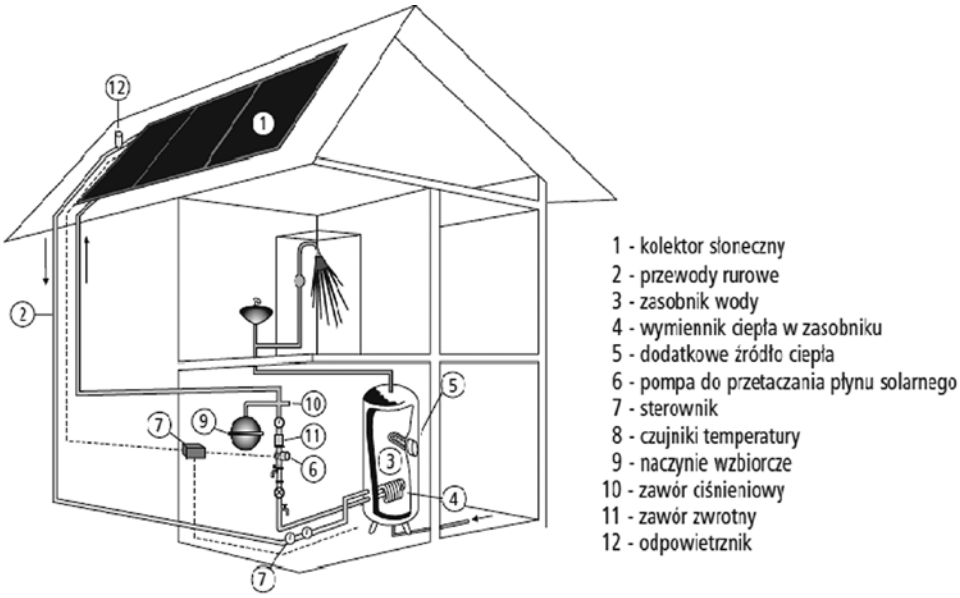


Produkcja ciepłej wody użytkowej w domu jednorodzinnym

Przygotowanie wody ciepłej przy pomocy energii słonecznej, instalacja składa się z kolektorów słonecznych, które uzyskują ciepło z promieniowania słonecznego, następnie przez przewody rurowe przepływający czynnik nośny (np. woda), przedostaje się do zasobnika z wodą, gdzie podgrzewa wodę, następnie przewodem powrotnym, przy użyciu pompy obiegowej, która wymusza przepływ cieczy, wraca do kolektora słonecznego i zostaje ponownie podgrzana. Instalacja musi posiadać naczynie wzbiorcze, które chroni instalację przed wzrostem ciśnienia w instalacji, spowodowane różnicami gęstości płynu solarnego, w zależności od temperatury. Natomiast, jeżeli warunki pogodowe nie sprzyjają pracy kolektorów słonecznych, dla bezpieczeństwa instaluje się dodatkowe źródło ciepła, np. zasilanie na prąd, które pomaga dogrzać wodę do wymaganej temperatury.

[187] www.zielonaenergia.eco.pl (listopad 2015).

Rys. 5.23. Schemat działania instalacji solarnej do podgrzewania wody użytkowej z obiegiem wymuszonym[188]

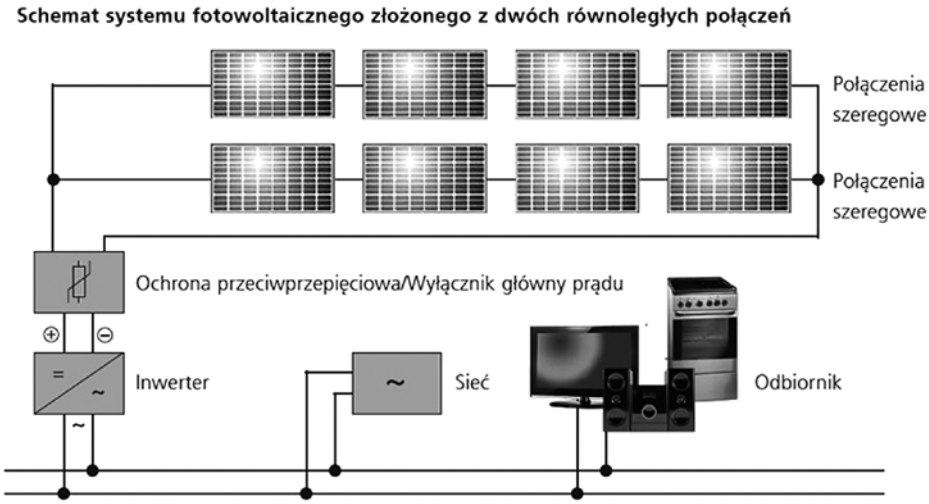


Produkcja energii elektrycznej przy użyciu paneli fotowoltaicznych

W skład takiej instalacji wchodzą moduły fotowoltaiczne, które zamieniają energię promieniowania słonecznego na energię prądu elektrycznego (konwersja), następnie wytworzona energia jej przekazywana do inwertera, czyli przetwornika napięcia, gdzie następuje zmiana wartości natężenia i napięcia w sposób odpowiadający wymaganiom zasilanego odbiornika, z możliwie najmniejszymi stratami mocy. W przypadku sieci wydzielonych występuje bateria akumulatorów, która służy do magazynowania wyprodukowanej energii, regulator ładowania, jest odpowiedzialny za kontrolę przepływu energii w całym systemie, decyduje o funkcjonowaniu systemu i jego trwałości. Licznik energii elektrycznej jest niezbędny w przypadku instalacji *on grid*, gdzie konieczne jest zliczenie energii dostarczonej i odebranej z sieci elektroenergetycznej.

[188] www.zielonaenergia.eco.pl (listopad 2015).

Rys. 5.24. Schemat działania instalacji solarnej do podgrzewania wody użytkowej z obiegiem wymuszonym [189]



V.3. Ustawa o odnawialnych źródłach energii

Dnia 20.02.2015 r. została wdrożona w życie Ustawa o odnawialnych źródłach energii[190], której celem jest zagwarantowanie trwałego rozwoju gospodarki przy jednoczesnym zwiększeniu bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska.

Ustawa określa:

1) Zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania:
   a) energii elektrycznej z OŹE,
   b) biogazu rolniczego – w instalacjach OŹE,
   c) biopłynów,
2) mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie:
   a) energii elektrycznej z OŹE,
   b) biogazu rolniczego
   c) ciepła – w instalacjach OŹE
3) zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z OŹE w instalacjach OŹE
4) zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.[191]

[189] www.zielonaenergia.eco.pl (listopad 2015).

[190] Dz.U. 2015 poz. 478. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

[191] Ustawa OZE z dnia 20.02.2015 r.

Najważniejszą zmianą, którą wprowadza nowa ustawa, jest odejście od systemu świadectw pochodzenia energii na system aukcyjny oraz wprowadzenia odrębnych regulacji dla mikroinstalacji w postaci możliwości rozliczania się ich właścicieli z właściwymi przedsiębiorstwami energetycznymi na zasadzie „net-metering", czyli rozliczenia netto. Została przyjęta także tzw. poprawka prosumencka, dotycząca wprowadzenia systemu taryf gwarantowanych (FiT) dla najmniejszych wytwórców energii z OZE – mikroprosumentów eksploatujących najmniejsze mikroinstalacje o mocach poniżej 10 kW. Taryfy gwarantowane wyrównają szanse wszystkich na zakup mikroinstalacji, ograniczając i sprawiedliwie rozkładając koszty. Taryfy gwarantowane (FiT) zapewniają prosumentom sprzedaż energii elektrycznej produkowanej w małych, domowych instalacjach OZE, po cenach gwarantowanych przez 15 lat. Właściciele instalacji o mocy do 3 kW otrzymają gwarancję sprzedaży energii po cenie ok. 75 gr/kWh, zaś w przedziale 3-10 kW po cenie do 70 gr/kWh, w zależności od technologii OZE. Liczba mikroinstalacji, które otrzymają dofinansowanie jest ograniczona, Taryfy mają wygasnąć, gdy moc zainstalowana w takich instalacjach osiągnie łącznie 800 MW.

Istnieją obawy co do systemu aukcyjnego, gdyż może pojawić się problem z urynkowieniem sektora energetyki odnawialnej o mocach powyżej 1 MW, a stanie się tylko dodatkowym instrumentem dofinansowania tradycyjnych koncernów energetycznych.

Nowy system wsparcia niesie ze sobą ryzyko znaczącego spowolnienia i zastoju na rynku. Ponadto przewidziany jest na okres zaledwie kilku lat (ostatnia aukcja w 2020 r.). W tak krótkim czasie w zaproponowanym systemie aukcyjnym istnieje ryzyko nadmiernych zysków dla wybranych podmiotów i nie ma szans doprowadzić do spadku kosztów OZE.[192]

Ścieżka postępowania przy staraniu się o fundusze unijne:
Premie dla MŚP, które dolicza się do poziomu pomocy regionalnej

- małe i średnie przedsiębiorstwa + 20% kosztów kwalifikowanych,
- średnie przedsiębiorstwa +10% kosztów kwalifikowanych.

Przy ubieganiu się o środki unijne z zakresu OZE istotne jest właściwe przygotowanie inwestycji do fazy realizacji. Złożenie wniosku aplikacyjnego to jeden z ostatnich elementów prac przedrealizacyjnych. Pierwszy krok powinna stanowić analiza efektywności inwestycji z punktu widzenia wybranego źródła energii dla danej lokalizacji. Niezbędne jest także przeanalizowanie wykonalności dla różnych wariantów umiejscowienia przedsięwzięcia. Wniosek o dofinansowanie

[192] Instytut Energetyki Odnawialnej www.ieo.pl (listopad 2015).

wraz z niezbędnymi załącznikami (w tym również ze studium wykonalności) winien wskazywać wykonalność projektu nie tylko pod względem technicznym, środowiskowym, ale również formalno-prawnym oraz finansowym. Wnioskodawca powinien wcześniej zdobyć wymagane pozwolenia na realizację inwestycji oraz wskazać źródło finansowania przedsięwzięcia w postaci np. zabezpieczonych środków własnych czy kredytu, co pozwoli na realizację zadania do momentu wypłaty dotacji. Co istotne, rozpoczęcie rzeczowe inwestycji w przypadku mikro, małych i średnich przedsiębiorstw może nastąpić po złożeniu wniosku o dofinansowanie. Wcześniejsze podjęcie prac budowlanych lub złożenie pierwszego prawnie wiążącego zamówienia na urządzenia z wyłączeniem działań związanych z przygotowaniem dokumentacji dotyczącej danej inwestycji automatycznie dyskwalifikuje projekt do wsparcia.[193]

V.4. Możliwości wsparcia finansowego

Dostosowując się do przyjętej ustawy OŹE oraz spełniając wymogi pakietu klimatyczno-energetycznego 3x20%, należy wspomnieć o istniejących formach pomocy finansowej przy wdrażaniu nowych technologii OŹE. Takimi formami są:

a) RPO – Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego na lata 2014–2020 zaakceptowany przez Komisję Europejską w dniu 18 grudnia 2014 r. Efektem realizacji programu będzie między innymi:
   - wzrost konkurencyjności i innowacyjności dolnośląskich przedsiębiorstw,
   - rozwój infrastruktury transportowej, społecznej i gospodarczej,
   - tworzenie nowych miejsc pracy i ograniczenie zjawiska wykluczenia społecznego w naszym regionie.

Są one wdrażane na poziomie poszczególnych województw. Wszystkie regiony stosują konkursową procedurę wyłaniania dofinansowywanych operacji dla przedsiębiorstw. Wniosek aplikacyjny można złożyć jedynie w terminie wskazanym w ogłoszeniu o naborze wniosków, który ukazuje się na stronie internetowej instytucji wdrażającej. O wyborze konkretnego RPO decyduje lokalizacja inwestycji. Ponadto czasem konieczna jest siedziba wnioskodawcy na terenie danego województwa. Przykładowo, jeśli firma będzie chciała wybudować elektrownię wodną w Lesku (woj. podkarpackie) o wartości 6 mln zł, to wówczas należy skorzystać z RPO woj. podkarpackiego, jako źródła finansowania inwestycji ze środków publicznych. Jeżeli koszt tego projektu przekroczyłby wartość 12 mln zł, to wtedy jedyną możliwością finansowania ze środków unijnych byłby POIiŚ, działanie 9.4. Każdy RPO wyznacza własne, szczegółowe zasady udzielania wsparcia.

[193] Artykuł „Bierz dotacje na OZE", www.e-czytelnia.abrys.pl (listopad 2015).

Nie wszystkie województwa wyszczególniły specjalne działania na dofinansowanie inwestycji z zakresu OZE dla przedsiębiorstw. W niektórych istnieje możliwość wsparcia takich projektów z działań dotyczących ochrony środowiska. Pozostałe nakazują natomiast startować firmom do konkursów wraz z innymi rodzajami inwestycji, w tym z przedsięwzięciami o charakterze innowacyjnym (konkursy te cieszą się ogromnym zainteresowaniem).

Kryteria wyboru projektów w tych działaniach promują firmy wprowadzające na rynek innowacyjny produkt, co automatycznie zmniejsza szanse otrzymania dofinansowania na inwestycje z zakresu OŹE. Niektóre regiony wprowadziły również ograniczenia kwotowe wielkości wsparcia.

- zakup środków trwałych, maszyn i urządzeń (wraz z kosztami ich instalacji i uruchomienia);
- zakup nieruchomości i budynków;
- materiały i prace budowlane;
- najem, dzierżawa lub leasing środków trwałych, gruntów i budynków,
- zakup wartości niematerialnych i prawnych, patentów, licencji;
- leasing;
- analizy przygotowawcze oraz usługi doradcze (w tym niekiedy także koszt opracowania Studium Wykonalności/Biznesplanu jako załącznika do wniosku o dofinansowanie);
- działania promocyjne;
- koszty ogólne.

Kryteria oceny wniosków:

To, co łączy większość programów dotacyjnych, to kryteria decydujące o przyznaniu dotacji. Do najczęściej wymaganych oraz najwyżej punktowanych kryteriów należą:

- kryterium efektywności – czyli ilość produkowanych MWh z 1 MW. Kryterium to oceniane jest w oparciu o wielkość wydatków kwalifikowanych,
- kryterium potencjału wnioskodawcy – odnoszące się do wykazywanego przez wnioskodawcę doświadczenia w podobnych inwestycjach oraz posiadania wykwalifikowanej kadry,
- kryterium innowacyjności (nie w każdym programie)– projekt zakłada wdrożenie technologii nie stosowanej dotąd w skali świata dłużej niż np. 3 lata (kryterium zróżnicowane w zależności od programu).[194]

b) Ścieżka NCBiR- Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Szybka ścieżka-Od 4 maja 2015 r. do 31 grudnia 2015 r. w trybie ciągłym trwał nabór wniosków w ramach Działania 1.1 „Projekty B+R przedsiębiorstw”,

[194] Artykuł „Bierz dotacje na OZE”, www.e-czytelnia.abrys.pl (październik 2015).

Poddziałania 1.1.1 „Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa". Budżet konkursu wynosi 1 600 000 000 zł.

Zgodnie z regulaminem konkursu w ramach Działania 1.1, Poddziałania 1.1.1 dofinansowanie przeznaczone jest na realizację projektów, które obejmują badania przemysłowe i prace rozwojowe albo prace rozwojowe. Projekty, w których nie przewidziano prac rozwojowych nie mogą uzyskać dofinansowania.

Kwota środków przeznaczonych na dofinansowanie projektów w ramach ogłaszanej rundy aplikacyjnej w 2015 r. dla Działania 1.1, Poddziałanie 1.1.1 wynosiła: 1 600 000 000 zł w tym:

- dla projektów zlokalizowanych w województwie mazowieckim: 140 000 000 zł;
- dla projektów zlokalizowanych w województwie innym niż mazowieckie: 1 460 000 000 zł.

O dofinansowanie w ramach konkursu mogły ubiegać się wyłącznie podmioty spełniające kryteria mikro-, małego lub średniego przedsiębiorcy.[195]

c) WFOŚiGW – (Wojewódzki Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) EKOkredyty wraz z dopłatami:
- możliwość finansowania do 90% kosztów inwestycji
- elastyczny okres kredytowania do 20 lat
- dopłata do kapitału – nawet do 40% kosztów inwestycji
- szeroki zakres przedmiotów finansowania objętych dopłatami
- pomoc doradcy w załatwieniu formalności związanych z uzyskaniem dopłaty

d) NFOŚiGW – (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) w zakresie wspierania inwestycji w OZE i poprawy efektywności energetycznej opowiadają na współczesne wyzwania sektora energetycznego, będącego w ścisłym związku z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem. NFOŚiGW przyjął dwa priorytetowe kierunki działań. Kompleksowo wspiera inwestycje w rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) pochodzącej ze słońca, wiatru, wody, ziemi lub biomasy, a równolegle działa na rzecz poprawy efektywności energetycznej – począwszy od energochłonnych procesów przemysłowych, poprzez poprawę zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej, a kończąc na rozwiązaniach dla polskich rodzin inwestujących w energooszczędne domy.

e) BGK – (Bank Gospodarstwa Krajowego) oferuje pożyczki preferencyjne, kredyty na innowacje technologiczne (Program Operacyjny Inteligentny Rozwój (PO IR). Program Operacyjny Inteligentny Rozwój koncentruje się na przedsięwzięciach związanych ze zwiększeniem innowacyjności gospodarki, rozwojem sektora nauki, współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami a sektorem nauki oraz zapewnieniem wysokiej jakości otoczenia biznesu sprzyjającego podnoszeniu innowacyjności przedsiębiorstw.

[195] www.granty-na-badania.com (październik 2015).

Przewidziane w Programie obszary wsparcia to:

- rozwój innowacyjności przedsiębiorstw,
- budowa nowych i wzmacnianie istniejących powiązań między sektorem nauki a przedsiębiorstwami,
- wzmocnienie jakości badań oraz pozycji krajowych jednostek naukowych w ramach Europejskiej Przestrzeni Badawczej.

Wsparcie dla przedsiębiorców udzielane będzie głównie w ramach dwóch celów tematycznych (CT):

- CT 1 – Wzmacnianie badań naukowych, rozwoju technologicznego i innowacji – wsparcie skoncentrowane będzie przede wszystkim na priorytetowych obszarach gospodarki określonych w ramach krajowych inteligentnych specjalizacji.
- CT 3 – Wzmacnianie konkurencyjności MŚP.

Wsparcie adresowane będzie m.in. do:

- przedsiębiorstw (w szczególności MŚP),
- jednostek naukowych,
- klastrów,
- instytucji otoczenia biznesu.

Szczególny nacisk położony zostanie na współpracę w ramach konsorcjów naukowych oraz jednostek naukowych i przedsiębiorstw.

f) NFOŚ – (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska) ofinansowanie ze środków finansowych Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zwanego dalej „Narodowym Funduszem" przeznacza się na cele określone w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.) zwanej dalej „ustawą". Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, kierując się priorytetami wyznaczonymi w Strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko oraz w swojej Strategii działania, tworzy stabilną, długoletnią ofertę programową, która wyznacza cele środowiskowe dofinansowywane ze środków publicznych.

Do wyboru przedsięwzięć realizujących te cele, NFOŚiGW stosuje transparentne i zobiektywizowane kryteria, które zapewniają:

- stwarzanie równych szans dla wszystkich wnioskodawców;
- efektywne, z punktu widzenia ekologicznego i ekonomicznego, wydatkowanie środków publicznych przeznaczonych na ochronę środowiska;
- zachowanie standardów środowiskowych i uwzględnianie zagadnień horyzontalnych (np. w zakresie zielonych zamówień publicznych, systemów zarządzania środowiskowego, ekoinnowacji).

W NFOŚiGW stosuje się następujące kategorie kryteriów wyboru przedsięwzięć:
- Kryteria dostępu,
- Kryteria jakościowe,
- Kryteria horyzontalne.

g) BOŚ – (Bank Ochrony Środowiska) oferuje niskooprocentowanego kredytu współfinansowanego przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Raty kredytu spłacane są zyskami z instalacji fotowoltaicznej. Kredyty na panele słoneczne współfinansowane przez WFOŚiGW z podziałem na poszczególne województwa znajduje się na stronie Banku Ochrony Środowiska.

V.5. Technologie niskoemisyjne

Cele polityki energetycznej Unii Europejskiej i Polski to zapewnienie bezpieczeństwa, ochrony środowiska i konkurencyjność na rynku. W związku z wyczerpywaniem paliw kopalnych, rosnącym zapotrzebowaniem na energię i polityką mającą na celu ograniczenie emisji dwutlenku węgla, wprowadzane są do energetyki czyste technologie.

Opierają się one na:
- wzbogacaniu paliw,
- wysokiej sprawności,
- zastosowaniu odnawialnych źródeł energii,
- wiązaniu i składowaniu CO_2.

O wyborze technologii decydują takie czynniki, jak:
- polityka energetyczna,
- rodzaj, cena, dostępność paliwa,
- lokalne uwarunkowania,
- dojrzałość techniczna/komercyjna,
- koszt technologii,
- uciążliwość dla środowiska.

Do czystych technologii zaliczamy:

a) kotły pyłowe o parametrach nadkrytycznych to technologia rozwijana od ponad 50 lat. Są budowane w zakresie mocy 300–1 000 MW. Parametry zainstalowane to: 28,5 MPa, 600ºC oraz 30 MPa, 600ºC, a sprawność wynosi ok. 41–45%. Ze względu na duże zmiany obciążeń (przejścia ze stanu podkrytycznego w nadkrytyczny i odwrotnie) i związane z tym naprężenia, kotły nadkrytyczne mają duże wymagania materiałowe.

b) kotły fluidalne. Razem z węglem podawany jest sorbent, który ma za zadanie wychwycić tlenki siarki. Natomiast dzięki niższej temperaturze spalania jest również mniejsza emisja tlenków azotu. Inne zalety kotłów fluidalnych to mniejszy nakład energetyczny na przygotowanie paliwa, dobry stopień wykorzystania paliwa i sorbentu przez długi czas przebywania w komorze paleniskowej oraz wyrównany strumień przekazywania ciepła wzdłuż komory spalania. Wadą w eksploatacji tych kotłów jest generowanie podtlenków azotu i dużej ilości odpadów trudnych w utylizacji.

W zależności od strumienia przepływu powietrza fluidyzującego wyróżniamy kotły fluidalne:

- ze złożem stałym (Fixed Bed)
- ze złożem z warstwą pęcherzykową (BFB)
- ze złożem cyrkulującym (CFB)

W komorze spalania może panować ciśnienie atmosferyczne lub nadciśnienie (PFBC). Wówczas komora jest umieszczona w zbiorniku ciśnieniowym, powietrze jest doprowadzane przez sprężarkę, a spaliny przechodzą przez zawór rozprężny.

c) układy gazowo-parowe – połączony układ turbiny gazowej z turbiną parową. W tym układzie spaliny (za turbiną gazową o wysokiej temperaturze ok. 500–700°C)są wykorzystywane do wytworzenia pary w wytwornicy par, a nie są wyrzucane bezpośrednio do otoczenia. Wyróżniamy:

- układ równoległy z wysokociśnieniową wytwornicą pary,
- ze zrzutem do kotła,
- z kotłem odzysknicowym,
- z wykorzystaniem mieszaniny spalin i pary.

d) CCS[196] – wychwyt węgla i jego składowanie to proces polegający na oddzieleniu i wychwyceniu dwutlenku węgla ze spalin w celu ograniczenia jego emisji do atmosfery. Ta technologia może być zastosowana w przemyśle energetycznym, przy dużych elektrowniach opalanych paliwami kopalnymi bądź w przemyśle chemicznym. Część wychwyconego CO_2 znajduje zastosowanie w przemyśle spożywczym. Większość jednak jest przeznaczona do składowania.

Wyróżnia się trzy metody wychwytu CO_2:

- **Wychwytywanie po spalaniu.** Technologia wychwytywania CO_2 po spalaniu polega na usuwaniu CO_2 ze spalin i nie ma ona wpływu na proces spalania paliwa. Aby stosować tą technologię, komin należałoby zastąpić wieżą absorpcyjną, w której spaliny wchodziłyby w kontakt z aminami selektywnie

[196] Carbon Capture and storage.

absorbującymi CO_2. W innym urządzeniu (regeneratorze) ogrzanie roztworu powodowałoby uwolnienie stężonego CO_2 i regenerację absorbentu. skrubery (absorpcja, adsorpcja) lub separacja membranowa

- **Wychwytywanie CO_2 przed spalaniem.** Opcja ta eliminuje powstanie CO_2 w trakcie spalania węgla lub innego paliwa kopalnego. Paliwo poddaje się reakcji w atmosferze z niedomiarem powietrza lub z parą wodną, w wyniku czego powstaje CO i H_2 (gaz syntezowy). W obecności pary wodnej CO zostaje przekształcone w CO_2, w wyniku czego powstaje CO_2 i H_2. Ditlenekwęgla jest oddzielany od gazów w jednostce wychwytywania poprzez absorpcję fizyczną. W ten sposób gazy zostają pozbawione CO_2, a wodór jest kierowany do turbiny gazowej, która wytwarza prąd elektryczny.
- **Tlenowe spalanie węgla.** Polega na wykorzystaniu do spalania powietrza wzbogaconego w tlen, poprzez wcześniejsze usunięcie z niego azotu. Dzięki temu pozostawia się łatwe do rozdzielenia CO_2 i parę wodną. Woda jest oddzielana przez ochłodzenie i kondensację, a CO_2 zawracane celem zwiększenia jego koncentracji.

e) IGCC (IntegratedGasificationCombinedCycle) technologia bloku gazowo-parowego ze zintegrowanym zgazowaniem paliwa lub też kompleks zgazowania pozostałości rafineryjnych – jest to technologia umożliwiająca budowanie elektrowni, o znacznie większej sprawności – 45–55%, w porównaniu do konwencjonalnych elektrowni węglowych, dla których sprawność wynosi do 44%. Dodatkowo elektrownie IGCC są o wiele bardziej ekologiczne – zużycie wody ok. połowy w porównaniu do konwencjonalnych technologii, emisja NOX, dwutlenku siarki i dwutlenku węgla spełnia wszelkie normy UE, a stosunek związania węgla sięga nawet 99,7%. Proces IGCC wykorzystuje reakcję częściowego utleniania w procesie przemiany węgla w wysoko wartościowe paliwo zwane gazem syntezowym (syngaz), które składa się głównie z wodoru i tlenku węgla. Gaz syntezowy zasila turbinę gazową, produkującą energię elektryczną.

Cały proces IGCC składa się z czterech oddzielnych podprocesów:

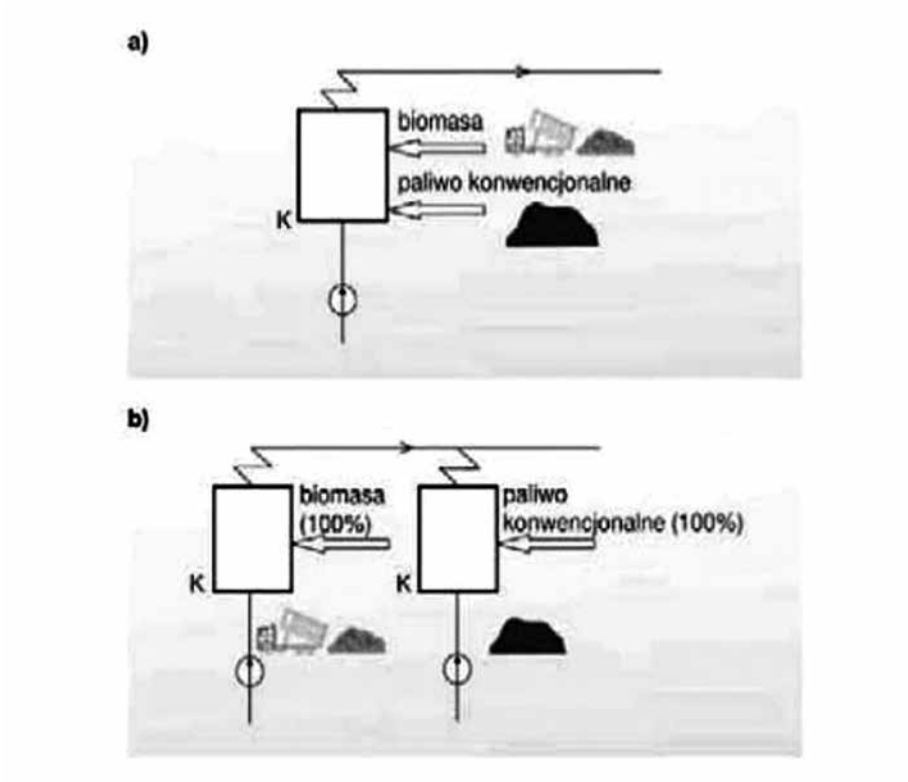
- separacja tlenu i azotu z powietrza w tlenowni
- zgazowanie paliwa (z udziałem powietrza lub tlenu przy mocy powyżej 100 MW)
- oczyszczanie gazu syntezowego
- spalanie gazu syntezowego w turbinie gazowej

f) współspalanie biomasy z węglem:

- współspalanie bezpośrednie – do procesu doprowadzany jest strumień węgla i biomasy (lub biogazu) lub gotowa mieszanka węgla i biomasy (tzw. paliwo wtórne),
- współspalanie w układzie równoległym – paliwo konwencjonalne i odnawialne jest spalane w osobnej komorze z zachowaniem wymogów każdego z pro-

cesów spalania. Szczególnym przypadkiem współspalania równoległego jest tzw. układ hybrydowy. Pod tym pojęciem należy rozumieć układ jednostek wytwórczych pracujących na wspólny kolektor parowy oraz zużywających w procesie spalania odpowiednio biomasę/biogaz i paliwa konwencjonalne. W takim układzie wyklucza się techniczną możliwość zasilania kotłów spalających biomasę paliwami konwencjonalnymi.

Rysunek 5.25. Schemat a) współspalanie bezpośrednie b) współspalanie równoległe[197]

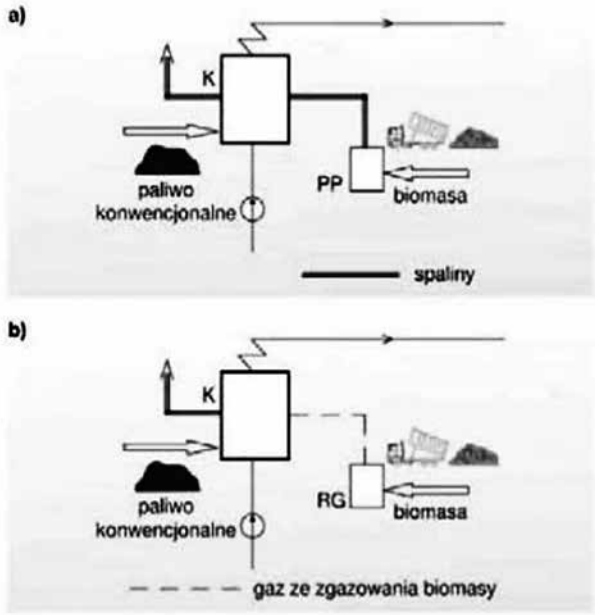


Współspalanie pośrednie zachodzi w przypadkach, gdy:

- spalanie biomasy (biogazu) zachodzi w tzw. przed palenisku, a entalpia powstałych spalin zostaje wykorzystana w komorze spalania, w której zabudowane są powierzchnie ogrzewalne bądź bezpośrednio jako czynnik grzejny w wymiennikach ciepłowniczych,
- zgazowanie biomasy zachodzi w gazogeneratorze, a powstający gaz jest doprowadzany do komory spalania, a tam jest spalany w palnikach gazowych.

[197] www.plan-rozwoju.pcz.pl (październik 2015).

Rysunek 5.26. Schemat a) współspalanie pośrednie w przedpalenisku b) współspalanie pośrednie w gazogeneratorze[198]



V.6. Przykłady dobrych praktyk – laboratorium energii słońca w Centrum Technologii Energetycznych Świdnica

Centrum Technologii Energetycznych (CTE) w Świdnicy przy ul. Stalowej 2 to jednostka wewnętrzna Stowarzyszenia –jako pozarządowej organizacji eksperckiej pełniącej rolę brokera technologii i innowacji**.** Pozostaje jednym z największych inicjatorów i propagatorów wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii i technologii energooszczędnych w Polsce od przeszło 20 lat. Stowarzyszenie aktywnie działa na rzecz racjonalnego wykorzystania energii i wykorzystania nowoczesnych technologii na poziomie: pojedynczych budynków, gminy, powiatu oraz regionu[199].

[198] www.plan-rozwoju.pcz.pl (październik 2015).

[199] www.cte.fea.pl/Centrum-Transferu-Technologii/O-nas/Czym-jest-Centrum-Technologii--Energetycznych (listopad 2015) – informacje oraz zdjęcia użyczone przez pana mgra Marka Rybiańskiego.

Rysunek 5.27. Widok na Centrum Technologii Energetycznych w Świdnicy

Ostatni projekt inwestycyjny CTE dotyczy powstania największego w Polsce laboratorium systemów fotowoltaiki**.** Praca laboratorium oparta jest na unikatowej metodyce wypracowanej przez ekspertów z Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki Politechniki Wrocławskiej oraz CTE. Zasadniczym celem projektu jest stworzenie innowacyjnej infrastruktury technicznej (laboratorium fotowoltaicznego) wspierającej proces powstawania wyróżniającej specjalizacji technologicznej dotyczącej:

1) rozwoju i promocji nowych produktów związanych z optymalnym konfigurowaniem, projektowaniem i wykonawstwem dedykowanych systemów fotowoltaicznych oraz monitorowaniem ich parametrów roboczych w całym okresie eksploatacji oraz
2) zbudowania kompetencji służących wiarygodnej predykcji energii elektrycznej pozyskiwanej z dowolnie konfigurowanych systemów fotowoltaicznych w długim okresie ich eksploatacji.

Ponadto powstała infrastruktura pozwoli na:

a) zademonstrowanie różnic w działaniu modułów fotowoltaicznych wykonanych w różnych technologiach. Badania zaplanowano od poziomu regularnych pomiarów pojedynczych modułów poprzez małe systemy (ok. 3 kWp) kończąc na systemach o mocy ok. 30 kWp,
b) sprawdzenie współpracy systemów PV z trzema typami magazynów energii o łącznej pojemności ok. 65 kWh: elektrochemiczny – litowo-jonowy z katodą

typu LiFePO4 i litowo-polimerowy (NMC) oraz przepływowy RFB (RedoxFlow Battery),

c) przetestowanie rozwiązań hybrydowych, jako potencjalne autonomiczne źródła zasilania do małych obiektów, oparte na systemie PV oraz małych (do 1 kW mocy znamionowej) turbinach wiatrowych (z osią pionową i poziomą) i akumulatorze energii,

d) dokonanie analizy jakości energii z pojedynczych źródeł „zielonej" energii oraz zsumowanej energii przyłączanej do sieci niskiego napięcia.

Rysunek 5.28. Widok na laboratorium systemów fotowoltaiki

Syntetycznie ujmując, powstała infrastruktura oparta jest na unikatowym w skali europejskiej, trójstopniowym pomiarze wydajności modułów i systemów PV:

- I poziom pomiarowy to 16 różnych par modułów PV wybranych spośród najbardziej reprezentatywnych dla rynku i najbardziej obiecujących technologii fotowoltaicznych,

Rysunek 5.29. Widok na laboratorium systemów fotowoltaiki

- II poziom pomiarowy to 15 małych (ok. 3 kWp mocy znamionowej) systemów PV opartych na modułach wybranych spośród zainstalowanych w I poziomie pomiarowym,

Rysunek 5.30. Widok na laboratorium systemów fotowoltaiki.

Rysunek 5.31. Widok na laboratorium systemów fotowoltaiki.

- III poziom pomiarowy to 6 systemów o mocy ok. 30 kWp zbudowanych na generatorach PV wybranych z systemów II poziomu pomiarowego.

Przy wyborze modułów fotowoltaicznych kierowano się ideą, czy dana technologia jest reprezentatywna dla aktualnego rynku, czy jest dostatecznie „nowa" i czy charakteryzuje się wysoką jakością w kontekście dzisiejszych wymagań.

Ze względu na to, że ok. 90% instalowanych obecnie modułów PV to moduły montowane z ogniw wykonanych z krzemu krystalicznego zdecydowano, że będą one najliczniej reprezentowane w instalacjach CTE. Ponieważ technologia wytwarzania krzemowych ogniw krystalicznych nieustannie się rozwija, obok technologii standardowych pojawiają się równie bardziej zaawansowane i bardziej złożone struktury, takie jak np. PERC, HIT (HJT), IBC czy tzw. bifacial (dwustronne, tj. absorbujące światło słoneczne padające na obie strony ogniwa/modułu). Dołożono starań, by w instalacjach CTE wszystkie one znalazły swoich reprezentantów.

Wszystkie wymienione powyżej technologie zainstalowane zostały zarówno do testów indywidualnych (po dwa moduły od każdego producenta), gdzie co ok. 3 min mierzona jest pełna charakterystyka prądowo-napięciowa (I-V) modułu wraz z kompletem danych takich, jak: temperatura modułu, natężenie promieniowania globalne w płaszczyźnie modułu, natężenie promieniowania globalne i rozproszone w płaszczyźnie poziomej, temperatura powietrza, szybkość i kierunek wiatru, ciśnienie atmosferyczne, wilgotność względna powietrza.

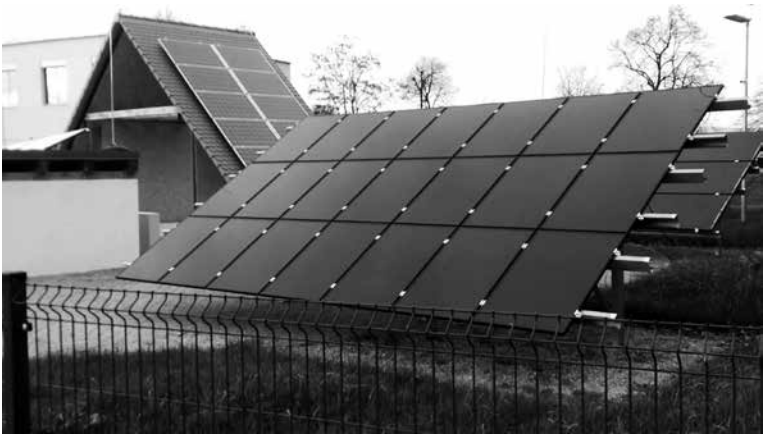
Dla modułów typu bifacial dodatkowo mierzone jest natężenie promieniowania albedo (odbitego od gruntu). Pomiędzy pomiarami moduły obciążane są w punkcie mocy maksymalne (tzw. MPP) poprzez wykorzystanie tzw. optimizerów. Moc generowana przez moduły odprowadzana jest do sieci poprzez dedykowane do pracy z optimizerami specjalne falowniki. Chwilowa moc maksymalna każdego z modułów i energia oddawana do sieci wyliczana jest bezpośrednio z charakterystyki I-V.

W systemach I i II poziomu pomiarowego, oprócz parametrów środowiskowych, mierzone są wszystkie parametry elektryczne systemów zarówno po stronie DC jak i AC oraz temperatura modułów.

Dodatkowo na terenie CTE zainstalowano system śledzący położenie Słońca (tzw. tracking system) z zainstalowanymi modułami z dwóch wybranych technologii krzemowych w celu zademonstrowania możliwości zwiększenia uzysku produkowanej energii w naszych warunkach klimatycznych z wykorzystaniem tego typu konstrukcji.

Zmontowano również tzw. carport z systemem dachowym PV o mocy ok. 19 kWp i rozbudowanym systemem magazynowania energii (ok. 65 kWh pojemności).

Rysunek 5.32. Infrastruktura do kształcenia instalatorów i projektantów systemów fotowoltaicznych.



Reasumując istotnym komponentem projektu jest zakupiona i zbudowana infrastruktura w celu powołania przy CTE akredytowanego ośrodka kształcenia instalatorów i projektantów systemów fotowoltaicznych (Rysunek nr 7), celem merytorycznego propagowania działań zmierzających do zwiększenia efektywności energetycznej Dolnego Śląska i zwiększania produkcji energii, ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii.

VI. Budownictwo pasywne – zasady, rozwiązania, koszty

Od wielu lat w państwach Europy Zachodniej, przede wszystkim w Niemczech i Austrii, trwają badania i analizy dotyczące tematyki potencjału oszczędności energii i poszukiwania rozwiązań pozwalających na jej skuteczne zredukowanie w różnych sektorach. Takie działania wpisane w kolejne dyrektywy UE mają swoje niezwykle istotne i bezpośrednie przełożenie m.in. w zadaniach zmierzających do zmniejszenia emisji CO_2 do atmosfery czy rozwiązywania problemów zanieczyszczeń powietrza w aglomeracjach miejskich. Jest to możliwe poprzez szeroko rozumianą ideę efektywności energetycznej, która leży u podstaw budownictwa pasywnego. Traktowanie w codziennych działaniach niewykorzystanej energii jako najtańszego rozwiązania jest niezwykle prostą koncepcją oraz zbieżną i idealnie wpisującą się w cele jednego z kilku założeń modelu miasta niskoemisyjnego, której budynek pasywny jest integralną częścią.

Kryteria budownictwa pasywnego

Budynek pasywny można scharakteryzować, jako energooszczędny budynek najnowszej generacji o najwyższej jakości. Jest to owoc prac rozwojowych prowadzonych nieprzerwanie od 1991 r. nad udoskonaleniem ówczesnego budynku energooszczędnego rozpowszechnionego przede wszystkim w Austrii i Niemczech, w których maksymalne zapotrzebowanie na energię grzewczą wynosiło wg ówczesnych założeń 70 kWh/m^2/rok. Jest to inteligentne, innowacyjne, interdyscyplinarne rozwiązanie, które sprawdza się nieprzerwanie każdego dnia od przeszło 20 lat. To obiekt o najwyższym komforcie termicznym i ekstremalnie niskim zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania (wynoszącym nie więcej niż 15 kWh/m^2/rok)[200]. Odnosząc tę wartość do porównania procentowego ze standardowymi obiektami tego typu w Polsce, budynek pasywny pozwala na oszczęd-

[200] Ł. Szałata, K. Kwiecińska, K. Wiśniewski, J. Zwoździak, „Budownictwo pasywne elementem modelu M ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska oraz filarem wizerunku regionu".

ność energetyczną na poziomie 90%. Dzięki temu dodatkowe nakłady inwestycyjne zaczynają zwracać się już od pierwszego dnia eksploatacji i trwają prze cały jej okres. Rozwiązanie gwarantuje zwiększenie efektywności energetycznej przy jednoczesnym zmniejszeniu zapotrzebowania na energię. Oznacza to również redukcję emisji szkodliwych gazów do atmosfery oraz umożliwia na szeroką skalę zaopatrywanie budynków z odnawialnych źródeł energii pozyskiwanej regionalnie. Budynek pasywny jest tym samym przyjazny dla środowiska i wpisuje się w działania całej Unii Europejskiej związane z szeroko rozumianym zrównoważonym rozwojem.

Budynek pasywny ma jasno ustalone kryteria i parametry:

- Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania max. 15 kWh/(m²a)
- Lub obciążenie cieplne budynku max. 10 W/m²
- Zapotrzebowanie na chłód użyteczny max. 15 kWh/(m²a)
- Zapotrzebowanie energii pierwotnej max. 120 kWh/(m²a)
- Szczelność powietrzna budynku max. 0,6 /h-1 (50 Pascal)
- Częstość występowania nadmiernych temperatur max. 10%[201]

Sposób osiągnięcia powyższych parametrów technicznych można sprowadzić do 5 podstawowych reguł, stosowanych we wszystkich budynkach, bez względu na ich przeznaczenie i technologię, w jakich zostały zaprojektowane czy strefy klimatycznej:

1) System wentylacyjny z odzyskiem ciepła;
2) Szczelna powietrznie powłoka budynku
3) Bardzo dobra izolacja cieplna;
4) Potrójne oszklenie ciepłochronne;
5) Eliminacja mostków cieplnych;

Zbalansowany system wentylacji z odzyskiem ciepła

Zastosowane w obiektach w standardzie budownictwa pasywnego rozwiązania muszą być przede wszystkim dobrane adekwatnie do strefy klimatycznej, wielkości obiektu, jego przeznaczenia, ilości użytkowników i innych czynników ściśle powiązanych z konkretną funkcją i działką budowlaną (np. długość nasłonecznienia w ciągu roku, zacienienie), a jednocześnie pozostać ekonomicznie uzasadnione. Są to informacje i wytyczne brane pod uwagę w przypadku projektowania każdego z obiektów mającego spełniać założenia tego standardu i wpływają w sposób bezpośredni na przyjęte rozwiązania. Odpowiedni system wentylacji w budynku spełnia, obok m.in. starannie dobranych i zaprojektowa-

[201] G. Schlagowski, „Podstawy budownictwa pasywnego", Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, Gdańsk 2009.

nych przegród zewnętrznych budynku wolnych od mostków termicznych, odpowiednio rozmieszczonych okien, wielkości przeszkleń i ich parametrów w zależności od stron świata, zasadniczą rolę. Jest instalacją ukierunkowaną i działającą w sposób wyważony i zbalansowany, co oznacza, że mamy tę samą ilość powietrza nawiewanego, co wywiewanego. Strefami nawiewanymi są pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi, wywiewanymi to pomieszczenia, w których mogą wystąpić zanieczyszczenia, zapachy oraz wilgoć: toalety, pomieszczenia gospodarcze, techniczne itp. Z uwagi na fakt, że wszystkie przestrzenie w kubaturze ogrzewanej muszą być poddawane stałemu procesowi wymiany powietrza, to ostatnią grupę tworzą takie pomieszczenia jak: korytarze czy przedsionki. Nie projektuje się w nich ani nawiewników, jak i wywiewników, a odpowiedni przepływ strumienia świeżego powietrza następuje w sposób samoczynny pomiędzy strefami nawiewanymi oraz wywiewanymi. Poza kubaturą ogrzewaną istnieje możliwość prowadzenia instalacji grawitacyjnej lub wywiewnej, która w takim przypadku nie ma żadnego wpływu na szczelność i bilans energetyczny budynku. Podstawową funkcją wentylacji mechanicznej jest zawsze zapewnienie odpowiedniej ilości świeżego powietrza. W każdym budynku jest to, obok komfortu termicznego, podstawowy parametr. Należy pamiętać, że projektujemy i budujemy z myślą o przyszłych użytkownikach, a więc budynek musi być zdrowy, komfortowy i trwały. Zastosowana w nim wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła gwarantuje m.in. dostarczanie odpowiedniej ilości czystego powietrza, zapobiegając nagromadzaniu się CO_2 w pomieszczeniach, a także stabilizuje komfort cieplny przez cały rok użytkowania tego budynku, działając jednocześnie w sposób nieodczuwalny dla użytkowników. W każdym budynku, bez względu na funkcję, a przeznaczonych na stały lub czasowy pobyt ludzi, ma to istotne znaczenie i wpływa zarówno na komfort jego użytkowników, ale również na efekty pracy. Nie występuje powszechne zjawisko wysokiego stężenia CO_2, które wpływa na znaczne obniżenie samopoczucia i koncentracji. Wartością stężenia CO_2 uznaną za graniczną dla komfortu człowieka jest 1 000 ppm-ów. Bardzo często z uwagi na brak regulacji prawnych określających jakość powietrza w przestrzeniach użytkowych, w rozwiązaniach tradycyjnych spotykamy się z wartościami stężenia przekraczającymi 2 000, 3 000, a nawet osiągającymi poziom 5 000 ppm-ów. Nie trzeba opisywać, jak negatywnie wpływa to na użytkowników takich obiektów, i jak mocno obniża samopoczucie i efektywność ich działań.

Każdy obiekt w standardzie budownictwa pasywnego charakteryzuje się wysoką szczelnością strefy ogrzewanej, określaną tzw. współczynnikiem n50. Jest to wymiana powietrza przez infiltrację przy różnicy ciśnienia (nadciśnienia i podciśnienia) na poziomie 50 Pa h^{-1}, wynoszącą w budynku pasywnym maksymalnie 0,6 wymiany jego objętości w ciągu godziny. Oznacza to w praktyce, że w przypadku tego budynku, w ciągu godziny przez nieszczelności może wpłynąć maksymalnie

60% powietrza z kubatury ogrzewanej. Dla porównania najbardziej restrykcyjne przepisy w polskim ustawodawstwie wymagają szczelności powietrznej na poziomie 1,5-krotności wymiany objętości powietrza w budynku w ciągu godziny, wyłącznie przy zastosowaniu centrali wentylacyjnej. Średnia wartość w pozostałych budynkach oscyluje w przedziale 3 – 5 krotności wymiany na godzinę. Oznacza to w praktyce, że w ciągu godziny powietrze jest wymieniane wewnątrz obiektu od 3 do 5 razy. Jest to jednocześnie powietrze, w zależności od panujących warunków atmosferycznych, ciepłe lub zimne, co w znaczący sposób wpływa na zwiększenie nakładów na chłodzenie latem oraz ogrzewanie w okresie zimowym lub przejściowym. Dzięki zachowaniu jednego z podstawowych parametrów charakteryzujących budownictwo pasywne (szczelność powietrzna na poziomie $\leq 0{,}6\ h^{-1}$) nie dochodzi w nim do negatywnego i niepożądanego zjawiska tzw. „naturalnego wietrzenia". Jest to proces niekontrolowanego przepływu powietrza poprzez zjawisko infiltracji i eksfiltracji, będące wynikiem nieprawidłowo zaprojektowanych przegród zewnętrznych, wielopunktowych i wielopłaszczyznowych nieszczelności obiektu, które w tradycyjnych rozwiązaniach mają teoretycznie zagwarantować odpowiednią ilość świeżego powietrza. Należy jednak pamiętać, że odbywa się to sposób zupełnie niekontrolowany, zależny od warunków atmosferycznych, wpływa na wysoki dyskomfort jego użytkowania, a także przekłada się bezpośrednio na koszt znacznego wzrostu zapotrzebowania na energię grzewczą w danym budynku oraz chłodniczą, uniemożliwiając również efektywne wykorzystanie biernych zysków zewnętrznych oraz wewnętrznych. Im bardziej szczelny jest budynek, tym zapotrzebowanie na energię grzewczą się zmniejsza.

W każdym budynku pasywnym wysokoefektywna wentylacja nawiewno-wywiewna z rekuperacją gwarantuje zarówno wysoce wymierne korzyści pod względem komfortu powietrza, jak i energetycznym. Opisaną powyżej regułę doskonale odzwierciedlą następujące przykłady:

1. Założenia: jeśli temperatura zewnętrzna $T_a = 0^\circ C$,
a temperatura wewnętrzna $T_i = 20^\circ C$,
wentylacja mech. z odzyskiem ciepła o sprawności 90%.
$T_G = (T_i - |T_a|) \times 90\% = 17^\circ C$, $T_a + T_G = 18^\circ C$
Temperatura powietrza za rekuperatorem wynosi 18°C.

To oznacza, iż w pomieszczeniach ogrzewanych o temperaturze wewnętrznej 20°C, w wyniku rekuperacji odzyskujemy z powietrza wywiewanego 18°C.

2. Założenia: jeśli temperatura zewnętrzna $T_a = 10^\circ C$,
a temperatura wewnętrzna $T_i = 20^\circ C$,
wentylacja mech. z odzyskiem ciepła o sprawności 85% zamiast 90%
$T_G = (T_i - T_a) \times 85\% = 8{,}5^\circ C$, $T_a + T_G = 18{,}5^\circ C$
Temperatura powietrza za rekuperatorem wynosi 18,5°C.

3. Założenia: jeśli temperatura zewnętrzna $T_a = 15^\circ C$,
a temperatura wewnętrzna $T_i = 20^\circ C$,
oraz wentylacja mech. z odzyskiem ciepła o sprawności 85%.
$T_G = (T_i - T_a) \times 85\% = 4{,}3^\circ C$, $T_a + T_G = 19{,}3^\circ C$
Temperatura powietrza za rekuperatorem wynosi 19,3˚C.

W przypadku temperatur zewnętrznych poniżej 0˚C istnieje konieczność zabezpieczenia wymiennika ciepła przed zjawiskiem oblodzenia, ogrzewając wstępnie świeże powietrze na przykład za pomocą nagrzewnic, przy współpracy ze źródłem energii. W budynkach pasywnych stosuje się nie tylko mechaniczne metody wstępnego grzania powietrza, ale również rozwiązania naturalne przy zastosowaniu gruntowych wymienników ciepła, który w zależności od temperatury zewnętrznej, nawet przy najniższych jej wartościach, ogrzeje wstępnie świeże powietrze w przedziale od 1˚C do 10˚C, skutecznie rozwiązując problem przemarzania. Oto przykład:

4. Założenia: jeśli temperatura zewnętrzna $T_a = -10^\circ C$,
a temperatura wewnętrzna $T_i = 20^\circ C$,
oraz wentylacja mech. z odzyskiem ciepła o sprawności 85%.
Ogrzanie wstępne świeżego powietrza w projektowanym obiekcie przy pomocy gruntowego wymiennika ciepła od -10˚C do 0˚C,
wtedy $T_{a1} = 0^\circ C$,
$T_G = (T_i - T_a) \times 85\% = 17^\circ C$, $T_{a1} + T_G = 17^\circ C$
Temperatura powietrza za rekuperatorem wynosi 17˚C.

Bierne zyski cieplne

Zastosowana wentylacja mechaniczna pozwala odzyskać ciepło z powietrza wywiewanego, które w tradycyjnych obiektach z wentylacją grawitacyjną lub wywiewną jest niewykorzystywane i usuwane w sposób pod względem energetycznym głęboko nieuzasadniony, bezpośrednio na zewnątrz. W obiektach pasywnych bardzo często mamy do dyspozycji dużą ilość zysków biernych, które umożliwiają w dużo łatwiejszy, szybszy i co najważniejsze darmowy sposób dogrzanie pomieszczeń do odpowiedniej temperatury, a wentylacja mechaniczna z rekuperatorem wysoki ich odzysk. Bierne zyski zewnętrzne pochodzą z energii słonecznej, która dostaje się w sposób kontrolowany przez odpowiednio zaprojektowane i umiejscowione przeszklenia. Każde okno zorientowane na południe jest źródłem energii cieplnej, przynoszącym w ogólnym bilansie więcej zysków, niż strat spowodowanymi brakiem słońca czyli energii słonecznej. Do biernych zysków wewnętrznych zawsze dolicza się pracujących w nim ludzi, petentów,

elektryczne sprzęty biurowe oraz oświetlenie. Ta olbrzymia darmowa energia, charakterystyczna dla funkcji danego obiektu jest w założeniach obiektów pasywnych zawsze wykorzystywana i stanowi wysoki procent w całym bilansie energetycznym.

Wykorzystanie powyżej opisanego systemu naturalnego dogrzewania pochodzących od biernych zysków cieplnych, zwiększa efektywność całego układu, podnosząc temperaturę wewnętrzną wyłącznie od 0,7K do 3K (0,7˚C do 3˚C) do poziomu 20˚C, która w przypadku budynków w standardzie pasywnym jest wystarczająca do zapewnienia wysokiego komfortu termicznego. Jest to również kolejne potwierdzenie jak prosta, genialna i tania w eksploatacji jest idea budynku pasywnego.

Przy obliczaniu biernych zysków cieplnych w budynkach w standardzie pasywnym bierzemy pod uwagę fakt, że każdy człowiek wytwarza i oddaje do otoczenia tyle energii, co żarówka o mocy 100 Watów, na godzinę 100Wh. Łatwo policzyć, że przy temperaturze zewnętrznej -18˚C i zapotrzebowaniu na moc cieplną na poziomie 10 W/m^2, każda osoba przebywająca wewnątrz będzie w stanie ogrzać w naturalny sposób 10 m^2, co jest jednoznaczne ze 100%-procentowym pokryciem na ciepło do ogrzewania dla tej powierzchni. Przy temperaturze zewnętrznej 0˚C, z uwagi na konieczną mniejszą moc grzewczą, powierzchnia możliwa do ogrzana przez każdą osobę wzrasta aż do 20 m^2, a przy temperaturze zewnętrznej 10˚C do 33 m^2. Dodatkowo, jak już zostało wspomniane, uwzględniane są również zyski ze sprzętów elektrycznych oraz oświetlenia, chociaż te z uwagi na oświetlenie Ledowe oraz zwiększoną klasę energetyczną dostępnych urządzeń, które wydzielają coraz mniej ciepła do otocznia, stopniowo maleje. W przypadku dłuższego okresu, w którym obiekt jest nieużytkowany i brak jest omówionych powyżej zysków wewnętrznych, istnieje możliwość dogrzewania powietrza poprzez specjalne niskotemperaturowe grzejniki, których zadaniem jest wyrównanie temperatury wewnątrz pomieszczeń wyłącznie do poziomu 20˚C.

W przypadku zastosowania wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, stosowanej w budownictwie pasywnym z sukcesem od przeszło 20 lat, szacuje się, że uzyskujemy oszczędności w zapotrzebowaniu na energię grzewczą na poziomie ok. 20 – 25 kWh/m^2/rok. W praktyce oznacza to, że w tym samym budynku spełniającym wymogi obiektu pasywnego z zapotrzebowaniem na energię grzewczą wynoszącą maksymalnie 15 kWh/m^2/rok, w którym zamienimy układ wentylacji nawiewno-wywiewnej z rekuperacją na układ wywiewny lub grawitacyjny, wzrośnie zapotrzebowanie na energię grzewczą o podaną powyżej wartość, do co najmniej 35 – 40 kWh/m^2/rok. To oczywiście przekłada się nie tylko na znaczne pogorszenie komfortu użytkowania takiego obiektu, ale bezpośrednio na koszty jego eksploatacji oraz wzrost emisji CO_2 oraz znacznie bardziej szkodliwych pyłów (np. PM10 czy PM2) pochodzących z procesów spalania, przy użyciu

standardowych rozwiązań grzewczych, których zadaniem byłoby wyrównanie zwiększonego zapotrzebowania na energię grzewczą. Bardzo duże znaczenie dla sprawności całego układu, a także odpowiednich przepływów strumieni powietrza nawiewanego i wywiewanego, ma sposób rozplanowania całej instalacji oraz zastosowane komponenty. Z uwagi na zależność pomiędzy wydajnością całego układu, a spadkami ciśnienia wynikającymi m.in. z długości prowadzonych kanałów nawiewno – wywiewnych oraz nieszczelności, konieczne jest zapewnienie możliwie ich jak najkrótszych dróg dla poszczególnych pomieszczeń. Należy pamiętać, że budynki w standardzie pasywnym mają szansę powstawać wyłącznie przy zintegrowanej pracy wysoce wyspecjalizowanych projektantów poszczególnych branż, w ścisłym połączeniu z najwyższą jakością i świadomym wykonawstwem.

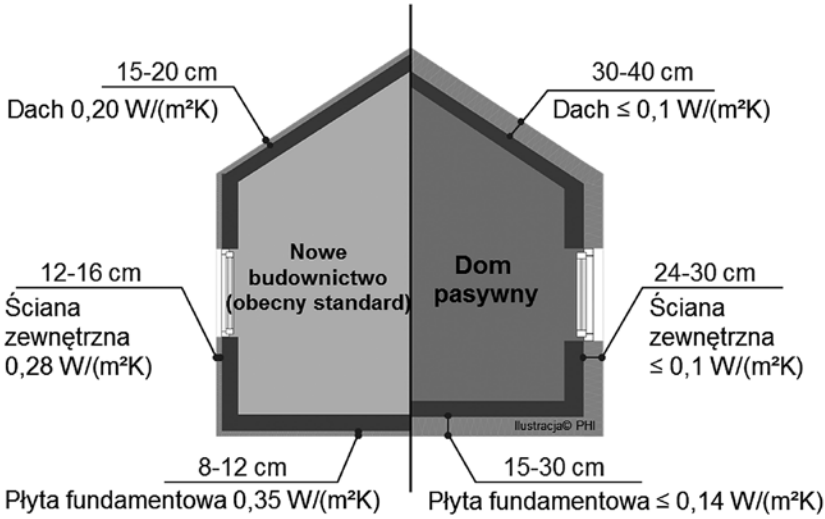
Niezbędne obliczenia, pozostałe kryteria obiektów w standardzie pasywnym

Rozwiązania w budownictwie pasywnym dobierane są bardzo starannie i tak jak zostało już to wspomniane, odpowiadają szczegółowym uwarunkowaniom klimatycznym terenu, na którym ten obiekt będzie realizowany. W praktyce oznacza to również, że wszystkie rozwiązania, poczynając od bryły obiektu, usytuowania, ilości przeszkleń, detali konstrukcyjnych, elementów budowlanych i zastosowanych materiałów, poszczególnych instalacji projektowanych obiektów, poparte są licznymi kalkulacjami w specjalistycznych programach do projektowania budynków pasywnych, w tym m.in. PHPP. Wykonane w nim symulacje, prowadzone równolegle z pracami projektowymi, pozwalają wybrać wyłącznie te najlepsze i najbardziej ekonomicznie uzasadnione. Żadne z nich nie są przypadkowe, a wszystkie tworzą wzajemnie powiązaną i współgrającą całość. Proces dokonywania obliczeń i symulacji w programie PHPP przebiega zawsze równolegle do procesu projektowego i wykonawczego, i jest, jak pokazują przeprowadzone regularne badania gotowych obiektów pasywnych, rzeczywistym odzwierciedleniem tych wartości już w fazie użytkowania danego obiektu. Jest to narzędzie bardzo precyzyjne i przy umiejętnym jego wykorzystaniu gwarantuje uzyskanie projektowanych wartości. To oznacza, że właściwe wykonawstwo i odpowiedni jego nadzór, potwierdzony próbą szczelności będzie ostatnim etapem tego obiektu w drodze do sukcesu, jakim jest certyfikacja, potwierdzająca standard budownictwa pasywnego.

Odpowiednio ukształtowana bryła i rozwiązane detale eliminują lub w znacznym stopniu ograniczają występowanie, powszechnych w obecnie obowiązujących standardach projektowania i wykonawstwie, mostków termicznych. Stosuje się nieprzerwaną i wysokoefektywną termoizolację wszystkich przegród budynku: ścian, dachu oraz płyty na gruncie. Przy odpowiednich grubościach tych materiałów uzyskujemy współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych

przegród na poziomie zalecanym dla klimatu panującego w Polsce. Wartość tego współczynnika dla ścian zewnętrznych oraz dachu powinna wynosić co najmniej 0,1 W/m^{2}K oraz dla płyty fundamentowej, co najmniej 0,14 W/m^{2}K. Jest również zrozumiałe, że niższe wartości powyższych współczynników przekładają się m.in. na mniejsze zapotrzebowanie na energię grzewczą i chronią przed przegrzewaniem w okresie letnim. Z drugiej jednak strony należy mieć na uwadze ekonomiczność poszczególnych rozwiązań i dokonywanie odpowiednich ich optymalizacji już w pierwszych etapach procesu projektowego. Różnicę pomiędzy jakością przegród budowlanych otaczających powłokę ogrzewaną w projektowanych i wykonywanych obiektach w Polsce, jako niskoenergetyczne (nie biorąc już pod uwagę najbardziej powszechnego standardu), a budownictwem pasywnym doskonale przedstawia schemat na rysunku 6.1.

Rysunek 6.1 Porównanie izolacji cieplnej w standardzie budynku niskoenergetycznego oraz pasywnego[202]

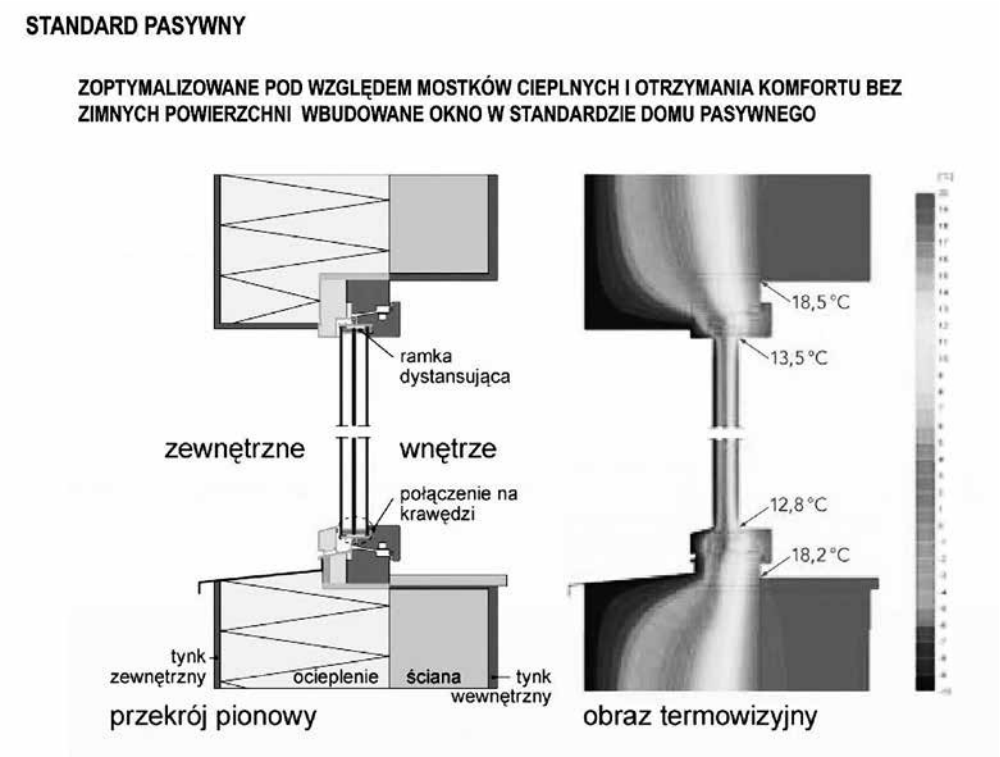


W budynkach pasywnych olbrzymi nacisk kładziony jest na rozmieszczone względem stron świata i o wysokiej jakości przeszklenia z ciepłym montażem, których wartość współczynnika przenikania ciepła dla okna wbudowanego jest na poziomie mniejszym od 0,85 W/(m^{2}K). Wbudowanie okien we właściwym miejscu w ociepleniu – przed konstrukcją oraz odpowiednie ocieplenie ramy okiennej pozwoli na znaczną redukcję mostków cieplnych, powstałych w procesie montażu. Sytuacje przedstawia rysunek 6.2. Okno pełni w budynku pasywnym

[202] Materiał szkoleniowy Certified Passive House Designer, PHI Darmstadt.

zasadniczą rolę. Oprócz dostarczania odpowiedniej ilości naturalnego światła, umożliwia m.in. bierne zyski słoneczne. Właściwie dobrane okno pasywne pozwala w zimie na pozyskanie więcej energii z promieniowania słonecznego, niż tracona jest przez nie w wyniku przenikania ciepła z wnętrza powierzchni ogrzewanej na zewnątrz budynku. Jak duże są zyski z promieniowania słonecznego zależy przede wszystkim od usytuowania budowy, wielkości, rozłożenia i orientacji oszklenia.

Rysunek 6.2 Zoptymalizowany, pod względem redukcji mostków cieplnych i zapewnieniu najwyższego komfortu cieplnego, sposób wbudowania okna w standardzie pasywnym[203]

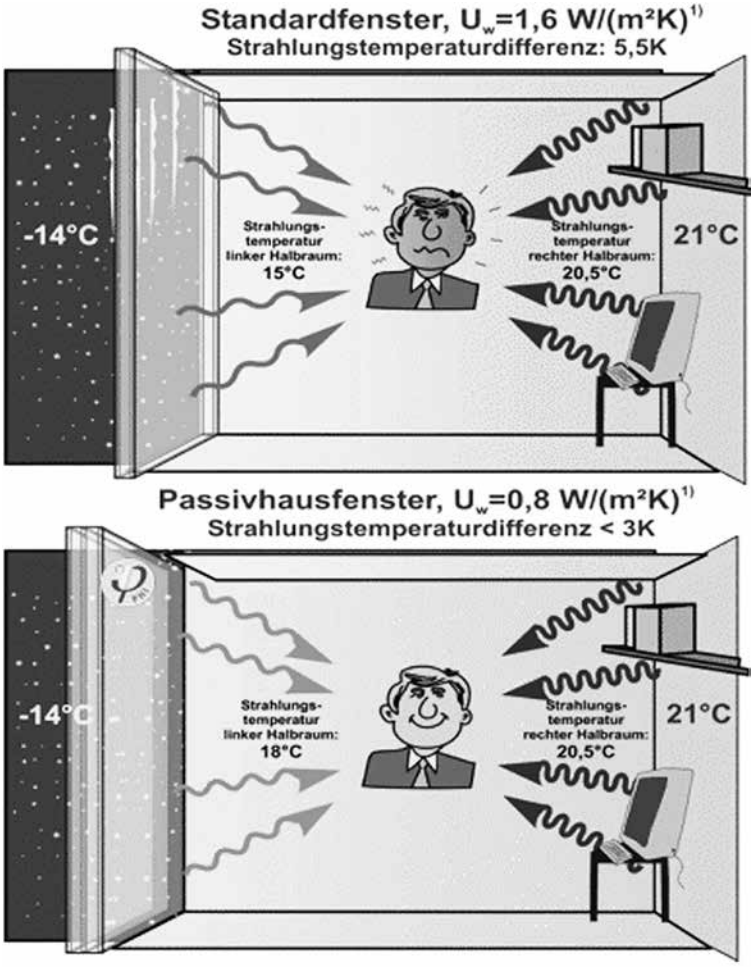


Zrealizowanie omówionych wcześniej wytycznych dotyczących przegród zewnętrznych, zgodnych z założeniami budownictwa pasywnego i w połączeniu z wysoką ich szczelnością, gwarantuje również stały rozkład temperatur w pomieszczeniach oraz optymalną temperaturę na powierzchni przegrody. Są to niezwykle istotne parametry świadczące nie tylko o wielkości zapotrzebowania na energię grzewczą, trwałości, ale przede wszystkim współodpowiedzialne za

[203] Materiał szkoleniowy Certified Passive House Designer, PHI Darmstadt.

komfort cieplny w poszczególnych pomieszczeniach. Na nasze samopoczucie ma bowiem wpływ temperatura powietrza w pomieszczeniu, w jakim przebywamy, a także temperatura otaczających nas powierzchni. Dwie powyższe składowe tworzą temperaturę odczuwalną. Im mniejsza asymetria temperatury promieniowania od poszczególnych powierzchni znajdujących się w pomieszczeniu, tym o większym komforcie możemy mówić, zasadę przedstawia schemat nr. 3.

Rysunek 6.3 Porównanie 1. Standardowe rozwiązanie, okna oraz sposób ich zamocowania 2. Okna dla budownictwa pasywnego – wysoka temperatura na powierzchni okien, niska asymetria temperatury promieniowania, zapewnienie komfortu cieplnego bez konieczności montowania grzejników dla wyrównania strat ciepła[204]



[204] Materiał szkoleniowy Certified Passive House Designer, PHI Darmstadt.

Z powyższym zjawiskiem mamy do czynienia, gdy istnieje duża różnica temperatur pomiędzy powierzchniami przegród (ścian, okien) w pomieszczeniu, wynikająca z niedostatecznych ich parametrów, w szczególności z niskiego współczynnika przenikania ciepła (mostków termicznych) oraz braku odpowiedniej szczelności. Należy pamiętać, że dla zapewnienia optymalnego komfortu temperaturowego, różnica temperatur pomiędzy powierzchniami przegród, powinna być możliwie jak najniższa i nie przekraczać wartości 4,2 K. Jest to wyznaczona na podstawie badań granica, powyżej której zaczynamy odczuwać dyskomfort. Biorąc również pod uwagę fakt, że dwa najbardziej wrażliwe na temperaturę punkty człowieka to głowa i stopy, a uśredniona wysokość pomiędzy tymi punktami osoby siedzącej wynosi 1 m (głowa na wysokości 1,1 m – pierwszy punkt pomiarowy, stopy drugi punkt pomiarowy, 10 cm od podłoża), to różnica temperatur dla zapewnienia optymalnego komfortu cieplnego nie powinna przekraczać 2,5K.

Należy zwróci uwagę, na podstawie rysunku 6.3, że temperatura na powierzchni szklenia wewnątrz pomieszczenia (przy temperaturze zewnętrznej -14 ^{O}C) to tylko 15 ^{O}C, a powierzchnia ściany wewnętrznej 21°C. Powstała różnica pomiędzy tymi płaszczyznami o wartości 6°C (6K) powoduje już znaczny dyskomfort w tym pomieszczeniu i ma również bezpośrednie przełożenie na stan samopoczucia i zdrowia osób w nim przebywających. Aby zmniejszyć to niekorzystne zjawisko w postaci powstałej amplitudy temperatur, należałoby wykorzystać pod oknem duży grzejnik o znacznej mocy. Analogiczna sytuacja została przedstawiona przy zastosowaniu rozwiązań dla budownictwa pasywnego, co gwarantuje podniesienie się temperatury na powierzchni szyby do wartości powyżej 18°C. Jest to równoznaczne z bardzo niską asymetrią temperatury promieniowania i bardzo wysokim komfortem cieplnym tych pomieszczeń, niezależnie od temperatury zewnętrznej. Jesteśmy w stanie to osiągnąć wyłącznie projektując i budując budynki w standardzie pasywnym.[205]

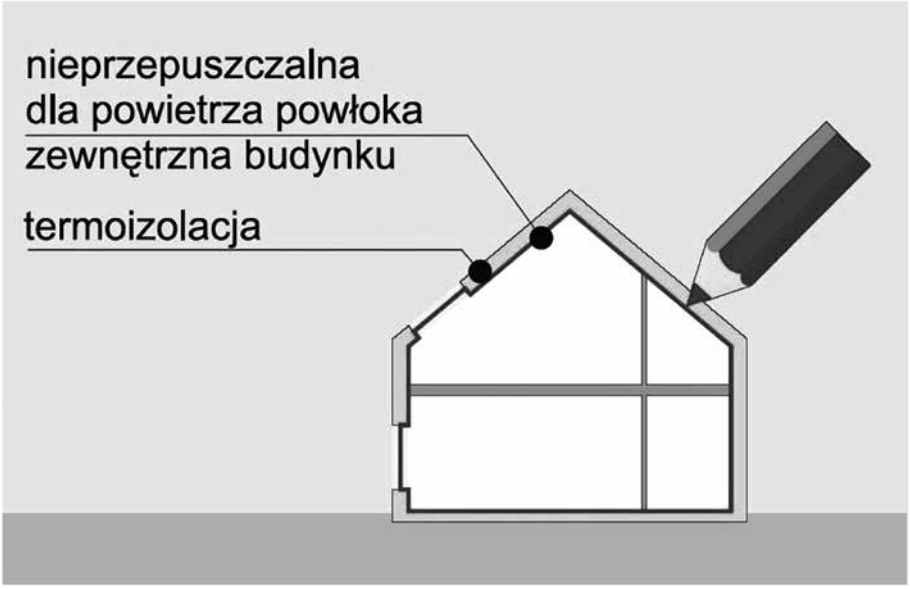
Szczelna powietrznie powłoka obiektu.

Niezwykle istotnym elementem leżącym u podstaw założeń tego sposobu najpierw myślenia, później projektowania i wykonawstwa, jest zapewnienie budynkowi odpowiedniej szczelności. Jest to niezwykle ważne z wielu względów. Redukuje ona nie tylko infiltrację zimnego powietrza, która prowadzi zarówno do powstawania niekontrolowanych przepływów powietrza w przestrzeniach ogrzewanych, ale również do wzrostu zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania. Szczelność powietrzna chroni przede wszystkim przed ekspiracją ciepłego i wilgotnego powietrza, które przenika przez nieszczelności w przegrodzie, następnie oziębia się w jej wnętrzu, aż do momentu kondensacji pary wodnej i wykroplenia

[205] PHI Darmstadt, materiał szkoleniowy “Certified Passive House Designer”.

się wilgoci. Przy odpowiednich warunkach atmosferycznych – 0°C na zewnątrz i wilgotności względnej na poziomie 80% oraz temperaturze wewnątrz budynku na poziomie 20°C, może przez 1 mm takiej nieszczelności na długości 1 m wkroplić się w ciągu doby 360 g wody. Dla porównania, przy szczelnej przegrodzie i naturalnym zjawisku dyfuzji, przenika przez tą samą powierzchnię przegrody tylko 1 g wody na dzień (aż 360-krotnie mniej!). Łatwo wywnioskować zatem, że odpowiednia szczelność pozwala na wyeliminowanie prawdopodobieństwa powstawania szkód budowlanych w postaci grzybów i pleśni, które doprowadzają obiekt do tzw. „syndromu chorego budynku". Ma to przede wszystkim swoje bezpośrednie odzwierciedlenie w trwałości tych obiektów. Należy pamiętać, że są to budynki mające funkcjonować przez wiele lat, a co jest z tym również powiązane, musimy być świadomi kosztów ich utrzymania. W procesie projektowym budynku pasywnego zawsze zwraca się szczególną uwagę, czy warstwa szczelna powietrznie powłoki budynku przebiega w sposób ciągły, że możliwe jest prześledzić ją flamastrem bez odrywania go od kartki papieru.

Rysunek 6.4 Zasada zapewnienia ciągłości izolacji cieplnej i powłoki szczelnej powietrznie dla przestrzeni ogrzewanej projektowanego budynku[206]



[206] G. Schlagowski, „Podstawy budownictwa pasywnego", Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, Gdańsk 2009.

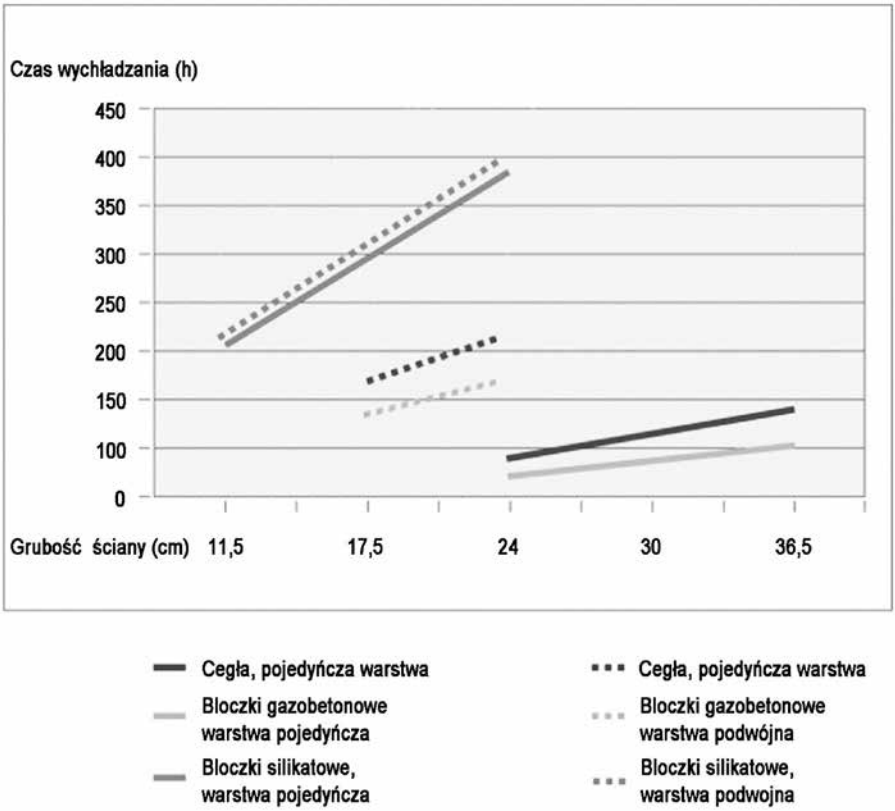
Dla zapewnienia szczelnej powietrznie powłoki budynku, mostków cieplnych. Podczas projektowania budynku oraz poszczególnych detali konstrukcyjnych, należy tak planować przebieg warstwy ocieplenia, aby nie była ona w żadnym miejscu znacząco osłabiona. Niezbędne jest uwzględnienie powyższych, powstałych w projekcie mostków cieplnych, w całkowitym bilansie energetycznym budynku. To pozwala na 100% odzwierciedlenie dokonanych obliczeń już podczas użytkowania danego obiektu i daje najlepszy możliwy dowód na to, że obiekty w standardzie pasywnym funkcjonują nie tylko na papierze.

Wilgotność powietrza a mikroklimat

Zdrowy klimat w pomieszczeniach jest wyznaczany poprzez zrównoważone prowadzenie świeżego powietrza i wilgotności, jak i poprzez zrównoważoną wilgotność w samych pomieszczeniach oraz temperaturę znajdujących się w nim poszczególnych powierzchni. Oprócz omówionej już temperatury, wilgotność spełnia tutaj również szczególną rolę. Pomieszczenia ze zbyt dużą wilgotnością stanowią idealne środowisko do powstawania grzybów czy pleśni. Pomieszczenia o zbyt suchym powietrzu powodują, przez podwyższoną skłonność do powstawania kurzu, alergie, podrażnienie błon śluzowych i trudności w oddychaniu. Optymalna wilgotność względna powietrza jest na poziomie pomiędzy 40% a 60%. Najbardziej komfortowo czuje się jednak człowiek przy wilgotności na poziomie 50%.

Wysoka wilgotność powietrza w przestrzeni mieszkalnej oraz biurowej sama w sobie nie stanowi jeszcze problemu. Dopiero kiedy zawarta w powietrzu wilgotność wkropli się na ścianach, jako kondensat, może pojawić się pleśń. Przyczynę stanowi różnica temperatur na powierzchni ścian zewnętrznych wewnątrz pomieszczenia, gdy jest ona z powodu niewystarczającej ilość izolacji termicznej znacznie zimniejsza od temperatury powietrza. Częściowym rozwiązaniem powyższego problemu jest zastosowanie odpowiedniego materiału konstrukcyjnego, z którego jest wykonany dany obiekt. Bloczki silikatowe mają bowiem doskonałe właściwości fizyczne do regulacji temperatury i wilgotności, przede wszystkim we wnętrzach powierzchni ogrzewanych, a przy tym niską gęstość. Duży opór cieplny i możliwości akumulacyjne pozwalają na powolne oddawanie zakumulowanego ciepła oraz powolne nagrzewanie się materiału. Dzięki temu, takie budynki są bardziej odporne na zmiany temperatur. Swobodne pochłanianie nadmiaru wilgoci i oddawanie jej w przypadku przesuszania się powietrza gwarantuje doskonały komfort we wnętrzu. Dużą zaletę stanowi również wysoki komfort akustyczny, jaki zapewniają bloczki silikatowe. Jest to również materiał bardzo ekologiczny, gdyż w ich skład wchodzi wyłącznie piasek oraz woda. Niska temperatura konieczna do jego wypalania w procesie produkcji jest jednoznaczna z mniejszą energią wbudowaną w porównaniu do innych materiałów konstrukcyjnych.

Rysunek 6.5 Porównanie właściwości akumulacyjnych materiałów budowlanych[207]



Technologie wykorzystywane w budownictwie pasywnym.

Każdą technologię można dostosować do standardu budownictwa pasywnego. Powyższa informacja powinna zachęcić do tego sposobu najpierw myślenia, później projektowania i wykonawstwa każdego projektanta oraz inwestora. Przy doborze odpowiednich materiałów należy jednak pamiętać o ekonomicznych aspektach podjętych rozwiązań, oprócz ich właściwości fizycznych. Zaleca się także, aby do równolegle przeprowadzanej, rzetelnej oceny kosztów danego kroku, dokonywać jego analizy w programie do projektowania budynków pasywnych PHPP, zarówno pod względem korzyści wpływających w sposób bezpośredni, jak i pośredni w ograniczaniu zapotrzebowania na energię grzewczą projektowanego budynku. Takie działanie pozwoli na świadomy wybór wyłącznie najlepszych i najbardziej ekonomicznie uzasadnionych rozwiązań, z pośród wielu dostępnych już w Polsce i dedykowanych dla budownictwa pasywnego.

[207] Materiał szkoleniowy Certified Passive House Designer, PHI Darmstadt.

Od lat najczęstszą stosowaną w Polce technologią jest technologia masywna z ociepleniem metodą lekką – mokrą (rysunek 6.6.a). Bez względu na to, z jakich komponentów będziemy projektować przegrody zewnętrzne, należy pamiętać o rozsądnej, ale koniecznej do uzyskania odpowiedniego współczynnika przenikania ciepła (dla naszego klimatu, co najmniej 0,1 W/m^{2}K), grubości izolacji termicznej. Oznacza to w praktyce dla tej technologii grubość na poziomie 25 – do 35 cm, w zależności m.in. od współczynnika przewodzenia ciepła danego materiału izolacyjnego. Przy projektowaniu takiej przegrody trzeba również mieć na uwadze, że udział warstw konstrukcyjnych w poprawie ogólnej charakterystyki izolacyjnej przegrody jest najczęściej znikomy. Zasadne jest stosowanie w przegrodach grubości warstw nośnych budynku, o przekroju pozwalającym tylko na przeniesienie koniecznych obciążeń, a skupienie szczególnej uwagi na odpowiednią izolację termiczną, która ma rzeczywisty wpływ na wartość współczynnika przenikania ciepła.

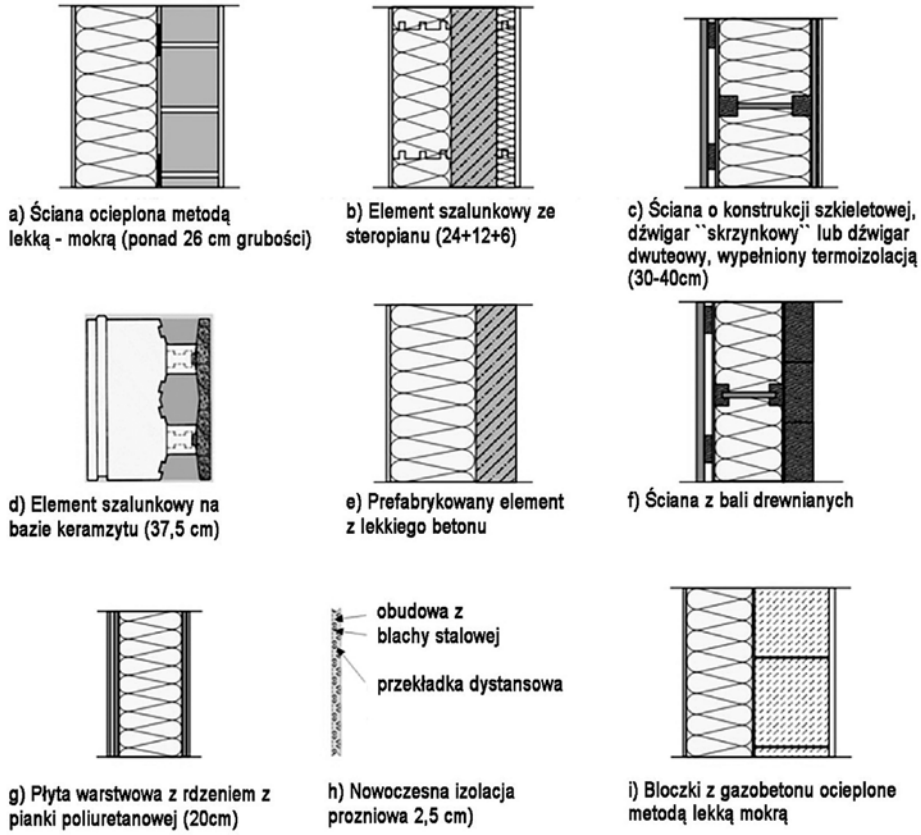
Ściana w tzw. „technologii klocków lego" (rysunek 6.6.b) o odpowiedniej grubości spełnia pod względem izolacyjności wytyczne dla budownictwa pasywnego i charakteryzuje się przede wszystkim szybkością wykonania. Odpowiednio przygotowane bloczki składają się z dwóch warstw izolacji termicznej: grubszej, która pozostaje po zewnętrze stronie i cieńszej pozostającej wewnątrz przestrzeni ogrzewanej. Pomiędzy nimi pozostawiono odpowiednią odległość z elementami zbrojenia, przygotowanymi do zalania utworzonych w krótkim okresie ścian zewnętrznych betonem. Odwróceniem w tej technologii kolejności w stosunku do tradycyjnego sposobu wykonawstwa budynków, pozwala na znaczną oszczędność czasu. Brak konieczności tworzenia szalunków i łatwość w składaniu prefabrykowanych elementów. Kolejną technologią jest ściana szkieletowa złożona z dźwigarów skrzynkowych lub dwuteowych, które następnie wypełniane są izolacją – np. wełną mineralną lub celulozą (rysunek 6.6.c). Jako dużą zaletą tego rozwiązania, należy uznać możliwość wypełniania materiałem termoizolacyjnym przestrzeni konstrukcyjnej, co umożliwia otrzymanie takich samych współczynników przenikania ciepła, jak w przypadku technologii masywnych, ale przy odpowiednio mniejszych przekrojach. Ta technologia wymaga jednak dokładności i ścisłej kontroli w konstruowaniu detali, szczególnie w obrębie powłoki szczelnej powietrznie, zarówno w procesie projektowym, jak i bezpośrednio w procesie wykonawczym. Ściana wykonana w konstrukcji przedstawionej na rysunek 6.6.d jest modyfikacją omówionego już rozwiązania z rys. 7b. Różnicę stanowi materiał odpowiadający za izolacyjność termiczną, który jest na bazie keramzytu o grubości 37,5 cm. Ciekawym rozwiązaniem jest technologia na bazie prefabrykowanych elementów z lekkiego betonu rysunek 6.6.e. Mają bowiem tę zaletę, że warstwa konstrukcyjna ma mały przekrój (dla budownictwa jednorodzinnego w zupełności wystarcza grubość ok. 15 cm). To natomiast pozwala, na zastosowanie izolacji termicznej o większej grubości. Najbardziej popularne jest stosowanie warstwy

konstrukcyjnej z wielkogabarytowych bloczków keramzytowych, ale są również odmiany z elementami betonowymi, na przykład technologia ściany filigranowej. W systemie opartym na balach drewnianych (rysunek 6.6.f) należy pamiętać, że bez względu na przekrój tego materiału, nie jest ono w stanie, pod względem ekonomicznym, zapewnić standardu budownictwa pasywnego. Dlatego warunkiem niezbędnym, umożliwiającym stosowanie tego rozwiązania, jest zaprojektowanie izolacji termicznej na dodatkowej podkonstrukcji. Ze względu jednak na znaczne przekroje całej powłoki, jest ona bardzo rzadko stosowana.

Kolejną technologią jest płyta warstwowa z rdzeniem z pianki poliuretanowej o grubości 20 cm, z możliwością zastosowania materiału o gorszym współczynniku przewodzenia ciepła i większym przekroju (rysunek 6.6.g). Jest to rozwiązanie, które doskonale sprawdza się w przypadku projektowania budynków magazynowych, fabryk, a nawet obiektów biurowych. Za zaletę na pewno należy uznać szybki czas składania elementów tej konstrukcji, ale jednocześnie zwrócić szczególną uwagę na właściwą szczelność powietrzną poszczególnych łączeń. Panele próżniowe (rysunek 6.6.h) są niezwykle efektywnym pod względem izolacyjności produktem. Należy je wykorzystywać przede wszystkim w miejscach, gdzie z uwagi na różne uwarunkowania i konieczność uzyskania dobrych współczynników przenikania ciepła dla przegród, nie jest możliwe zastosowanie innych materiałów. Dotyczy to przede wszystkim obiektów modernizowanych, a będących pod ochroną konserwatora zabytków. Omawiane rozwiązanie wyróżnia głównie połączenie niewielkiej grubości i doskonałych właściwości izolacyjnych. Stosując panel o grubości 40 mm tego produktu możemy zastąpić 30 cm wełny mineralnej. Z drugiej jednak strony jest to wciąż bardzo drogie i dość kłopotliwe rozwiązanie, gdyż opiera się na gotowych elementach, które muszą zostać wykonane w fabryce na podstawie dokładnego obmiaru projektowanej powierzchni, bez możliwości przeprowadzenia korekty. Są również stosunkowo mało odporne na uszkodzenia i w przypadku uszkodzenia próżni, cały element całkowicie traci swoje właściwości izolacyjne. Ostatnim przykładem są bloczki z gazobetonu ocieplone metodą lekką – mokrą (rysunek 6.6.i). W Polsce coraz chętniej stosuje się sylikaty, które posiadają właściwości konstrukcyjne przy stosunkowo małym przekroju – od 17,5 cm, co pozwala w przypadku innych masywnych, murowanych elementów konstrukcyjnych, na oszczędność ok. 6-7 cm. Tą przestrzeń można wykorzystać dla zwiększenia udziału izolacji termicznej w przekroju danej przegrody.[208]

[208] G. Schlagowski, „Podstawy budownictwa pasywnego", Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, Gdańsk 2009.

Rysunek 6.6 Różnorodność przegród zewnętrznych odpowiednich dla standardu budownictwa pasywnego[209]



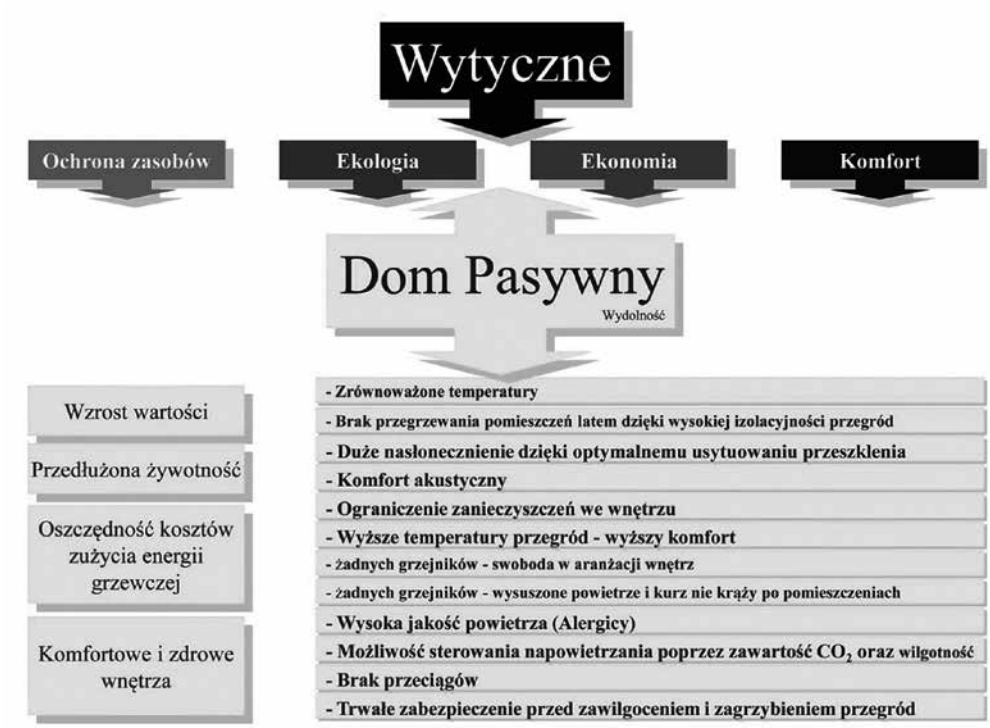
Technologia wykonania ścian zewnętrznych w budynkach o tym standardzie zawsze podlega licznym analizom, zarówno pod względem kosztów, jak i korzyści dla zmniejszenia zapotrzebowania na energię grzewczą, a także wpływu na poprawę mikroklimatu, zdolności akumulacyjnych oraz ochrony przed hałasem.

Omówione powyżej przykłady stanowią tylko podstawę do dalszego ich modyfikowania i tworzenia kolejnych rozwiązań. Wybór technologii pozostaje w kwestii architekta oraz inwestora, którzy muszą w swoich działaniach i doborze technologii ściśle przestrzegać zasad projektowania budynków pasywnych. Jest również wiele produktów bardzo innowacyjnych (jak np. panele próżniowe czy nanogele), dających podstawę do dalszych poszukiwań wydajniejszych mate-

[209] G. Schlagowski, „Podstawy budownictwa pasywnego", Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, s. 20, Gdańsk 2009.

riałów izolacyjnych, które jednocześnie charakteryzują się niewielkim przekrojem i małym ciężarem własnym. Dzięki zastosowanym w budynkach pasywnych prostych rozwiązań, opisanych pokrótce w powyższym opracowaniu, podpartych wiedzą z zakresu fizyki budowli i stosownymi obliczeniami, możliwe jest około dziesięciokrotne zmniejszenie energii na ogrzewanie do poziomu maksymalnie 15 kWh/(m^{2}rok). Budynek pasywny jest bez wątpienia obecnie najtańszym rozwiązaniem, jeżeli policzymy miesięczne koszty spłaty inwestycji (traktując koszty dodatkowe w porównaniu z tradycyjnym budownictwem, jako inwestycje), koszty eksploatacyjne i koszty utrzymania budynku, jako jednomiesięczne obciążenie. Podsumowanie powyższego opracowania i odpowiedź na pytanie, dlaczego należy projektować budynki wyłącznie w standardzie pasywnym, przedstawia rysunek 6.7.

Rysunek 6.7. Zalety budownictwa w standardzie pasywnym[210]



Z uwagi na zredukowane do minimum zapotrzebowanie na energię grzewczą, systemy konieczne do zapewnienia komfortu temperaturowego mogą być dowolne

[210] G. Schlagowski, „Podstawy budownictwa pasywnego", Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, s. 112, Gdańsk 2009.

i dostosowane przede wszystkim do funkcji obiektu oraz w konfrontacji z ogólną wartością planowanej czy modernizowanej inwestycji. Ogólna dostępność takich rozwiązań, również w aspekcie cenowym, pozwala na korzystanie z systemów odnawialnych źródeł energii, umożliwiając dalszą redukcję emisji CO_2[211].

Przykład dobrej praktyki – projekt hotelu czterogwiazdkowego „Grosse-Ledder" w standardzie pasywnym – Wermelskirchen, Niemcy

Współczesne działania korporacji przemysłowych opierają się na budowaniu image'u firmy poprzez promocję wytwarzanych przez nią produktów i świadczonych usług, a także wspieraniu nowych technologii i prowadzeniu licznych badań naukowych w celu ochrony środowiska. Firma Bayer, jako producent m.in. leków, wyraża swoją dbałość i troskę o zdrowie jej przyszłych użytkowników i środowisko poprzez zastosowanie systemów ekologicznych w nowo budowanych obiektach. Przedstawiony budynek czterogwiazdkowego hotelu miał stać się wizytówką i zarazem odpowiedzią na założone cele.

Nowo projektowany obiekt został zlokalizowany w kampusie hotelowym GrosseLedder w górskiej miejscowości Wermelskirchen w Niemczech[212], na terenie którego znajduje się 7 obiektów sanatoryjnych o charakterystycznej dla regionu architekturze, rozmieszczonych w przestrzeni parku rododendronów. Teren wyróżnia piękny widok na panoramę gór. Dojazd do ośrodka odbywa się z przylegającej do działki drogi lokalnej. Ideą projektowanego hotelu było zachowanie w jak największym stopniu istniejącej natury i formy krajobrazu. Obiekt ma wykorzystywać ukształtowanie terenu i dopasować się do niego podkreślając walory otoczenia. Po analizach obszaru wyróżniono trzy główne cele wpływające na bryłę budynku:

a) zachowanie istniejącego widoku z projektowanej działki (osi kompozycyjnych) oraz struktury przyrodniczej (powierzchni biologicznie czynnych, zieleni wysokiej i średniej) poprzez wbudowanie obiektu w istniejącą skarpę tworząc jej optyczne przedłużenie – dach zielony pełniący rolę tarasu widokowego.
b) Geografia terenu przełożona na rozmieszczenie funkcji projektowanego obiektu – np. właściwa lokalizacja parkingu podziemnego wykorzystująca spadek lokalnej drogi dojazdowej, pozwalająca na eliminację rampy wjazdowej i oszczędność kosztów budowy.

---

[211] Ł. Szałata, K. Kwiecińska, K. Wiśniewski, J. Zwoździak „Budownictwo pasywne elementem modelu M ekorozwoju oraz filarem wizerunku Wrocławia i Dolnego Śląska", Zeszyty naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 867, Problemy zarządzania, finansów i marketingu nr 40, Szczecin 2015.

[212] RongenArchitekten GmbH Wassenberg, Niemcy, informacja oraz zdjęcia z zakresu budownictwa pasywnego użyczone przez mgr. inż. arch. Kamila Wiśniewskiego, więcej informacji na www.greencherry.eu (listopad 2015).

c) Odpowiednie usytuowanie hotelu względem stron świata dla uzyskania maksymalnych zysków solarnych.

W wyniku przeprowadzonych analiz i wyciągniętych z nich wniosków, zaprojektowano obiekt, którego jedynym widocznym elementem z perspektywy wjazdowej, poza krajobrazem, jest recepcja w formie szklanego kubika o niewielkiej kubaturze oraz zielony dach hotelu, stanowiący taras widokowy.

Poniżej przedstawiono tabelarycznie kluczowe dane projektowe:

Inwestor:	Bayer Gastronomie GmbH Leverkusen, Niemcy
Powierzchnia terenu:	6 ha (powierzchnia całkowita kampusu hotelowego)
Powierzchnia zabudowy:	2537 m^2
Powierzchnia użytkowa:	1928,31 m^2
Powierzchnia całkowita:	3061,62 m^2
Kubatura:	14413,73 m^3
Projekt (lata):	2010-2012

Szacowane koszty inwestycji: 9,370 mln Euro brutto (szacowany koszt wraz z kompletnym wyposażeniem wnętrza)

Budynek nie dominuje, nie jest elementem obcym i wyrwanym z kontekstu otoczenia, lecz współgra z nim i stanowi jego integralną część.

Rysunek 6.8. Wizualizacja wjazdowa

Budynek zorientowano wzdłuż osi wschód – zachód co umożliwia efektywne wykorzystanie zysków solarnych, a także zapewnia doskonały kontakt z naturą i krajobrazem z każdego miejsca hotelu. Po stronie północnej obiekt zagłębiono w ziemi, co pozwoliło na uzyskanie wymiernych zysków cieplnych i ograniczenie strat energii do 50%. Hotel posadowiono prostopadle do poziomic terenu, co uła-

twi fundamentowanie, obniży koszty i zmniejszy problemy odwodnienia. W projekcie ważnym aspektem było ograniczenie przestrzeni nieprzepuszczalnych dla wody. Przykładem jest parking nadziemny z miejscami czasowego postoju i podziemny utworzony w strefie małej aktywności biologicznej zaburzonej w wyniku wcześniejszych działań projektowych, dzięki czemu nie naruszono zdrowej substancji biologicznej.

Rysunek 6.9 Zagospodarowanie terenu

Budynek podzielono według stref funkcjonalnych. Poszczególne strefy zostały rozmieszczone w taki sposób, aby części hotelu odznaczające się podniesionym poziomem hałasu i możliwością przebywania osób z zewnątrz, były oddzielone od pokoi gości. Recepcja i pomieszczenia serwisowe zostały zaprojektowane w centrum hotelu, w celu skrócenia dróg personelu obsługującego pokoje gościnne. Wyodrębniono następujące strefy funkcjonalne:

- reprezentacyjna strefa wejściowa (foyer);
- strefa pokoi vipowskich bezpośrednio połączona komunikacyjnie ze strefą konferencyjną i wellness (5 pokoi o najwyższym standardzie z prywatnymi

ogrodami, z elementami zieleni we wnętrzu, przeszklonymi łazienkami, zaprojektowane w taki sposób, by współgrały z otaczającą naturą);
- strefa pokoi dwu- i jednoosobowych, w pobliżu których zaprojektowano przestrzenie do rozmów i spotkań;
- strefa sal konferencyjnych z możliwością łączenia/podziału ich poprzez system mobilnych ścian;
- strefa wellness/fitness z osobnym wejściem z zewnątrz;
- strefa pomieszczeń technicznych i gospodarczych;
- pomieszczenia administracyjne;
- komunikacja.

Recepcja w szklanym kubiku stanowi powiązanie z istniejącym już budynkiem konferencyjnym. Przy recepcji znajdują się wyłącznie parkingi postoju czasowego. Po zameldowaniu, samochody odprowadzane są do garażu podziemnego, w którym znajduje się specjalna, wyeksponowana strefa wejściowa. Pokoje ułożono tematycznie według struktury koncernu i przeznaczenia dla określonych grup klientów firmy Bayer. Strefa vipów zawiera motywy wystroju wnętrz nawiązujące do działalności Bayer Buisness Services, strefa pokoi jednoosobowych – Bayer Crop Science, dwuosobowe – Bayer Material Science &Education, Foyer – Technology Services oraz wellness i fitness – Bayer HealthCare. Motywy oprócz funkcji ozdobnej mają również funkcję edukacyjną oraz przedstawiają wizerunek firmy. Na szkle foyer oraz strefy wejściowej od strony garażu zostały wypiaskowane najważniejsze postacie, które przyczyniły się do powstania oraz rozwoju firmy Bayer.

Rysunek 6.10. Wizualizacja pokoi hotelowych z motywami postaci związanych z historią firmy Bayer

W projekcie zastosowano materiały rodzime, z danego regionu, takie jak drewno, łupek, szkło oraz gabiony, dla integracji obiektu z sąsiednimi budynkami sanatoryjnymi oraz obniżenia kosztów transportu na miejsce budowy i energii prymarnej potrzebnej do wytworzenia materiału. Dodatkowo do ocieplenia obiektu oraz w jego wnętrzu wykorzystano produkty tworzone przez firmę Bayer, takie jak: ocieplenie poliuretanowe, makrolon do przeszkleń świetlików dachowych, ogniwa fotowoltaiczne, a także Baydur CSP oraz Baydur 60 mające zastosowanie w przemyśle meblarskim.

Utworzenie fasady szklanej z systemem drewnianych, zewnętrznych żaluzji pionowych jest odpowiedzią na poszukiwania sposobu uatrakcyjnienia formy architektonicznej budynku przy jednoczesnym podwyższeniu standardu energetycznego (zapewnieniu możliwości ochrony wnętrza przed przegrzewaniem i ochładzaniem, zysku energii solarnej). Zastosowane żaluzje są przesuwne i obrotowe, dzięki czemu użytkownik hotelu może je swobodnie konfigurować według własnych potrzeb i warunków atmosferycznych.

Fasada obiektu została pokryta tradycyjną okładziną z łupku przy wykorzystaniu współczesnych wymiarów płytki. Poszczególne strefy pomiędzy funkcjami hotelu, takie jak: ogrody przy pokojach vipów, taras przy salach konferencyjnych oraz wellness i fitness, zostały rozdzielone ścianami z gabionów.

Rysunek 6.11 Wizualizacja południowo – wschodnia budynku

Rysunek 6.12. Wizualizacja południowo – zachodnia budynku

Rozwiązania ekologiczne projektu opracowano już na etapie koncepcji. Miały one decydujący wpływ na usytuowanie, kształt i rozplanowanie poszczególnych funkcji w budynku. Żaden element hotelu nie powstał przypadkowo, był wynikiem przeprowadzanych analiz uwarunkowań geograficznych, stanu istniejącej zieleni i symulacji pod kątem kosztów budowy hotelu oraz późniejszego jego użytkowania. Koncepty ekologiczne zostały zawarte zarówno w zagospodarowaniu terenu, jak i w rozwiązaniach technicznych, w taki sposób, by uzyskać najbardziej optymalne korzyści.

Projekt zakłada poszanowanie dla zastanego krajobrazu. Ważnym jego aspektem było zachowanie maksymalnej ilości drzew. Zastosowana forma pozwala na wykorzystanie zastanej zieleni do utworzenia prywatnych ogrodów dla pokoi VIP-owskich, pokoi jednoosobowych położonych na parterze hotelu, strefy konferencyjnej oraz wellness z fitness.

Zajęta przestrzeń biologicznie czynna jest rekompensowana poprzez utworzenie zielonego dachu o funkcji tarasu widokowego. Rozwiązanie nie tylko integruje budynek z otoczeniem, ale również poprawia jego mikroklimat, wpływa na poprawę współczynnika kompensacji biologicznej BAF, lokalnej retencji wody, zabezpiecza przed przegrzewaniem oraz znacznie polepsza odbiór estetyczny architektury przez gości i pracowników.

Dla podniesienia wartości ekologicznej projektowanego budynku opracowany został system recyklingu wody szarej wraz z lokalną retencją, co pozwoliło na znaczne oszczędności wody pitnej dla celów gospodarczych. Woda posłużyła również do uatrakcyjnienia zagospodarowania terenu. Wyeksponowano ją w strefie wejściowej oraz prywatnej hotelu, zaprojektowano kaskady. Wynikające z topografii terenu posadowienie garażu podziemnego pozwoliło na wyeliminowanie konieczności projektowania rampy wjazdowej. Wprowadzenie systemu naturalnego przewietrzania poprzez otwarcia w konstrukcji przekrycia, usuwa nadmiar nagromadzonych w jego wnętrzu spalin oraz umożliwia eliminację wentylacji mechanicznej, stosowanej w tradycyjnych rozwiązaniach. Otwarcia dostarczają

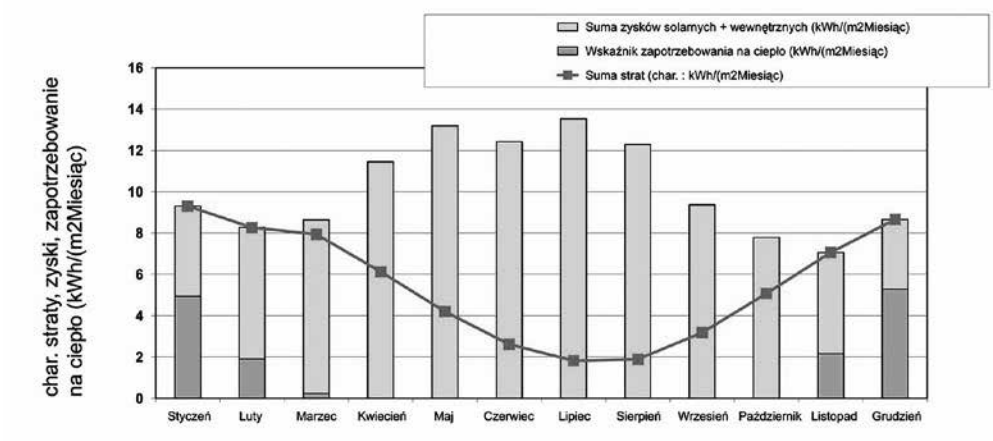
również do wnętrza światło dzienne. System świetlików dachowych, wpłynął również korzystnie na zmniejszenie kosztów doświetlania komunikacji i pomieszczeń wewnątrz, a także umożliwił dostarczenie zdrowego dla człowieka światła dziennego.

Ważnym elementem projektowym, wynikającym z fizyki budowli było zapewnienie najwyższej efektywności termicznej przegród zewnętrznych budynku. Zostały one zaprojektowane w taki sposób, by ograniczyć straty ciepła i pozwolić na pasywną optymalizację zysków z energii słonecznej. Gwarantuje to również zastosowany system przeszkleń z żaluzjami zewnętrznymi, które umożliwiają regulację napływu energii cieplnej do wnętrza budynku, poprzez dobór ich odpowiedniego kąta. Ponadto żaluzje po stronie południowo-zachodniej budynku posiadają wertykalne pasy ogniw fotowoltaicznych, umiejscowione w taki sposób, że pracują najefektywniej chroniąc budynek przed przegrzewaniem. Dla uniknięcia zacieniania ogniw przez sąsiednie panele przeciwsłoneczne, pasy te zostały umieszczone na zewnętrznej połowie żaluzji.

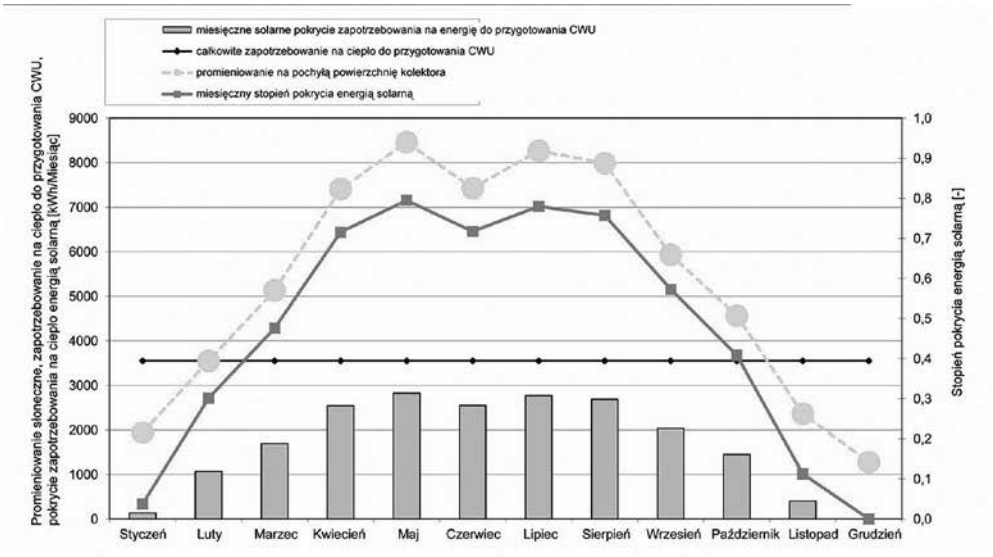
Zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną z rekuperacją, podnoszącą komfort cieplny wewnątrz budynku, zapewniającą odpowiednią krotność wymiany powietrza w pomieszczeniu i zapobiegającą nadmiernej koncentracji CO_2. Pomieszczenia techniczne, obsługujące opisany powyżej system, umiejscowiono tak, aby ograniczyć do minimum przekroje i długości kanałów wentylacyjnych. Do produkcji ciepłej wody użytkowej w hotelu zastosowano system kolektorów słonecznych, zlokalizowanych na trzymetrowej skarpie przed budynkiem. Umożliwia to ułożenie ich w pasie wzdłuż lokalnej drogi, wykorzystując naturalne nachylenie zbocza i jego ukierunkowanie na południe. Dodatkowo taki zabieg umożliwił optyczne odciążenie architektury hotelu z instalacji solarnej o dużej powierzchni absorpcji.

Według obliczeń wykonanych w programie PHPP, pakietu do projektowania budynków pasywnych, zastosowane rozwiązania pozwalają ograniczyć zapotrzebowanie hotelu na energię grzewczą do wartości poniżej 15 kWh/(m^2/rok), co odpowiada standardowi budownictwa pasywnego. Porównując do współcześnie obowiązujących norm jest to zmniejszenie około dziesięciokrotne zużycia energii grzewczej. Ma to bezpośrednie przełożenie na koszty eksploatacji oraz wzrost wartości inwestycji.

Rysunek 6.13. Zyski solarne – zapotrzebowanie na energię grzewczą



Rysunek 6.14. Energia słoneczna do przygotowania CWU



W Polsce, w okresie projektowania niniejszego obiektu tzn.od 1.01.2012 r. cena 1 kWh wynosiła 0,2555 zł, co dla obiektu o powierzchni ok. 2 000 m^2 dawało kwotę około 7 600 zł rocznie. Dla porównania roczny koszt ogrzewania/chłodzenia obiektu o „tradycyjnym" standardzie energetycznym ,tj. ok. 150 kwh/(m^2rok) wyniósłby 76 000 zł. Przy zwiększonym nakładzie inwestycji 8-16% dla uzyskania podwyższonego standardu energetycznego, zaoszczędzone środki pozwalają na szybką amortyzację dodatkowych kosztów. Obserwując ciągły wzrost cen nośników energii, można przewidzieć czas zwrotu „nadpłaconych" pieniędzy po około 8-10 latach.

Rysunek 6.15. Perspektywa z lotu ptaka, część południowo-wschodnia

VII. Zielone dachy elementem zielonych miast

Zielone miasta, zgodnie ze swoją nazwą, posiadają dużą ilość przestrzeni przeznaczonych pod tereny zielone, które upiększają krajobraz miasta, a także pozytywnie wpływają na jakość powietrza miejskiego oraz samopoczucie mieszkańców. Niniejszy rozdział porusza zagadnienie zielonych dachów – technologii, której wdrażanie zapewnia wiele korzyści w przekształcaniu dzisiejszych aglomeracji w miasta zielone. Zielone dachy wykazują naturalną zdolność do kumulacji pyłów i toksycznych związków chemicznych z powietrza, regenerują także atmosferę miejską poprzez produkcję tlenu i zwiększenie wilgotności powietrza. Budynki z instalacją zielonych dachów są znacznie mniej energochłonne, a dachy takie wykazują zdolność do retencji wody opadowej, co przeciwdziała przeciążeniu kanalizacji. Poniżej opisana została również budowa i przykładowe realizacje zielonych dachów.

W dzisiejszych czasach coraz więcej ludzi wybiera życie w miastach, trend migracji z terenów wiejskich wciąż się umacnia, zarówno w Polsce, jak i na całym świecie. Skutkiem tych zjawisk miasta stale się rozrastają, niewielkie miejscowości poprzez rozwój swojej infrastruktury zmieniają się w duże miasta, które z kolei przekształcają się w aglomeracje miejskie, często o liczbie mieszkańców przekraczającej 1 milion. Już dzisiaj ponad połowa ludzkości świata zamieszkuje ośrodki miejskie, a prognozy demograficzne ONZ wykazują, że do roku 2050 miasta będzie zamieszkiwać 70% populacji, czyli około 6,4 z 9,2 miliardów ludzi żyjących na Ziemi.[213]

Zjawisko to spowodowane jest faktem, że obszary zurbanizowane oferują swoim mieszkańcom wiele korzyści, uniwersalnych dla wszystkich krajów świata. Jednymi z najważniejszych są korzyści natury gospodarczej, możliwość edukacji na wyższym poziomie, rozwinięta sieć usług zdrowotnych, łatwy dostęp do rozmaitych instytucji i ośrodków, a także możliwość prowadzenia bogatego życia społecznego i towarzyskiego. Mieszkańcy miast znacznie chętniej korzystają z nowych rozwiązań technologicznych i technicznych, jak również sami uczest-

[213] E. Glaser, „Motory postępu" Świat nauki – Scientific American 10.2011 nr 10 (242).

niczą w ich projektowaniu i wdrażaniu, stąd opinia, że miasto sprzyja większej aktywności intelektualnej.[214]

Stały wzrost zagęszczenia ludności w miastach niesie jednak ze sobą ogromną ilość zagrożeń dla środowiska naturalnego i zdrowia mieszkańców miast. Miasta już dziś są odpowiedzialne za emisję 40% wszystkich najważniejszych gazów cieplarnianych (czyli ditlenku węgla, metanu, tlenków azotu i związków fluoru), ponadto w aerozolu miejskim kumulują się lotne, toksyczne związki chemiczne oraz pył zawieszony[215]. Następstwem dużych, w stosunku do terenów niezabudowanych, stężeń zanieczyszczeń pyłowych w powietrzu miejskim, są lokalne zmiany klimatu i mikroklimatu. Dotyczy to przede wszystkim wzrostu zachmurzenia i zmniejszenia ilości promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni ziemi. Ponadto na terenie zabudowanym mniejsza jest prędkość wiatru oraz wilgotność względna, co prowadzi do podwyższenia średniej temperatury powietrza i powstania tzw. miejskiej wyspy ciepła, rozumianej jako termiczne uprzywilejowanie miasta w stosunku do obszarów otaczających[216]. W skali roku różnica temperatur dochodzić może nawet do 3ºC, a przyczynami wzrostu temperatury są, poza wymienionymi powyżej elementami klimatu, obecność sztucznych źródeł ciepła oraz przewaga powierzchni o niskim albedo, które silnie się nagrzewają i powoli oddają ciepło[217].

Miasta są odpowiedzialne za zużycie 80% energii, jeśli w tym bilansie uwzględni się energię elektryczną, konsumpcję żywności i innych dóbr, których produkcji towarzyszy spalanie paliw kopalnych[218]. Wzrost zagęszczenia ludności w miastach skutkuje również niedoborami wody pitnej oraz żywności, przeciążeniem kanalizacji oraz spadkiem wydajności gospodarki odpadami. Zagrożeniem dla środowiska naturalnego, jak i dla habitatów wielu zwierząt i roślin jest fakt, że miasta rozwijając się zajmują tereny wiejskie i leśne, często o charakterystycznej strukturze terenu i rozwiniętym ekosystemie, nie przeznaczając jednocześnie obszarów nowopowstałych dzielnic pod tereny zielone i rekreacyjne.

To wszystko sprawia, że wielu ludziom miasto przede wszystkim kojarzy się z zanieczyszczonym, niebezpiecznym dla zdrowia miejscem, które najlepiej opisują nazwy takie jak „betonowa pustynia" czy „ekologiczne piekło na ziemi". W ostatnich latach jednak coraz częściej udaje się miastom unikać tego stereotypu, coraz częściej też są postrzegane jako miejsca, w których powstają rozwiązania dla środowiska, nie kolejne problemy. Największym wyzwaniem dla urbanistów, władz lokalnych i pozostałych decydentów odpowiedzialnych za wygląd

[214] C. Rosenzweig, „Klimatlokalny, klimatglobalny", Scientific American 10.2011 nr 10 (242).

[215] C. Rosenzweig, „Klimatlokalny, klimatglobalny", Scientific American 10.2011 nr 10 (242).

[216] ww.brooklyngrangefarm.com (wrzesień 2012).

[217] T. Susca, S.R. Gaffin, G.R. Dell'osso, „Positive effects of vegetation: urban heat island and green roofs", Environmental Pollution (2011) 1–8.

[218] C. Rosenzweig, „Klimatlokalny, klimatglobalny" Scientific American 10.2011 nr 10 (242).

i funkcjonowanie miasta jest zapewnienie mieszkańcom miast komfortu, jakości i bezpieczeństwa życia, przy jednoczesnej ochronie środowiska naturalnego przed skutkami rozrastania się aglomeracji. Najlepszym rozwiązaniem, aby tego dokonać przy uwzględnieniu rachunku ekonomicznego, jest przekształcanie istniejących miast w „miasta zielone", czyli ośrodki maksymalnie nastawione na ochronę środowiska, oszczędzanie energii, rozwój zrównoważony i edukację społeczną w dziedzinie ekologii. Przy obecnym tempie urbanizacji, miasta muszą stać się ekologiczne, żeby w przyszłości mogły funkcjonować tak, jak obecnie. Opierając się na tych przesłankach, planiści i deweloperzy już dziś wykorzystują innowacyjne rozwiązania, aby sprostać rosnącym zapotrzebowaniom mieszkańców.

Zielone miasto

Model zielonego miasta zakłada prowadzenie skoordynowanych działań, dzięki którym istniejące aglomeracje przystosują się do warunków, jakie towarzyszą zjawiskom związanym ze zmieniającym się klimatem i postępującą urbanizacją. Wciąż odległy wydaje się cel ustabilizowania ilości gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie, który nie będzie pogłębiał zmian klimatycznych i zagrażał ludności. Ciągły rozwój aglomeracji powoduje, że emisja gazów cieplarnianych z roku na rok rośnie zamiast się obniżać, dlatego jej redukcja jest jednym z najważniejszych zadań, jakie stoją przed twórcami miast zielonych[219].

Kolejnym z najistotniejszych celów, do których powinny dążyć nowoczesne aglomeracje jest energooszczędność, a przede wszystkim zwiększenie efektywności energetycznej budynków oraz poszanowanie energii. Wyposażanie starych budynków w energooszczędne elementy, instalacja zielonych dachów i zbiorników na ciepłą wodę ogrzewanych kolektorami słonecznymi, to rozwiązania popierane przez inicjatywy takie jak, np. C40 (*LargeCitiesClimateLeadershipGroup*) – grupa zrzeszająca 59 metropolii zaangażowanych w walkę ze zmianami klimatycznymi[220]. Docelowo, zgodnie ze Strategią Unii Europejskiej, do roku 2020 wszystkie nowo budowane obiekty powinny być wybudowane zgodnie ze standardami dotyczącymi budownictwa pasywnego i zeroenergetycznego, którego jednym z kryteriów jest zużycie energii nie większe niż 15 kWh/m^2 na rok[221]. Dyrektywa wymaga też, aby istniejące już budynki były maksymalnie przystosowane do wymogów zero emisyjnych.[222]

---

[219] Ł. Szałata, K. Kwiecińska, „Zielone miasto drogą do zrównoważonego rozwoju aglomeracji miejskich", VIII Konferencja Naukowo-Techniczna, Zieleń miejska – naturalne bogactwo miasta, Zieleń a klimat społeczny miasta, Toruń, 11 – 12 października 2012 r.

[220] C. Rosenzweig, „Klimatlokalny, klimatglobalny" Scientific American 10.2011 nr 10 (242)

[221] www.mos.gov.pl (wrzesień 2012).

[222] www.mos.gov.pl (wrzesień 2012).

Miasta zielone powinny również pracować nad ograniczeniem zużycia konwencjonalnych źródeł energii, na rzecz wykorzystania potencjału odnawialnych źródeł energii (OZE) takich jak energia słoneczna, wiatrowa i geotermalna. Miasta posiadające system rzeczny powinny w większym zakresie produkować energię z elektrowni wodnych, dla miast położonych na wybrzeżu, opracowywane są projekty elektrowni wykorzystujących energię fal oraz przypływów i odpływów.

Zagrożenie związane z niedoborem wody pitnej wymaga od miast zielonych modernizacji instalacji sanitarnych i wodociągowych oraz wdrożenia programów efektywnego użytkowania wody. C40 sporządziła listę najskuteczniejszych działań stosowanych w celu oszczędzania zasobów wody, jednym z nich jest system refundacji za instalację systemów zbierających deszczówkę, dzięki którym kanalizacje miejskie nie są przeciążone oraz toalet zużywających małe ilości wody. Zachęca się także do instalowania sanitariatów z systemem oszczędnego spłukiwania i uprawiania roślin odporniejszych na suszę.[223]

Innym rozwiązaniem jest podlewanie trawników i publicznych ogrodów tzw. szarą wodą, która jest uzdatniona na tyle, że można ją bezpiecznie odprowadzić do rzeki, nie nadaje się jednak do spożycia. Inżynierowie środowiska pracują też nad stworzeniem instalacji, dzięki której można by było wykorzystywać szarą wodę do prac gospodarczych w domach mieszkalnych.

Wśród przyszłościowych projektów mających na celu zminimalizowanie zagrożeń związanych z rozrastaniem się miast, wymienić można m.in. tzw. wertykalne farmy (pionowe ogrody) – wielopoziomowe szklarnie zasilane energią słoneczną, z wydajnym systemem irygacyjnym oraz ogrzewaniem pochodzącym ze spalania biomasy, w których produkowana jest żywność dla miasta. Ciekawą propozycją jest też instalacja mikroturbin wiatrowych, które w połączeniu z kolektorami słonecznymi mogłyby generować dużą ilość energii dla budynku[224]. Coraz częściej w Europie pojawiają się też wypożyczalnie pojazdów elektrycznych, które można używać i odstawiać na publiczny parking w zależności od potrzeb.

Miasto zielone, jak sama nazwa wskazuje, posiada wiele przestrzeni przeznaczonych pod tereny zielone i rekreacyjne. Niezbędnym elementem nowoczesnych, zielonych miast są zielone dachy – technologia, która przynosi ogromne korzyści, zarówno mieszkańcom miasta, jak i jego środowisku.

Zielone dachy

Dachy zajmują około jednej piątej powierzchni miasta i są coraz częściej wykorzystywane jako powierzchnia użytkowa, na dachach budynków powstają ka-

[223] C. Rosenzweig, „Klimatlokalny, klimatglobalny" Scientific American 10.2011 nr 10 (242).

[224] C. Rosenzweig, „Klimatlokalny, klimatglobalny" Scientific American 10.2011 nr 10 (242).

wiarnie, tarasy, organizuje się projekcje filmowe, a także imprezy rozrywkowe i kulturalne[225]. Miasto zaczyna również coraz efektywniej używać dachów w celu uzupełnienia braku powierzchni biologicznie czynnych na poziomie gruntu – zastępowanie czarnych, pokrytych smołą dachów zielonymi, jest jedynym sposobem na zwiększenie powierzchni miejskich terenów zielonych bez kolizji z planami zagospodarowania przestrzennego. Ponadto dachy, również zielone, mogą być wykorzystywane do wspierania paneli słonecznych lub turbin wiatrowych.

Zielone dachy stanowią szczególny typ stropodachu, który oprócz swych podstawowych funkcji, pełni również rolę podłoża pod uprawę roślin. Zielonym dachem nazwać możemy jakąkolwiek otwartą przestrzeń oddzieloną od gruntu budynkiem lub inną konstrukcją i obsadzoną roślinnością, mającą na celu przyniesienie korzyści ekologicznych, ekonomicznych lub zapewnienie ludziom rozrywki[226].

Roślinność uprawiana na dachach zielonych jest w trwały sposób związana z konstrukcją budowli, może być zakładana na wszystkich typach obiektów niezależnie od ich formy i funkcji. Jedynym ograniczeniem są względy konstrukcyjne: ogród z grubą warstwą substratu, roślinnością w postaci drzew i krzewów, betonowymi ścieżkami i małą architekturą może ważyć nawet więcej niż 2 000 kg/m², doliczyć należy również masę magazynowanej w jego profilu wody, co daje obciążenia wymagające specjalnej konstrukcji stropu. Istnieją jednak rodzaje zielonych dachów, które wymagają nośności stropu nie większej niż 50 kg/m^2 [227].

Korzyści z zakładania zielonych dachów

Zazielenianie dachów w silnie zurbanizowanych obszarach przynosi bardzo wiele korzyści, zarówno dla środowiska naturalnego, jak i mieszkańców miast. Biorąc pod uwagę różnorodność pozytywnych aspektów tej technologii, możemy mówić o korzyściach natury ekologicznej, ekonomicznej i społecznej.

Zielone dachy wykazują naturalną zdolność do kumulacji pyłów i toksycznych związków chemicznych z powietrza, asymilują także najważniejszy gaz cieplarniany – ditlenek węgla, który jest związkiem niezbędnym dla życia roślin. Wzbogacają również powietrze w tlen – szacuje się, że dach o obszarze 15 m^2 produkuje w ciągu roku tlen dla 10 osób[228].

Zielone dachy zatrzymują wodę opadową i odprowadzają ją z powrotem do naturalnego obiegu poprzez ewapotranspirację, czyli parowanie z powierzchni grun-

[225] Joe Jackson, New York's Growing Demand for Green Roofs, The Guardian 19.05.2011.

[226] T. Osmundson „Roof Gardens: History, Design and Construction" W. W. Norton & Company, New York – London 1999.

[227] www.optigruen.pl (wrzesień 2012).

[228] K. Sierocka, „Zielony Ogród na Dachu", Gazeta Wyborcza 23.09.2011.

tu i roślin. Wody opadowe zatrzymywane w profilu dachu są częściowo wykorzystywane przez rośliny, w niewielkim stopniu odprowadzane do kanalizacji przez warstwę drenującą, a znaczny ich procent odparowuje, zwiększając w ten sposób wilgotność powietrza i regenerując atmosferę. Procent wód zatrzymywanych na zielonym dachu zależy od rodzaju profilu i typu zastosowanej roślinności, jednak nawet dachy o niskiej warstwie glebowej zatrzymują ok. 50 – 60% deszczu w skali roku, spowalniając równocześnie odpływ pozostałej części opadu[229]. Retencja wód opadowych pozwala uniknąć kosztów ich odprowadzania, zapewnia również ograniczenie odpływu deszczówki do kanalizacji co przeciwdziała jej okresowym przeciążeniom w trakcie intensywnych opadów. W Nowym Jorku zielone dachy są postrzegane jako szczególnie korzystne ze względu na ich zdolność do absorbowania wody deszczowej – miasto zbudowane na wyspach wokół dwóch rzek od dawna zmaga się z problemem nadmiernych odpływów deszczówki po ciężkich ulewach, które przytłaczają sieć kanalizacyjną i powodują wylewanie się ścieków na ulice[230].

Dzięki instalacji zielonego dachu, budynek zyskuje dodatkową izolację termiczną – dach jest ocieplany zimą i chłodzony latem, co pozwala na ograniczenie kosztów ogrzewania i klimatyzacji budynku. Istotną zaletą pokrywania dachów zielenią jest też ochrona konstrukcji dachu przed uszkodzeniami zewnętrznymi, takimi jak zerwanie przez wiatr i zniszczenia wywołane promieniowaniem słonecznym. Promieniowanie UV i czynniki atmosferyczne działają bardzo niekorzystnie na właściwości techniczne i żywotność materiałów bitumicznych a także elementów z tworzyw sztucznych. Odizolowanie tych materiałów poprzez warstwę substratu glebowego i roślin, zwiększa ich trwałość nawet trzykrotnie. Ponadto instalacja zielonego dachu zmniejsza ryzyko zapalenia się budynku oraz spowalnia proces rozprzestrzeniania się ognia[231]. Dach kryty smołą może się nagrzewać nawet do 90ºC, podczas gdy dach pokryty zielenią nie osiąga temperatur wyższych niż 35ºC[232]. Zarówno zwiększanie wilgotności powietrza przez zielone dachy, jak i zapobieganie nagrzewania się powierzchni budynków, pozwoliłyby na zauważalną redukcję efektu miejskiej wyspy ciepła w przypadku stosowania tej technologii na szeroką skalę.

Pozytywnym aspektem zazieleniania dachów jest również tłumienie hałasu ulicznego, szczególnie w przypadku ogrodów zakładanych na garażach podziemnych, czy niskich budynkach, a także tych położonych w sąsiedztwie autostrad, lotnisk czy torów kolejowych[233].

---

[229] K. Liu, „Energyefficiency and environmental benefits of rooftop gardens" Construction Canada, v. 44, no. 2, March 2002, p. 17, 20 – 23.

[230] J. Jackson „New York's Growing Demand for Green Roofs", The Guardian 19.05.2011;

[231] www.greenroofingsystems.pl (wrzesień 2012).

[232] www.riedelcommercialroofing.com (wrzesień 2012).

[233] www.greenroofingsystems.pl (wrzesień 2012).

Technologia zielonych dachów zapewnia tyle korzyści dla ochrony środowiska miejskiego, że została włączona w system certyfikacji LEED (*Leadership in Energy and Enviromental Design*), który został stworzony w 1998 roku przez niezależną amerykańską organizację Green BuildingCouncil propagującą ideę eko-budownictwa. Organizacja ta zrzesza m.in. firmy, uczelnie wyższe, szkoły i jednostki rządowe zainteresowane podejmowaniem działań w kierunku promowania i tworzenia „zielonych budynków"[234].

Zielone dachy można także wykorzystać do celowego wspierania różnorodności ekosystemów miejskich. Istnieją dachy, które specjalizują się w utrzymywaniu rzadkich lub zagrożonych gatunków roślin, w 1999 r. w Malmö, powstał pierwszy na świecie ogród botaniczny na dachu, ma on powierzchnię 1 ha i prezentuje wszystkie typy ogrodów i powierzchni zielonych, jakie można projektować na zielonych dachach[235]. Ogród botaniczny został również założony na dachu Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego, roślinność zajmuje w nim 5 111 m^2, dźwiga on również panele solarne[236].

Rysunek 7.1. Fragment ogrodu botanicznego na dachu Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego[237]

[234] www.riedelcommercialroofing.com.

[235] L. Lundberg „När gröna tak blir röda, Augustenborgs botaniska takträdgård", Juni 2011.

[236] wikipedia.org.

[237] wikipedia.org.

Mimo, że są to ekosystemy sztucznie wytworzone przez człowieka, pomagają chronić rośliny poprzez zapewnienie im właściwych warunków, przyciągają także wiele gatunków zwierząt. Potwierdzeniem tego jest niedawne odkrycie angielskich naukowców, którzy badali zielony dach na jednym z budynków londyńskiego kompleksu biurowego CanaryWharf pod kątem różnorodności biologicznej. Wyniki były zaskakujące: odkryto 59 gatunków pająków, z czego 2 zaklasyfikowane zostały jako rzadkie w skali kraju, natomiast 5 innych jako gatunki nie napotkane nigdy wcześniej w Londynie. Zielone dachy stanowią także potencjalne siedlisko dla ptaków, które straciły swoje naturalne środowiska życia na skutek urbanizacji. Badania dowodzą, że niektóre gatunki (np. czajka zwyczajna *Vanellusvanellus*) łatwo adaptują się do życia w mieście i coraz częściej obserwuje się próby ich gniazdowania na zielonych dachach, szczególnie w miastach które posiadają je w większej ilości[238].

Na zielonych dachach praktykowane jest też „miejskie rolnictwo" – ruch silnie rozwijający się na całym świecie. W wielkich metropoliach ekolodzy zakładają na dachach warzywniki i uprawiają organiczną żywność, przede wszystkim owoce i warzywa, hodują kury i organizują kursy ogrodnicze, uczą kompostowania i hodowli drobiu. W Nowym Jorku powstała największa na świecie farma miejska na dachu – Brooklyn Grange jest komercyjnym gospodarstwem ekologicznym, w którym uprawia się warzywa i sprzedaje miejscowej ludności i przedsiębiorstwom, farma ma 40 tys. m^2 powierzchni i znajduje się siedem pięter powyżej poziomu gruntu[239]. Na zielonych dachach istnieją też pasieki, wielu pszczelarzy trzyma swoje ule na dachach budynków, zarówno w dużych, jak i małych miastach. W Nowym Jorku, w ramach projektu „Bus Roots" kursują także autobusy, których dachy pokryte są zielenią przy użyciu technologii i roślin stosowanych tradycyjnie do obsadzania zielonych dachów. Autor pomysłu, student Uniwersytetu Nowojorskiego, wyliczył że obsadzając 4,5 tysiąca nowojorskich pojazdów zyskać można 35 akrów (ponad 14 hektarów) zielonej, biologicznie czynnej przestrzeni w mieście[240]. Celem projektu była zmiana oblicza komunikacji miejskiej, wykorzystanie pustej przestrzeni w mieście i poprawa warunków życia mieszkańców. Władze miasta Nowy Jork wspierają wszelkie „zielone" inicjatywy, Michael Bloomberg, mer Nowego Jorku oraz przewodniczący C40, chce, aby jego miasto stało się światowym liderem zrównoważonego rozwoju i wzorem dla wszystkich zielonych miast na świecie. W tym celu w mieście wprowadzono ulgi podatkowe oraz subwencje dla deweloperów, którzy zakładają zielone dachy na swoich budynkach[241].

---

[238] N. Baumann, „Ground-nesting birds on green roofs in Switzerland: preliminary observations", Urban Habitats ISSN 1541 – 7115, Dec, 2006.

[239] www.brooklyngrangefarm.com.

[240] ww.busroots.org.

[241] J. Jackson, „New York's Growing Demand for Green Roofs", The Guardian 19.05.2011.

Rysunek 7.2. Zielony dach na dachu miejskiego autobusu w Nowym Jorku[242]

Projektowanie zieleni na powierzchni budynków jest jednym z elementów architektonicznego kształtowania przestrzeni miejskiej. Ogrody na dachach stanowią często jedyną możliwość wprowadzenia roślinności do centrum miasta i ułatwiają mieszkańcom dostęp do wypoczynku na świeżym powietrzu. Badania wykazują, że ogrody na dachach firm i biurowców, gdzie pracownicy mogą spożywać posiłki i spędzać przerwy, podnoszą efektywność ich pracy[243]. Zieleń stanowi również ważny element podnoszący estetykę miasta, szczególnie w dzisiejszych czasach, kiedy miasta muszą stać się „zielone" – dosłownie i w przenośni. Niezależnie jednak od swojej formy i funkcji, zieleń zawsze stanowi element upiększający miasto i decyduje o jego wizerunku.

Oczywiste jednak jest, że aby korzyści (zwłaszcza ekologiczne) z zakładania zielonych dachów były w miastach zauważalne, niezbędne jest budowanie zielonych dachów na szeroką skalę. Pojedynczy zielony dach stanowić może ciekawy akcent w krajobrazie miasta oraz poprawić parametry pojedynczego budynku, ale nie wpłynie w wymierny sposób na poprawę miejskich warunków klimatycznych czy zmniejszenie zużycia energii cieplnej w skali miasta.

[242] busroots.org.

[243] T. Osmundson „Roof Gardens: History, Design and Construction", W. W. Norton & Company, New York – London 1999.

Budowa zielonego dachu

Zielone dachy mają budowę warstwową, profil konstrukcji składa się z kilku podstawowych elementów, jednak poszczególne warstwy mogą się nieco różnić, w zależności od dopuszczalnego obciążenia i nośności dachu, nachylenia, a także stanu pokrycia i rodzaju konstrukcji dachu[244]. Górną warstwę stanowi warstwa wegetacyjna, czyli roślinność odpowiednio dobrana do typu zielonego dachu. Kolejną warstwę stanowi substrat dachowy, czyli podłoże, w którym rosną rośliny. Skład substratu zależy od rodzaju dachu i roślinności, jaka go porasta, na ogół są to jednak podłoża lekkie, przepuszczalne dla wody, ale i silnie nasiąkliwe[245]. Ponadto substrat musi mieć stabilną strukturę i być niepalny. Następnym elementem profilu jest warstwa filtracyjna – przepuszczalna dla wody, ale nieprzepuszczalna dla tzw. drobnych cząstek spławialnych. Warstwa filtracyjna chroni ona warstwę drenażową i zapobiega jej zamuleniu, musi być też odporna na wpływ mikroorganizmów oraz kwasów humusowych. Warstwa drenażowa, kolejny element profilu zielonego dachu, ma spełniać dwa podstawowe zadania: odprowadzać nadmiar wód opadowych z warstwy wegetacyjnej do wpustów dachowych oraz magazynować jej część, aby w okresach bezdeszczowych i o obniżonej wilgotności, mogła być wykorzystana przez rośliny.

Spodnią warstwą profilu zielonego dachu jest warstwa ochronna, najczęściej zbudowana z geowłókniny oraz warstwa wodoodporna, która zapobiega przedostawaniu się wilgoci do materiału budowlanego i wnętrza budynku. Warstwa ochronna powinna być też wyposażona w tzw. folię przeciwkorzenną. W profilu tzw. dachu klasycznego, pod warstwą hydroizolacji, znajduje się warstwa termoizolacyjna, w profilu tzw. dachu odwróconego – warstwy te występują w odwrotnej kolejności. Dachy zazielenione intensywnie, czyli ogrody na dachu, wykonuje się najczęściej na dachu odwróconym, ponieważ jest to układ ciężki i jego wykonanie bezpośrednio na warstwie hydroizolacji spowodowałoby jej odkształcenia i ewentualne uszkodzenia[246].

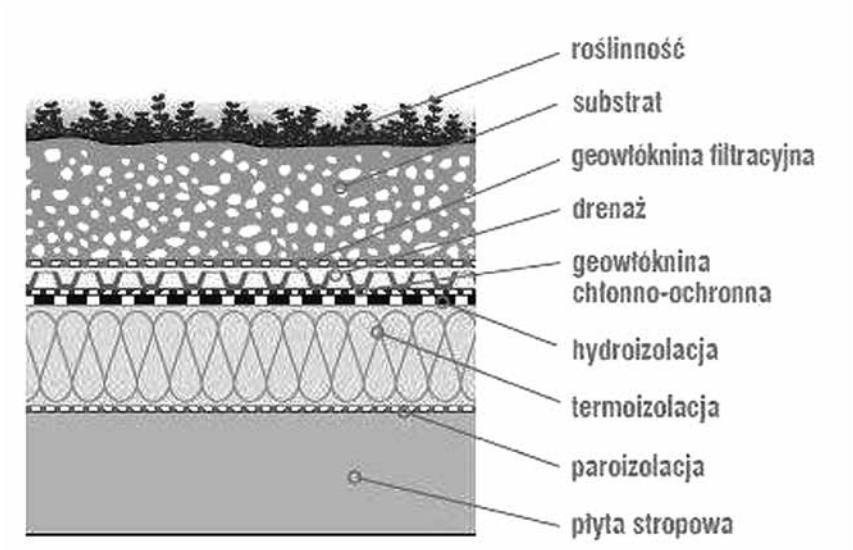
---

[244] K. Kwiecińska, Ł. Szałata, „Zielone dachy elementem zielonych miast"; VIII Konferencja Naukowo-Techniczna, Zieleń miejska – naturalne bogactwo miasta, Zieleń a klimat społeczny miasta, Toruń, 11 – 12 października 2012 r.

[245] www.greenroofingsystems.pl (wrzesień 2012).

[246] P. Kożuchowski „Zielony Dach Odwrócony", Inżynier Budownictwa 04.2012 (94).

Rysunek 7.3. Profil klasycznego zielonego dachu[247]



Substrat dachowy

Substrat dachowy jest szczególnym rodzajem podłoża pod uprawę roślin. Skład substratu zależy od rodzaju dachu i roślinności jaka go porasta, powinny być to jednak podłoża lekkie, przepuszczalne dla wody ale i silnie nasiąkliwe. Ponadto substrat musi mieć stabilną strukturę i być niepalny. Pierwotnie w mieszance tworzącej substrat dachowy, oprócz elementów strukturalnych, w tym materiałów porowatych mających zatrzymywać wodę, stosowano również ziemię urodzajną. Aktualnie odchodzi się od stosowania ziemi urodzajnej ze względu na jej złe parametry przepuszczalności wody – ziemia powoduje stagnację wody w profilu i zawiera części spławialne, które zamulają włókninę filtracyjną. Składniki substratu dachowego dobiera się tak, aby mogły one zastąpić ziemię urodzajną w gromadzeniu substancji odżywczych, jednocześnie posiadając właściwości silnie przepuszczające wodę. Elementami strukturalnymi takiego substratu mogą być minerały o odpowiednich właściwościach sorpcyjnych, np. zeolity lub chalcedonity, jak i materiały częściowo organiczne np. torf.

Najczęściej stosowanymi materiałami wchodzącymi w skład mieszanek substratów dachowych są wymienione wcześniej minerały a także tufy, keramzyt, pumeks, żużle i inne, lekkie i porowate kruszywa. Z uwagi na fakt, że substrat dachowy jest relatywnie najdroższym elementem profilu zielonego dachu, szuka się różnych sposobów na pomniejszenie tych kosztów. Prowadzone są m.in. badania, mające na celu dostarczenie pełnowartościowego substratu dachowego, którego

[247] P. Kożuchowski „Zielony Dach Odwrócony", Inżynier Budownictwa 04.2012.

skład uzupełniony byłby materiałami odpadowymi, celem obniżenia kosztu substratu do minimum. Niektóre składy takich substratów, po przejściu pozytywnej weryfikacji, zostały zgłoszone do opatentowania i planuje się ich wprowadzenie na rynek w najbliższym czasie.

Zielone dachy dzielą się na dwa podstawowe rodzaje – ekstensywne i intensywne.

System uprawy ekstensywnej obejmuje dachy nieużytkowe o cienkiej warstwie substratu i roślinności dobranej pod kątem wysokiej odporności na suszę i odmrożenia. Zieleń ekstensywną zakładać można już na pięciocentymetrowej warstwie substratu (zazwyczaj od 5 do 10 cm)[248]. System ten może być stosowany na dachach płaskich, jak również nachylonych do 45º. Na dachach o pochyleniu ponad 10º należy zastosować zabezpieczenia przed erozją i osuwaniem się ziemi w postaci stopni[249].

Głównymi zaletami ekstensywnych zielonych dachów są, poza małą wagą i niską ceną, łatwość i minimalne nakłady na jego utrzymanie. Stosowane rośliny nie wymagają skomplikowanych zabiegów pielęgnacyjnych, należy je podlewać tylko podczas długotrwałej suszy (powyżej 6 tygodni bez opadów[250]) i w początkowej fazie zazielenienia dachu, aby umożliwić im dobre zakorzenienie się. Raz lub dwa razy w roku zaleca się stosowanie nawozów organicznych[251]. Na dachach ekstensywnych przeważnie stosuje się niską roślinność, najczęściej sukulenty, takie jak rozchodniki (*Sedum* sp.) i rojniki (*Sempervivum* sp.) a także skalnice (*Saxifraga* sp.), mchy, mało wymagające byliny i niektóre trawy.

Dachy ekstensywne można zazieleniać nasadzając rośliny lub wysiewając ich nasiona bezpośrednio na gotowy substrat dachowy lub stosując maty wegetacyjne z nasionami i częściowo wyhodowanymi roślinami.

Przy dachach ekstensywnych funkcję warstwy wegetacyjnej, drenażu i gromadzenia wody może pełnić jedna warstwa utworzona np. na bazie keramzytu[252].

Ogrody na dachu buduje się na dachach intensywnych, które wymagają większej nośności konstrukcji stropodachu niż w przypadku dachów ekstensywnych. Do dachów intensywnych należą także powierzchnie dachowe, które pełnią rolę komunikacyjną (tzw. dachy komunikacyjne)[253].

---

248 www.optigruen.pl (wrzesień 2012).

249 www.riedelcommercialroofing.com (wrzesień 2012).

250 K. Sierocka, „Zielony Ogród na Dachu", Gazeta Wyborcza 23.09.2011.

251 www.optigruen.pl.

252 P. Kożuchowski, „Zielony Dach Odwrócony", Inżynier Budownictwa 04.2012 (94).

253 www.optigruen.pl(wrzesień 2012).

Rysunek 7.4. Dach zazieleniony ekstensywnie[254]

Dachy zazielenione intensywnie dają projektantom ogrodów wielkie pole do popisu: można na nich stosować wszystkie typy roślin od mchów, sukulentów i bylin, poprzez trawy ozdobne i krzewy, aż po małe i średnie drzewa. Dodatkowym urozmaiceniem ogrodu mogą być również urządzenia wodne, obiekty małej architektury czy różnice poziomów. Ogrody na dachach intensywnych muszą mieć zapewnione nawodnienie i pielęgnację, roślinność musi być dostosowana do miąższości warstwy substratu i dobrana według zaleceń do konkretnych stref klimatycznych. Przy projektowaniu obiektów zlokalizowanych na większych wysokościach, dobiera się też gatunki roślin odpornych na działanie wiatru, niełamliwe, charakteryzujące się mocnym systemie korzeniowym. W przypadku dachów ogólnodostępnych, jakimi na ogół są dachy intensywne, obowiązują zasady dotyczące bezpieczeństwa konstrukcji i przepisów przeciwpożarowych, takie jak w przypadku wszystkich budynków. Już na etapie projektowania budynku z ogrodem na dachu, uwzględnić należy ciężar wszystkich warstw w stanie maksymalnego nasączenia wodą, a także obciążenia zmienne w postaci sprzętów i ludzi, konieczne jest również uwzględnienie sił ssących wiatru[255]. Ogród na dachu na całej swej powierzchni ograniczony musi być stabilną i solidną barierką lub murem o wysokości co najmniej 110 cm i o prześwitach między elementami pionowymi nie większymi niż 12 cm [Dz.U. 1994r., Nr 89, poz. 414]. Wymagane jest również, by ogrody publicznie dostępne dostosowane były dla osób niepełnosprawnych.

[254] money.pl (wrzesień 2012).

[255] T. Osmundson „Roof Gardens: History, Design and Construction", W. W. Norton & Company, New York – London 1999.

Rysunek 7.5. Dach intensywny[256]

Reasumując, zapotrzebowanie na zielone dachy rośnie, podyktowane jest to zarówno względami ekologicznymi i ekonomicznymi opisanymi powyżej, jak również tym, że koszty instalacji zielonych dachów stale maleją. Technologia staje się coraz bardziej dostępna i zyskuje coraz szersze grono miłośników, większość architektów uwzględnia założenie zielonego dachu w projektach swoich budynków. Zielone dachy mogą również zostać założone na wielu dachach budynków istniejących, coraz więcej przedsiębiorstw ogrodniczych zajmuje się adaptacją budynków do założenia zielonego dachu.

[256] T. Osmundson „Roof Gardens: History, Design and Construction", W. W. Norton & Company, New York – London 1999.

VIII. Optymalne rozwiązania proekologiczne – wytyczne do opracowania Model M Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska

Optymalne rozwiązania proekologiczne, to w głównej mierze dialog różnych instytucji i obywateli w zakresie gospodarowania bioróżnorodnością ekologiczną Dolnego Śląska, zgodnie z wymaganiami prawa krajowego i europejskiego w przedmiotowym zakresie, oraz **świadome relacje pomiędzy gospodarką, dbałością o środowisko a jakością życia.**

VIII.1 Cel funkcjonowania modelu

Wsparcie funkcjonowania podmiotów gospodarczych docelowo ograniczające ich potencjalne oddziaływanie na środowisko naturalne do minimum i ich funkcjonowanie w zgodzie ze społecznością lokalną.

Prawidłowe funkcjonowanie modelu opiera się na otwartej i bieżącej komunikacji pomiędzy jednostkami samorządu terytorialnego i obywatelami – głównie przedsiębiorcami w zakresie ochrony środowiska i realizacji procedur prawno-administracyjnych, celem spełnienia wszelkich wymogów prawnych i uzyskiwania stosownych pozwoleń oraz decyzji środowiskowych, mając na uwadze korelację aspektów ekonomicznych i ekologicznych firm.

Funkcjonowanie Modelu opiera się także na wnoszeniu do wspólnych działań swojej wiedzy, umiejętności, doświadczenia i punktu widzenia. Dzięki temu dyskusje i konsultacje partnerów pozwolą na lepsze rozpoznanie i zrozumienie sytuacji danego obszaru, jego potencjału i problemów. Potencjał ten należy rozumieć szeroko – nie tylko jako możliwości finansowe administracji, czy przedsiębiorców i lokalną infrastrukturę – obejmuje on także ludzi, zasoby naturalne, położenie geograficzne, miejscowe tradycje itd. Dlatego też jednym z zadań Modelu jest rozbudowywanie powiązań i sieci kontaktów, po to by pełniej wykorzystać

ten potencjał. Stanie się to możliwe dzięki połączeniu sił i środków, którymi dysponują poszczególni partnerzy.

VIII.2 Podstawowe założenia modelu

- trwała platforma współpracy przedsiębiorców, samorządu terytorialnego, organizacji pozarządowych, partnerów społecznych i społeczności lokalnej oraz prowadzenie dialogu społecznego z wykorzystaniem swojej wiedzy i doświadczenia,
- aktywizacja społeczeństwa oraz wzrost świadomości i odpowiedzialności za swoje otoczenie, również ze względu na potrzebę współpracy i wymianę informacji,
- promocja i upowszechnianie misji dialogu proekologicznego,
- promowanie działań służących zrównoważonemu rozwojowi Dolnego Śląska.

VIII.3 Zasady i formy funkcjonowania modelu

- uzyskanie wsparcia i przychylności najbliższego otoczenia oraz budowanie poczucia solidarności i odpowiedzialności za swoje otoczenie; w tym celu najważniejsze jest zaangażowanie liderów opinii publicznej, środowisk reprezentujących interesy poszczególnych grup społecznych i zdiagnozowanie możliwych do pojawienia się przeszkód i problemów,
- rozbudzenie chęci do budowania planów oraz dyskusji o ich realizacji; budowanie motywacji i chęci do działania, m.in. poprzez wskazywanie dobrych praktyk, stosowanie interaktywnych metod współpracy w postaci warsztatów, seminariów, szkoleń (edukacja – wzrost świadomości ekologicznej), konsultacji społecznych, debat itp. – Kluczowa jest tu umiejętność identyfikacji korzyści wynikających z wzajemnej współpracy, identyfikacja interesów wszystkich organizacji/instytucji z osobna jest kluczowa w kontekście powodzenia całej inicjatywy i budowania szerzej pojętego konsensusu społecznego, wykraczającego poza interes poszczególnych organizacji/ instytucji,
- uznanie za priorytetowe takich działań jak: przeciwdziałanie problemom związanym z jeszcze dużymi brakami w infrastrukturze środowiskowej – modernizacja, wspieranie drobnych przedsiębiorstw wykorzystujących swój potencjał i ukierunkowanych na zaspokojenie potrzeb społeczeństwa,
- pozyskiwanie funduszy na realizację projektów (przedsięwzięć), co często wymaga wniesienia wkładu własnego (i stworzenia tym samym odpowiedniego montażu finansowego) – finansowego lub rzeczowego, precyzyjnego rozeznania realnych potrzeb, przedstawienia szerszej wizji dotyczącej wpływu projektu na sytuację odbiorców działań, sposobu kontynuacji działań, konsultacji społecznych (czyli przedstawienia pomysłu i uzyskania dla niego szerokiej akceptacji),

- obecność partnerów: z sektora publicznego – odpowiedzialnych za politykę proekologiczną, z sektora biznesowego – działających w sferze materialnej, dbając o zaspokajanie zdefiniowanych potrzeb, dostarczających różnego rodzaju usługi, inwestycje i pomnażanie kapitału, a także organizacji pozarządowych, które przede wszystkim, kształtują wyższą jakość życia,
- prowadzenie mediacji środowiskowych pomiędzy interesariuszami m.in. w zakresie potencjalnych konfliktów środowiskowych wybranych inwestycji mogących potencjalnie lub znacząco oddziaływać na środowisko.

Wybrane formy wsparcia dla przedsiębiorców w zakresie wprowadzania proekologicznych rozwiązań, zgodnie z wymogami prawa:

- Norweski Mechanizm Finansowy oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (czyli tzw. fundusze norweskie i fundusze EOG) jako forma bezzwrotnej pomocy zagranicznej przyznanej przez Norwegię, Islandię i Liechtenstein nowym członkom UE. Alokacja dla Polski wynosi 578,1 mln euro. Jednym z głównych obszarów wsparcia jest ochrona środowiska, w tym energia odnawialna,
- wsparcie ze strony władz krajowych i lokalnych: doradztwo ekspertów, otwarte konsultacje w celu wypracowania korzystnych, zgodnych z prawem rozwiązań dla wszystkich stron,
- wsparcie Regionalnego Programu Operacyjnego dla województwa dolnośląskiego na lata 2014-2020 – Program Operacyjny Infrastruktura I Środowisko, którego celem głównym jest *Wsparcie gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów i przyjaznej środowisku oraz sprzyjającej spójności terytorialnej i społecznej* – alokacja 27,4 mln euro:
  - wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
  - promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach,
  - rozwijanie i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji działających na niskich i średnich poziomach napięcia,
  - efektywna dystrybucja ciepła i chłodu,
  - promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe,
  - wsparcie Regionalnego Programu Operacyjnego dla województwa dolnośląskiego na lata 2014-2020,Oś priorytetowa 3 Gospodarka niskoemisyjna:
  - Działanie 3.1. Produkcja i dystrybucja energii ze źródeł odnawialnych – alokacja 55 608 280 EUR,
  - Działanie 3.2. Efektywność energetyczna w MŚP – alokacja 32 405 520 EUR,
  - Działanie 3.5. Wysokosprawna kogeneracja – alokacja 15 000 000 EUR,

- wsparcie ze strony Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, którego priorytetami są: ochrona atmosfery, ochrona wód i zrównoważone gospodarowanie zasobami wodnymi, racjonalne gospodarowanie odpadami i ochrona powierzchni ziemi, ochrona różnorodności biologicznej, edukacja ekologiczna. Realizacja w/w priorytetów jest możliwa dzięki następującym programom:
  - Bocian – rozproszone, odnawialne źródła energii,
  - E-Kumulator – Ekologiczny Akumulator dla Przemysłu,
  - Sokół – wdrożenie innowacyjnych technologii środowiskowych,
  - Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach,
  - Polseff2 – Polski Program Finansowania Zrównoważonej Energii,
- wsparcie ze strony Banku Gospodarstwa Krajowego, m.in.:
  - kredyty inwestycyjne – finansowanie działań inwestycyjnych z wykorzystaniem środków własnych banku i programów rządowych,
  - Inicjatywa JEREMIE (Joint EuropeanResources for Micro-to-Medium Enterprises – wspólne europejskie zasoby dla MŚP) to mechanizm pozadotacyjnego wsparcia mikro, małych i średnich przedsiębiorstw ze środków publicznych ustanowiony przez Komisję Europejską.

Funkcjonowanie Modelu ułatwi *Porozumienie o współpracy na rzecz ochrony różnorodności biologicznej,* opracowane i zawarte w ramach projektu „Dialog proekologiczny na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska".

IX. Heurystyczna technika analityczna SWOT dla sytuacji gospodarczej oraz Środowiskowej Dolnego Śląska i Wrocławia

Stosowanym narzędziem w zarządzaniu i ochronie środowiska jest analiza SWOT (S-Strengths, W-Weaknesses, O-Opportunities, T-Threats)[257,258,259,260,261]. Jest to heurystyczna technika mająca na celu prawidłowe porządkowanie informacji w badanym zakresie, która używana jest we wszystkich obszarach zarządzania środowiskiem. Stanowi uniwersalne narzędzie w pierwszym etapie analizy strategicznej. W zakresie zarządzania środowiskiem niewiele jest opracowań naukowych podejmujących tematykę zastosowania analizy SWOT. Jest ona szeroko stosowana w opracowaniach środowiskowych, w tym m.in. w przedmiotowym opracowaniu w zakresie m.in. implementacji odnawialnych źródeł energii.

Analiza SWOT jako narzędzie w zarządzaniu środowiskiem

Analiza SWOT jest popularną i kompleksową metodą służącą do badania otoczenia organizacji, obszaru badawczego oraz analizy jej wnętrza. Analiza wewnętrzna ma na celu określenie i ocenę zarówno materialnych i niematerialnych czynników sprzyjających rozwojowi danej organizacji lub utrudniających jego funkcjonowanie w czasie teraźniejszym, jak również w przyszłości. SWOT jest algorytmem procesu analizy strategicznej, propozycją systematycznej i wszech-

[257] R. Baum R., W. Wielecki „Metoda SWOT jako narzędzie analizy strategicznej przedsiębiorstw agrobiznesu", Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań 2004.

[258] J. Zwoździak, „SWOT Heurystyczna technika analityczna", Narodowy Program Foresight Polska 2020 – Technologie na rzecz ochrony środowiska, Rzeszów, 2007.

[259] Z. Jasiński, „Podstawy zarządzania operacyjnego", Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2007.

[260] K. Obój, „Strategia organizacji – w poszukiwaniu trwałej przewagi konkurencyjnej", Wydanie II zmienione, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.

[261] B. Olszewska, „Zarządzanie strategiczne – Przedsiębiorstwo na progu XXI wieku", Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, 2008.

stronnej oceny zewnętrznych i wewnętrznych czynników określających kondycję bieżącą i potencjał rozwojowy danej organizacji, firmy czy programu.

Zakres rodzajowy czynników, które mają wpływ na przedmiot analizy SWOT jest bardzo szeroki. Z jednej strony są to czynniki zewnętrzne i wewnętrzne dotyczące zarządzania środowiskiem, a z drugiej czynniki pozytywne i negatywne.

Podstawą analizy SWOT jest prawidłowa identyfikacja następujących kategorii czynników SWOT[262]:

- Zewnętrzne pozytywne (szanse) – należy znaleźć w otoczeniu kluczowe czynniki, które pozwalają na utrzymanie pozycji lub jej ekspansję, a jednocześnie zagrożenia.
- Zewnętrzne negatywne (zagrożenia) – należy zidentyfikować w otoczeniu kluczowe czynniki, które stanowią przeszkodę dla utrzymania pozycji, rozwoju lub ekspansji. Zagrożenia mają negatywny wpływ przede wszystkim na utrzymanie pozycji, jak również na perspektywy rozwoju. Skuteczna ich identyfikacja jest podstawą opracowania prawidłowej strategii.
- Wewnętrzne pozytywne (mocne strony) – identyfikacja mocnych stron wynika ze znajomości przedmiotu analizy. Im ta znajomość jest głębsza, tym wynik analizy jest bardziej efektywny. Mocne strony uzależnione są od rodzaju przedmiotu analizy. Praktycznie w każdym przypadku mocne strony stanowią wynik wszelkiego rodzaju zasobów i kwalifikacji przedmiotu analizy.
- Wewnętrzne negatywne (słabe strony) – identyfikacja słabych stron przebiega podobnie jak identyfikacja mocnych stron przedmiotu analizy i jest wynikiem znajomości tego przedmiotu. Praktycznie w każdym przypadku słabe strony stanowią wynik wszelkiego rodzaju braku zasobów i braku kwalifikacji przedmiotu analizy.

Rozpatrzono czynniki zgodnie z informacją strategiczną sklasyfikowaną według opisanych powyżej kryteriów i opracowano analizę SWOT dla odnawialnych źródeł energii oraz modelu dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska.

Analiza SWOT jest punktem wyjścia do opracowania macierzy korelacji. Pierwszy wariant obejmuje analizę „z zewnątrz do wewnątrz", drugi obejmuje analizę „od wewnątrz na zewnątrz". Oba podejścia wzajemnie się uzupełniają, co umożliwia optymalizację strategii implementacji odnawialnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem organizacji i zarządzania.

[262] Ł. Szałata, „Współpraca w zakresie gospodarowania wodami w Unii Europejskiej – na przykładzie dorzecza Odry i Łaby", Dysertacja doktorska, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wrocław, 2009.

Metodologia opracowania i uzupełniania danych

Dane oraz obliczenia potrzebne do wypełnienia zaproponowanych tabel zbiorczych analizy SWOT, zostały wykonane na podstawie dostępnej wiedzy, znajomości zagadnienia, przeprowadzonego dialogu potrzeb wśród przedsiębiorców oraz w trakcie warsztatów eksperckich z uwzględnieniem analizy danych liczbowych m.in. z województwa dolnośląskiego, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz Strategii Rozwoju Województwa Dolnośląskiego. Przedmiotową analizę wykonano w oparciu o dostępne dane literaturowe, dotyczące wyliczeń ekologicznej oraz ekonomicznej efektywności. Analiza SWOT uzupełniona została o dodatkowe czynniki, zdaniem autora istotne dla kompleksowego zobrazowania oraz podejścia do heurystycznej metody oceny stanu istniejącego w zakresie czterech kluczowych czynników S W O T zestawiono w tabeli 1 poniżej.

Tabela 9.1. Kryteria miękkie dla OZE

Lp.	**Nazwa kryterium miękkiego**	**Poziom niski**	**Poziom średni**	**Poziom wysoki**
	Region	**Wrocław i Dolny Śląsk**		
1.	zaangażowanie społeczeństwa w realizowane projekty ekologiczne		X	
2.	poprawa świadomości ekologicznej społeczeństwa		X	
3.	określenie możliwości partycypacji w projektach pro środowiskowych		X	
4.	określenie możliwości osiągnięcia pozytywnego efektu ekologicznego i ekonomicznegoplanowanych/ zrealizowanychinwestycji			X

Kompleksowe zestawienie głównych czynników z uwzględnieniem parametryzacji zaprezentowano w tabeli nr 2. W tabeli obok kluczowych czynników podane zostały wagi w skali 0-1.0, które zostały przyjęte metodą ekspercką. Czynniki, których waga określona została najwyżej, przypisane mają wartości zbliżone do 1,0 i zostały uwzględnione w korelacji, opisane w dalszej części dyskusji.

Tabela 9.2. Analiza SWOT – aspekty funkcjonowania przedsiębiorstw w świetle celów zrównoważonego dialogu proekologicznego

Prawno-administracyjne

Silne strony	Słabe strony
• Cel – dbałość o środowisko 0,2 • Wdrażanie idei trwałego, zrównoważonego rozwoju 0,2 • Polityka środowiskowa Unii Europejskiej 1 • Funkcja kontrolna stanu środowiska (egzekwowanie) 0,8 • Instrumenty certyfikujące i narzędzia zarządzania środowiskiem (normy ISO, audyty wewnętrzne); 0,3 • Wykwalifikowana kadra z wieloletnim doświadczeniem; 0,8 • System konkursów na stanowiska, weryfikujący kompetencje kandydatów; 0,6 • Współpraca pomiędzy urzędami, a podmiotami gospodarczymi– dyskusje, panele warsztaty; 0,8 • Wydawanie decyzji środowiskowych przez organy samorządowe – zorientowane, o wysokim poziomie wiedzy nt. regionu; 0,3 • Wszechstronne i długotrwałe wspieranie beneficjentów w programach unijnych 0,2 • Kreowanie pozytywnych i oczekiwanych zachowań ludzi i organizacji (np. podmiotów gospodarczych) 0,2	• Niestabilność układu prawnego; 1 • Niskie kwalifikacje w zakresie prawa administracyjnego 0,5 • Brak odpowiednich planów zagospodarowania przestrzennego 0,8 • niewystarczające egzekwowanie prawa 0,7 • skomplikowana implementacja prawa unijnego (niedokładna implementacja ważnych zapisów) 0,3 • opóźnienia w sporządzaniu rozporządzeń, jako przepisów wykonawczych do ustaw 0,8 • brak spójnej i klarownej współpracy pomiędzy urzędami, a petentami 0,3 • brak stabilności gospodarczej; 0,2 • długotrwałe procedury administracyjne 0,7
Szanse	**Zagrożenia**
• kształtowanie prawa w zakresie ochrony środowiska 0,2 • Dialog proekologiczny na rzecz zrównoważonego rozwoju 1,0 • Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego 0,7 • Możliwość wykorzystania wykwalifikowanej kwadry bądź podmiotów zewnętrznych w procedowaniu 0,9	• Niespójna interpretacja prawna 1 • Brak konsekwencji organów administracji publicznej w wydawaniu decyzji środowiskowych 0,6 • Brak długookresowych celów strategicznych 0,3 • Polityka przedwyborcza 0,6 • Tworzenie nieadekwatnego do lokalnej sytuacji prawa UE, blokującego racjonalny rozwój gospodarki w Polsce 0,6

• Instrumenty doskonalące kwalifikacje urzędników – szkolenia warsztaty; 0,6 • Prawna możliwość odwołania się od decyzji urzędniczych; 0,3 • Nieformalna współpraca pomiędzy urzędami, a podmiotami gospodarczymi – warsztaty, konferencji itp. 0,7	• Wydawanie nie wiążących opinii 1 • Prawo miejscowe (uchwały, zarządzenia)-lokalne zakazy 0,7 • Wstrzymywanie otwartych procedur administracyjnych dotyczących realizacji przedsięwzięć 1

Środowiskowo-technologiczne

Silne strony	Słabe strony
• Dokumenty BREF oraz najlepsze dostępne techniki BAT 0,9 • Prawo Ochrony Środowiska 1 • Zarządzanie efektywnością energetyczną 0,9 • Dostępność technologii niskoenergetycznych; 0,9 • Rozwinięta infrastruktura środowiskowa; 0,8 • Czyste środowisko, w niskim stopniu zdegradowane w porównaniu do innych regionów uprzemysłowionych w Polsce;1 • Duża liczba ostoi środowiskowych i innych form ochrony przyrody w regionie; 0,8 • Istnienie stref przemysłowych zlokalizowanych z dala od centrum średnich miast; 1 • Nowoczesny przemysł „niskoemisyjny”; 0,9 • Objęcie pozwoleniami emisyjnymi i zintegrowany dużych zakładów przemysłowych; 1 • Kompensacja środowiska jako instrument prawny; 0,9	• Brak konsekwentnego i spójnego zagospodarowania przestrzenne planów zagospodarowania przestrzennego 1 • niewystarczająca infrastruktura transportu zrównoważonego np.: kolej) 0,8 • Problem z zagospodarowaniem produktów ubocznych w systemach OZE 1 • Problem emisji z przemysłu w dużych miastach 0,8 • Niska emisja w aglomeracjach miejskich; 0,5 • Nieodpowiedni system zarządzania energią cieplną; 0,6 • Powolny system wdrażania efektywności energetycznej; 0,9 • Brak korelacji systemu dywersyfikacji energii z efektywnością energetyczną; 0,8

Szanse	Zagrożenia
• Polityka Ekologiczna Kraju 1 • Fundusze prośrodowiskowe 1 • NFOŚ, fundusze celowe 1 • Portfel projektów środowiskowych 0,9 • OZE, miks energetyczny 0,8 • Niski poziom emisji 0,9 • Skuteczny model dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju 1 • Instrument ryzyka środowiskowego 0,8 • Dbałość o środowisko szansą dla rozwoju regionu 0,7 • Wysoki poziom wiedzy technologicznej na rzecz ochrony środowiska 0,9 • Środowiskowe wykorzystanie regonu; 0,8 • Model M ekorozwoju Wrocławia jako miasta niskoemisyjnego/niskowęglowego; 0,9 • Wdrożenie ustawy „antysmogowej"; 0,9 • Instrumenty ryzyka środowiskowego; 0,8 • Nowe technologie pro-środowiskowe; 0,9	• Długoterminowe procedowanie środowiskowe 1 • Potencjalne oddziaływanie podmiotów na środowisko 0,2 • Brak profesjonalizmu przy planowaniu i wdrażaniu działań 0,9 • Marnowanie zasobów na działania o niskiej wartości dla celów lub szkodzących tym celom 0,9 • Szkodliwe działanie administracji utrudniające planowanie i realizację zadań 1 • wstrzymywanie projektów (realizacji inwestycji) – brak możliwości rozwoju przedsiębiorstw 1 • niespełnienie wymogów środowiskowych przez przedsiębiorstwa poprzez brak możliwości rozwoju technologicznego/ poprawy technologicznej jednostek 0,9

Finansowo-gospodarcze

Silne strony	Słabe strony
• Efekt ekonomiczny i ekologiczny inwestycji 1 • Czasookres zwrotu inwestycji 1 • Oszczędności finansowe 0,9 • Nakłady finansowe na rozwój infrastruktury drogowej; 0,6 • Istnienie specjalnych wydzielonych stref ekonomicznych; 0,8	• Wysokie koszty procedowania 0,7 • Skomplikowane warunki uzyskania dofinansowania (rozbudowane i skomplikowane procedury finansowe) 0,6 • Brak odpowiedniego, jasnego i klarownego dostępu do informacji o finansowaniu przedsięwzięć 0,7 • Niejasne wytyczne prowadzenia projektów 0,4 • Brak odpowiednich bodźców stymulujących rozwój w oczekiwanym kierunku, np. promujących stosowanie nowoczesnej technologii 0,3

• Nakłady finansowe na zwiększenie innowacyjności w podmiotach gospodarczych; 0,8 • Ulgi podatkowe dla przedsiębiorców rozwijających działalność w strefach ekonomicznych; 0,9 • Wysoki poziom finansowania na rozwój infrastruktury kolejowej i drogowej; 0,7 • Istnienie organizacji wspierających i zrzeszających pracodawców i przedsiębiorców; 0,8 • Racjonalne zarządzanie energią 0,6	
Szanse	**Zagrożenia**
• Fundusze zewnętrzne, dofinansowania, subsydia, subwencje, dotacje (np.: Regionalny Program Operacyjny) 1 • Zewnętrzne środki inwestycyjne; 0,8 • Nowe unikalne cechy pojawiających się produktów; 0,8 • Budowanie zielonej marki w przedsiębiorstwach, jako skuteczny marketing; 0,6 • Podążanie za tendencjami w markach; 0,6 • Wsparcie projektów innowacyjnych 0,9 • Nisza, szansa na rozwój regionu 0,8	• Skomplikowana i czasochłonna procedura rozliczania projektów – zagrożenie utraty finansowania 0,9 • Brak jasnych perspektyw związanych z planowaniem finansowania inwestycji; 0,4 • Niestabilność prawa zmieniająca finansowe uwarunkowania realizacji projektów 0,6 • Restrykcyjność przepisów i ich stosowanie w sposób krzywdzący podmioty (patrz orzeczenie TK w kwestii cofnięcia całego dofinansowani przy małym błędzie) 0,4 • trudności w pozyskiwaniu środków na rozwój przedsiębiorstw 0,9 • skomplikowana i czasochłonna procedura uzyskiwania dotacji na rozwój przedsiębiorstw 1 • ukierunkowanie pomocy publicznej na innowacyjność przedsiębiorstw – zagrożenie wsparcia rozwoju technologii istniejących 0,8

Społeczne

Silne strony	Słabe strony
• Poprawa zdrowia i komfortu życia 1 • „ekokreatywność" – możliwość zarobienia na inwestycji 0,8 • Miejsca pracy 0,6 • Interdyscyplinarne projekty prośrodowiskowe 0,5 • Moda na ekologię, budowanie zielonego wizerunku 0,5 • Sprzyjający klimat w regionie; 0,1 • Jednomyślna współpraca w przypadku sytuacji zagrożeń; 0,6 • Dostępność do usług z zakresu administracji publicznej i sądownictwa ; 0,9 • Rozwinięte formy pomocy społecznej; 0,7 • Położenie geograficzne atrakcyjne z punktu widzenia turystyki i przedsiębiorców; 0,8 • Rozwinięta infrastruktura komunalna i społeczna; 0,8 • rosnąca zdolność do podejmowania pracy w nowych dziedzinach gospodarki, także tych pro-środowiskowych; 0,6 • Rozwój kompetencji sektora pozarządowego; 0,6 • Postępująca profesjonalizacja działań organizacji pozarządowych; 0,4 • aktywizacja zawodowa i społeczna bezrobotnych; 0,5 • szybsza adaptacja organizacji pozarządowych do zmieniających się do warunków 0,4	• Niska świadomość ekologiczna społeczeństwa 1 • Skuteczna możliwość prawna blokowania przedsięwzięć i inwestycji 0,5 • Niewystarczająca znajomość procedur prawnych 0,8
Szanse	**Zagrożenia**
• Możliwość współpracy z NGOS 0,7 • Szkolenia – poprawa świadomości ekologicznej społeczeństwa (edukacja ekologiczna) 0,8 • Psychologia pozytywna w zarządzaniu środowiskiem 0,5 • Ochrona zdrowia ludzi 1 • Moda na ekologię, budowanie zielonego wizerunku0,6 • Aktywne społeczeństwo 0,5	• Blokowanie inwestycji przez społeczeństwo, wydłużanie procedur administracyjnych 1 • Długotrwały proces konsultacji społecznych 0,8 • Lęk i niepokój społeczny dla nowych zadań inwestycyjnych 0,7 • Szara strefa i finansowanie działalności grup ekologów blokujących realizacje zadań 0,6

• Wzajemne zrozumienie interesów i potrzeb, odczuć społecznych 0,4 • Wspólne poszukiwanie i tworzenie rozwiązań prośrodowiskowych 0,6 • Prośrodowiskowe kształcenie młodzieży i dzieci 0,8 • Specjalistyczne studia oraz dalsze ustawiczne kształcenie. 0,4	• decyzje inwestora 1 • udział społeczeństwa 1 • brak edukacji ekologicznej 0,9

Budowa na Dolnym Śląsku gospodarki niskoemisyjnej opartej na produkcji czystej energii z OZE oraz wiedzy wymaga opracowania i wdrożenia mechanizmów dialogu oraz współpracy zmierzających do przełamania istniejących ograniczeń i barier wykorzystania innowacji w gospodarce oraz przedsiębiorczości, a zwłaszcza:

- wspierania rozwoju przemysłu nowych technologii przede wszystkim w sektorze MSP i zwiększenia zdolności przedsiębiorstw do wprowadzania innowacji;
- stworzenia mechanizmów pozwalających na wykorzystanie potencjału badawczego Dolnego Śląska na rzecz innowacji poprzez wzmacnianie potencjału naukowo-badawczego i rozwój nowych form organizacyjnych;
- zapewnienie możliwości interaktywnej współpracy przedsiębiorstw, administracji i niekomercyjnych instytucji na rzecz innowacji;
- podjęcia wysiłków dla komercjalizacji badań naukowych i stworzenia płaszczyzn „dialogu" pomiędzy gospodarką a nauką celem wdrożenia nowoczesnych prośrodowiskowych rozwiązań;
- wsparcie rozwoju nowych wyspecjalizowanych form aktywizacji przedsiębiorczości technologicznej w rejonie;
- tworzenie programów wspierania przedsiębiorczości, innowacyjności oraz rozwoju małych i średnich firm na poziomie lokalnym oraz regionalnym (np. Regionalny Program Operacyjny Województwa Dolnośląskiego);
- wdrażanie założeń modelu dialogu społecznego do modelu M Ekorozwoju Dolnego Śląska;
- zapewnienie wsparcia prawno-administracyjnego technologii OZE oraz wskazanie bezpośrednich funduszy wsparcia oraz preferencyjnych kredytów i subwencji środowiskowych.

Podsumowując główne składowe analizy SWOT w szerokim zakresie odnawialnych źródeł energii, technologii niskoemisyjnych, rozwiązań w budownictwie należy jasno sformułować bariery, który niestety w sposób istotny ograniczają rozwój sektora OZE na terenie Województwa Dolnośląskiego i całego kraju.

Podstawową barierą i ogranicznikiem omawianego rozwoju jest czynnik finansowy podkreślany często w wielu analizach i realizacjach projektów przez inwestorów w ujęciu bardzo wysokich kosztów związanych z zakupem technologii oraz relatywnie długi czasookres zwrotu inwestycji przy bardzo niskich nakładach eksploatacyjnych w odniesieniu do energetyki konwencjonalnej.

Ponadto uwypukla się tutaj problem związany ze zdolnością potencjalnych inwestorów/ przedsiębiorców do pozyskiwania środków. Problem ten nasila się szczególnie w przekroju małych przedsiębiorstw z niskim poziomem własnego kapitału, który przy obecnym systemie kredytowania nie jest w stanie funkcjonować przy zamrożonych środkach finansowych.

Kolejnym często podejmowanym czynnikiem jest wiedza i znajomość rynku energetycznego, która stanowi zasób ograniczony dla wąskiego grona ekspertów i analityków rynku OZE. Znajomość procedur i mechanizmów rynkowych jest konieczna przy planowaniu procesu inwestycyjnego i podejmowania długoterminowych decyzji finansowych.

Szeroki zakres usług finansowych i systemów wsparcia i subwencji w pierwszym momencie skłania pozytywnie do przygotowywania projektów eko-energetycznych, lecz po analizie procedur pozyskania tych środków często zniechęca potencjalnych inwestorów poprzez skomplikowany system administracyjno-proceduralny. W kraju ograniczona jest także podaż środków, spotykany jest często brak umiejętnego działania instytucji finansujących na rynku energii, a także niska skuteczność pozyskiwania środków międzynarodowych. Przy okazji zauważalna jest dalece idąca ostrożność potencjalnych inwestorów w nowe nie do końca sprawdzone technologie z uwagi na wysokie ryzyko i brak doświadczeń rynkowych. Instytucje finansowe oceniając poszczególne projekty inwestycyjne wykorzystują standardowe mechanizmy oceny ryzyka, natomiast projekty prośrodowiskowe są na tyle indywidualne, że wymagają indywidualnej analizy. Tworzenie instalacji i docelowe wytwarzanie energii elektrycznej i cieplnej są działalnością i oczekiwaną, natomiast ze względu na novum wdrożeniowe powinno mieć inny poziom opłacalności niż standardowe projekty inwestycyjne.

W tym przypadku wartość środowiskowa i społeczna akceptowalność rozwoju energetyki odnawialnej są niezmiernie istotne przy docelowym osiąganiu i zwiększaniu poziomu bezpieczeństwa energetycznego Województwa i Kraju i powinny stanowić wartość nadrzędną w stosunku do poziomu opłacalności ekonomicznej nowoczesnych inwestycji.

Należy tutaj także zaznaczyć, iż brakuje w regionie, jak i w całym kraju, jasno sprecyzowanej strategii rozwoju sektora energetyki odnawialnej, a w niej określonej koncepcji powszechnego wykorzystania i produkcji OZE na najniższym poziomie, który powinien determinować rozwój regionalny poprzez modernizację i budowanie obiektów oraz instalacji w nowych standardach energetycznych przy istotnym udziale produkcji tzw. czystej energii. Jedynie poprzez skorelowane

działania i opracowanie innowacyjnego Modelu M Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska z uwzględnieniem dialogu proekologicznego oraz mechanizmy operacyjne możliwe będzie osiągnięcie celów w skali mikro i makroekonomicznej, a w konsekwencji realne wdrażanie idei zrównoważonego ekorozwoju.

Uzyskane dane pozwoliły na podjęcie decyzji co do najlepszej strategii działania i opracowania Modelu MEkorozwojuz uwzględnieniem dialogu proekologicznego i wymiany informacji w zakresie efektywnejimplementacji i zwiększenia produkcji energii i ciepła z odnawialnych źródeł energii na terenie Wrocławia i Dolnego Śląska. Całościowa analiza otoczenia, w tym m.in. OZE oraz technologii i rozwiązań niskoemisyjnych oraz określenie kluczowych czynników było podstawą do opracowania modelu, który zawiera funkcję dynamiczną w skali czasu (tzn. w okresie od 2015/2016 roku z uwzględnieniem perspektywy osiągnięcia celu Strategii UE do 2020 roku) oraz bierze pod uwagę następujące parametry:

- Społeczne;
- Środowiskowo – technologiczne;
- Prawno-administracyjne;
- Finansowo-gospodarcze.

W zastosowanym modelu zostaną uwzględnione kierunki i określone procedury realizacji zwiększenia produkcji energii i ciepła z OZE, wdrażanie rozwiązań niskoemisyjnych przy jednoczesnym eliminowaniu słabych stron współpracy oraz budowaniu jej konkurencyjnej siły poprzez maksymalne wykorzystanie istniejących szans sprzyjających rozwojowi zwiększenia produkcji „czystej" energii i sprzyjającej rozwojowi województwa.

Analiza i optymalizacja procesu podejmowania decyzji może i powinna odwoływać się do aparatu kategorialnego i procedur opisanych przez teorię decyzji, tak aby w stopniu możliwie największym maksymalizować korzyści związane z tymi decyzjami, względnie minimalizować zakres strat. W budowie modelu wykorzystano jedno zujęć opisanych w teorii decyzji, mianowicie tzw. podejście normatywne, a także tzw. analizę zagrożeń będącą logiczną implikacją procedury SWOT.

Przeprowadzonej analizy SWOT nie powinno się wiązać tylko z procesem projektowania strategii, lecz należy również mieć na uwadze jej wymiar dynamiczny. Dlatego też, przy analizie SWOT istotne jest rozpatrywanie wariantów zdarzeń dla okresów w ujęciu dynamicznym. W tym przypadku powinno uwzględniać się nie tylko stan aktualny, ale również prognozy zmian otoczenia i zachodzących zmian legislacyjnych i technologicznych. W celu kompleksowego opracowania analizy SWOT uwzględniono stan aktualny i przewidywane działania w przyszłości w ramach prowadzonej implementacji OZE oraz dialogu proekologicznego. Pozwoli ona na określenie możliwości wyborów strategicznych w kategoriach

maksymalizacji szans płynących z otoczenia imocnych stron organizacji lub minimalizowania zagrożeń występujących w otoczeniu i słabych stron OZE.

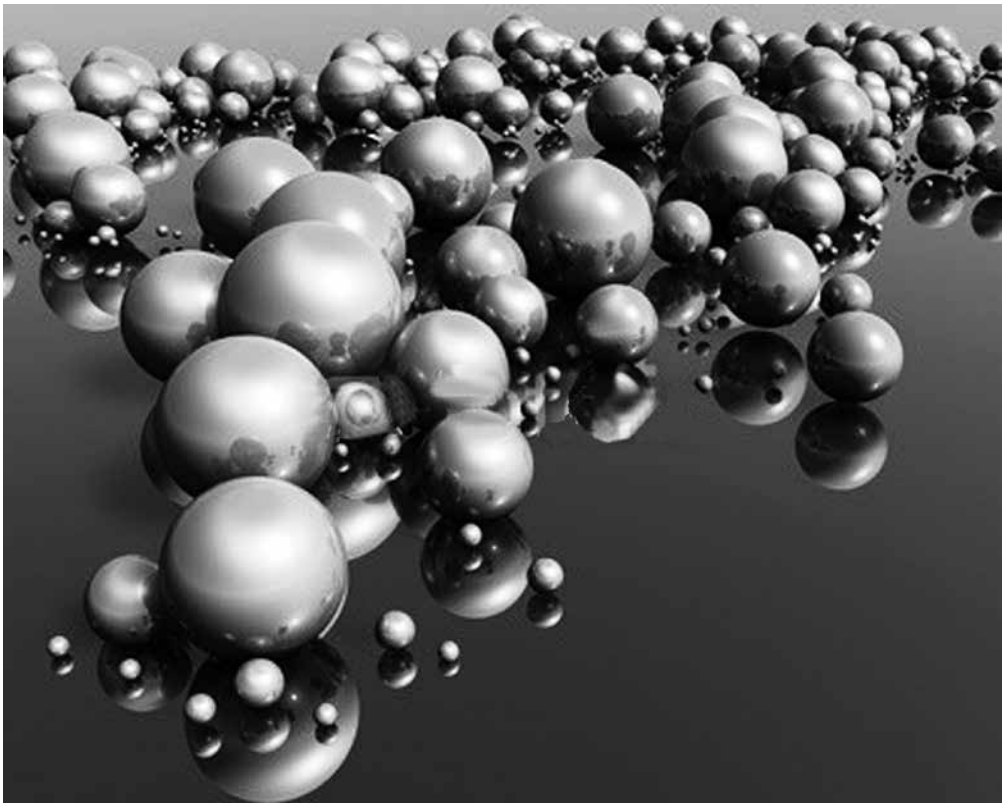
Ponadto, w opisywanej analizie SWOT uwzględniona została waga zarówno pozytywnych, jak i negatywnych stron implementacji odnawialnych źródeł energii i stanu środowiska oraz zagrożeń jakie mogą występować wskutek nieodpowiednio realizowanej i prowadzonej polityki wsparcia działań w analizowanym zakresie, która pozwoliła ukierunkować i wskazać kluczowe działania operacyjne w zakresie zwiększenia produkcji energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii.

Moduły operacyjne proponowanych działań zobrazowane są w formie graficznej opracowanego „Modelu M" w korelacji z dialogiem proekologicznym na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska.

Dalsze realizacje w zakresie propagowania i implementacji instalacji OZE oraz szereg działań związanych z redukcją niskiej emisji oraz redukcją emisji gazów cieplarnianych do atmosfery miejskiej będzie mieć w konsekwencji istotny wpływ na poprawę jakości powietrza atmosferycznego w dużych aglomeracjach miejskich i całym regionie, a tym samym przyczynią się znacząco do poprawy komfortu życia mieszkańców i wpłyną na ograniczenie zachorowalności mieszkańców na choroby górnych dróg oddechowych miasta Wrocławia i województwa.

Istniejący szereg rozwiązań prośrodowiskowych oraz inicjatyw na obecnym etapie wymaga skojarzenia ich na płaszczyźnie Województwa Dolnośląskiego oraz ich skorelowanego i racjonalnego wdrażania w funkcji czasu. Mnogość składowych i wielu działań prowadzonych równolegle można skojarzyć z obrazem poniżej, na którym zobrazowano wiele podobnych czynników, wymagających zastosowania odpowiednio zaawansowanych technik analitycznych i wyodrębnienia zgodnie z teorią chaosu kluczowych składowych oraz dialogu proekologicznego.

Rys. 9.1. Wybór optymalnej decyzji [źródło zdjęcia: www.pl.fotolia.com]



Konsekwencją zaproponowanego toku postępowania i nowych wyzwań jakie niesie najbliższa przyszłość jest zdaniem autora opracowanie Innowacyjnego Modelu M Ekorozwoju dla stolicy Dolnego Śląska – Wrocławia jako miasta niskowęglowego w zakresie m.in. implementacji odnawialnych źródeł energii oraz uwzględnienia procesu dialogu proekologicznego.

Moduły operacyjne proponowanych działań zobrazowane zostaną w formie graficznej na opracowanym Modelu M.

Zwiększenie zastosowania OZE, dialog proekologiczny i propozycja wdrożeń oraz filary modelu operacyjnego

Efektywne skorelowane gospodarowanie energią i zasobami środowiska stanowi duże wyzwanie dla aglomeracji miejskich, zarówno w ujęciu efektywności ekonomicznej, jak i ekologicznej. Dlatego też, aglomeracje miejskie w okresie ostatnich lat znacząco zwiększyły zakres działań w obszarze odnawialnych źródeł energii.

Formuła projektu oraz istota przedmiotowego zagadnienia świadczy o aktualności tematu oraz o konieczności kontynuowania dialogu proekologicznego na terenie Dolnego Śląska

Idea wdrażania trwałego zrównoważonego rozwoju jasno wpisuje się w zagadnienia środowiskowe i wskazuje na konieczność implementacji narzędzi prośrodowiskowych na terenie Dolnego Śląska.

Aby te działania mogły przynieść w funkcji czasu oczekiwany efekt, należy wspierać inwestycje prośrodowiskowe m.in. w obszarze zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł oraz zmniejszenia energochłonności istniejących obiektów – zarówno użyteczności publicznej, jak i prywatnych domostw i lokali, a także poszukiwania nowych rozwiązań organizacji transportu w dużych aglomeracjach miejskich.

Celem korelacji powiązań w ujęciu technologicznym, środowiskowo-społecznym, prawnym, prawno-administracyjnym, finansowym i czasowym przy produkcji „czystej" energii i ciepła (a w dalszej perspektywie także chłodu) istotne jest dokonanie przeglądu podstawowych źródeł wytwarzania energii z odnawialnych źródeł, implementacji rozwiązań technologii niskoemisyjnej, ograniczania zapotrzebowania na energię w budynkach m.in. użyteczności publicznej oraz propagowania rozwiązań niskoemisyjnych.

Do odnawialnych źródeł energii oraz rozwiązań niskoenergetycznych, które należy promować zalicza się m.in.

- elektrownie wodne produkujące tzw. „białą" energię;
- elektrownie wiatrowe nowej generacji o zwiększonej sprawności i możliwości kumulacji energii;
- źródła wytwarzające energię z biomasy;
- źródła wytwarzające energię z biogazu;
- wysokosprawne słoneczne ogniwa fotowoltaiczne;
- słoneczne kolektory do produkcji ciepła;
- doskonalenie technologii produkcji wodoru m.in. poprzez elektrolizę wody;
- źródła geotermalne, które są dotąd niezagospodarowane;
- budownictwo przyszłości – standard pasywny i lepszy;
- pakiet rozwiązań niskoemisyjnych;
- konieczność prowadzenia dialogu proekologicznego oraz akcentowania współpracy pomiędzy urzędami, przedsiębiorcami, oraz społeczeństwem w zakresie implementacji proponowanych rozwiązań prośrodowiskowych.

Lista odnawialnych źródeł energii jest naturalnie obszerniejsza i obejmuje np. energię pływów morskich, która nie dotyczy bezpośrednio terenu Województwa Dolnośląskiego, czy też energetycznego wykorzystanie odpadów.

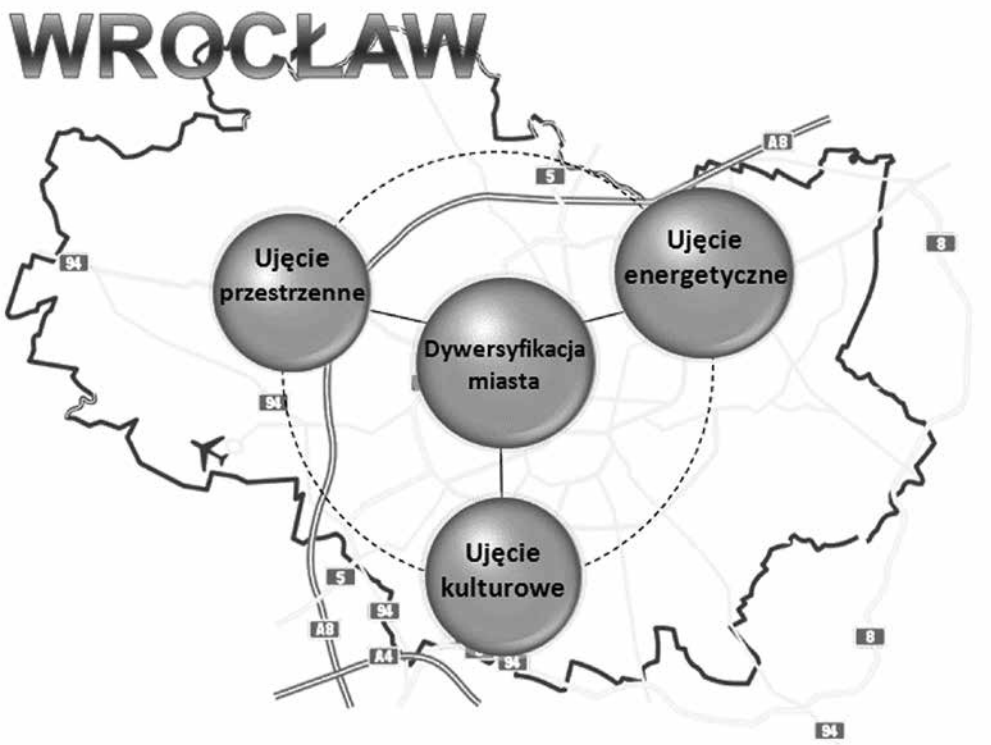
Na terenie Dolnego Śląska i Wrocławia konieczne jest podjęcie kluczowych działań w zakresie analizy możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii, a przede wszystkim nasilenia oraz intensywnego rozwoju inicjatyw gospodarczych dla przedsiębiorców propagujących tego typu rozwiązania. Uwzględnić należy fakt, iż zapotrzebowanie na energię stale wzrasta wraz z rozwojem społecznym i zwiększaniem się standardu życia w gospodarstwach domowych oraz poprawa komfortu życia mieszkańców.. W konsekwencji działania te wpływają na bilans energetyczny i korelują z problemami związanymi z wyczerpywaniem się, bądź wykorzystaniem istniejących złóż zasobów paliw kopalnych oraz koniecznością dotrzymywania uregulowań i zobowiązań unijnych w zakresie obniżania emisji CO_2i pozostałych gazów cieplarnianych, i tym samym zwiększaniem udziału OZE w produkcji energii i ciepła.

Istniejący aktualnie pakiet rozwiązań prośrodowiskowych oraz inicjatyw wymaga skojarzenia ich na płaszczyźnie Województwa Dolnośląskiego, w tym Wrocławia i ich dalszego skorelowanego iefektywnie racjonalnego wdrażania w funkcji czasu. Mnogość składowych i wielu działań prowadzonych równolegle można skorelować analizując wiele podobnych czynników, wymagających zastosowania odpowiednio zaawansowanych technik analitycznych i wyodrębnienia kluczowych składowych zgodnie z teorią chaosu i drzewa dendrytów.

Etapowością zaproponowanego toku postępowania i nowych wyzwań jakie niesie najbliższa przyszłość, jest opracowanie dynamicznego innowacyjnego dynamicznego Modelu M Ekorozwoju Wrocławia jako miasta niskoemisyjnego w zakresie m.in. implementacji odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem dialogu proekologicznego.

Rozwiązania w proponowanym modelu zawierają pakiet działań operacyjnych dla decydentów miasta, obejmujący główne filary takie jak: dywersyfikacja energetyczna miasta, dywersyfikacja miasta w układzie przestrzennym oraz dywersyfikacja w ujęciu kulturowym.

Rysunek 9.2 Założenia do modelu miasta niskoemisyjnego[263]

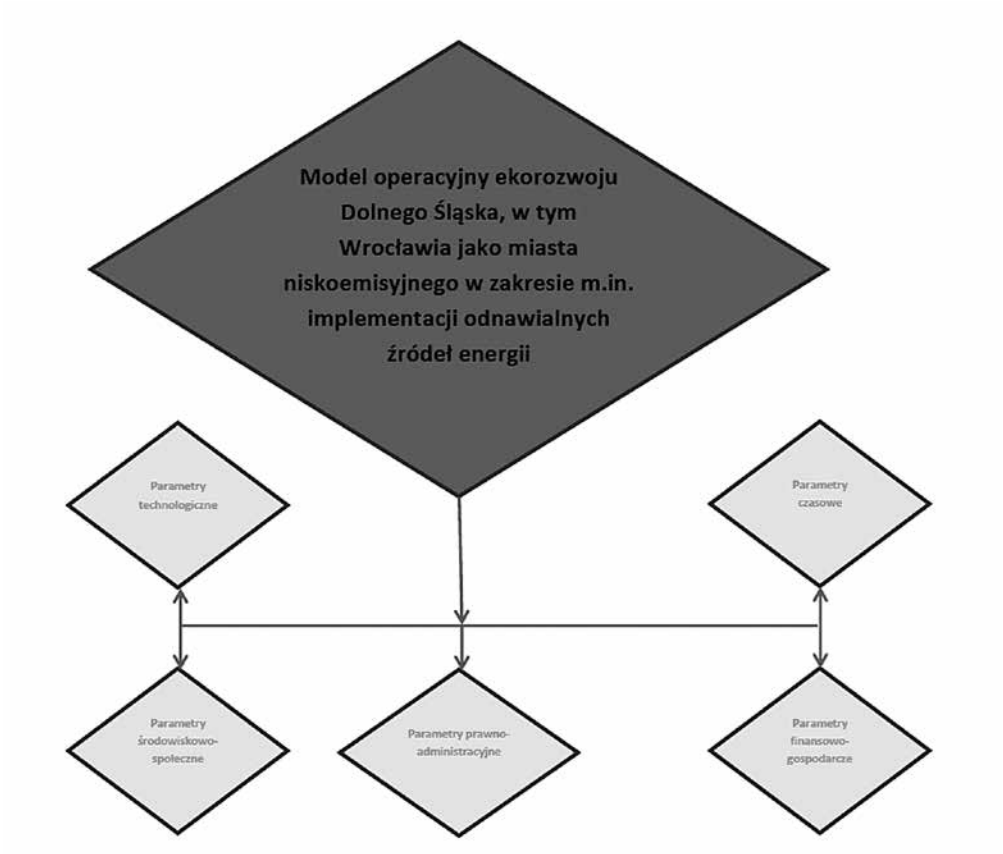


Elementami łączącymi zaproponowane rozwiązania powinien być model operacyjny posiadający założenia dla rozwiązań niskoemisyjnych, który usprawniałby skuteczne zarządzanie miastem w ujęciu środowiskowym i powinien stanowić praktyczne narzędzie do dalszego wykorzystania.

Założenia te prezentuje schemat poniżej określający kluczowe parametry, które będą uwzględniane w trakcie opracowania przedmiotowego „Modelu M".

[263] Opracowanie własne.

Rysunek 9.3. Kluczowe parametry modelu[264]



Pojęcie miast/regionów niskowęglowych/niskoemisyjnych jest innowacyjnym zagadnieniem, które w swoim zakresie obejmuje skoordynowane działania mające na celu zmniejszenie emisji ditlenku węgla. Inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE), racjonalne rozplanowanie pod względem urbanistycznym, wykorzystanie atutów krajobrazowych, to podstawowe założenia uwzględniane w czasie planowania strategii zrównoważonego rozwoju. Opracowanie wielowymiarowego dynamicznego modelu miasta niskoemisyjnego jest procesem złożonym, cechującym się indywidualnym podejściem. Działania uwzględniają między innymi bilans energetyczny miasta, bilans zasobów naturalnych i społecznych, dywersyfikację energetyczną, kulturową, przestrzenną oraz wykorzystanie walorów krajobrazowych terenu, aby w konsekwencji ograniczyć emisję gazów cieplarnianych do atmosfery, w tym m.in. CO_2.

[264] Opracowanie własne.

Rysunek 9.4. Kluczowe źródła emisji gazów cieplarnianych[265]

Działania podejmowane w kierunku poprawy jakości powietrza atmosferycznego oraz redukcji gazów cieplarnianych, w tym mi.in. emisji ditlenku węgla wiążą się bezpośrednio z implementacją Strategii Unii Europejskiej 2020, wpisują się także w Dolnośląską Strategię Innowacji, jak również w Strategię Rozwoju Województwa Dolnośląskiego oraz stanowią odpowiedź na wzrost wymagań społecznych dotyczących poprawy poziomu warunków życia mieszkańców dużych aglomeracji miejskich.

Stolica Dolnego Śląska jest jednym z pierwszych polskich miast podejmującym działania związane z ograniczeniem emisji zanieczyszczeń gazowych do atmosfery. Innowacyjne podejście do działań urbanizacyjnych, wprowadzających nowy plan zagospodarowania miasta jest pozytywnym kierunkiem nadchodzących zmian w infrastrukturze, gospodarce komunalnej oraz energetyce. Działania oparte na wiedzy uwzględniać będą bilans energetyczny, wykorzystanie zasobów ludzkich oraz naturalnych, strukturę oraz zagospodarowanie terenu, a także wpływ na klimat. Efektem tych działań będzie stworzenie wielowymiarowego dynamicznego modelu miasta niskoemisyjnego.

Odpowiednio prowadzona polityka energetyczna, zwiększenie wykorzystania potencjału odnawialnych źródeł energii, to główne założenie opracowywanego Modelu M ekorozwoju Wrocławia i regionu Dolnego Śląska. Wdrażanie zasad

[265] Opracowanie własne.

budownictwa pasywnego i energooszczędnego, racjonalne gospodarowanie energią oraz dywersyfikacja źródeł jej pozyskiwania, pozwolą na znaczną poprawę jakości powietrza w mieście Wrocław i całym regionie.

Model docelowo stanowić będzie pakiet nowych i skoordynowanych rozwiązań oraz będzie mógł zostać zaimplementowany dla Wrocławia i miast Województwa Dolnośląskiego, poprzez opracowanie formuły operacyjnej dla poszczególnych składowych modelu. Planowanym efektem będzie przekazanie decydentom Wrocławia nowego narzędzia, które będzie kojarzyło pakiet rozwiązań prośrodowiskowych akceptujących poprawę jakości powietrza atmosferycznego dla Wrocławia uwzględniając efekt ekologiczny, ekonomiczny i społeczny.

Ponadto opracowany Model M będzie filarem innowacji dla dalszego rozwoju badań naukowych i praktycznych w zakresie budowania strategii Wrocławia jako miasta niskoemisyjnego oraz szeroko rozumianego postępowania środowiskowego oraz będzie nakreślać przyszłościowe kierunki działań.

Umożliwi dostęp do skoordynowanej szerszej współpracy w zakresie implementacji Prawa ochrony środowiska i zrównoważonego gospodarowania miastem w ujęciu energetycznym i środowiskowym z podmiotami gospodarczymi z branży inżynierii i ochrony środowiska.

Podsumowując opisane w przedmiotowym opracowaniu zagadnienie odnawialnych źródeł energii jako drogi do trwałego rozwoju oraz zwiększenia efektywności energetycznej Wrocławia i Dolnego Śląska, która wymaga wieloczynnikowego i etapowego działania z poszanowaniem zasady zrównoważonego rozwoju w ujęciu gospodarczym, społecznym i środowiskowym zachowując granice tolerancji natury rozumianej jako pojemności absorpcyjnej przyrody. Uzupełnieniem tego działania jest obowiązujący w Unii Europejskiej kanon prawny przyjętych i realizowanych rozwiązań prośrodowiskowych.

Zauważalnym wymiernym efektem tych działań będzie w funkcji czasu ograniczenie zapotrzebowania na energię i ciepło, a z drugiej strony stale, choć jeszcze stanowczo za wolno rosnący udział produkcji energii i ciepła z odnawialnych źródeł energii, co przekłada się w efekcie finalnych na ograniczeniu emisji gazów oraz wzrost ilości miejsc pracy w sektorze OZE oraz środowiskowym.

Odnawialne źródła energii i działania proekologiczne wymagają wsparcia zarówno finansowego, jak i uproszczenia procedur implementujących nowe technologie prośrodowiskowe na terenie Dolnego Śląska, jak również całego kraju. Dlatego pomocnym narzędziem zdaniem autora jest opracowanie Modelu M ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska jako miasta/ regionu niskoemisyjnego/ niskowęglowego, który w powiązaniu z opracowywanym pakietem działań operacyjnych umożliwi oraz usprawni implementację rozwiązań niskoemisyjnych z zachowaniem form dialogu proekologicznego.

Inwestycje w odnawialne źródła energii, racjonalne rozplanowanie pod względem urbanistycznym, wykorzystanie atutów krajobrazowych i architektury miasta, to podstawowe założenia uwzględniane w czasie planowania strategii zrównoważonego rozwoju dla Wrocławia postrzeganego jako miasta inteligentnych rozwiązań prośrodowiskowych.

Opracowanie wielowymiarowego dynamicznego Modelu M Ekorozwoju Wrocławia i regionu jako miasta niskoemisyjnego poprzez operacyjne działanie, umożliwi dynamiczny rozwój, a w konsekwencji istotne będzie zachowanie efektywnie uzasadnionego ładu ekonomicznego uwzględniając założenia ekonomii rozwoju oraz ładu społecznego, który zapewni zrozumienie i poparcie podejmowanych inicjatyw prośrodowiskowych.

Ponadto warto zwrócić uwagę na cykle innowacji opisane w książce Faktor Fünf: Die Formelfürnachhaltiges Wachstum Profesora von Weizsäckera, który jasno wskazuje na szósty cykl w zakresie m.in. radykalnego i intensywnego rozwoju na najbliższe lata technologii produkcji energii i ciepła z odnawialnych źródeł energii, co stanowi przyszłość w zakresie energetyki.

Indywidulane podejście dla każdego regionu, rzeczowa analiza i propozycja pakietu działań uwzględniających rozwiązania innowacyjne dla aglomeracji miejskich, zapewni w perspektywie czasu sukces potwierdzony uzyskaniem efektu ekologicznego w powiązaniu z efektem ekonomicznym i poprawą jakości powietrza atmosferycznego.

Konsekwencją analizy przedmiotowego zagadnienia jest zaproponowanie rozwiązań w formie następujących wniosków i rekomendacji dla władz lokalnych oraz decydentów:

- Rozwój współpracy między ośrodkami badawczymi i przedsiębiorstwami w zakresie produkcji energii i ciepła oraz ekoinowacji powinien być konsekwentnie zwiększany w najbliższej perspektywie czasowej;
- Na płaszczyźnie europejskiej aktem prawnym regulującym aspekty promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych jest Dyrektywa OZE 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. oraz obowiązująca ustawa o odnawialnych źródłach energii, której określone cele należy wdrażaćna terenie Województwa Dolnośląskiego;
- Wprowadzenie w życie na płaszczyźnie krajowej ‘trójpaku energetycznego’ zawierającego Prawo energetyczne, Prawo gazowe oraz ustawę o OZE w istotny sposób ma usprawnić postępowanie i zmniejszyć bariery administracyjne i legislacyjne dla OZE, ułatwić dostęp energii z OZE do sieci elektroenergetycznej, stymulować tworzenie mechanizmów wsparcia pomiędzy państwami członkowskimi i nakładać obowiązek lepszego dostępu do informacji oraz szkoleń w tematyce OZE;

- Prośrodowiskowe działania na płaszczyźnie krajowej i międzynarodowej będą miały ścisłe przełożenie na realizację zamierzeń na płaszczyźnie regionalnej na obszarze Dolnego Śląska;
- Rozwój Dolnego Śląska wymaga stworzenia modelu operacyjnego wdrażania pro-środowiskowych inwestycji. Model operacyjny docelowo usprawni skuteczne zarządzanie miastem w ujęciu środowiskowym i powinien stanowić praktyczne narzędzie do dalszego wykorzystania, uwzględniając ekologiczne, ekonomiczne, prawne i społeczne aspekty oraz koordynować działania podejmowane przez wszystkie zainteresowane strony;
- Konieczne jest wdrożenie realnego programu operacyjnego stopniowo zwiększającego produkcję energii odnawialnej z podziałem procentowym na lata w okresie do 2020 r. opartego w swoich założeniach o parametry technologiczne, środowiskowo-społeczne, prawno-administracyjne, czasowe i finansowe, współpracując w tym zakresie z parkami naukowymi i platformami technologicznymi oraz klastrami zajmującymi się tą problematyką;
- W rozwój energii odnawialnej na Dolnym Śląsku należy aktywnie współpracować i wykorzystywać – choćby na zasadzie benchmarkingu – doświadczenia regionów partnerskich w tym zakresie, np. kraju związkowego Saksonii oraz województwa Północno-Czeskiego;
- Należy opracowywać lokalne mapy zagospodarowania przestrzennego i rozwoju infrastruktury energetycznej;
- Konieczne są wdrożenia przejrzystych procedur prawnych, administracyjnych i ekonomicznych w zakresie rozwoju OZE na terenie Dolnego Śląska;
- Konieczne jest zwiększenie współpracy między nauką a biznesem w zakresie eko-innowacji i komercjalizacji na rynkach krajowych i międzynarodowych w kierunku wdrażania rozwiązań innowacyjnych, prośrodowiskowych budowanych w oparciu o przejrzystą inżynierię finansową i prawno-administracyjną oraz współdziałanie pomiędzy podmiotami;
- Poprzez analizę dobrych praktyk, wszyscy partnerzy regionalni mają możliwość wdrożenia najlepszych dostępnych technologii i rozwiązań, a w efekcie mogą oczekiwać pozytywnych rezultatów w rozwoju gospodarczym zgodnie z zasadami trwałego, zrównoważonego rozwoju.

Dzięki temu możliwe jest budowanie przewagi konkurencyjnej regionów partnerskich poprzez wspólnie prowadzone innowacyjne działania ochrony środowiska:

- Istotne jest, aby wzmocnić interdyscyplinarność działań, synergię projektów oraz procedury finansowe;
- Ważne jest,aby kontynuować merytoryczną, ponadregionalną współpracę i wdrażać optymalne ekologiczne, społeczne i ekonomiczne rozwiązania w regionie, które prowadzą do ograniczenia emisji CO_2, a w konsekwencji poprawić jakość powietrza atmosferycznego i komfort życia mieszkańców;

- Należy nadal rozwijać długoterminową współpracę z kompetentnymi urzędami, jednostkami badawczymi i organizacjami pozarządowymi w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań pro środowiskowych;
- Wykorzystane doświadczenia zdobyte podczas realizacji przedmiotowego projektu, wymiany i analizy najlepszych praktyk w regionach partnerskich, powinny zostać wykorzystane przy budowaniu kolejnych projektów środowiskowych w następnym okresie w ramach programu ramowego Unii Europejskiej Horizon 2014-2020.

Proponuję zatem, aby w najbliższej przyszłości uruchomić następujące działania:

1) Opracować i wdrożyć przejrzystą polityki rozwoju energetyki odnawialnej i rozproszonej, w tym kogeneracji na poziomie całego województwa; służyć temu powinna również ulepszona współpraca międzygminna w związku z ustawowym obowiązkiem podstawowych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie opracowywania gminnych programów zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepło i tworzeniu – głównie w oparciu o energię odnawialną i rozporoszoną (w tym także opartą na OZE) lokalnych systemach energetycznych;
2) Opracowanie Model M Ekorozwoju Dolnego Śląska i Wrocławia uwzględniającego działania operacyjne wdrażania celu środowiskowego w okresie do 2020 r. oraz strategii rozwoju energetyki odnawialnej i założeń krajowego programu gospodarki niskoemisyjnej;
3) Opracować spójne procedury administracyjne, lokalizacyjnych, inwestycyjne i finansowe na rzecz rozwoju energetyki odnawialnej;
4) Wdrażać instrumenty wsparcia, które w konsekwencji przyczynią się zarówno do zmniejszenia emisji, jak i gruntownej modernizacji regionalnej i polskiej gospodarki;
5) Zachować właściwe proporcje pomiędzy wielkością efektu redukcyjnego, a poniesionymi kosztami,
6) Monitorować wyznaczone wskaźniki osiągania celu głównego i celów szczegółowych;
7) Realizować i zacieśniać współpracę ponadregionalną w ramach Unii Europejskiej w zakresie innowacji i technologii OZE i współpracy z energetyką oraz wymiany dobrych prośrodowiskowych praktyk wspomagających intensywny rozwój gospodarczy regionu.

Reasumując, niezbędny jest dalsza zmiana struktury rozwoju wytwarzania energii elektrycznej, a także ciepła i chłodu w Polce i na terenie Województwa Dolnośląskiego i Wrocławia. Związane to będzie z wdrażaniem wskazanych w opracowaniu kierunków rozwoju priorytetowych źródeł wytwarzania energii,

zdeterminowanych uwarunkowaniami terytorialnymi, zapotrzebowaniem gospodarczym, potrzebami społecznymi, zachowaniem bezpieczeństwa energetycznego, korzyściami ekonomicznymi oraz możliwościami przyłączenia do krajowych sieci energetycznych.

Dużą szansą dla województwa i miasta Wrocławia w zakresie realizacji celu, jakim jest redukcja emisji gazów cieplarnianych, jest określenie priorytetowych kierunków inwestycji, co znacznie ułatwi płynną transformację polskiej gospodarki do gospodarki niskoemisyjnej. Ponadto rozwojowi niskoemisyjnych źródeł energii towarzyszyć będzie powstawanie nowych branż przemysłu skutecznie wspierających ten rozwój oraz poprawę efektywności energetycznej zarówno dla przedsiębiorstw jak i budynków użyteczności publicznej i gospodarstw domowych.

Oszacowanie efektu ekonomiczno-ekologicznego zastosowania i wdrożenia OZE oraz model współfinansowania przedsięwzięć proekologicznych w zakresie OZE oraz prace nad Innowacyjnym Modelem M Ekorozwoju

Bazując na zaproponowanym w przedmiotowym opracowaniu Modelu M ekorozwoju Wrocławia jako miasta niskoemisyjnego w zakresie m.in. implementacji OZE (schemat poniżej) należy przenalizować bardziej szczegółowo parametry finansowe oraz środowiskowo-społeczne proponowanych rozwiązań.

Rysunek 9.5. Model M ekorozwoju w zakresie implementacji OŹE[266]

[266] Opracowanie własne.

Cały pakiet propozycji działań implementacyjnych rozłożony będzie w funkcji czasu do roku 2020. W przedmiotowym opracowaniu skupimy się m.in. na następujących źródłach produkcji energii, które zdaniem autora należy promować, a są nimi:

- elektrownie wodne produkujące czystą energię;
- elektrownie wiatrowe nowej generacji o zwiększonej sprawności i możliwości kumulacji energii;
- źródła wytwarzające energię z biomasy;
- źródła wytwarzające energię z biogazu;
- wysokosprawne słoneczne ogniwa fotowoltaiczne;
- słoneczne kolektory do produkcji ciepła;
- doskonalenie technologii produkcji wodoru m.in. poprzez elektrolizę wody;
- źródła geotermalne, które są dotąd niezagospodarowane.

Aby możliwe było rzetelne oszacowanie efektu ekonomiczno-ekologicznego, w pierwszej kolejności należy przeprowadzić analizę wybranych funduszy wsparcia inwestycji prośrodowiskowych w zakresie OZE na terenie Dolnego Śląska.

Dynamiczny rozwój produkcji energii „czystej" z odnawialnych źródeł energii wymaga niewątpliwie wsparcia w postaci odpowiednio ku temu skonstruowanych mechanizmów finansowych oraz skorygowanych uregulowań prawno-administracyjnych przy zachowaniu akceptacji społecznej podejmowanych inwestycji.

Istotne w opisywanym działaniu jest spełnienie kryterium skuteczności ekologicznej przy zachowaniu dotacji i subwencji na działania prośrodowiskowe.

Jednym z istotnych czynników wspierających rozwój nowej branży energetyki odnawialnej, która dynamicznie się rozwija i nie zawsze jest rynkowo opłacalna, jest wsparcie publiczne przedmiotowych inwestycji w odnawialne źródła energii. Widoczny jest tu często problem współdziałania instytucji państwowych oraz samorządowych z sektorem energetyki odnawialnej, który obecnie oczekuje, że władze krajowe i samorządowe poprzez odpowiednie uregulowania prawno-finansowe zapewnią odpowiednią płaszczyznę do rozwoju tej formy energetyki .

Uwypukleniem tych zamierzeń na płaszczyźnie krajowej jest dokument rządowy „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku", który przedstawia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku .

Polityka energetyczna zmierzać będzie w najbliższych latach do :

- poprawy efektywności energetycznej;
- wzrostu bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;
- dywersyfikacji struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej;

- rozwoju odnawialnych źródeł energii;
- rozwoju konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko.

Na Dolnym Śląsku konieczne stają się działania w zakresie analizy możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii, a przede wszystkim nasilenia oraz intensywnego rozwoju inicjatyw propagujących tego typu rozwiązania. Uwzględnić należy fakt, iż zapotrzebowanie na energię stale wzrasta wraz z rozwojem społecznym i stałym zwiększaniem się standardu życia mieszkańców w gospodarstwach domowych.

W konsekwencji działania te wpłyną na bilans energetyczny i korelować będą z problemami związanymi z wyczerpywaniem się, bądź wykorzystaniem istniejących złóż zasobów paliw kopalnych oraz koniecznością dotrzymywania uregulowań i zobowiązań unijnych w zakresie obniżania emisji CO_2, i tym samym zwiększaniem udziału OZE w produkcji energii i ciepła.

Ocena efektywności inwestycji w OZE oraz inżynieria finansowa

Aby możliwe było trafne określenie efektywności planowanych inwestycji należy posiadać szeroką wiedzą, której odpowiednia analiza pozwoli ocenić, czy potencjalna inwestycji w odnawialne źródła energii ma szansę powodzenia pod względem parametrów finansowych, proceduralnych, środowiskowych, technologicznych i społecznych. Należy posiadać świadomość szacowania i oceny ryzyka projektowego, jak również nieznanego, które prowadzi do poszukiwania nowych rozwiązań i optymalizacji sytemu. Zarządzanie ryzykiem w projekcie działań operacyjnych oznacza zatem kroki, które ograniczają lub całkowicie eliminują zagrożenia wynikające z negatywnych zdarzeń oraz mogące się pojawić szanse w celu zniwelowania zagrożeń dla uzyskanych planowanych korzyści.

Kompleksowa ocena projektu publicznego dotyczącego produkcji energii ze źródeł odnawialnych wymaga, aby uwzględnić kryterium efektywności ekonomicznej odnoszące się do korzyści netto, jednak w sposób umożliwiający pomiar efektów w szerszej wielowymiarowej perspektywie, także pozarynkowej. W ramach kryterium efektywności ekonomicznej dokonywana jest szacunkowa ocena skłonności do zapłaty za efekt projektu oraz koszty alternatywne związane z wykorzystaniem nakładów. W wymiarze kryterium efektowności ekonomicznej podstawowym narzędziem oceny projektu publicznego jest standardowo stosowana analiaza kosztów – korzyści (Cost Benefit Analysis CBA).

Ponadto w ocenie projektowej uwzględniamy ponadto społeczne korzyści i koszty, które pozwalają na szerszą i bardziej właściwą ocenę przedmiotowych projektów.

Docelowo efekty wszystkich inwestycji, w tym również proekologicznych dzielone są na środowiskowe i pozaśrodowiskowe uwzględniające wyniki analiz ekonomicznych. Omawiana efektywność w świetle specyfiki inwestycji proekologicznych powinna być ujmowana z perspektywy społeczeństwa poprzez definiowanie nakładów i efektów w odniesieniu do danej społeczności, ponieważ tylko takie podejście zapewni włączenie do oceny wszystkich istotnych kosztów oraz korzyści.

Istniejący duży potencjał energetyczny należy w funkcji czasu wykorzystać jak najbardziej efektywnie zarówno pod względem ekonomicznym jak i ekologicznym.

Dolny Śląska w tym miasto Wrocław wymaga wprowadzenia procedur Modelu operacyjnego M popierania inwestycji w zakresie OZE z naciskiem działań do roku 2020. Jednak zanim te kluczowe działania prośrodowiskowe zostaną wdrożone powinny być uruchomione regionalne programy operacyjne (Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Dolnośląskiego) skorelowane z działalnością Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i akceptacją Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska. W tym aspekcie nie należy zapominać o działalności niektórych banków w zakresie wspierania inwestycji prośrodowiskowych. Doskonałym przykładem takiego działania jest zakres doradczy wspierania inwestycji prośrodowiskowych poprzez narzędzia inżynierii finansowej Banku Ochrony Środowiska.

Ciekawą aplikacją BOŚ Banku jest kalkulator emisji dwutlenku węgla i cały pakiet działań z tym związanych.

Działania inżynierii finansowej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) w zakresie wspierania inwestycji w OZE i poprawy efektywności energetycznej odpowiadają na współczesne wyzwania sektora energetycznego, będącego w ścisłym związku z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem. NFOŚiGW przyjął dwa priorytetowe kierunki działań. Kompleksowo wspiera inwestycje w rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) pochodzącej ze słońca, wiatru, wody, ziemi lub biomasy, a równolegle działa na rzecz poprawy efektywności energetycznej – począwszy od energochłonnych procesów przemysłowych, poprzez poprawę zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej, a kończąc na rozwiązaniach dla polskich rodzin inwestujących w energooszczędne domy.

Uwzględnić należy także działania Unii Europejskiej, która przygotowuje się starannie do uruchomienia środków w zakresie programu Horizon 2014-2020. Tutaj powinna być skumulowana nasza uwaga, aby wykorzystać jak najbardziej efektywnie dostępne fundusze poprzez wdrożenie innowacyjnych prośrodowiskowych rozwiązań i wdrażania proponowanych działań operacyjnych na terenie Dolnego Śląska.

X. Implementacja modelu Dialogu z uwzględnieniem Modelu M oraz porozumienia na rzecz dialogu dla przedsiębiorców

Innowacyjny dynamiczny Model „M" ekorozwoju Dolnego Śląska i Wrocławia jako miasta niskowęglowego w zakresie m.in. implementacji odnawialnych źródeł energii

Kluczowym elementem opracowanego innowacyjnego dynamicznego Modelu M ekorozwoju Wrocławia jako miasta niskowęglowego jest zakres implementacji i zwiększenia produkcji energii, ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii.

Wracając do definicji zawartej w artykule 3 punkcie 20 Prawa energetycznego odnawialne źródło energii stanowi, że jest to źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię promieniowania słonecznego, wiatru, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biogazu wysypiskowego, biomasy, a także biogazu powstającego w procesach odprowadzania, oczyszczania ścieków lub rozkładu składowych szczątek roślinnych i zwierzęcych.

Na badanym obszarze miasta Wrocławia rozszerzonego o teren Dolnego Śląska wyraźnie zauważyć można duży potencjał rozwoju czystej energetyki w zakresie zwiększenia wykorzystania i produkcji energii, ciepła i chłodu z promieniowania słonecznego, siły wiatru, energii wodnej i wykorzystania potencjału energetycznego rzek oraz stale zwiększać i racjonalnie gospodarować regionalnymi instalacjami przetwarzania odpadami komunalnymi i składowiskami na terenie Województwa Dolnośląskiego, które dostarczają znaczące ilości czystej energii, a mogą docelowo dostarczać je w zwiększonej dawce.

W tym momencie znaczenie dywersyfikacji źródeł energii, w tym m.in. istotne zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w strukturze miksu energetycznego nabiera dużego znaczenia. Ważność tych źródeł powiązana jest z realną redukcją emisji CO_2 do atmosfery, ograniczeniem uzależnienia od importu surow-

ców energetycznych, wykorzystaniem w racjonalny sposób potencjału środowiskowego, stanowi istotny element rozwoju prośrodowiskowego w ujęciu lokalnym i regionalnym.

Pojęcie miast niskowęglowych stosowane w niniejszym opracowaniu oznacza ograniczenie w obrębie aglomeracji miejskich tradycyjnych procesów spalania węgla mających na celu wytworzenie m.in. energii elektrycznej oraz produkcji ciepła. Natomiast miasta niskoemisyjne definiowane są jako szereg działań zmierzających do ograniczania emisji ubocznych produktów spalania paliw konwencjonalnych oraz poszukiwanie alternatywnych sposobów produkcji energii z odnawialnych źródeł. Oba pojęcia stanowią nowe i innowacyjne zagadnienia w Polsce, które w swoim zakresie obejmują skoordynowane wielowymiarowe działania mające na celu zmniejszenie emisji ditlenku węgla. Inwestycje w odnawialne źródła energii, racjonalne rozplanowanie pod względem urbanistycznym, wykorzystanie atutów krajobrazowych, to podstawowe założenia uwzględniane w czasie planowania strategii zrównoważonego rozwoju. Strategia miast niskowęglowych/niskoemisyjnych wiąże się z dywersyfikacją obszarów koncentracji zanieczyszczeń środowiska, dywersyfikacją energetyczną, odpowiednim planowaniem przestrzennym, optymalizacją zużycia surowców i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz rozproszeniem ośrodków kulturowych. Poprzez rozproszenie kulturowe rozumie się wykorzystanie w większym zakresie lokalnych centrów kultury oraz budowę małych rynków obsługowych dla poszczególnych dzielnic miasta.

Bazując na powyższych założeniach opracowano autorski Model Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska – zwany Modelem M. Celem modelu jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery na terenie miasta o ok. 6% do roku 2020, poprzez zwiększenie o ok. 6,5 % produkcji energii, ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii, ograniczenie niskiej emisji i znaczące zwiększenie wdrażania technologii domów niskoenergetycznych i pasywnych oraz pluseneregtycznych. Kluczowy jest odpowiedni wybór działań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych przy uwzględnieniu efektywności kosztowej, czynnika społecznego, środowiskowego i wymiaru regionalnego. W proponowanym modelu wykazane zostanie, w jaki sposób poprzez realizację wyznaczonych celów, będzie on oddziaływać pozytywnie na Województwo Dolnośląskie. Należy zatem wykorzystywać niskoemisyjne źródła energii, dążyć do ich dywersyfikacji i zmiany struktury wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu. Należy wskazać źródła wytwarzania energii uwzględniając uwarunkowania gospodarcze, społeczne i przy uwzględnieniu bezpieczeństwa energetycznego, korzyści ekonomicznych i możliwości przyłączenia do sieci energetycznych. Szczególnie ważny jest rozwój energetyki odnawialnej, zapewniający wykorzystanie istniejącego potencjału przy użyciu modelu operacyjnego, wskazującego działania

w zakresie m.in. OZE na najbliższe 6 lat. Ponadto kolejnym ważnym elementem jest poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych. Podejmowane obecnie działania termomodernizacyjne w zakresie istniejącej infrastruktury przebiegają prawidłowo, duży potencjał rozwojowy występuje też w zakresie rozwoju budownictwa pasywnego i niskoenergetycznego. Należy także w ogólnym bilansie zamierzeń uwzględniać poprawę efektywności gospodarowania surowcami i materiałami, wykorzystywać efektywnie rozwój technologii niskoemisyjnych i promować nowe kierunki konsumpcji proekologicznej energii.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom społecznym, w wielu silnie uprzemysłowionych regionach podjęto działania zmierzające do implementacji wielowymiarowych modeli, uwzględniających między innymi bilans energetyczny, bilans zasobów naturalnych i ludzkich, strukturę terenu czy klimat. Modele te opracowywane były przy uwzględnieniu specyficznych cech badanych obszarów. Różnorodność wprowadzonych rozwiązań wskazuje, że nie istnieje jeden sprawdzony sposób na obniżenie emisji ditlenku węgla a poprawienie warunków środowiskowych jest wypadkową wszystkich działań prowadzonych na danym obszarze. Wymienione elementy, są inspiracją dla modelu wrocławskiego.

Model M ma swój wymiar zarówno matematyczny, jak i praktyczny.

Zaproponowany w modelu M sposób podejścia uwzględniający zaproponowany algorytm matematyczny:

$$\mathbf{M = \sum T\,(E + ZE + P + K + €)}$$

gdzie:

M – Model Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska;

T- czas – uwzględnia funkcję czasu w okresie 2014-2020 z podziałem na lata przy założeniu, że do 2015 roku postępować będzie ograniczony stały wzrost produkcji energii i ciepła z OZE, natomiast w latach 2016-2018 zauważalny będzie istotny wzrost produkcji energii i ciepła, a lata 2019-2020 staną się wyznacznikiem osiągnięcia celu strategicznego 15%;

E – bilans produkcji energii w badanym obszarze uwzględnia sumę produkcję energii elektrycznej i ciepła z konwencjonalnych oraz niekonwencjonalnych źródeł energii;

ZE – zapotrzebowanie na energię elektryczną i cieplną określone dla badanego obszaru z uwzględnieniem gospodarstw domowych, budynków użyteczności publicznej i produkcji przemysłowej;

P – populacja rozumiana jako liczba mieszkańców badanego obszaru

K – charakterystyka klimatu z uwzględnieniem albedo ziemi badanego obszaru, warunków klimatycznych i sposobu zagospodarowania i użytkowania terenu;

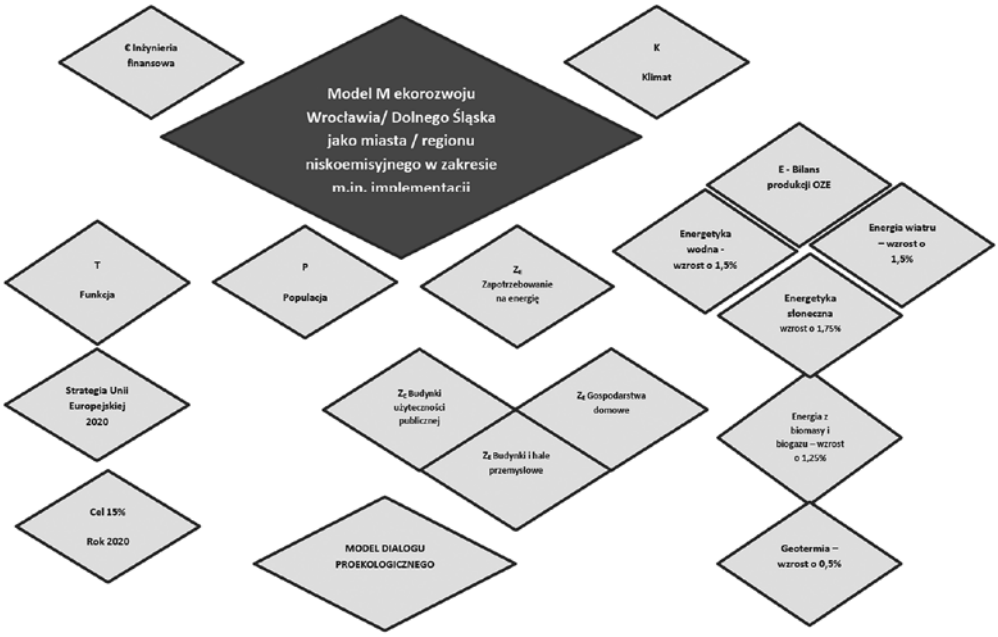
€ – inżynieria finansowa uwzględnia kompleksowo koszty inwestycyjne i sto-

pień subwencji i narzędzi wsparcia przy produkcji energii i ciepła z poszczególnych źródeł, takich jak instalacje biogazowe, elektrownie wiatrowe, elektronie wodne, współspalanie biomasy i paliw kopalnych, farmy słoneczne i instalacje solarne paneli PVT i PV oraz budownictwo energooszczędne

Może wpłynąć bardzo pozytywnie na osiągnięcie wymaganego celu w skali miasta i całego Województwa.

Dane wsadowe do Modelu M są następnie poddawane analizie wielowymiarowej przy uwzględnieniu wniosków z wcześniej przeprowadzonej analizy SWOT dla przedmiotowego zagadnienia i stanowią podstawę do określenia drogi postępowania dla poszczególnych źródeł produkcji energii i ciepła, tak aby w funkcji czasu do roku 2020 osiągnąć cel strategiczny w postaci 15% w produkcji energii, poprzez wzrost produkcji na obszarze Wrocławia i Województwa Dolnośląskiego energii wodnej i wiatru o 1,5%, energii słonecznej o 1,75%, energii z biomasy i biogazu o 1,25% i geotermii o 0,5%.

Rys. 10.1. Schemat graficzny innowacyjnego dynamicznego Modelu M ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska jako miasta / regionu niskoemisyjnego w zakresie m.in. implementacji odnawialnych źródeł energii i form dialogu proekologicznego



Struktura działań w ramach zaproponowanego Modelu M i jego szkielet opierać się będą w swoich założeniach na filozofii wdrażania inteligentnej energii dla Wrocławia i Dolnego Śląska w następujących płaszczyznach:

- poprawa efektywności energetycznej oraz racjonale zużycie energii;
- promocja nowych i odnawialnych źródeł energii oraz budowanie synergii dla regionu w ujęciu środowiskowym i systemowym energetycznie;
- wspomaganie inicjatyw energetycznych w transporcie, zróżnicowania paliw oraz promocji paliw pochodzących ze źródeł odnawialnych, jak również efektywności energetycznej w transporcie;
- finansowych mechanizmów wsparcia i promocji odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej regionu oraz kraju.

Konsekwencją proponowanych działań w ramach działań operacyjnych będzie w funkcji czasu:

- zwiększenie produkcji energii z OZE w tym produkcja biopaliw;
- koncentracja badań nad czystymi technologiami węglowymi;
- wzrost wydajności i bezpieczeństwa dolnośląskich sieci energetycznych;
- promowanie efektywności energetycznej i racjonalnego zużycia energii;
- rozpowszechnianie wiedzy w zakresie OZE i zwiększanie świadomości ekologicznej mieszkańców Dolnego Śląska.

XI. Porozumienie

POROZUMIENIE
o współpracy na rzecz ochrony różnorodności biologicznej w zakresie wdrażania Modelu Dialogu Proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska

Preambuła

Strony Porozumienia, mając na względzie poszanowanie wszystkich zasad współpracy wynikających z treści porozumienia, dążenie do kształtowania lepszych wzajemnych relacji oraz budowania pozytywnego wizerunku współpracy, przystępują do niniejszego Porozumienia, zwanego w dalszej części „Porozumieniem".

Rozdział I Postanowienia ogólne

§1.

Porozumienie wynika z założeń projektu pt.**„Dialog proekologiczny na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska"**, w ramach Programu Fundusz Inicjatyw Obywatelskich, Priorytet 2: Aktywne społeczeństwo, Działanie 1: Aktywizacja obywateli w sprawach wspólnotowych realizowanego przez Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych z Legnicy oraz Stowarzyszenie Eko-Biegły® z Wrocławia.

§2.

Przedmiotem Porozumienia jest partnerstwo na rzecz wzmocnienia współpracy pomiędzy organizacjami pozarządowymi, społecznością lokalną i **władzami lokalnymi**, w zakresie wzajemnych działań niwelujących negatywny wpływ prowadzonej działalności gospodarczej oraz zwiększenia produktu krajowego brutto i wpływu na środowisko naturalne Dolnego Śląska.

Rozdział II Zakres współpracy

§3.

Współpraca stron porozumienia dotyczy w szczególności realizacji Modelu optymalnych rozwiązań proekologicznych wypracowanego podczas projektu, a w szczególności:

- zwiększenia udziału organizacji pozarządowych i obywateli w działania na rzecz poprawy środowiska naturalnego (w tym bioróżnorodności) na poziomie regionalnym i lokalnym,
- zwiększenia zainteresowania obywateli działalnością proekologiczną w regionie i w powiatach/gminach na podstawie wypracowanych w ramach projektu praktycznych rozwiązań w skali lokalnej i regionalnej,
- propagowania dobrych praktyk ekologicznych i współpracy w tym zakresie,
- współpracy z władzami lokalnymi w zakresie ochrony, inżynierii, ekonomii i zarządzania środowiska poprzez podnoszenie świadomości proekologicznej oraz wsparcie prawne i materialne,
- prowadzenie działań zmierzających do zwiększenia transferu wiedzy w zakresie poprawy środowiska naturalnego,
- wdrażania innowacji proekologicznych,
- pozyskiwanie i rozwijanie systemów wsparcia na rzecz rozwoju Dolnego Śląska.

Rozdział III Formy współpracy w ramach Porozumienia

§4.

1. Współpraca stron Porozumienia odbywa się w różnych formach, a w szczególności:

- prowadzenie dialogu, wymiana wiedzy, informacji i doświadczeń w zakresie wspólnych inicjatyw dot. gospodarowania bioróżnorodnością ekologiczną Dolnego Śląska, zgodnie z wymaganiami prawa krajowego i europejskiego w przedmiotowym zakresie,
- inspirowanie inicjatyw w zakresie bioróżnorodności oraz prowadzenie konsultacji i doradztwa organizacyjnego, prawnego, ekonomicznego, technicznego itp.,
- pozyskiwanie partnerów do wspólnych i indywidualnych przedsięwzięć,
- inicjowanie i prowadzenie wspólnych prac w zakresie naukowo-badawczym,
- promowanie podejmowanych działań m.in. poprzez prowadzenie działalności wydawniczej, badawczej, informacyjno-promocyjnej i edukacyjno-szkoleniowej.

2. Strony porozumienia mogą w celu ustanowienia wspólnych działań, powołać z tego gremium Radę ds. działań proekologicznych i wziąć współodpowiedzialność za jej działania, na zasadach określonych odrębnym regulaminem.

§5.

Szczegółowe formy, zasady współpracy będą regulowane w formie odrębnych zapisów do porozumienia.

§6.

Koordynacja działań realizowanych na mocy zawartego Porozumienia leży po stronie Stowarzyszenia Eko-Biegły®, ul. Purkyniego 1 we Wrocławiu w porozumieniu ze Stowarzyszeniem Forum Przedsiębiorczych, ul. Jaworzyńska 261 w Legnicy.

Rozdział IV Postanowienia końcowe

§7.

Zapisy porozumienia mogą być modyfikowane, zmieniane w formie aneksów pisemnych do porozumienia – wnioski, uwagi i propozycje będą na bieżąco przedstawiane stronom Porozumienia.

§8.

1. Porozumienie ma charakter dobrowolny, niezależny od struktur politycznych i społecznych, a funkcjonowanie w nim nie rodzi skutków finansowych i prawnych. Porozumienie może być opuszczone przez każdego z członków partnerstwa poprzez złożenie wypowiedzenia w formie pisemnej kierowanej na adres biura Stowarzyszenia Eko-Biegły®.
2. Opuszczenie porozumienia przez członka partnerstwa, nie powoduje rozwiązania porozumienia.
3. Do porozumienia mogą w każdej chwili przystępować kolejne zainteresowane osoby prawne i fizyczne na wcześniejszy wniosek skierowany do biura Stowarzyszenia Eko-Biegły®.
4. Strony porozumienia mogą swój pisemny akces składać w formie deklaracji.

§9.

Niniejsze Porozumienie obowiązuje bezterminowo od dnia podpisania.

Wrocław, dnia 30.10.2015 r.

Edyta NIEBIAŃSKA-GRĄDEK
Prezes Zarządu
Stowarzyszenie Forum
Przedsiębiorczych

Łukasz SZAŁATA
Prezes Zarządu
Stowarzyszenie Eko-Biegły®

Podsumowanie

Niniejsza publikacja ma na celu uwrażliwienie społeczności regionu Dolnego Śląska na problematykę ochrony środowiska, ekorozwoju i zrównoważonego rozwoju. Szerokie ujęcie podjętego tematu, interdyscyplinarność oraz ścisła korelacja opisanych zagadnień naukowych, technicznych oraz edukacyjnych stanowią o praktycznym wymiarze realizacji dialogu proekologicznego z uwzględnieniem Modelu M Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska.

Potrzeba prowadzenia dialogu proekologicznego wśród przedsiębiorców, wzmocnienie korelacji świata nauki ze światem przedsiębiorczości oraz stałe poszukiwanie optymalnych rozwiązań proekologicznych przy jednoczesnej aktualnej analizie kluczowych problemów ekologicznych z punktu widzenia metod badawczych i wykorzystania heurystycznej techniki analitycznej wskazały potrzebę wypracowania modelowych rozwiązań z uwzględnieniem parametrów ekonomii środowiska i zarządzania zasobami naturalnymi przy wsparciu pakietu inżynierskich rozwiązań środowiskowych, które zostały przedstawione w przedmiotowej monografii.

Powyższe rozwiązania uwzględniają możliwości implementacji pakietu rozwiązań w funkcji czasu do 2020 roku dla społeczeństwa, przedsiębiorców, architektów, instalatorów, administracji regionalnej, przedstawicieli szkół wyższych i ponadpodstawowych oraz planistów i ekonomistów przy wspieraniu metod rozwoju, ograniczania zapotrzebowania na energię, nowych technologii w budownictwie, technologii zielonych dachów, odnawialnych źródeł energii oraz pakietu technologii niskoemisyjnych, których wdrożenie w funkcji czasu poprawi stan jakości środowiska i wpłynie wyraźnie na poprawę komfortu życia mieszkańców Dolnego Śląska.

Reasumując, aby idea Modelu dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska z uwzględnieniem Modelu M Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska jako miasta/regionu niskoemisyjnego mogła być efektywnie promowana oraz implementowana, należy:

- spełnić wymogi zagospodarowania przestrzennego w kategorii równowagi środowiskowej;

- usprawnić funkcjonowanie ładu instytucjonalnego mającego na celu osiągnięcie równowagi środowiska miejskiego;
- kontynuować przyjętą politykę rozwoju miasta/ regionu mającą na celu wdrożenie działań zgodnie z przyjętą przez Unię Europejską Strategią, redukcji emisji CO2 w skali aglomeracji wrocławskiej;
- uwzględnić efekt ekologiczny i ekonomiczny planowanych przedsięwzięć;
- promować kierunki przyjętych działań oraz przyszłych inwestycji prośrodowiskowych mających na celu kreowanie pozytywnego wizerunku miasta i regionu
- wykorzystywać istniejący potencjał wrocławskiej aglomeracji miejskich, w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych;
- realizować innowacyjne projekty rozwiązań w zakresie poprawy efektywności transportu miejskiego;
- realizować założenia miasta/ regionu zielonego i budownictwa zero lub niskoenergetycznego poprzez zwiększenie produkcji energii i ciepła z OZE.

Przy realizacji wyżej zaproponowanych działań warto zwrócić uwagę na założenia miasta przyszłości opisanego słowami profesora Ernsta Ulricha von Weizsäckera, laureata niemieckiej nagrody w ochronie środowiska w książce „Die Zukunft der Industrie in Deutschland – Innovationstreiber für Wirtschaft und Gesellschaft", które mówią, że koszty energii muszą drożeć, konieczne są nowe rozwiązania, aby bardziej efektywnie wykorzystywać dostępne zasoby, natomiast politycy, gospodarka i społeczeństwo muszą się nauczyć wykorzystywać bardziej efektywnie kurczące się zasoby środowiskowe. Miasto przyszłości stanie się efektywne energetycznie, tylko wtedy gdy wszystkie pojedyncze rozwiązania zostaną połączone w jeden spójny system, który nada indywidualność i markę poszczególnym miastom i regionom.

Prof. dr hab. Bogusław Fiedor
Instytut Ekonomii
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

RECENZJA

Opracowania dr Łukasza Szałaty *Model dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska*

Recenzowane opracowanie ma głównie charakter aplikacyjny. Dotyczy ważnego wymiaru zrównoważonego rozwoju, jakim jest związana z nim komunikacja społeczna, a w jej ramach dialog i mediacje jako techniki społeczne służące skutecznej implementacji zasad i celów zrównoważonego rozwoju: zamiennie też nazywanego w recenzowanym tekście ekorozwojem. Autor koncentruje swoją uwagę głównie na wymiarze energetycznym zrównoważonego rozwoju, wiążąc go w szczególności z koniecznością przechodzenia do wytwarzania różnych form energii, przede wszystkim zaś elektryczności i ciepła, w oparciu o odnawialne źródła energii, a także z koniecznością zmniejszenia energochłonności gospodarki i wzrostu jej energetycznej efektowności. Z tym drugim aspektem związane są przede wszystkim rozważania Autora poświęcone tzw. pasywnemu budownictwu. Szeroka prezentacja zagadnień związanych z równoważonym rozwojem Dolnego Śląska, z uwzględnieniem opisu sytuacji gospodarczej Dolnego Śląska i Wrocławia, oraz wskazanych wyżej aspektów dotyczących energetycznego wymiaru zrównoważonego rozwoju (rozdziały 1-7), stanowi ogólne tło, na którym autor rozważa tzw. Model M Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska i związany z nim model dialog społecznego. Uzupełnione jest to też przestawieniem heurystycznej analizy SWOT dla sytuacji gospodarczej i środowiskowej Dolnego Śląska i Wrocławia (rozdział VIII-XI).

Oceniając generalnie rzecz biorąc pozytywnie opracowanie, zwłaszcza ze względu na brak takiego kompleksowego podejścia do ekorozwoju (zrównoważonego rozwoju) i dialogu społecznego w odniesieniu do Dolnego Śląska, a w tym Wrocławia.

Prof. dr hab. inż. Jerzy Zwoździak
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy
Podleśna 61
Warszawa

RECENZJA

Opracowania dra Łukasza Szałaty, pt: *Model dialogu proekologicznego na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska*

Recenzowane opracowanie ma charakter studialny z aspektami aplikacyjnymi. Celem opracowania jest uświadomienie czytelnikowi roli rozwiązań proekologicznych w dzisiejszej cywilizacji, których celem jest wypracowanie modelu zrównoważonego rozwoju poprzez rozwiązania komunikacji społecznej, dialogu i mediacji. W kontekście niskiej świadomości ekologicznej społeczeństwa dążenie do akceptowanego porozumienia między stronami, jest na czasie. Autor rozważa tzw. Model M Ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska i związany z nim model dialogu społecznego.

Oceniam pozytywnie opracowanie bowiem istnieje potrzeba działań kompleksowych, które zaangażują do współpracy społeczność lokalną, organizacje pozarządowe oraz władze samorządowe, co pozwoli wypracować wspólny model rozwiązań oraz pozwoli na budowanie scenariuszy, które pozwolą funkcjonować pomiotom gospodarczym bez szkody dla środowiska.

Prof. Jerzy Zwoździak

Spis tabel

Tabela 2.1 Podmioty gospodarki narodowej wpisane do rejestru REGON wg. wielkości

Tabela 2.2 Sekcje PKD

Tabela 2.3 OZE na terenie Dolnego Śląska

Tabela 2.4. Opłaty i wpływy na FOŚiGW

Tabela 5.1. Przedstawienie wady i zalet energetyki geotermalnej

Tabela 5.2. Przedstawienie wad i zalet energii produkowanej ze spadku wody

Tabela 5.3. Przedstawienie wad i zalet energii produkowanej z energii wiatru

Tabela 5.4. Przedstawienie wad i zalet stosowania biomasy

Tabela 5.5. Zalety i wady pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego

Tabela 5.6. Zalety i wady pozyskiwania energii z ogniw paliwowych

Tabela 9.1. Kryteria miękkie dla OZE

Tabela 9.2. Analiza SWOT - aspekty funkcjonowania przedsiębiorstw w świetle celów zrównoważonego dialogu proekologicznego

Spis rysunków

Rysunek 1.1. Trójkąt celów zrównoważonego rozwoju

Rysunek 1.2. Zestawienie koncepcji zrównoważonego rozwoju ze skutkami rozwoju nieprawidłowego (niezrównoważonego)

Rysunek 2.1. Wykres przedstawiający podmioty wpisane do rejestru REGON

Rysunek 2.1. Rozmieszczenie Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) na terenie woj. Dolnośląskiego

Rysunek 3.1. Wykres przedstawiający udział poszczególnych rodzajów emisji w emisji całkowitej, wybranych zanieczyszczeń do powietrza dla województwa dolnośląskiego

Rysunek 3.2. Wykaz stacji i stanowisk pomiarowych na terenie województwa dolnośląskiego

Rysunek.3.3. Uproszczony model gospodarowania odpadami w Polsce

Rysunek 3.4. Wykres ukazujący strukturę zagospodarowania ustabilizowanych komunalnych osadów ściekowych wytworzonych na terenie województwa dolnośląskiego w 2013 roku

Rysunek 4.1. Diagram obrazujący interdyscyplinarne badania zrealizowane w okresie badań

Rysunek 4.2. Osiągnięcie dobrego stanu wód do 2015 roku

Rysunek 4.3. Trzy formy udziału społeczeństwa w procesie przygotowywania planów gospodarowania wodami
Rysunek 5.1. Odnawialne zasoby i źródła energii
Rysunek 5.2. Mapa temperatur zasobów geotermalnych Polski na głębokości 2000m i 3000m
Rysunek 5.3. Mapa temperatur zasobów geotermalnych Polski na głębokości 4000m
Rysunek 5.3. Schemat jednootworowego wydobycia geotermalnego
Rysunek 5.4. Schemat dubletu geotermalnego
Rysunek 5.5. Budowa elektrowni szczytowo-pompowej
Rysunek 5.6. Schemat elektrowni wykorzystującej energię fal
Rysunek 5.7. Strefy energetyczne wiatru w Polsce
Rysunek 5.8. Budowa standardowej turbiny wiatrowej
Rysunek 5. 9. Budowa turbiny Darrieusa
Rysunek 5.10. Budowa turbiny Savoniusa
Rysunek 5.11. Możliwości wykorzystania OTEC
Rysunek 5.12. Działanie pompy ciepła
Rysunek 5.13. Toryfikat ze słomy
Rysunek 5.14. Nasłonecznienie w Polsce
Rysunek 5.15 Ogniwo fotowoltaiczne amorficzne
Rysunek. 5.16. Ogniwo fotowoltaiczne polikrystaliczne
Rysunek 5.17. Ogniwo fotowoltaiczne monokrystaliczne
Rysunek 5.18. Podział kolektorów słonecznych
Rysunek 5.19 Schemat rury kolektora próżniowego z bezpośrednim przepływem płynu solarnego
Rysunek 5.20. Budowa kolektora cieczowego, płaskiego
Rysunek 5.21. Działanie ogniw paliowych
Rysunek 5.22. Ilustracja przedstawiająca kolektory gruntowe poziome jako dolne źródło ciepła pompy ciepła
Rysunek 5.23. Schemat działania instalacji solarnej do podgrzewania wody użytkowej z obiegiem wymuszonym
Rysunek 5.24. Schemat działania instalacji fotowoltaicznej
Rysunek 5.25. Schemat a) współspalanie bezpośrednie b) współspalanie równoległe
Rysunek 5.26. Schemat a) współspalanie pośrednie w przedpalenisku b) współspalanie pośrednie w gazogeneratorze

Rysunek 5.27. Widok na Centrum Technologii Energetycznych w Świdnicy
Rysunek 5.28. Widok na laboratorium systemów fotowoltaiki
Rysunek 5.29. Widok na laboratorium systemów fotowoltaiki
Rysunek 5.30,. Widok na laboratorium systemów fotowoltaiki
Rysunek 5.31. Widok na laboratorium systemów fotowoltaiki
Rysunek 5.32. Infrastruktura do kształcenia instalatorów i projektantów systemów fotowoltaicznych
Rysunek 6.1. Porównanie izolacji cieplnej w standardzie budynku niskoenergetycznego oraz pasywnego
Rysunek 6.2. Zoptymalizowany, pod względem redukcji mostków cieplnych i zapewnieniu najwyższego komfortu cieplnego, sposób wbudowania okna w standardzie pasywnym
Rysunek 6.3. Porównanie 1. Standardowe rozwiązanie, okna oraz sposób ich zamocowania 2. Okna dla budownictwa pasywnego – wysoka temperatura na powierzchni okien, niska asymetria temperatury promieniowania, zapewnienie komfortu cieplnego bez konieczności montowania grzejników dla wyrównania strat ciepła
Rysunek 6.4. Zasada zapewnienia ciągłości izolacji cieplnej i powłoki szczelnej powietrznie dla przestrzeni ogrzewanej projektowanego budynku
Rysunek 6.5. Porównanie właściwości akumulacyjnych materiałów budowlanych
Rysunek 6.6. Różnorodność przegród zewnętrznych odpowiednich dla standardu budownictwa pasywnego
Rysunek 6.7. Zalety budownictwa w standardzie pasywnym
Rysunek 6.8. Wizualizacja wjazdowa
Rysunek 6.9. Zagospodarowanie terenu
Rysunek 6.10. Wizualizacja pokoi hotelowych z motywami postaci związanych z historią firmy Bayer
Rysunek 6.11. Wizualizacja południowo – wschodnia budynku
Rysunek 6.12. Wizualizacja południowo – zachodnia budynku
Rysunek 6.13. Zyski solarne - zapotrzebowanie na energie grzewczą
Rysunek 6.14. Energia słoneczna do przygotowania CWU
Rysunek 6.15. Perspektywa z lotu ptaka, część południowo – wschodnia
Rysunek 7.1. Fragment ogrodu botanicznego na dachu Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego
Rysunek 7.2. Zielony dach na dachu miejskiego autobusu w Nowym Jorku
Rysunek 7.3. Profil klasycznego zielonego dachu

Rysunek 7.4. Dach zazieleniony ekstensywnie
Rysunek 7.5. Dach intensywny
Rysunek 9.1. Wybór optymalnej decyzji
Rysunek 9.2. Założenia do modelu miasta niskoemisyjnego
Rysunek 9.3. Kluczowe parametry modelu
Rysunek 9.4. Kluczowe źródła emisji gazów cieplarnianych
Rysunek 9.5.Model M ekorozwoju w zakresie implementacji OŹE
Rysunek 10.1. Schemat graficzny innowacyjnego dynamicznego Modelu M ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska jako miasta / regionu niskoemisyjnego w zakresie m.in. implementacji odnawialnych źródeł energii i form dialogu proekologicznego

Bibliografia, dyrektywy i źródła internetowe

- J. Adamczyk, „Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw, PWE, Warszawa 2009
- N. Baumann, "Ground-nesting birds on green roofs in Switzerland: preliminary observations", Urban Habitats ISSN 1541 - 7115, Dec, 2006;
- R. Baum R., W. Wielecki Metoda SWOT jako narzędzie analizy strategicznej przedsiębiorstw agrobiznesu. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań 2004.
- H. Biernat, S. Kulik, B. Noga, Z. Kosma. „Modelowanie inżynierskie", Gliwice 2010, s.7-12
- M. Bobrowicz , „Mediacja. Jestem za" Wolters Kluwer business, Warszawa 2008.
- G. Burgess, H. Burgess, "Environmental Mediation: Beyond the Limits Applying Dispute Resolution Principles to Intractable Environmental Conflicts, Conflict Research Consortium" Working Paper 94-50, February 2004.
- J. Ciechanowicz „Międzynarodowe Prawo Ochrony Środowiska" Wydawnictwo Prawnicze PWN, Warszawa 1999
- A. Chodyński, Środowisko naturalne jako interesariusz w koncepcjach odpowiedzialnego biznesu, "Przegląd Organizacji", 2012, 1, s. 21 – 25.
- A. Chodyński „Odpowiedzialność ekologiczna w proaktywnym rozwoju przedsiębiorstwa" Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków, 2011, s.46.
- A. Crane, A. McWilliams, D. Matten , J. Moon, D.S. Siegel (red.), The Oxford Handbook, Corporate Social responsibility, Oxford University Press, Oxford, 2008, s. 62.

- Por. N. Doherty, M. Guyler, „Mediacja i rozwiązywanie konfliktów w pracy", Oficyna Wolters Kluwer, Warszawa 2010; E. Gmurzyńska, R. Morek (red.), „Mediacje. Teoria i praktyka" Wolters Kluwer, Warszawa 2014; A. Binsztok (red.) " Mediacje gospodarcze"
- Y. Fassin, The stakeholder model refined, "Journal of Business Ethics", 2009, Vol. 84, 1, s. 113 – 135;
- W. Federczyk „ Mediacja w postępowaniu administracyjnym i sądowym, LEX" Wolters Kluwer business, Warszawa 2013.
- B. Fiedor B., K. Kociszewski, Ekonomia rozwoju, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2010, s. 15-25.
- Fiedor B., Graczyk A., Instrumenty ekonomiczne polityki ekologicznej, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2006, s.132-136.
- Fiedor B., Publiczne wsparcie dla rozwoju energetyki odnawialnej – ze szczególnym uwzględnieniem Unii Europejskiej (w) Praca Naukowa Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 74, Ekonomia nr 3, Wrocław 2009, s. 91-109.
- B. Fiedor., S. Czaja S., A. Graczyk A., Jakubczyk Z. „Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych." Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2002,
- M. Folta, „ Mediacje i negocjacje od wewnątrz" Wrocław 2011.
- R.E Freeman, J.S. Harrison, A. C Wics, Managing for Stakeholders. Survival, Reputation and success, Yale University Press, 2007, s. 8-9.
- M. Furmankiewicz, J. Potocki, „Przyroda a gospodarka – konflikty ekologiczne w zagospodarowaniu przestrzennym Sudetów, Problemy ochrony przyrody w zagospodarowaniu przestrzennym Sudetów" M. Furmankiewicz, J. Potocki (red.), Jelenia Góra, 2004, s.7-20.
- E. Glaser, „Motorypostępu" Scientific American 10.2011 nr 10 (242)
- E. Gmurzyńska , R. Morek „ Mediacje – teoria i praktyka", Wolters Kluwer, Warszawa 2014.
- B. Godziszewski ,M. Haffer , M. J. Stankiewicz , S. Sudoł, „Przedsiębiorstwo, Teoria i praktyka zarządzania" PWE, Warszawa 2011, s. 114,
- A. Gójska „ Mediacja w konfliktach społecznych", [w:] E. Gmurzyńska, R. Morek (red.), Mediacje. Teoria i praktyka. WoltersKluwer, Warszawa 2014, s. 379-396.
- N. Haigh, A. Griffith, The natural environment as a primary stakeholder: the case of climate change, "Business Strategy & the Environment", 2009, Vol.18, 6, s.347-359.
- W. Huszlak, B. Pasiut, „Negocjacyjne formy realizacji oczekiwań interesariuszy w rozwoju przedsiębiorstw", [w:] Biznes odpowiedzialny wobec interesa-

riuszy, red. nauk. A. Chodyński, Oficyna Wyd. AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2013, s. 82-103.

- J.E. Innes, "Evaluating Consensus Building" [w:] L. Susskind, S. Mc Kearnan, J. Thomas-Larmer (red., The Consensu Building Handbook, A Comprehensive Guide to Reaching Agreement, Thousand Oaks, CA, Sage Publications, 1999, s.375-399.
- J. Iwanicki. „Czym jest i czym powinna być gospodarka wodna." Ł. Szałata, M. Popek „Udział społeczeństwa w procesie zarządzania gospodarką wodną w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE. Ekonomia i Środowisko", Czasopismo Stowarzyszenia Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Nr 2 (28), 2005.
- J. Jackson, "New York's Growing Demand for Green Roofs", The Guardian 19.05.2011
- Z. Jasiński Podstawy zarządzania operacyjnego. Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2007.
- S. Kasiewicz, Ryzyko inwestowania w polskim sektorze energetyki odnawialnej, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2012, s.11-24.
- M. Kistowski, „Społeczne konflikty ekologiczne jako sposób łagodzenia wpływu działalności człowieka na środowisko przyrodnicze", [w:] E.Rydz, A.Kowalak (red.) Świadomość ekologiczna a rozwój regionalny w Europie Środkowej, Wydawnictwo naukowe Akademii Pomorskiej w Słupsku, Słupsk 2008.
- Ł. Kłos „Ekorozwój jako podstawa aplikacyjna założeń polityki ekologicznej, w: Teoretyczne aspekty gospodarowania, Kopycińska D. (red.)Wydawnictwo: Katedra Mikroekonomii Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2005
- J. Kołodziejski „Uwarunkowania przestrzenne ochrony środowiska przyrodniczego, [w:] Planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony środowiska przyrodniczego. Biuletyn KPZK PAN z. 139: 8-73; Kołodziejski. J. 1995. O przyszły kształt polskiej przestrzeni, Wszechnica PAN, Wydawnictwo PAN, Zakład Narodowy i. Ossolińskich.
- P. Kożuchowski „ Zielony Dach Odwrócony", Inżynier Budownictwa 04.2012
- J. Kronenberg ,T. Bergier „Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce", Fundacja Sendzimira, Kraków 2010. Zrównoważony rozwój – zastosowania – woda w mieście, Fundacja Sendzimira, Kraków 2014.
- A. Kryński, M. Kramer , A. Caekelbergh „Zintegrowane zarządzanie środowiskiem" Wolters Kluwer business, Warszawa 2013.
- K. Kwiecińska, Ł. Szałata, „Zielone dachy elementem zielonych miast"; VIII Konferencja Naukowo – Techniczna, Zieleń miejska - naturalne bogactwo miasta, Zieleń a klimat społeczny miasta, Toruń, 11 - 12 października 2012 r.

- K. Liu , “Energy efficiency and environmental benefits of rooftop gardens” Construction Canada, v. 44, no. 2, March 2002, p. 17, 20 - 23;
- L.Lundberg ”När gröna tak blir röda, Augustenborgs botaniska takträdgård”, Juni 2011
- Ł. Szałata, J. Zwoździak, ENVIRONMENTAL PROJECT MANAGEMENT AS AN ELEMENT OF URBAN ENVIRONMENT COMPONENT IMPROVEMENT, Vol. 3 Issue 1, June 2015, Meteorology Hydrology amd Water Management
- Ł. Szałata, J. Zwoździak „Analiza SWOT jako podstawowe narzędzie w zarządzaniu środowiskiem”, Rocznik Ochrony Środowiska, Tom 13, rok 2011.
- Ł. Szałata., M. Zielińska „Wdrażanie procesu udziału społeczeństwa zgodnie z art. 14 Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE za obszarze regionu wodnego Środkowej Odry. XI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna – Zarządzanie zasobami wodnymi w dorzeczu Odry”, Lądek Zdrój, 28-31 maja 2006.
- Ł. Szałata, M. Zielińska „ Udział społeczeństwa na obszarze regionu wodnego Środkowej Odry”. Gospodarka Wodna, kwiecień 2007.
- Ł. Szałata , K. Kwiecińska , K. Wiśniewski , J. Zwoździak „Budownictwo pasywne elementem modelu M ekorozwoju Wrocławia i Dolnego Śląska oraz filarem wizerunku regionu.” 2009.
- Ł. Szałata, K. Kwiecińska, K. Wiśniewski, J. Zwoździak „Budownictwo pasywne elementem modelu M ekorozwoju oraz filarem wizerunku Wrocławia i Dolnego Śląska”, Zeszyty naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 867, Problemy zarządzania, finansów i marketingu nr 40, Szczecin 2015
- Ł. Szałata , K. Kwiecińska, „Zielone miasto drogą do zrównoważonego rozwoju aglomeracji miejskich”, VIII Konferencja Naukowo – Techniczna, Zieleń miejska - naturalne bogactwo miasta, Zieleń a klimat społeczny miasta, Toruń, 11 - 12 października 2012 r.
- Ł. Szałata, Współpraca w zakresie gospodarowania wodami w Unii Europejskiej – na przykładzie dorzecza Odry i Łaby. Dysertacja doktorska, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wrocław, 2009.
- B. Mickiewicz, Najnowsze osiągnięcia z zakresu OZE wraz z przedstawieniem barier we wdrażaniu wyników badań do praktyki gospodarczej oraz sugestiami ich rozwiązań, Wydawnictwo Feniks, Koszalin 2012, s. 81-97.
- D. W. Miller, M.K. Starr, Praktyka i teora decyzji – Executive Decisions and Operations Research. Polskie Wydawnictwo naukowe, Warszawa 1971.
- J. Machowski „Ochrona środowiska. Prawo i zrównoważony rozwój Wydawnictwo Akademickie „Żak Teresa i Józef Śniecińscy, Warszawa 2003

- D. Niedziółka „Zielona energia w Polsce”, Oficyna Wydawnicza CeDeWu, Warszawa 2012
- Z. Nowak. „Zarządzanie Środowiskiem cz. I.” Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
- E. Mazur-Wierzbicka „Miejsce zrównoważonego rozwoju w polskiej i unijnej polityce ekologicznej na początku xxi wieku”, Nierówności społeczne a Wzrost Gospodarczy – Nr 8. Uniwersytet Rzeszowski 2006, s. 317-328
- K. Obój „Strategia organizacji – w poszukiwaniu trwałej przewagi konkurencyjnej.” Wydanie II zmienione, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2007.
- B. Olszewska Zarządzanie strategiczne – Przedsiębiorstwo na progu XXI wieku. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, 2008.
- T. Osmundson “Roof Gardens: History, Design and Construction ”W. W. Norton & Company, New York – London 1999
- W. Oszczak, „Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła”, Wydawnictwo komunikacji i łączności, 2009r
- A. Paliwoda-Matiolańska, Paliwoda-Matiolańska A., „Odpowiedzialność społeczna w procesie zarządzania przedsiębiorstwem” C. H. Beck, Warszawa 2010, s.61.
- S. Pieckowski „ Mediacja gospodarcza,” Difin, Warszawa, s. 26-27.Ch. Buehring-Uhle “Arbitration and Mediation in International Business”, The Hauge 1996, s.273.
- E. Piwoni-Krzeszowska, „Zarządzanie wartością relacji przedsiębiorstwa z rynkowymi interesariuszami”, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2014, s.49-50.
- B. Poskrobko. „Zarządzanie środowiskiem”, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2007.
- J. D. Priscoli, “Public Involvement, Conflict Management, Means to EQ and Social Objectives„„Journal of Water Resources Planning and Management” 1989, vol. 115, no. 1, s.31-42.
- B. Rakoczy, „Mediacja w sprawach uciążliwości zapachowych” [w:] Przyszłość mediacji w polskim systemie prawa, red. T.Rakoczy, Wydawnictwo KUL, Lublin 2014
- H. Rogall „Ekonomia zrównoważonego rozwoju – teoria i praktyka” Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2010, s. 54-82.
- C. Rosenzweig, “Klimatlokalny, klimatglobalny” Scientific American 10.2011 nr 10 (242)

- I. Rumianowska „ Konflikty ekologiczne a działania zbiorowe w zakresie użytkowania i ochrony środowiska przyrodniczego” Ekonomia i Prawo, Tom VIII, nr 1/2012, s. 89-105.
- G. Schlagowski , „Podstawy budownictwa pasywnego”, Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, Gdańsk 2009.
- K. Sierocka „Zielony Ogród na Dachu”, Gazeta Wyborcza 23.09.2011
- D. Silvermand., Prowadzenie badań jakościowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s.168.
- T. Susca, S.R. Gaffin, G.R. Dell'osso, “Positive effects of vegetation: urban heat island and green roofs”, Environmental Pollution (2011) 1- 8;
- D. Szaniawska, AR. Szaniawski „Zrównoważony rozwój, Ekonomia i Środowisko” 1995, Nr 2/1995, s. 47-1
- T. Tyszka „Analiza decyzji” Wolters Kluwer businnes, Warszawa 2015.ZS WSH Zarządzanie 2014 (1), s. 235-245, R. Słoniec, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Zarządzania i Informatyki, Rola CSR i Dialogu Społecznego w Zarządzaniu Przedsiębiorstwem
- Weizsäcker von E. U., Faktor Fünf: Die Formel für nachhaltiges Wachstum, Droehmer 2010, s. 11-35.
- A. K. Wróblewski „*Raz dobrze, raz źle*” Wiedza i Życie , s. 69
- R. K. Wysocki, R. Mcgary, „Efektywne zarządzanie projektami”, Wydanie III, Helion 2003
- R. K. Wysocki , Efektywne Zarządzanie projektami – tradycyjne, zmienne, ekstremalne”, Wydanie 6, Helion 2013.
- G. Zabłocki „Rozwój zrównoważony. Idee, efekty, kontrowersje” Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Toruń 2002
- B. Zając, K. Rokoszewski, „ Przewodnik po dialogu społecznym na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym oraz w organizacjach” Wydawnictwo EDYTOR, Legnica 2011,
- Raport Regionalny Województwo Dolnośląskie, Autorzy: prof. dr hab. inż. Janusz Zaleski, mgr inż. Tomasz Korf, mgr inż. Gabriela Lisowiec, Wrocław, kwiecień 2011r.

- Raport Regionalny Województwo Dolnośląskie, Autorzy: prof. dr hab. inż. Janusz Zaleski, mgr inż. Tomasz Korf, mgr inż. Gabriela Lisowiec, Wrocław, kwiecień 2011r.

- J. Zimny, R. Brzegowy, S. Bielik, „ Kolektory słoneczne, podstawy teoretyczne, budowa, badania”, Wydanie I, Kraków 2013 r.
- J. Zimny, M. Struś, P. Lech, S. Bielik „Wytwarzanie energii elektrycznej z zasobów geotermicznych Polski,” Kraków-Wrocław 2014, Wydanie I

- J. Zwoździak . „SWOT Heurystyczna technika analityczna.” Narodowy Program Foresight Polska 2020 – Technologie na rzecz ochrony środowiska, Rzeszów, 2007.

Dyrektywy i akty prawne

- Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.
- Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych.
- Dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych.
- Decyzja Rady 2002/358/WE z dnia 25 kwietnia 2002 r. dotycząca zatwierdzenia przez Wspólnotę Europejską protokołu z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu i wspólnej realizacji wynikających z niego zobowiązań.
- Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.
- Dyrektywa 2010/31/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
- Dyrektywa 2009/125/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 21 października 2009 r. w sprawie ustanawiająca ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WEz dnia 21 maja 2008 r.w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza dla Europy
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/4/WE z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/4/WE z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/52/EC z 21.05.2008 r. w sprawie niektórych aspektów mediacji cywilnych i handlowych.
- Dz.U. 2015 poz. 478. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.
- Dz. U. z 1997 r. nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami
- Główny Urząd Statystyczny Ochrona Środowiska 2014, Warszawa 2014

- Komisja Europejska, Komunikat Komisji , Europa 2020, strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Bruksela 3.3.2010
- Konstytucja Rzeczy Pospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r.
- Krajowy Program Ochrony Powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030),
- Ministerstwo Środowiska, Departament Ochrony Powietrza,Warszawa 2015
- Ministerstwo Środowiska - Departament Zasobów Wodnych, Warszawa, 19.08.2005 r.
- Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa dolnośląskiego za 2013 rok, WIOŚ, kwiecień 2014, Wrocław
- Praca zbiorowa. Ocena jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2014 roku, WIOŚ, Wrocław, kwiecień 2015.
- Program udziału społeczeństwa we wdrażaniu Ramowej Dyrektywy Wodnej w Polsce.
- Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE.
- Rocznik Statystyczny województw 2014, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012 poz. 914)
- Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2014 roku, WIOŚ Wrocław, praca zbiorowa.
- Raport Regionalny, województwo dolnośląskie, praca zbiorowa, Wrocław kwiecień 2011
- Terminy i definicje Dyrektywy w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych 91/271/EWG, Polityka wodna Unii Europejskiej, cele i harmonizacja RDW, warsztaty, 14 września 2006 r., s. 3.
- Wojewódzki Program Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2014-2017 z perspektywą do 2021 rok, Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław 2014
- Wojewódzki Program Ochrony Środowiska Województwa Dolnośląskiego na lata 2014 – 2017 z perspektywą do 2021 roku, Wrocław 2014, opracowanie zbiorowe
- WPGO dla województwa dolnośląskiego 2012, Wrocław czerwiec 2012
- Ustawa OZE z dnia 20.02.2015 r.
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., art. 85 (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późn. zm.)

- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. u. 2013 poz. 21 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 1 lipca 2011 roku o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 152, poz. 897, z późn. zm.)
- Ustawa Prawo Wodna z dnia 18 lipca 2001 roku (Dz. U. 2001 nr 115 poz. 1229 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.
- Załącznik do uchwały nr 202/2009, Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.

Źródła internetowe

www.oko.bielsko.pl

www.ecosa.pl

demografia.stat.gov.pl

ec.europa.eu

www.zielonaenergia.eco.pl

www.biomasa.org

www.zielonaenergia.eco.pl

www.eco4globe.com

www.oze24.eu

www.oze.pl

www.pga.org.pl

www.poradnik.sunage.pl

www.spalanie.pwr.wroc.pl

www.zielonecieplo.eu

www.solaris18.blogspot.com.

www.zielonytelefon.eco.pl

www.kolektory.krakow.pl

www.ogniwa-paliwowe.com

www.ieo.pl

www.e-czytelnia.abrys.pl

www.granty-na-badania.com

www.plan-rozwoju.pcz.pl

www.cte.fea.pl

ww.brooklyngrangefarm.com
www.mos.gov.pl
www.busroots.org
www.optigruen.pl
www.riedelcommercialroofing.com
www.money.pl
www.greenroofingsystems.pl
www.fotolia.com.pl

DEKLARACJA
przystąpienia do porozumienia o współpracy na rzecz ochrony różnorodności biologicznej

w ramach projektu pt.
„Dialog proekologiczny na rzecz zrównoważonego rozwoju Dolnego Śląska"

Programu Fundusz Inicjatyw Obywatelskich
Priorytet 2: Aktywne społeczeństwo
Działanie 1: Aktywizacja obywateli w sprawach wspólnotowych

realizowanego przez Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych z Legnicy
oraz Stowarzyszenie Eko-Biegły® z Wrocławia

Nazwa instytucji/pieczęć	**Data przystąpienia**	**Podpis**
.....	.....	.....

Wykaz instytucji/osób, które przystąpiły do porozumienia do dnia 04.12.2015 r.:

1) Dolnośląska Szkoła Wyższa we Wrocławiu, Wydział Nauk Technicznych,
2) Dolnośląski Związek Pracodawców Ochrony Zdrowia,
3) Dolnośląski Związek Pracodawców,
4) Doradztwo Strategiczne i Systemowe Wiesław SAGAN,
5) Green Cherry Architecture Kamil WIŚNIEWSKI, Wrocław,
6) Jeleniogórska Spółdzielnia Rolniczo-Handlowa Samopomoc Chłopska w Jeleniej Górze,
7) Legnicki Związek Pracodawców,
8) Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Bolesławcu,
9) Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Złotoryi, Jadwiga SZELĄG,
10) Związek Pracodawców Ziemi Głogowskiej,
11) Michał ŻYWICKI,
12) Związek Pracodawców Ziemi Lubińskiej,
13) Polkowickie Centrum Usług Zdrowotnych – ZOZ S.A.,
14) PPH VITBIS Sp. z o. o. w Złotoryi,
15) Janusz PRUS,
16) Ewa SZMIGIELSKA,
17) PPH VITBIS-POLSKA Sp. z o. o. w Złotoryi,
18) Przedsiębiorstwo Prywatne „PEXO” Gwidon Biedrowski w Lubinie,
19) Jaworski Klub Gospodarczy,

20) Elżbieta WOJTKÓW,
21) Firma Handlowo-Usługowa „AiZ” Alina Rojowska, Jawor,
22) Społeczne Towarzystwo Promocji Miasta Jawora im. Świętego Marcina,
23) Zdzisław ROJOWSKI,
24) Regionalny Związek Pracodawców w Bolesławcu,
25) Janusz ADAMCZYK,
26) Regionalny Związek Pracodawców w Jeleniej Górze,
27) Małgorzata BEDNARSKA,
28) Stowarzyszenie Eko-Biegły,
29) Związek Pracodawców Powiatu Kamiennogórskiego,
30) Związek Pracodawców Powiatu Polkowickiego,
31) Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych w Legnicy,
32) Monika MENDEL,
33) Stowarzyszenie na rzecz Integracji i Rozwoju Regionalnego „Razem” w Głogowie,
34) Związek Pracodawców Powiatu Złotoryjskiego,
35) Związek Pracodawców Przemysłu Dolnego Śląska,
36) Towarzystwo Budownictwa Społecznego „TBS” Sp. z o.o. w Kamiennej Górze,
37) Związek Pracodawców Handlu i Usług Dolnego Śląska,
38) Wydawnictwo EDYTOR Halina Grzywacz,
39) Wyższa Szkoła Medyczna w Legnicy,
40) Zakład Pracy Chronionej Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe KOVA Sp. z o.o. w Złotoryi,
41) Maria PROROK,
42) Zakład Usług Techniczno-Projektowych Invest Service Sławomir Czoch w Legnicy,
43) Związek Pracodawców Budownictwa Dolnego Śląska,
44) Stowarzyszenie Pomocy osobom Niepełnosprawnym „TETRUSEK” w Legnicy,

45) Związek Pracodawców Gminnych Spółdzielni Samopomoc Chłopska,

46) Związek Pracodawców Gospodarki Komunalnej i Transportu Dolnego Śląska,

47) Związek Pracodawców Zakładów Pracy Chronionej Dolnego Śląska,

48) Urząd Miasta Legnicy,

49) Karol SZKUTNIK.

Partnerska współpraca Stowarzyszenia Forum Przedsiębiorczych ze Stowarzyszeniem Eko-Biegły®

Forum Przedsiębiorczych to elitarne Stowarzyszenie, które zostało powołane w dniu 06.11.2008 r. z inicjatywy środowisk naukowych, samorządowych i pracodawców. Celem Stowarzyszenie jest podejmowanie działań służących propagowaniu idei przedsiębiorczości i współdziałania na rzecz rozwoju społeczno-gospodarczego swojego regionu i środowiska oraz stworzenie płaszczyzny do wymiany doświadczeń i wyzwalania inicjatyw o zasięgu lokalnym, regionalnym, krajowym, a także międzynarodowym.

Forum Przedsiębiorczych współpracuje z ekspertami i specjalistami w zakresie realizacji i rozliczania projektów współfinansowanych z Unii Europejskiej. Zarząd Stowarzyszenia był zaangażowany w realizację ponad 40 projektów, których cele i rezultaty zostały osiągnięte, a projekty zostały zakończone i rozliczone bez żadnych uchybień i nieprawidłowości.

Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych od początku swojego istnienia współpracuje z równie zacnym **Stowarzyszeniem Eko-Biegły®,** które funkcjonuje już od 2001 roku i skupia ekspertów z zakresu ochrony, inżynierii i ekonomii środowiska, tworząc profesjonalną grupę doradczą, budzącą zaufanie społeczne, otwarte na szeroko rozumianą współpracę w zakresie ochrony i racjonalnego gospodarowania zasobami środowiskowymi. Stowarzyszenie wykonuje działania zgodnie z prawodawstwem krajowym i unijnym, mając na celu zrównoważone i racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi oraz dbając o przyszłość otaczającego nas środowiska. Celem działalności Stowarzyszenia jest podejmowanie działań służących ochronie środowiska naturalnego i dążenie do eko-rozwoju.

Celem działalności Stowarzyszenia Eko-Biegły® jest także wspieranie inicjatyw grup i środowisk społecznych spoza Stowarzyszenia, jeżeli cele i metody ich działania są zgodne z działalnością statutową Stowarzyszenia i obowiązującym prawem, a sprzyjają rozwojowi gospodarczemu, samorządności lokalnej i wiedzy przyrodniczej oraz działanie na rzecz rozwoju regionów zagrożonych strukturalnym bezrobociem, promocja zatrudnienia i aktywizacji zawodowej.

Stowarzyszenie Eko-Biegły® wraz ze **Stowarzyszeniem Forum Przedsiębiorczych** a także z **Federacją Pracodawców Polski Zachodniej** współpracuje na wielu płaszczyznach, m.in. w zakresie wzmacniania relacji merytorycznych oraz stałego zwiększania świadomości ekologicznej pracodawców zrzeszonych w Federacji, jak również urzędników, praktyków i ekspertów, prowadząc doradztwo ekologiczne dla podmiotów gospodarczych i szkoląc przedsiębiorców z zakresu zarządzania środowiskiem i stale zmienianych standardów prawnych w obszarze Prawa Ochrony Środowiska.

Obydwa Stowarzyszenia wraz z Federacją nieustannie dążą do zacieśnienia współpracy sfery nauki z biznesem, poprzez prowadzenie różnego rodzaju działań na rzecz pracodawców zrzeszonych w Federacji, wpływając na rozwój ich przedsiębiorczości i innowacyjności. Współpraca ww. organizacji kreuje przedsiębiorczość Dolnego Śląska i wpływa na jego konkurencyjność i atrakcyjność, przez co stanowi on wizytówkę doskonale rozwijającego się regionu.

Osoby w Galerii fotografii

W zamieszczonej na końcu publikacji galerii zdjęć są m.in. uczestnicy projektu oraz sygnatariusze porozumienia:

1) Magdalena BARTOSIK – Stowarzyszenie Eko-Biegły,
2) Beata BETKA – Aquapark Polkowice – Regionalne Centrum Rekreacyjno-Rehabilitacyjne S.A., Związek Pracodawców Powiatu Polkowickiego, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych,
3) Halina GRZYWACZ – Wydawnictwo EDYTOR, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych,
4) Marlena JATCZAK – Polkowickie Centrum Usług Zdrowotnych – ZOZ S.A., Związek Pracodawców Powiatu Polkowickiego,
5) Mariola KOŚMIDER – Polkowickie Centrum Usług Zdrowotnych – ZOZ S.A., Związek Pracodawców Powiatu Polkowickiego,
6) Grażyna LAUROWSKA – Powiatowy Urząd Pracy w Legnicy,
7) Zofia LISIECKA – M/T Kliwer w Jeleniej Górze, Regionalny Związek Pracodawców w Jeleniej Górze,
8) Jolanta MARCINEK – Legnicki Związek Pracodawców, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej,
9) Monika MENDEL – Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej,
10) Agnieszka MICHNEJ – Usługi Finansowe A. Michnej, Regionalny Związek Pracodawców w Bolesławcu, Bolesławieckie Towarzystwo Gospodarcze, Powiatowa Rada Rynku Pracy w Bolesławcu,
11) Edyta NIEBIAŃSKA-GRĄDEK – Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych, Stowarzyszenie Eko-Biegły, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej,

12) Edyta PĘDZISZ – Stowarzyszenie Charytatywne „Żyć Godnie”, Porozumienie dla Mieszkańców Polkowic, Polski Czerwony Krzyż, Oddział w Polkowicach,

13) Agata PIECHOCKA – Geotrans S.A. we Wrocławiu, Stowarzyszenie Eko-Biegły, Polska Unia Ubocznych Produktów Spalania,

14) Vendulka PROCHÁZKOVÁ – Okresní Hospodářská Komora Liberec,

15) Elżbieta OLEJNIK – Federacja Pracodawców Polski Zachodniej,

16) Elżbieta SITKO – Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej,

17) Katarzyna SZUREK-GUZIAK – Karkonoski System Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. O/Szklarska Poręba,

18) Elżbieta WOJTKÓW – Jaworski Klub Gospodarczy,

19) Władysław BAKALARZ – Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Bolesławcu, Rada Regionalnych Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Poznaniu, Polska Izba Gospodarki Odpadami w Warszawie, Bolesławieckie Towarzystwo Gospodarcze, Dolnośląska Fundacja Rozwoju Ochrony Zdrowia we Wrocławiu, Forum Samorządowe Ziemi Bolesławieckiej,

20) Krzysztof BASIAK – Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Bolesławcu,

21) Ryszard BIAŁY – Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych, Stowarzyszenie Eko-Biegły, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Stowarzyszenie Pomocy Osobom Niepełnosprawnym „Tetrusek”,

22) Gwidon BIEDROWSKI – Przedsiębiorstwo Prywatne PEXO, Związek Pracodawców Ziemi Lubińskiej,

23) Piotr CHOJNACKI – Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej „Termal” Spółka Akcyjna w Lubinie, Związek Pracodawców Ziemi Lubińskiej,

24) Mateusz CUSKE – Stowarzyszenie Eko-Biegły, Instytut Nauki o Glebie i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,

25) Artur DUBIŃSKI – Regionalne Centrum Sportowe Sp. z o.o. w Lubinie, Związek Pracodawców Ziemi Lubińskiej,

26) Sebastian GOŁĄB – Karkonoski System Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. O/Szklarska Poręba,

27) Błażej GUZIAK – Regionalny Związek Pracodawców w Jeleniej Górze,

28) Franciszek GRZYWACZ – Wydawnictwo EDYTOR, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych,

29) Łukasz HADA – Stowarzyszenie Eko-Biegły,

30) Adam KAROLAK – Stowarzyszenie Eko-Biegły,

31) Franciszek KOPEĆ – Region Jeleniogórski NSZZ Solidarność,

32) Ryszard LISIECKI – M/T Kliwer w Jeleniej Górze, Regionalny Związek Pracodawców w Jeleniej Górze, Stowarzyszenie Wychowanków AGK w Krakowie,

33) Andrzej LISIŃSKI – Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych,

34) Ryszard MACH – Spółdzielnia STW w Bolesławcu, Regionalny Związek Pracodawców w Bolesławcu,

35) Michał MELINCSJAR – Okresní Hospodářská Komora Liberec,

36) Władysław NIEMAS – Społeczne Towarzystwo Budownictwa Społecznego „TBS" Sp. z o.o. w Kamiennej Górze, Związek Pracodawców Powiatu Kamiennogórskiego, Polska Izba Gospodarcza Towarzystwa Budownictwa Społecznego,

37) Henryk OLEJNIK – Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Stowarzyszenie Pomocy dla Sybiraków i ich Rodzin w Legnicy,

38) Przemysław PIOTROWSKI – Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Stowarzyszenie Eko-Biegły,

39) Martin PROCHÁZKA – Okresní Hospodářská Komora Liberec,

40) Janusz PRUS – PPH VITBIS Sp. z o.o., Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Związek Pracodawców Powiatu Złotoryjskiego, Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych,

41) Zdzisław ROJOWSKI – Społeczne Towarzystwo Promocji Miasta Jawora im. Św. Marcina, Towarzystwo Miłośników Jawora, Jaworski Klub Gospodarczy, Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych, Stowarzyszenie Eko-Biegły, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej,

42) Zbigniew ROMANEK – Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Cieplnej „Termal" Spółka Akcyjna w Lubinie, Związek Pracodawców Ziemi Lubińskiej

43) Zbigniew RUSÓW – Spółdzielnia Socjalna „JPZ – ODZYSK",

44) Wiesław SAGAN – Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Izba Przemysłowo-Handlowa w Legnicy, Rada Katolików Świeckich w Legnicy, Stowarzyszenie Polskich Chrześcijańskich Demokratów w Legnicy, Powiatowa Rada Rynku Pracy w Legnicy,

45) Łukasz SZAŁATA – Stowarzyszenie Eko-Biegły, Politechnika Wrocławska,

46) Władysław SZUREK – Jeleniogórska Spółdzielnia Rolniczo-Handlowa Samopomoc Chłopska w Jeleniej Górze, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Regionalny Związek Pracodawców w Jeleniej Górze,

47) Michał TURKIEWICZ – Zakład Gospodarki i Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Lubaniu,

48) Piotr TUTAK – Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Bolesławcu,

49) Franciszek KOPEĆ – Region Jeleniogórski NSZZ Solidarność,

50) Kamil WIŚNIEWSKI – Green Cherry Architecture Kamil WIŚNIEWSKI, Stowarzyszenie Eko-Biegły, Polski Instytut Budownictwa Pasywnego I Energii Odnawialnej w Gdańsku,

51) Michał ŻYWICKI – Stowarzyszenie na rzecz Integracji i Rozwoju Regionalnego „Razem" w Głogowie, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Związek Pracodawców Ziemi Głogowskiej,

52) Jerzy ZWOŹDZIAK – Stowarzyszenie Eko-Biegły, Federacja Pracodawców Polski Zachodniej, Dolnośląski Związek Pracodawców.

Galeria fotografii.
Otulina projektu VI – XII 2015

DÉJA VU

Stowarzyszenie Forum Przedsiębiorczych
ul. Jaworzyńska 261, 59-220 Legnica
biuro@fppz.pl
www.forum-przedsiebiorczych.fppz.bbk.pl
tel./fax: 76 856 54 56, 76 850 69 98

Stowarzyszenie Eko-Biegły®
ul. Purkyniego 1, 50-155 Wrocław
ekobiegly@ekobiegly.pl , www.ekobiegły.pl
tel./fax: 71 342 38 81

Model dialogu proekologicznego

9 788361 176916

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie