



P O R A D N I K

Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?

Paolo Bertoldi, Damian Bornás Cayuela,
Suvi Monni, Ronald Piers de Raveschoot



**Porozumienie
Burmistrzów**

dla zrównoważonej gospodarki
energetycznej na szczeblu lokalnym

Misją Instytutu ds. Energii Wspólnego Centrum Badawczego jest wspieranie unijnej polityki w zakresie energetyki jądrowej i niejądrowej, w celu zapewnienia zrównoważonej, bezpiecznej i efektywnej produkcji, dystrybucji i wykorzystania energii.

Komisja Europejska
Wspólne Centrum Badawcze
Instytut ds. Energii

Kontakt

Adres: TP-450 Via Enrico Fermi 2749, 21027 Ispra (Włochy)
E-mail: paolo.bertoldi@ec.europa.eu
Tel.: +39 0332 78 9299
Faks: +39 0332 78 9992

<http://ie.jrc.ec.europa.eu/>
<http://www.jrc.ec.europa.eu/>

Zastrzeżenie

Komisja Europejska ani jakakolwiek osoba działająca w jej imieniu nie bierze odpowiedzialności za wykorzystanie niniejszej publikacji.

Wyłączna odpowiedzialność za treść polskiej wersji Poradnika spoczywa na Stowarzyszeniu Gmin Polska Sieć „Energie Cités”. Nie wyraża ona opinii Unii Europejskiej. Komisja Europejska, Biuro Porozumienia Burmistrzów oraz sieci tworzące Biuro Porozumienia Burmistrzów nie ponoszą odpowiedzialności za niniejsze tłumaczenie.

Należy zwrócić uwagę, iż podstawowym źródłem informacji jest wersja angielska. W przypadku rozbieżności pomiędzy wersją angielską a jej tłumaczeniem, znaczenie nadrzędne ma wersja angielska.

Europe Direct jest usługą umożliwiającą uzyskanie odpowiedzi na pytania dotyczące Unii Europejskiej

Bezpłatny numer telefonu (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) W przypadku niektórych operatorów telefonii komórkowej dostęp do numerów zaczynających się na 00 800 jest niemożliwy lub naliczane są opłaty za połączenie.

Wiele dodatkowych informacji na temat Unii Europejskiej można znaleźć w Internecie na serwerze: <http://europa.eu/>.

Tytuł oryginału: “How to develop a Sustainable Energy Action Plan – Guidebook”
Luksemburg, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, © Unia Europejska, 2010
JRC 57789 / EUR 24360 EN / ISBN 978-92-79-15782-0 /
ISSN 1018-5593 / DOI 10.2790/20638

Tłumaczenie: Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” – 2012 r.

Skład i druk: Agencja Reklamowo-Wydawnicza „Ostoja”, tel. 601 41 01 01

Wydawca: Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”
ul. Sławkowska 17, 31-016 Kraków
tel. + 48 12 429 17 95; fax +48 12 429 17 93

ISBN: 978-83-924306-7-4

Kopiowanie jest dozwolone pod warunkiem podania źródła.

Spis treści

Wstęp – o niniejszym poradniku	7
Podziękowania	9
CZĘŚĆ I Jak opracować <i>Plan działań na rzecz zrównoważonej energii</i> (SEAP)? ...	11
Rozdział 1. <i>Plan działań na rzecz zrównoważonej energii</i> – sposób na wykroczenie poza cele unijne	13
1.1. Co to jest SEAP?	13
1.2. Zakres SEAP	13
1.3. Horyzont czasowy	14
1.4. Proces opracowania i wdrażania SEAP	15
1.5. Zasoby ludzkie i finansowe	16
1.6. Szablon SEAP i procedura składania SEAP	16
1.7. Zalecana struktura SEAP	17
1.8. Poziom szczegółowości	18
1.9. Podstawowe elementy udanego SEAP	18
1.10. Dekalog zasad, o których należy pamiętać przygotowując SEAP	18
Rozdział 2. Zobowiązanie polityczne	23
Rozdział 3. Adaptacja struktur administracyjnych	27
3.1. Jak dostosować struktury administracyjne?	27
3.2. Przykłady z miast-sygnatariuszy	29
3.3. Wsparcie zewnętrzne	30
Rozdział 4. Budowanie wsparcia ze strony interesariuszy	33
4.1. Kim są interesariusze?	33
4.2. Jak zaangażować interesariuszy?	35
4.3. Komunikacja	37
Rozdział 5. Ocena aktualnej sytuacji: Gdzie jesteśmy?	39
5.1. Analiza przepisów	39
5.2. Ocena sytuacji wyjściowej i bazowa inwentaryzacja emisji	39
5.3. Analiza SWOT	41
Rozdział 6. Sformułowanie długoterminowej wizji z jasno określonymi celami	43
6.1. Wizja: w stronę zrównoważonej energetycznie przyszłości	43
6.2. Wyznaczenie celów strategicznych i szczegółowych	44
6.3. Przykłady celów zgodnych z koncepcją SMART	44
Rozdział 7. Opracowanie SEAP	47
Rozdział 8. Strategie oraz działania i środki możliwe do zastosowania w twoim SEAP	51
8.1. Sektor budynków	52
8.2. Transport	59
8.3. Odnawialne źródła energii (OZE) i rozproszona produkcja energii (RPE)	69
8.4. Zamówienia publiczne	74
8.5. Planowanie urbanistyczne i przestrzenne	78
8.6. Technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT)	82

Rozdział 9. Finansowanie <i>Planów działań na rzecz zrównoważonej energii</i>	85
9.1. Wprowadzenie	85
9.2. Uwagi wstępne	85
9.3. Tworzenie projektów akceptowalnych przez banki	86
9.4. Najistotniejsze instrumenty finansowania	86
9.4.1. Fundusze odnawialne	86
9.4.2. Finansowanie przez trzecią stronę	87
9.4.3. Leasing	87
9.4.4. Firmy typu ESCO	88
9.4.5. Wewnętrzne zobowiązania wykonawcze w instytucjach publicznych (PICO)	88
9.4.6. Partnerstwa publiczno-prywatne (PPP)	89
Rozdział 10. Wdrażanie SEAP	91
Rozdział 11. Monitoring i raportowanie postępów	93
Załącznik 1. Propozycje dot. aspektów, które należy uwzględnić podczas dokonywania oceny sytuacji wyjściowej	97
Załącznik 2. Korzyści z wdrożenia Planu działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)	99
Załącznik 3. Najważniejsze europejskie akty prawne wpływające na kształt lokalnych polityk klimatyczno-energetycznych	100
CZĘŚĆ II Bazowa inwentaryzacja emisji	101
Wprowadzenie	103
Rozdział 1. Sporządzanie inwentaryzacji	105
1.1. Kluczowe kwestie	105
1.2. Zasięg geograficzny, zakres i sektory	105
Rozdział 2. Wskaźniki emisji	109
2.1. Wybór wskaźników emisji: standardowe (zgodne z zasadami IPCC) lub LCA	109
2.2. Wybór gazów cieplarnianych objętych inwentaryzacją: emisje CO ₂ lub emisje ekwiwalentu CO ₂	111
2.3. Paliwa i ciepło pochodzące ze źródeł odnawialnych	112
2.4. Energia elektryczna	115
2.4.1. Krajowy/europejski wskaźnik emisji	116
2.4.2. Lokalna produkcja energii elektrycznej	118
2.4.3. Zakup certyfikowanej zielonej energii elektrycznej przez samorząd lokalny	120
2.4.4. Wyliczenie lokalnego wskaźnika emisji dla energii elektrycznej	121
2.5. Ciepło/chłód	122
2.5.1. Kogeneracja	123
2.6. Inne sektory	124
Rozdział 3. Gromadzenie danych	125
3.1. Wprowadzenie	125
3.2. Końcowe zużycie energii	125
3.2.1. Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł	127
3.2.2. Transport drogowy	132
3.2.3. Transport szynowy	137
3.3. Lokalna produkcja energii elektrycznej (jeżeli dotyczy)	137
3.4. Lokalna produkcja ciepła/chłodu	138
3.5. Inne sektory	138
Rozdział 4. Raportowanie i dokumentacja	139
4.1. Raportowanie wyników BEI/MEI	139
4.2. Cel <i>per capita</i>	140
4.3. Korekta o temperaturę	140
Rozdział 5. Wykorzystanie istniejących narzędzi i bardziej zaawansowanych metodologii	143

Rozdział 6. Rekalkulacja BEI	145
Załącznik 1. Tabele zawierające współczynniki zamiany jednostek oraz wskaźniki emisji zgodne z zasadami IPCC	149
Załącznik 2. Szablon planu działań na rzecz zrównoważonej energii – tabele dotyczące bazowej inwentaryzacji emisji.....	151
CZĘŚĆ III Środki techniczne ukierunkowane na poprawę efektywności energetycznej i wykorzystanie energii odnawialnej	155
Wprowadzenie	157
Rozdział 1. Budynki	159
1.1. Szczegółowe rozważania dotyczące różnych typów budynków	160
1.1.1. Nowe budynki.....	160
1.1.2. Istniejące budynki poddawane renowacji	160
1.1.3. Budynki publiczne.....	161
1.1.4. Budynki historyczne.....	162
1.2. Poprawa powierzchni zewnętrznej budynku.....	162
1.3. Inne środki, które można zastosować w budynkach	164
Rozdział 2. Oświetlenie	169
2.1. Oświetlenie budynków mieszkalnych i użytkowych	169
2.2. Oświetlenie elementów infrastruktury	171
2.2.1. Sygnalizatory drogowe LED	171
2.2.2. Oświetlenie publiczne	171
Rozdział 3. Ogrzewanie/chłodzenie oraz produkcja energii elektrycznej	173
3.1. Solarne instalacje grzewcze.....	173
3.2. Kotły na biomasę	174
3.3. Kotły kondensacyjne	175
3.4. Pompy ciepła i geotermalne pompy ciepła.....	175
3.5. Kogeneracja	177
3.6. Cykl chłodzenia w chłodziarkach absorpcyjnych.....	179
3.7. Produkcja energii elektrycznej przy wykorzystaniu technologii fotowoltaicznej.....	180
3.8. Wskaźniki opisujące systemy HVAC.....	181
3.9. Odzysk ciepła w systemach HVAC	181
3.10. Systemy zarządzania energią w obiektach budowlanych (BEMS).....	182
Rozdział 4. Ogrzewanie i chłodzenie sieciowe (DHC).....	183
Rozdział 5. Urządzenia biurowe	185
Rozdział 6. Biogaz	187
6.1. Odzysk biogazu ze składowisk odpadów	187
6.2. Biogaz ze ścieków.....	188
Rozdział 7. Dodatkowe środki w zakresie zarządzania popytem.....	189
Rozdział 8. Audyty energetyczne i pomiary zużycia energii	193
Rozdział 9. Środki właściwe dla sektora przemysłu.....	195
9.1. Silniki elektryczne i napędy bezstopniowe	195
9.2. Standard zarządzania energią EN 16001	196
9.3. Dokumenty referencyjne nt. najlepszych dostępnych technik (BREF) stosowanych w przemyśle	196
Załącznik 1. Najważniejsze elementy nowelizacji Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków	197
Załącznik 2. Koszty i emisje towarzyszące wybranym technologiom.....	199
Streszczenie	201
Suplement: Wspólny SEAP – opcja 2	203



Wstęp – o niniejszym poradniku

Unia Europejska prowadzi globalnej walce ze zmianami klimatu, z której uczyniła swój najważniejszy priorytet. Zobowiązała się ona do zredukowania całkowitej emisji CO₂ w Europie o przynajmniej 20% do roku 2020 w porównaniu do poziomu emisji z roku 1990. Kluczową rolę w osiągnięciu celów unijnych związanych z energią i ochroną klimatu odgrywają władze lokalne.

Porozumienie Burmistrzów jest europejską inicjatywą, w ramach której miasta, miejscowości i regiony dobrowolnie zobowiązują się do ograniczenia na swoim terenie emisji dwutlenku węgla (CO₂) o co najmniej 20% do 2020 r. Wywiązanie się z tego oficjalnego zobowiązania wymaga opracowania przez każde z nich *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP). Celem niniejszego Poradnika jest pomóc sygnatariuszom Porozumienia Burmistrzów w realizacji zobowiązań podjętych poprzez podpisanie Porozumienia, w tym w szczególności w sporządzeniu w okresie roku od dnia oficjalnego przystąpienia do tej inicjatywy:

- *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI);
- *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP).

Sporządzenie *bazowej inwentaryzacji emisji* stanowi warunek wstępny dla opracowania SEAP, gdyż dostarczy informacji na temat źródeł emisji CO₂ występujących na terenie miasta czy gminy i pomoże w ten sposób w doborze odpowiednich działań. Inwentaryzacje przeprowadzone w kolejnych latach pozwolą ustalić, czy działania te doprowadziły do wystarczającej redukcji emisji CO₂, czy też konieczne jest podjęcie kolejnych.

Niniejszy poradnik prowadzi krok po kroku przez cały proces opracowania lokalnej strategii energetyczno-klimatycznej, poczynając od podjęcia wstępnego politycznego zobowiązania po wdrażanie *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii*. Jest on podzielony na trzy części:

- Część I – obejmuje opis całego procesu opracowania i wdrażania SEAP i porusza kwestie strategiczne;
- Część II – zawiera wytyczne, jak sporządzić *bazową inwentaryzację emisji*;
- Część III – jest poświęcona różnym środkom technicznym, które mogą zostać wprowadzone przez samorządy lokalne w różnych sektorach.

Poradnik zawiera zbiór elastycznych, lecz spójnych zasad i zaleceń. Elastyczność ta umożliwi władzom lokalnym opracowanie SEAP w sposób najlepiej odpowiadający warunkom panującym w ich gminie. Dzięki temu miasta, które już zaangażowały się w działania na rzecz energii i ochrony klimatu, mogą przyłączyć się do Porozumienia Burmistrzów utrzymując wcześniej obrane podejście, ewentualnie z niewielkimi poprawkami.

Liczba zagadnień, jakie poruszono w tym Poradniku, jest znacząca, dlatego niektóre z nich zostały omówione w sposób ogólny. Jednakże podane linki kierują do dalszej lektury i umożliwiają znalezienie bardziej szczegółowych informacji.

Instytut ds. Energii (EI) oraz Instytut ds. Środowiska i Zrównoważonego Rozwoju (IES) będące częścią Wspólnego Centrum Badawczego¹ (JRC) Komisji Europejskiej otrzymały zadanie wspierania Porozumienia Burmistrzów pod względem naukowym i technicznym. Książka ta została opracowana przez JRC we współpracy z Dyrekcją Generalną ds. Energii (DG ENER) i Biurem Porozumienia Burmistrzów dzięki wsparciu i zaangażowaniu wielu ekspertów z gmin, władz regionalnych, agencji energetycznych i firm prywatnych.

Sformułowane tutaj wytyczne powstały w wyniku umowy pomiędzy JRC a DG ENER zawartej w ramach Porozumienia Burmistrzów.

Niniejszy Poradnik ma pomóc początkującym miastom, gminom i regionom zainicjować proces opracowania SEAP oraz poprowadzić je przez wszystkie jego etapy. Ma on także udzielić doświadczonym samorządom lokalnym odpowiedzi na określone pytania, które pojawiają się w kontekście Porozumienia Burmistrzów, a także zaproponować im nowe pomysły dotyczące dalszych działań w tym obszarze.

Więcej informacji i pomoc

Jeśli w niniejszej publikacji nie znajdziesz poszukiwanych informacji, możesz sięgnąć do działu „Często zadawane pytania” (“[Frequently Asked Questions](http://www.eumayors.eu/faq/index_en.htm)”) na stronie Porozumienia Burmistrzów – http://www.eumayors.eu/faq/index_en.htm.

Oprócz tego utworzone zostało Centrum Pomocy Technicznej Porozumienia (helpdesk) służące sygnatariuszom informacją, a także wskazówkami na temat sporządzania *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI) oraz opracowania i wdrażania SEAP.

Pytania można kierować na adres technical.info@eumayors.org lub zadać dzwoniąc na numer: **+39 0332 78 9703**.

¹ Strona internetowa Wspólnego Centrum Badawczego – www.jrc.ec.europa.eu.



Podziękowania

Niniejszy Poradnik powstał dzięki wsparciu i zaangażowaniu wielu ekspertów z gmin, władz regionalnych, agencji energetycznych, sieci miast i firm prywatnych. Dziękujemy wszystkim, których wkład i udział pomogły nadać temu dokumentowi właściwy kształt. W warsztatach poświęconych przygotowaniu i opracowaniu tego Poradnika uczestniczyły następujące organizacje: ADENE, AEAT, Agencia Provincial de Energía de Huelva, Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile, ARE Liguria, ARPA, ASPA – Surveillance et Etude de la Pollution Atmosphérique en Alsace, ATMO France – Fédération Nationale des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air, Region Stołeczny Brukseli, miasto Almada, miasto Budapeszt, miasto Delft, miasto Freiburg, miasto Hamburg, miasto Helsinki, miasto Lozanna, miasto Modena, miasto Monachium, miasto Växjö, miasto Zürich, Climate Alliance, Agencja Energetyczna CODEMA, Collège d'Europe, Biuro Porozumienia Burmistrzów, CRES, DAPHNE, ENEA, ENEFFECT, Energy Cities, Ente Vasco de la Energia – EVE, European Energy Award, GRIP, ICLEI – Samorzady na rzecz Zrównoważonego Rozwoju, IFEU – Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Junta de Andalucía, KOBA SRL, MINUARTIA Consulting, Regionalna Agencja Energetyczna Północno-Zachodniej Chorwacji, Prowincja Barcelona, Prowincja Bolonii, Region Sycylii, Agencja SENTERNOVEM, Agencja Energetyczna w Sofii, Softech Team, SOGESCA SRL, SPES Consulting, UITP, Politechnika w Katalonii, VEOLIA Environnement Europe Services.

CZĘŚĆ I

Jak opracować

***Plan działań na rzecz zrównoważonej energii
(SEAP)?***





Rozdział 1. *Plan działań na rzecz zrównoważonej energii* – sposób na wykroczenie poza cele unijne

1.1. Co to jest SEAP?

Plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP) jest kluczowym dokumentem pokazującym, w jaki sposób sygnatariusz Porozumienia Burmistrzów zamierza do 2020 r. zrealizować swoje zobowiązania wynikające z przystąpienia do tej ambitnej inicjatywy.

SEAP wykorzystuje rezultaty *bazowej inwentaryzacji emisji* w celu określenia priorytetowych obszarów działań oraz możliwości osiągnięcia przyjętego przez samorząd lokalny celu w zakresie redukcji emisji CO₂. Ponadto definiuje on konkretne środki służące osiągnięciu tego celu, wraz z ich ramami czasowymi, i wskazuje osoby odpowiedzialne za ich wprowadzenie, co pozwala przełożyć długoterminową strategię na działania. Sygnatariusze zobowiązują się przedłożyć swoje plany działań w okresie roku od dnia przystąpienia do Porozumienia.

SEAP nie może być traktowany jak dokument niezmienny i skończony, ponieważ okoliczności, w jakich powstał, ulegają zmianom, a prowadzone działania przynoszą określone skutki i doświadczenia. W związku z tym pożyteczne lub nawet konieczne może okazać się regularne aktualizowanie Planu.

Należy pamiętać, że szanse na zwiększenie redukcji emisji rosną wraz z realizacją każdego nowego projektu, uprzednio zatwierdzonego przez samorząd lokalny. Strata takiej szansy może mieć znaczące i długotrwałe skutki. Oznacza to, że planując nowe inwestycje należy brać pod uwagę efektywne wykorzystanie energii i redukcję emisji, nawet jeżeli SEAP nie został jeszcze skończony czy zatwierdzony.

1.2. Zakres SEAP

Porozumienie Burmistrzów dotyczy działań na szczeblu lokalnym, leżących w kompetencji władz lokalnych. SEAP powinien koncentrować się na środkach służących redukcji emisji CO₂ oraz końcowego zużycia energii przez odbiorcę. Ponieważ postanowienia Porozumienia dotyczą całości obszaru geograficznego podlegającego danemu samorządowi (gmina, miasto, region), SEAP powinien uwzględniać działania zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym. Należy przy tym pamiętać, że od samorządu oczekuje się, że będzie przykładem dla innych i w związku z tym zastosuje wyjątkowe środki redukcji emisji w budynkach i obiektach komunalnych, czy też w odniesieniu do własnej floty pojazdów. Władze lokalne mogą ustalić ogólny cel w zakresie redukcji emisji CO₂ jako „wartość absolutną” lub „wartość *per capita*” (zob. część II, rozdz. 4.2).

Głównymi sektorami wchodzącymi w zakres SEAP są budynki, wyposażenie/urządzenia oraz transport miejski. Plan ten może również uwzględniać działania w obszarze lokalnej

produkcji energii elektrycznej (wykorzystanie paneli fotowoltaicznych, energii wiatrowej, kogeneracji; usprawnienie lokalnego wytwarzania energii elektrycznej) oraz lokalnej produkcji ciepła/chłodu.

Ponadto SEAP powinien obejmować te obszary, w których władze lokalne mogą wywierać wpływ na zużycie energii w perspektywie długoterminowej (jak planowanie przestrzenne), popierać na rynkach produkty i usługi efektywne energetycznie (zamówienia publiczne) oraz zachęcać do zmiany przyzwyczajeń użytkowników energii (współpraca z mieszkańcami i zainteresowanymi stronami)¹.

Jeżeli chodzi o sektor przemysłowy, to nie jest on głównym celem działań w ramach Porozumienia Burmistrzów, a zatem władze lokalne mogą same zdecydować, czy włączyć działania w tym sektorze do SEAP czy nie. Przy tym w SEAP nie należy ujmować zakładów objętych EU ETS (Europejski Systemem Handlu Uprawnieniami do Emisji CO₂), chyba że zostały one uwzględnione w planach uprzednio sporządzonych przez władze lokalne.

Szczegółowy opis sektorów, które powinny zostać ujęte w *bazowej inwentaryzacji emisji* i SEAP znaleźć można w tabeli 3 w części II Poradnika.

1.3. Horyzont czasowy

Horyzont czasowy Porozumienia Burmistrzów sięga 2020 r. Dlatego też SEAP musi jasno określać strategiczne działania, które samorząd lokalny zamierza podjąć, aby do 2020 r. zrealizować swoje zobowiązania. SEAP może obejmować dłuższy okres czasu, ale wówczas powinien uwzględniać pośrednie wartości i cele dla roku 2020.

Ponieważ nie zawsze jest możliwe szczegółowe zaplanowanie konkretnych środków i budżetu na tak długi okres, samorząd lokalny może dokonać rozróżnienia pomiędzy:

- wizją obejmującą długoterminową strategię i cele do 2020 r., zawierającą stanowcze zobowiązania w zakresie planowania przestrzennego, transportu i mobilności, zamówień publicznych, standardów dla nowych/modernizowanych budynków itp.;
- konkretnymi środkami zaplanowanymi na najbliższe 3–5 lat, które stanowią przełożenie długoterminowych celów i strategii na działania.

Zarówno długoterminowa wizja, jak i konkretne środki powinny stanowić integralną część SEAP.

Przykładowo w ramach długoterminowej strategii samorząd lokalny może postanowić, że do floty miejskiej lub gminnej będą kupowane wyłącznie samochody napędzane biogazem. Oczywiście miasto nie może przegłosować budżetu zapewniającego środki na zakup samochodów do 2020 r., ale może uwzględnić ten zapis w Planie i oszacować efekty, jakie wskutek planowanego zakupu pojazdów zostaną osiągnięte do 2020 r.

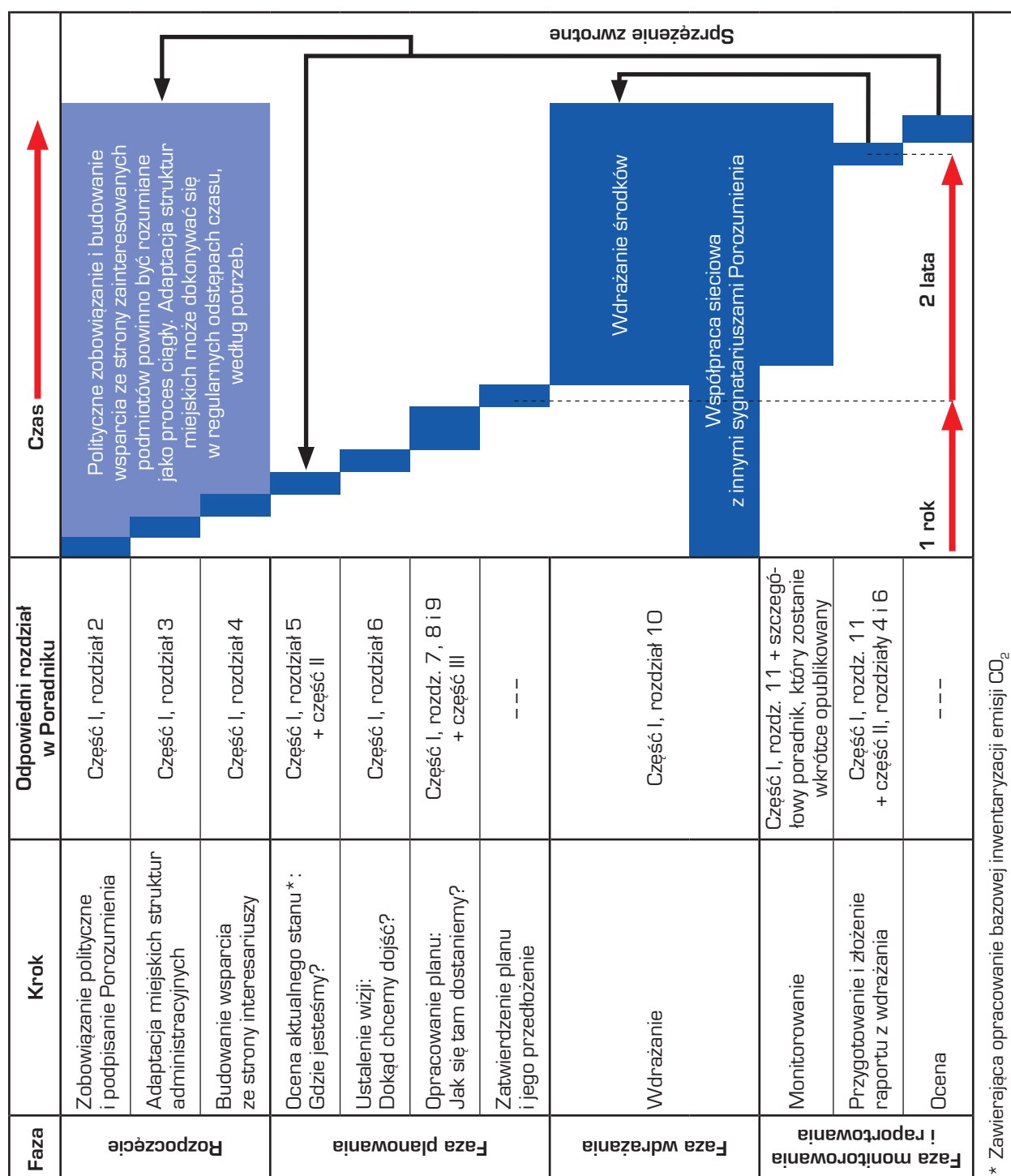
Tą część zadania, która będzie realizowana podczas aktualnej kadencji samorządu lokalnego, należy bardzo precyzyjnie opisać – wraz z określeniem koniecznego budżetu, wskazaniem źródeł finansowania itp.

¹ Należy zauważyć, że niełatwo ocenić czy oddzielnie zmierzyć efekt takich działań w perspektywie długoterminowej. Ich rezultat znajdzie swoje odbicie w inwentaryzacji emisji CO₂ w tych sektorach, w których zostały zrealizowane (budownictwo, transport...). Ponadto trzeba zaznaczyć, że „zielone zakupy” niezwiązane ze zużywaniem energii nie mogą być brane pod uwagę podczas sporządzania inwentaryzacji.

Zaleca się również, aby w pierwszej kolejności wdrożyć środki zaplanowane dla budynków i urządzeń stanowiących własność komunalną, dzięki czemu będą one stanowiły przykład i źródło motywacji dla interesariuszy.

1.4. Proces opracowania i wdrażania SEAP

Zamieszczony poniżej wykres przedstawia kluczowe etapy opracowania i wdrażania SEAP. Jak widać proces realizacji SEAP nie jest linearny, a niektóre etapy mogą częściowo pokrywać się z innymi. Ponadto może się zdarzyć, że niektóre działania w mieście zostały rozpoczęte jeszcze przed jego przystąpieniem do Porozumienia Burmistrzów (nie zostały one pokazane na wykresie).



1.5. Zasoby ludzkie i finansowe

Opracowanie i wdrażanie SEAP wymaga zapewnienia odpowiednich zasobów kadrowych i finansowych. Władze lokalne mogą zastosować tu rozmaite podejścia:

- wykorzystać swoje wewnętrzne zasoby, na przykład istniejący w urzędzie wydział zajmujący się problematyką zrównoważonego rozwoju (np. lokalne biuro Agendy 21, wydział ds. środowiska i/lub energii);
- stworzyć nową jednostkę w ramach lokalnej administracji (średnio 1 osoba na 100 000 mieszkańców);
- skorzystać z zasobów zewnętrznych (outsourcing), takich jak prywatni konsultanci, uniwersytety itp.;
- dzielić jednego, wspólnego koordynatora z innymi gminami (w przypadku niewielkich gmin);
- uzyskać wsparcie ze strony regionalnych agencji energetycznych lub Struktur Wspierających (zob. rozdz. 3).

Należy zauważyć, że zasoby kadrowe przydzielone do opracowania i wdrażania SEAP mogą okazać się wysoce wydajne z finansowego punktu widzenia dzięki oszczędnościom uzyskanym na rachunkach za energię oraz dzięki dostępowi do funduszy europejskich przeznaczonych na projekty z zakresu efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Ponadto czerpanie – na ile to tylko możliwe – z zasobów wewnętrznych pozwala zmniejszyć koszty i pomaga w realizacji założeń SEAP w praktyce.

1.6. Szablon SEAP i procedura składania SEAP

Sygnatariusze Porozumienia zobowiązują się złożyć swój SEAP w okresie roku od daty przystąpienia do tej inicjatywy oraz przedkładać okresowe raporty przedstawiające w zarysie postęp w realizacji *Planu działań*.

SEAP musi zostać zatwierdzony przez radę miasta lub odpowiedni organ decyzyjny, a następnie przesłany do Biura Porozumienia Burmistrzów w wersji elektronicznej w języku danego kraju za pośrednictwem Kącika Sygnatariuszy na stronie www.eumayors.eu (dostęp po wpisaniu hasła).

Jednocześnie od sygnatariuszy wymaga się wypełnienia w języku angielskim szablonu SEAP, dostępnego on-line, co pozwoli im posumować rezultaty *bazowej inwentaryzacji emisji* oraz najważniejszych elementów ich SEAP. Ponadto szablon stanowi cenne narzędzie, dzięki któremu SEAP staje się widoczny dla szerszego odbiorcy, co z kolei ułatwia jego ocenę oraz wymianę doświadczeń pomiędzy sygnatariuszami Porozumienia. Szczegółnie znaczące informacje będą udostępnione on-line na stronie Porozumienia Burmistrzów (www.eumayors.eu).

Jeżeli kilka miast lub gmin przystępujących do Porozumienia chce opracować wspólny SEAP i *bazową inwentaryzację emisji* (BEI), mogą to zrobić, jeżeli prace nad przygotowaniem tego opracowania będzie koordynować Struktura Wspierająca. W takim przypadku miasta mogą złożyć jeden SEAP i BEI, ale każde z nich musi wypełnić własny szablon SEAP. Cel dotyczący 20% redukcji emisji CO₂ do 2020 r. nie jest dzielony pomiędzy miasta tworzące tę grupę, ponieważ pozostaje indywidualnym zobowiązaniem każdego sygnatariusza.

Wielkość redukcji emisji będąca efektem zastosowania środków zaproponowanych w SEAP będzie dzielona pomiędzy te miasta, które je wprowadziły.

Szablon SEAP, który sygnatariusze Porozumienia są zobowiązani samodzielnie wypełnić, jest dostępny on-line. Szczegółowe informacje dotyczące wypełniania szablonu SEAP można znaleźć w zakładce „Instrukcje” (ang. *Instructions*) w Kąciku Sygnatariuszy na stronie www.eumayors.eu.

Ogólnodostępną kopię szablonu SEAP oraz dodatkowe instrukcje można pobrać z internetowej biblioteki Porozumienia Burmistrzów: http://www.eumayors.eu/library/documents_en.htm.

1.7. Zalecana struktura SEAP

Sygnatariusze Porozumienia Burmistrzów opracowując swój *Plan działań na rzecz zrównoważonej energii* powinni zachować strukturę szablonu SEAP. Sugerowana treść Planu obejmuje następujące elementy:

- 1) Streszczenie SEAP
- 2) Ogólna strategia
 - A – Cele strategiczne i szczegółowe
 - B – Stan obecny i wizja na przyszłość
 - C – Aspekty organizacyjne i finansowe:
 - Koordynacja i utworzone/przydzielone struktury organizacyjne
 - Przydzielone zasoby ludzkie
 - Zaangażowanie zainteresowanych stron i mieszkańców
 - Szacowany budżet
 - Przewidywane źródła finansowania inwestycji ujętych w *Planie działań*
 - Planowane środki w zakresie monitoringu i oceny
- 3) Wyniki *bazowej inwentaryzacji emisji* i związane z nią informacje, obejmujące interpretację danych (zob. część II Poradnika, rozdział 4. Raportowanie i dokumentacja)
- 4) Działania i środki zaplanowane na cały okres objęty Planem (2020)
 - Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania do 2020 r.
 - Krótko/średnioterminowe działania

Dla każdego ze środków/działań należy podać (wszędzie gdzie to możliwe):

- Opis
- Odpowiedzialny wydział, osobę lub firmę
- Harmonogram (początek – koniec, kamienie milowe)
- Oszacowanie kosztów
- Szacowaną oszczędność energii/wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych
- Szacowaną redukcję emisji CO₂

1.8. Poziom szczegółowości

Poziom szczegółowości opisu każdego środka/działania zależy od samorządu lokalnego. Należy jednak mieć na uwadze fakt, że SEAP jest jednocześnie:

- roboczym instrumentem, który będzie używany podczas realizacji działań (przynajmniej przez kilka następnych lat);
- narzędziem komunikacji z zainteresowanymi stronami;
- dokumentem uzgodnionym na poziomie politycznym przez różne stronnictwa polityczne wchodzące w skład samorządu lokalnego: poziom jego szczegółowości powinien być taki, aby pozwolił uniknąć na szczeblu politycznym późniejszych dyskusji na temat znaczenia i zasięgu rozmaitych środków/działań.

1.9. Podstawowe elementy udanego SEAP

- ✓ Budowanie wsparcia ze strony interesariuszy: jeżeli oni będą wspierać realizację SEAP, nic jej nie zatrzyma! Szczególną uwagę należy zwrócić na konflikt interesów, który może zaistnieć pomiędzy zainteresowanymi stronami.
- ✓ Podjęcie długoterminowego zobowiązania politycznego.
- ✓ Zapewnienie odpowiednich źródeł finansowania.
- ✓ Poprawne wykonanie inwentaryzacji emisji CO₂. Nie można zmienić tego, co nie zostało zmierzone.
- ✓ Włączenie SEAP w życie codzienne i zarządzanie gminą: SEAP nie ma być kolejnym dokumentem, ale częścią zbiorowej kultury!
- ✓ Zapewnienie właściwego zarządzania podczas wdrażania SEAP.
- ✓ Upewnienie się, że kadra posiada odpowiednie kwalifikacje, a w razie potrzeby jej przeszkolenie.
- ✓ Umiejętność tworzenia i realizowania projektów długoterminowych.
- ✓ Aktywne poszukiwanie oraz korzystanie z doświadczeń innych miast, które już opracowały SEAP.

1.10. Dekalog zasad, o których należy pamiętać przygotowując SEAP

Podsumowaniem treści zawartych w tym Poradniku jest 10 podstawowych zasad, o których należy pamiętać opracowując SEAP. Zasady te łączą się ze zobowiązaniami podjętymi przez sygnatariuszy Porozumienia i stanowią podstawowe składniki sukcesu w przygotowaniu i realizacji SEAP. Nieprzestrzeganie tych zasad może natomiast okazać się przeszkodą w uzyskaniu pozytywnej oceny SEAP.

1) Formalne przyjęcie SEAP przez radę miasta lub gminy

Silne wsparcie polityczne jest niezbędne dla zapewnienia powodzenia całego procesu: od opracowania SEAP po jego wdrażanie i monitorowanie². Dlatego SEAP musi zostać zatwierdzony przez radę miasta lub gminy.

² Zob. rozdz. 2, część I Poradnika – wskazówki dotyczące zobowiązania politycznego.

2) **Zobowiązanie do ograniczenia emisji CO₂ o co najmniej 20% do roku 2020**

SEAP musi zawierać jasne odniesienie do podstawowego zobowiązania podjętego przez samorząd lokalny podpisujący Porozumienie Burmistrzów, tj. zobowiązania do ograniczenia emisji CO₂ o co najmniej 20% do 2020 r. Jako rok bazowy zaleca się przyjąć rok 1990. Jeżeli jednak samorząd nie dysponuje danymi umożliwiającymi opracowanie inwentaryzacji CO₂ dla tego roku, wówczas należy wybrać najbliższy kolejny rok, dla którego można zebrać najbardziej kompletne i wiarygodne dane. Ogólne zobowiązanie do redukcji emisji CO₂ musi zostać przełożone na konkretne działania i środki wraz z oszacowaniem w tonach związanej z nimi redukcji emisji CO₂ do roku 2020 (szablon SEAP, część 3). Samorządy lokalne, które formułują długoterminowy cel w zakresie redukcji emisji CO₂ (np. do roku 2030), powinny wyznaczyć sobie pośredni cel do roku 2020, co umożliwi porównywanie osiągnięć miast.

3) **Sporządzenie *bazowej inwentaryzacji emisji CO₂* (BEI)**

SEAP powinien zostać opracowany w oparciu o solidną wiedzę na temat lokalnej sytuacji w dziedzinie energii i emisji gazów cieplarnianych. Dlatego też konieczna jest ocena aktualnej sytuacji w tym zakresie³. Obejmuje ona sporządzenie *bazowej inwentaryzacji emisji CO₂* (BEI), które stanowi jedno z kluczowych zobowiązań podejmowanych w ramach Porozumienia Burmistrzów⁴. Wyniki *bazowej inwentaryzacji emisji* muszą zostać włączone do SEAP.

BEI oraz kolejne inwentaryzacje stanowią niezbędny instrument pozwalający samorządowi lokalnemu uzyskać jasną wizję hierarchii ważności działań, ocenić efekt zastosowania środków redukcji emisji oraz określić postęp w zbliżaniu się do celu. Dzięki temu można podtrzymać motywację wszystkich zaangażowanych stron, gdyż mają one szansę zaobserwować rezultaty swoich wysiłków.

Na szczególną uwagę zasługują następujące wskazówki:

- *Bazowa inwentaryzacja emisji* musi dokładnie odzwierciedlać sytuację lokalną, tzn. być sporządzona na podstawie danych dotyczących zużycia/produkcji energii, mobilności itp. na terytorium zarządzanym przez dany samorząd. Obliczenia dokonane na podstawie średnich krajowych/regionalnych w większości przypadków nie będą trafne, gdyż nie uwzględniają wysiłków samorządu zmierzających do osiągnięcia obranego celu w zakresie redukcji emisji CO₂.
- Metodologia i źródła danych mimo upływu czasu powinny pozostawać spójne.
- BEI musi obejmować przynajmniej te sektory, w których samorząd zamierza podjąć działania zmierzające do zmniejszenia emisji CO₂, tzn. wszystkie sektory będące jej znaczącym źródłem: budynki oraz wyposażenie/urządzenia mieszkalne, komunalne i usługowe, a także transport.
- BEI powinna być dokładna i ścisła, lub przynajmniej przedstawiać sensowną, możliwą do przyjęcia wizję rzeczywistości.
- Proces zbierania danych, ich źródła oraz metodologia wyliczania BEI powinny być dobrze udokumentowane (jeżeli nie w samym Planie, to przynajmniej w aktach urzędu miasta lub gminy).

3 Zob. rozdz. 5, część I Poradnika – wskazówki dotyczące oceny aktualnej sytuacji.

4 Zob. część II Poradnika – wskazówki dotyczące sporządzania inwentaryzacji emisji CO₂.

4) Kompleksowe środki/działania obejmujące kluczowe sektory

Zobowiązanie podjęte przez sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów dotyczy zmniejszenia emisji CO₂ *w podlegających im jednostkach terytorialnych*. Dlatego SEAP musi zawierać spójny zestaw środków/działań obejmujących kluczowe sektory: nie tylko budynki i urządzenia komunalne, ale także główne sektory działalności występujące na obszarze podlegającym władzom lokalnym: sektor mieszkalny, usługowy, transport publiczny i prywatny, przemysł (opcjonalnie) itp.⁵ Zaleca się, aby przed rozpoczęciem planowania działań i środków służących redukcji emisji ustalić długoterminową wizję z jasno określonymi celami⁶. Niniejszy Poradnik zawiera szereg sugestii dotyczących strategii i środków, które można wprowadzić na szczeblu lokalnym⁷.

5) Strategie i działania do roku 2020

Plan musi zawierać wyraźny zarys strategicznych działań, które samorząd lokalny zamierza podjąć, aby do roku 2020 zrealizować swoje zobowiązania. Musi on uwzględniać:

- Długoterminową strategię i cele do roku 2020, obejmujące konkretne zobowiązania w obszarach takich jak: planowanie przestrzenne, transport i mobilność, zamówienia publiczne, standardy dla nowych/remontowanych budynków itp.
- Szczegółowe środki – na najbliższe 3–5 lat – stanowiące przełożenie długoterminowej strategii na działania. Ważne jest, aby dla każdego środka/działania sporządzić opis, wskazać odpowiedzialny wydział lub osobę, ramy czasowe (początek – koniec, kamienie milowe), szacunkowe koszty i źródła finansowania, szacunkowe oszczędności energii oraz wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych, a także towarzyszącą im szacunkową redukcję emisji CO₂.

6) Przystosowanie struktur miejskich

Jednym z czynników decydujących o sukcesie całego procesu opracowania, wdrażania i monitorowania SEAP jest zapewnienie, by Plan ten nie był postrzegany przez różne wydziały lokalnej administracji jako dokument zewnętrzny, ale był zintegrowany z ich codzienną pracą. Dlatego właśnie „przystosowanie struktur miejskich” stanowi kolejne kluczowe zobowiązanie w ramach Porozumienia Burmistrzów⁸. SEAP powinien wskazać, które struktury już istnieją, a które należy stworzyć dla potrzeb realizacji działań i monitorowania rezultatów. Należy również określić, jakie są dostępne zasoby kadrowe.

7) Mobilizacja społeczeństwa obywatelskiego

Podstawą wdrażania *Planu działań* i czynnikiem koniecznym dla osiągnięcia jego celów jest udział i zaangażowanie społeczeństwa obywatelskiego⁹. Jego mobilizacja stanowi część zobowiązań podejmowanych w ramach Porozumienia Burmistrzów. Plan powinien opisywać, jak społeczeństwo zostało włączone w jego opracowanie, a także w jaki sposób będzie zaangażowane w jego realizację i kontynuację działań.

5 Zob. rozdz. 1, część II Poradnika – więcej informacji na temat sektorów, które należy uwzględnić w SEAP.

6 Zob. rozdz. 6, część I Poradnika – wskazówki dotyczące ustalania wizji i celów.

7 Zwłaszcza rozdz. 8, część I i część III Poradnika.

8 Zob. rozdz. 3, część I Poradnika – wskazówki dotyczące przystosowania struktur miejskich.

9 Zob. rozdz. 4, część I Poradnika – wskazówki dotyczące mobilizacji społeczeństwa obywatelskiego.

8) Finansowanie

Plan działań nie może być realizowany bez odpowiednich środków finansowych. Należy w nim wskazać główne źródła finansowania działań¹⁰.

9) Monitorowanie i raportowanie

Regularne monitorowanie wdrażania SEAP z wykorzystaniem odpowiednich wskaźników, a następnie wprowadzenie do Planu stosownych poprawek pozwala ocenić, czy samorząd lokalny osiąga obrane cele, jak również umożliwia wprowadzenie – jeśli to konieczne – środków naprawczych. Sygnatariusze Porozumienia są zobowiązani do przedkładania co dwa lata od daty złożenia SEAP raportu z jego wdrażania. W najbliższym czasie planuje się opracowanie szczegółowych wytycznych dotyczących monitoringu i raportowania. SEAP powinien zawierać krótki opis sposobu, w jaki władze lokalne zamierzają zapewnić kontynuację podjętych działań i monitorować ich rezultaty¹¹.

10) Przedłożenie SEAP i wypełnienie szablonu

Sygnatariusze Porozumienia Burmistrzów zobowiązują się do przedłożenia swoich *Planów działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP) w okresie roku od dnia przystąpienia do Porozumienia. SEAP zredagowany w języku krajowym (lub w języku angielskim) należy przesłać za pośrednictwem strony internetowej Porozumienia Burmistrzów. Jednocześnie sygnatariusze Porozumienia są zobowiązani wypełnić w języku angielskim szablon SEAP dostępny on-line. Pozwoli im to podsumować rezultaty *bazowej inwentaryzacji emisji* oraz główne elementy swoich Planów. Szablon powinien zostać wypełniony starannie, z zachowaniem odpowiedniego poziomu szczegółowości i powinien odzwierciedlać zawartość SEAP, który stanowi formalnie zatwierdzony dokument. Szczegółowa instrukcja dotycząca wypełniania szablonu znajduje się na stronie internetowej Porozumienia.

10 Zob. rozdz. 9, część I Poradnika – wskazówki dotyczące finansowania SEAP.

11 Zob. rozdz. 11, część I Poradnika – wskazówki dotyczące monitorowania i raportowania.



Rozdział 2. Zobowiązanie polityczne

Dla osiągnięcia powodzenia całego procesu – od opracowania SEAP po jego wdrażanie i monitorowanie – konieczne jest zapewnienie mu odpowiedniego wsparcia na najwyższym poziomie politycznym. Podpisanie Porozumienia Burmistrzów przez radę miasta (lub równorzędny organ decyzyjny) już stanowi jasny i widoczny znak podjęcia zobowiązania. W celu wzmocnienia politycznego wsparcia przydatne może okazać się przypomnienie wielu korzyści, jakie wdrożenie SEAP może przynieść władzom lokalnym (zob. Załącznik 2).

Dlaczego burmistrzowie przystępują do Porozumienia Burmistrzów?

„...Aby pokazać, że **władze lokalne już działają i prowadzą walkę ze zmianami klimatu**. Państwa potrzebują pomocy samorządów, aby realizować cele zdefiniowane w protokole z Kioto i dlatego powinny wspierać ich wysiłki...”
– *Denis Baupin, zastępca mera, Paryż (Francja)*.

„...Aby stać się **silnym partnerem dla Komisji Europejskiej** i mieć wpływ na politykę i wybór środków, których zastosowanie pomaga miastom osiągać cele Porozumienia...” – *Lian Merx, zastępca burmistrza, Delft (Holandia)*.

„...Aby **spotykać ludzi mających takie same ambicje**, zyskać motywację, uczyć się od siebie nawzajem...” – *Manuela Rottmann, zastępca burmistrza, Frankfurt nad Menem (Niemcy)*.

„...Aby wspierać ruch, który zobowiązuje miasta do osiągania ich celów, pozwala monitorować rezultaty i **angażuje mieszkańców Europy** – ponieważ jest to ich ruch...” – *Philippe Tostain, radny, Lille (Francja)*.

Decydenci samorządowi powinni wspierać ten proces poprzez przydzielenie do opracowania i wdrażania SEAP odpowiednich zasobów kadrowych, czyli osób które otrzymają upoważnienie, odpowiedni budżet i czas na realizację tych zadań. Niezwykle istotne jest, aby były one włączone w opracowywanie SEAP, dzięki czemu będą go akceptować i popierać. Polityczne zaangażowanie i przywództwo stymulują cykl zarządzania, dlatego należy o nie zabiegać od samego początku. Kolejny ważny krok to formalne zatwierdzenie przez radę miasta (lub równorzędny organ decyzyjny) SEAP oraz budżetu koniecznego do jego wdrażania w pierwszym roku i kolejnych latach.

Jako najwyższy organ decyzyjny, rada miasta powinna być ściśle informowana o monitoringu działań związanych z wdrażaniem SEAP. Regularnie należy zatem opracowywać i poddawać dyskusji raport z wdrażania SEAP. W ramach Porozumienia raport ten musi być

składany co dwa lata w celu oceny, kontroli i weryfikacji. Jeśli to konieczne, SEAP powinien być odpowiednio aktualizowany.

Wreszcie kluczowi decydenci samorządowi mogą także uczestniczyć w:

- integrowaniu wizji zawartej w SEAP z innymi działaniami i inicjatywami realizowanymi przez odpowiednie wydziały urzędu miasta/gminy oraz kontrolowaniu, czy jest ona częścią ogólnego planowania;
- nadzorowaniu realizacji długoterminowych zobowiązań w zakresie wdrażania i monitorowania SEAP podczas całego okresu objętego Planem;
- zapewnieniu wsparcia obywateli i zaangażowania interesariuszy;
- upewnieniu się, że samorząd i mieszkańcy są włączeni w proces opracowania, wdrażania i monitorowania SEAP;
- współpracy sieciowej z innymi sygnatariuszami Porozumienia Burmistrzów, wymianie doświadczeń i dobrych praktyk, tworzeniu efektu synergii i zachęcaniu innych miast i gmin do włączenia się do Porozumienia.

Nie istnieje jedna droga wiodąca do politycznego zaangażowania. W różnych krajach funkcjonują odmienne struktury administracyjne, sposoby zatwierdzania uchwał oraz rodzaje kultury politycznej. To właśnie samorząd posiada najpełniejszą wiedzę, jak postępować, by doprowadzić do podjęcia politycznego zobowiązania koniecznego do opracowania, wdrożenia i raportowania SEAP, np. z kim i w jakiej kolejności należy się skontaktować (burmistrz, rada miasta, specjalne komisje...).

Sugestie, jak zapewnić niezbędne zaangażowanie na szczeblu lokalnym:

- ✓ Przekazać burmistrzowi i najważniejszym liderom politycznym notki informacyjne na temat korzyści płynących z opracowania SEAP i potrzebnych do tego zasobów. Teksty informacji przekazanych władzom politycznym powinny być krótkie, spójne i zrozumiałe;
- ✓ Powiadomić główne stronnictwa polityczne;
- ✓ Poinformować i włączyć społeczeństwo/obywateli i innych interesariuszy;
- ✓ Wyraźnie nawiązać do innych decyzji podjętych na tym polu przez radę miasta (powiązanych z SEAP strategii i planów, lokalnej Agendy 21 itp.);
- ✓ Wykorzystywać okazje, np. gdy media koncentrują się na zagadnieniach związanych ze zmianami klimatu;
- ✓ Wyraźnie informować o przyczynach i skutkach zmian klimatycznych oraz o praktycznej i skutecznej odpowiedzi na to zjawisko;
- ✓ Podkreślać korzyści inne niż wkład w ograniczanie zmian klimatu (społeczne, ekonomiczne, dotyczące zatrudnienia, jakości powietrza...). Przekaz powinien być prosty, przejrzysty i dostosowany do odbiorcy;
- ✓ Skoncentrować się na tych środkach, co do których możliwe jest osiągnięcie porozumienia między najważniejszymi interesariuszami.

Dodatkowe źródła informacji

Projekt MUE-25 – Projekt „Managing Urban Europe-25 (MUE-25)” oferuje szereg sugestii, jak budować zaangażowanie polityczne:

- http://www.mue25.net/Political_Commitment_200907_t1z4D.PDF.file.

Organizacja Policy Network w publikacji *Budowanie niskowęglowej przyszłości: polityka ograniczania zmian klimatu* poświęca rozdział politycznym strategiom służącym wzmocnieniu polityki ochrony klimatu:

- <http://politicsofclimatechange.files.wordpress.com/2009/06/building-a-low-carbon-future-pamphlet-chapter-05.pdf>.



Rozdział 3. Adaptacja struktur administracyjnych¹

Przygotowywanie i wdrażanie zrównoważonej polityki energetycznej stanowi wyzwanie i jest czasochłonnym procesem, który musi być systematycznie planowany i zarządzany. Wymaga on współpracy i koordynacji różnych wydziałów lokalnej administracji, takich jak wydział ochrony środowiska, zagospodarowania gruntów i planowania przestrzennego, gospodarki i spraw społecznych, budownictwa i infrastruktury, transportu, finansów, ds. przetargów itp.

Ponadto jednym z warunków decydujących o sukcesie całego procesu opracowania, wdrażania i monitorowania SEAP jest, aby nie był on postrzegany przez różne wydziały lokalnej administracji jako dokument zewnętrzny, ale był zintegrowany z ich codzienną pracą: mobilnością i planowaniem przestrzeni miejskich, zarządzaniem własnością komunalną (budynkami, taborem miejskim, oświetleniem publicznym...), wewnętrzną i zewnętrzną komunikacją, zamówieniami publicznymi...

Jasna struktura administracyjna oraz przydział obowiązków stanowią warunek wstępny udanego i zrównoważonego wdrażania SEAP. Brak koordynacji pomiędzy różnymi liniami politycznymi, wydziałami urzędu miasta/gminy oraz zewnętrznymi organizacjami to poważna wada planowania energetycznego czy planowania w dziedzinie transportu w wielu samorządach.

Dlatego właśnie „*Przystosowanie struktur miejskich wraz z przydzieleniem odpowiednich zasobów kadrowych*” stanowi formalne zobowiązanie ze strony miast podpisujących Porozumienie Burmistrzów.

A zatem wszyscy sygnatariusze Porozumienia powinni dostosować i zoptymalizować swoje wewnętrzne struktury administracyjne. Powinni przydzielić określonym wydziałom stosowne kompetencje, a także wystarczające zasoby finansowe i kadrowe, aby mogły realizować zobowiązania podjęte w ramach Porozumienia Burmistrzów.

3.1. Jak dostosować struktury administracyjne?

Tam gdzie na potrzeby podobnych działań już wcześniej zostały utworzone odpowiednie struktury organizacyjne (jednostka ds. zarządzania energią, jednostka koordynująca realizację programu Lokalna Agenda 21 itp.), mogą one zostać wykorzystane do realizacji zadań związanych z Porozumieniem Burmistrzów.

Już na początku procesu opracowywania SEAP należy wskazać osobę odpowiedzialną za cały ten proces. Musi on/ona posiadać pełne wsparcie ze strony samorządu i władz,

¹ Części tego rozdziału pochodzą ze strony <http://www.movingsustainably.net/index.php/movsus:mshome> opracowanej przez Sekretariat ds. Środowiska i Zrównoważonego Rozwoju Związku Miast Bałtyckich i współfinansowanej przez Unię Europejską. Więcej informacji o budowaniu kompetencji i wcześniejszych doświadczeniach w tym zakresie znaleźć można na stronie projektu MODEL www.energymodel.eu.

a także konieczny czas i środki budżetowe, aby móc zrealizować swoje zadania. W dużych miastach taka osoba może mieć do dyspozycji nawet specjalną jednostkę organizacyjną i odpowiedni personel. W zależności od rozmiaru miasta czy gminy konieczne może również okazać się wyznaczenie jednej osoby do zbierania danych i przeprowadzenia inwentaryzacji emisji CO₂.

Przykładem prostej struktury organizacyjnej może być struktura złożona z dwóch grup:

- Komitet sterujący utworzony przez polityków i kierowników wyższego szczebla. Jego misją jest wskazanie strategicznego kierunku oraz zapewnienie koniecznego wsparcia politycznego dla całego procesu.
- Jedna lub kilka grup roboczych, które tworzą kierownik ds. planowania energetycznego, kluczowi pracownicy różnych wydziałów urzędu miasta lub gminy, instytucji publicznych itp. Ich zadanie polega na opracowaniu SEAP, realizacji działań, zapewnieniu udziału interesariuszy, organizowaniu monitoringu, pisanii raportów itp. W grupach roboczych mogą znaleźć się osoby bezpośrednio zaangażowane w działania przewidziane w SEAP, ale nie pracujące w urzędzie miasta czy gminy.

Zarówno komitetowi sterującemu, jak i grupie roboczej potrzebny jest zdecydowany lider, chociaż oba te zespoły powinny móc pracować wspólnie. Ponadto należy jasno określić cele i zadania każdej z tych grup. Zaleca się stworzenie dokładnego programu spotkań oraz strategii raportowania, co pozwoli zyskać pełną kontrolę nad procesem przygotowania, wdrażania i raportowania SEAP.

Zasadniczą kwestię stanowi zintegrowanie zrównoważonego zarządzania energią z innymi działaniami i inicjatywami realizowanymi przez odpowiednie wydziały miejskie. Należy się także upewnić, że samorząd lokalny uczynił z zarządzania energią element swojego ogólnego planowania. Wymagana jest także współpraca międzywydziałowa i międzysektorowa oraz zgodność i integracja celów organizacyjnych z celami opisanymi w SEAP.

Stworzenie schematu blokowego ilustrującego różne interakcje zachodzące pomiędzy zaangażowanymi wydziałami i osobami pomoże wskazać, jakie zmiany w organizacji urzędu miasta czy gminy mogą okazać się konieczne. Role i obowiązki należy rozdzielić pomiędzy jak największą liczbę najważniejszych pracowników administracji, aby osiągnąć maksymalne zaangażowanie całego urzędu w proces przygotowania i wdrażania SEAP.

W dotarciu do pracowników różnych wydziałów urzędu miasta czy gminy i przekonaniu ich do zaangażowania się w realizację zobowiązań podjętych w ramach Porozumienia Burmistrzów może pomóc specjalna kampania komunikacyjna.

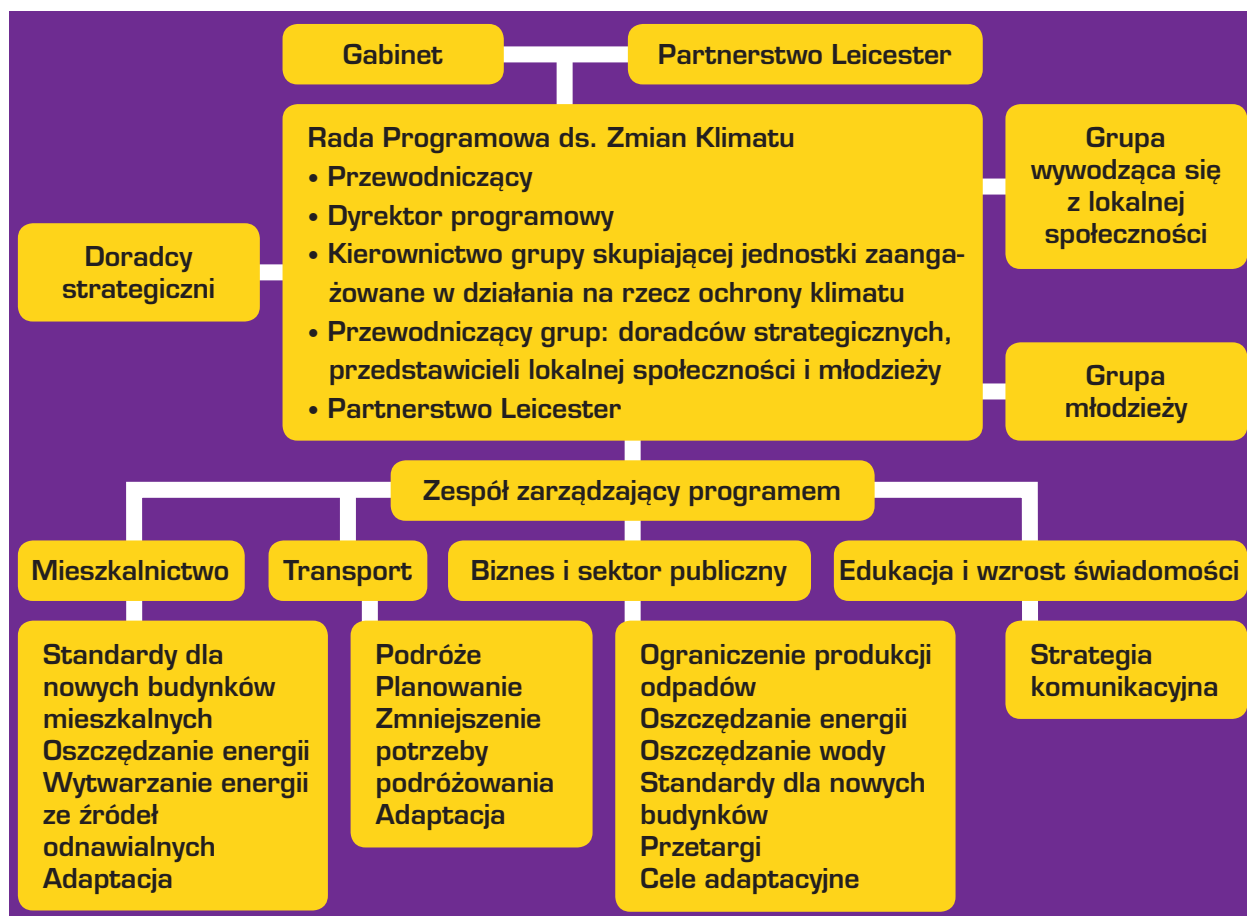
Ponadto nie należy zaniedbywać odpowiednich szkoleń, np. z zakresu kompetencji technicznych (dotyczących efektywności energetycznej, wykorzystania odnawialnych źródeł energii, efektywnego transportu...), zarządzania projektami, zarządzania danymi (brak umiejętności w tej dziedzinie może stanowić poważną przeszkodę!), zarządzania finansami, przygotowania projektów inwestycyjnych oraz komunikacji (jak promować zmiany zachowań itp.). Bardzo pożyteczna może okazać się tutaj współpraca z lokalnymi uczelniami.

3.2. Przykłady z miast-sygnatariuszy

Poniżej przedstawiono przykłady struktur administracyjnych, które utworzyły odpowiednio miasto Monachium i Leicester, aby opracować i wdrożyć swoje lokalne strategie energetyczne.



Rys. 1: Struktura administracyjna miasta Monachium



Rys. 2: Struktura administracyjna miasta Leicester

3.3. Wsparcie zewnętrzne

W zależności od wielkości i dostępności zasobów kadrowych samorząd lokalny może skorzystać z pomocy Struktur Wspierających lub agencji energetycznych. Może nawet zlecać innym niektóre zadania (np. opracowanie *bazowej inwentaryzacji emisji*) lub też korzystać z pomocy stażystów (studenci czy doktoranci mogą wykonać większą część pracy związanej ze zbieraniem danych i wprowadzaniem ich do narzędzia wyliczającego wielkość emisji gazów cieplarnianych).

Struktury Wspierające – Koordynatorzy Porozumienia i Organizacje Wspierające

Samorządy, które nie posiadają odpowiednich umiejętności lub zasobów, aby samodzielnie przygotować i wdrożyć SEAP, mogą otrzymać wsparcie od organizacji lub administracji posiadających takie zdolności.

Struktury Wspierające (Koordynatorzy Porozumienia i Organizacje Wspierające) zapewniają strategiczną pomoc oraz wsparcie techniczne i finansowe samorządom mającym polityczną wolę podpisania Porozumienia Burmistrzów, którym jednak brak umiejętności i/lub zasobów, by wypełnić związane z nim zobowiązania.

Struktury Wspierające są również powołane do bliskiego kontaktu z Komisją Europejską i Biurem Porozumienia Burmistrzów, aby mogły zapewnić możliwie najlepsze wdrażanie Porozumienia. Dlatego Struktury Wspierające są oficjalnie uznawane przez Komisję za głównych sprzymierzeńców w przekazywaniu przesłania Porozumienia i zwiększaniu jego oddziaływania.

Istnieją dwa typy Struktur Wspierających:

- 1) Krajowe i regionalne organy administracji publicznej, regiony, hrabstwa, prowincje, aglomeracje (Koordynatorzy Porozumienia);
- 2) Sieci lub stowarzyszenia władz lokalnych i regionalnych (Organizacje Wspierające).

Koordynatorzy Porozumienia i Organizacje Wspierające mogą zaoferować miastom i gminom bezpośrednie wsparcie techniczne i finansowe, takie jak:

- Mobilizowanie ekspertów technicznych w celu udzielenia sygnatariuszom Porozumienia pomocy w przygotowaniu *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI) lub *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP).
- Opracowanie lub przystosowanie metodologii opracowania SEAP, z uwzględnieniem narodowego lub regionalnego kontekstu.
- Wskazanie możliwości w zakresie finansowania wdrażania SEAP.
- Przeszkolenie lokalnych urzędników, którzy będą najbardziej zaangażowani w przygotowanie i wdrażanie SEAP.

Kilka konkretnych przykładów:

- Region Andaluzyja przeprowadził na swoim obszarze inwentaryzację emisji, która zostanie wykorzystana przez sygnatariuszy Porozumienia z tego regionu do opracowania ich Planów działań.
- Polska Sieć „Energie Cités” (PNEC) zapewniła bezpośrednie wsparcie techniczne czterem polskim miastom, które w 2009 r. przystąpiły do Porozumienia Burmistrzów. Pomoc ta opierała się na metodologii opracowanej w ramach projektu MODEL (Management Of Domains related to Energy in Local authorities – Zarządzanie energią w gminach) współfinansowanego z europejskiego programu IEE. PNEC nadal wspiera wszystkich polskich sygnatariuszy

Porozumienia Burmistrzów oraz polskie miasta pragnące przyłączyć się do tej inicjatywy.

- Prowincja Barcelona nie tylko bezpośrednio sfinansowała opracowanie SEAP we wspieranych przez nią miastach będących sygnatariuszami Porozumienia, ale także, korzystając z instrumentu finansowego ELENA (European Local Energy Assistance), przygotowuje program inwestycyjny obejmujący m.in. instalację systemów fotowoltaicznych, z którego te miasta skorzystają.

Agencje energetyczne

Lokalne i regionalne agencje energetyczne (LAREA) były przez dekady aktywne w dziedzinie lokalnej polityki energetycznej, a zatem ich wiedza i umiejętności mogą być bardzo użyteczne dla sygnatariuszy Porozumienia, zwłaszcza dla tych, którym brakuje kompetencji technicznych.

Zasadniczo jednym z pierwszych działań agencji jest przygotowanie planu energetycznego lub uaktualnienie planów już istniejących na obszarze jej działania. Ten strategiczny proces zazwyczaj składa się z kilku kroków, m.in. zebrania danych energetycznych, sporządzenia bilansu energetycznego oraz opracowania krótko-, średnio- i długoterminowej polityki energetycznej oraz planów energetycznych.

W związku z tym sygnatariusze Porozumienia mogą oczekiwać od swoich agencji lokalnych i regionalnych kompleksowych porad we wszystkich kwestiach związanych z energią, a także pomocy technicznej przydatnej w opracowaniu BEI oraz SEAP.

Dodatkowe źródła informacji

Irlandzka Narodowa Agencja Energetyczna (SEI) przygotowała poradnik pt. „Co jest potrzebne do stworzenia i zrealizowania Programu Zarządzania Energią” („Resourcing the Energy Management Programme”):

- <http://www.sustainableenergyireland.ie/uploadedfiles/EnergyMAP/tools/O1-10a%20Resourcing%20the%20Energy%20Management%20Programme%20v1.0.pdf>.



Rozdział 4. Budowanie wsparcia ze strony interesariuszy¹

Całe społeczeństwo odgrywa istotną rolę w podejmowaniu wraz z władzami lokalnymi wyzwania klimatycznego i energetycznego. Razem muszą oni stworzyć wspólną wizję na przyszłość, wskazać sposoby jej urzeczywistnienia oraz zaangażować niezbędne zasoby kadrowe i finansowe.

Zaangażowanie interesariuszy stanowi początkowy punkt procesu zachęcania do zmiany zachowań, która jest niezbędnym dopełnieniem działań technicznych ujętych w SEAP. To klucz do zgodnego i skoordynowanego wdrażania SEAP.

Poglądy mieszkańców i interesariuszy powinny być znane, zanim zostaną opracowane szczegółowe plany. A zatem powinni oni zostać zaangażowani i mieć możliwość uczestniczenia we wszystkich etapach procesu opracowywania SEAP: budowaniu wizji, definiowaniu bliższych i dalszych celów, ustalaniu priorytetów itp. Istnieją różne stopnie zaangażowania: od „powiadomienia” do „zmobilizowania”. W celu przygotowania udanego SEAP zaleca się zabiegać o jak najwyższy stopień udziału interesariuszy i obywateli w procesie jego opracowania i realizacji.

Udział zainteresowanych stron jest ważny z rozmaitych względów:

- Ich udział w tworzeniu polityki czyni ją bardziej przejrzystą i demokratyczną.
- Decyzja podejmowana z udziałem wielu interesariuszy opiera się na bardziej rozległej wiedzy.
- Szeroki consensus wpływa na większą akceptację oraz poprawę jakości, efektywności i wiarygodności *Planu* (konieczne jest przynajmniej upewnienie się, że zainteresowane strony nie sprzeciwiają się niektórym projektom).
- Poczucie udziału w procesie planowania zapewnia długoterminową akceptację oraz wspieranie strategii i środków ograniczenia emisji, a także ich żywotność.
- Zdarza się, że Plany otrzymują silniejsze wsparcie ze strony zewnętrznych interesariuszy niż wewnętrznego kierownictwa czy pracowników urzędu miasta.

Z tych właśnie przyczyn formalne zobowiązanie sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów obejmuje *„Mobilizowanie społeczeństwa obywatelskiego na podlegających nam obszarach do udziału w opracowaniu Planu działań”*.

4.1. Kim są interesariusze?

Pierwszy krok to wskazanie głównych interesariuszy, którymi są:

- ci, na interesy których SEAP wywiera wpływ;
- ci, których działania mają wpływ na SEAP;
- ci, którzy kontrolują lub posiadają informacje, zasoby, specjalistyczną wiedzę i umiejętności potrzebne do opracowania i realizacji strategii;
- ci, których udział i zaangażowanie są konieczne do udanej realizacji SEAP.

¹ Część tego rozdziału bazuje na tekście <http://www.movingsustainably.net/index.php/movsus:mshome> opracowanym przez Sekretariat ds. Środowiska i Zrównoważonego Rozwoju Związku Miast Bałtyckich i współfinansowanym przez Unię Europejską.

Opracowanie i wdrażanie SEAP: główne kroki – rola najważniejszych uczestników				
Faza	Krok	Rola zaangażowanych stron		
		Rada miasta lub równorzędny organ	Administracja lokalna	Interesariusze
Rozpoczęcie	Polityczne zaangażowanie i podpisanie Porozumienia	Podjęcie wstępnego zobowiązania. Podpisanie Porozumienia Burmistrzów. Zapewnienie lokalnej administracji koniecznego impulsu do rozpoczęcia procesu opracowania i wdrażania SEAP.	Zachęcanie władz politycznych do działania. Informowanie ich o korzyściach (i niezbędnych zasobach).	Wywieranie nacisku na władze polityczne, aby podjęły działania (jeśli to konieczne).
	Adaptacja miejskich struktur administracyjnych		Przydzielenie odpowiednich zasobów kadrowych i adaptacja struktur administracyjnych.	
	Budowanie wsparcia ze strony interesariuszy	Zapewnienie bodźca koniecznego dla udziału interesariuszy. Pokazanie, że ich udział i wsparcie są uznawane za ważne.	Wskazanie głównych interesariuszy, decyzja, które kanały komunikacji zostaną wykorzystane. Poinformowanie ich o procesie, który ma się rozpocząć i zebranie ich opinii.	Wyrażenie swoich opinii, wyjaśnienie swojej potencjalnej roli w procesie opracowania i wdrażania SEAP.
Planowanie	Ocena aktualnej sytuacji: Gdzie jesteśmy?	Upewnienie się, że niezbędne dla fazy planowania zasoby są dostępne.	Przeprowadzenie wstępnej oceny, zebranie potrzebnych danych i opracowanie bazowej inwentaryzacji emisji CO ₂ . Upewnienie się, że interesariusze są odpowiednio zaangażowani.	Dostarczenie wartościowych danych, dzielenie się wiedzą.
	Określenie wizji: Dokąd chcemy dojść?	Wsparcie tworzenia wizji. Upewnienie się, że jest wystarczająco ambitna. Zatwierdzenie wizji (jeśli jest odpowiednia).	Ustalenie wizji oraz celów, których osiągnięcie wspierze jej realizację. Upewnienie się, że podziela ją główni interesariusze i władze lokalne.	Udział w określaniu wizji, wyrażenie swoich opinii na temat przyszłości miasta.
	Opracowanie Planu: Jak się tam dostaniemy?	Wsparcie opracowania Planu. Zdefiniowanie priorytetów zgodnie z uprzednio określoną wizją.	Opracowanie Planu: wskazanie polityki i środków zgodnych z wizją i celami; ustalenie budżetu i finansowania, harmonogramu, wskaźników; podział odpowiedzialności. Informowanie władz politycznych, angażowanie interesariuszy. Stworzenie partnerstwa z kluczowymi interesariuszami (jeśli to konieczne).	Udział w opracowaniu Planu. Zapewnienie wkładu i informacji zwrotnej.
	Zatwierdzenie Planu i jego przedłożenie	Zatwierdzenie Planu i niezbędnego budżetu.	Przedłożenie SEAP za pośrednictwem strony internetowej Porozumienia Burmistrzów. Udzielanie informacji na temat Planu.	Wywieranie nacisku na władze polityczne, aby zatwierdziły Plan (jeśli to konieczne).
Wdrażanie	Wdrażanie	Zapewnienie długoterminowego politycznego wsparcia procesu opracowania i realizacji SEAP.	Koordinacja realizacji SEAP. Upewnienie się, że każdy z interesariuszy jest świadomy swojej roli w tym procesie.	Każdy interesariusz wdraża środki redukcji emisji, za które jest odpowiedzialny.
		Upewnienie się, że polityka energetyczna i klimatyczna jest elementem codziennej pracy lokalnej administracji.	Wdrażanie środków redukcji emisji, za które odpowiedzialność ponosi samorząd. Dawanie przykładu. Informowanie o swoich działaniach.	Wywieranie nacisku/zachęcanie lokalnej administracji do wdrażania środków, za które ponosi odpowiedzialność (jeśli to konieczne).
		Okazanie zainteresowania wdrażaniem Planu, zachęcanie interesariuszy do działania, dawanie przykładu.	Zachęcanie interesariuszy do działania (kampanie informacyjne). Właściwe informowanie ich o dostępnych źródłach finansowania EE i OZE.	Zmiana zachowań, działania na rzecz EE i wykorzystania OZE, ogólne wspieranie realizacji SEAP.
Monitorowanie i raportowanie		Współpraca sieciowa z innymi sygnatariuszami Porozumienia Burmistrzów, wymiana doświadczeń i najlepszych praktyk, tworzenie synergii i zachęcanie innych miast i gmin do zaangażowania się w Porozumienie Burmistrzów.	Przystąpienie do regularnego monitorowania Planu: zaawansowania działań i oceny ich efektu.	Zachęcanie innych interesariuszy do działania.
	Monitorowanie	Prośba o regularne informacje na temat stopnia zaawansowania realizacji Planu.		Zapewnienie koniecznego wkładu i danych.
	Przygotowanie i złożenie raportu z wdrażania	Zatwierdzenie raportu (jeśli jest właściwy).	Okresowe składanie władzom politycznym oraz interesariuszom raportów na temat zaawansowania realizacji planu. Informowanie o rezultatach. Składanie co dwa lata, za pośrednictwem strony CoMD, raportu na temat wdrażania SEAP.	Skomentowanie raportu oraz zaprezentowanie wykorzystania tych środków, za które ponoszą odpowiedzialność.
	Ocena	Upewnienie się, że aktualizacje Planu mają miejsce w regularnych odstępach czasu.	Cykliczne aktualizowanie Planu zgodnie z uzyskanymi doświadczeniami i rezultatami. Zaangażowanie władz politycznych i interesariuszy.	Udział w aktualizacji Planu.

Tabela na poprzedniej stronie ilustruje potencjalne role, jakie samorząd i interesariusze mogą odgrywać w procesie opracowania i realizacji SEAP, przedstawionym w zarysie w rozdziale 1.

Oto lista interesariuszy potencjalnie ważnych w kontekście SEAP:

- Lokalna administracja: odpowiednie wydziały urzędu miasta i przedsiębiorstwa komunalne (miejskie przedsiębiorstwa energetyczne, firmy transportowe itp.),
- Lokalne i regionalne agencje energetyczne,
- Partnerzy finansowi, tacy jak banki, fundusze prywatne, firmy typu ESCO²,
- Interesariusze instytucjonalni np. izby handlowe, izby architektów i inżynierów,
- Dostawcy energii, przedsiębiorstwa energetyczne,
- Podmioty działające w sektorze transportu i mobilności: prywatne/publiczne firmy transportowe itp.,
- Sektor budownictwa: firmy budowlane, deweloperzy,
- Biznes i przemysł,
- Koordynatorzy Porozumienia, Organizacje Wspierające Porozumienie i agencje energetyczne,
- Organizacje pozarządowe i inni reprezentanci społeczeństwa obywatelskiego,
- Przedstawiciele społeczeństwa obywatelskiego, tacy jak studenci, pracownicy itp.,
- Istniejące struktury (Agenda 21 ...),
- Uniwersytety,
- Osoby wykształcone (konsultanci ...),
- Tam gdzie jest to istotne, przedstawiciele narodowej/regionalnej administracji i/lub administracji sąsiednich miast/gmin w celu zapewnienia koordynacji i spójności z planami i działaniami podejmowanymi na innych szczeblach decyzyjnych,
- Turyści, tam gdzie przemysł turystyczny stanowi znaczące źródło emisji.

4.2. Jak zaangażować interesariuszy?

Ich udział w procesie opracowania i wdrażania SEAP można osiągnąć używając różnych metod i technik. Pożyteczne może się okazać skorzystanie z pomocy profesjonalnego animatora, który będzie pełnił funkcję neutralnego moderatora. Można wziąć pod uwagę różne stopnie uczestnictwa i rozmaite narzędzia³:

Stopień zaangażowania		Przykładowe narzędzia
1	Informacja i edukacja	broszury, biuletyny, ogłoszenia, wystawy, wizyty studyjne
2	Informacja i informacja zwrotna	gorąca linia telefoniczna, strona www, spotkania, telekonferencje, sondaże i ankiety, wystawy z udziałem personelu, sondaże deliberatywne
3	Zaangażowanie i konsultacja	warsztaty, dyskusje grupowe, fora, dni otwartych drzwi
4	Rozszerzone zaangażowanie	Spółeczne komitety doradcze, planowanie praktycznych rozwiązań, sądy obywatelskie

² ESCO – Energy Services Companies (pol. Przedsiębiorstwa Usług Energetycznych).

³ Zob. Judith Petts i Barbara Leach, *Metody dokonywania oceny udziału społecznego: przegląd literatury (Evaluation methods for public participation: literature review)*, Agencja środowiska w Bristolu, 2000.

Przykład 1

Lokalne forum energetyczne jest zainicjowanym przez samorząd procesem, który angażuje lokalnych interesariuszy i mieszkańców we współpracę mającą na celu przygotowanie i wdrożenie wspólnych działań, które mogą przyjąć formę *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP).

Takie fora są już organizowane przez niektórych sygnatariuszy Porozumienia. Na przykład Almada (Portugalia) zorganizowała lokalne forum energetyczne i zaprosiła wszystkie zainteresowane firmy i organizacje, aby zebrać pomysły i wnioski projektowe, które mogłyby zostać włączone do *Planu działań*. W celu jego opracowania stworzone zostało partnerstwo z udziałem lokalnej agencji energetycznej i uniwersytetu. Podobnie miasto Frankfurt (Niemcy) zwróciło się do uczestników forum z prośbą o współpracę w osiągnięciu wspólnych celów energetycznych oraz o zaproponowanie konkretnych działań służących ich realizacji.

Przykład 2

Miasto Sabadell (Hiszpania) podniosło świadomość mieszkańców dzięki zainstalowaniu inteligentnych mierników w 100 gospodarstwach domowych. Takie bezprzewodowe mierniki natychmiast rejestrują zużycie energii w euro, kWh i tonach CO₂. Ponadto zorganizowano dla mieszkańców warsztaty informacyjne i edukacyjne z zakresu oszczędzania energii. Zebrano dane dotyczące zużycia energii i emisji CO₂ i obliczono uzyskaną redukcję zużycia (oczekiwana wynosiła około 10%), a rezultaty tych wyliczeń przekazano rodzinom.

Przykład 3

W celu zaangażowania wielu interesariuszy w realizację strategii środowiskowej burmistrza Londynu Urząd Wielkiego Londynu zastosował przedstawione poniżej metody.

Systemy PPGIS (Public Participation Geographic Information Systems) zostały wykorzystane do zaangażowania zmarginalizowanych grup społecznych (np. mniejszości etnicznych, młodzieży, ludzi starszych), których przedstawiciele zazwyczaj nie zabierają głosu na arenie publicznej, w działania związane z realizacją SEAP. Celem było zainteresowanie nim ww. grup i zmiana świadomości społecznej w tym zakresie. Uproszczone mapy i modele oparte na Systemie Informacji Geograficznej (ang. GIS – *Geographic Information Systems*), zwanym też systemem geoinformacyjnym, mogą zostać wykorzystane do zwizualizowania efektów SEAP na poziomie lokalnym. Ułatwia to interaktywny udział społeczności oraz buduje poparcie społeczne w procesie podejmowania strategicznych decyzji dotyczących opracowania i realizacji SEAP. Wykorzystanie przyjaznych narzędzi systemu PPGIS i otwarcie procesu opracowania i realizacji SEAP na udział zainteresowanych stron pomogły zbudować zaufanie i zrozumienie pomiędzy tak odmiennymi pod względem zawodowym i kulturalnym interesariuszami.

Metody strukturalizacji problemu (PSMs) zostały wykorzystane do stworzenia prostych modeli SEAP w sposób iteracyjny, z udziałem interesariuszy posiadających odmienne poglądy lub sprzeczne interesy. Celem tych działań było: pomóc im zrozumieć i zabezpieczyć ich wspólne zobowiązania w SEAP; przyjąć różnorodność wartości zamiast prowadzić do kompromisów; ukazać złożoność SEAP graficznie, a nie algebraicznie; wskazać i porównać różne strategiczne możliwości oraz myśleć i mówić o przyszłości w kategoriach „możliwości” i „scenariuszy”, a nie jedynie „prawdopodobieństwa” i „przewidywania”. Mapowanie poznawcze (sposób mapowania poglądów poszczególnych interesariuszy) może być również używane

jako narzędzie modelowania służące ujawnieniu i zarejestrowaniu indywidualnych opinii na temat SEAP. Połączone, scalone mapy poznawcze pozwolą stworzyć podczas warsztatów ramy dla dyskusji mającej na celu ocenę celów zdefiniowanych w SEAP i sformułowanie porozumienia dotyczącego zakresu działań.

Rola i odpowiedzialność każdego z interesariuszy musi zostać jasno określona. Współpraca z najważniejszymi instytucjami i organizacjami jest niezbędna do udanego opracowania i realizacji SEAP. W celu podtrzymania motywacji interesariuszy konieczne będzie także informowanie ich o rezultatach wdrażania SEAP.

.....

Kilka praktycznych wskazówek:

- ✓ Myśl z rozmachem: nie koncentruj się na rutynowych kontaktach.
 - ✓ Zaangażuj decydentów.
 - ✓ Wybierz odpowiedniego moderatora.
 - ✓ Interesy niektórych stron mogą okazać się sprzeczne. W takim przypadku wskazane jest zorganizowanie odrębnych warsztatów dla każdej z tych grup, aby lepiej zrozumieć, na czym polega ów konflikt interesów. Dopiero później można zebrać razem wszystkie grupy.
 - ✓ W celu zainteresowania mieszkańców zaleca się wykorzystanie narzędzi wizualnych (system geoinformacyjny GIS ukazujący efektywność energetyczną różnych dzielnic podlegających samorządowi lokalnemu, zdalna termografia umożliwiająca ukazanie strat ciepła w budynkach prywatnych czy prosty model ilustrujący prezentowane dane).
 - ✓ Przyciągnij uwagę mediów.
-

4.3. Komunikacja

Odpowiednia komunikacja pozwoli przekazać informacje i zmotywować interesariuszy. Dlatego jedną z części Planu powinna być jasna strategia komunikacyjna. Przed rozpoczęciem kampanii komunikacyjnej należy uściślić niektóre informacje w celu zmaksymalizowania efektu:

- Sprecyzować wiadomość, która ma zostać przekazana i efekt, jaki ma przynieść (pożądany rezultat).
- Wskazać najważniejszego odbiorcę lub odbiorców.
- Ustalić wskaźniki pozwalające ocenić rezultat działań komunikacyjnych (liczba osób uczestniczących w seminarium, sondaże – wskaźniki ilościowe/jakościowe, liczba wizyt na stronie, odzew, np. liczba maili...).
- Określić najbardziej odpowiednie kanały komunikacji (twarzą w twarz – najbardziej skuteczna forma komunikacji, reklamy, listy, e-maile, internet, blogi, rozmowy/spotkania, broszury, plakaty, biuletyny, publikacje drukowane, relacje mediów, sponsoring ...).
- Doprecyzować plan komunikacji i budżet.

Komunikacja może także odbywać się na poziomie wewnętrznym, w samorządzie lokalnym. Stworzenie wewnętrznych środków komunikacji może okazać się konieczne, aby poprawić współpracę między wydziałami urzędu miasta lub gminy.

Dodatkowe źródła informacji

W ramach projektu BELIEF opracowano obszerny przewodnik opisujący „Zaangażowanie interesariuszy i mieszkańców w lokalną politykę energetyczną” poprzez fora energetyczne:

- www.belief-europe.org.

Agencja Środowiska w Bristolu opublikowała następujący dokument, który zawiera przegląd rozmaitych technik służących zwiększeniu zaangażowania społeczeństwa, wraz z ich głównymi zaletami i wadami (s. 28):

- <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.129.8717&rep=rep1&type=pdf>.

Związek Pracodawców dla Samorządu (The Employers' Organisation for local government – EO) stworzył pakiet narzędzi, które pomogą władzom lokalnym i ich partnerom bardziej efektywnie współpracować:

- <http://www.lgpartnerships.com/>.

Fundacja Partnerzy dla Rozwoju Lokalnego (The Partner Foundation for Local Development) przygotowała szkolenie dla liderów władz lokalnych. Zob. „Poradnik 4: Członek rady jako komunikator”:

- http://www.fpd.ro/publications.php?do=training_manuals&id=1.

Interesujące informacje na temat strategii komunikacyjnej można znaleźć w poradniku *Planowanie energetyczne w miastach i gminach*, opracowanym w ramach projektu MODEL (Krok 9 – „Wdrożenie programu”):

- www.energymodel.eu.



Rozdział 5. Ocena aktualnej sytuacji: Gdzie jesteśmy?

5.1. Analiza przepisów

W mieście lub gminie istnieją czasem sprzeczne przepisy czy strategie polityczne. Pierwszym krokiem, jaki należy wykonać, jest rozpoznanie, które z istniejących miejskich, regionalnych i krajowych strategii politycznych, planów, procedur i przepisów mają wpływ na zagadnienia związane z zarządzaniem energią i ochroną klimatu przez władze lokalne.

Zlokalizowanie i analiza tych istniejących planów i strategii politycznych stanowi dobry punkt wyjścia w kierunku lepszej integracji polityki. Zobacz Załącznik 3 zawierający spis najważniejszych europejskich przepisów wykonawczych mających znaczenie dla do samorządów lokalnych.

Kolejnym krokiem jest przejrzenie wybranych dokumentów pod kątem porównania opisanych w nich celów doraźnych i długoterminowych z celami zrównoważonej polityki energetycznej. Chodzi tutaj o ustalenie, czy cele te wzajemnie się wspierają, czy też są ze sobą sprzeczne.

Wreszcie samorząd powinien zaprosić wszystkie zainteresowane strony do dyskusji nad rozpoznanymi konfliktami. Wszyscy powinni spróbować osiągnąć porozumienie w kwestii zmian koniecznych dla uaktualnienia planów i strategii, a także jasno wskazać, kto i kiedy powinien wcielić je w życie. Należy zaplanować (kiedy to możliwe) odpowiednie działania, a ich spis umieścić w *Planie działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP). Z pewnością upłynie trochę czasu, zanim dadzą się zauważyć korzyści płynące z wprowadzonych zmian, jednakże niezależnie od tego zmiany te powinny mieć formalne poparcie liderów politycznych.

5.2. Ocena sytuacji wyjściowej i bazowa inwentaryzacja emisji

Zużycie energii i emisja CO₂ na poziomie lokalnym zależą od wielu czynników: struktury gospodarki (przemysłowa/usługowa i rodzaj działalności), poziomu aktywności gospodarczej, liczby ludności, gęstości zaludnienia, charakterystyki zasobów budowlanych, zastosowania i stopnia rozwoju różnych modeli transportu, zachowań mieszkańców, klimatu itp. Na niektóre z tych czynników można wywrzeć wpływ w krótkim czasie (np. na zachowania mieszkańców), podczas gdy na inne wyłącznie w perspektywie długoterminowej (np. na charakterystykę energetyczną budynków). Istotne jest zrozumienie oddziaływania tych czynników, tego jak zmieniają się w czasie, a także określenie, na które z nich władze lokalne mogą mieć wpływ (w krótkim, średnim i dłuższym czasie).

To właśnie jest celem oceny sytuacji wyjściowej: jasne określenie, w jakim punkcie obecnie się znajdujemy, w tym opisanie aktualnej sytuacji miasta w kategoriach energii i zmian klimatu.

Ocena taka stanowi punkt wyjścia do ustalenia właściwych celów, opracowania odpowiedniego *Planu działań* i monitoringu jego wdrażania. Oceny sytuacji wyjściowej należy dokonać na podstawie istniejących danych. Powinna ona uwzględniać stosowne przepisy, aktualną politykę, plany, instrumenty i wszystkie zaangażowane wydziały/strony.

Sporządzenie oceny sytuacji wyjściowej wymaga odpowiednich zasobów umożliwiających zestawienie i przegląd zestawu danych. Taka ocena pozwala na opracowanie SEAP, który będzie dostosowany do aktualnej sytuacji władz lokalnych i istniejących trendów.

W Załączniku 1 znaleźć można spis aspektów, które powinny zostać uwzględnione podczas oceny sytuacji wyjściowej. Mogą one zostać ujęte ilościowo (zmiany w zużyciu energii...) lub jakościowo (zarządzanie energią, wdrażanie środków, podnoszenie świadomości...). Ocena sytuacji wyjściowej umożliwia wskazanie priorytetowych działań, a następnie monitorowanie rezultatów ich wdrażania na podstawie właściwych wskaźników. Najbardziej wymagającym elementem jest sporządzenie kompletnej inwentaryzacji emisji CO₂ na podstawie aktualnych danych dotyczących zużycia energii (zob. część II Poradnika, gdzie znajdują się wskazówki, jak zgromadzić dane na temat produkcji i zużycia energii i jak opracować inwentaryzację emisji CO₂).

Szczegółowe etapy przeprowadzania oceny sytuacji wyjściowej:

- 1) Wybór zespołu, który dokona oceny – najlepiej międzysektorowej grupy roboczej.
Na tym etapie należy zdecydować, w jakim stopniu chcemy zaangażować w ocenę sytuacji wyjściowej różnych interesariuszy. Zaleca się ich włączenie do tego działania, gdyż zazwyczaj posiadają wiele wartościowych informacji (zob. rozdz. 4).
- 2) Przydzielenie zadań członkom zespołu.
Uwzględniając kompetencje oraz dyspozycyjność każdego z członków grupy należy przydzielić im zadania, które będą w stanie wykonać.
- 3) Ustalenie planu oceny.
Należy wskazać realistyczny początek i koniec wszystkich działań związanych ze zbieraniem danych.
- 4) Wskazanie najważniejszych wskaźników, na podstawie których zostanie dokonana ocena. Należy uwzględnić następujące elementy:
 - Jakie jest zużycie energii i wysokość emisji CO₂ w różnych sektorach oraz przez różne podmioty na terenie gminy? Jakie są trendy w tym zakresie? (zob. część II).
 - Kto wytwarza energię i ile? Jakie są najważniejsze źródła energii? (zob. część II).
 - Jakie czynniki mają wpływ na zużycie energii?
 - Jakie zjawiska w mieście wynikają ze zużycia energii (zanieczyszczenie powietrza, przeciążenie w ruchu ulicznym...)?
 - Jakie starania w dziedzinie zarządzania energią zostały już podjęte i jakie przyniosły rezultaty? Jakie przeszkody należy pokonać?
 - Jaki jest stopień świadomości urzędników, mieszkańców i innych interesariuszy w zakresie poszanowania energii i ochrony klimatu?

W Załączniku 1 został zamieszczony bardziej szczegółowy wykaz aspektów, które powinny zostać uwzględnione przy dokonywaniu oceny.

- 5) Zebranie danych bazowych.
Ocena sytuacji wyjściowej wymaga zebrania i przetworzenia danych liczbowych, przyjęcia wskaźników oraz zgromadzenia informacji jakościowych z wykorzystaniem przeglądu dokumentów oraz wywiadów i warsztatów z udziałem interesariuszy. Wyboru zestawów

danych należy dokonać na podstawie kryteriów uzgodnionych z interesariuszami, którzy następnie są czynnie włączani w pozyskiwanie danych. Część II Poradnika zawiera wskazówki dotyczące zbierania danych związanych ze zużyciem energii.

6) Sporządzenie *bazowej inwentaryzacji emisji CO₂*.

Bazując na danych dotyczących produkcji i zużycia energetycznych można opracować *bazową inwentaryzację emisji CO₂* (zob. część II Poradnika).

7) Przeanalizowanie danych.

Samo zebranie danych nie wystarczy: muszą one zostać przeanalizowane i zinterpretowane, aby wiadomo było, jakie zaplanować dalsze działania. Na przykład, jeżeli ocena sytuacji wyjściowej wykaże, że zużycie energii wzrasta w jakimś sektorze, należy znaleźć przyczynę tego wzrostu: zwiększenie populacji, wzmożona aktywność, większe wykorzystanie urządzeń elektrycznych itp. ...

8) Sporządzenie raportu wewnętrznego/samooceny – należy przygotować go uczciwie i zgodnie z prawdą, gdyż raport nie odzwierciedlający rzeczywistości niczemu nie służy. Ocena sytuacji wyjściowej może zostać przeprowadzona wewnętrznie, w ramach samorządu lokalnego, jednakże połączenie takiej samooceny z wnikliwą recenzją zewnętrzną tworzy wartość dodaną całego procesu. Recenzja taka zapewnia obiektywną ocenę osiągnięć i perspektyw na przyszłość dokonaną przez trzecią stronę. Może zostać wykonana przez ekspertów zewnętrznych pracujących w innych miastach lub organizacjach, a specjalizujących się w podobnych zagadnieniach. Taka metoda, alternatywna do współpracy z konsultantami, jest efektywna ekonomicznie i często łatwiejsza do zaakceptowania z politycznego punktu widzenia.

Na podstawie zebranych danych oraz różnych przyjętych hipotez warto opracować kilka możliwych scenariuszy: jak w istniejących warunkach będzie rozwijać się zużycie energii i emisja CO₂, jaki będzie efekt zaplanowanych działań itp.

5.3. Analiza SWOT

Analiza SWOT stanowi użyteczne narzędzie planowania strategicznego, które może zostać zastosowane w procesie opracowywania SEAP. Analiza ta, sporządzona na podstawie wniosków z oceny sytuacji wyjściowej, pozwala określić mocne i słabe strony samorządu pod względem zarządzania energią i klimatem oraz szanse i zagrożenia, które mogą mieć wpływ na SEAP. Analiza SWOT może pomóc w zdefiniowaniu priorytetów podczas obmyślania i wybierania działań oraz środków ograniczania emisji, które zostaną uwzględnione w SEAP.

Dodatkowe źródła informacji

Materiały opracowane w ramach projektu **Model** zawierają wskazówki, jak tworzyć różne scenariusze rozwoju sytuacji wyjściowej:

- http://www.energymodel.eu/IMG/pdf/IL_4_-_Baseline.pdf.

Materiały opracowane w ramach projektu **Managing Urban Europe 25** zawierają szczegółowe instrukcje, jak dokonać oceny sytuacji wyjściowej (opartej na zrównoważonym zarządzaniu):

- http://www.localmanagement.eu/index.php/mue25:mue_baseline.

Strona **Charity village** zawiera dodatkowe informacje na temat **analizy SWOT**:

- <http://www.charityvillage.com/cv/research/rstrat19.html>.

Strona **Businessballs** udostępnia darmowe zasoby przydatne w przygotowaniu **analizy SWOT**, wraz z przykładami:

- <http://www.businessballs.com/swotanalysisfreetemplate.htm>.



Rozdział 6. Sformułowanie długoterminowej wizji z jasno określonymi celami

6.1. Wizja: w stronę zrównoważonej energetycznie przyszłości

Sformułowanie długoterminowej wizji jest kolejnym krokiem, który trzeba podjąć na drodze do zrealizowania celów Porozumienia Burmistrzów dotyczących efektywności energetycznej. Wizja zrównoważonej energetycznie przyszłości stanowi wiodący element pracy samorządu lokalnego nad przygotowaniem SEAP. Wskazuje kierunek, w którym samorząd pragnie podążać. Podstawowym warunkiem rozpoznania, jakie działania i osiągnięcia są potrzebne, by zrealizować pożądane cele, jest porównanie wizji z aktualną sytuacją miasta czy gminy. Prace nad opracowaniem i wdrażaniem SEAP pozwalają systematycznie zbliżać się do realizacji tejże wizji.

Wizja pełni funkcję elementu jednoczącego, do którego mogą odnosić się wszyscy interesariusze, poczynając od liderów politycznych aż do mieszkańców i innych zainteresowanych grup. Może ona także być wykorzystywana do celów marketingowych – promowania samorządu na świecie.

Wizja ta musi być zgodna ze zobowiązaniami podjętymi w ramach Porozumienia Burmistrzów, tj. powinna implikować, że cel 20% redukcji emisji CO₂ w 2020 r. zostanie osiągnięty. Oczywiście może też być bardziej ambitna. Niektóre miasta planują już, że w bardziej odległej przyszłości staną się całkowicie wolne od dwutlenku węgla.

Wizja musi też być realistyczna oraz zawierać elementy nowe, wartość dodaną i przekraczać stare granice, których istnienie nie znajduje już dłużej uzasadnienia. Powinna opisywać pożądaną przyszłość miasta i być wyrażona za pomocą środków audiowizualnych, dzięki czemu stanie się bardziej zrozumiała dla mieszkańców i interesariuszy.

Zaleca się włączenie w proces jej tworzenia różnych interesariuszy, którzy mogą wzbogacić ją swoimi nowymi i śmiałymi pomysłami, a których udział będzie stanowił punkt wyjścia do wprowadzania zmian zachowań w mieście. Ponadto interesariusze i mieszkańcy mogą zapewnić silne wsparcie całego procesu, gdyż czasami domagają się bardziej zdecydowanych działań niż te, które inne szczeble administracji państwowej zamierzałyby wspierać.

Przykłady wizji wybranych samorządów lokalnych

Växjö (Szwecja): „W Växjö mamy wizję życia i działania w taki sposób, by przyczynić się do zrównoważonego rozwoju, w którym nasza konsumpcja i produkcja będą efektywne pod względem wykorzystania zasobów i nie będą generować zanieczyszczeń. Wizja ta mówi, że Växjö stanie się miastem, gdzie można dobrze żyć – nie rezygnując z wygody i zysków – bez korzystania z paliw kopalnych”.

Lozanna (Szwajcaria): „Nasza wizja sięgająca roku 2050 to 50% redukcja emisji CO₂ na obszarze miasta”.

6.2. Wyznaczenie celów strategicznych i szczegółowych

Kiedy wizja zostanie już ostatecznie sformułowana, konieczne jest przełożenie jej na konkretne, szczegółowe i ogólne cele dotyczące różnych sektorów, w których samorząd lokalny zamierza podjąć działania. Cele te powinny bazować na wskaźnikach przyjętych podczas sporządzania oceny sytuacji wyjściowej (zob. rozdział 5.2).

Cele szczegółowe i ogólne powinny zostać określone zgodnie z zasadami wyrażonymi akronimem SMART (w języku ang. bystry, inteligentny): powinny być sprecyzowane, mierzalne, osiągalne, realistyczne oraz ograniczone czasowo (ang. **S**pecific, **M**easurable, **A**chievable, **R**ealistic and **T**ime-bound). Koncepcja SMART, dotycząca efektywnego zarządzania, stała się popularna w latach osiemdziesiątych.

Aby wyznaczyć cele zgodne z ideą SMART, należy zadać sobie kilka pytań odnoszących się do ich poszczególnych cech:

- 1) **Sprecyzowane** (dokładnie określone, skoncentrowane, szczegółowe i konkretne) – należy zadać sobie pytania: Co próbujemy zrobić? Dlaczego jest to ważne? Kto co będzie robił? Kiedy to musi być zrobione? W jaki sposób zamierzamy to zrobić?
- 2) **Mierzalne** (wyrażone np. w kWh, %, czasie trwania, ilości pieniędzy itp.) – należy zadać sobie pytania: Skąd będzie wiadomo, kiedy te cele zostaną osiągnięte? W jaki sposób można to zmierzyć?
- 3) **Osiągalne** (wykonalne, możliwe do zrealizowania) – należy zadać sobie pytania: Czy to możliwe? Czy możemy to zrealizować w określonym terminie? Czy znamy ograniczenia i czynniki ryzyka? Czy wcześniej zrealizowano takie działania (z powodzeniem)?
- 4) **Realistyczne** (w kontekście dostępnych zasobów) – należy zadać sobie pytania: Czy obecnie posiadamy zasoby potrzebne do osiągnięcia tych celów? Jeżeli nie, to czy jesteśmy w stanie zapewnić dodatkowe zasoby? Czy powinniśmy wprowadzić zmiany w zakresie czasu, budżetu i zasobów kadrowych przeznaczonych do osiągnięcia tych celów?
- 5) **Ograniczone czasowo** (z określonym terminem ostatecznym lub harmonogramem) – należy zadać sobie pytania: Kiedy cele te zostaną zrealizowane? Czy ostateczny termin ich realizacji jest jednoznaczny? Czy jest on realistyczny i możliwy do dotrzymania?

6.3. Przykłady celów zgodnych z koncepcją SMART¹

W praktyce potencjalnym celem spełniającym kryteria SMART może być: „W okresie od 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2012 r. w 15% mieszkań zostaną wykonane audyty”. Następnie należy sprawdzić każdy z warunków ujętych w koncepcji SMART. W rezultacie przeprowadzonej analizy można na przykład stwierdzić, że cel ten: „Jest **sprecyzowany**, ponieważ nasze działanie (przeprowadzenie audytów energetycznych) oraz grupa docelowa

¹ <http://www.aid-ee.org/documents/SummaryreportFinal.PDF> – kwiecień 2007.

(mieszkania) zostały jasno określone. Jest **mierzalny**, ponieważ jest wyrażony liczbowo (15%) i ponieważ posiadamy system zliczający obecnie wykonywane audyty. Jest **osiągalny**, ponieważ istnieje system zachęty finansowej umożliwiający refundację, a ponadto będziemy organizować kampanie informacyjne na temat audytów. Jest **realistyczny**, ponieważ wyszkoliliśmy 25 audytorów, którzy posiadają wysokie kwalifikacje i upewniliśmy się, że taka ich liczba jest wystarczająca. Jest **ograniczony czasowo**, ponieważ czas trwania działań jest ściśle określony (od 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2012 r.)”.

Rodzaj instrumentu	Przykłady celów zgodnych z koncepcją SMART
Standard charakterystyki energetycznej	<p>S: Skupienie się na określonym produkcie lub grupie produktów</p> <p>M: Charakterystyka energetyczna do jakiej zmierzamy (punkt odniesienia)</p> <p>A: Standard charakterystyki nawiązuje do najlepszego dostępnego na rynku produktu i jest regularnie aktualizowany</p> <p>R: Najlepszy dostępny produkt jest akceptowany przez grupę docelową</p> <p>T: Ustalenie jasnego okresu realizacji</p>
Program dotacji	<p>S: Skupienie się na określonej grupie docelowej i określonych technologiach</p> <p>M: Wyliczony liczbowo cel w zakresie oszczędności energii (punkt odniesienia)</p> <p>A: Zminimalizowanie szarej strefy</p> <p>R: Powiązanie docelowych oszczędności z dostępnym budżetem</p> <p>T: Powiązanie celu w zakresie oszczędności energii z docelowym okresem realizacji</p>
Audyt energetyczny (nieobowiązkowo)	<p>S: Skupienie się na określonej grupie docelowej</p> <p>M: Określenie zakresu audytów w kategoriach liczbowych (m², liczba przedsiębiorstw, % zużycia energii itp.) (punkt odniesienia)</p> <p>A: Zachęta do wdrożenia zalecanych środków, np. poprzez zaoferowanie zachęt finansowych</p> <p>R: Upewnienie się, że zostali wyznaczeni odpowiednio wykwalifikowani audytorzy, oraz że dostępne są środki finansowe na wykonanie audytów</p> <p>T: Powiązanie celu liczbowego z docelowym okresem realizacji</p>

Kilka praktycznych wskazówek:

- ✓ Należy unikać formułowania celów typu „podnoszenie świadomości”. Taki cel jest zbyt rozległy, niesprecyzowany i bardzo trudny do zmierzenia.
- ✓ Określając cele warto dodać do nich następujące wymagania:
 - zrozumiałe – aby każdy wiedział, co stara się osiągnąć;
 - stanowiące wyzwanie – aby każdy miał do czego dążyć.
- ✓ Należy określić konkretne cele do roku 2020 dla różnych branych pod uwagę sektorów oraz szczegółowo zdefiniować najbliższe cele (np. przynajmniej raz na 4 lata).

Dodatkowe źródła informacji

Strona „Praktyka przywództwa” (“Practice of Leadership”) zawiera dodatkowe wskazówki dotyczące ustalania celów spełniających kryteria SMART:

- <http://www.thepracticeofleadership.net/2006/03/11/setting-smart-objectives/>.
- <http://www.thepracticeofleadership.net/2006/10/15/10-steps-to-setting-smart-objectives/>.

Europejska Sieć Zrównoważonego Rozwoju (European Sustainable Development Network) opublikowała studium „Cele (SMART) i wskaźniki zrównoważonego rozwoju w Europie”:

- www.sd-network.eu/?k=quarterly%20reports&report_id=7.



Rozdział 7. Opracowanie SEAP

Zasadnicza część SEAP odnosi się do strategii i środków, które umożliwią osiągnięcie wcześniej wyznaczonych celów (zob. rozdz. 6).

Opracowanie SEAP stanowi tylko jeden krok w całym procesie i nie powinno być postrzegane jako cel sam w sobie, ale raczej jako narzędzie pozwalające:

- nakreślić, jak miasto będzie wyglądało w przyszłości w kategoriach produkcji i wykorzystania energii, polityki klimatycznej i mobilności (wizja);
- przekazać informacje nt. *Planu* i dzielić się nimi z interesariuszami;
- przełożyć wizję na praktyczne działania, wyznaczając dla każdego z nich ostateczny termin i budżet;
- odwoływać się do zawartych w nim informacji podczas procesu wdrażania i monitorowania.

Wskazane jest uzyskanie szerokiego politycznego konsensusu co do SEAP, aby zapewnić mu długoterminowe wsparcie i stabilność bez względu na zmiany we władzach lokalnych. Konieczne będzie przedyskutowanie na najwyższym szczeblu sposobu, w jaki interesariusze i ugrupowania polityczne będą zaangażowani w opracowanie SEAP.

Należy tutaj przypomnieć, iż opracowanie SEAP i jego formalne przyjęcie nie stanowią zakończenia, ale początek konkretnej pracy polegającej na realizowaniu zaplanowanych działań. Niezbędny do tego jest zrozumiały i dobrze skonstruowany SEAP (tzn. wszystkie działania powinny być starannie zaplanowane i odpowiednio opisane, wraz z ich harmonogramem, budżetem, źródłami finansowania, podziałem obowiązków itp.).

Niektóre rozdziały tego Poradnika (rozdział 8 dotyczący strategii, działań i środków oraz cała część III) zawierają pożyteczne informacje pomocne w wyborze oraz obmyśleniu strategii i środków redukcji emisji, które zostaną uwzględnione w SEAP. Środki te zależne są od specyficznego kontekstu, w jakim działa konkretny samorząd. A zatem określenie środków pasujących do danego kontekstu zależy w dużej mierze od jakości oceny aktualnej sytuacji miasta (zob. rozdział 5).

Oto lista kroków, które zaleca się podjąć w celu opracowania udanego SEAP:

Wykorzystaj istniejące najlepsze praktyki

Poza wykorzystaniem zasobów dotyczących strategii i środków redukcji emisji, wymienionych w tym Poradniku (zob. rozdział 8), przydatne może okazać się zidentyfikowanie najlepszych praktyk (udanych przykładów), które w podobnych kontekstach przyniosły dobre efekty w osiąganiu celów podobnych do tych ustalonych przez miasto/gminę. W rezultacie można zdefiniować i wybrać najbardziej odpowiednie dla miasta/gminy działania i środki. Bardzo pomocne w tym działaniu może okazać się przystąpienie do sieci miast i gmin.

Ustal priorytety i wybierz kluczowe działania i środki

Różne rodzaje działań i środków mogą przyczynić się do osiągnięcia założonych celów. Podjęcie wszystkich możliwych działań często przekracza aktualne możliwości samorządu ze względu na koszty, zdolność zarządzania projektami itp. Ponadto niektóre z nich mogą wzajemnie się wykluczać. Dlatego też niezbędny jest odpowiedni wybór działań w danej perspektywie czasowej. Na tym etapie konieczna jest także wstępna analiza możliwych działań: jakie są ich koszty i korzyści wynikające z realizacji każdego z nich (nawet w kategoriach jakościowych).

Dla ułatwienia wyboru środków realizacji celów samorząd może uporządkować je według stopnia ważności w tabeli podsumowującej charakterystyczne cechy każdego z nich: czas trwania, wymagane zasoby, oczekiwane rezultaty, związane z nimi ryzyko itp. Działania można podzielić na krótkoterminowe (3–5 lat) i długoterminowe (do 2020 r.).

Istnieją szczegółowe metody wybierania priorytetów¹. Krótko mówiąc należy:

- ustalić, jakie kryteria będą brane pod uwagę podczas wyboru środków służących osiągnięciu założonych celów (konieczne inwestycje, oszczędzanie energii, nowe miejsca pracy, poprawa jakości powietrza, zgodność z ogólnymi celami wyznaczonymi przez samorząd, akceptacja polityczna i społeczna ...),
- zdecydować, jaką wagę będą miały poszczególne kryteria,
- uwzględniając po kolei wszystkie kryteria ocenić każdy ze środków, aby każdemu przypisać „punktację”,
- jeśli to konieczne, powtórzyć te czynności w odniesieniu do różnych scenariuszy, aby ostatecznie wskazać środki, których wdrożenie zakończy się sukcesem bez względu na wybrany scenariusz (zob. rozdział 5).

Taka ocena jest zadaniem czysto technicznym, choć ma zdecydowanie wymiar polityczny, co uwidacznia się zwłaszcza przy wyborze kryteriów i ich wagi. Dlatego powinna być prowadzona ostrożnie i starannie, a także opierać się na opiniach odpowiednich ekspertów i interesariuszy. Przydatne może być odniesienie do różnych scenariuszy (zob. rozdział 5).

Przeprowadź analizę ryzyka²

Wybór działań i środków powinien opierać się także na wnikliwej ocenie ryzyka związanego z ich zastosowaniem (zwłaszcza wówczas, gdy planowane są znaczące inwestycje): w jakim stopniu jest prawdopodobne, że dane działanie się nie powiedzie lub też nie przyniesie oczekiwanych rezultatów? Jaki będzie wpływ takiej sytuacji na realizację założonych celów? Jak można temu zaradzić?

Istnieją różne rodzaje ryzyka:

- Ryzyko związane z prowadzeniem projektu: przekroczenie kosztów i terminów, słabe zarządzanie kontraktami, nieporozumienia i konflikty związane z ich realizacją, opóźnienia w przetargach i procedurach wyboru ofert, kiepska komunikacja pomiędzy stronami realizującymi projekt...
- Ryzyko związane z działaniami samorządu: zatwierdzenie nieodpowiedniego budżetu na potrzeby projektu, opóźnienia w uzyskiwaniu pozwoleń, zmiany

¹ Zob. na przykład http://www.energymodel.eu/IMG/pdf/IL_6_-_Priorities.pdf.

² Więcej informacji na temat ryzyka i zarządzania projektem można znaleźć w literaturze fachowej. Informacje dotyczące zarządzania ryzykiem pochodzą z artykułu *Rola partnerstwa publiczno-prywatnego w zarządzaniu ryzykiem w projekcie sektora publicznego w Hong Kongu* (*Role of public-private partnerships to manage risks in the public sector project in Hong Kong*), *International Journal of Project Management* 24 (2006), s. 587–594.

w przepisach i ustawach, brak kontroli nad realizacją projektu, przeszkody administracyjne...

- Ryzyko techniczne: nieodpowiedni projekt lub specyfikacje techniczne, awarie techniczne, wykonanie gorsze niż zakładane, wyższe niż zakładane koszty operacyjne...
- Ryzyko związane z wykonawcą: błędne obliczenia, trudności finansowe, opóźnienia, brak doświadczenia, niewłaściwe zarządzanie, trudności w kontrolowaniu wybranych podwykonawców, słaba komunikacja z innymi stronami realizującymi projekt itp.
- Ryzyko związane z rynkiem: wzrost wynagrodzeń, niedobór personelu technicznego, wzrost cen towarów, brak materiałów lub sprzętu i zmiany cen różnych nośników energii...

Ryzyko można oszacować używając konwencjonalnych technik zarządzania jakością. Na końcu zidentyfikowane ryzyko musi zostać ocenione i albo zaakceptowane, albo odrzucone.

Określ czas trwania, budżet i źródła finansowania każdego działania, a także wyraźny podział obowiązków związanych z jego realizacją

Kiedy działania zostaną wybrane, konieczne jest staranne ich zaplanowanie, tak by mogły zostać zrealizowane. Dla każdego z działań należy określić:

- czas trwania (data rozpoczęcia – data zakończenia);
- osobę/departament odpowiedzialny za jego realizację;
- formy finansowania. Zasoby, którymi dysponuje gmina, są zazwyczaj niewystarczające, zatem zawsze będzie istniała konieczność konkurencji, jeśli chodzi o dostępne zasoby kadrowe i finansowe. Dlatego też należy nieustannie podejmować wysiłki w celu pozyskania alternatywnych zasobów kadrowych i finansowych (zob. rozdział 9);
- sposób prowadzenia monitoringu. Określ, jaki rodzaj danych należy zebrać, aby monitorować postępy w realizacji i efekty każdego z działań. Sprecyzuj, kto, i w jaki sposób, będzie zbierał dane, a także kto je opracuje. Zob. spis możliwych do zastosowania wskaźników w rozdziale 11.

Dla ułatwienia realizacji złożone działania mogą zostać podzielone na proste etapy, z których każdy będzie miał swój własny harmonogram, budżet, podział kompetencji i obowiązków itp.

Opracuj *Plan działań*

Na tym etapie powinny już być dostępne wszystkie informacje potrzebne do ukończenia prac nad SEAP. Sugerowaną zawartość SEAP zawiera tabela zamieszczona w rozdziale 1.

Zatwierdź *Plan działań* i jego budżet

Formalne zatwierdzenie SEAP przez radę miasta stanowi wymóg Porozumienia Burmistrzów.

Ponadto samorząd w rocznym budżecie powinien przeznaczyć konieczne środki na realizację SEAP i jeżeli to tylko możliwe, podjąć zobowiązania budżetowe w perspektywie 3–5 lat.

Regularnie sporządzaj przegląd wdrażania SEAP

Prowadzenie stałego monitoringu jest konieczne dla śledzenia postępów we wdrażaniu SEAP i osiąganiu założonych celów w zakresie ograniczenia emisji CO₂ i zużycia energii, a także konieczne dla wprowadzania ewentualnych poprawek. Regularne monitorowanie, a w ślad za nim odpowiednia adaptacja *Planu*, umożliwiają rozpoczęcie cyklu nieustannego ulepszania *Planu*.

To jest właśnie zasada „pętli”, stanowiąca element cyklu zarządzania projektem: zaplanuj, wykonaj, sprawdź, zastosuj. Niezwykle ważne jest, aby polityczni liderzy byli informowani o osiąganych postępach. Korekty SEAP można np. dokonywać co dwa lata, po złożeniu obowiązkowego raportu z wdrażania, stanowiącego jedno ze zobowiązań w ramach Porozumienia Burmistrzów.

Dodatkowe źródła informacji

Wspólne Centrum Badawcze (JRC) opublikowało przegląd istniejących metodologii i narzędzi służących do opracowania i realizowania SEAP:

- http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/pdf/CoM/Methodologies_and_tools_for_the_development_of_SEAP.pdf.

Climate Alliance opracowało „**Kompendium środków**” (**“Compendium of Measures”**) pomocnych w opracowaniu strategii zapobiegania zmianom klimatu na poziomie lokalnym. Samorządy mają możliwość dokonania wyboru zestawu środków przeznaczonych do zastosowania w tych obszarach, którymi są bardziej zainteresowane, a także określenia, jak ambitne mają być działania (co pomoże zdefiniować wskaźniki osiągnięć) zrealizowane w każdym z obszarów:

- http://www.climate-compass.net/fileadmin/cc/dokumente/Compendium/CC_compendium_of_measures_en.pdf.

Pod poniższym linkiem znaleźć można także opisy dobrych praktyk z zakresu różnych obszarów działań, istotnych z punktu widzenia SEAP:

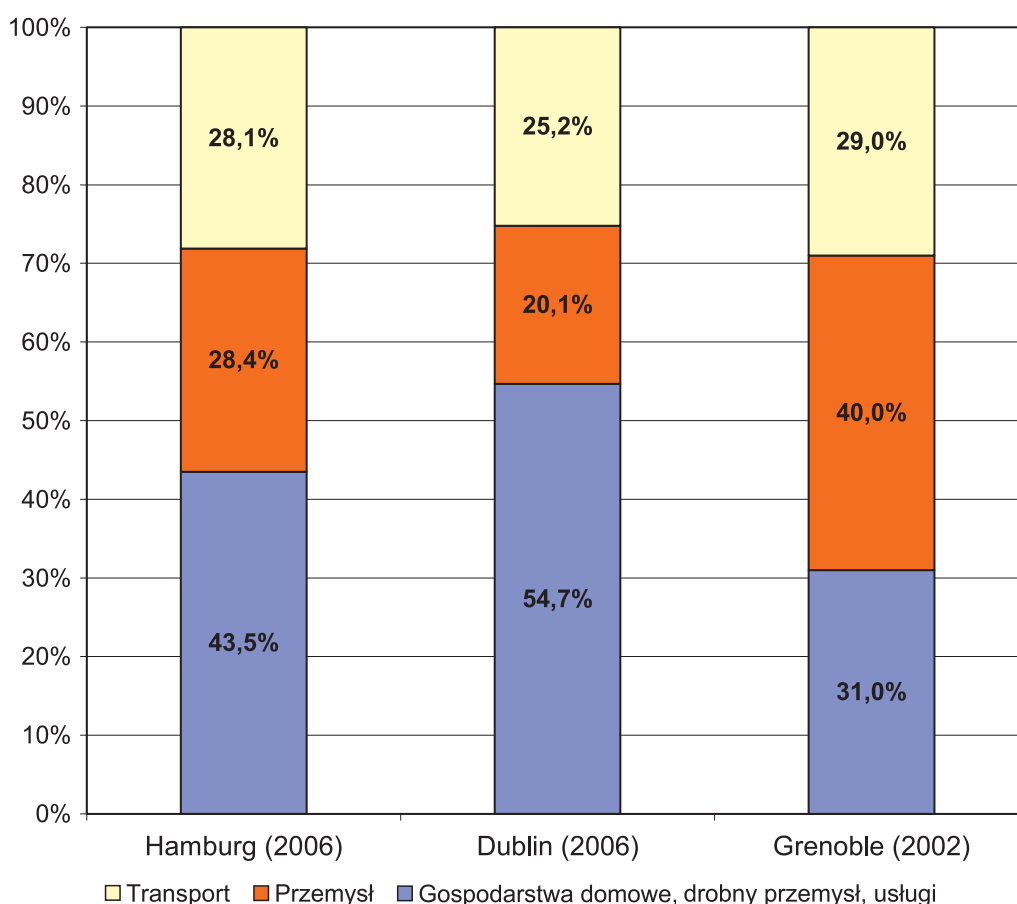
- http://www.climate-compass.net/_cases.html.



Rozdział 8. Strategie oraz działania i środki możliwe do zastosowania w twoim SEAP

Porozumienie Burmistrzów dotyczy działań podejmowanych na poziomie lokalnym, leżących w kompetencjach samorządu lokalnego. Niniejszy rozdział zawiera propozycje oraz przykłady działań i środków, które samorząd może zastosować, by osiągnąć cele przyjęte w SEAP. Koncentruje się on na działaniach „strategicznych”, które zazwyczaj przynoszą zmniejszenie emisji CO₂ i oszczędność energii w dłuższym czasie, np. poprzez dotacje, regulacje prawne, kampanie informacyjne.

Przeprowadzenie oceny sytuacji wyjściowej (zob. rozdział 5), a zwłaszcza zdobycie wiedzy na temat udziału różnych sektorów gospodarki w całkowitej emisji CO₂, pomoże miastu zdefiniować priorytety i dokonać wyboru odpowiednich środków służących jej ograniczeniu. Poniżej przedstawiono udział poszczególnych sektorów w całkowitej emisji trzech przykładowych miast.



Rys. 3. Procentowy udział poszczególnych sektorów w całkowitej emisji CO₂ w Dublinie, Grenoble i Hamburgu
Źródło: Informacje pochodzą z Planów działań na rzecz klimatu Hamburga, Dublina i Grenoble.

Działania i środki zmierzające do zmniejszenia emisji CO₂ na poziomie lokalnym mogą zostać pogrupowane na różne sposoby, np.:

- W zależności od sektorów, do których są adresowane (mieszkaniowy, przemysłowy, transportu itp.).
- W zależności od tego, czy są kierowane do administracji lokalnej czy też nie.
- W zależności od rodzaju zastosowanego instrumentu (wsparcie finansowe, regulacje prawne, komunikacja i informacja, projekt demonstracyjny itp.).
- W zależności od rodzaju oddziaływania na zużycie energii i modele produkcji: efektywność energetyczna wyposażenia, budynków, samochodów itp., bardziej racjonalne zachowania (np. wyłączanie światła, wzrost wykorzystania transportu publicznego), produkcja czystszej energii (np. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, biopaliw).

Niniejszy rozdział zawiera także informacje na temat strategii związanych z najważniejszymi sektorami znajdującymi się w obszarze zainteresowań Porozumienia (budynki i transport, wykorzystanie energii odnawialnych i kogeneracji), a także obejmuje kluczowe obszary działania: planowanie przestrzenne, zamówienia publiczne, współpracę z mieszkańcami, a także technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT).

Dodatkowe źródła informacji

Studium wykonane dla Komisji Europejskiej (DG TREN) przez Instytut Fraunhofera zawiera informacje na temat potencjału oszczędności energii w różnych sektorach:

- http://ec.europa.eu/energy/efficiency/studies/doc/2009_03_15_esd_efficiency_potentials_final_report.pdf.

Materiały opracowane w ramach projektu AID-EE zawierają wskazówki, jak monitorować, oceniać i planować strategie efektywności energetycznej:

- <http://www.aid-ee.org/documents/000Guidelinesforthemonitoringevaluationanddesign.PDF>.

Materiały opracowane w ramach projektu AID-EE zawierają też informacje na temat ogólnej oceny skutków aktualnych działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej i potencjalnych dobrych praktyk w tym zakresie:

- http://www.aid-ee.org/documents/WP5_AID-EE_Final_000.pdf.

8.1. Sektor budynków

40% całkowitego zużycia energii w UE przypada na budynki, które często są największym odbiorcą energii i największym źródłem emisji CO₂ na terenach miejskich. Dlatego też decydujące znaczenie ma zainicjowanie efektywnych działań zmierzających do zmniejszenia zużycia energii i emisji CO₂ w tym sektorze.

Rodzaj działań i środków umożliwiających promowanie efektywności energetycznej i wykorzystania energii odnawialnej w budynkach zależy od rodzaju budynków, sposobu ich wykorzystania, wieku, lokalizacji, rodzaju własności (prywatne/komunalne ...) oraz od tego,

czy budynek jest dopiero projektowany czy już istnieje. Na przykład budynki zabytkowe mogą być chronione przez prawo, wskutek czego znacznie ograniczona staje się liczba rozwiązań służących zmniejszeniu zużycia energii, które można w nich zastosować.

Energia jest wykorzystywana w budynkach głównie do: podtrzymywania odpowiednich warunków klimatycznych w pomieszczeniach (ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja i kontrola wilgotności), oświetlania pomieszczeń, ogrzewania wody do celów sanitarnych, gotowania, napędzania urządzeń elektrycznych i wind.

Główne czynniki mające wpływ na zużycie energii w budynkach są następujące:

- Charakterystyka zewnętrznej bryły budynku (ocieplenie, szczelność budynku, powierzchnia i orientacja powierzchni szklanych...),
- Zachowanie użytkowników budynku (jak wykorzystujemy budynki i ich wyposażenie w naszym codziennym życiu),
- Sprawność instalacji technicznych,
- Jakość obsługi i serwisu instalacji technicznych (czy są używane i konserwowane w taki sposób, aby maksymalnie zwiększyć ich efektywność i zminimalizować ich zużycie),
- Możliwość korzystania z zysków ciepła w zimie i ograniczanie ich latem (właściwa strategia zapewnienia komfortu w okresie letnim),
- Możliwość korzystania z naturalnego oświetlenia,
- Efektywność urządzeń elektrycznych i oświetlenia.

W konsekwencji wykorzystania odnawialnych źródeł energii nie nastąpi zmniejszenie zużycia energii, ale będzie ono wywierać mniejszy wpływ na środowisko.

W tej części Poradnika zebrane zostały propozycje dotyczące strategii energetycznych możliwych do zastosowania na poziomie lokalnym dla całego sektora budynków. W części III znalazły się natomiast uwagi na temat przypadków szczególnych: budynków nowych, istniejących, komunalnych, zabytkowych... W tej samej części zostały też opisane środki techniczne, które można zastosować w celu poprawy efektywności budynków.

Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków stanowi kluczowy instrument wykonawczy mający za zadanie poprawę efektywności energetycznej sektora budowlanego. Władze lokalne powinny znać szczegółowe przepisy obowiązujące w ich kraju i zrobić z nich jak najlepszy użytek, aby poprawić charakterystykę energetyczną swoich budynków (np. mogą one wykorzystać standardy opracowane na poziomie krajowym/regionalnym, aby narzucić bardziej surowe wymogi dotyczące efektywności energetycznej niż te mające zastosowanie na poziomie krajowym/regionalnym – poniżej będzie jeszcze mowa na ten temat). Zobacz Załącznik 3.

Oto kilka propozycji strategii, które mogą zostać zrealizowane na poziomie lokalnym w celu poprawy efektywności energetycznej i zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii w budynkach:

Przepisy dotyczące nowych/modernizowanych budynków

- Przyjmij bardziej rygorystyczne standardy dotyczące charakterystyki energetycznej niż te mające zastosowanie na poziomie krajowym/regionalnym, zwłaszcza jeśli nie są one szczególnie wymagające. W zależności od krajowego/regionalnego kontekstu wynikającego z obowiązujących przepisów, samorząd może przyjąć takie standardy w swoich przepisach i rozporządzeniach dotyczących planowania przestrzennego

w mieście. Światowe standardy dotyczące charakterystyki energetycznej pozostawiają projektantom i architektom wiele możliwości wyboru, w jaki sposób osiągnąć przyjęte cele. W zasadzie powinni oni znać te normy, jeśli są stosowane na terytorium całego kraju czy regionu. Ogólnie rzecz biorąc, metod redukcji zużycia energii w wyniku modernizacji jest mniej niż w przypadku budowy nowych budynków, dlatego wymagania ich dotyczące są mniej surowe. Ostatecznie mogą one zostać dostosowane do charakterystyk budynków.

- Przyjmij określone standardy dla różnych elementów budynku (przenikanie ciepła przez ściany, przez okna, efektywność systemu grzewczego itp.). Zaletą tej opcji jest to, że łatwo ją zrozumieć i gwarantuje spełnienie minimalnych wymogów co do charakterystyki energetycznej poszczególnych elementów, nawet jeśli całkowita pożądana charakterystyka energetyczna nie może zostać osiągnięta.
- Nakaz instalację elementów, które pomogą poprawić efektywność energetyczną (konstrukcje zacieniające, zastosowanie mierników rejestrujących zużycie energii, urządzenia do odzysku ciepła w procesie mechanicznej wentylacji...). Obowiązek taki może stać się regułą w odniesieniu do nowych budynków lub też może być nakładany na poszczególne budynki zgodnie z ich charakterystyką energetyczną (np. nakaz wykorzystania konstrukcji zacieniających w budynkach posiadających duże powierzchnie szklane zorientowane na południe).
- Narzuć określoną wysokość produkcji/zużycia energii ze źródeł odnawialnych, szczególnie w budynkach użyteczności publicznej.
- Przyjmij standardy w zakresie charakterystyki energetycznej dla prac modernizacyjnych, które nie są uznawane przez krajowe/regionalne prawo za „znaczącą modernizację” i których nie dotyczą żadne inne standardy charakterystyki energetycznej.

Egzekwowanie przepisów

- Upewnij się, że standardy w zakresie charakterystyki energetycznej są przestrzegane w praktyce, a w razie potrzeby stosuj kary. Zaleca się stosowanie weryfikacji zarówno „na papierze”, jak i „na miejscu”. Obecność przedstawiciela władz w jakimś momencie podczas trwania prac budowlanych czy remontowych będzie wyraźnym dowodem na to, że władze poważnie traktują przepisy i przyczyni się do poprawy jakości działań w sektorze budowlanym na poziomie lokalnym.

Zachęty finansowe i kredyty

- Samorząd lokalny może uzupełnić istniejące na poziomie krajowym lub regionalnym mechanizmy wsparcia finansowego stosując dodatkowe finansowe zachęty do poprawy efektywności energetycznej i lepszego wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Taki system mógłby koncentrować się na ogólnej charakterystyce energetycznej budynków (np. zachęta finansowa mogłaby być proporcjonalna do różnicy między minimalnymi wymogami co do charakterystyki energetycznej, obliczonymi według obowiązujących norm krajowych/regionalnych, a faktycznie osiągniętym poziomem charakterystyki energetycznej) lub mógłby zostać wykorzystany do wspierania konkretnych metod, które wg samorządu – uwzględniającego lokalny kontekst i cele – mają szczególnie znaczenie dla nowych budynków (docieplanie, OZE...). Ta ostatnia opcja odnosi się zwłaszcza do budynków modernizowanych, dla których precyzyj-

ne obliczenie ogólnej charakterystyki energetycznej jest zazwyczaj trudniejsze niż dla budynków nowych. Najlepiej byłoby, gdyby zachęta finansowa pokryła różnicę (lub jej część) między kosztami „standardowych prac budowlanych” a kosztami budowy/re-montu, który jest uznawany za energooszczędny.

- Ponadto samorząd lokalny może udzielać wsparcia finansowego na zakup efektywnego energetycznie wyposażenia, które pozwoli na zmniejszenie zużycia energii w budynkach (energooszczędne żarówki, urządzenia...).
- Mimo że zachęty finansowe ograniczają koszty inwestycji związanych z poprawą efektywności energetycznej, inwestorzy (obywatele, przedsiębiorstwa prywatne itp.) nadal muszą dokonywać płacności z góry. Aby ułatwić dostęp do kapitału, władze lokalne mogą współpracować z lokalnymi bankami i instytucjami finansowymi, w celu udostępnienia nisko oprocentowanych kredytów dla inwestycji z zakresu efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii.

Uwaga: Nawet jeśli budżet, który samorząd lokalny może przeznaczyć na takie dotacje, nie jest ogromny, mogą one wiele zmienić w kategoriach motywacji obywateli. Poparte stosowną informacją dotacje mogą być postrzegane jako wyraźny znak, że władze lokalne chcą osiągnąć sukces w dziedzinie polityki energetycznej i klimatycznej oraz że są gotowe wspierać swoich obywateli podążających w tym kierunku. Należy pamiętać, że europejskie rozporządzenia dotyczące pomocy publicznej ustalają ramy wsparcia finansowego, które państwa członkowskie mogą zapewnić dla działalności komercyjnej.

Informacje i szkolenia

- Powiadom zainteresowane strony (architektów, deweloperów, firmy budowlane, obywateli...) o nowych wymaganiach dotyczących charakterystyki energetycznej budynków i przekaz im kilka motywujących argumentów (można podkreślić oszczędności na rachunkach za energię, jak również korzyści w zakresie komfortu, ochrony środowiska itp.).
- Informuj opinię publiczną i najważniejszych interesariuszy o znaczeniu i korzyściach płynących z zachowań sprzyjających zmniejszaniu zużycia energii i emisji CO₂.
- Zaangażuj lokalne przedsiębiorstwa: mogą ze względów ekonomicznych być zainteresowane efektywnym wykorzystaniem energii i jej odnawialnych źródeł.
- Poinformuj zainteresowane strony o dostępnych zasobach: gdzie można znaleźć informacje, jakie są priorytetowe działania/środki, kto może zapewnić właściwą poradę, ile to kosztuje, jak gospodarstwa domowe mogą samodzielnie wykonać właściwe prace, jakie narzędzia są dostępne, gdzie szukać lokalnych kompetentnych architektów i przedsiębiorców, gdzie na miejscu można kupić niezbędne materiały, jakie dotacje są dostępne ...? Można to zrobić za pośrednictwem dni informacyjnych, broszur, portalu informacyjnego, centrum informacyjnego, helpdesku itp. ...
- Organizuj specjalne sesje informacyjne i szkoleniowe dla architektów, pracowników i firm budowlanych: muszą oni zapoznać się z nowymi przepisami i praktykami w zakresie budownictwa i projektowania. Specjalistyczne szkolenia mogą dotyczyć zagadnień podstawowych (podstawy fizyki cieplnej budynku, jak prawidłowo zainstalować grube warstwy izolacyjne) lub bardziej szczegółowych, które są często pomijane (mostki cieplne, szczelność budynku, naturalne techniki chłodzenia itp.).

- Upewnij się, że najemcy, właściciele i zarządcy nowych i remontowanych budynków są informowani o właściwościach budynku: co sprawia, że ten budynek jest efektywny energetycznie oraz w jaki sposób zarządzać i korzystać z wyposażenia i urządzeń umożliwiających uzyskanie komfortowych warunków a zarazem zminimalizowanie zużycia energii. Wszystkie informacje techniczne muszą być przekazywane technikom i przedsiębiorstwom konserwatorskim.

Promowanie sukcesów

Zachęcaj ludzi do budowania energooszczędnych budynków, doceniając ich dokonania: budynki znacznie przekraczające normy prawne w zakresie charakterystyki energetycznej mogłyby być promowane dzięki etykietom, dniom „otwartych drzwi”, wystawom w ratuszu, oficjalnej uroczystości, oznakowaniu na stronie internetowej urzędu miasta itp. W tym celu może zostać wykorzystane świadectwo charakterystyki energetycznej, które stanowi wymóg Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (patrz wyżej), np. samorząd może zorganizować konkurs na pierwsze budynki zbudowane w gminie, które zostaną opatrzone etykietą „Klasa A”. Można wykorzystać również inne standardy (standard „domów pasywnych” itp.).

Budynki demonstracyjne

Udowodnij, że możliwe jest budowanie energooszczędnych budynków lub prowadzenie modernizacji przy zachowaniu wysokich standardów charakterystyki energetycznej. Pokaż, jak można to zrobić. W tym celu niektóre budynki o wysokiej wydajności energetycznej mogłyby pozostawać otwarte dla społeczeństwa i innych zainteresowanych stron. Nie muszą to koniecznie być budynki o zaawansowanej technologii – najbardziej wydajne z nich wykorzystują czasem rozwiązania najprostsze: problem związany z efektywnością energetyczną polega na tym, że nie zawsze jest dość widoczna (np. grubość izolacji). Oplącalne powinno okazać się np. posłuchanie właściciela i mieszkańców mówiących o swoich doświadczeniach, mniejszych rachunkach za energię, poprawie komfortu itp. Wizyty na etapie budowy mogą być interesujące dla firm budowlanych i architektów oraz zostać wykorzystane do celów szkoleniowych i edukacyjnych.

Promowanie audytów energetycznych

Audyty energetyczne stanowią ważny element polityki efektywności energetycznej, ponieważ umożliwiają wskazanie dla każdego z budynków, w których są przeprowadzane, najlepszych rozwiązań pozwalających na zmniejszenie zużycia energii. Dlatego władze lokalne mogą promować takie audyty poprzez rozpowszechnianie odpowiednich informacji, zapewnienie usług kompetentnych audytorów (szkolenia ...), wsparcie finansowe audytów itp. (więcej informacji na temat audytów energetycznych można znaleźć w III części Poradnika).

Planowanie miejskie

Jak wyjaśniono w podrozdziale 8.5, planowanie miejskie jest kluczowym instrumentem służącym planowaniu i zwiększaniu liczby remontów. Oprócz ustalenia standardów

charakterystyki energetycznej, jak wspomniano powyżej w akapicie „przepisy”, regulacje miejskie powinny być opracowane w taki sposób, aby nie zniechęcały do realizowania projektów z zakresu efektywności energetycznej i wykorzystania OZE. Na przykład, długie i skomplikowane procedury wydawania zezwoleń na zainstalowanie kolektorów słonecznych na dachach istniejących budynków z pewnością będą stanowiły wyraźną przeszkodę dla promocji OZE, w związku z czym należy unikać ich tworzenia.

Zwiększenie tempa i zakresu prac modernizacyjnych

Dzięki zwiększeniu tempa i ilości trwających prac modernizacyjnych, które zmierzają do poprawy efektywności wykorzystania energii w budynkach, wzrośnie wpływ wyżej wymienionych środków na bilans energii i emisji CO₂. Prawdopodobnie taki rezultat przyniesie zastosowanie niektórych z powyższych środków, w szczególności planowania miejskiego, zachęt finansowych, pożyczek lub kampanii informacyjnych na temat korzyści płynących z przeprowadzenia modernizacji poprawiających charakterystykę energetyczną budynku.

Podatki energetyczne

Wyższe ceny energii na ogół mają wpływ na wzrost świadomości społeczeństwa oraz motywacji do oszczędzania energii. Jeśli przepisy krajowe na to pozwalają, samorząd lokalny może zdecydować o nałożeniu podatku energetycznego. Jednak przed podjęciem takiej decyzji powinny zostać dokładnie ocenione i omówione jej skutki społeczne. Ponadto należy opracować odpowiedni plan komunikacji, który pomoże obywatelom zrozumieć taką politykę i udzielić jej poparcia. Na pytanie dotyczące wykorzystania wpływów z podatków należy odpowiedzieć w bardzo przejrzysty sposób (np. utworzenie z nich funduszu wsparcia działań na rzecz efektywności energetycznej, finansowej rekompensaty ekonomicznej dla grup obywateli zagrożonych ubóstwem energetycznym itp.).

Koordinacja polityki z innymi szczeblami władzy

Na poziomie regionalnym, krajowym i europejskim istnieje wiele strategii, instrumentów oraz narzędzi z dziedziny efektywności energetycznej budynków i wykorzystania OZE. Zalecamy, aby samorząd uważnie je śledził w celu uniknięcia powielania, a zarazem w celu maksymalnego ich wykorzystania.

Kilka zaleceń dla budynków użyteczności publicznej

Władze lokalne często sprawują kontrolę nad znaczną liczbą budynków. Dlatego zaleca się zastosowanie systematycznego podejścia w celu zapewnienia spójnej i skutecznej polityki energetycznej, obejmującego całość zasobów budynków komunalnych. Takie podejście może obejmować:

- Zidentyfikowanie wszystkich budynków i urządzeń będących własnością/zarządzanych/kontrolowanych przez władze lokalne;
- Zebranie danych dotyczących zużycia i produkcji energii w tych budynkach i stworzenie systemu zarządzania danymi (zob. punkt 3.2.1 części II niniejszego Poradnika);

- Klasyfikację budynków według zużycia energii, zarówno w wartościach bezwzględnych jak i na metr kwadratowy lub według innych odpowiednich parametrów, takich jak: liczba uczniów w szkole, liczba pracowników, liczba użytkowników bibliotek, basenów itp.;
- Wskazanie budynków, które zużywają najwięcej energii i w których w pierwszej kolejności zrealizowane zostaną najbardziej potrzebne działania;
- Opracowanie *Planu działań* (część SEAP) w celu stopniowego zmniejszenia zużycia energii w budynkach;
- Wyznaczenie osoby odpowiedzialnej za realizację *Planu*!
- Sprawdzenie, czy zobowiązania i obowiązki wykonawcy w zakresie efektywności energetycznej są spełniane w praktyce i zastosowanie kar, jeśli tak nie jest. Wskazana jest weryfikacja na miejscu, podczas trwania budowy (np. gruba izolacja, która nie została odpowiednio położona, nie będzie skuteczna);
- Odzyskanie oszczędności: jeśli przepisy finansowe władz lokalnych na to pozwalają, oszczędności uzyskane w wyniku zastosowania prostych i tanich środków służących oszczędności energii mogą zostać wykorzystane do sfinansowania większych inwestycji energooszczędnych (np. fundusze odnawialne, więcej szczegółów można znaleźć w rozdziale 9).

Znaczenie strategii przedstawionych w Poradniku w odniesieniu do różnych rodzajów budynków przedstawiono w poniższej tabeli.

Instrumenty polityczne, którymi dysponują władze lokalne	Budynki prywatne			Budynki komunalne		
	Nowe	Modernizowane	Istniejące	Nowe	Modernizowane	Istniejące
Przepisy dotyczące charakterystyki energetycznej	X	X	–	+	+	–
Zachęty finansowe i kredyty	X	X	+	+	+	–
Informacje i szkolenia	X	X	X	X	X	X
Promowanie sukcesów	X	X	+	X	X	+
Budynki demonstracyjne	X	X	–	X	X	–
Promowanie audytów energetycznych	–	X	X	–	X	X
Planowanie miejskie i przepisy w tym zakresie	X	+	–	X	+	–
Zwiększenie tempa modernizacji	–	X	–	–	X	–
Wprowadzenie podatku energetycznego	+	+	+	+	+	+
Koordinacja polityki z innymi szczeblami władzy	X	X	X	X	X	X

X = o dużym znaczeniu; + = o średnim znaczeniu; – = o małym znaczeniu

8.2. Transport¹

Na sektor transportu przypada około 30% końcowego zużycia energii w Unii Europejskiej. Samochody osobowe, ciężarowe i pojazdy lekkie są odpowiedzialne za 80% końcowego zużycia energii w sektorze transportu. Komisja Europejska i Parlament Europejski przyjęły niedawno „Plan działania na rzecz mobilności w miastach” (Komunikat Komisji Europejskiej KOM [2009] 490)². Zaproponowano w nim dwadzieścia działań mających zachęcić i pomóc władzom lokalnym, regionalnym i krajowym w osiągnięciu celów w zakresie zrównoważonej mobilności w miastach.

Stanowczo zaleca się dokonanie dogłębnej analizy bieżącej sytuacji, zanim samorząd lokalny zaproponuje konkretne środki i działania w dziedzinie transportu. Istniejące środki transportu i możliwe związki lub synergie pomiędzy różnymi środkami transportu muszą zostać dobrze dopasowane do geograficznych i demograficznych cech miasta oraz możliwości łączenia różnych rodzajów transportu.

Skuteczne, zrównoważone planowanie transportu miejskiego (ang. Sustainable Urban Transport Planning – SUTP)³ wymaga sformułowania długofalowej wizji w celu zaplanowania wymogów finansowych dotyczących infrastruktury i pojazdów, w celu opracowania programów motywacyjnych służących promowaniu wysokiej jakości transportu publicznego, bezpiecznej jazdy rowerem i ruchu pieszego oraz w celu skoordynowania transportu z planowaniem przestrzennym na odpowiednich poziomach administracyjnych. Podczas planowania transportu należy wziąć pod uwagę bezpieczeństwo, dostęp do towarów i usług, zanieczyszczenie powietrza, hałas, emisję gazów cieplarnianych i zużycie energii, zagospodarowywanie gruntów, zapewnienie przewozu pasażerów i towarów oraz wszystkie środki transportu. Rozwiązania muszą zostać dostosowane do istniejących potrzeb dzięki szerokim konsultacjom ze wszystkimi zainteresowanymi stronami, a przyjęte cele muszą odzwierciedlać lokalną sytuację. Rozdział ten przedstawia różne możliwości opracowania przez gminy własnych *Planów zrównoważonego transportu miejskiego* (SUTP).

Zmniejszenie zapotrzebowania na transport⁴

Samorządy mają możliwość zmniejszenia zapotrzebowania na transport. Oto kilka przykładów działań, które mogą być realizowane na szczeblu lokalnym.

- Zapewnienie różnych możliwości dojazdu do rozmaitych miejsc w całej aglomeracji. Cel ten można osiągnąć poprzez odpowiednie połączenie mniej elastycznych rodzajów transportu, stosowanych w przypadku dużych i średnich

1 Więcej informacji na temat sektora transportu można znaleźć na stronie projektu Centrum Transportowych Badań Naukowych (TRKC – Transport Research Knowledge Centre) www.transport-research.info współfinansowanego przez Dyрекcję Generalną ds. Energii i Transportu Komisji Europejskiej w ramach 6. Programu Ramowego Badań i Rozwoju Technicznego (6PR). Rozdział ten opracowano na podstawie dokumentu „Ekspercka Grupa Robocza ds. planów zrównoważonego transportu miejskiego” dostarczonego przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Transportu Publicznego UITP – www.uitp.org.

2 Dostępny na stronie http://ec.europa.eu/transport/urban/urban_mobility/action_plan_en.htm. Wszystkie przepisy Unii Europejskiej można znaleźć na <http://eur-lex.europa.eu/>.

3 Więcej informacji na temat SUTP – http://ec.europa.eu/environment/urban/urban_transport.htm. Ponadto strona http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/transport/2007_sutp_annex.pdf zawiera ważne informacje dotyczące lokalnej polityki transportowej i dobrych praktyk z kilku miast Europy.

4 Fragment ten został opracowany na podstawie informacji pochodzących z projektu Zrównoważone Przemieszczanie (ang. *Moving Sustainably Project*), w ramach którego opracowano interesującą metodologię mającą na celu wdrożenie planów zrównoważonego transportu miejskiego (SUTP). Więcej informacji można znaleźć na stronie www.movingsustainably.net, gdzie można też zapoznać się z metodologią opracowania SUTP.

odległości oraz innych, bardziej elastycznych – takich jak wypożyczanie rowerów – wykorzystywanych na krótkich dystansach.

- Efektywne wykorzystanie przestrzeni, promowanie koncepcji „miasta zwarte-go” („compact city”) i ukierunkowanie rozwoju miejskiego na transport publiczny, pieszy i rowerowy.
- Zwiększenie wykorzystania technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT). Władze lokalne mają możliwość korzystania z technologii ITC przy wdrażaniu procedur administracyjnych on-line, dzięki czemu obywatele będą mogli załatwić swoje sprawy w urzędach bez konieczności wychodzenia z domu i przemieszczania się.
- Ochrona krótkich tras istniejących w sieci komunikacyjnej w celu zmniejszenia zużycia energii przez mniej wydajne lub bardziej niezbędne środki transportu (np. masowy transport publiczny).

Zwiększenie atrakcyjności „alternatywnych” środków transportu

Większy udział mieszkańców w transporcie pieszym, rowerowym i publicznym można osiągnąć za pomocą różnorodnych planów, strategii i programów.

Optymalizacja wykorzystania infrastruktury i systemów transportowych ma zasadnicze znaczenie dla polityki transportowej oraz zarządzania ogólną podażą i popytem na rynku usług transportowych. Dzięki niej możliwe staje się pogodzenie różnych rodzajów transportu, takich jak autobus, pociąg, tramwaj i metro, w taki sposób, aby czerpać korzyści z każdego z nich, a zarazem uniknąć niepotrzebnego dublowania.

Transport publiczny

Zwiększenie liczby mieszkańców korzystających z transportu publicznego wymaga gęstej sieci dróg, która zaspokoi ich potrzeby w zakresie mobilności. Przed rozpoczęciem wdrażania jakiegokolwiek polityki transportowej, władze lokalne powinny ustalić przyczyny i określić czynniki decydujące o tym, że obywatele/przedsiębiorstwa NIE korzystają z transportu publicznego.

Dlatego też podstawowe znaczenie ma zidentyfikowanie barier ograniczających korzystanie z komunikacji miejskiej. Oto kilka przykładów⁵ takich barier w odniesieniu do autobusów:

- niewygodne przystanki i nieodpowiednie wiaty przystankowe;
- trudności w dostaniu się do środka autobusu;
- zbyt rzadkie, zawodne usługi, połączenia niebezpośrednie;
- brak informacji na temat usług i opłat za przejazd;
- wysoki koszt opłat;
- długi czas trwania podróży;
- brak realnych połączeń między różnymi środkami transportu;
- obawa przed napaścią, zwłaszcza w nocy.

Aby zwiększyć liczbę mieszkańców korzystających z transportu publicznego, władze lokalne mogą wprowadzić następujące środki:

- Opracowanie zestawu wskaźników służących do pomiaru dostępu obywateli do transportu publicznego. Należy wykonać wszechstronną analizę bieżącej sytuacji i podjąć działania naprawcze w celu poprawy tych wskaźników. Sieć transportu

⁵ Przykłady te eksponowane jako wzorcowe pochodzą z dokumentu „Lokalny Plan Transportu 2008–2010 dla Lancashire”, który można pobrać ze strony www.lancashire.gov.uk/environment/.

publicznego powinna być atrakcyjna i dostępna dla wszystkich zainteresowanych, a przystanki powinny być zlokalizowane w niewielkiej odległości (możliwej do pokonania na piechotę) od głównych ośrodków mieszkalnych, handlowych i turystycznych.

- Strategia marketingowa i dostęp do informacji o usługach powinny być zintegrowane dla różnych środków transportu miejskiego wykorzystywanych na obszarach dojazdu do miejsc pracy. Wykorzystanie marketingu umożliwia ciągłe doskonalenie wszystkich działań dotyczących relacji z klientami, takich jak sprzedaż, reklama, budowanie świadomości marki, projektowanie sieci, dokładny opis produktu (transport publiczny), zarządzanie skargami i obsługa klienta.
- Wspieranie programów zbiorowego transportu dla szkół i firm. Wymaga ono stworzenia forum z udziałem firm, związków i stowarzyszeń konsumenckich w celu identyfikacji ich potrzeb, podziału kosztów usługi i zwiększenia liczby obywateli mających dostęp do środków transportu publicznego.
- Zapewnienie zintegrowanej informacji na temat transportu publicznego poprzez centrum informacji telefonicznej, centra informacyjne, 24-godzinne punkty informacyjne i Internet.
- Usługi muszą być niezawodne, częste, konkurencyjne pod względem kosztów i czasu trwania, bezpieczne w użyciu i postrzegane przez społeczeństwo jako takie. Dlatego konieczne i bardzo istotne jest informowanie użytkowników o zaletach transportu publicznego w porównaniu z innymi środkami transportu.
- Informacje o usługach muszą być podawane „w czasie rzeczywistym”, powszechnie dostępne i zawierać przewidywany czas przyjazdu (dla pasażerów przyjeżdżających możliwe jest również podawanie informacji na temat dostępnych połączeń). Na przykład na wyświetlaczach może pojawiać się liczba minut pozostałych do przybycia następnego autobusu, a także nazwa przystanku i aktualny czas.
- Ważnym elementem przyjętej polityki powinny być: hasło „Tylko transport publiczny” i trasy priorytetowe. Pozwoli to skrócić czas podróży, który jest jednym z czynników najczęściej branych pod uwagę przez użytkowników dokonujących wyboru pomiędzy różnymi środkami transportu. Planowanie przestrzenne powinno określić wymagane współczynniki obciążenia, aby umożliwić transportowi publicznemu konkurencję z transportem samochodowym.
- Współpraca z radami powiatów i innymi organizacjami w celu zapewnienia wysokiego standardu świadczonych usług i utrzymania infrastruktury transportu publicznego, w tym wiat na przystankach autobusowych i udoskonalonego wyposażenia na dworcach autobusowych i kolejowych.
- Stworzenie „skrzynki na propozycje usprawnień”, dzięki której możliwe będzie rozpatrzenie pomysłów użytkowników i osób postronnych w celu poprawy jakości usług. Rozważ możliwość utworzenia „karty transportu” uwzględniając specyficzne potrzeby grupy użytkowników.
- Stworzenie darmowego systemu transferu turystów na ustalonej trasie obejmującego przystanki w wielu atrakcyjnych dla turystów miejscach. Dzięki temu można wyeliminować transport prywatny i parkowanie w często odwiedzanych miejscach, a także zapewnić łatwy alternatywny transport dla turystów, dla których niewygodne jest korzystanie ze skomplikowanego harmonogramu przejazdów.

Należy pamiętać, że wyboru dokonuje się czasami porównując środki transportu publicznego z samochodem. Na przykład niektóre działania mające na celu zwiększenie korzystania z transportu publicznego są nie tylko związane z działaniami podejmowanymi w tym sektorze, ale także w innych obszarach, takich jak ograniczenie korzystania z samochodów (na przykład polityka pobierania opłat za korzystanie z parkingów publicznych). Wyniki monitoringu transportu publicznego mogą być skutecznym wskaźnikiem ilustrującym skuteczność niektórych działań wspomnianych w niniejszym rozdziale.

Jazda na rowerze⁶

Zwiększenie liczby mieszkańców korzystających z rowerów także wymaga gęstej sieci dobrze utrzymanych tras, które są nie tylko bezpieczne w użyciu, ale również postrzegane przez społeczeństwo jako takie. Planowanie przestrzenne i planowanie transportu powinny traktować rower jako środek transportu równoważny z samochodami i transportem publicznym. Oznacza to przeznaczenie koniecznego miejsca na „infrastrukturę rowerową”, połączenia bezpośrednie i zapewnienie ciągłości tras rowerowych, z atrakcyjnymi i bezpiecznymi urządzeniami parkingowymi dla rowerów w miejscach, gdzie znajdują się węzły komunikacyjne (dworce kolejowe i autobusowe) oraz miejsca pracy. Projekt infrastruktury rowerowej powinien zapewnić hierarchię tras, które są bezpieczne, atrakcyjne, dobrze oświetlone, oznakowane, utrzymywane przez cały rok i zintegrowane z terenami zielonymi, drogami i zabudową na terenach miejskich.

Forum transportu międzynarodowego⁷ (OECD) zidentyfikowało siedem kluczowych obszarów⁸, w których władze mogą działać na rzecz promowania jazdy na rowerze:

- wizerunek jazdy na rowerze: to nie tylko rozrywka/sport, ale również środek transportu;
- niezbędna do promowania jazdy na rowerze infrastruktura obejmująca zintegrowaną, oddzieloną od ruchu samochodowego sieć ścieżek rowerowych łączących punkty początkowe i docelowe;
- wskazówki i informacje dotyczące tras rowerowych: informacje takie jak numer lub kolor dróg rowerowych oraz odległości ułatwią rowerzystom korzystanie z tych tras;
- bezpieczeństwo: zatwierdzenie norm bezpiecznej jazdy i unikanie sytuacji, gdy obok siebie jadą rowery i inne ciężkie środki transportu;
- połączenie z transportem publicznym: tworzenie parkingów na dworcach kolejowych lub przystankach tramwajowych/autobusowych i wynajem rowerów w tych punktach;
- zapewnienie środków finansowych na potrzeby infrastruktury rowerowej;
- kradzież rowerów: należy zapobiegać kradzieży rowerów poprzez wprowadzenie elektronicznej identyfikacji i/lub stworzenie systemu krajowej policyjnej rejestracji skradzionych rowerów⁹.

6 Więcej informacji na temat polityki rowerowej, zwiększenia korzystania z rowerów oraz bezpieczeństwa ruchu rowerowego poprzez realizację audytów w europejskich miastach i regionach można znaleźć na stronie projektu BYPAD www.bypad.org i www.astute-eu.org. Informacje dotyczące zarządzania mobilnością można znaleźć na stronie www.add-home.eu. Wszystkie te projekty są współfinansowane z programu Inteligentna Energia dla Europy. „Krajowa strategia promocji jazdy na rowerze” Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju OECD – <http://www.internationaltransportforum.org/europe/ecmt/pubpdf/O4Cycling.pdf>.

7 www.internationaltransportforum.org.

8 <http://www.internationaltransportforum.org/europe/ecmt/pubpdf/O4Cycling.pdf> – zawiera „Krajową strategię promocji jazdy na rowerze” OECD – ten dokument jest adresowany do władz lokalnych, a większość działań i koncepcji politycznych w nim wymienionych może zostać zrealizowana bądź zaadaptowana na szczeblu lokalnym.

9 Polityka wdrażana przez duńskie Ministerstwo Transportu, Prac Publicznych i Gospodarki Wodą. „Krajowa strategia promocji jazdy na rowerze – OECD.

Zalecane jest również stworzenie większej liczby pryszniców dla rowerzystów w miejscach pracy. Można ułatwić dojeżdżanie do pracy rowerem poprzez wymaganie wdrożenia nowych rozwiązań, np. zapewnienia rowerzystom możliwości skorzystania z pryszniców i szatni. Ponadto proponuje się stworzenie programów dotacji dla budynków istniejących, dzięki którym możliwe będzie przygotowanie pomieszczeń z prysznicami dla rowerzystów.

Miasto San Sebastian (Hiszpania) realizuje duży program rozwoju kultury rowerowej w mieście, obejmujący także utworzenie nowej sieci rowerowej. Europejski Tydzień Mobilności stanowi doskonałą okazję do promowania korzyści wynikających z jazdy na rowerze, do organizowania szkoleń dla rowerzystów i punktów darmowych napraw, jak również do tworzenia nowych ścieżek rowerowych. Ten wszechstronny program podnoszenia świadomości w zakresie zrównoważonej mobilności w miastach obejmuje również skierowane do dzieci działania edukacyjne dotyczące bezpieczeństwa ruchu drogowego. Działania te prowadzą do wyraźnego wzrostu popularności rowerów. W 2007 r. miasto cieszyło się 4% udziałem mieszkańców w transporcie rowerowym, co stanowi ogromny wzrost w porównaniu do lat poprzednich¹⁰.

Ruch piesz

Podobnie jak w przypadku jazdy na rowerze, zwiększenie odsetka osób poruszających się pieszo wymaga gęstej sieci dobrze utrzymanych tras, które są zarówno bezpieczne w użyciu, jak i postrzegane przez społeczeństwo jako bezpieczne. W planowaniu przestrzennym należy zastrzec przestrzeń niezbędną do stworzenia „infrastruktury spacerowej” oraz zapewnić lokalizację usług w niewielkiej odległości od osiedli mieszkalnych.

W wielu miastach przygotowano podręczniki projektowania zawierające szczegółowy opis praktycznych narzędzi i technik, dzięki którym można stworzyć wysokiej jakości miejskie strefy przyjazne dla pieszych, np. „strefy tylko dla pieszych” i „strefy małej prędkości” z mniejszymi limitami prędkości dla pojazdów, dzięki którym piesi i samochody będą mogły bezpiecznie poruszać się po tej samej przestrzeni. Na takich obszarach piesi zawsze mają pierwszeństwo przed samochodami.

Zmniejszenie atrakcyjności podróży samochodem¹¹

Poruszanie się na piechotę, jazda na rowerze i transport publiczny mogą okazać się atrakcyjną alternatywą wówczas, gdy podróż samochodem staje się coraz trudniejsza i bardziej kosztowna. Środki zniechęcające do jeżdżenia samochodem obejmują:

Ceny¹²

Nakładając na kierowców opłaty za jazdę w mieście (centrum), można ich obciążyć częścią społecznych kosztów miejskiego ruchu samochodowego, dzięki czemu samochód stanie

10 Przykład pochodzi z *Przewodnika najlepszych praktyk Europejskiego Tygodnia Mobilności 2007* dostępnego pod adresem http://www.mobilityweek.eu/IMG/pdf_best_practice_en.pdf.

11 Środki mające uczynić podróżowanie samochodem mniej atrakcyjnym powinny być wprowadzane równocześnie z tymi, które mają na celu zaoferowanie użytkownikom lepszej alternatywy. W celu uniknięcia negatywnych konsekwencji, tego rodzaju środki powinny zostać dokładnie przedyskutowane i zaplanowane.

12 Więcej informacji na temat opłat dla użytkowników dróg miejskich można znaleźć na stronie projektu Curaçao (Koordynacja zagadnień organizacyjnych dotyczących opłat dla użytkowników dróg miejskich, ang. Coordination of Urban Road User Charging Organisational Issues). Projekt ten jest współfinansowany przez Komisję Europejską w ramach 6. Programu Ramowego – www.curacaoproject.eu.

się opcją mniej atrakcyjną. Doświadczenie władz lokalnych, które wprowadziły opłaty za wjazd do określonych stref, dowodzi, że mogą one wpłynąć na znaczne zmniejszenie ruchu samochodowego i zwiększenie wykorzystania innych środków transportu. Ceny mogą stać się skutecznym narzędziem służącym do zmniejszenia zatłoczenia i zwiększenia dostępności transportu publicznego.

Zarządzanie parkingami

Zarządzanie parkingami jest potężnym narzędziem, dzięki któremu władze lokalne mogą zarządzać korzystaniem z samochodów. Dysponują one kilkoma narzędziami umożliwiającymi zarządzanie parkingami, np. ceny, ograniczenia czasowe i kontrolowanie liczby dostępnych miejsc parkingowych. Ograniczenie czasu parkowania dla osób nie będących mieszkańcami danej dzielnicy, np. do dwóch godzin, jest sprawdzoną metodą ograniczania dojazdów samochodem nie mającą jednak wpływu na dostęp do miejskich sklepów.

Liczba miejsc parkingowych jest czasami regulowana przez lokalne prawo budowlane, wymagające określonej ich liczby dla nowych inwestycji. Niektóre miasta i gminy wprowadziły takie przepisy budowlane, które uzależniają liczbę przyznanych miejsc parkingowych od położenia budynku i możliwości dojechania do niego za pomocą środków transportu publicznego. Odpowiedni cennik za parkowanie na miejskich parkingach stanowi kolejne ważne narzędzie o podobnym potencjale oddziaływania na ruch samochodowy w mieście jak opłaty za wjazd do wybranych rejonów miasta.

Tego typu działania powinny zostać poparte badaniami technicznymi i społecznymi mającymi na celu zapewnienie równych możliwości wszystkim obywatelom.



Graz (AT): Niższe opłaty parkingowe dla pojazdów o niskiej emisji

Pojazdy o niskiej emisji mogą uzyskać 30% zniżki na opłaty za parkowanie w Grazu. Ten nowy zróżnicowany system parkowania ma zachęcić obywateli do korzystania z takich pojazdów. Kierowcy zwykłych pojazdów muszą płacić 1,20 EUR za godzinę, podczas gdy kierowcy pojazdów o niskiej emisji płacą 0,80 EUR za godzinę. Dlatego też projekt daje realne korzyści właścicielom pojazdów o niskiej emisji, co stanowi zaletę nowego systemu.

W celu uzyskania zniżki, samochód musi spełniać normy emisji spalin EURO 4 (wszystkie nowe samochody sprzedawane po 1 stycznia 2005 r. muszą spełniać tę normę) i być pojazdem niskoemisyjnym. Samochody benzynowe muszą w rzeczywistości emitować mniej niż 140 g CO₂/km, podczas gdy samochody z silnikiem diesla muszą emitować mniej niż 130 g CO₂/km i być wyposażone w filtr cząstek stałych.

Aby korzystać ze specjalnej opłaty, kierowcy będą musieli zarejestrować pojazd w Urzędzie Miasta. Wówczas otrzymają specjalną monetę parkingową („Umweltjeton”) oraz specjalną naklejkę. Naklejka ta jest dokumentem urzędowym, wypełnionym przez Urząd Miasta, na którym widnieje numer samochodu, typ samochodu, kolor samochodu i pieczęć miasta Graz. Umweltjeton i specjalna naklejka są bezpłatne, a zatem nie potrzebna jest dodatkowa opłata rejestracyjna. Naklejka jest ważna przez dwa lata, a użytkownik może ubiegać się o wydłużenie czasu jej ważności. Umweltjeton ma być wrzucany do automatu do parkowania w celu uzyskania obniżenia opłaty. Po włożeniu monety parkingowej do automatu bilet parkingowy jest oznaczany w górnym

rogu literą U oznaczającą „Umweltticket” (bilet przyjazny dla środowiska). Naklejka ma zostać umieszczona na desce rozdzielczej za przednią szybą, aby była widoczna dla kontrolerów.

Źródło: Inicjatywa CIVITAS – www.civitas-initiative.org.

Informacje i marketing

Lokalne kampanie marketingowe, które dostarczają konkretnych informacji na temat transportu publicznego oraz alternatywy, jaką stanowią komunikacja piesza i rowerowa, skutecznie wpływają na zmniejszenie wykorzystania samochodów i wzrost poziomu korzystania z komunikacji miejskiej. Kampanie te powinny używać argumentów dotyczących korzyści dla zdrowia i środowiska, jakie przynosi poruszanie się pieszo i rowerem.

Informacje o tym, jak rozpocząć kampanię i gdzie można znaleźć źródła informacji, dostępne są w raporcie „Istniejące metodologie i narzędzia do opracowywania i wdrażania SEAP”. Pełną wersję tego dokumentu można pobrać ze strony internetowej Instytutu ds. Energii¹³. Przykładem udanej kampanii społecznej może być organizowany co roku przez DG ENER Komisji Europejskiej Europejski Tydzień Zrównoważonej Energii – www.eusew.eu.

Zmniejszenie emisji floty pojazdów komunalnych i prywatnych

Redukcja emisji pochodzącej z miejskich i prywatnych pojazdów może nastąpić dzięki wykorzystaniu hybrydowych lub innych wysoko wydajnych technologii, wprowadzeniu paliw alternatywnych oraz promowaniu efektywnego stylu jazdy.

Wśród głównych zastosowań ekologicznego napędu w pojazdach floty transportu publicznego należy wymienić:

- Wykorzystanie hybrydowych lub całkowicie elektrycznych pojazdów we flocie transportu publicznego. Tego typu pojazdy posiadają silnik napędzany paliwem (pojazdy hybrydowe) i silnik elektryczny, którego celem jest wytwarzanie energii wprawiającej pojazd w ruch. Energia elektryczna dostarczana do pojazdów jest magazynowana w akumulatorach, które można ładować poprzez podłączenie samochodu do sieci elektrycznej lub produkowanie energii elektrycznej korzystając z hamowania oraz bezwładności pojazdu, gdy zasilanie nie jest wymagane. Wykorzystaj elektryczne pojazdy w transporcie publicznym i ładuj je energią pochodzącą ze źródeł odnawialnych.

Według Dyrektywy Komisji Europejskiej 93/116/WE odnoszącej się do zużycia paliwa w pojazdach silnikowych, emisja CO₂ dla dwóch pojazdów równorzędnych (spalinowego i hybrydowego) może być zredukowana o 50% (np. z 200 g/km do 100 g/km)¹⁴.

- Wykorzystanie biopaliw we flocie transportu publicznego i upewnienie się, że w pojazdach nabytych w drodze przetargów publicznych można stosować biopa-

13 <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/>.

14 Więcej informacji na temat emisji z samochodów można znaleźć na stronach internetowych <http://www.vcacar-fueldata.org.uk/index.asp> oraz <http://www.idae.es/coches/>.

liwa. Najczęściej spotykane biopaliwa dostępne na rynku to biodiesel, bioetanol i biogaz. Biodiesel i bioetanol mogą być stosowane w mieszankach odpowiednio w silnikach Diesla i benzynowych, natomiast biogaz może być wykorzystywany do napędzania pojazdów na gaz ziemny (ang. natural gas vehicles – NGV).

Wykorzystanie biopaliw w pojazdach, zgodnie z dyrektywą 2009/28/WE, spowoduje zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych w przedziale 30% – 80% w porównaniu z emisją powstającą w wyniku użycia paliw kopalnych w ciągu całego cyklu życia. Wartości te zebrane w załączniku V do dyrektywy odpowiadają przypadkowi, w którym biopaliwa produkowane są bez emisji netto dwutlenku węgla w wyniku zmiany w użytkowaniu gruntów.

- Podobnie jak to ma miejsce w przypadku samochodów elektrycznych zasilanych z baterii, ładowanych ze źródeł odnawialnych, pojazdy napędzane wodorowymi ogniwami paliwowymi generują praktycznie zerową emisję CO₂ – na wszystkich etapach poczynając od produkcji paliwa do jego zużycia. I znów, jak przy ładowaniu samochodów elektrycznych, pojazdy wodorowe będą wymagały stworzenia nowej infrastruktury dystrybucji i uzupełniania paliwa. Flota transportu publicznego stanowi idealne zastosowanie dla tego typu pojazdów, gdyż autobusy i busy zazwyczaj wracają do centralnej bazy, gdzie garażują, tankują paliwo i są poddawane konserwacji oraz naprawom. Wodorowe autobusy i samochody dostawcze mają szczególne znaczenie dla miast, ze względu na ich zerową (lub ultra niską w porównaniu do silników spalinowych) emisję, niski poziom hałasu, rozszerzony zasięg działania i częstotliwość tankowania porównywalną do autobusów z silnikami diesla. Projekty demonstracyjne wykazały wysoki poziom ich niezawodności i akceptacji ze strony społeczeństwa. Nadal prowadzone są prace badawczo-rozwojowe w celu dalszej poprawy wydajności, trwałości i redukcji kosztów eksploatacji.
- Promowanie pojazdów o niskim zużyciu paliwa, pojazdów hybrydowych i elektrycznych poprzez system niskiego opodatkowania. Można to zrobić dzieląc pojazdy na różne kategorie, według priorytetów władz lokalnych.

Rada Miasta Madryd w swoim rozporządzeniu dotyczącym opodatkowania pojazdów wprowadziła redukcję podatków dla małych samochodów o 50%, 30%, 20% i 15% w ciągu pierwszych 4 lat i 75% zniżkę podatkową na okres 6 lat dla pojazdów hybrydowych. Gdy pojazd jest w pełni elektryczny, to 75% rabat obowiązuje przez cały czas jego użytkowania.

Te bardziej energooszczędne pojazdy mogą być również wspierane przez władze lokalne poprzez stosowanie takich zachęt jak:

- Darmowy parking;
- Flota testowa (firmy mogą na tydzień wypożyczyć pojazd napędzany paliwem alternatywnym w celu wypróbowania nowej technologii, wydajności, tankowania itp.);
- Specjalne pasy ruchu dla pojazdów alternatywnych;

- Dostęp do stref miasta z ograniczeniami dla samochodów o wysokiej emisji gazów cieplarnianych, tj. do centrów kulturalnych miasta, stref ochrony środowiska;
- Brak opłat za zatory komunikacyjne czystych pojazdów;
- Kilka przykładów krajowych zachęt to np. zmniejszenie podatku na paliwo, na pojazdy oraz stworzenie przepisów, które sprzyjają wykorzystaniu alternatywnych pojazdów w firmach i przedsiębiorstwach;
- „Ekologiczne punkty ładowania” sąsiadujące ze strefami ruchu pieszych otwarte tylko dla pojazdów zasilanych ze źródeł alternatywnych.

Prowadzenie pojazdów w sposób przyjazny dla środowiska może zmniejszyć wysokość samochodowej emisji gazów cieplarnianych nawet o 15%. Europejski projekt ECODRIVEN – www.ecodrive.org – zbiera dobre praktyki dla kierowców. W ramach dyrektywy 2006/32/WE niektóre kraje europejskie, zgodnie ze swoimi krajowymi planami działania w zakresie energii, podpisały umowy ze szkołami prowadzącymi kursy prawa jazdy w celu propagowania wśród obywateli wiedzy o metodach efektywnego kierowania pojazdem. Niektóre z tych szkoleń są skierowane nie tylko do kierowców samochodów osobowych, ale także do kierowców ciężarówek.

Inteligentny transport

Miejskie systemy kontroli ruchu są wyspecjalizowaną formą zarządzania ruchem, która integruje i koordynuje kontrolę sygnalizacji świetlnej. Podstawowym celem kontroli ruchu miejskiego jest optymalizacja ogólnej wydajności ruchu, zgodnie z polityką władz lokalnych w zakresie zarządzania ruchem. System kontroli wykorzystuje ustawienia sygnalizacji świetlnej w celu optymalizacji parametrów takich jak czas podróży lub postoju.

Miejskie systemy kontroli ruchu działają zgodnie z określonym uprzednio rozkładem czasowym, jak w przypadku programów takich jak TRANSYT, lub w czasie rzeczywistym, jak w przypadku systemu SCOOT (Split Cycle Offset Optimisation Technique)¹⁵. Szeroko zakrojone badania wykazały korzyści ze stosowania takich systemów, tj. zwiększenie wydajności wpływające na poprawę stanu środowiska naturalnego, zmniejszenie korków i wzrost bezpieczeństwa, z typowym spadkiem liczby wypadków rzędu 10%. Należy jednak pamiętać, że potencjał tych korzyści może zostać ograniczony przez zwiększenie ruchu.

Systemy kontroli mogą też być wykorzystywane do regulacji priorytetów różnych „grup interesu”, takich jak piesi, rowerzyści, osoby niepełnosprawne lub autobusy. Na przykład, systemy te mogą odróżnić, czy autobus będzie na czas czy też spóźniony i do jakiego stopnia. W zależności od tej analizy priorytety regulacji ruchu zostaną uporządkowane w celu zminimalizowania opóźnień i podniesienia efektywności publicznego transportu autobusowego.

Inną możliwością oferowaną przez systemy kontroli w dużych miastach jest „System dozowania wjazdu” (ang. „Ramp Metering”), narzędzie zarządzania ruchem, które reguluje przepływ pojazdów wjeżdżających na autostradę w okresach zwiększonego ruchu. Ma ono na celu zapobiec lub opóźnić wystąpienie przerwy w ruchu. Korzyści obejmują zmniejszenie zgęszczenia pojazdów na danym odcinku drogi i poprawę płynności ruchu, większą przepustowość w godzinach szczytu, większą niezawodność rozkładów jazdy – czas podróży zgodny z planowanym oraz mniejsze zużycie energii.

15 TRL – Fundacja Badań Badawczo-Rozwojowych w dziedzinie Transportu (ang. Transport Research Foundation) z siedzibą w Wielkiej Brytanii – www.trl.co.uk.

Dodatkowe źródła informacji

Strona Komisji Europejskiej dotycząca transportu – Ekologiczny Transport Miejski obejmuje duży zakres informacji na temat strategii, programów i narzędzi dotyczących mobilności w miastach oraz czystych i energooszczędnych pojazdów:

- http://ec.europa.eu/information_society/activities/ict_psp/cf/expert/login/index.cfm

ELTIS (europejski portal dotyczący transportu) wspiera przekazywanie wiedzy i wymianę doświadczeń w dziedzinie transportu miejskiego i regionalnego. Baza danych zawiera obecnie ponad 1500 przykładów dobrych praktyk, w tym przykłady pochodzące z innych inicjatyw i baz danych, takich jak EPOMM, CIVITAS, SUGRE, LINK, ADD HOME, VIANOVA itp.

- <http://www.eltis.org>.

Inicjatywa CIVITAS powołana w 2002 r., pomaga władzom lokalnym w osiągnięciu bardziej zrównoważonego, ekologicznego i energooszczędnego systemu transportu miejskiego poprzez wdrażanie i ocenę ambitnych, zintegrowanych rozwiązań łączących technologie i działania realizowane w konsekwencji prowadzonej polityki. Na stronie internetowej można znaleźć przykłady udanych realizacji inicjatyw na rzecz zrównoważonego transportu.

- <http://www.civitas-initiative.org>.

Podręcznik GUIDEMAPS ma wspierać decydentów i projektantów wprowadzających rozwiązania w dziedzinie transportu w europejskich miastach i regionach. Szczególny nacisk położono w podręczniku na wykorzystanie narzędzi i technik mających na celu przezwyciężenie barier komunikacyjnych w procesie podejmowania decyzji dotyczących transportu. Zawiera on przykłady i wskazówki związane z względnymi kosztami różnych narzędzi i technik odnoszących się do zarządzania projektem i zaangażowania zainteresowanych stron.

- http://www.civitas-initiative.org/docs1/GUIDEMAPSHandbook_web.pdf.

Projekt BESTUFS ma na celu podtrzymywanie i rozszerzanie otwartej europejskiej sieci zrzeszającej ekspertów w dziedzinie miejskiego transportu towarowego, różne grupy użytkowników/stowarzyszenia, realizatorów trwających projektów, odpowiednie dyrekcje Komisji Europejskiej, przedstawiciele krajowych, regionalnych i lokalnych organów administracji transportu i przewoźników w celu wskazania, opisanie i rozpowszechnienie najlepszych praktyk, kryteriów sukcesu a także rozwiązań w zakresie logistyki miejskiej.

- <http://www.bestufs.net/>.

Projekt COMPRO ma na celu przyczynienie się do rozwoju wspólnego europejskiego rynku ekologicznych pojazdów, podejmowanie działań po stronie popytu w celu ujednolicenia technicznych wymagań dla produktów i tworzenie nabywczego konsorcjum władz lokalnych, aby mogły się wspólnie zmobilizować i osiągnąć masę krytyczną niezbędną do zapewnienia szybkiego rozwoju rynku:

- <http://www.compro-eu.org>.

Na stronie internetowej LUTR można znaleźć informacje o projekcie **PLUME** (ang. **Planning and Urban Mobility in Europe – Planowanie i mobilność w miastach w Europie**), mającym

na celu rozwijanie w planowaniu miejskim strategicznego podejścia i metodologii, które przyczynią się do promowania zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich. Strona zawiera aktualne raporty i syntezę związane z wieloma zagadnieniami dotyczącymi transportu i mobilności:

- <http://www.lutr.net/index.asp>.

HiTrans jest europejskim projektem, którego celem jest ułatwianie rozwoju wysokiej jakości transportu publicznego w średnich miastach europejskich (100–500 tys. mieszkańców). W ramach projektu opracowano *Przewodniki po najlepszych praktykach* i wytyczne do wykorzystania przez władze lokalne:

- <http://www.hitrans.org>.

8.3. Odnawialne źródła energii (OZE) i rozproszona produkcja energii (RPE)

Niniejszy rozdział przedstawia przykłady miejskich strategii na rzecz promocji lokalnej produkcji energii elektrycznej (odnawialnej lub nie), wykorzystania odnawialnych źródeł energii do produkcji energii cieplnej oraz promocji miejskich systemów ciepłowniczych i chłodniczych (DHC)¹⁶.

Technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii oferują możliwość produkowania energii przy bardzo niskim wpływie na środowisko. Miejskie systemy ciepłownicze i chłodnicze (DHC – ang. *District heating and cooling*) i kogeneracja (CHP – ang. *Combined Heat and Power*) oferują energooszczędny sposób wytwarzania ciepła i energii elektrycznej dla obszarów miejskich. Strategie – aby były opłacalne i osiągały maksymalny efekt – powinny skupić się na działaniach realizowanych na obszarach charakteryzujących się znacznym zużyciem ogrzewania i chłodzenia. Ponadto DHC stanowią sprawdzone rozwiązanie umożliwiające efektywne korzystanie z wielu rodzajów odnawialnych źródeł energii (biomasa, energia geotermalna, energia słoneczna) na dużą skalę i wykorzystanie nadwyżek ciepła (z produkcji energii elektrycznej, rafinacji paliw i biopaliw, spalania odpadów oraz z różnych procesów przemysłowych).

Rozproszone wytwarzanie energii elektrycznej pozwala na ograniczenie transportu energii elektrycznej i strat w przesyle, a także na wykorzystanie mikrokogeneracji i technologii OZE na małą skalę. Rozproszone wytwarzanie energii skojarzone z wykorzystaniem nieprzewidywalnych (kogeneracja, ogniwa fotowoltaiczne, wiatr, biomasa...) odnawialnych źródeł energii staje się ważnym zagadnieniem w Unii Europejskiej. Sieci elektryczne muszą być w stanie dystrybuować tę energię do odbiorców końcowych, kiedy jej zasoby są dostępne, i szybko dostosować popyt lub pokryć zapotrzebowanie za pomocą bardziej elastycznych technologii (np. wykorzystujących energię wód lub z biomasy), jeżeli nie są one dostępne.

Chociaż istnieje wiele strategii promowania OZE i RPE, niektóre z nich pozostają w kompetencji władz krajowych lub regionalnych. Z tego powodu wszystkie proponowane w tym rozdziale strategie powinny być uzupełnione bliską współpracą z innymi organami administracji publicznej odgrywającymi znaczącą rolę w tym sektorze.

16 MAE, 2004, *Wychodząc z zimna. Poprawa polityki ciepłowniczej w krajach transformacji* (ang. *Coming in from the Cold. Improving District Heating Policy in Transition Economies*), <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/cold.pdf> i MAE, 2009, *Kogeneracja i systemy energetyczne – zrównoważone technologie energetyczne na dzisiaj... i jutro* (ang. *Cogeneration and District Energy – Sustainable energy technologies for today ... and tomorrow*) – <http://www.iea.org/files/CHPbrochure09.pdf>.

Strategie w zakresie lokalnego wytwarzania energii

Daj dobry przykład i wspieraj rozwój lokalnego wytwarzania energii:

- Dokonaj analizy prawnych, fizycznych (zasoby), społecznych i ekonomicznych barier lokalnego wytwarzania energii oraz zapewnij działania korygujące (dotacje, rozporządzenia, kampanie...).

Kilka przykładów:

Oceń potencjał energii geotermalnej uwzględniając prawne i techniczne bariery związane z perforacją gruntu oraz jej wpływem – w kontekście ekologii – na podziemną warstwę wody.

W odniesieniu do wykorzystania biomasy dokonaj technicznej i ekonomicznej oceny potencjału biomasy zbieranej z upraw komunalnych, należących do firm lub mieszkańców.

Przenieś spalarnie odpadów bliżej miast (tak blisko jak tylko zezwalają na to lokalne przepisy), zamiast lokalizować je na terenach zielonych, aby umożliwić pokrycie zapotrzebowania na ciepło poprzez odzyskiwanie ciepła ze spalarni.

- Zidentyfikuj publiczne i prywatne budynki i urządzenia zużywające dużo energii cieplnej i stwórz powtarzalną strategię wymiany starych instalacji grzewczych na instalacje wykorzystujące kogenerację lub energię odnawialną (lub obie w połączeniu). W strategii nie tylko weź pod uwagę aspekty techniczne, ale także zaproponuj innowacyjne systemy finansowania. Do typowych wysoko energochłonnych obiektów użyteczności publicznej należą: baseny, obiekty sportowe, budynki biurowe, szpitale i domy spokojnej starości. Proponuje się na przykład zrealizowanie następujących działań (łatwych do powielenia).

Zastąpienie starej instalacji ogrzewającej wodę basenową instalacją składającą się z kotłów na biomasę oraz kolektorów słonecznych, finansowane firmę typu ESCO.

Zastąpienie starych systemów ogrzewania i chłodzenia przez instalacje trójgeneracji zaspokajające podstawowe zapotrzebowanie na ciepło i chłodzenie przez cały rok w budynkach miejskich.

Działania te można z łatwością powielić w niektórych prywatnych sektorach takich jak przemysł spożywczy czy hotelarski. Dlatego też niezbędne jest prowadzenie intensywnej polityki informacyjnej, aby rozpowszechnić ich wyniki w sektorze prywatnym.

- Przy projektowaniu nowych budynków użyteczności publicznej wprowadź wymagania dotyczące instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii (np. miejsce na dostawy biomasy i magazynowania surowców do kotła na biomasę lub wolne miejsce na płaskich dachach w celu ułatwienia instalowania systemów solarnych). Gdy jest to możliwe, stosuj sieci systemów ogrzewania i chłodzenia na obszarach, gdzie znajdują się budynki użyteczności publicznej.
- Zaprezentuj na forum publicznym sukces środków służących wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii, zastosowanych w budynkach użyteczności publicznej.

.....

Zainstalowanie wizualnych konsoli ukazujących wielkość unikniętej emisji CO₂ to prosty sposób na zilustrowanie natychmiastowych efektów zrealizowanych działań.

.....

- Włączaj przedsiębiorstwa komunalne w realizację nowych projektów dotyczących rozproszonego wytwarzania energii, aby skorzystać z ich doświadczeń, ułatwić dostęp do sieci i do dużej liczby odbiorców indywidualnych.
 - Promuj projekty pilotażowe, aby wypróbować i zaprezentować technologie oraz wzbudzić zainteresowanie interesariuszy.
-

Testuj technologie nie stosowane powszechnie, takie jak energooszczędne chłodziarki absorpcyjne lub mikrokogenerację. Zademonstruj interesariuszom pilotażowe instalacje oraz rezultaty ich stosowania (pozytywne i negatywne).

.....

- Instaluj lub nałóż obowiązek instalowania w socjalnych budynkach mieszkalnych systemów grzewczych/chłodniczych, wykorzystujących zintegrowane odnawialne źródła energii (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne i biomasę) lub mikrokogenerację. W konsekwencji oznacza to dostosowanie projektu budynków socjalnych do wymagań tych technologii.

Zapewnij informację i wsparcie dla zainteresowanych stron:

- Organizuj spotkania informacyjne z interesariuszami w celu promowania gospodarczych, społecznych i środowiskowych korzyści wynikających z poprawy efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Zapewnij środki finansowe dla organizacji konsumenckich i organizacji pozarządowych w celu rozpowszechniania tych korzyści wśród konsumentów końcowych. Rozważ możliwość promowania rozproszonego wytwarzania energii jako projektu marketingowego, w którym element zasadniczy stanowi zaufanie konsumentów końcowych tego produktu.
- Dojdź do porozumienia z innymi podmiotami publicznymi lub stowarzyszeniami, zapewniając szkolenia na temat problemów technicznych, finansowych i środowiskowych, przeznaczone dla instalatorów oraz firm konsultingowych i inżynierskich. Przykładowe materiały szkoleniowe¹⁷ można znaleźć na stronach internetowych projektów europejskich finansowanych w ramach programu Inteligentna Energia dla Europy.
- Stwórz portal informacyjny na temat odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej sektorów w Twoim mieście, zawierający praktyczne i aktualne informacje dla obywateli [gdzie kupić biomasę, gdzie znajdują się tereny najlepsze do zainstalowania turbin wiatrowych lub kolektorów słonecznych czy paneli fotowoltaicznych, lista instalatorów i sprzętu...]. Taka baza danych może także zawierać informacje na temat najlepszych praktyk w Twoim mieście.
- Zaoferuj interesariuszom bezpłatne porady i wsparcie. W całej Europie już ponad 350 lokalnych i regionalnych agencji energetycznych oferuje wiele przydatnych usług, dlatego warto skorzystać z ich wiedzy i skontaktować się z najbliższą z nich.

17 Materiały szkoleniowe można pobrać ze strony projektu ACCESS – www.access-ret.net.

- Motywuj obywateli do segregowania odpadów organicznych dostarczając specjalne pojemniki na odpady. Wykorzystaj je do produkcji biogazu w bioreaktorach. Zrób to samo w stacji uzdatniania wody. Wykorzystaj wytworzony biogaz w elektrociepłowniach lub do napędzania pojazdów transportu publicznego¹⁸.

Stwórz przepisy i prowadź działania, które promują projekty dotyczące lokalnego wytwarzania energii:

- Zmodyfikuj przepisy w zakresie planowania miejskiego w taki sposób, aby nowe projekty rozwoju obszarów miejskich uwzględniały niezbędną infrastrukturę potrzebną do prowadzenia rurociągów ciepła przez przestrzeń publiczną. W przypadku miejskich systemów ciepłowniczych i chłodniczych stosuj kryteria używane dla instalacji wodociągowych, gazociągowych oraz sieci dystrybucji energii elektrycznej.
- Dostosuj procedury administracyjne, aby skrócić czas potrzebny do uzyskania pozwoleń i zmniejsz wysokość podatków lokalnych przy realizacji projektów, w których uwzględniono działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej lub wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Ogłoś, że te projekty są w „interesie publicznym” i stwórz dla nich korzystne warunki administracyjne w porównaniu do projektów nieenergooszczędnych. Rozwój miejskich systemów ciepłowniczych i chłodniczych (DHC) oznacza nie tylko duże inwestycje, ale również przestrzeganie zezwoleń i procedur. Długie i niepewne negocjacje z władzami mogą stać się barierą. Procedury administracyjne dla rozwoju infrastruktury powinny być jasne, przejrzyste i wystarczająco szybkie, aby ułatwić rozwój projektów DHC.
- Skontaktuj się z sieciami innych władz lokalnych lub europejskich/krajowych/regionalnych i opracujcie wspólnie projekt nowego rozporządzenia służącego promocji rozproszonego wytwarzania energii, skierowanego do odpowiednich organów publicznych.
- W razie potrzeby ustal (uporządkuj) zasady w celu wyjaśnienia roli i odpowiedzialności wszystkich stron zaangażowanych w sprzedaż i zakup energii (na przykład w tych krajach, gdzie brakuje doświadczenia i rozporządzeń dotyczących systemów ciepłowniczych i chłodniczych). Sprawdź, czy obowiązki i odpowiedzialność zostały jasno określone i czy każda ze stron jest ich świadoma. W sektorze sprzedaży energii upewnij się, że pomiary energii są zgodne z uznanymi normami (na przykład IPMVP). Kluczowym aspektem z punktu widzenia konsumentów i inwestorów jest przejrzystość. Sugeruje się, aby „zasady gry” weszły w życie jak najszybciej. Zwołaj wszystkich interesariuszy w celu zasięgnięcia ich opinii i właściwego zrozumienia ich korzyści i obaw.

Zapewnij odpowiednią przestrzeń do realizacji projektów:

- W razie potrzeby zapewnij przestrzeń publiczną, aby zrealizować instalacje służące do lokalnego wytwarzania energii. Niektóre europejskie władze lokalne oferują przedsiębiorstwom prywatnym teren do wynajęcia w celu produkowania energii elektrycznej za pomocą ogniw fotowoltaicznych. Czas trwania umowy jest ustalany wcześniej, a celem jest wykorzystanie dużych niezagospodarowanych obszarów do promowania energii odnawialnej.

¹⁸ Więcej informacji na stronie projektu NICHES+ – www.niches-transport.org. Projekt ten jest finansowany przez Dyrektoriat Generalny Komisji Europejskiej ds. Badań Naukowych w ramach 7. Programu Ramowego (7PR). Misją NICHES+ jest promowanie innowacyjnych działań służących poprawie efektywności i zrównoważenia transportu miejskiego oraz przeniesienie tych działań z ich obecnej „niszowej” pozycji do ogólnego stosowania – głównego nurtu – w transporcie miejskim.

Konkretny przykład promowania energii słonecznej

W 2005 roku miasto Monachium (Niemcy) otrzymało nagrodę jako „Stolica efektywności energetycznej”. W ramach kompleksowego programu ochrony klimatu miasto oferuje powierzchnię połaci dachowych budynków użyteczności publicznej (głównie szkół) pod prywatne inwestycje fotowoltaiczne. Miasto opracowało system przetargów, aby wybrać inwestorów.

Połowa programu zastrzeżona jest dla grupy obywateli. Jeżeli kilka osób ubiega się o miejsce na jednym dachu, zwycięzca zostaje wybrany w drodze losowania. Dachy są wolne od czynszu, ale użytkownicy podpisują umowę umożliwiającą im korzystanie z dachu pod pewnymi warunkami. Użytkownicy są odpowiedzialni za sprawdzenie stanu powierzchni dachu, a także zobowiązani do wpłacenia kaucji na czas trwania umowy i upublicznienia systemu. Dwa ostatnie zaproszenia do składania ofert zaowocowały wytworzeniem przy użyciu ogniw fotowoltaicznych ponad 200 000 kWh energii elektrycznej na rok. Wyzwanie, przed jakim stoi miasto, to wyprodukowanie około 400 000 kWh energii elektrycznej rocznie dzięki wykorzystaniu dachów budynków szkół (ok. 10 000 m² dostępne w najbliższym konkursie).

Źródło: Przewodnik dla samorządów lokalnych i regionalnych „Oszczędzaj energię, ratuj klimat, oszczędzaj pieniądze” (CEMR, Climate Alliance, Energie-Cités 2008) – http://www.ccre.org/bases/T_599_34_3524.pdf.

Dodatkowe źródła informacji

Międzynarodowa Agencja Energetyczna MAE (IEA – ang. *International Energy Agency*) – Program Międzynarodowej Agencji Energetycznej Badań, Rozwoju i Demonstracji w zakresie miejskich systemów ciepłowniczych i chłodniczych, łącznie z integracją kogeneracji (CHP):

- <http://www.iea-dhc.org/index.html>.

Projekt ELEP (Europejska lokalna produkcja energii – ang. *European Local Electricity Production*) jest europejskim projektem, współfinansowanym przez program Inteligentna Energia dla Europy, który oferuje informacje techniczne i polityczne, narzędzia i najlepsze praktyki w zakresie lokalnego wytwarzania energii elektrycznej:

- www.elep.net.

Projekt ST-ESCOs (Przedsiębiorstwa usługowe z branży solarnej – ang. *Solar Thermal Energy Services Companies*) oferuje oprogramowanie techniczne i ekonomiczne służące do badania wykonalności projektów ST-ESCO, porady i informacje oraz przykłady najlepszych praktyk. Współfinansowany jest przez program Inteligentna Energia dla Europy:

- www.stescos.org.

Program Inteligentna Energia dla Europy jest narzędziem UE służącym finansowaniu działań na rzecz poprawy warunków rynkowych w zakresie efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Lokalne wytwarzanie energii jest jednym z obszarów docelowych:

- http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html.

Projekt ECOHEATCOOL – Ogólnym celem tego projektu jest informowanie o potencjale systemów ogrzewania i chłodzenia w celu zaproponowania wyższej wydajności energetycznej i większego bezpieczeństwa dostaw oraz korzyści wynikających z niższej emisji dwutlenku węgla. Współfinansowany jest on przez program Inteligentna Energia dla Europy:

- www.ecoheatcool.org.

Euroheat & Power to stowarzyszenie łączące skojarzoną produkcję ciepła i energii elektrycznej, sektor ciepłowniczy i chłodniczy w całej Europie i poza nią, z członkami z ponad trzydziestu krajów:

- www.euroheat.org.

8.4. Zamówienia publiczne¹⁹

Zielone zamówienia publiczne

Zamówienia publiczne oraz sposób, w jaki są kształtowane procedury zamówień i ustalone priorytety stosowane przy wyborze ofert, dają władzom lokalnym znaczącą możliwość poprawy ogólnej charakterystyki zużycia energii w ich mieście lub gminie.

Zielone zamówienia publiczne oznaczają, że władze publiczne uwzględniają kryteria środowiskowe podczas nabywania dóbr i usług oraz zlecania robót. **Zrównoważone zamówienia publiczne** idą jeszcze dalej i oznaczają, że instytucje (władze) zamawiające dobra, usługi i roboty biorą pod uwagę podczas ich zamawiania wszystkie trzy filary zrównoważonego rozwoju – oddziaływanie na środowisko, społeczeństwo oraz gospodarkę.

Efektywne energetycznie zamówienia publiczne pozwalają podnieść efektywność wykorzystania energii poprzez uczynienie z niej ważnego kryterium podczas organizowania przetargów na dobra, usługi i roboty oraz podczas wyboru ofert. Kryterium efektywności energetycznej stosuje się przy zlecaniu projektowania, budowy i zarządzania budynkami, zakupie instalacji i urządzeń wykorzystujących energię, takich jak systemy grzewcze, pojazdy czy urządzenia elektryczne, a także podczas bezpośredniego zakupu energii, np. energii elektrycznej. Ten rodzaj zamówień publicznych obejmuje takie praktyki jak ocena kosztów cyklu życia²⁰, ustalanie minimalnych standardów w zakresie efektywności energetycznej, stosowanie kryteriów efektywności energetycznej podczas postępowania przetargowego oraz wdrażanie środków mających na celu promocję efektywności energetycznej w całej organizacji.

Efektywne energetycznie zamówienia publiczne mogą przynieść władzom i społecznościom lokalnym korzyści społeczne, ekonomiczne i środowiskowe:

- Zużywając mniej energii władze lokalne ograniczą koszty i zaoszczędzą pieniądze.
- Niektóre energooszczędne produkty, jak np. żarówki, mają dłuższą żywotność i wyższą jakość niż ich tańsze odpowiedniki. Ich zakup pozwoli ograniczyć czas i wysiłki związane z ich wymianą.
- Ograniczenie emisji CO₂ w efekcie stosowania efektywnych energetycznie zamówień publicznych pomoże władzom publicznym zmniejszyć swój ślad węglowy.

19 Źródło: Dyrekcja Generalna ds. Środowiska Komisji Europejskiej: http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm; www.iclei-europe.org/deep oraz www.smart-spp.eu.

20 Ocena kosztów cyklu życia odnosi się do wszystkich kosztów ponoszonych przez właściciela danego wyrobu w całym cyklu jego życia. Obejmuje ona koszty związane z nabyciem wyrobu (dostawa, instalacja, przekazanie do użytkownika), jego eksploatacją (zużycie energii, części zamienne), konserwacją, przebudową/przeróbką oraz wycofaniem z eksploatacji.

- Dając dobry przykład władze lokalne pomogą przekonać ogół społeczeństwa i przedsiębiorstwa prywatne, jak ważne jest efektywne wykorzystanie energii.

Korzyści wynikające ze stosowania zielonych zamówień publicznych obejmują nie tylko ich wpływ na redukcję emisji CO₂, wynoszącą średnio 25% [zob. opracowanie *Zbiór informacji statystycznych na temat zielonych zamówień publicznych na terenie Unii Europejskiej (Collection of statistical information on Green Public Procurement in the EU)*²¹ przygotowane przez Dyрекcję Generalną ds. Środowiska Komisji Europejskiej], ale też potencjalne oszczędności finansowe, wynoszące średnio 1,2%. Poniżej przedstawiono przykładowe wymagania w zakresie efektywności energetycznej zaproponowane dla priorytetowych dziedzin:

Dziedzina	Przykładowe wymagania stosowane w zamówieniach publicznych
Transport publiczny	<ul style="list-style-type: none"> • Zakup niskoemisyjnych autobusów i innych pojazdów wchodzących w skład taboru publicznego. • Autobusy muszą być wyposażone w urządzenia pozwalające monitorować efektywność wykorzystania paliwa.
Energia elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> • Zwiększenie udziału energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym wykraczające poza krajowe programy wsparcia. • Wymóg ten może zostać uzupełniony poprzez uwzględnienie zakupu usług w zakresie efektywności energetycznej, oferowanych np. przez firmy typu ESCO.
Produkty IT	<ul style="list-style-type: none"> • Zakup przyjaznych środowisku produktów IT, które spełniają najwyższe unijne standardy energetyczne. • Przeszkolenie użytkowników wymienionych produktów w zakresie ich efektywnego energetycznie użytkowania.
Budowa i renowacja budynków	<ul style="list-style-type: none"> • Wykorzystanie lokalnie dostępnych odnawialnych źródeł energii (OZE). • Narzucenie wysokich standardów w zakresie efektywności energetycznej, które pozwolą ograniczyć zużycie energii w budynkach (zob. rozdział dot. kierunków działania w sektorze budowlanym).

Stosowanie zielonych, zrównoważonych lub efektywnych energetycznie zamówień publicznych jest wysoce zalecane. Należy jednak pamiętać, że w kontekście Porozumienia Burmistrzów jedynie rozwiązania związane z efektywnymi energetycznie zamówieniami publicznymi znajdą odzwierciedlenie w inwentaryzacjach emisji CO₂. Porozumienie Burmistrzów koncentruje się bowiem przede wszystkim na zużyciu energii oraz emisji CO₂ na terenie miasta lub gminy.

Nowa Dyrektywa 2009/33/WE w sprawie promowania ekologicznie czystych i energooszczędnych pojazdów transportu drogowego wymaga, by podczas każdego zakupu pojazdów transportu publicznego brać pod uwagę zużycie energii oraz emisję CO₂ i innych zanieczyszczeń, które mają miejsce podczas całego cyklu użytkowania pojazdu. Państwa członkowskie mają wprowadzić przepisy wewnętrzne niezbędne do wykonania tej dyrektywy najpóźniej do 4 grudnia 2010 roku.

Zakupy pojazdów transportu publicznego odbywają się na rynku charakteryzującym się dużą widocznością. Dlatego też zastosowanie ww. dyrektywy może przyczynić się do promocji szerszego wprowadzania na rynek czystych i efektywnych energetycznie pojazdów oraz ograniczenia ich kosztów wskutek tzw. korzyści skali, czego efektem będzie stopniowa poprawa jakości całej floty pojazdów.

21 Opracowanie można pobrać ze strony http://ec.europa.eu/environment/gpp/study_en.htm. Raport przedstawia informacje statystyczne oraz wnioski będące efektem badań przeprowadzonych w 7 krajach europejskich najbardziej zaawansowanych w stosowaniu zielonych zamówień publicznych. Stwierdzono, iż redukcja emisji CO₂ wskutek stosowania zielonych zamówień publicznych waha się w zakresie -47%/-9%, natomiast oszczędności finansowe wahają się w zakresie -5,7%/+0,31%.

Wspólne zamówienia publiczne²²

Wspólne zamówienia publiczne oznaczają łączenie działań związanych z zakupem produktów lub usług realizowanych przez dwie lub więcej instytucje (władze) zamawiające. Najważniejszą cechą charakterystyczną tego typu zamówień jest to, że w imieniu wszystkich władz uczestniczących w zamówieniu zostaje ogłoszony tylko jeden przetarg. Tego typu rozwiązania nie są nowe – w krajach takich jak Wielka Brytania czy Szwecja władze publiczne już od wielu lat dokonują wspólnych zakupów. W wielu jednak krajach europejskich, zwłaszcza tych południowych, doświadczenia w tym zakresie są niewielkie lub zupełnie ich brakuje.

Wspólne zamówienia publiczne przynoszą władzom zamawiającym kilka bardzo wyraźnych korzyści:

- **Niższe ceny** – łączenie działań związanych z zakupem produktów lub usług prowadzi do tzw. korzyści skali. Jest to szczególnie istotne w przypadku projektów z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, których koszty mogą być wyższe niż koszty projektów konwencjonalnych.
- **Ograniczenie kosztów administracyjnych** – przygotowanie i przeprowadzenie jednego zamiast kilku przetargów pozwala znacznie ograniczyć nakłady pracy związane z ich obsługą administracyjną.
- **Większy zakres umiejętności i doświadczeń** – łączenie działań związanych z zakupem produktów lub usług realizowanych przez kilka władz zamawiających pozwala również zsumować i wykorzystać ich umiejętności i specjalistyczną wiedzę.

Taki model zamówień publicznych wymaga porozumienia i współpracy pomiędzy różnymi władzami zamawiającymi. Dlatego też konieczne jest jasne ustalenie potrzeb, kompetencji, zakresu odpowiedzialności oraz wspólnych i indywidualnych ram prawnych każdej ze stron.

Przykład dobrej praktyki: Wspólny zakup czystych pojazdów w Sztokholmie²³

Miasto Sztokholm wraz z innymi władzami publicznymi zorganizowało wspólny przetarg na czyste pojazdy. Celem miasta było wprowadzenie dużej liczby czystych pojazdów i motorowerów do floty pojazdów wchodzących w skład taboru miejskiego. W 2000 roku po mieście jeździło około 600 czystych pojazdów. Planuje się zwiększenie ich liczby w całym regionie do około 10 000 do roku 2010. Od czystych pojazdów wymaga się, by 60% wykorzystywanego przez nie paliwa była ekologiczna – najczęściej jest to etanol lub biogaz. Pozostałe 40% to benzyna, olej napędowy lub energia elektryczna. Aby umożliwić wykorzystanie przez czyste pojazdy paliw innych niż benzyna czy olej napędowy, konieczna jest budowa większej liczby stacji oferujących ekologiczne paliwo. Oczekuje się, że do 2050 roku wszystkie samochody zostaną zastąpione czystymi pojazdami.

Redukcja emisji dwutlenku węgla: 2005 – 1 600 ton rocznie; 2030/2050 – 480 000 ton rocznie

Koszty: 6 000 000 SEK rocznie (około 576 000 EUR)

²² Wytyczne dotyczące wprowadzania zielonych zamówień publicznych i wspólnych zamówień publicznych można znaleźć na stronie internetowej projektu LEAP: www.iclei-europe.org/index.php?id=3113. Projekt ten jest współfinansowany przez Dyрекcję Generalną ds. Środowiska Komisji Europejskiej w ramach programu LIFE: <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>.

²³ Informacje pochodzą ze Sztokholmskiego Programu Działania przeciwko Emisji Gazów Cieplarnianych (2003).

Zakup zielonej energii elektrycznej²⁴

Liberalizacja europejskiego rynku energii daje władzom lokalnym możliwość swobodnego wyboru dostawcy energii. Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2001/77/WE pod pojęciem „energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych” lub „zielonej energii elektrycznej” rozumie się „energię elektryczną produkowaną przez elektrownie wykorzystujące wyłącznie odnawialne źródła energii, jak również pewną ilość energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w elektrowniach mieszanych, wykorzystujących także konwencjonalne źródła energii wraz z odnawialną energią elektryczną wykorzystywaną do pompowania w elektrowniach szczytowo-pompowych, z wyłączeniem energii elektrycznej produkowanej w elektrowniach szczytowo-pompowych”.

Aby upewnić się, że nabywana energia elektryczna pochodzi z odnawialnych źródeł energii, odbiorcy mogą zażądać certyfikatów gwarantujących jej pochodzenie. Mechanizm ten został przewidziany w Dyrektywie 2001/77/WE. Dostawca energii ma także możliwość przedstawienia własnego, niezależnego dowodu, że odpowiednia ilość oferowanej przez niego energii elektrycznej została wyprodukowana z odnawialnych źródeł energii lub przy wykorzystaniu wysokosprawnej kogeneracji.

.....

Poniżej przedstawiono listę warunków, jakie stawiają niemieckie władze publiczne podczas przetargów na zakup zielonej energii elektrycznej:

- 1) 100% energii elektrycznej powinno pochodzić z odnawialnych źródeł energii zgodnie z zapisami Dyrektywy Europejskiej 2001/77/WE.
- 2) Dostawa energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych powinna być połączona z certyfikowaną redukcją CO₂ w okresie dostawy, co oznacza, że:
 - a) Redukcja emisji CO₂ osiągnięta w okresie dostawy musi sięgnąć co najmniej 30% wielkości emisji wyliczonej dla średnich dostaw energii elektrycznej w tym samym okresie;
 - b) Należy zapewnić dowód poziomu redukcji emisji CO₂ osiągniętej w wyniku uruchomienia nowego zakładu, tj. zakładu, który rozpoczyna działalność w roku rzeczywistej dostawy. Dowód ma być dostarczony w postaci arkuszy rejestracji danych.
- 3) Gwarancja pochodzenia: pochodzenie energii elektrycznej musi być łatwe do prześledzenia oraz ustalone w oparciu o łatwe do zidentyfikowania źródła. W przypadku większej liczby źródeł należy jasno określić udział każdego z nich w całości wyprodukowanej energii. W celu udowodnienia pochodzenia energii elektrycznej i oczekiwanej redukcji emisji CO₂ w okresie dostawy należy wykorzystać specjalne arkusze rejestracyjne. Oferent może dostarczać zieloną energię elektryczną także z zakładów, które nie zostały wymienione w kontrakcie. Musi jednak osiągnąć poziomy redukcji emisji CO₂ wskazane w ofercie.
- 4) Wyłączenie dostaw subsydiowanych: dostawca jest zobowiązany do złożenia deklaracji, że dostarczana przez niego energia elektryczna nie jest subsydiowana (w całości lub częściowo) na szczeblu krajowym lub międzynarodowym.

24 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej www.procuraplus.org.

- 5) W trakcie fazy oceny dodatkowe punkty były przyznawane temu dostawcy, którego oferta wykraczała poza minimalny wymóg osiągnięcia 30% redukcji emisji CO₂ w stosunku do wielkości emisji charakterystycznej dla mieszanki energii stosowanej w tym czasie w Niemczech. Za najbardziej korzystną ekonomicznie ofertę uznawano tę, dla której stosunek ceny do wydajności był najlepszy.



Różnice w cenach pomiędzy konwencjonalną a zieloną energią elektryczną zależą od stopnia liberalizacji rynku energii, cech krajowych programów wsparcia oraz istnienia dostawców zielonej energii elektrycznej. Zielona energia elektryczna jest często droższa, choć różnice w cenach stopniowo maleją. Istnieją nawet przypadki, w których energia ta jest dostępna po niższych cenach. Zielona energia elektryczna okazała się być produktem, dla którego możliwe jest zastosowanie procedur przetargowych na konkurencyjnych warunkach.

Dodatkowe źródła informacji

Komisja Europejska – Dyrekcja Generalna ds. Środowiska – Strona internetowa Dyrekcji Generalnej ds. Środowiska Komisji Europejskiej zawiera szereg wskazówek, dobrych praktyk, opisów doświadczeń, linków i odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania dotyczące zielonych zamówień publicznych:

- http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm.

ICLEI – Procura⁺ jest inicjatywą organizacji ICLEI, która zapewnia szersze informacje na temat zielonych zamówień publicznych:

- www.procuraplus.org.

Agencja SenterNovem opracowała kryteria i instrumenty praktyczne mające na celu włączenie kryteriów zrównoważonego rozwoju do procesów zamówień publicznych i procedur przetargowych:

- <http://www.senternovem.nl/sustainableprocurement/index.asp>.

CLIMATE ALLIANCE – Projekt Pro-EE (ang. *Public procurement boosts Energy Efficiency*)

– Celem projektu jest poprawa efektywności wykorzystania energii za pomocą zrównoważonych zamówień publicznych. W ramach projektu opracowane zostały modelowe procedury, a także propozycje w zakresie współpracy sieciowej, które mogą zostać wykorzystane przez wszystkie władze publiczne w Europie:

- <http://www.pro-ee.eu/materials-tools.html>.

8.5. Planowanie urbanistyczne i przestrzenne

Planowanie przestrzenne ma znaczący wpływ na zużycie energii zarówno w sektorze transportu, jak i w sektorze budowlanym. Strategiczne decyzje dotyczące rozwoju miast, jak np. unikanie eksurbanizacji („rozlewania się” miast), wpływają na wykorzystanie energii na obszarach miejskich oraz na ograniczenie energochłonności transportu. Zwarta zabudowa może umożliwić bardziej efektywne pod względem kosztowym i energetycznym wykorzystanie transportu publicznego. Równoważenie funkcji mieszkalnych, usługowych i możliwości

znalezienia zatrudnienia podczas planowania rozwoju miast ma wyraźny wpływ na wzorce mobilności mieszkańców oraz ich zużycie energii. Samorządy lokalne i regionalne mogą opracowywać i rozwijać plany na rzecz zrównoważonej mobilności oraz wspierać przechodzenie na bardziej zrównoważone środki transportu.

Kształt i orientacja budynków odgrywają istotną rolę z punktu widzenia ich ogrzewania, chłodzenia i oświetlania. Odpowiednia orientacja i układ budynków oraz terenów zabudowanych pozwalają ograniczyć stosowanie konwencjonalnej klimatyzacji. Także sadzenie wokół budynków drzew oraz zakładanie tzw. „zielonych dachów” może prowadzić do znaczącej redukcji zużycia energii do celów klimatyzacji. Podczas planowania nowych przedsięwzięć inwestycyjnych na obszarach miejskich należy szczegółowo przeanalizować proporcje pomiędzy szerokością, długością oraz wysokością budynków i budowli, a także ich związek z orientacją²⁵ oraz udziałem powierzchni szklanych. Należy też pamiętać, że odpowiedni udział terenów zielonych oraz sadzenie drzew w sąsiedztwie budynków mogą prowadzić do redukcji zapotrzebowania na energię, a w konsekwencji – do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Istnieją samorządy lokalne, które rozpoczęły budowę osiedli wolnych od dwutlenku węgla, a nawet przyjęły sobie za cel, by uczynić całe miasto „wolnym od paliw kopalnych”. Tworzenie osiedli wolnych od dwutlenku węgla oznacza taką modernizację dzielnic, by nie używały one paliw kopalnych.

Jednym z kluczowych czynników wpływających na zużycie energii na obszarach zurbanizowanych jest gęstość zaludnienia. W poniższej tabeli przedstawiono pozytywne oraz negatywne efekty wysokiej gęstości zaludnienia. Jak widać, efekty te nierzadko kolidują ze sobą.

Tabela 1. Pozytywne i negatywne efekty wysokiej gęstości zaludnienia w miastach w kontekście zużycia energii²⁶

Obszar oddziaływania	Efekty pozytywne	Efekty negatywne
Transport	Promocja transportu publicznego, zmniejszenie liczby i długości tras pokonywanych samochodami prywatnymi.	Zmniejszenie efektywności wykorzystania paliw przez pojazdy ze względu na wysokie natężenie ruchu.
Infrastruktura	Skrócenie długości takich elementów infrastruktury jak sieć wodociągowa i kanalizacyjna, zmniejszenie zapotrzebowania na energię wykorzystywaną do pompowania.	---
Transport pionowy	---	Wysokie budynki wymagają wind, w związku z czym wzrasta zapotrzebowanie na energię elektryczną potrzebną do ich działania.
Wentylacja	---	Koncentracja wysokich i dużych budynków może pogarszać warunki wentylacyjne panujące w miastach.
Właściwości cieplne budynków	Dominacja budynków wielorodzinnych prowadzi do zmniejszenia całkowitej powierzchni zewnętrznej budynków i strat ciepła. Niewielkie odległości między budynkami ograniczają ich nasłonecznienie w okresie letnim.	---

25 A. Yezioro, Isaac G. Capeluto, E. Shaviv, *Wytyczne projektowe w zakresie odpowiedniego nasłonecznienia miejskich placów* [Design guidelines for appropriate insolation of urban squares], Renewable Energy 31 (2006), s. 1011–1023.

26 Sam C. M. Hui, *Projektowanie budynków niskoemisyjnych w miastach o wysoko zagęszczonej przestrzeni* [Low energy building design in high-density urban cities], Renewable Energy 24 (2001), s. 627–640.

Obszar oddziaływania	Efekty pozytywne	Efekty negatywne
Miejskie wyspy ciepła	---	Ciepło uwalniane i więzione na obszarach miejskich może prowadzić do zwiększenia zapotrzebowania na klimatyzację. Na obszarach o wysokiej gęstości zaludnienia ograniczony jest dostęp do światła naturalnego, w związku z czym wzrasta wykorzystanie oświetlenia elektrycznego oraz obciążenie systemów klimatyzacji, które muszą usuwać powstałe przy okazji ciepło.
Systemy energetyczne	Budowa systemów ciepłowniczych i chłodniczych, które zwykle są bardziej efektywne energetycznie, jest bardziej opłacalna i uzasadniona tam, gdzie gęstość zaludnienia jest większa.	---
Wykorzystanie energii słonecznej	---	Powierzchnia dachów i innych obszarów wyeksponowanych na promieniowanie słoneczne jest ograniczona.
Przepływ powietrza	Odpowiedni układ budynków wielopiętrowych pozwala uzyskać pożądany model przepływu powietrza wokół nich.	---

Planowanie urbanistyczne jest kluczowym instrumentem umożliwiającym wprowadzenie wymogów w zakresie efektywności energetycznej zarówno dla nowobudowanych, jak i remontowanych budynków.

Groningen (Holandia)

Począwszy od lat 60. XX wieku gmina Groningen przoduje w zakresie wprowadzania pro-ekologicznych rozwiązań w dziedzinie organizacji ruchu i planowania przestrzennego. Efektem wdrażanej polityki urbanistycznej jest centrum miasta wyłączone z ruchu samochodowego oraz wielofunkcyjna przestrzeń publiczna z rozwiniętą siecią ścieżek rowerowych.

Podstawową koncepcją wykorzystywaną w procesie planowania urbanistycznego była wizja tzw. „miasta kompaktowego”, stawiająca zintegrowany system transportu wysoko na liście priorytetów miasta. Głównym celem było utrzymanie względnie krótkich odległości pomiędzy miejscami zamieszkania i miejscami pracy, a także miejscami zamieszkania i szkołami, aby korzystanie z transportu publicznego stanowiło dobrą alternatywę dla samochodów prywatnych, jeżeli chodzi o czas podróży. Mieszkańcy powinni mieć możliwość dokonywania codziennych zakupów w swojej własnej okolicy, podczas gdy centrum miasta powinno służyć jako główne centrum handlowe. Obiekty sportowe i szkoły powinny być zlokalizowane w pobliżu terenów mieszkalnych.

W mieście opracowano szereg rozsądnych rozwiązań transportowych mających wspierać ruch pieszego i rowerowy oraz korzystanie z transportu publicznego. Tzw. plan cyrkulacji ruchu podzielił centrum miasta na cztery sektory, a wokół miasta wybudowano obwodnicę, która zmniejszyła natężenie

ruchu samochodowego w centrum. W latach 80. i 90. XX w. wdrożono politykę parkingową wprowadzającą ograniczenia czasowe dotyczące parkowania w dużym promieniu wokół centrum miasta. Wybudowano parkingi przesiadkowe, gdzie można przesiąść się z samochodu do autobusów miejskich lub innych wysokiej jakości środków transportu publicznego. Zainwestowano w infrastrukturę rowerową, aby rozszerzyć sieć ścieżek rowerowych, poprawić stan chodników i mostów, po których poruszają się rowerzyści, a także wybudować nowe parkingi dla rowerów. Podczas realizacji poszczególnych działań zabiegano o współpracę ze strony mieszkańców oraz różnych grup społecznych. Ponadto – we współpracy z decydentami szczebla rejonowego i krajowego - przygotowano rozszerzenie polityki zarządzania podróżami na podstawie regionalnego planu mobilności. Efektem wprowadzonych rozwiązań jest centrum miasta całkowicie wyłączone z ruchu samochodowego. Pomiedzy jego poszczególnymi sektorami można przemieszczać się jedynie piechotą, rowerem lub środkami transportu publicznego.

Chcesz konkretnych rezultatów? Zajrzyj na stronę <http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/document000113.pdf>

Źródła: Baza danych SURBAN Europejskiej Akademii Środowiska Miejskiego oraz strona internetowa organizacji „Fiets Beraad” – www.fietsberaad.nl.

.....

Przepisy miejskie powinny być tak obmyślane, by nie hamowały wzrostu efektywności wykorzystania energii i wykorzystania OZE. Przykładowo, długie i złożone procedury wydawania zezwoleń będą stanowiły oczywistą przeszkodę dla promocji OZE i efektywności energetycznej, w związku z czym należy ich unikać. Tego typu aspekty powinny znaleźć wyraz w planach urbanistycznych władz lokalnych.

.....

Kilka krótkich wskazówek:

- ✓ Wprowadź kryteria energetyczne do procesu planowania (planowanie przestrzenne, urbanistyczne, mobilności).
 - ✓ Promuj wielofunkcyjność zabudowy (mieszkania, usługi, miejsca pracy).
 - ✓ Planuj, jak unikać eksurbanizacji:
 - Kontroluj rozrost obszarów zabudowanych;
 - Zagospodarowuj i rewitalizuj dawne (podupadłe) tereny przemysłowe;
 - Lokuj nową zabudowę w zasięgu istniejącej sieci transportu publicznego;
 - Unikaj budowania centrów handlowych na obrzeżach miast.
 - ✓ Planuj obszary całkowicie lub częściowo wyłączone z ruchu samochodowego (np. całkowicie zakazując wjazdu samochodów lub wprowadzając opłaty za wjazd do centrum).
 - ✓ Promuj planowanie urbanistyczne zorientowane na wykorzystanie energii Słońca (np. projektowanie nowych budynków o optymalnej ekspozycji na światło słoneczne).
-

Dodatkowe źródła informacji

Przykłady z zakresu planowania przestrzennego i odnowy miast można znaleźć na stronie:

- <http://www.eukn.org/eukn/themes/index.html>.

Dokument „Energia w społeczności: Planowanie urbanistyczne na rzecz niskowęglowej przyszłości” („Community Energy: Urban Planning for a low carbon future”):

- http://www.chpa.co.uk/news/reports_pubs/Community%20Energy-%20Urban%20Planning%20For%20A%20Low%20Carbon%20Future.pdf.

8.6. Technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT)

Podczas opracowywania SEAP niezbędne jest wykorzystanie kluczowej roli, jaką w tworzeniu społeczeństwa niskowęglowego mogą odegrać technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT).

Technologie ICT pełnią zasadniczą funkcję w procesie dematerializacji naszego życia codziennego. Zastąpienie wysokowęglowych produktów i działań ich niskowęglowymi alternatywami, np. zastąpienie osobistych spotkań videokonferencjami czy też rachunków papierowych elektronicznymi, może w znaczącym stopniu przyczynić się do redukcji emisji. Podobnie jak elektroniczny handel, także elektroniczna administracja prowadzi do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

W chwili obecnej największe możliwości, jakie niesie za sobą dematerializacja, są związane z telepracą. Jest to taka forma pracy, w której pracownicy zamiast przychodzić do biura wykonują większość zadań w domu. Dematerializacja może przyczyniać się do redukcji emisji także w sposób pośredni, np. wpływając na zachowania pracowników, podnosząc świadomość w zakresie zmian i ochrony klimatu czy promując niskowęglowe rozwiązania w przedsiębiorstwach, choć w tym przypadku nie tak łatwo wyliczyć osiągnięte efekty. Dematerializacja zapewnia też poszczególnym jednostkom alternatywy pozwalające im bezpośrednio kontrolować swój „ślad węglowy”.

Technologie ICT odgrywają kluczową rolę także w poprawie efektywności wykorzystania energii: odbiorcy indywidualni i przedsiębiorstwa nie mogą efektywnie zarządzać tym, czego nie mogą pomierzyć. Technologie ICT dostarczają rozwiązań, które pozwalają nam „zobaczyć”, jak wygląda nasze zużycie energii i towarzysząca mu emisja w czasie rzeczywistym, oraz zapewniają środki służące optymalizacji i podniesieniu efektywności systemów i procesów.

Poniżej przedstawiono kilka przykładów rozwiązań, które można wprowadzić na szczeblu lokalnym:

- Zainicjuj otwartą debatę dotyczącą różnych obszarów charakteryzujących się dużym potencjałem oszczędności, jak np. inteligentne energetycznie domy i budynki, inteligentne oświetlenie, transport publiczny dostosowany do potrzeb mieszkańców... . Zaangażuj w nią wszystkie zainteresowane strony.
- Zetknij ze sobą podmioty działające w obszarze ICT i energii, aby uzyskać efekt synergii oraz zainicjować nowe formy współdziałania. Przykładowo, podejmij współpracę z zakładem energetycznym w celu zapewnienia odpowiedniej promocji i wykorzystania inteligentnych pomiarów. Upewnij się, że inteligentne liczniki zostały wybrane w sposób pozwalający zachować równowagę pomię-

dzy dodatkowym kosztem dla klienta a potencjalnymi oszczędnościami energii. Promuj wprowadzanie infrastruktury szerokopasmowej i technologii współpracy umożliwiających jak najszerze i jak najbardziej efektywne wykorzystanie e-technologii.

- Promuj i rozwijaj w swojej gminie administrację elektroniczną, stosowanie telepracy, organizację telekonferencji itp.
- Wykorzystaj technologie ICT do poprawy efektywności energetycznej w budynkach publicznych, oświetleniu publicznym oraz kontroli transportu.
- Usprawnij zarządzanie taborzem gminnym: wprowadź zasady ekojazdy, optymalizację tras (w czasie rzeczywistym²⁷) oraz nadzór nad pojazdami wchodzącymi w skład floty.
- Monitoruj emisję gazów cieplarnianych i inne wskaźniki środowiskowe, a uzyskane dane przekazuj mieszkańcom. Prowadzenie monitoringu w czasie rzeczywistym umożliwia badanie wzorców emisji, śledzenie postępów oraz dokonywanie interwencji²⁸.
- Pokaż, że władze lokalne mogą dawać przykład innym zapewniając, że należąca do miasta infrastruktura ICT oraz świadczone usługi cyfrowe mają najmniejszy możliwy „ślad węglowy”. Promuj swoje dobre praktyki wśród firm prywatnych oraz szerszych kręgów społeczeństwa.

Ważne, by zdać sobie sprawę z tego, że same technologie ICT mają swój „ślad węglowy”. Dlatego też konieczne jest wprowadzanie ekologicznych rozwiązań w zakresie ich wykorzystania, aby upewnić się, że technologie te pozostają rozwiązaniem problemu zmian klimatu, a nie jego częścią.

Dodatkowe źródła informacji

Strona internetowa Dyrekcji Generalnej ds. Społeczeństwa Informacyjnego i Mediów (DG INFSO) Komisji Europejskiej zawiera wiele informacji na temat możliwości wykorzystania technologii ICT w inteligentnych budynkach:

- http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/index_en.htm.

Grupa Klimatyczna oraz organizacja Global eSustainability Initiative (2008) opublikowały raport promujący zalety technologii ICT *Inteligentny rok 2020: Rozwój niskowęglowej gospodarki w epoce informacji (SMART 2020: Enabling the Low Carbon Economy in the Information Age)*:

- <http://www.theclimategroup.org/assets/resources/publications/Smart2020Report.pdf>.

27 W celu optymalizacji tras w czasie rzeczywistym wykorzystuje się informacje na temat natężenia ruchu, pogody, alternatywnych tras, itp.

28 Więcej informacji i dane kontaktowe można znaleźć na stronach www.eurocities.eu oraz www.clicksandlinks.com.



Rozdział 9. *Finansowanie Planów działań na rzecz zrównoważonej energii*

9.1. Wprowadzenie

Wdrożenie z powodzeniem *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP) wymaga odpowiednich środków finansowych. W związku z tym konieczne jest zidentyfikowanie dostępnych zasobów finansowych, jak również programów i mechanizmów umożliwiających pozyskanie tych zasobów w celu sfinansowania działań przewidzianych w SEAP.

Decyzje dotyczące finansowania efektywności energetycznej muszą być kompatybilne z zasadami sporządzania budżetów publicznych. Przykładowo, środki wygenerowane dzięki poprawie efektywności wykorzystania energii i zmniejszeniu rachunków za energię mogą prowadzić do zmniejszenia zasobów finansowych w kolejnym okresie budżetowym. Jest to spowodowane tym, że najczęściej projekty z zakresu efektywności energetycznej są finansowane z budżetu kapitałowego, podczas gdy rachunki za energię są płacone z budżetów operacyjnych.

Władze lokalne powinny przydzielić środki niezbędne do realizacji Planu w ramach swoich rocznych budżetów, jak również podjąć wiążące zobowiązania na kolejne lata. Ponieważ zasoby gmin są niewystarczające, zawsze będzie istniała konieczność rywalizacji o dostępne wsparcie finansowe. W związku z tym należy podejmować ciągłe starania mające na celu znalezienie alternatywnych źródeł finansowania. Biorąc pod uwagę, że SEAP stanowi wieloletnie zobowiązanie, różne partie polityczne powinny jednogłośnie zaaprobować podejmowane decyzje, aby uniknąć zakłóceń w opracowaniu i wdrażaniu SEAP, gdy wybrane zostaną nowe władze.

Wdrożone z powodzeniem działania przewidziane w SEAP pozwolą ograniczyć długookresowe wydatki na energię ponoszone przez władze lokalne, mieszkańców, przedsiębiorstwa oraz inne zainteresowane strony. Rozpatrując koszty wdrażania tych działań, władze lokalne powinny wziąć pod uwagę również wynikające z nich dodatkowe korzyści: poprawę warunków zdrowotnych, poprawę jakości życia, wzrost zatrudnienia, podniesienie atrakcyjności miasta itd.

9.2. Uwagi wstępne

Władze lokalne mogą wykazywać skłonność do preferowania projektów z zakresu efektywności energetycznej z krótkimi okresami zwrotu. Takie podejście nie pozwoli jednak osiągnąć większości potencjalnych oszczędności związanych z modernizacją energetyczną obiektów. Dlatego też zaleca się, aby podczas opracowywania SEAP uwzględnić wszystkie korzystne opcje, zwłaszcza te, w przypadku których stopa zwrotu jest wyższa niż oprocentowanie kapitału inwestycyjnego. Takie podejście przełoży się na większe oszczędności w długim okresie.

Preferowanie projektów o krótkich okresach zwrotu z inwestycji zbyt często oznacza, że organizacje nie zwracają uwagi na tzw. „rachunek kosztów cyklu życia”. Tymczasem okres zwrotu z inwestycji należy porównywać z okresem użytkowania finansowanych produktów. Przykładowo, okresu zwrotu z inwestycji wynoszącego 15 lat nie można uznać za długi w przypadku budynku o okresie użytkowania wynoszącym 50-60 lat.

9.3. Tworzenie projektów akceptowalnych przez banki¹

Aby projekt mógł uzyskać akceptację banku, musi być dobrze udokumentowany i ekonomicznie opłacalny. Tworzenie takiego projektu rozpoczyna się od wyszczególnienia wszystkich elementów, które czynią go atrakcyjnym ekonomicznie. W pierwszej kolejności należy przeanalizować kluczowe elementy projektu, upewniając się, że każdy aspekt został właściwie oceniony oraz że przedstawiono jasny plan efektywnego nim zarządzania. Każdy element niesie ze sobą czynnik ryzyka, a każdy czynnik ryzyka wiąże się z określonym kosztem. Doświadczona firma typu ESCO czy doradca finansowy wiedzą, jak ocenić poszczególne elementy projektu.

Analizując dany projekt bank stara się za pomocą odpowiedniej procedury oceny poznać towarzyszący mu poziom ryzyka. W tym celu nie wystarczy przedstawienie technicznego audytu energetycznego. Kluczowe znaczenie dla uznania przez bank projektu za atrakcyjny mają też inne aspekty, jak np. umiejętności inżynierskie (np. firmy typu ESCO czy gminnej agencji energetycznej) lub poziom zaangażowania każdej ze stron. Wśród ogólnych wymogów mogą się też znaleźć np. takie, że proponowana technologia jest sprawdzona i dostosowana do warunków panujących w regionie, a wewnętrzna stopa zwrotu przekracza 10%².

9.4. Najistotniejsze instrumenty finansowania

W niniejszym podrozdziale zostały krótko omówione najczęściej wykorzystywane mechanizmy finansowania projektów z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii i poprawy efektywności energetycznej. Poza nimi dostępne są też inne programy i fundusze, jak np. dotacje unijne. Bardziej szczegółowe i aktualne informacje na ich temat można znaleźć na stronie internetowej Biura Porozumienia Burmistrzów: www.eumayors.eu.

9.4.1. Fundusze odnawialne³

Fundusze odnawialne są instrumentem finansowym mającym zapewnić zrównoważone finansowanie szeregu projektów inwestycyjnych. Dofinansowanie może przyjąć formę pożyczki lub dotacji, a sam fundusz ma się zacząć samoistnie odnawiać po pierwszej kapitalizacji.

Celem funduszy odnawialnych jest inwestowanie w rentowne projekty z krótkim okresem zwrotu, a następnie uzyskanie spłaty zainwestowanych środków i ich wykorzystanie do

1 Więcej informacji o finansowaniu: http://sefi.unep.org/fileadmin/media/sefi/docs/publications/pfm_EE.pdf.

2 Więcej informacji na temat tego, jak opracowywać projekty z zakresu efektywności energetycznej, które będą atrakcyjne z punktu widzenia banków, można znaleźć w broszurze *Akceptowalne przez banki projekty z zakresu efektywności energetycznej – doświadczenia z Europy Środkowej i Wschodniej (Bankable Energy-Efficiency Projects (BEEP) – Experiences in Central and Eastern Europe)*. Publikację tę można pobrać pod adresem: http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/Publikationen/internationales/BEEP_Project_Brochure.pdf.

3 Więcej informacji na temat Funduszu Odnawialnego EBRD-Dexia-Fondelec można znaleźć na stronie internetowej www.ebrd.com/new/pressrel/2000/17feb15x.htm oraz w dokumencie Międzynarodowej Agencji Energetycznej *Finansowanie efektywnych energetycznie domów (Financing Energy Efficient Homes)* dostępnym pod adresem: http://www.iea.org/Papers/2008/cd_energy_efficiency_policy/2-Buildings/2-FinancialBarrierBuilding.pdf.

sfinansowania nowych projektów. Fundusz może zostać ustanowiony w formie konta bankowego właściciela lub w formie osoby prawnej. Stopa procentowa stosowana podczas kapitalizacji funduszy odnawialnych jest zwykle niższa niż stopa rynkowa, a nawet może wynieść 0%. Podczas spłaty pożyczonych środków często wprowadzane są też tzw. okresy bezodsetkowe.

W fundusz odnawialny zwykle jest zaangażowanych kilka stron: właściciel, operator, zewnętrzni donatorzy, pożyczkobiorcy. Właścicielami funduszy mogą być przedsiębiorstwa publiczne i prywatne, organizacje, instytucje oraz władze różnych szczebli. Operatorem funduszu może być zarówno jego właściciel, jak i powołany specjalnie w tym celu zarząd. Zewnętrzni donatorzy zapewniają wkład w postaci dotacji, subwencji, pożyczek czy też innych form zakładających zwrot zainwestowanego kapitału. Pożyczkobiorcami mogą być zarówno właściciele projektu, jak i kontrahenci. Zgodnie z zasadami leżącymi u podstaw funduszy odnawialnych, oszczędności lub dochody będące rezultatem realizacji projektu powinny zostać zwrócone do funduszu (jako spłata zaciągniętej pożyczki) w ustalonym terminie i w określonych przedziałach czasowych.

9.4.2. Finansowanie przez trzecią stronę

Być może najprostszym dla gmin sposobem na przeprowadzenie kompleksowej modernizacji energetycznej budynków jest pozwolić komuś innemu, aby zapewnił niezbędny kapitał i wziął na siebie ryzyko finansowe. W przypadku takich alternatywnych metod finansowania można oczekiwać wysokich kosztów finansowania odzwierciedlających fakt, że zobowiązanie zostaje ujęte w czymś innym bilansie. Jednak stopa procentowa jest tylko jednym z wielu czynników, które należy wziąć pod uwagę podczas oceny przydatności tego narzędzia finansowania projektów.

9.4.3. Leasing⁴

Klient (leasingobiorca) dokonuje wpłat raty leasingowej, na którą składa się część kapitałowa i część odsetkowa, na rzecz instytucji finansującej (leasingodawca). Częstotliwość wpłat zależy od zawartej umowy. Do pokrycia opłaty leasingowej można wykorzystać strumień przychodów będący efektem osiągniętych oszczędności.

Leasing może stanowić atrakcyjną alternatywę dla pożyczki, gdyż opłaty z tytułu leasingu są zwykle niższe niż opłaty z tytułu pożyczki. Taka forma finansowania jest często stosowana w przypadku maszyn i urządzeń przemysłowych. Istnieją dwa podstawowe rodzaje leasingu: finansowy i operacyjny.

- **Leasing finansowy** przypomina zakup sprzętu na raty. W tym przypadku leasingobiorca posiada i amortyzuje sprzęt oraz przysługują mu towarzyszące korzyści podatkowe. Przedmiot leasingu i związane z nim zobowiązanie są ewidencjonowane w bilansie leasingobiorcy.
- W przypadku **leasingu operacyjnego** przedmiot leasingu zaliczany jest do aktywów leasingodawcy, który zasadniczo wypożycza go leasingobiorcy w zamian za ustaloną miesięczną opłatę. Jest to „pozabilansowe” źródło finansowania, które przenosi ryzyko z leasingobiorcy na leasingodawcę, lecz zwykle jest dla tego pierwszego bardziej kosztowne.

4 Więcej informacji na temat leasingu można znaleźć na stronie organizacji Leaseurope: www.leaseurope.org/.

9.4.4. Firmy typu ESCO⁵

Firmy typu ESCO (*Energy Service Companies* – firmy usług energetycznych) zostały szerzej omówione w części III Poradnika poświęconej środkom technicznym ukierunkowanym na poprawę efektywności energetycznej i wykorzystanie OZE. Firmy typu ESCO zwykle finansują projekty z zakresu oszczędności energii bez konieczności ponoszenia jakichkolwiek płatnych z góry kosztów inwestycyjnych przez władze lokalne. Zwrot poniesionych przez firmę nakładów oraz wypłata jej zarobku następują przy wykorzystaniu środków zaoszczędzonych w wyniku realizacji inwestycji w czasie trwania umowy. Umowa gwarantuje władzom lokalnym określony poziom oszczędności energii oraz pozwala im uniknąć inwestowania w nieznane sobie obszary. Po wygaśnięciu umowy miasto jest posiadaczem bardziej efektywnego energetycznie budynku, który generuje niższe koszty energii.

Często firmy typu ESCO oferują **gwarancję osiągnięcia określonego efektu**, która może mieć kilka postaci. Może ona koncentrować się wokół rzeczywistego poziomu oszczędności energii będącego następstwem przeprowadzonej modernizacji lub zastrzegać, że osiągnięte oszczędności energii będą wystarczające, by pokryć miesięczne koszty obsługi długu. Kluczową dla właściciela budynku korzyścią jest ograniczenie **ryzyka niewykonania projektu** przy jednoczesnym utrzymaniu kosztów operacyjnych na przystępnym poziomie.

Finansowanie projektu jest zaaranżowane w taki sposób, aby osiągnięte w wyniku jego realizacji oszczędności pokryły koszt usług świadczonych przez wykonawcę oraz koszt zakupu nowego, bardziej efektywnego energetycznie wyposażenia. Warunki spłaty poniesionych przez firmę kosztów podlegają negocjacji.

Kluczową kwestią dla wszystkich stron zaangażowanych w projekt jest pomiar i weryfikacja osiągniętych oszczędności energii i pieniędzy. W tym celu nieodzowny może okazać się protokół IPMVP⁶ wprowadzający wspólne warunki i metody oceny efektów projektów z zakresu efektywności energetycznej dla nabywców, sprzedawców oraz instytucji finansujących. Jak wspomniano w poprzednim rozdziale, Międzynarodowy Protokół Oceny i Weryfikacji Efektywności (IPMVP, *International Performance Measurement and Verification Protocol*) stanowi międzynarodowy zbiór standaryzowanych procedur pomiaru i weryfikacji oszczędności osiągniętych w wyniku realizacji projektów z zakresu efektywności energetycznej (a także efektywności wykorzystania wody). Protokół ten jest szeroko uznawany i adaptowany.

9.4.5. Wewnętrzne zobowiązania wykonawcze w instytucjach publicznych (PICO)⁷

W Niemczech często stosowanym obok formuły ESCO instrumentem finansowania lokalnych projektów z zakresu oszczędności energii jest tzw. system wewnętrznych zobowiązań wykonawczych w instytucjach publicznych (PICO – *Public Internal Performance Commitments*).

W przypadku modelu PICO rolę ESCO odgrywa wyznaczony wydział administracji publicznej, który organizuje, finansuje i wdraża w imieniu innego wydziału rozwiązania mające na celu podniesienie efektywności energetycznej. Zwykle wykorzystuje on w tym celu fundusz utworzony ze środków pochodzących z budżetu miasta/gminy oraz posiadaną przez siebie wiedzę

5 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej Wspólnego Centrum Badawczego, w zakładce „publikacje” („publications”): <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/> oraz na stronie: http://www.worldenergy.org/documents/esco_synthesis.pdf. Oprócz tego, Międzynarodowa Agencja Energetyczna oferuje szeroki wybór informacji na temat konkurencyjnych usług energetycznych. Można je znaleźć na stronie: <http://www.ieadsm.org/ViewTask.aspx?ID=16&Task=16&Sort=0#ancPublications3>.

6 Dokument można pobrać pod adresem www.ipmvp.org.

7 www.eceee.org/EEES/public_sector/PROSTappendix8.pdf.

praktyczną. Takie rozwiązanie umożliwia osiągnięcie większych oszczędności oraz wdrożenie mniej rentownych projektów, które nie spotkałyby się z zainteresowaniem prywatnych przedsiębiorstw typu ESCO⁸. Z drugiej strony w przypadku projektów realizowanych w formule PICO nie ma gwarancji osiągnięcia zakładanego poziomu oszczędności energii, gdyż nie istnieją mechanizmy umożliwiające nakładanie sankcji na inny wydział tej samej organizacji. Może to skutkować niższą efektywności inwestycji. Tak czy inaczej, wykorzystanie modelu PICO pozwala zwiększyć liczbę realizowanych działań na rzecz oszczędzania energii.

Przykład miasta Stuttgart:

System wewnętrznych kontraktów wykonawczych został tutaj wprowadzony w 1995 roku pod kierunkiem Stuttgardzkiej Agencji Środowiska w celu zapewnienia szybszego prefinansowania środków z zakresu poszanowania energii i wody, jak również ich wdrożenia. Aż do czasu spłaty poniesionych nakładów inwestycyjnych środki finansowe zaoszczędzone dzięki wprowadzonym rozwiązaniom są przekazywane przez odpowiednie wydziały i jednostki komunalne z powrotem do Agencji Środowiska. Następnie odtworzone w ten sposób fundusze są wykorzystywane do finansowania kolejnych projektów. Od czasu wprowadzenia systemu w Stuttgardzie wdrożono ponad 220 działań z zakresu oszczędności energii i wody, w które zainwestowano 8,1 milionów euro. Zrealizowano zarówno projekty małe (usprawnienia kontroli technologii), jak i projekty o dużej skali (budowa systemów grzewczych wykorzystujących jako paliwo pelety drzewne). Średni okres zwrotu zainwestowanego kapitału wynosi 7 lat. Roczne oszczędności sięgają ponad 1,2 mln EUR, co odpowiada około 32 000 m³ wody, 15 000 MWh energii cieplnej i 2 000 MWh energii elektrycznej. Oprócz poprawy efektywności wykorzystania energii, wykorzystanie wewnętrznych kontraktów wykonawczych umożliwiło również zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii [27% inwestycji]⁹.

9.4.6. Partnerstwa publiczno-prywatne (PPP)¹⁰

W tym przypadku władze lokalne powierzają realizację zadania partnerowi prywatnemu na zasadzie koncesji udzielonej na określonych warunkach. Przykładowo, organ administracji publicznej może wesprzeć budowę zero-emisyjnej pływalni lub instalacji centralnego ogrzewania i chłodzenia pozwalając firmie prywatnej zrealizować inwestycję i korzystać z osiągniętych w jej wyniku zysków. Umowa powinna być na tyle elastyczna, by umożliwić firmie prywatnej jej przedłużenie w przypadku nieoczekiwanych opóźnień w spłacie inwestycji. Zgodnie z zasadą

8 Irrek et al. 2005; Projekt PICOLight jest współfinansowany przez Komisję Europejską w ramach programu SAVE. Więcej informacji można znaleźć na stronie <http://www.iclei-europe.org/?picolight>.

9 Przykład pochodzi z publikacji *Rozwiązania ukierunkowane na zmiany – jak samorządy lokalne przyczyniają się do ochrony klimatu* [Solutions for Change - How local governments are making a difference in climate protection], Climate Alliance 2008.

10 Przykłady udanych partnerstw publiczno-prywatnych z całego świata można znaleźć w dokumencie *Partnerstwa publiczno-prywatne: inicjatywy lokalne 2007* (Public-Private Partnerships: Local Initiatives 2007) dostępnym na stronie www.theclimategroup.org/assets/resources/ppp_booklet.pdf.

należytej staranności zaleca się częste analizy realizacji przedsięwzięcia w celu monitorowania ewolucji przychodów.

.....

Przykładem finansowania przez третią stronę jest hiszpański model IDAE, który od końca lat 80. XX wieku jest wykorzystywany w tym kraju do finansowania projektów z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii. IDAE, czyli Instytut ds. Dywersyfikacji i Oszczędzania Energii (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía), rozpoznaje projekt, płaci wykonawcy za jego realizację (np. budowę obiektu lub instalację nowego, efektywnego energetycznie wyposażenia) i odzyskuje poniesione nakłady powiększone o koszt swoich usług z zaoszczędzonych środków. Innymi słowy, IDAE pokrywa wszystkie koszty i przyjmuje techniczną odpowiedzialność za realizację inwestycji. Pod koniec okresu obowiązywania umowy realizator projektu i użytkownik instalacji staje się właścicielem wszystkich aktywów kapitałowych. W większości przypadków rządowa agencja IDAE działa jak firma typu ESCO. W tej formie zainwestowała ona w projekty z zakresu wykorzystania OZE już 95 mln EUR, a kolejne 104 mln EUR przeznaczyła na wsparcie 144 projektów w ramach mechanizmu finansowania przez третią stronę.

.....



Rozdział 10. Wdrażanie SEAP

Wdrażanie *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP) jest krokiem, który wymaga najwięcej czasu, wysiłków i środków finansowych. Dlatego też kluczowe znaczenie ma mobilizacja lokalnych interesariuszy i mieszkańców. To, czy SEAP zostanie z powodzeniem zrealizowany, czy też pozostanie jedynie stertą papierów, zależy w znacznym stopniu od czynnika ludzkiego. Wdrażaniem Planu musi zarządzać instytucja, która wspiera ludzi w ich pracy, zachęca do ciągłego poszerzania wiedzy, a błędy i porażki traktuje jako lekcję dla siebie i poszczególnych osób. Jeżeli w ludziach obudzi się poczucie odpowiedzialności, przydzielą im się potrzebne zasoby oraz odpowiednio zachęci się i zmotywuje ich do pracy, można wiele osiągnąć.

Podczas wdrażania Planu konieczne jest zapewnienie zarówno dobrej komunikacji wewnętrznej (pomiędzy poszczególnymi wydziałami urzędu miasta/gminy, powiązanymi podmiotami władzy publicznej i wszystkimi zaangażowanymi osobami, takimi jak np. lokalni zarządcy budynków), jak i zewnętrznej (z mieszkańcami i interesariuszami). Przyczyni się to do podniesienia świadomości i wiedzy w omawianym zakresie, zainicjuje zmiany zachowań oraz zapewni szerokie poparcie dla całego procesu wdrażania SEAP (zob. rozdział poświęcony procesowi komunikacji).

Integralną częścią procesu wdrażania SEAP powinno być monitorowanie postępów oraz osiąganych oszczędności energii/CO₂ (zob. kolejny rozdział). Dodatkową wartość w zakresie osiągania celów 3x20% zapewni współpraca sieciowa z innymi władzami lokalnymi opracowującymi lub wdrażającymi SEAP, polegająca na wymianie doświadczeń i najlepszych praktyk oraz wywołująca efekt synergii. Zaleca się też współpracę z potencjalnymi sygnatariuszami Porozumienia Burmistrzów i zachęcanie ich do zaangażowania się w tę inicjatywę.

Kilka wskazówek dotyczących realizacji SEAP:

- ✓ Przyjmij podejście projektowe: kontrola terminów, kontrola finansowa, planowanie, analiza odchyłeń od planu i zarządzanie ryzykiem. Zastosuj procedurę zarządzania jakością¹.
- ✓ Podziel projekt na części i wybierz osoby odpowiedzialne za ich realizację.
- ✓ Opracuj szczegółowe procedury i sposoby postępowania mające na celu wdrożenie poszczególnych części projektu. Użytecznym narzędziem, które pozwoli upewnić się, że przyjęte procedury odpowiadają założonemu celom, jest system zarządzania jakością.
- ✓ Ustal system monitorowania wdrażania Planu. Jako wskaźniki monitoringowe można zaproponować: stopień przestrzegania ustalonych terminów (w %), stopień odchyłeń od budżetu (w %), wielkość redukcji

1 Program European Energy Award (EEA) – www.european-energy-award.org.

emisji wskutek dotychczas wdrożonych środków (w %) czy też inne wskaźniki uznane za dogodne przez władze lokalne.

- ✓ Ustal kalendarz spotkań z interesariuszami i zawczasu poinformuj ich o tym. Spotkania te mogą zaowocować interesującymi pomysłami oraz pomóc wykryć przyszłe bariery społeczne.
- ✓ Postaraj się przewidzieć przyszłe wydarzenia oraz weź pod uwagę pertraktacje i kroki administracyjne, które mogą okazać się konieczne przed rozpoczęciem realizacji projektu. Zwykle autoryzacja i zatwierdzenie projektów publicznych wymaga sporo czasu. W takim przypadku skrupulatne planowanie, obejmujące wskaźniki bezpieczeństwa, jest właściwe zwłaszcza na początku wdrażania SEAP.
- ✓ Zaproponuj, zatwierdź i wprowadź w życie program szkoleniowy skierowany przynajmniej do tych osób, które są bezpośrednio zaangażowane we wdrażanie Planu.
- ✓ Motywuj swój zespół. Punkt ten jest ściśle powiązany z rozdziałem dotyczącym budowania wsparcia. Osoby zaangażowane we wdrażanie Planu także są ważnymi interesariuszami.
- ✓ Regularnie informuj radę miasta (lub równoważny organ) i polityków o postępach, by poczuli się współodpowiedzialni za osiągnięte sukcesy lub porażki i zaangażowali się we wdrażanie Planu. Punkt ten został uznany za niezwykle istotny podczas konsultacji z ekspertami, które poprzedziły powstanie niniejszego Poradnika.
- ✓ Niektóre środki zaproponowane w SEAP mogą wymagać przetestowania przed wdrożeniem ich na szeroką skalę. Można do tego wykorzystać takie narzędzia jak projekty pilotażowe czy demonstracyjne.





Rozdział 11. Monitoring i raportowanie postępów

Monitoring stanowi bardzo ważną część procesu wdrażania SEAP. Regularny monitoring, któremu towarzyszy odpowiednia adaptacja Planu, pozwala ten proces stale usprawniać. Jak już wspomniano, sygnatariusze Porozumienia Burmistrzów są zobowiązani do przedkładania raportu z wdrażania SEAP co dwa lata począwszy od dnia złożenia Planu. Jego celem jest ewaluacja, monitoring oraz weryfikacja procesu. **Szczegółowy poradnik dotyczący monitorowania oraz raportowania wdrażania SEAP zostanie wkrótce opublikowany przez Komisję Europejską.**

Raport z wdrażania SEAP powinien obejmować wyniki aktualnej inwentaryzacji emisji CO₂ (tzw. kontrolna inwentaryzacja emisji – MEI). Władze lokalne zachęca się do przeprowadzania takich inwentaryzacji co roku (zob. część II, rozdział 4: Raportowanie i dokumentacja).

Jeżeli władze lokalne uznają jednak, że tak częste inwentaryzacje zbytnio obciążają pracowników oraz budżet miasta/gminy, mogą zdecydować się na ich sporządzanie w większych odstępach czasu. Nie może to mieć jednak miejsca rzadziej niż raz na cztery lata. Ponieważ raporty muszą być przedkładane co dwa lata, oznacza to, że miasto/gmina będzie sporządzało dwa rodzaje raportów: **„Raport z realizacji działań”** nieobejmujący wyników MEI (rok 2, 6, 10, 14 ... po przedłożeniu SEAP) oraz **„Raport wdrożeniowy”** obejmujący wyniki MEI (rok 4, 8, 12, 16 ... po przedłożeniu SEAP). **„Raport wdrożeniowy”** zawiera informacje o charakterze ilościowym dotyczące wdrożonych środków i ich wpływu na zużycie energii oraz wielkość emisji CO₂, jak również analizę procesu realizacji SEAP, uwzględniającą konieczne działania korygujące i zapobiegawcze. **„Raport z realizacji działań”** zawiera natomiast informacje o charakterze jakościowym dotyczące wdrażania działań przewidzianych w SEAP. Obejmuje on również analizę bieżącej sytuacji oraz działania korygujące i zapobiegawcze. **Komisja Europejska przygotowuje szablon ułatwiający sporządzanie obu typów raportu.**

Jak już wspomniano, do oceny postępów i efektów realizacji SEAP potrzeba odpowiednich wskaźników. Choć Wspólne Centrum Badawcze wkrótce opublikuje szczegółowy poradnik dotyczący monitorowania i raportowania wdrażania SEAP, w niniejszej publikacji przedstawiono kilka możliwych do wykorzystania wskaźników, co pozwoli zorientować się w ich typach.

Tabela 2. Wskaźniki, które można wykorzystać w celu monitorowania wdrażania SEAP¹

Sektor	Wskaźniki	Trudność pozyskania danych * *	Źródło danych	Pozytywny trend
Transport	Liczba pasażerów korzystających z transportu publicznego w ciągu roku	1	Przedsiębiorstwo transportu publicznego – monitoringiem obejmij reprezentatywne linie (autobusowe, tramwajowe itp.)	↑
	Długość ścieżek rowerowych w km	1	Rada miasta	↑
	Długość ciągów pieszych w km / łączna długość dróg i ulic w mieście w km	1	Rada miasta	↑
	Liczba pojazdów mijających ustalony punkt w ciągu roku/miesiąca (wybierz reprezentatywną ulicę/punkt)	2	Licznik pojazdów zainstalowany na reprezentatywnych drogach/ulicach	↓
	Całkowite zużycie energii przez pojazdy wchodzące w skład taboru gminnego	1	Rachunki od dostawców paliw – wybierz odpowiednie dane i przelicz je na zużycie energii	↓
	Całkowite zużycie energii odnawialnej przez pojazdy wchodzące w skład taboru publicznego	1	Rachunki od dostawców biopaliw – wybierz odpowiednie dane i przelicz je na zużycie energii	↓
	Procent ludności zamieszkującej nie dalej niż 400 m od przystanków autobusowych	3	Badanie przeprowadzone dla wybranych obszarów gminy	↑
	Średnia długość korków ulicznych w km	2	Analiza płynności ruchu na określonych obszarach	↓
	Ilość paliw i biopaliw sprzedanych na wybranych, reprezentatywnych stacjach benzynowych, w tonach	1	Wybrane stacje benzynowe zlokalizowane na terenie gminy	↓
Budynki	Procent gospodarstw domowych w klasie energetycznej A/B/C	2	Rada miasta, krajowa/regionalna agencja energetyczna itp.	↑
	Całkowite zużycie energii w budynkach publicznych	1	Rada miasta – zob. część II, rozdział 3 dot. gromadzenia danych związanych z energią	↓
	Całkowita powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych	3	Rada miasta, regionalna/krajowa administracja publiczna (dotacje), badanie ankietowe przeprowadzone na wybranych obszarach – zob. część II, rozdział 3 dot. gromadzenia danych związanych z energią	↑
	Całkowite zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych *	2	Badanie ankietowe przeprowadzone na wybranych obszarach – zob. część II, rozdział 3 dot. gromadzenia danych związanych z energią	↓
	Całkowite zużycie gazu w gospodarstwach domowych *	2	Badanie ankietowe przeprowadzone na wybranych obszarach – zob. część II, rozdział 3 dot. gromadzenia danych związanych z energią	↓
Lokalna produkcja energii	Ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez lokalne instalacje *	2	Regionalna/krajowa administracja publiczna (taryfy gwarantowane, certyfikaty) – zob. część II, rozdział 3 dotyczący gromadzenia danych związanych z energią	↑

¹ Zasadniczo wymienione dane mogą być gromadzone z częstotliwością raz na 12 miesięcy. W niektórych przypadkach lepiej jednak gromadzić dane z większą częstotliwością. W tych przypadkach, aby dokonać realistycznej analizy sytuacji, trzeba uwzględnić efekt sezonowości. Po pierwszym roku warto przeprowadzić analizę miesięczną lub kwartalną.

Sektor	Wskaźniki	Trudność pozyskania danych * *	Źródło danych	Pozytywny trend
Zaangażowanie sektora prywatnego	Liczba przedsiębiorstw świadczących usługi związane z energią i efektywnością energetyczną, firmy działające na rynku energii odnawialnej Wielkość zatrudnienia w ww. przedsiębiorstwach, ich obroty	2	Rada miasta, regionalna/krajowa administracja publiczna	↑
Zaangażowanie mieszkańców	Liczba mieszkańców uczestniczących w różnego rodzaju wydarzeniach poświęconych efektywności energetycznej/wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii	1	Rada miasta i stowarzyszenia konsumenckie	↑
Zielone zamówienia publiczne	Ustal wskaźnik dla każdej kategorii (np. kg CO ₂ /kWh zielonej energii elektrycznej) i porównaj z typową wartością sprzed wprowadzenia ZZP; wykorzystaj w tym celu dane ze wszystkich dotychczasowych zamówień	2	Rada miasta	↑

* Dane te można pozyskać z zakładów energetycznych, biur podatkowych administracji publicznej (ocena standardów zużycia energii elektrycznej w celu analizy zapłaconych w związku z tym podatków) lub przeprowadzając badania ankietowe na wybranych obszarach. Możliwość pozyskania danych podatkowych będzie zależała od mechanizmów podatkowych obowiązujących w danym kraju.

* * 1 – łatwo; 2 – średnio; 3 – trudno.

Illnau-Effretikon (15 600 mieszkańców, gmina podmiejska, uczestnik programu *European Energy Award®* od 1998 r.)

W 2001 roku szwajcarskie miasto Illnau-Effretikon przeprowadziło bazową inwentaryzację emisji i przyjęło plan działań podobny do SEAP opierając się na rezultatach wstępnego przeglądu energetycznego zrealizowanego zgodnie z zasadami programu *European Energy Award®*. W ramach grupy projektowej, obejmującej też inne gminy uczestniczące w programie, dokonano oceny 44 z 87 środków mających na celu redukcję zużycia energii i emisji CO₂. Celem był monitoring emisji gazów cieplarnianych. Wdrażanie planu działań/SEAP jest monitorowane w czasie rzeczywistym poprzez rejestrowanie redukcji emisji CO₂, gdy tylko dany środek zostanie wdrożony i wprowadzony do narzędzia oceny EEA. Tak więc ocenie jakościowej towarzyszy analiza ilościowa.



Załącznik 1. Propozycje dot. aspektów, które należy uwzględnić podczas dokonywania oceny sytuacji wyjściowej

OBSZAR	GŁÓWNE ASPEKTY BĘDĄCE PRZEDMIOTEM OCENY
Struktura zużycia energii i emisja CO₂	<ul style="list-style-type: none"> Poziom i ewolucja zużycia energii i emisji CO₂ z podziałem na sektory oraz nośniki energii (zob. część II). Wielkości należy podać w wartościach bezwzględnych i <i>per capita</i>.
Odnawialne źródła energii	<ul style="list-style-type: none"> Typologia istniejących instalacji służących do produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych i trendy w tym zakresie. Wykorzystanie biomasy pochodzenia rolniczego i leśnego jako odnawialnego źródła energii. Występowanie upraw bioenergetycznych. Stopień zaspokojenia zapotrzebowania na odnawialne źródła energii przy wykorzystaniu lokalnie dostępnych zasobów. Potencjał w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii: energii słonecznej, energii wiatru, energii wody, biomasy i innych.
Zużycie energii i zarządzanie energią w sektorze komunalnym	<ul style="list-style-type: none"> Poziom zużycia energii i jego zmiany w sektorze komunalnym z podziałem na podsektory (budynki i urządzenia, oświetlenie publiczne, gospodarka odpadami, gospodarka ściekami itp.) oraz nośniki energii (zob. część II Poradnika). Ocena efektywności wykorzystania energii w budynkach i urządzeniach przy wykorzystaniu odpowiednich wskaźników (na przykład: kWh/m², kWh/m² • użytkownik, kWh/m² z podziałem na poszczególne godziny). Pozwoli to na identyfikację budynków, w których istnieje największy potencjał poprawy efektywności energetycznej. Charakterystyka budynków i urządzeń komunalnych cechujących się najwyższym zużyciem energii. Analiza kluczowych zmiennych (na przykład: typ konstrukcji, rodzaj ogrzewania, rodzaj klimatyzacji i wentylacji, rodzaj kuchni, sposób utrzymania, wykorzystanie energii słonecznej do podgrzewania wody, wdrażanie najlepszych praktyk, ...). Oszacowanie rodzajów lamp i opraw oświetleniowych oraz innych kwestii związanych z wykorzystaniem energii w oświetleniu publicznym. Ocena efektywności energetycznej przy wykorzystaniu odpowiednich wskaźników. Poziom i adekwatność zarządzania energią w budynkach/instalacjach publicznych i oświetleniu publicznym (w tym ewidencjonowanie zużycia energii, wykonywanie audytów energetycznych). Istniejące inicjatywy mające na celu ograniczenie zużycia energii i poprawę efektywności energetycznej oraz ich dotychczasowe rezultaty. Identyfikacja potencjału oszczędności energii i poprawy efektywności energetycznej w budynkach, instalacjach i oświetleniu publicznym.
Zużycie energii przez pojazdy wchodzące w skład taboru gminnego	<ul style="list-style-type: none"> Skład taboru gminnego (pojazdy własne i wykonujące usługi zlecone przez gminę), roczne zużycie energii (zob. część II Poradnika). Skład taboru komunikacji miejskiej, roczne zużycie energii. Poziom zarządzania wykorzystaniem energii przez pojazdy wchodzące w skład taboru gminnego i taboru komunikacji miejskiej. Istniejące inicjatywy mające na celu ograniczenie zużycia energii i ich dotychczasowe rezultaty. Identyfikacja potencjału poprawy efektywności energetycznej.
Infrastruktura energetyczna	<ul style="list-style-type: none"> Istnienie zakładów produkujących energię elektryczną oraz ciepło/chłód. Charakterystyka sieci dystrybucji energii elektrycznej i gazu, jak również miejskiej sieci ciepłowniczej. Istniejące inicjatywy mające na celu poprawę efektywności energetycznej zakładów energetycznych i sieci dystrybucji oraz ich dotychczasowe rezultaty. Identyfikacja potencjału poprawy efektywności energetycznej.

OBSZAR	GŁÓWNE ASPEKTY BĘDĄCE PRZEDMIOTEM OCENY
Budynki	<ul style="list-style-type: none"> Typologia istniejących zasobów budowlanych ze względu na: wykorzystanie (cele mieszkaniowe, handlowe, usługowe, socjalne, ...), wiek, ocieplenie i inne elementy charakterystyki energetycznej, zużycie energii i trendy w tym zakresie (zob. część II Poradnika), status ochronny, stopień renowacji, dzierżawę, ... Charakterystyka ogólna i energetyczna nowych i remontowanych budynków. Jakie są minimalne wymagania prawne w zakresie standardów energetycznych, jakie muszą spełniać nowe oraz remontowane budynki? Czy znajdują one odzwierciedlenie w praktyce? Istnienie inicjatyw mających na celu promocję efektywności energetycznej i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w różnych typach budynków. Jakie rezultaty udało się osiągnąć do tej pory? Jakie są możliwości?
Przemysł	<ul style="list-style-type: none"> Znaczenie sektora przemysłu w bilansie energetycznym i bilansie emisji CO₂. Czy jest on jednym z sektorów docelowych SEAP? Istnienie publicznych i prywatnych inicjatyw mających na celu promocję oszczędzania energii i poprawy efektywności energetycznej w przemyśle. Ich główne rezultaty. Stopień integracji zarządzania energią / emisjami dwutlenku węgla w przedsiębiorstwach przemysłowych. Możliwości ograniczenia zużycia energii i poprawy efektywności energetycznej w przemyśle.
Transport i mobilność	<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka potrzeb i wymogów w zakresie mobilności i środków transportu. Wzorcowe przykłady i główne trendy. Jakie są główne cechy charakterystyczne sieci transportu publicznego? Jaki jest stopień rozwoju sieci i jej dostosowania do istniejących potrzeb? Jak rozwija się korzystanie z transportu publicznego? Czy występują problemy z natężeniem ruchu i/lub jakością powietrza? Czy liczba traktów pieszych i ścieżek rowerowych zaspokaja istniejące potrzeby? Zarządzanie ruchem i planowanie mobilności. Inicjatywy mające na celu promocję transportu publicznego, ruchu rowerowego oraz ruchu pieszego.
Planowanie miejskie	<ul style="list-style-type: none"> Charakterystyka istniejących i projektowanych „przestrzeni miejskich”, w tym: <u>informacje związane z mobilnością</u>: gęstość zaludnienia, wykorzystanie (cele mieszkaniowe, działalność gospodarcza, zakupy, ...) oraz <u>z charakterystyką budynków</u>. Stopień rozproszenia i zagęszczenia rozwoju obszarów miejskich. Dostępność i lokalizacja podstawowych usług i urządzeń infrastruktury miejskiej (w tym: placówki edukacyjne, ośrodki zdrowia, centra kultury, obiekty handlowe, zielone przestrzenie, ...) oraz ich bliskość do głównych skupisk ludności. Stopień, do jakiego kryteria efektywności energetycznej są uwzględniane w planowaniu rozwoju miasta. Adekwatność wymienionych kryteriów. Stopień, do jakiego kryteria zrównoważonej mobilności są uwzględniane w planowaniu miejskim. Adekwatność wymienionych kryteriów.
Zamówienia publiczne	<ul style="list-style-type: none"> Istnienie konkretnego zobowiązania politycznego dotyczącego zielonych zamówień publicznych. Stopień, do jakiego kryteria związane z energią i ochroną klimatu są stosowane w procesie zamówień publicznych. Istnienie określonych procedur oraz wykorzystanie określonych narzędzi (np. wyznaczanie śladu węglowego).
Świadomość	<ul style="list-style-type: none"> Postęp w realizacji działań mających na celu komunikację z mieszkańcami i lokalnymi interesariuszami oraz podniesienie ich świadomości w zakresie efektywności energetycznej. Adekwatność wymienionych działań. Poziom świadomości mieszkańców i lokalnych interesariuszy w zakresie efektywności energetycznej i potencjału oszczędności energii. Istnienie inicjatyw i narzędzi mających na celu ułatwienie mieszkańcom i lokalnym interesariuszom zaangażowania się w proces opracowania i wdrażania SEAP lub innych planów klimatyczno-energetycznych realizowanych przez władze lokalne.
Umiejętności i wiedza specjalistyczna	<ul style="list-style-type: none"> Posiadanie przez pracowników miasta/gminy odpowiednich umiejętności i wiedzy specjalistycznej, w tym: wiedzy technicznej (np. w obszarze efektywności energetycznej, wykorzystania odnawialnych źródeł energii, efektywnego transportu, ...), wiedzy w zakresie zarządzania projektami, zarządzania danymi (brak umiejętności w tym zakresie może stanowić poważną barierę!), zarządzania finansami i opracowania projektów inwestycyjnych, umiejętności komunikacji (jak promować zmiany zachowań itp.), wiedzy w zakresie zielonych zamówień publicznych itd. Czy planuje się przeszkolenie pracowników w wyżej wymienionych obszarach?

Źródło: Poradnik metodologiczny dotyczący rewizji lokalnych programów działań Agenda 21 w Kraju Basków – UDALSAREA21 (Baskijska Sieć Gmin na rzecz Zrównoważonego Rozwoju). Adres internetowy: www.udalsarea21.ent.



Załącznik 2. Korzyści z wdrożenia *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP)

Korzyści, które może przynieść władzom lokalnym wdrożenie *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP), obejmują:

- włączenie się w ogólnoswiatową walkę ze zmianami klimatu – globalna redukcja emisji gazów cieplarnianych ochroni przed zmianami klimatu również miasto;
- zademonstrowanie swojego zaangażowania w ochronę środowiska oraz efektywną gospodarkę zasobami;
- zaangażowanie w działania społeczeństwa obywatelskiego i umocnienie lokalnej demokracji;
- poprawę wizerunku miasta;
- większą polityczną widoczność realizowanych działań;
- ożywienie poczucia wspólnoty wokół wspólnego projektu;
- korzyści ekonomiczne oraz korzyści w sferze zatrudnienia (np. związane z renowacją budynków);
- poprawę efektywności wykorzystania energii i zmniejszenie rachunków za energię;
- zyskanie jasnego, rzetelnego i kompletnego obrazu wydatków budżetowych związanych z wykorzystaniem energii oraz identyfikację słabych punktów;
- opracowanie przejrzystej, kompleksowej i realistycznej strategii poprawy sytuacji;
- dostęp do krajowych i europejskich funduszy;
- poprawę dobrobytu mieszkańców (ograniczenie zjawiska ubóstwa energetycznego);
- poprawę zdrowia i jakości życia mieszkańców (dzięki ograniczeniu natężenia ruchu, poprawie jakości powietrza, ...);
- zabezpieczenie przyszłych środków finansowych poprzez ograniczenie zużycia energii i jej lokalną produkcję;
- zwiększenie niezależności energetycznej miasta w długim okresie;
- możliwe synergie z innymi istniejącymi zobowiązaniami i politykami;
- przygotowanie do lepszego wykorzystania dostępnych środków finansowych (środki lokalne, unijne granty i instrumenty finansowe);
- lepsze przygotowanie do wdrażania krajowych i/lub unijnych polityk i przepisów;
- korzyści wynikające ze współpracy sieciowej z innymi sygnatariuszami Porozumienia Burmistrzów.



Załącznik 3. Najważniejsze europejskie akty prawne wpływające na kształt lokalnych polityk klimatyczno-energetycznych

1. Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, która nakłada na Państwa Członkowskie następujące obowiązki:

- ustalenie metody obliczania/pomiaru charakterystyki energetycznej budynków;
- ustalenie minimalnych standardów w zakresie charakterystyki energetycznej, jakie muszą spełniać nowe budynki oraz budynki poddawane renowacji;
- ustalenie procedury certyfikacji energetycznej budynków, dzięki której potencjalni nabywcy lub najemcy budynków (mieszkalnych, usługowych itp.) będą mogli uzyskać informacje na temat ich charakterystyki energetycznej;
- umieszczenie świadectw charakterystyki energetycznej na wszystkich budynkach użyteczności publicznej;
- ustalenie procedury kontroli systemów klimatyzacji i systemów grzewczych powyżej określonej mocy.

Zgodnie z zapisami dyrektywy wszystkie Państwa Członkowskie powinny wprowadzić w życie przepisy niezbędne do jej wykonania najpóźniej do stycznia 2006 r. (z wyjątkiem kilku artykułów, dla których przewidziano wydłużenie tego terminu do stycznia 2009 r.). Wiele z nich opóźnia się jednak z transpozycją dyrektywy do prawa krajowego.

2. Komunikat Komisji Europejskiej KOM (2009) 490 „Plan działania na rzecz mobilności w miastach” zawierający propozycje działań wspierających mobilność w miastach.
3. Dyrektywa 93/116/WE z 17 grudnia 1993 r. dostosowująca do postępu technicznego dyrektywę Rady 80/1268/EWG odnoszącą się do zużycia paliwa w pojazdach silnikowych.
4. Dyrektywa 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.
5. Dyrektywa 2003/30/WE w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych.
6. Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG.

CZĘŚĆ II

Bazowa inwentaryzacja emisji



Akronimy

BEI	Bazowa inwentaryzacja emisji
CCS	Wychwyt i składowanie dwutlenku węgla
CH₄	Metan
CHP	Kogeneracja
CO	Tlenek węgla
CO₂	Dwutlenek węgla
CO₂EH	Emisja CO ₂ związana z ciepłem eksportowanym poza teren miasta/gminy
CO₂-eq	Ekwiwalent CO ₂
CO₂GEP	Emisja CO ₂ towarzysząca produkcji certyfikowanej zielonej energii elektrycznej kupowanej przez miasto/gminę
CO₂IH	Emisja CO ₂ związana z ciepłem importowanym spoza terenu miasta/gminy
CO₂LPE	Emisja CO ₂ towarzysząca lokalnej produkcji energii elektrycznej
CO₂LPH	Emisja CO ₂ towarzysząca lokalnej produkcji ciepła
CoM	Porozumienie Burmistrzów
CO₂_{CHPE}	Emisja CO ₂ towarzysząca produkcji energii elektrycznej w elektrociepłowni
CO₂_{CHPH}	Emisja CO ₂ towarzysząca produkcji ciepła w elektrociepłowni
CO₂_{CHPT}	Całkowita emisja CO ₂ z elektrociepłowni
EFE	Lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej
EFH	Wskaźnik emisji dla energii cieplnej
ELCD	Europejska Referencyjna Baza Danych dot. Analizy Cyklu Życia
EU ETS	Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji
GEP	Zakup zielonej energii elektrycznej przez miasto/gminę
GHG	Gaz cieplarniany
GWP	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego
HDD	Stopniodni grzania
HDD_{AVG}	Stopniodni grzania w przeciętnym roku
ICLEI	Organizacja „Samorządy Lokalne na rzecz Zrównoważonego Rozwoju”
IEA	Międzynarodowa Agencja Energetyczna
IEAP	Międzynarodowy Protokół Analizy Emisji Gazów Cieplarnianych z Obszaru Miasta/Gminy
ILCD	Międzynarodowy System Danych Referencyjnych dot. Cyklu Życia
IPCC	Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu
JRC	Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej
LCA	Analiza cyklu życia
LHC	Lokalne zużycie ciepła
LHC_TC	Lokalne zużycie ciepła skorygowane o temperaturę
LPE	Lokalna produkcja energii elektrycznej
MEI	Kontrolna inwentaryzacja emisji
N₂O	Podtlenek azotu
NCV	Wartość opałowa netto
NEEFE	Krajowy lub europejski wskaźnik emisji dla energii elektrycznej
P_{CHPH}	Ilość energii cieplnej wyprodukowanej w elektrociepłowni
P_{CHPE}	Ilość energii elektrycznej wyprodukowanej w elektrociepłowni
PV	Instalacja fotowoltaiczna
SEAP	Plan działań na rzecz zrównoważonej energii
TCE	Całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie miasta/gminy
UE	Unia Europejska
UNFCCC	Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu
WBCSD	Światowa Rada Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju
WRI	Światowy Instytut Zasobów
η_e	Typowa sprawność oddzielnego wytwarzania energii elektrycznej
η_h	Typowa sprawność oddzielnego wytwarzania ciepła



Wprowadzenie

Celem *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI) jest wyliczenie ilości CO₂ wyemitowanego wskutek zużycia energii na terenie miasta lub gminy (sygnatariusza Porozumienia Burmistrzów)¹ w roku bazowym. BEI pozwala zidentyfikować główne antropogeniczne źródła emisji CO₂ oraz odpowiednio zaplanować i uszeregować pod względem ważności środki jej redukcji. Władze lokalne mogą uwzględnić w inwentaryzacji także emisje CH₄ oraz N₂O. Będzie to zależało od tego, czy w SEAP planują zawrzeć środki ukierunkowane na redukcję także tych gazów cieplarnianych, jak również od wybranego rodzaju wskaźników emisji (standardowe lub LCA). Dla uproszczenia w niniejszym Poradniku jest mowa głównie o emisjach CO₂, choć pojęcie to można rozszerzyć o emisje także innych gazów cieplarnianych, takich jak CH₄ i N₂O, w przypadku, gdy samorząd lokalny zdecyduje się na ich uwzględnienie w BEI oraz ogólnie w SEAP.

Sporządzenie *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI) ma kluczowe znaczenie. Będzie ona bowiem stanowić instrument umożliwiający władzom lokalnym pomiar efektów zrealizowanych przez nie działań związanych z ochroną klimatu. BEI pokaże, w jakim punkcie gmina znajdowała się na początku, a kolejne inwentaryzacje kontrolne pokażą postępy w realizacji przyjętego celu redukcyjnego. Inwentaryzacje emisji są bardzo ważne także z punktu widzenia podtrzymania motywacji wszystkich stron pragnących wesprzeć władze lokalne w realizacji celów Porozumienia Burmistrzów, gdyż pozwalają im zobaczyć rezultaty ich wysiłków.

Podstawowym celem sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów jest ograniczenie emisji CO₂ o co najmniej 20% do 2020 roku poprzez wdrożenie *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP) obejmującego wszystkie obszary, na które władze lokalne mają wpływ. Cel redukcyjny w tonach CO₂ określa się w oparciu o wyniki przeprowadzonej *bazowej inwentaryzacji emisji*. Władze lokalne mogą same zdecydować, czy przyjąć ogólny cel w zakresie redukcji emisji CO₂ jako wartość absolutną czy jako wartość *per capita*. Więcej informacji na ten temat można znaleźć w rozdziale 4.2.

Zgodnie z zasadami leżącymi u podstaw Porozumienia Burmistrzów, każdy sygnatariusz jest odpowiedzialny za emisje powstałe w związku ze zużyciem energii na jego obszarze. W związku z tym kredyty emisji zakupione lub sprzedane na rynku emisji nie mają wpływu na wynik *bazowej inwentaryzacji emisji* oraz inwentaryzacji kontrolnych. Nie oznacza to jednak, że sygnatariusze nie mogą wykorzystać rynku emisji i związanych z nim instrumentów do sfinansowania środków przewidzianych w ich *Planach działań na rzecz zrównoważonej energii*.

W BEI wylicza się wielkość emisji, która miała miejsce w roku bazowym. Oprócz tego w późniejszych latach sporządzane będą tzw. inwentaryzacje kontrolne, mające na celu monitorowanie osiąganych rezultatów i porównywanie ich z założonym celem. *Kontrolną inwentaryzację emisji* (MEI) sporządza się przy wykorzystaniu tych samych metod i tych samych reguł co BEI.

1 „Teren miasta/gminy” oznacza obszar geograficzny pozostający w granicach administracyjnych miasta/gminy.

W dalszej części Poradnika akronim BEI/MEI będzie stosowany podczas omawiania kwestii, które odnoszą się zarówno do inwentaryzacji bazowej, jak i do inwentaryzacji kontrolnych. Szczegółowe instrukcje dotyczące monitoringu wdrażania SEAP zostaną wkrótce opublikowane przez Komisję Europejską.

W niniejszym Poradniku przedstawiono wskazówki, porady i rekomendacje dotyczące sporządzania BEI/MEI zgodnie z zasadami leżącymi u podstaw Porozumienia Burmistrzów. Niektóre z nich zostały dostosowane specjalnie do potrzeb tej inicjatywy, aby przeprowadzane w jej ramach inwentaryzacje mogły jak najlepiej uwidocznić postępy w realizacji głównego celu Porozumienia.

Jednakże tam, gdzie to tylko możliwe, zawarte w Poradniku idee, metodologie i definicje odpowiadają międzynarodowym standardom. Władze lokalne zachęca się na przykład do wykorzystania wskaźników emisji zgodnych z zasadami IPCC (Międzyrządowy Panel ds. Zmian Klimatu) lub ELCD (Europejska Referencyjna Baza Danych dot. Analizy Cyklu Życia). Mogą one jednak wybrać także inne metody i narzędzia, które pozwolą im osiągnąć założony cel.

Wyniki *bazowej inwentaryzacji emisji* należy zaraportować wypełniając szablon SEAP opublikowany na stronie internetowej Porozumienia Burmistrzów: www.eumayors.eu. Tabele dotyczące *bazowej inwentaryzacji emisji* pokazano w Załączniku 2 do tej części Poradnika.



Rozdział 1. Sporządzanie inwentaryzacji

1.1. Kluczowe kwestie

Podczas sporządzania BEI/MEI należy zwrócić szczególną uwagę na następujące kwestie:

- a) **Wybór roku bazowego.** Rok bazowy jest rokiem, w stosunku do którego władze lokalne będą się starały ograniczyć wielkość emisji CO₂ do roku 2020. Zaleca się, by jako rok bazowy wybrać rok 1990, gdyż właśnie ten rok stanowi punkt wyjścia dla celów redukcyjnych przyjętych w pakiecie klimatyczno-energetycznym UE oraz w Protokole z Kioto. Dzięki temu możliwe będzie porównanie rezultatów w zakresie redukcji emisji osiągniętych na szczeblu unijnym oraz lokalnym. Jeżeli jednak władze lokalne nie dysponują danymi umożliwiającymi sporządzenie inwentaryzacji emisji dla roku 1990, mogą wybrać inny, najlepiej najbliższy mu rok, dla którego są w stanie zgromadzić pełne i wiarygodne dane.
- b) **Pozyskanie danych na temat zużycia energii.** Przykładem takich danych są:
 - zużycie oleju na cele grzewcze w budynkach mieszkalnych [MWh_{fuel}],
 - zużycie energii elektrycznej w budynkach komunalnych [MWh_e],
 - zużycie energii cieplnej w budynkach mieszkalnych [MWh_{heat}].
- c) **Wybór wskaźników emisji.** Wskaźniki emisji określają, ile ton CO₂ przypada na jednostkę zużycia poszczególnych nośników energii. Wielkość emisji wylicza się mnożąc odpowiedni wskaźnik emisji przez zużycie danego nośnika. Przykłady wskaźników emisji:
 - ilość CO₂ wyemitowanego na każdą MWh zużytego oleju [t CO₂/MWh_{fuel}],
 - ilość CO₂ wyemitowanego na każdą MWh zużytej energii elektrycznej [t CO₂/MWh_e],
 - ilość CO₂ wyemitowanego na każdą MWh zużytej energii cieplnej [t CO₂/MWh_{heat}].

1.2. Zasięg geograficzny, zakres i sektory

Zasięg geograficzny BEI/MEI obejmuje obszar leżący w granicach administracyjnych miasta/gminy.

Co do zasady, *bazową inwentaryzację emisji CO₂* sporządza się w oparciu o końcowe zużycie energii na terenie miasta/gminy, zarówno w sektorze komunalnym, jak i pozakomunalnym. Władze lokalne mogą jednak uwzględnić w swojej inwentaryzacji także te emisje, które nie są bezpośrednio związane ze zużyciem energii.

W zakres BEI wchodzi zatem następujące rodzaje emisji:

- a) Emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach oraz sektorze transportu.
- b) Emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez odbiorców końcowych zlokalizowanych na terenie miasta/gminy.
- c) Pozostałe emisje bezpośrednie występujące na terenie miasta/gminy (zob. tabela 3).

Punkty a) i c) dotyczą emisji, które fizycznie występują na terenie miasta/gminy. Ich uwzględnienie w BEI jest zgodne z zasadami IPCC, stosowanymi przez kraje będące sygnatariuszami Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC) i Protokołu z Kioto¹.

Punkt b) dotyczy natomiast emisji, które powstają w związku z produkcją energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanego na terenie miasta/gminy. Uwzględnia się je w BEI/MEI niezależnie od lokalizacji zakładów wytwarzających wymienione nośniki energii (w granicach lub poza granicami miasta/gminy)².

Takie określenie zakresu BEI/MEI zapewnia, że zostaną w niej uwzględnione wszystkie znaczące emisje związane ze zużyciem energii na terenie miasta/gminy przy jednoczesnym uniknięciu podwójnego liczenia. Jak pokazano w tabeli 3, w BEI/MEI można uwzględnić także te emisje, które nie są związane ze spalaniem paliw. Ich włączenie w zakres inwentaryzacji nie jest jednak obowiązkowe, gdyż głównym obszarem zainteresowania Porozumienia Burmistrzów jest sektor energii, a znaczenie emisji niezwiązanych ze spalaniem paliw w ogólnym bilansie emisji z terenu miasta/gminy jest zwykle niewielkie.

W tabeli 3 zawarto rekomendacje dotyczące tego, które sektory uwzględnić w BEI/MEI. Wyszczególnione w tabeli sektory i podsektory podzielono na trzy kategorie, którym przypisano następujące etykiety:

- **TAK:** zaleca się uwzględnienie sektora w BEI/MEI.
- **TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP:** sektory, którym przypisano tą etykietę można uwzględnić w BEI/MEI, jeżeli SEAP będzie zawierał działania i środki ukierunkowane na ograniczenie ich emisji. Nie jest to konieczne, lecz zalecane, gdyż w przeciwnym razie władze lokalne nie będą mogły wyliczyć redukcji emisji będącej następstwem wdrożenia tych działań i środków.
- **NIE:** nie zaleca się uwzględnienia sektora w BEI/MEI.

Wychwyt i składowanie dwutlenku węgla (CCS) oraz energetyka jądrowa znajdują się poza obszarem zainteresowania Porozumienia Burmistrzów, w związku z czym związana z nimi redukcja emisji nie wchodzi w zakres BEI/MEI.

¹ Emisje te są zbliżone do emisji określanych jako „emisje z zakresu 1” w takich dokumentach jak *Międzynarodowy protokół analizy emisji gazów cieplarnianych z obszaru miasta/gminy* (IEAP) (ICLEI, 2009) czy *Protokół w sprawie emisji gazów cieplarnianych: Standard rachunkowości i sprawozdawczości dla przedsiębiorstw* (WRI/WBCSD, 2004). Podstawowa różnica polega na tym, że emisje bezpośrednie wchodzące w zakres BEI nie obejmują np. emisji z dużych zakładów energetycznych i przemysłowych (zob. rozdział 2.4 i 2.5).

² Takie emisje są często określane jako „emisje z zakresu 2”, np. we wspomnianej metodologii ICLEI (2009) czy metodologii WRI/WBCSD (2004).

Tabela 3. Sektory, które należy uwzględnić w BEI/MEI

Sektor	Czy sektor należy uwzględnić w BEI/MEI?	Uwagi
Końcowe zużycie energii w budynkach, wyposażeniu/urządzeniach i przemyśle		
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne	TAK	Sektory te obejmują wszystkie budynki i instalacje zlokalizowane na terenie miasta/gminy, które zużywają energię i które nie zostały wyłączone poniżej. Przykładowo, zaliczamy tu zużycie energii w stacjach uzdatniania wody, oczyszczalniach ścieków czy spalarniach odpadów, w których nie prowadzi się odzysku energii. Jak postępować ze spalarniami odpadów, w których produkuje się energię, opisano w rozdziałach 2.4 i 2.5.
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)	TAK	
Budynki mieszkalne	TAK	
Komunalne oświetlenie publiczne	TAK	
Zakłady przemysłowe objęte EU ETS	NIE	
Zakłady przemysłowe nie objęte EU ETS	TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP	
Końcowe zużycie energii w transporcie		
Gminny transport drogowy: tabor gminny (np. samochody służbowe, śmieciarki, samochody policyjne i inne pojazdy uprzywilejowane)	TAK	Sektory te obejmują cały transport drogowy odbywający się na sieci dróg zarządzanych przez władze lokalne.
Gminny transport drogowy: transport publiczny	TAK	
Gminny transport drogowy: transport prywatny i komercyjny	TAK	
Pozostały transport drogowy	TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP	Sektor ten obejmuje transport drogowy odbywający się na drogach zlokalizowanych na terenie miasta/gminy, lecz nie zarządzanych przez władze lokalne (np. ruch na autostradach krajowych).
Gminny transport szynowy	TAK	Sektor ten obejmuje transport szynowy pozostający w gestii władz lokalnych (np. tramwaje, metro, kolej miejska).
Pozostały transport szynowy	TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP	Sektor ten obejmuje długodystansowy transport szynowy przebiegający przez teren miasta/gminy (np. pociągi intercity, pociągi regionalne, pociągi towarowe). Transport ten zaspokaja potrzeby szerszego obszaru niż tylko obszar miasta/gminy.
Transport lotniczy	NIE	Zużycie energii w budynkach i instalacjach wchodzących w skład lotniska czy portu należy uwzględnić w kategorii „budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł”. Spalanie paliw przez samoloty czy statki nie wchodzi w zakres BEI/MEI.
Transport morski i rzeczny	NIE	
Promy lokalne	TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP	Pod pojęciem promów lokalnych należy rozumieć promy, które służą jako środek transportu publicznego na terenie miasta/gminy. Taka sytuacja będzie jednak miała miejsce tylko w przypadku niektórych sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów.
Transport odbywający się poza wyznaczonymi drogami (np. maszyny rolnicze i budowlane)	TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP	

Sektor	Czy sektor należy uwzględnić w BEI/MEI?	Uwagi
Inne źródła emisji (niezwiązane ze zużyciem energii)		
Emisje niezorganizowane powstające w procesie produkcji, przeróbki i dystrybucji paliw	NIE	
Emisje procesowe z zakładów przemysłowych objętych EU ETS	NIE	
Emisje procesowe z zakładów przemysłowych nie objętych EU ETS	NIE	
Wykorzystanie gazów fluorowanych i zawierających je produktów (chłodzenie, klimatyzacja itp.)	NIE	
Rolnictwo (np. hodowla zwierząt, wykorzystanie obornika, uprawa ryżu, stosowanie nawozów, spalanie odpadów rolniczych na wolnym powietrzu)	NIE	
Zagospodarowanie terenu, zmiana zagospodarowania tereny i gospodarka leśna	NIE	Chodzi tu o zmiany w zasobach węgla spowodowane zmianami użytkowania gruntów.
Oczyszczanie ścieków	TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP	Chodzi tu o emisje niezwiązane ze zużyciem energii, takie jak np. emisje CH ₄ czy N ₂ O powstające w trakcie oczyszczania ścieków. Zużycie energii w oczyszczalniach oraz towarzyszącą mu emisję należy uwzględnić w kategorii „budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł”.
Gospodarka odpadami	TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP	Chodzi tu o emisje niezwiązane ze zużyciem energii, takie jak np. emisje CH ₄ ze składowisk odpadów. Zużycie energii w obiektach i instalacjach wchodzących w skład składowiska oraz towarzyszącą mu emisję należy uwzględnić w kategorii „budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł”.
Produkcja energii		
Zużycie paliw w procesie produkcji energii elektrycznej	TAK, jeżeli działania w tym sektorze zostaną uwzględnione w SEAP	Uwzględnić w BEI/MEI można tylko te zakłady, których moc jest mniejsza niż 20 MW _{fuel} i które nie są objęte EU ETS. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale 2.4.
Zużycie paliw w procesie produkcji ciepła/chłodu	TAK	Uwzględnić w BEI/MEI należy tylko te zakłady, które sprzedają ciepło/chłód jako towar użytkownikom końcowym zlokalizowanym na terenie miasta/gminy. Więcej informacji można znaleźć w rozdziale 2.5.



Rozdział 2. Wskaźniki emisji

2.1. Wybór wskaźników emisji: standardowe (zgodne z zasadami IPCC) lub LCA

Dokonując wyboru wskaźników emisji można zastosować dwa różne podejścia:

- a) **Wykorzystać „standardowe” wskaźniki emisji** zgodne z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO₂ wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie miasta lub gminy – zarówno emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach i transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez mieszkańców. Standardowe wskaźniki emisji bazują na zawartości węgla w poszczególnych paliwach i są wykorzystywane w krajowych inwentaryzacjach gazów cieplarnianych wykonywanych w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji. W tym przypadku najważniejszym gazem cieplarnianym jest CO₂, a emisje CH₄ i N₂O można pominąć (nie trzeba ich wyliczać). Co więcej, emisje CO₂ powstające w wyniku spalania biomasy/biopaliw wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje związane z wykorzystaniem certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są traktowane jako zerowe. Standardowe wskaźniki emisji podane w tym Poradniku bazują na Wytycznych IPCC z 2006 roku. Władze lokalne mogą jednak zdecydować się na wykorzystanie innych wskaźników, które również są zgodne z zasadami IPCC.
- b) **Wykorzystać wskaźniki emisji LCA (od: Life Cycle Assessment – Ocena Cyklu Życia)**, które uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii. W podejściu tym pod uwagę bierze się nie tylko emisje związane ze spalaniem paliw, ale też emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha dostaw, w tym emisje związane z pozyskaniem surowców, ich transportem i przeróbką (np. w rafinerii). W zakres inwentaryzacji wchodzi więc też emisje, które występują poza granicami obszaru, na którym wykorzystywane są paliwa. W podejściu tym emisje gazów cieplarnianych związane z wykorzystaniem biomasy/biopaliw oraz certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są uznawane za wyższe od zera. W tym przypadku ważną rolę mogą odgrywać także emisje innych niż CO₂ gazów cieplarnianych. W związku z tym samorząd lokalny, który zdecyduje się na zastosowanie podejścia LCA, może raportować powstałe emisje jako ekwiwalent CO₂. Jeżeli jednak użyta metodologia/narzędzie pozwala na zliczanie jedynie emisji CO₂, wówczas emisje należy raportować w tonach CO₂.

Ocena Cyklu Życia jest standaryzowaną metodą [seria ISO 14040] wykorzystywaną przez wiele firm i rządów, m.in. w celu wyznaczania śladu węglowego. Stanowi ona naukową podstawę, która została wykorzystana podczas opracowania np. *Strategii tematycznych w sprawie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych oraz recyklingu i zapobiegania powstawaniu odpadów*, *Dyrektywy w sprawie eko-projektowania* czy *Rozporządzenia w sprawie oznakowania ekologicznego*. W chwili obecnej na szczelbu UE - pod okiem Wspólnego Centrum Badawczego Komisji Europejskiej - opracowywany jest zestaw dokumentów bazujących na serii ISO 14040 i zawierających wskazówki techniczne. *Poradnik Międzynarodowego Systemu Danych Referencyjnych dot. Cyklu Życia* (ILCD), bo o nim mowa, jest konsultowany i koordynowany w ramach UE przy współpracy z realizatorami krajowych projektów LCA spoza terenu UE (w tym z Chin, Japonii i Brazylii) oraz z szeregiem europejskich stowarzyszeń zawodowych. Obecnie trwają prace nad powiązaną z nim Siecią Danych ILCD (JRC i inni, 2009), której uruchomienie jest planowane na koniec 2009 roku, za pomocą której wszyscy dostawcy danych będą mogli udostępnić spójne dane LCA o odpowiedniej jakości. Sieć będzie przechowywać i udostępniać różne rodzaje danych (bezpłatne, licencjonowane, przeznaczone jedynie dla członków itd.).

Wskaźniki emisji LCA podane w tym Poradniku bazują na danych pochodzących z Europejskiej Referencyjnej Bazy Danych dot. Analizy Cyklu Życia (ELCD) (JRC, 2009). Baza ELCD zapewnia dane LCA dla większości paliw, a także dane dla energii elektrycznej uwzględniające specyficzne warunki jej produkcji w poszczególnych państwach członkowskich UE. Zarówno zestawy danych z bazy ELCD jak i z systemu ILCD są kompatybilne ze współczynnikami globalnego ocieplenia określonymi dla poszczególnych gazów przez IPCC.

Zalety obu rodzajów wskaźników emisji zostały podsumowane w tabeli 4.

Tabela 4. Porównanie standardowych wskaźników emisji ze wskaźnikami emisji LCA

Zalety	Standardowe wskaźniki emisji	Wskaźniki emisji LCA
Wskaźniki emisji są zgodne z zasadami raportowania obowiązującymi państwa w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC).	X	
Wskaźniki emisji są zgodne z zasadami monitorowania postępów w realizacji celów unijnego pakietu klimatyczno-energetycznego (cele 3x20%).	X	
Wskaźniki emisji są zgodne z zasadami wyznaczania śladu węglowego.		X
Wskaźniki emisji są kompatybilne z <i>Dyrektywą w sprawie eko-projektowania</i> (2005/32/WE) oraz <i>Rozporządzeniem w sprawie oznakowania ekologicznego</i> .		X
Wszystkie potrzebne wskaźniki emisji są łatwo dostępne.	X	
Wskaźniki emisji odzwierciedlają całkowite oddziaływanie na środowisko, w tym także występujące poza miejscem wykorzystania paliw lub energii.		X
Istnieją i są dostępne narzędzia umożliwiające sporządzanie inwentaryzacji na szczelbu lokalnym.	X	X

Po dokonaniu wyboru rodzaju wskaźników emisji (podejście IPCC lub LCA) samorząd lokalny musi zdecydować, czy wykorzysta wskaźniki emisji podane w niniejszym Poradniku, czy też zastosuje inne wskaźniki, które uważa za bardziej odpowiednie. Standardowe wskaźniki emisji bazują na zawartości węgla w paliwach, w związku z czym te pochodzące z różnych źródeł nie różnią się zbytnio między sobą. W przypadku podejścia LCA natomiast trudne może okazać się zdobycie informacji nt. emisji występujących na kolejnych etapach procesu produkcyjnego, w związku z czym wskaźniki emisji pochodzące z różnych źródeł mogą znacząco róż-

nić się między sobą nawet w przypadku tego samego rodzaju paliwa. Sytuacja taka ma miejsce zwłaszcza w przypadku biomasy i biopaliw. Samorządy lokalne, które zdecydowały się na zastosowanie podejścia LCA, zachęca się do zastanowienia się nad przydatnością podanych w niniejszym Poradniku wskaźników emisji przed ich wykorzystaniem do sporządzenia BEI/MEI, jak również do podjęcia próby pozyskania danych lepiej opisujących ich konkretną sytuację, gdy to tylko możliwe.

Wybór rodzaju wskaźników emisji należy zareportować zaznaczając odpowiednie pole w szablonie SEAP.

2.2. Wybór gazów cieplarnianych objętych inwentaryzacją: emisje CO₂ lub emisje ekwiwalentu CO₂

Rodzaj gazów cieplarnianych uwzględnionych w BEI/MEI będzie zależał od wyboru sektorów objętych inwentaryzacją oraz wyboru rodzaju wskaźników emisji (standardowe lub LCA), które planuje się wykorzystać podczas jej sporządzania.

Jeżeli władze lokalne zdecydują się na standardowe wskaźniki emisji, inwentaryzacją wystarczy objąć emisje CO₂, gdyż w tym przypadku znaczenie pozostałych gazów cieplarnianych jest niewielkie. Wówczas w szablonie SEAP, w punkcie „jednostka raportowania/zgłaszania emisji” należy zaznaczyć pole „emisje CO₂”. Oczywiście istnieje możliwość objęcia bazową inwentaryzacją emisji także innych gazów cieplarnianych. Przykładowo samorząd lokalny może zdecydować się na wykorzystanie wskaźników emisji uwzględniających także emisje CH₄ i N₂O powstające w procesie spalania. Ponadto emisje CH₄ i N₂O zostaną uwzględnione w inwentaryzacji także wtedy, gdy samorząd lokalny zdecyduje się objąć nią składowiska odpadów i/lub oczyszczalnie ścieków. Wówczas w punkcie „jednostka raportowania/zgłaszania emisji” należy zaznaczyć pole „emisje ekwiwalentu CO₂”.

W przypadku podejścia LCA ważną rolę mogą odgrywać także inne niż CO₂ gazy cieplarniane. W związku z tym samorząd lokalny, który zdecyduje się na zastosowanie tego podejścia, z dużym prawdopodobieństwem uwzględni te gazy w swojej inwentaryzacji, a w punkcie „jednostka raportowania/zgłaszania emisji” zaznaczy pole „emisje ekwiwalentu CO₂”. Jeżeli jednak stosowana przez niego metodologia lub narzędzie sporządzania inwentaryzacji nie uwzględnia innych niż CO₂ gazów cieplarnianych, inwentaryzacją zostanie objęty tylko ten jeden rodzaj gazu, a w szablonie SEAP w punkcie „jednostka raportowania/zgłaszania emisji” zostanie wybrane pole „emisje CO₂”.

Emisje gazów cieplarnianych innych niż CO₂ należy przeliczyć na ekwiwalent CO₂ wykorzystując wartości GWP (potencjał tworzenia efektu cieplarnianego). Przykładowo, w przedziale czasowym wynoszącym 100 lat jeden kilogram CH₄ ma taki sam udział w tworzeniu efektu cieplarnianego jak 21 kilogramów CO₂, w związku z czym wskaźnik GWP dla CH₄ wynosi 21.

Zaleca się, aby w kontekście Porozumienia Burmistrzów stosować te same wartości GWP, które są wykorzystywane podczas sporządzania raportów w ramach Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu (UNFCCC) i Protokołu z Kioto do tej konwencji. Wartości te zostały wyznaczone na podstawie *Drugiego raportu IPCC* (IPCC, 1995), a wybrane z nich przedstawiono w tabeli 5.

Władze lokalne mogą jednak zdecydować się na wykorzystanie innych wartości GWP podawanych przez IPCC, np. gdy będzie tego wymagało stosowane przez nie narzędzie. Wskaźniki emisji LCA podane w tym Poradniku zostały wyliczone przy wykorzystaniu wartości GWP pochodzących z *Czwartego raportu IPCC* (IPCC, 2007).

Tabela 5. Przeliczenie emisji CH₄ i N₂O na ekwiwalent CO₂

Masa gazu cieplarnianego w tonach	Masa gazu cieplarnianego wyrażona w tonach ekwiwalentu CO ₂
1 t CO ₂	1 t CO ₂ -eq
1 t CH ₄	21 t CO ₂ -eq
1 t N ₂ O	310 t CO ₂ -eq

2.3. Paliwa i ciepło pochodzące ze źródeł odnawialnych

Jak wyjaśniono w rozdziale 2.1, władze lokalne mogą dokonać wyboru pomiędzy standardowymi wskaźnikami emisji zgodnymi z zasadami IPCC a wskaźnikami emisji LCA.

Standardowe wskaźniki emisji zgodne z zasadami IPCC bazują na zawartości węgla w paliwach. Dla uproszczenia, wskaźniki emisji podane w niniejszym Poradniku zakładają, że cały węgiel zawarty w paliwie przechodzi w CO₂. W rzeczywistości jednak niewielka ilość węgla (zwykle <1%) zawartego w paliwach tworzy inne niż CO₂ związki chemiczne, takie jak tlenek węgla (CO), którego większość utlenia się potem do CO₂ w atmosferze.

Wskaźniki emisji LCA obejmują rzeczywiste emisje powstające na wszystkich etapach cyklu życia paliw/nośników energii, w tym emisje pochodzące z procesów spalania. Ma to szczególne znaczenie w przypadku biopaliw: o ile sam węgiel zawarty w biopaliwach można traktować jako neutralny dla klimatu, o tyle już ich uprawa (wykorzystanie nawozów, traktorów, produkcja pestycydów), zbiór i przeróbka do ostatecznej postaci mogą wiązać się ze znaczącym zużyciem energii i emisją CO₂, jak również z emisją N₂O z pól uprawnych. Różne rodzaje biopaliw różnią się znacznie między sobą pod względem emisji gazów cieplarnianych powstających w ich cyklu życia, dlatego też podejście LCA pomaga wybrać najbardziej przyjazne dla klimatu biopaliwa i inne nośniki energii wytwarzane z biomasy.

W Ramce 1 można znaleźć dodatkowe informacje na temat tego, jak potraktować biomasę i biopaliwa¹, które są wykorzystywane na terenie miasta lub gminy.

W przypadku mieszanki biopaliw, wskaźnik emisji CO₂ powinien odzwierciedlać zawartość nieodnawialnego węgla w paliwie. W Ramce 2 pokazano, jak wyliczyć wskaźnik emisji dla przykładowej mieszanki biopaliw.

Ramka 1. Zrównoważone wytwarzanie biopaliw/biomasy

Sposób wytwarzania biopaliw i biomasy i jego wpływ na środowisko jest jednym z najważniejszych czynników, jakie należy wziąć pod uwagę podczas opracowania *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii*. Ogólnie rzecz biorąc biomasę i biopaliwa traktuje się jako odnawialne źródła energii, których wykorzystanie nie wpływa na zawartość CO₂ w atmosferze. W rzeczywistości jest tak jedynie w przypadku, gdy biomasa/biopaliwa są wytwarzane

¹ W niniejszym Poradniku pod pojęciem biopaliw rozumie się wszystkie biopaliwa płynne, w tym biopaliwa transportowe, oleje roślinne i inne paliwa w postaci płynnej. Pod pojęciem biomasy z kolei należy rozumieć biomasę stałą, w tym drewno, odpady biodegradowalne itp.

w sposób zrównoważony. Decydując się na uwzględnienie w SEAP środków związanych z wykorzystaniem biomasy/biopaliw, a także sporządzając BEI/MEI, należy zwrócić uwagę na dwie kwestie:

1) **Wpływ wytwarzania i wykorzystania biomasy/biopaliw na koncentrację CO₂ w atmosferze**

W efekcie spalania węgla zawartego w materii organicznej, np. w drewnie, bioodpadach lub biopaliwach transportowych, tworzy się CO₂. Emisji tych nie bierze się jednak pod uwagę podczas sporządzania inwentaryzacji emisji CO₂, jeżeli można założyć, że ilość węgla uwalnianego w procesie spalania jest równa ilości węgla pobranego przez biomasę w trakcie wzrostu (proces fotosyntezy). W takim przypadku standardowy wskaźnik emisji CO₂ dla biomasy/biopaliw wynosi zero. Założenie to jest często uzasadnione w przypadku upraw wykorzystywanych do produkcji biodiesla i bioetanolu, jak również w przypadku drewna pochodzącego z lasów zarządzanych w zrównoważony sposób, co oznacza, że średni przyrost lasu jest równy lub wyższy niż pozyskanie drewna. Jeżeli drewno nie jest pozyskiwane w zrównoważony sposób, to należy przyjąć wskaźnik emisji CO₂ wyższy od zera (zob. tabela 6).

2) **Emisje w całym cyklu życia, bioróżnorodność i inne kwestie związane z równowagą ekologiczną**

Nawet jeśli biopaliwo/biomasę jako źródło energii cechuje neutralny bilans CO₂, jej wykorzystania nie można uznać za przyjazne środowisku, jeżeli jej produkcja wywiera negatywny wpływ na bioróżnorodność lub wiąże się z wysoką emisją gazów cieplarnianych, jak np. emisja N₂O związana z zastosowaniem nawozów lub emisja CO₂ związana ze zmianą użytkowania terenu. Dlatego też zachęca się samorządy lokalne do sprawdzenia, czy wykorzystywana przez nie biomas/biopaliwo spełnia kryteria zrównoważonego rozwoju. W tym celu można wykorzystać kryteria^{a)} zapisane w Dyrektywie 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Po 5 grudnia 2010 r. (data, do której państwa członkowskie UE powinny wprowadzić w życie przepisy ustawowe, wykonawcze i administracyjne, niezbędne do wykonania tej dyrektywy) jedynie biomas/biopaliwa, które spełniają te kryteria będą uznawane za odnawialne w kontekście Porozumienia Burmistrzów.

W przypadku gdy miasto lub gmina stosuje *standardowe wskaźniki emisji* i wykorzystuje biopaliwo, które nie spełnia kryteriów zrównoważonego rozwoju, zaleca się zastosowanie dla tego biopaliwa wskaźnika emisji, który jest równy wskaźnikowi dla odpowiadającemu mu paliwa kopalnego. Na przykład jeżeli miasto lub gmina wykorzystuje biodiesel, który nie jest wytwarzany w sposób zrównoważony, należy zastosować wskaźnik emisji dla zwykłego diesla. Choć reguła ta nie znajduje zastosowania w konwencjonalnych standardach szacowania emisji, jest wykorzystywana w celu zapobieżenia stosowaniu nieprzyjaznych środowisku biopaliw w miastach będących sygnatariuszami Porozumienia.

Jeżeli miasto lub gmina stosuje *wskaźniki emisji LCA* i wykorzystuje biopaliwo, które nie spełnia kryteriów zrównoważonego rozwoju, zaleca się opracowanie dla niego wskaźnika emisji, który będzie uwzględniał wszystkie emisje powstające w całym cyklu jego życia.

- a) Zob. artykuł 17 Dyrektywy, paragrafy od 1 do 6. W skrócie: „Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych dzięki wykorzystaniu biopaliw i biopłynów [obliczone zgodnie z artykułem 19] [...] powinno wynieść co najmniej 35 % [...]. Biopaliwa i biopłyny [...] nie powinny pochodzić z surowców uzyskanych z terenów o wysokiej wartości bioróżnorodności [...], z terenów zasobnych w pierwsiastek węgla [...] oraz z terenów, które były torfowiskami w styczniu 2008 roku [...]”. Ponadto „Surowce rolne uprawiane we Wspólnocie i wykorzystywane do produkcji biopaliw i biopłynów [...] powinny być uzyskiwane zgodnie z wymogami i normami [...]” określonymi w przepisach zapisanych w unijnych rozporządzeniach dotyczących rolnictwa.

Wskaźniki emisji dla paliw najczęściej wykorzystywanych przez miasta i gminy przedstawiono w tabeli 6. Bazują one na Wytocznych IPCC z 2006 roku oraz na Europejskiej Referencyjnej Bazie Danych dot. Analizy Cyklu Życia (ELCD)². W Załączniku I można znaleźć bardziej kompletną tabelę zawierającą wskaźniki emisji zgodne z zasadami IPCC. Władze lokalne mogą jednak zdecydować się na wykorzystanie innych wskaźników emisji, które uważają za bardziej odpowiednie.

Tabela 6. Standardowe wskaźniki emisji (źródło: IPCC, 2006) oraz wskaźniki emisji LCA (źródło: ELCD) dla najczęściej stosowanych typów paliw

Rodzaj paliwa	Standardowe wskaźniki emisji [t CO ₂ /MWh]	Wskaźniki emisji LCA [t CO ₂ -eq/MWh]
Benzyna silnikowa	0.249	0.299
Olej napędowy	0.267	0.305
Olej opałowy	0.279	0.310
Antracyt	0.354	0.393
Pozostały węgiel bitumiczny	0.341	0.380
Węgiel podbitumiczny	0.346	0.385
Węgiel brunatny	0.364	0.375
Gaz ziemny	0.202	0.237
Odpady komunalne (oprócz biomasy)	0.330	0.330
Drewno ^a	0 – 0.403	0.002 ^b – 0.405
Olej roślinny	0 ^c	0.182 ^d
Biodiesel	0 ^c	0.156 ^e
Bioetanol	0 ^c	0.206 ^f
Energia słoneczna	0	– ^g
Energia geotermalna	0	– ^g

- a) Niższą wartość należy wybrać, gdy drewno jest pozyskiwane w zrównoważony sposób, a wyższą – gdy jest pozyskiwane w sposób niezrównoważony.
b) Wartość ta odzwierciedla emisję z produkcji i lokalnego/regionalnego transportu drewna reprezentatywne dla Niemiec, przy założeniu że: pod pojęciem drewna kryją się kłody świerkowe z korą pochodzące z lasu powstałego w wyniku powtórnego zalesiania, mieszanka produkcyjna jest cięta na miejscu przeznaczenia, a drewno zawiera 44% wody. Miastom i gminom wykorzystującym ten wskaźnik emisji zaleca się sprawdzenie, czy dobrze odzwierciedla on warunki lokalne, a jeżeli nie – opracowanie własnego wskaźnika emisji.

² Wskaźniki emisji dla różnych rodzajów paliw są wyrażone w t/MWh_{fuel}. Dlatego też dane na temat zużycia poszczególnych paliw, które posłużą do wyliczenia wielkości emisji, muszą zostać przeliczone na MWh_{fuel} w oparciu o ich wartość opałową netto.

- c) Wartość zero należy wybrać, gdy biopaliwa spełniają kryteria zrównoważonego rozwoju; jeżeli nie – należy zastosować wskaźnik emisji dla odpowiedniego paliwa kopalnego.
- d) Wartość ta dotyczy czystego oleju roślinnego pochodzącego z oleju palmowego. Jest ona reprezentatywna dla oleju o najmniej ekologicznym cyklu życia, dlatego niekoniecznie odzwierciedla typową sytuację. Wartość ta nie uwzględnia oddziaływania na klimat w wyniku bezpośredniej lub pośredniej zmiany użytkowania terenu. Gdyby oddziaływanie to zostało wzięte pod uwagę, wartość współczynnika emisji mogła by sięgnąć nawet 9 t CO₂-eq/MWh – w przypadku przekształcenia terenów leśnych w tropikach.
- e) Wartość ta dotyczy biodiesla pochodzącego z oleju palmowego. Jest ona reprezentatywna dla biodiesla o najmniej ekologicznym cyklu życia, dlatego niekoniecznie odzwierciedla typową sytuację. Wartość ta nie uwzględnia oddziaływania na klimat w wyniku bezpośredniej lub pośredniej zmiany użytkowania terenu. Gdyby oddziaływanie to zostało wzięte pod uwagę, wartość współczynnika emisji mogła by sięgnąć nawet 9 t CO₂-eq/MWh – w przypadku przekształcenia terenów leśnych w tropikach.
- f) Wartość ta dotyczy etanolu pochodzącego z pszenicy. Jest ona reprezentatywna dla etanolu o najmniej ekologicznym cyklu życia, dlatego niekoniecznie odzwierciedla typową sytuację. Wartość ta nie uwzględnia oddziaływania na klimat w wyniku bezpośredniej lub pośredniej zmiany użytkowania terenu. Gdyby oddziaływanie to zostało wzięte pod uwagę, wartość współczynnika emisji mogła by sięgnąć nawet 9 t CO₂-eq/MWh – w przypadku przekształcenia terenów leśnych w tropikach.
- g) Brakuje danych, by wyznaczyć wskaźnik emisji, lecz zakłada się, że są one niskie (choć emisje związane ze zużyciem energii elektrycznej przez pompy ciepła należy oszacować wykorzystując wskaźnik emisji dla energii elektrycznej). Zachęca się miasta i gminy korzystające z tych technologii do podjęcia prób pozyskania takich danych.

Jeżeli miasto lub gmina woli wykorzystać lub opracować własne wskaźniki emisji, które lepiej odzwierciedlają właściwości paliw wykorzystywanych na jego/jej obszarze, może to zrobić. Należy jednak pamiętać, by wybór wskaźników emisji wykorzystanych do sporządzenia BEI był spójny z wyborem wskaźników emisji, które zostaną wykorzystane do opracowania MEI.

Ramka 2. Jak wyliczyć wskaźnik emisji dla mieszanki biopaliw?

Przykład: W mieście wykorzystywana jest mieszanka paliw, w skład której wchodzi ekologiczny biodiesel (5%) oraz konwencjonalny olej napędowy (95%). Wykorzystując standardowe wskaźniki emisji dla obu paliw można wyliczyć wskaźnik emisji dla powstałej mieszanki paliw w następujący sposób:

$$95\% * 0.267 \text{ t CO}_2/\text{MWh} + 5\% * 0 \text{ t CO}_2/\text{MWh} = 0.254 \text{ t CO}_2/\text{MWh}$$

2.4. Energia elektryczna

W celu wyliczenia emisji CO₂ powstającej w związku ze zużyciem energii elektrycznej konieczne jest przyjęcie odpowiedniego wskaźnika emisji. Ten sam wskaźnik emisji będzie stosowany dla całości energii elektrycznej wykorzystywanej na terenie miasta lub gminy, w tym wykorzystywanej w transporcie szynowym. Lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej powinien uwzględniać trzy wymienione poniżej komponenty. Wkład każdego z nich w oszacowanie tego wskaźnika bardziej szczegółowo omówiono w kolejnych podrozdziałach:

- a) Krajowy/europejski wskaźnik emisji
- b) Lokalna produkcja energii elektrycznej
- c) Zakup certyfikowanej zielonej energii elektrycznej przez samorząd lokalny

Ponieważ oszacowania wielkości emisji związanej z energią elektryczną dokonuje się na podstawie danych na temat jej zużycia, a wskaźniki emisji są wyrażane w t/MWh_e, zużycie energii elektrycznej należy przeliczyć na MWh_e.

2.4.1. Krajowy/europejski wskaźnik emisji

Energia elektryczna jest wykorzystywana w każdej gminie, choć główne zakłady ją produkujące są zlokalizowane na obszarze jedynie niektórych z nich. Zakłady te są często znaczącymi emitentami CO₂ (jeżeli jako źródło energii wykorzystują paliwa kopalne), lecz wyprodukowana przez nie energia elektryczna zaspokaja nie tylko zapotrzebowanie na energię elektryczną gminy, na której terenie zostały wybudowane, ale także zapotrzebowanie większego obszaru. Innymi słowy, energia elektryczna wykorzystywana w danej gminie zwykle pochodzi z różnych zakładów i instalacji, zarówno tych zlokalizowanych w jej granicach administracyjnych, jak i tych leżących poza jej granicami. W konsekwencji CO₂ wyemitowany w związku ze zużyciem energii elektrycznej na terenie gminy w rzeczywistości pochodzi z tych różnych zakładów i instalacji. Wyliczenie jego ilości przypadającej na każdą gminę byłoby bardzo trudnym zadaniem, jako że fizyczne przepływy energii elektrycznej przekraczają granice administracyjne i zmieniają się w zależności od szeregu czynników. Co więcej, wspomniane gminy zwykle nie mają kontroli nad emisjami takich zakładów. Z wymienionych powodów, jak również mając na uwadze, że głównym obszarem zainteresowania Porozumienia Burmistrzów jest strona popytu na energię (strona konsumpcyjna), zaleca się wykorzystanie krajowego lub europejskiego wskaźnika emisji jako punktu wyjścia do wyznaczenia lokalnego wskaźnika emisji. Krajowy/europejski wskaźnik emisji odzwierciedla średnie emisje CO₂ związane z produkcją energii elektrycznej na szczeblu krajowym/europejskim.

Krajowe wskaźniki emisji oraz europejski wskaźnik emisji zmieniają się z roku na rok ze względu na zmiany w „mieszanke” paliw i innych źródeł energii wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej. Zmiany te są związane z zapotrzebowaniem na ciepło/chłód, dostępnością odnawialnych źródeł energii, sytuacją na rynku energii, importem i eksportem energii itd. Występują one niezależnie od działań podejmowanych przez władze lokalne. Dlatego też zaleca się wykorzystanie tych samych wskaźników emisji zarówno w bazowej, jak i w kontrolnych inwentaryzacjach emisji. W przeciwnym razie na efekty tych inwentaryzacji mogą wpływać czynniki, na które samorząd lokalny nie ma wpływu.

Samorząd lokalny może zdecydować się na wykorzystanie albo krajowego, albo europejskiego wskaźnika emisji. W tabeli 7 zostały podane standardowe wskaźniki emisji oraz wskaźniki emisji LCA dla wszystkich państw członkowskich UE (z wyjątkiem Malty i Luksemburga, dla których nie udało się pozyskać odpowiednich danych), jak również dla UE jako całości. Samorządy lokalne mogą oczywiście poszukać bardziej aktualnych danych. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, że w każdym przypadku wskaźnik emisji LCA powinien być wyższy niż standardowy wskaźnik emisji. Jednakże ze względu na różne źródła danych, które zostały wykorzystane do wyliczenia tych dwóch rodzajów wskaźników, oraz różne lata, dla których te dane zostały zebrane, nie zawsze możliwe jest porównanie standardowych wskaźników emisji ze wskaźnikami LCA, co jest szczególnie widoczne w przypadku Polski i Republiki Czeskiej.

W równaniu przedstawionym w rozdziale 2.4.4. wyrażenie „krajowy lub europejski wskaźnik emisji dla energii elektrycznej” ma akronim NEEFE. Wybrany wskaźnik emisji należy zaraportować w szablonie SEAP w punkcie „współczynnik emisji CO₂ dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie” znajdującym się poniżej Tabeli B.

Tabela 7. Krajowe wskaźniki emisji oraz europejski wskaźnik emisji dla energii elektrycznej. Uwaga: rok, dla którego zostały zgromadzone dane, jest różny dla różnych krajów oraz różnych rodzajów wskaźników emisji³

Kraj	Standardowy wskaźnik emisji [t CO ₂ /MWh _e]	Wskaźniki emisji LCA [t CO ₂ -eq/MWh _e]
Austria	0.209	0.310
Belgia	0.285	0.402
Niemcy	0.624	0.706
Dania	0.461	0.760
Hiszpania	0.440	0.639
Finlandia	0.216	0.418
Francja	0.056	0.146
Wielka Brytania	0.543	0.658
Grecja	1.149	1.167
Irlandia	0.732	0.870
Włochy	0.483	0.708
Holandia	0.435	0.716
Portugalia	0.369	0.750
Szwecja	0.023	0.079
Bułgaria	0.819	0.906
Cypr	0.874	1.019
Republika Czeska	0.950	0.802
Estonia	0.908	1.593
Węgry	0.566	0.678
Litwa	0.153	0.174
Łotwa	0.109	0.563
Polska	1.191	1.185
Rumunia	0.701	1.084
Słowenia	0.557	0.602
Słowacja	0.252	0.353
EU-27	0.460	0.578

3 Źródła podanych standardowych wskaźników emisji: Niemcy: <http://www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/co2-strommix.pdf> (rok 2007); Dania: średnia ze wskaźników emisji dla wschodniej i zachodniej części kraju, uwzględniająca straty na etapie dystrybucji w wysokości 5%: <http://www.energinet.dk/en/menu/Climate+and+the+environment/Environmental+impact+statements+for+electricity/Environmental+impact+statements+for+electricity.htm> (rok 2008); Estonia: kontakt osobisty z Estońskim Centrum Informacji o Środowisku (rok 2007); Portugalia: kontakt osobisty z Portugalską Agencją Ochrony Środowiska (rok 2007); Słowenia: kontakt osobisty z Agencją Środowiska Republiki Słoweńskiej (rok 2007); Słowacja: kontakt osobisty ze Słowackim Instytutem Hydrometeorologicznym (rok 2007); Hiszpania: kontakt osobisty z Ministerstwem Środowiska (rok 2007); Wielka Brytania: kontakt osobisty z Departamentem ds. Energii i Zmian Klimatu (rok 2007); pozostałe kraje i średnia europejska: Stowarzyszenie Eurelectric (rok 2005), (dostępne lata: 2000-2002). Źródło podanych wskaźników emisji LCA: Europejska Referencyjna Baza Danych dot. Analizy Cyklu Życia (ELCD): <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetArea.vm> (rok 2002).

2.4.2. Lokalna produkcja energii elektrycznej

Priorytetem Porozumienia Burmistrzów jest ograniczenie emisji CO₂ poprzez poprawę efektywności energetycznej oraz wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Jednakże sygnatariusze Porozumienia mogą uwzględnić w swoich *Planach działań na rzecz zrównoważonej energii* także inne działania ukierunkowane na redukcję emisji CO₂, np. wprowadzane po stronie podaży energii. W pierwszej kolejności samorząd lokalny musi zdecydować, czy uwzględnić lokalną produkcję energii elektrycznej w *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI) czy też nie. Jeżeli wszystkie działania i środki redukcji emisji, które planuje on ująć w swoim SEAP, koncentrują się na stronie popytu na energię, to nie ma takiej potrzeby, a wskaźniki LPE i CO₂LPE w równaniu przedstawionym w rozdziale 2.4.4 wyniosą zero.

Jeżeli jednak władze lokalne zdecydują się uwzględnić lokalną produkcję energii elektrycznej w BEI, muszą objąć inwentaryzacją wszystkie zakłady i instalacje, które spełniają poniższe kryteria:

- zakład/instalacja nie jest objęty/a Europejskim Systemem Handlu Uprawnieniami do Emisji (EU ETS);
- zakład/instalacja ma moc nieprzekraczającą 20 MW_{fuel} (moc cieplna w paliwie) w przypadku zakładów spalających paliwa kopalne lub biomasę⁴ lub moc nieprzekraczającą 20 MW_e (moc nominalna) w przypadku zakładów wykorzystujących pozostałe odnawialne źródła energii (np. energię wiatru, energię słońca).

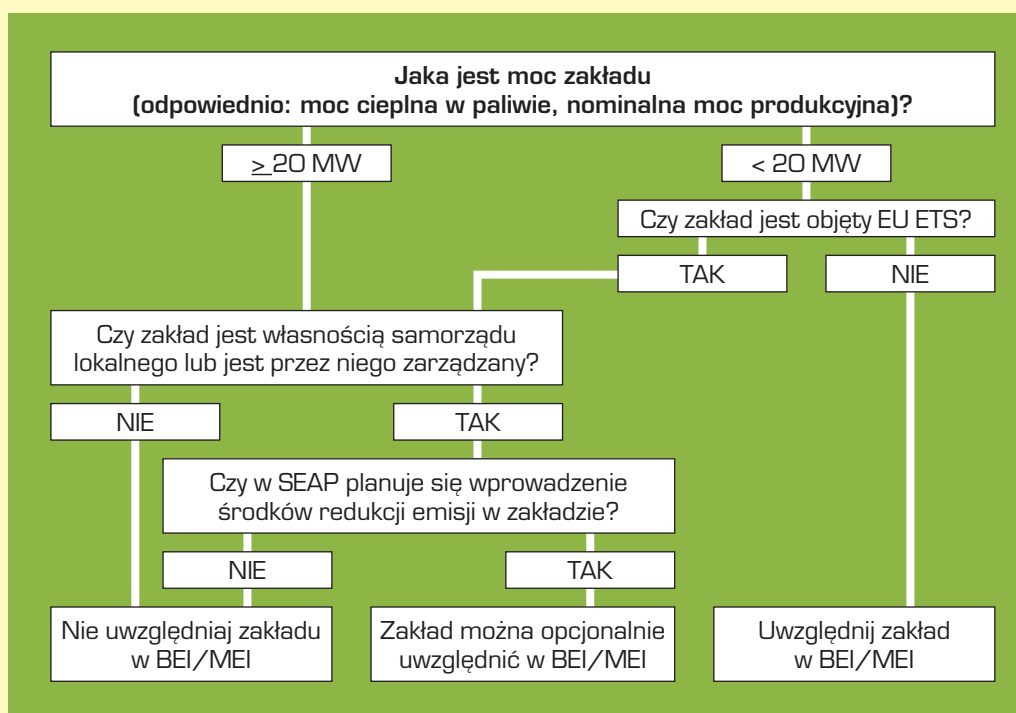
Wyżej wymienione kryteria opierają się na założeniu, że mniejsze zakłady/instalacje mają na celu przede wszystkim zaspokojenie lokalnego zapotrzebowania na energię, podczas gdy większe zakłady produkują energię elektryczną głównie do większej sieci. Zwykle władze lokalne mają silniejszy wpływ na mniejsze zakłady, podczas gdy emisje tych dużych podlegają kontroli w ramach EU ETS. W niektórych przypadkach jednak także większe zakłady czy instalacje mogą zostać uwzględnione w BEI/MEI. Może tak być np. w przypadku, gdy samorząd lokalny jest właścicielem takich obiektów lub gdy planuje wybudowanie na swoim terenie i sfinansowanie dużych instalacji OZE, jak np. farmy wiatrowe. Takie projekty można ująć w SEAP, choć priorytetem Planu musi pozostać ograniczenie końcowego zużycia energii po stronie popytu.

W celu podjęcia decyzji, które zakłady/instalacje zlokalizowane na terenie miasta/gminy objąć inwentaryzacją, samorząd lokalny może wykorzystać drzewo decyzyjne przedstawione w Ramce 3.

Zaleca się, aby wykorzystując drzewo decyzyjne przedstawione w Ramce 3, samorząd lokalny wypełnił tabelkę uwzględniającą wszystkie zakłady i instalacje wytwarzające energię elektryczną zlokalizowane na jego obszarze i wskazał, które z nich zostaną uwzględnione w BEI/MEI, a które nie. Przykład można znaleźć w Ramce 4.

4 Wielkość 20 MW_{fuel} odnosi się do mocy cieplnej (w paliwie) zakładu/instalacji i odpowiada progowi, po przekroczeniu którego instalacje spalania paliw zostają objęte Europejskim Systemem Handlu Uprawnieniami do Emisji (EU ETS). Próg 20 MW_e ustalony dla pozostałych instalacji OZE odnosi się do nominalnej mocy produkcyjnej, w związku z czym jest wyższy niż próg ustalony dla instalacji spalania paliw.

Ramka 3. Drzewo decyzyjne dotyczące wyboru zakładów/instalacji produkujących energię elektryczną, które zostaną uwzględnione w BEI/MEI



Ramka 4. Przykład identyfikacji lokalnych instalacji do produkcji energii elektrycznej, które należy uwzględnić w BEI/MEI

Na terenie gminy zlokalizowane są następujące instalacje służące do produkcji energii elektrycznej:

- Elektrownia wiatrowa należąca do firmy prywatnej;
- Panele słoneczne na dachu budynku będącego własnością władz lokalnych;
- Panele słoneczne na dachu budynku będącego własnością firmy prywatnej;
- Elektrociepłownia wykorzystująca jako paliwo gaz ziemny;
- Elektrownia z turbinami gazowymi należąca do firmy prywatnej;
- Zespół 3 turbin wiatrowych należących do firmy prywatnej.

Aby określić, które z wyżej wymienionych zakładów i instalacji wchodzi w zakres BEI/MEI, wypełniono poniższą tabelkę.

Lokalna produkcja energii elektrycznej w (nazwa miasta – sygnatariusza Porozumienia) w roku (rok, dla którego sporządzana jest inwentaryzacja)				
Zakład/instalacja	Wielkość (moc cieplna w paliwie)	Wielkość (nominalna moc produkcyjna)	Czy zakład/instalacja uczestniczy w EU ETS?	Czy należy uwzględnić zakład/instalację w BEI?
a)	---	25 MW _e	NIE	NIE
b)	---	250 kW _e	NIE	TAK
c)	---	500 kW _e	NIE	TAK
d)	200 MW _{fuel}	---	TAK	NIE
e)	15 MW _{fuel}	---	NIE	TAK
f)	---	3 MW _e	NIE	TAK

Wszystkie zakłady, które zgodnie z powyższą zasadą powinny zostać uwzględnione w BEI/MEI, należy wymienić w Tabeli C szablonu SEAP (zob. Załącznik 2) wraz z podaniem ilości wytwarzanej przez nie energii elektrycznej, wielkości zużycia nośników energii oraz wielkości emisji CO₂. Dla uproszczenia podobne jednostki produkcyjne można zgrupować (na przykład instalacje fotowoltaiczne czy elektrociepłownie).

Spalarnie odpadów, w których wytwarzana jest energia elektryczna, należy traktować tak jak elektrownie. Spalanie odpadów w spalarniach, które nie prowadzą odzysku energii, należy uwzględnić odpowiednio w Tabeli A i B szablonu SEAP.

Więcej informacji dotyczących gromadzenia danych nt. lokalnej produkcji energii elektrycznej można znaleźć w Rozdziale 3.3.

W przypadku zakładów spalania paliw wielkość emisji towarzyszącej lokalnej produkcji energii elektrycznej (CO₂LPE) szacuje się na podstawie wskaźników emisji, które podano w tabeli 6. W przypadku instalacji OZE (z wyjątkiem instalacji spalających biomasę/biopaliwa) wielkość tę szacuje się wykorzystując wskaźniki przedstawione w tabeli 8.

Tabela 8. Wskaźniki emisji dla lokalnej produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych

Źródło energii elektrycznej	Standardowy wskaźnik emisji [t CO ₂ /MWh _e]	Wskaźnik emisji LCA [t CO ₂ -eq/MWh _e]
Ogniwa fotowoltaiczne	0	0.020-0.050 ^a
Elektrownia wiatrowa	0	0.007 ^b
Elektrownia wodna	0	0.024

a) Źródło: Vasilis i inni, 2008.

b) Wyznaczono w oparciu o wyniki pochodzące z wybranej elektrowni wiatrowej, zlokalizowanej na wybrzeżu, w miejscu charakteryzującym się dobrymi warunkami wiatrowymi.

2.4.3. Zakup certyfikowanej zielonej energii elektrycznej przez samorząd lokalny

Zamiast kupować „zmieszaną” energię elektryczną z sieci, władze lokalne mogą zdecydować się na zakup certyfikowanej zielonej energii elektrycznej. Jedynie energia elektryczna, która spełnia kryteria umożliwiające otrzymanie *gwarancji pochodzenia ze źródeł odnawialnych*, określone w Dyrektywie 2001/77/WE i uaktualnione w Dyrektywie 2009/28/WE, może być sprzedawana jako zielona energia elektryczna. Wypełniając szablon SEAP władze lokalne powinny zaraportować ilość zakupionej przez siebie zielonej energii elektrycznej w odpowiednim polu pod Tabelą A.

W przypadku stosowania standardowych wskaźników emisji, wskaźnik emisji dla certyfikowanej zielonej energii elektrycznej wynosi zero. W przypadku stosowania wskaźników emisji LCA samorząd lokalny musi natomiast oszacować emisje powstające w całym cyklu życia kupowanej przez siebie zielonej energii elektrycznej (CO₂GEP) prosząc o potrzebne informacje dostawcę energii elektrycznej lub wykorzystując wskaźniki emisji dla lokalnej produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych podane w tabeli 8 – jeżeli uzna je za odpowiednie.

Także inne podmioty zlokalizowane na terenie miasta lub gminy mogą kupować zieloną energię elektryczną. Pozyskanie danych na ten temat może się jednak okazać bardzo trudne. Ponadto zakup zielonej energii elektrycznej przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych jedynie w przypadku, gdy w jego efekcie produkcja energii elektrycznej z paliw

kopalnych jest faktycznie zastępowana produkcją energii elektrycznej w nowych instalacjach wykorzystujących odnawialne źródła energii, co nie zawsze ma miejsce. Z wyżej wymienionych powodów, a także dlatego że Porozumienie Burmistrzów koncentruje się przede wszystkim na stronie popytu na energię, podczas wyznaczania lokalnego wskaźnika emisji dla energii elektrycznej nie uwzględnia się zielonych zakupów energii elektrycznej dokonywanych przez inne podmioty (firmy, odbiorców indywidualnych, instytucje itp.) zlokalizowane na terenie miasta/gminy.

2.4.4. Wyliczenie lokalnego wskaźnika emisji dla energii elektrycznej

Poniżej przedstawiono równanie, za pomocą którego można wyliczyć lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej (EFE). Bazuje ono na informacjach zawartych w poprzednich rozdziałach⁵.

$$EFE = \frac{[TCE - LPE - GEP] \times NEEFE + CO2LPE + CO2GEP}{TCE}$$

Gdzie:

EFE	= lokalny wskaźnik emisji dla energii elektrycznej [t/MWh _e]
TCE	= całkowite zużycie energii elektrycznej na terenie miasta/gminy (jak w Tabeli A szablonu SEAP) [MWh _e]
LPE	= lokalna produkcja energii elektrycznej (jak w tabeli C szablonu SEAP) [MWh _e]
GEP	= ilość zielonej energii elektrycznej zakupionej przez miasto/gminę (jak w Tabeli A szablonu SEAP) [MWh _e]
NEEFE	= krajowy lub europejski wskaźnik emisji dla energii elektrycznej [t/MWh _e]
CO2LPE	= emisja CO ₂ towarzysząca lokalnej produkcji energii elektrycznej (jak w tabeli C szablonu SEAP) [t]
CO2GEP	= emisja CO ₂ towarzysząca produkcji certyfikowanej zielonej energii elektrycznej kupowanej przez miasto/gminę [t]

W szczególnym przypadku, gdy miasto/gmina jest eksporterem netto energii elektrycznej, formuła ta będzie wyglądać następująco:

$$EFE = [CO2LPE + CO2GEP] / [LPE + GEP]$$

Wymienione zasady i reguły pozwalają nagrodzić wzrost lokalnej produkcji energii ze źródeł odnawialnych czy podniesienie efektywności lokalnej produkcji energii, przy jednoczesnym zachowaniu priorytetu, jakim jest ograniczenie końcowego zużycia energii (działania po stronie popytu).

⁵ Formuła ta nie uwzględnia strat transportowych i dystrybucyjnych występujących na terenie miasta/gminy oraz zużycia wewnętrznego producentów i dystrybutorów energii, jak również wykazuje tendencję do podwójnego liczenia lokalnej produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Jednakże biorąc pod uwagę skalę samorządu lokalnego, zastosowane przybliżenia będą miały niewielki wpływ na lokalny bilans emisji CO₂, a formułę można uznać za dostatecznie solidną, by mogła zostać wykorzystana w kontekście Porozumienia Burmistrzów.

2.5. Ciepło/chłód

Jeżeli ciepło lub chłód są sprzedawane/dostarczane jako towar użytkownikom końcowym zlokalizowanym na terenie miasta lub gminy (zob. Tabela A szablonu SEAP), konieczne jest przyjęcie odpowiedniego wskaźnika emisji.

W pierwszej kolejności samorząd lokalny musi zidentyfikować wszystkie zakłady i instalacje, które dostarczają ciepło/chłód jako towar użytkownikom końcowym na jego terenie (np. ciepłownie, elektrociepłownie). Wszystkie takie zakłady i instalacje należy wymienić w Tabeli D szablonu SEAP wraz z podaniem ilości wytwarzanego przez nie ciepła/chłodu, wielkości zużycia nośników energii oraz wielkości emisji CO₂. Dla uproszczenia podobne jednostki produkcyjne można zgrupować (np. elektrociepłownie).

Spalarnie odpadów, w których wytwarzane jest ciepło sprzedawane jako towar użytkownikom końcowym, należy traktować tak jak inne zakłady produkujące ciepło. Spalanie odpadów w spalarniach, które nie prowadzą odzysku energii, należy uwzględnić odpowiednio w Tabeli A i B szablonu SEAP.

Należy zwrócić uwagę, że zużycie nośników energii i emisje CO₂ związane z produkcją ciepła lub chłodu przez użytkowników końcowych na ich użytek własny zostały już uwzględnione odpowiednio w Tabeli A i B szablonu SEAP (kolumny dotyczące zużycia paliw i odnawialnych źródeł energii). Zasadniczo całkowita ilość wyprodukowanego ciepła/chłodu zareportowana w Tabeli D powinna być równa (lub zbliżona do) ilości zużytego ciepła/chłodu zareportowanej w tabeli A, w kolumnie „ciepło/chłód”. Ewentualne różnice mogą wynikać z:

- własnej konsumpcji ciepła/chłodu przez zakład je produkujący,
- strat powstających na etapie transportu i dystrybucji ciepła/chłodu.

Więcej informacji dotyczących gromadzenia danych nt. produkcji ciepła można znaleźć w Rozdziale 3.4.

Jeżeli część wytwarzanego na terenie gminy ciepła/chłodu jest eksportowana poza obszar gminy, podczas wyliczania wskaźnika emisji dla energii cieplnej (EFH) należy odjąć związaną z nią część emisji CO₂ od ogólnej wielkości emisji towarzyszącej lokalnej produkcji ciepła, co pokazuje poniższe równanie. Analogicznie, jeżeli ciepło/chłód są importowane z zakładu położonego poza granicami gminy, część emisji CO₂ z tego zakładu, która przypada na ciepło/chłód konsumowane na terenie analizowanej gminy, powinna zostać uwzględniona podczas wyliczania wskaźnika emisji (zob. poniższe równanie).

Wskaźnik emisji dla ciepła można wyliczyć przy wykorzystaniu poniższego równania, które uwzględnia wyżej wymienione kwestie.

$$EFH = \frac{CO2LPH + CO2IH - CO2EH}{LHC}$$

Gdzie:

EFH = wskaźnik emisji dla energii cieplnej [t/MWh_{heat}]

CO2LPH = emisja CO₂ towarzysząca lokalnej produkcji ciepła (Tabela D szablonu SEAP) [t]

CO2IH = emisja CO₂ związana z ciepłem importowanym spoza terenu miasta/gminy [t]

CO2EH = emisja CO₂ związana z ciepłem eksportowanym poza teren miasta/gminy [t]

LHC = lokalne zużycie ciepła (Tabela A szablonu SEAP) [MWh_{heat}]

Analogiczny wzór można zastosować dla chłodu.

Chłód sieciowy (w postaci tzw. wody lodowej) zasadniczo stanowi produkt podobny do ciepła sieciowego. Jednakże proces produkcji chłodu sieciowego różni się od procesu produkcji ciepła sieciowego. Występuje też w tym przypadku większa różnorodność metod produkcji.

Jeżeli na terenie miasta/gminy jest produkowany lub wykorzystywany chłód sieciowy, zaleca się skontaktowanie się z jego dostawcą w celu uzyskania informacji na temat zużycia paliw lub energii elektrycznej towarzyszącego jego produkcji. Wówczas można będzie zastosować wskaźniki emisji dla paliw i energii elektrycznej, które zostały zaprezentowane w powyższych rozdziałach.

2.5.1. Kogeneracja

Część lub całość ciepła wykorzystywanego na terenie miasta/gminy może być wytwarzana w elektrociepłowniach. W takim przypadku, podczas wypełniania Tabel C i D szablonu SEAP, konieczne jest dokonanie podziału powstających emisji pomiędzy produkcję ciepła a produkcję energii elektrycznej. Jest to szczególnie ważne w przypadku, gdy wytwarzane ciepło jest wykorzystywane lokalnie (bezpośrednio wchodzi w zakres BEI), natomiast energia elektryczna jest sprzedawana do sieci regionalnej (nie wchodzi bezpośrednio w zakres BEI).

W celu dokonania podziału zużycia paliwa oraz wielkości emisji pomiędzy produkcję ciepła a produkcję energii elektrycznej można wykorzystać następujące równania:

$$CO2_{CHPH} = \frac{\frac{P_{CHPT}}{\eta_h}}{\frac{P_{CHPE}}{\eta_h} + \frac{P_{CHPE}}{\eta_h}} * CO2_{CHPT}$$

$$CO2_{CHPE} = CO2_{CHPT} - CO2_{CHPH}$$

Gdzie:

$CO2_{CHPH}$ = oznacza emisję CO_2 towarzyszącą produkcji ciepła w elektrociepłowni [t CO_2]

$CO2_{CHPE}$ = oznacza emisję CO_2 towarzyszącą produkcji energii elektrycznej w elektrociepłowni [t CO_2]

$CO2_{CHPT}$ = oznacza całkowitą emisję CO_2 elektrociepłowni wyliczoną w oparciu o zużycie paliwa i odpowiednie wskaźniki emisji [t CO_2]

P_{CHPH} = oznacza ilość wytworzonej energii cieplnej [MWh_{heat}]

P_{CHPE} = oznacza ilość wytworzonej energii elektrycznej [MWh_e]

η_h = oznacza typową sprawność oddzielnego wytwarzania ciepła. Rekomendowana wartość wskaźnika wynosi 90%.

η_e = oznacza typową sprawność oddzielnego wytwarzania energii elektrycznej. Rekomendowana wartość wskaźnika wynosi 40%.

2.6. Inne sektory

W przypadku innych sektorów, których emisje nie są związane ze spalaniem paliw, zachęca się samorządy lokalne do wykorzystania metodologii opracowanych przez wyspecjalizowane organizacje.

Jeżeli samorząd lokalny zdecydował się na zastosowanie standardowych wskaźników emisji zgodnych z regułami IPCC, może rozważyć wykorzystanie metodologii opracowanych przez organizację Samorządy Lokalne na rzecz Zrównoważonego Rozwoju (ICLEI) lub Międzynarodowy Panel ds. Zmian Klimatu (IPCC).

Opracowany przez ICLEI Międzynarodowy Protokół Analizy Emisji Gazów Ciepłarnianych z Obszaru Miasta/Gminy (IEAP) zawiera też zrecenzowane i zatwierdzone suplementy „krajowe”, w których można znaleźć wskaźniki emisji specyficzne dla określonych krajów. W chwili obecnej opracowywane są suplementy dla Włoch, Hiszpanii i Polski. Gdy tylko dostępne będą odpowiednie zasoby, działanie to zostanie rozszerzone na kolejne kraje europejskie.

Dodatkowe źródła informacji

Protokół IEAP oraz suplementy do protokołu opracowane dla poszczególnych krajów można znaleźć pod adresem:

- www.iclei.org/ghgprotocol.

Wytyczne IPCC z 2006 roku można znaleźć pod adresem:

- <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

Jeżeli samorząd lokalny zdecydował się na zastosowanie wskaźników emisji LCA, wskaźniki emisji dla składowisk odpadów można znaleźć w bazie danych ELCD pod adresem:

- <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetList.vm?topCategory=End-of-life+treatment&subCategory=Landfilling>.



Rozdział 3. Gromadzenie danych

3.1. Wprowadzenie

Poniżej przedstawiono najważniejsze zasady, o których należy pamiętać podczas gromadzenia danych na temat zużycia i produkcji energii oraz emisji CO₂ w kontekście Porozumienia Burmistrzów.

- Dane muszą opisywać specyficzną sytuację danego miasta czy gminy. Nie wystarczą np. szacunki dokonane w oparciu o średnie krajowe, gdyż w przyszłości szacunki te będą odzwierciedlać jedynie trendy występujące na szczeblu krajowym i nie pozwolą ocenić wysiłków podjętych przez samorząd lokalny na drodze do realizacji przyjętych celów w zakresie redukcji emisji CO₂.
- Metodologia gromadzenia danych powinna być spójna na przestrzeni lat: jeżeli metodologia ulegnie zmianie, może to wpłynąć na wyniki inwentaryzacji, w których uwidoczną się zmiany nie będące efektem działań podjętych przez samorząd lokalny w celu redukcji emisji CO₂ na swoim terenie. Z tego powodu ważne jest dokładne udokumentowanie sposobu gromadzenia danych i sporządzania inwentaryzacji, aby móc zapewnić jego spójność w kolejnych latach. Jeżeli jednak zmiany w metodologii zostaną wprowadzone, konieczne może okazać się ponowne sporządzenie BEI. (zob. rozdział 6)
- Dane należy zgromadzić przynajmniej dla tych wszystkich sektorów, w których samorząd lokalny planuje podjąć działania, aby ich efekty znalazły odzwierciedlenie w kolejnych inwentaryzacjach.
- Wykorzystane źródła danych powinny być dostępne także w przyszłości.
- Dane powinny być możliwie jak najdokładniejsze, a przynajmniej dawać wyobrażenie o sytuacji faktycznej.
- Proces gromadzenia danych oraz źródła danych powinny zostać dobrze udokumentowane i upublicznione, aby proces sporządzania BEI był zrozumiały i wzbu-
dzał zaufanie interesariuszy.

3.2. Końcowe zużycie energii

Priorytetem *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP) powinno być ograniczenie końcowego zużycia energii. Wielkość końcowego zużycia energii należy zaraportować w Tabeli A szablonu SEAP (zob. Załącznik 2).

Końcowe zużycie energii podzielono w tabeli na dwa główne sektory, dla których zebranie danych jest obowiązkowe:

- 1) Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł,
- 2) Transport.

Sektory te z kolei dzieli się na podsektory. Więcej informacji na temat sektorów i podsektorów, które powinny zostać uwzględnione w BEI, można znaleźć w tabeli 3.

Uwaga: pojęcie „wyposażenie/urządzenia” odnosi się do wszystkich zużywających energię jednostek, które nie są budynkami (np. instalacje służące do uzdatniania wody). Jeżeli na terenie miasta/gminy zlokalizowana jest spalarnia odpadów, w której nie prowadzi się odzysku energii, jej zużycie paliwa (odpadów) należy uwzględnić w Tabeli A w kategorii „Budynki i wyposażenie/urządzenia komunalne”. Frakcję odnawialną (np. biomasa) uwzględnia się w kolumnie „Inna biomasa”, a frakcję nieodnawialną – w kolumnie „Inne paliwa kopalne”.

Poniżej przedstawiono kilka uwag dotyczących nośników energii wyszczególnionych w Tabeli A szablonu SEAP:

- **Energia elektryczna** oznacza całkowitą ilość energii elektrycznej wykorzystaną przez użytkowników końcowych zlokalizowanych na terenie miasta/gminy, niezależnie od tego gdzie jest ona wytwarzana. Jeżeli władze lokalne kupują certyfikowaną zieloną energię elektryczną, należy wypełnić także pole znajdujące się pod tabelą. W przypadku wyboru metody LCA trzeba również podać dla niej odpowiedni wskaźnik emisji. Pod pojęciem „certyfikowanej zielonej energii elektrycznej” należy rozumieć energię elektryczną wytworzoną z odnawialnych źródeł energii, która posiada gwarancję pochodzenia opisaną w artykule 5 Dyrektywy 2001/77/WE, artykule 15 Dyrektywy 2009/28/WE oraz artykule 3 (6) Dyrektywy 2003/54/WE. Zużycie energii elektrycznej podaje się w tabeli w MWh_e .
- **Ciepło/chłód** oznacza ciepło/chłód dostarczane jako towar użytkownikom końcowym zlokalizowanym na terenie miasta/gminy (np. z miejskiego systemu ciepłowniczego/chłodniczego, elektrociepłowni czy spalarni odpadów prowadzącej odzysk ciepła). Nie uwzględnia się tu ciepła produkowanego przez użytkowników końcowych na ich własne potrzeby – zużycie nośników energii na ten cel należy zaraportować w kolejnych kolumnach (paliwa kopalne lub odnawialne źródła energii). Wyjątek stanowi ciepło pochodzące z kogeneracji: ponieważ jednostka kogeneracyjna wytwarza również energię elektryczną, pożądane jest jej uwzględnienie w tabelach C i D dotyczących produkcji energii, zwłaszcza jeżeli w grę wchodzi duże jednostki. Zużycie ciepła i chłodu podaje się w tabeli odpowiednio w MWh_{heat} lub MWh_{cold} .
- **Paliwa kopalne** obejmują wszystkie paliwa kopalne zużywane jako towar przez użytkowników końcowych, w tym wszystkie paliwa kopalne kupowane przez użytkowników końcowych w celu ogrzewania pomieszczeń, podgrzewania wody czy gotowania. Obejmują także paliwa wykorzystywane w transporcie oraz w przemysłowych procesach spalania¹. Zużycie paliw kopalnych podaje się w tabeli w MWh_{fuel} .
- **Energia odnawialna** obejmuje wszystkie oleje roślinne, biopaliwa, inną biomasę (np. drewno), energię słońca oraz energię geotermalną zużywane jako towar przez użytkowników końcowych. Uwaga: jeżeli na terenie miasta/gminy wykorzystywany jest torf, jego zużycie należy zaraportować w kolumnie „inne paliwa kopalne” (nawet jeżeli nie jest on paliwem kopalnym w ścisłym znaczeniu tego

¹ Jedynie jeżeli w SEAP planuje się uwzględnić działania w tym sektorze. Należy przy tym pamiętać, że zużycie energii przez przedsiębiorstwa przemysłowe objęte Europejskim Systemem Handlu Uprawnieniami do Emisji (EU ETS) nie wchodzi w zakres inwentaryzacji sporządzanych w kontekście Porozumienia Burmistrzów.

słowa). Zużycie paliw odnawialnych podaje się w tabeli w MWh_{fuel} . Zużycie ciepła odnawialnego podaje się w tabeli w MWh_{heat} .

3.2.1. Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł

a) Budynki i wyposażenie/urządzenia komunalne

Zasadniczo władze lokalne nie powinny mieć problemów ze zgromadzeniem dokładnych i wyczerpujących danych na temat zużycia energii w ich własnych budynkach i urządzeniach. Bardziej zaawansowane miasta i gminy dysponują już pełnym systemem rozliczania zużycia energii. W przypadku pozostałych samorządów lokalnych, które jeszcze nie zainicjowały takiego procesu, zgromadzenie danych na temat zużycia energii wymaga wykonania następujących kroków:

- identyfikacji wszystkich budynków i urządzeń będących własnością samorządu lokalnego lub przez niego zarządzanych;
- zidentyfikowania w tych budynkach i urządzeniach wszystkich punktów poboru energii (elektrycznej, gazu, ciepła z miejskiej sieci ciepłowniczej, zbiorników na olej opałowy, ...);
- ustalenia dla każdego z punktów poboru energii osoby/wydziału, która/y otrzymuje faktury i jest w posiadaniu danych na temat zużycia energii;
- zorganizowania scentralizowanej zbiórki tych dokumentów/danych;
- wyboru odpowiedniego systemu magazynowania danych i zarządzania danymi (może to być prosty arkusz w Excelu lub bardziej złożone, komercyjne oprogramowanie);
- upewnienia się, że dane są gromadzone i wprowadzane do systemu przynajmniej co roku. Możliwe jest zastosowanie zdalnych pomiarów, które ułatwią proces gromadzenia danych.

Warto zwrócić uwagę, że proces gromadzenia danych może stanowić okazję do zajęcia się innymi ważnymi kwestiami związanymi z energią, takimi jak:

- racjonalizacja liczby punktów poboru energii;
- odnowienie/korzystna zmiana umów z dostawcami energii;
- zainicjowanie rzeczywistego procesu zarządzania energią na terenie miasta/gminy: zidentyfikowanie budynków, które zużywają najwięcej energii i zaplanowanie dla nich priorytetowych działań, takich jak dzienny/tygodniowy/miesięczny monitoring zużycia energii pozwalający zidentyfikować odstępstwa od normy i podjąć natychmiastowe działania naprawcze (zob. rozdział 8.1 Części I Poradnika).

W przypadku oleju opałowego oraz innych nośników energii, które są dostarczane okresowo w większej ilości, często pożądane jest zainstalowanie urządzeń pomiarowych (miernik, licznik ...), które pomogą dokładnie określić, jaka ilość tych nośników jest zużywana w danym okresie. Alternatywę stanowi przyjęcie założenia, że ilość zakupionego w danym roku paliwa jest równa ilości paliwa zużytego. Założenie to jest zasadne w przypadku, gdy zbiorniki na paliwo są napełniane każdego roku o tym samym czasie, lub jeżeli liczba dostaw paliwa, która ma miejsce każdego roku, jest duża.

Ciepło i chłód pochodzące ze źródeł odnawialnych, produkowane i zużywane lokalnie przez użytkowników końcowych, powinny być osobno mierzone i raportowane (kolumny dotyczące „energii odnawialnej” w Tabeli A szablonu SEAP).

Ważne też, by całe paliwo dostarczane w celu produkowania energii elektrycznej i ciepła lub chłodu sieciowego zostało zidentyfikowane i zaraportowane osobno, odpowiednio w Tabeli C lub D szablonu SEAP.

Jeżeli samorząd lokalny kupuje zieloną energię elektryczną z gwarancją pochodzenia, nie będzie to miało wpływu na jego zużycie energii, lecz może zostać potraktowane jako bonus poprawiający wskaźnik emisji CO₂ (zob. rozdział 2.4.3). Ilość takiej zielonej energii elektrycznej musi zostać wyliczona na podstawie faktur od dostawców, wskazujących na pochodzenie energii elektrycznej. Ilość zakupionej zielonej energii elektrycznej należy zaraportować w polu pod Tabelą A szablonu SEAP.

b) Komunalne oświetlenie publiczne

Samorząd lokalny powinien być w stanie zgromadzić wszystkie potrzebne dane dotyczące komunalnego oświetlenia publicznego. Jeżeli tak nie jest, konieczne może być zainicjowanie procesu identyfikacji i gromadzenia danych podobnego do omówionego w poprzednim rozdziale. W niektórych przypadkach konieczne może okazać się zamontowanie dodatkowych liczników, na przykład gdy z jednego punktu poboru energii elektrycznej zasilane jest zarówno oświetlenie publiczne, jak i budynki i urządzenia.

Uwaga: wszelkie niekomunalne oświetlenie publiczne należy uwzględnić w kategorii „Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)”.

c) Inne budynki i urządzenia

Sektor ten obejmuje:

- budynki i wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne);
- budynki mieszkalne;
- przemysł (opcjonalnie, z wyłączeniem zakładów objętych Europejskim Systemem Handlu Uprawnieniami do Emisji).

Zbieranie informacji od każdego indywidualnego konsumenta energii zlokalizowanego na obszarze miasta lub gminy jest nie zawsze możliwe lub praktyczne. Dlatego też konieczne może okazać się zastosowanie kilku różnych podejść, które pozwolą oszacować zużycie energii w wymienionych sektorach. Samorządy lokalne mają tu do wykorzystania kilka opcji. Nierzadko, aby uzyskać pełny obraz zużycia energii na terenie miasta/gminy, konieczne jest zastosowanie ich kombinacji:

► Pozyskanie danych od operatorów rynku paliw i energii

Od czasu liberalizacji rynku gazu ziemnego i energii elektrycznej wzrosła liczba jego uczestników, a dane dotyczące zużycia energii stają się komercyjnie wrażliwe, przez co ich pozyskanie od dostawców energii staje się coraz trudniejsze. Dlatego też, aby zdobyć potrzebne dane, należy dowiedzieć się, którzy dostawcy działają na terenie miasta lub gminy i przygotować tabelę, o której wypełnienie zostaną poproszeni.

Ponieważ na terenie miasta lub gminy może działać kilku dostawców energii, prostsze może okazać się skontaktowanie z operatorem sieci (ciepłowniczej, gazowniczej, elektroenergetycznej). Mało prawdopodobne jest, by na obszarze jednej gminy działał więcej niż jeden operator sieci dystrybuującej dany nośnik energii.

Należy zwrócić uwagę, że dane, które chcemy zdobyć, są zwykle traktowane jako komercyjnie wrażliwe i że w najlepszym przypadku uda nam się uzyskać jedynie dane zagregowane. Idealnie, gdyby udało się otrzymać je w rozbiciu na poszczególne sektory (mieszkalny, usługowy i przemysłowy) oraz poszczególne nośniki energii

(energia elektryczna, gaz ziemny, ...) dla wszystkich kodów pocztowych przypisanych danemu miastu lub gminie.

Jeżeli możliwe jest uzyskanie większego stopnia dezagregacji danych, nie należy się wahać, czy o niego poprosić (np. warto rozbić dane pomiędzy różne podsektory wchodzące w skład sektora usługowego czy przemysłowego lub pomiędzy różne typy mieszkań – prywatne i komunalne, domy lub mieszkania w budownictwie zbiorowym...). Jeżeli dostępny jest kod NACE/PKD (służący we Wspólnocie Europejskiej do klasyfikacji statystycznej podmiotów gospodarczych ze względu na rodzaj prowadzonej działalności)², może on pomóc w przypisaniu odpowiednich wielkości zużycia energii do odpowiednich sektorów. Należy jednak pamiętać, że czasem kod NACE/PKD może okazać się zwodniczy: biura przedsiębiorstw przemysłowych będą klasyfikowane w sektorze przemysłu, choć tak naprawdę w większym stopniu przynależą do sektora usługowego (ich zużycie energii nie jest bezpośrednio związane z działalnością produkcyjną). Aby rozwiązać ten problem, konieczne może okazać się odpowiednie dostosowanie kwestionariuszy.

Inne informacje, które są interesujące z punktu widzenia BEI/MEI, dotyczą nazw i adresów największych konsumentów energii zlokalizowanych na terenie miasta lub gminy oraz ich całkowitego zużycia energii (uzyskanie informacji na temat zużycia energii poszczególnych podmiotów raczej nie będzie możliwe, gdyż są one zbyt wrażliwe komercyjnie). Informacje te można następnie wykorzystać do zaplanowania ukierunkowanych działań i kwestionariuszy (zob. dalej).

► Pozyskanie danych od innych podmiotów

Dostawcy energii i operatorzy sieci mogą nie być chętni do przekazywania władzom lokalnym danych na temat zużycia energii (z powodów związanych z poufnością danych, chęcią zachowania tajemnicy handlowej czy nadmiernym obciążeniem administracyjnym, zwłaszcza w przypadku, gdy więcej samorządów lokalnych poprosi o podobne dane tych samych operatorów).

Jednakże wartościowe dane mogą być dostępne na szczeblu regionalnym lub krajowym – w ich posiadaniu mogą być ministerstwa lub agencje właściwe ds. statystyki, energii, środowiska czy gospodarki, Struktury Wspierające Porozumienie Burmistrzów, urzędy regulacji rynku gazu i energii elektrycznej itp.

Ponadto operatorzy rynku energii mają obowiązek „przedstawienia na żądanie, lecz nie częściej niż raz w roku, zagregowanych danych statystycznych dotyczących ich odbiorców końcowych” wyznaczonej przez Rząd agencji (Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych, artykuł 6). W związku z tym dane te powinny być gdzieś dostępne. Należy tylko skontaktować się ze ministerstwem właściwym ds. energii swojego kraju, by dowiedzieć się, jakie dane można pozyskać za pomocą tego kanału i jak to zrobić.

► Ankiety skierowane do odbiorców energii

Jeżeli nie da się pozyskać wszystkich danych w pożądanym formacie od operatorów rynku paliw i energii lub od innych podmiotów, konieczne może okazać się zwrócenie się z zapytaniem bezpośrednio do konsumentów energii.

2 Zobacz: Rozporządzenie (WE) nr 1893/2006 z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie statystycznej klasyfikacji działalności gospodarczej NACE Rev. 2 i zmieniające rozporządzenie Rady (EWG) nr 3037/90 oraz niektóre rozporządzenia WE w sprawie określonych dziedzin statystycznych.

Ma to miejsce zwłaszcza w przypadku nośników energii, które nie są dystrybuowane za pomocą scentralizowanej sieci (olej opałowy, drewno, gaz ziemny dostarczane w większej ilości itp.). Jeżeli nie można zidentyfikować wszystkich dostawców działających na terenie gminy i pozyskać od nich danych, trzeba poprosić o nie samych konsumentów.

Warto przy tym pamiętać, że agencje energetyczne lub statystyczne mogą już gromadzić tego typu dane. Dlatego też przed rozważeniem rozesłania kwestionariuszy należy sprawdzić, czy potrzebne dane nie są już dostępne gdzie indziej.

Istnieje kilka wariantów pozyskania danych od odbiorców energii:

- W przypadku sektorów, które charakteryzują się dużą liczbą małych odbiorców (jak na przykład sektor mieszkalny), zalecamy skierowanie kwestionariusza do reprezentatywnej próbkę populacji (np. 1 000 gospodarstw domowych), obejmującej odbiorców ze wszystkich dzielnic miasta czy gminy. Badanie ankietowe może zostać przeprowadzone za pośrednictwem Internetu, jednakże w tym przypadku należy upewnić się, że żadna kategoria konsumentów energii nie zostanie w ten sposób wykluczona z badania. W przeciwnym przypadku rezultaty badania będą zafałszowane.
- W przypadku sektorów, które charakteryzują się ograniczoną liczbą podmiotów, warto skierować kwestionariusz do wszystkich odbiorców energii (tak może być np. w przypadku sektora przemysłowego).
- W przypadku sektorów, które charakteryzują się dużą liczbą podmiotów, wśród których kilka wyróżnia się rozmiarem (np. sektor usługowy), warto upewnić się, że kwestionariusz został rozesłany przynajmniej do tych największych podmiotów (takich jak np. wszystkie supermarkety, szpitale, uczelnie, przedsiębiorstwa zarządzające zasobami mieszkaniowymi, duże biurowce itp.). Ich identyfikacji można dokonać na podstawie własnej wiedzy, danych statystycznych, danych o charakterze komercyjnym (np. pochodzących z katalogu firm) czy wysyłając zapytanie do operatora sieci (prośba o przesłanie listy 1 000 największych odbiorców energii elektrycznej/gazu na terenie miasta/gminy). Innym sposobem na zidentyfikowanie dużych konsumentów energii elektrycznej jest poproszenie operatorów sieci o wskazanie wszystkich odbiorców podłączonych do sieci średniego i wysokiego napięcia (a nawet w skrajnych przypadkach do sieci przesyłowej).

O co pytać?

Przeprowadzającego ankietę może kusić, aby w kwestionariuszu zamieścić wiele pytań (np. czy twój budynek jest ocieplony, czy masz zainstalowane panele słoneczne, czy w ostatnim czasie wprowadziłeś jakieś środki mające na celu podniesienie efektywności energetycznej, czy masz klimatyzację?). Należy jednak pamiętać, że aby uzyskać satysfakcjonującą liczbę odpowiedzi, kwestionariusz musi być prosty i krótki (najlepiej by nie przekraczał jednej strony). Oprócz pytania o rodzaj i ilość wykorzystywanej energii oraz ewentualną produkcję energii na własne potrzeby (instalacje OZE, jednostki kogeneracyjne ...), warto zadać przynajmniej jedno lub dwa pytania dotyczące zmiennych wpływających na poziom zużycia energii (w celu dokonania porównań lub ekstrapolacji), np. pytanie o powierzchnię budynku/mieszkania (m^2), liczbę

mieszkańców/użytkowników budynku itp. W przypadku sektora przemysłowego lub usługowego zapytaj o branżę działalności (jeżeli to możliwe, zaproponuj kilka kategorii). W przypadku sektora mieszkalnego użyteczne może okazać się zadanie takich pytań, które pozwolą na ekstrapolację zebranych danych. Będą one zależały od tego, jakie informacje statystyczne są dostępne na szczeblu gminy. Pytania mogą dotyczyć takich kwestii jak: wielkość gospodarstwa domowego (liczba mieszkańców), klasa przychodów, lokalizacja (kod pocztowy, obszar miejski lub wiejski), typ miejsca zamieszkania (dom wolnostojący, bliźniak, mieszkanie), wielkość miejsca zamieszkania (m²) itp.

Wskazówki

- Upewnij się, że pytania są jasne i precyzyjne, dzięki czemu wszyscy będą rozumieli je tak samo. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, dołącz do nich krótką instrukcję.
- Aby zwiększyć liczbę i jakość odpowiedzi, wyraźnie poinformuj o celu prowadzonego badania (statystyki dotyczące zużycia energii a nie cele podatkowe). Zmotywuj ludzi do wzięcia udziału w badaniu (np. poinformuj, że dane zgromadzone za pomocą kwestionariuszy pozwolą zmierzyć postępy samorządu lokalnego na drodze do osiągnięcia założonych celów w zakresie redukcji emisji CO₂; możesz też zastosować inne zachęty, które uznasz za właściwe).
- Zapewnij anonimowość uczestnikom badania (zwłaszcza w przypadku sektora mieszkalnego) i wyjaśnij, że podane przez nich dane będą traktowane jako poufne.
- Aby zwiększyć wskaźnik odpowiedzi, nie wahaj się wysłać przypomnień do tych, którzy nie wypełnili kwestionariusza na czas. Zadzwoń osobiście do największych odbiorców energii, aby upewnić się, że dostarczą niezbędnych danych.
- Upewnij się, że zgromadzone dane są reprezentatywne dla całej populacji. Należy mieć świadomość, że zwykle wskaźnik odpowiedzi jest dość niski, a ci którzy ich udzielają należą do najbardziej wykształconej i świadomej grupy odbiorców energii. Dlatego też istnieje ryzyko, że zgromadzone dane nie będą dobrze odzwierciedlały rzeczywistości, nawet jeżeli kwestionariusz skierujemy do reprezentatywnej próbki populacji. Aby tego uniknąć, wskazane może okazać się gromadzenie danych za pomocą rozmów osobistych lub telefonicznych, zwłaszcza w przypadku sektora mieszkalnego.
- Z wyprzedzeniem zdecyduj, co chcesz zrobić ze zgromadzonymi danymi, aby upewnić się, że zadasz naprawdę właściwe i użyteczne pytania.
- Nie wahaj się poprosić o pomoc specjalistów (statystyków) w opracowaniu kwestionariusza.
- Wskazane jest, by przed rozpoczęciem badania poinformować o jego celach (opracowanie SEAP) za pośrednictwem lokalnych mediów, wyjaśniając jego kontekst i oczekiwane korzyści dla lokalnej społeczności.

Co zrobić z zebranymi danymi?

Ogólnie rzecz biorąc dane zgromadzone za pomocą badania ankietowego powinny Ci pomóc uzyskać informacje na temat zużycia energii i emisji CO₂ na terenie twojego miasta/gminy. Poniżej przedstawiono kilka przykładów ich możliwego zastosowania:

- Rozbij zagregowane dane pomiędzy sektory i podsektory, aby móc ukierunkować swoje działania i pomierzyć rezultaty osiągnięte przez różne grupy docelowe.

- Na podstawie zgromadzonych danych wyciągnij wnioski na temat ogólnego zużycia energii (ekstrapolacja danych). Na przykład, jeżeli znasz całkowite zużycie energii elektrycznej i gazu w danym sektorze, natomiast brakuje Ci danych na temat zużycia oleju opałowego, możesz wykorzystać do jego wyliczenia stosunek zużycia energii elektrycznej do zużycia oleju lub stosunek zużycia gazu do zużycia oleju, który został ustalony na podstawie danych zebranych dla próbki populacji, zakładając że próbka ta jest reprezentatywna.

Dokonywanie szacunków

Dysponując danymi zgromadzonymi dzięki badaniu, które przeprowadzono na próbie populacji (zob. powyżej), możesz oszacować całkowite zużycie energii. Przykładowo, w przypadku sektora mieszkaniowego możesz wykorzystując zebrane dane wyliczyć średnie zużycie energii przypadające na metr kwadratowy lub na mieszkańca dla różnych rodzajów budynków i różnych klas przychodów, a następnie na tej podstawie oszacować zużycie energii w całym sektorze, korzystając z danych statystycznych dotyczących obszaru twojego miasta/gminy.

Najlepiej, by takie wyliczenia zostały przeprowadzone przy pomocy statystyków, aby upewnić się, że zgromadzone dane i zastosowana metoda ich ekstrapolacji dadzą rezultaty, które mogą zostać zaakceptowane z punktu widzenia statystyki.

Dodatkowo należy sprawdzić, czy rezultaty przeprowadzonych szacunków są kompatybilne z dostępnymi, bardziej zagregowanymi danymi.

► Uwagi

- Jeżeli danych na temat zużycia energii nie da się rozbić pomiędzy poszczególne sektory (tj. mieszkalny, usługowy i przemysłowy), w tabeli A szablonu SEAP wprowadź jedynie całkowite zużycie, a pola dotyczące poszczególnych sektorów pomiń.
- Jeżeli dane zebrane od operatorów rynku energii lub innych podmiotów nie dają możliwości rozróżnienia zużycia w sektorze komunalnym od zużycia w innych sektorach, istnieje ryzyko podwójnego liczenia. Aby tego uniknąć, odejmij zużycie w sektorze komunalnym (wyliczone osobno, zob. powyżej) od całkowitego zużycia energii w pozostałych sektorach i każde z nich zraportuj w odpowiedniej części tabeli A szablonu SEAP.

3.2.2. Transport drogowy

Transport drogowy na terenie miasta/gminy można podzielić na dwie kategorie:

- a) Miejski/gminny transport drogowy, który obejmuje transport po drogach zlokalizowanych na terenie miasta/gminy i znajdujących się w kompetencji samorządu lokalnego. Uwzględnienie tego sektora w BEI jest silnie zalecane.
- b) Pozostały transport drogowy, który obejmuje transport po drogach zlokalizowanych na terenie miasta/gminy, lecz nieznajdujących się w kompetencji samorządu lokalnego. Przykładem może być ruch na autostradach, które przebiegają przez obszar miasta/gminy. Emisje związane z pozostałym transportem drogowym mogą zostać uwzględnione w BEI, jeżeli samorząd lokalny zamierza uwzględnić w swoim SEAP środki ukierunkowane na redukcję tych emisji.

Te same metody można wykorzystać do oszacowania zarówno emisji związanych z miejskim/gminnym transportem drogowym, jak i emisji związanych z pozostałym transportem drogowym.

W celu oszacowania emisji związanych z transportem drogowym należy zebrać dane na temat ilości paliwa zużytego na terenie miasta/gminy. Zwykle ilość ta nie jest równa ilości paliwa sprzedanego (zob. Ramka 5). Dlatego też oszacowania zużycia paliwa należy dokonać na podstawie szacunków dotyczących:

- liczby kilometrów przejechanych przez pojazdy na terenie miasta/gminy [km];
- floty pojazdów poruszających się po terenie miasta/gminy (samochody, autobusy, pojazdy dwukołowe, ciężkie i lekkie pojazdy użytkowe);
- średniego zużycia paliwa dla poszczególnych typów pojazdów [l paliwa/km].

Poradnik EMEP/EEA (2009) i Wytyczne IPCC z 2006 roku dostarczają szczegółowych wskazówek na temat szacowania danych związanych ze zużyciem paliw i emisją CO₂ w sektorze transportu drogowego. Choć wskazówki te odnoszą się głównie do obliczeń dokonywanych w skali kraju, mogą okazać się przydatne także do zrozumienia zasad wyliczania emisji na szczeblu lokalnym.

Ramka 5. Wykorzystanie danych na temat sprzedaży paliw do oszacowania wielkości emisji z transportu

Władze lokalne mogą uznać, iż łatwiej jest zebrać dane na temat lokalnej sprzedaży paliw niż wyliczyć zużycie paliw na podstawie szacunków dotyczących liczby przejechanych kilometrów. Badanie przeprowadzone przez Kennedy'ego i innych (2009) doprowadziło do wniosku, że zastosowanie danych nt. sprzedaży paliw jest właściwe dla tych miast, w przypadku których liczba podróży samochodem poza granice miasta jest niewielka w stosunku do liczby podróży odbywanych w granicach miasta. Poczynając od największego z regionów porównali oni efekty wykorzystania danych nt. sprzedaży paliw z efektami szacowania emisji na podstawie liczby przejechanych kilometrów dla trzech wielkich miast: Toronto, Nowego Yorku i Bangkoku, i doszli do wniosku, że różnice pomiędzy obiema metodami mogą nie przekraczać 5%.

Jednakże nie we wszystkich przypadkach ilość paliwa sprzedanego na terenie gminy będzie dobrze odzwierciedlać ilość paliwa zużytego na jej obszarze. Wielkości te mogą różnić się między sobą z różnych powodów (komfort tankowania, dostępność stacji benzynowych, ceny itp.). Sytuacja taka ma miejsce zwłaszcza w przypadku mniejszych miast, gdzie liczba stacji benzynowych jest niewielka. Ponadto, czynniki mające wpływ na sprzedaż paliw mogą zmieniać się w czasie (np. otwieranie lub zamykanie stacji benzynowych), w związku z czym zmiany danych odnoszących się do sprzedaży paliw mogą nie odzwierciedlać prawidłowo zmian w ruchu (zużyciu paliw).

Liczba przejechanych kilometrów

Liczbę kilometrów przejechanych przez pojazdy po sieci dróg należącej do miasta/gminy można oszacować wykorzystując informacje na temat intensywności ruchu oraz długości sieci dróg. Pierwszym krokiem, jaki samorząd lokalny powinien wykonać, jest poszukanie informacji w jednym z potencjalnych źródeł danych wymienionych poniżej.

- **Wydział miasta/gminy właściwy ds. transportu** mógł już oszacować przepływy pojazdów oraz liczbę przejechanych kilometrów do celów planowania transportu.
- **Krajowy lub lokalny zarząd dróg** często przeprowadzają badania reprezentacyjne, zarówno zautomatyzowane, jak i angażujące ludzi. Podczas tych badań liczona jest liczba pojazdów mijających określone punkty. W przypadku niektórych badań liczona jest liczba pojazdów z podziałem na typ pojazdu, lecz zwykle nie są dostępne informacje na temat wykorzystywanego przez nie paliwa (np. olej napędowy lub benzyna).
- **Badanie ankietowe przeprowadzone wśród gospodarstw domowych** (ankiety dotyczące punktów początkowych i końcowych pokonywanych tras).
- **Baza danych nt. mobilności w miastach** zawiera informacje dotyczące transportu w wybranych miastach dla roku 2011. Dane te nie są dostępne bezpłatnie, lecz można je zakupić pod adresem: <http://www.uitp.org/publications/index2.cfm?id=5#MCDBIS>.

W przypadku taboru miejskiego/gminnego oraz taboru transportu publicznego liczbę przejechanych kilometrów można oszacować wykorzystując informacje z liczników kilometrów zainstalowanych w pojazdach. Jednakże należy zwrócić uwagę na fakt, że w BEI/MEI należy uwzględnić jedynie liczbę kilometrów przejechanych na terenie miasta/gminy.

W przypadku, gdy świadczenie usług transportu publicznego lub innych zostaje powierzone zewnętrznemu operatorowi, powinien on być w posiadaniu potrzebnych informacji.

Zgromadzenie danych na temat liczby przejechanych na terenie miasta/gminy kilometrów może okazać się dla samorządu lokalnego trudne. Jednakże zebranie tych danych jest niezwykle istotne, gdyż bez nich nie można będzie oszacować rzeczywistych efektów zastosowanych środków.

Rozkład pojazdów poruszających się po terenie miasta/gminy

Rozkład pojazdów poruszających się po terenie miasta/gminy pokazuje udział poszczególnych typów pojazdów w ogólnej liczbie przejechanych kilometrów. Należy dokonać rozróżnienia przynajmniej pomiędzy następujące typy pojazdów:

- samochody osobowe i taksówki,
- ciężkie i lekkie pojazdy użytkowe,
- autobusy i inne pojazdy wykorzystywane w transporcie publicznym,
- pojazdy dwukołowe.

Rozkład pojazdów można oszacować wykorzystując jedno z następujących źródeł:

- pomiary ruchu (jak omówiono powyżej),
- pojazdy zarejestrowane na terenie gminy,
- statystyki krajowe,
- statystyki Eurostatu dla szczebla krajowego lub regionalnego.

Wykorzystaniu któregośkolwiek z wyżej wymienionych źródeł danych powinna towarzyszyć refleksja, czy pozwala ono na właściwe oszacowanie udziału poszczególnych typów

pojazdów w ogólnej liczbie kilometrów przejechanych na terenie miasta/gminy. W razie potrzeby dane mogą zostać dostosowane w taki sposób, by lepiej pasowały do sytuacji panującej na terenie miasta/gminy. Na przykład udział ciężkich pojazdów użytkowych w ogólnej liczbie kilometrów przejechanych na obszarze miasta czy gminy może być niższy niż udział tych pojazdów zarejestrowany na szczeblu krajowym.

Niektóre z istniejących narzędzi sporządzania lokalnych inwentaryzacji emisji mogą obejmować domyślne rozkłady pojazdów dla różnych regionów. Mogą one zostać wykorzystane przez samorząd lokalny, jeżeli uzna on je za odpowiednie.

Średnie zużycie paliwa na kilometr

Średnie zużycie paliwa na kilometr w danej kategorii pojazdów zależy od rodzaju pojazdów wchodzących w skład tej kategorii, ich wieku, a także szeregu innych czynników, takich jak cykl jazdy. Zaleca się, by samorząd lokalny oszacował średnie zużycie paliwa przez pojazdy poruszające się po lokalnej sieci dróg na podstawie własnych badań, informacji pochodzących z agencji inspekcyjnych czy informacji na temat pojazdów zarejestrowanych na terenie gminy lub w regionie. Źródłem przydatnych informacji mogą być także kluby samochodowe i krajowe stowarzyszenia transportowe.

Wykorzystanie średnich krajowych dotyczących zużycia paliwa przez poszczególne kategorie pojazdów może dać w efekcie tendencyjne szacunki, zwłaszcza w przypadku obszarów miejskich. Taka sytuacja będzie miała miejsce zwłaszcza w krajach, gdzie istnieje gęsta sieć autostrad łączących miasta i/lub gdzie częste są wyjazdy poza miasto - wówczas wielkości zużycia paliwa wyliczone dla całego kraju nie będą reprezentatywne dla obszarów miejskich.

Nie zaleca się wykorzystania krajowych lub europejskich średnich dotyczących zużycia paliw przez pojazdy zwłaszcza w przypadku, gdy samorząd lokalny planuje wdrożenie środków mających na celu ograniczenie tego zużycia, np. poprzez promocję wykorzystania pojazdów elektrycznych lub hybrydowych. Lepiej w tym przypadku dokonać bardziej szczegółowych szacunków (jak wyjaśniono powyżej), obejmujących osobno samochody hybrydowe i elektryczne. Bowiem w przypadku wykorzystania średnich krajowych lub europejskich redukcja zużycia paliwa będąca efektem wprowadzonych środków nie będzie widoczna podczas porównywania wyników BEI i MEI.

Wyliczenie zużycia paliwa

Zużycie paliwa dla każdego rodzaju paliwa i każdego typu pojazdu można wyliczyć wykorzystując poniższe równanie:

$$\text{Zużycie paliwa w transporcie drogowym [kWh]} = \text{liczba przejechanych kilometrów [km]} \times \text{średnie zużycie [l/km]} \times \text{współczynnik przeliczeniowy [kWh/l]}.$$

Najbardziej typowe współczynniki przeliczeniowe przedstawiono w tabeli 9. Pełną listę współczynników przeliczeniowych (wartości opałowe netto) można znaleźć w Załączniku 1. Przykład wykorzystania powyższego równania podano w Ramce 6.

Tabela 9. Współczynniki przeliczeniowe dla najbardziej typowych paliw transportowych (EMEP/EEA 2009; IPCC 2006)

Paliwo	Współczynnik przeliczeniowy [kWh/l]
Benzyna	9.2
Olej napędowy	10.0

**Ramka 6. Przykład wyliczenia danych na temat zużycia paliw
w transporcie drogowym**

	Samochody osobowe	Lekkie pojazdy użytkowe	Ciężkie pojazdy użytkowe	Autobusy	Pojazdy dwukołowe	Razem
Liczba przejechanych kilometrów (mln km) ustalona na etapie gromadzenia danych						
Razem						2100
Rozkład pojazdów [% ogólnej liczby przejechanych km] ustalony na etapie gromadzenia danych						
Ogółem	80%	10%	2%	4%	4%	100%
Benzyna	50%	3%			4%	57%
Olej napędowy	30%	7%	2%	4%		43%
Średnie zużycie paliwa [l/km] ustalone na etapie gromadzenia danych						
Benzyna	0.096	0.130			0.040	
Olej napędowy	0.069	0.098	0.298	0.292		
Wyliczona liczba przejechanych kilometrów (mln km)						
Benzyna	1050	63			84	1197
Olej napędowy	630	147	42	84		903
Wyliczone zużycie paliwa (mln l paliwa)						
Benzyna	100.8	8.19	0	0	3.36	
Olej napędowy	43.47	14.406	12.516	24.528	0	
Wyliczone zużycie paliwa (GWh)						
Benzyna	927	75	0	0	31	1034
Olej napędowy	435	144	125	245	0	949

Udział biopaliw

Jeżeli samorząd lokalny planuje uwzględnić w SEAP promocję wykorzystania biopaliw wytwarzanych w sposób zrównoważony, ważne jest oszacowanie udziału biopaliw w całkowitym zużyciu paliw na terenie miasta/gminy. Można tego dokonać np. przeprowadzając sondaż wśród najważniejszych dystrybutorów paliwa działających na terenie miasta/gminy oraz na terenie sąsiadujących z nią obszarów.

W przypadku wykorzystania biopaliw we flocie pojazdów należących do miasta/gminy samorząd lokalny powinien mieć dostęp do danych nt. konkretnej ilości zużywanego biopaliwa (poza średnim zużyciem paliw na jego/jej terenie), zwłaszcza jeżeli do tankowania tych pojazdów wykorzystywane są specjalne stacje paliwowe.

Jeżeli samorząd lokalny nie zamierza uwzględnić w SEAP promocji wykorzystania biopaliw, podczas sporządzania BEI może wykorzystać średnie krajowe dotyczące udziału biopaliw w ogólnym zużyciu paliw. Informacje te można znaleźć w raportach państw członkowskich UE dotyczących promocji wykorzystania biopaliw i innych paliw odnawialnych w transporcie. Raporty te są dostępne pod adresem: http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/ms_reports_dir_2003_30_en.htm.

3.2.3. Transport szynowy

Transport szynowy na terenie miasta/gminy można podzielić na dwie kategorie:

- a) Miejski/gminny transport szynowy, obejmujący transport za pomocą takich środków jak tramwaj, metro, kolej miejska. Uwzględnienie tego sektora w BEI jest silnie zalecane.
- b) Pozostały transport szynowy, obejmujący pociągi długodystansowe, intercity i regionalne, które przejeżdżają przez teren miasta/gminy. Pozostały transport szynowy zaspokaja potrzeby szerszego obszaru niż tylko obszar miasta/gminy. Obejmuje on także transport towarowy. Emisje z tego rodzaju transportu można uwzględnić w BEI, jeżeli samorząd lokalny planuje zawrzeć w swoim SEAP środki mające na celu ich redukcję.

Te same metody można wykorzystać do oszacowania zarówno emisji związanych z miejskim/gminnym transportem szynowym, jak i emisji związanych z pozostałym transportem szynowym.

W przypadku transportu szynowego istnieją dwa rodzaje danych, które należy zgromadzić: zużycie energii elektrycznej oraz zużycie paliwa w lokomotywach z silnikiem Diesla. Lokomotywy z silnikiem Diesla są raczej rzadko spotykane w miejskim/gminnym transporcie szynowym, zaspokajającym potrzeby lokalne.

Zwykle liczba przewoźników działających na terenie miasta/gminy jest niewielka. Dlatego też zaleca się zapytanie bezpośrednio do każdego z nich o ilość zużywanej w ciągu roku energii elektrycznej oraz paliwa. Jeżeli takie dane nie są dostępne, samorząd lokalny może oszacować wielkość emisji w oparciu o liczbę przejechanych kilometrów oraz średnie zużycie energii elektrycznej lub paliwa.

3.3. Lokalna produkcja energii elektrycznej (jeżeli dotyczy)

Identyfikacja lokalnych zakładów/instalacji produkujących energię elektryczną, które należy uwzględnić w BEI/MEI, została omówiona w rozdziale 2.4.2.

W przypadku większych zakładów (jak np. elektrociepłownie miejskie) dane należy pozyskać poprzez bezpośredni kontakt z ich kierownikami/dyrektorami. W przypadku mniejszych instalacji (np. ogniwa fotowoltaiczne na domach prywatnych), dane można pozyskać za pomocą kwestionariuszy lub korzystając ze statystyk dotyczących liczby instalacji działających na obszarze miasta/gminy: liczby wydanych pozwoleń na montaż takich instalacji (jeżeli są one wymagane), liczby przyznanych dotacji, a także korzystając ze statystyk regionalnych/krajowych, które charakteryzuje odpowiedni stopień rozbicia danych.

Także operatorzy rynku energii mogą posiadać informacje na temat podmiotów, które dostarczają energię elektryczną do sieci i mogą pomóc je zidentyfikować.

Wszystkie zakłady i instalacje uwzględnione w BEI/MEI należy wymienić w Tabeli C szablonu SEAP (zob. Załącznik 2), wraz z podaniem ilości wytwarzanej przez nie energii elektrycznej, wielkości zużycia nośników energii oraz wielkości emisji CO₂. Aby uniknąć podwójnego liczenia, upewnij się, że zużycie wszystkich nośników energii wykorzystywanych w zakładach/instalacjach wymienionych w tabeli zostało odjęte od zużycia nośników energii zraportowanego w Tabeli A.

3.4. Lokalna produkcja ciepła/chłodu

Identyfikacja lokalnych zakładów/instalacji produkujących ciepło/chłód, które należy uwzględnić w BEI/MEI, została omówiona w rozdziale 2.5.

Jako że w tej kategorii znajdują się głównie większe jednostki, dane należy pozyskać poprzez bezpośredni kontakt z ich kierownikami/dyrektorami (lub za pomocą przesłanych do nich kwestionariuszy). Wszystkie zakłady i instalacje uwzględnione w BEI/MEI należy wymienić w Tabeli D szablonu SEAP (zob. Załącznik 2), wraz z podaniem ilości wytwarzanego przez nie ciepła/chłodu, wielkości zużycia nośników energii oraz wielkości emisji CO₂. Upewnij się, że zużycie wszystkich nośników energii wykorzystywanych w zakładach/instalacjach wymienionych w tabeli zostało odjęte od zużycia nośników energii zaraportowanego w Tabeli A.

Uwaga: przypadek mikrokogeneracji

Jednostki mikrokogeneracji zwykle są zbyt małe, zbyt liczne i zbyt rozproszone, aby możliwe było pozyskanie dla nich indywidualnych danych. W takim przypadku zużycie nośników energii przez te jednostki należy zaraportować w Tabeli A szablonu SEAP jako końcowe zużycie energii i konsekwentnie nie należy raportować w Tabelach C i D ilości wyprodukowanej przez nie energii cieplnej i elektrycznej. Ponadto wytworzonej przez nie energii elektrycznej nie należy uwzględniać w Tabeli A, w kolumnie dotyczącej zużycia energii elektrycznej.

Jeżeli jednak dane te są możliwe do uzyskania (np. za pośrednictwem programów wsparcia lub od sprzedawców), wówczas zużycie nośników energii przez jednostki mikrokogeneracji oraz ilość wytworzonej przez nie energii cieplnej i elektrycznej można zaraportować w tabelach C i D.

3.5. Inne sektory

W przypadku innych sektorów, których emisje nie są związane ze spalaniem paliw, zaleca się wykorzystanie metodologii opracowanych przez wyspecjalizowane organizacje. Samorządy lokalne mogą rozważyć wykorzystanie metodologii organizacji pn. Samorządy Lokalne na rzecz Zrównoważonego Rozwoju (ICLEI) lub Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu (IPCC).

Dodatkowe źródła informacji

Opracowany przez ICLEI Międzynarodowy Protokół Analizy Emisji Gazów Cieplarnianych z Obszaru Miasta/Gminy (IEAP) jest dostępny pod adresem:

- www.iclei.org/ghgprotocol.

Wytyczne IPCC z 2006 roku można znaleźć pod adresem:

- <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.



Rozdział 4. Raportowanie i dokumentacja

4.1. Raportowanie wyników BEI/MEI

Sygnatariusze Porozumienia Burmistrzów są zobowiązani do przedłożenia swoich *Planów działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP), uwzględniających raport z *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI), w okresie roku od dnia przystąpienia do Porozumienia.

Ponadto sygnatariusze Porozumienia są zobowiązani do przedkładania raportów z wdrażania Planu co najmniej raz na dwa lata począwszy od dnia jego złożenia. Ich celem jest ewaluacja, monitoring i weryfikacja realizacji Planu. Zaleca się, aby raporty te obejmowały wyniki *kontrolnych inwentaryzacji emisji* (MEI).

Zachęca się samorządy lokalne do sporządzania inwentaryzacji emisji rokrocznie, co ma następujące zalety:

- dokładniejszy monitoring i lepsze zrozumienie różnych czynników, które mają wpływ na emisje CO₂;
- coroczny wkład w kształtowanie polityki, możliwość szybszego reagowania;
- możliwość podtrzymania i utrwalenia specjalistycznej wiedzy potrzebnej do przeprowadzenia inwentaryzacji.

Jeżeli samorząd lokalny uzna jednak, że tak częste inwentaryzacje zbyt obciążają pracowników oraz budżet miasta/gminy, może zdecydować się na ich sporządzanie w większych odstępach czasu. Jak już wspomniano, sygnatariusze są zobowiązani do przedkładania raportów z wdrażania SEAP przynajmniej raz na dwa lata, MEI natomiast powinna towarzyszyć przynajmniej co drugiemu raportowi z wdrażania. Oznacza to, że należy ją sporządzać i raportować jej wyniki przynajmniej co cztery lata.

Wyniki *bazowej inwentaryzacji emisji* należy udokumentować wykorzystując Tabele A–D szablonu SEAP, który zawiera też instrukcje, jak wprowadzić do niego dane pochodzące z BEI.

Samorządy lokalne zachęca się, aby oprócz wypełnienia Tabel A–D szablonu SEAP sporządziły również raport z inwentaryzacji (dla każdej inwentaryzacji). Zaleca się, aby raport ten obejmował następujące informacje:

- informacja na temat granic geograficznych miasta/gminy;
- rodzaj wykorzystanych wskaźników emisji (standardowe lub LCA);
- zastosowana jednostka raportowania emisji (CO₂ lub ekwiwalent CO₂);
- decyzje podjęte odnośnie uwzględnienia w inwentaryzacji nieobowiązkowych sektorów i źródeł;
- identyfikacja lokalnych zakładów/instalacji produkujących energię elektryczną;
- identyfikacja lokalnych zakładów/instalacji produkujących ciepło/chłód;
- informacja na temat metod gromadzenia danych;
- wykorzystane wskaźniki emisji i ich źródła;
- przyjęte założenia;

- wykorzystane materiały źródłowe;
- informacje na temat wszelkich zmian związanych z zastosowanym podejściem/metodologią/źródłami danych itd., jakie zaszły od czasu poprzedniej inwentaryzacji;
- ewentualne komentarze, które pozwolą lepiej zrozumieć i zinterpretować wyniki inwentaryzacji. Przykładowo warto załączyć wyjaśnienia, jakie czynniki (np. warunki gospodarcze, czynniki demograficzne) miały wpływ na emisję CO₂ od czasu ostatnich inwentaryzacji;
- nazwiska i dane kontaktowe osób, które dostarczyły informacji wykorzystanych podczas inwentaryzacji.

W interesie samorządu lokalnego jest, aby odpowiednio udokumentować inwentaryzację i zarchiwizować dokumenty/pliki (np. przykładowe arkusze kalkulacyjne wykorzystane podczas sporządzania BEI). Ułatwi to przeprowadzenie *kontrolnych inwentaryzacji emisji* (MEI) w kolejnych latach.

4.2. Cel *per capita*

Samorząd lokalny może zdecydować, czy przyjąć ogólny cel w zakresie redukcji emisji jako „redukcję bezwzględną” czy jako „redukcję *per capita*”. Zaleca się, aby w raporcie z inwentaryzacji wskazać, które podejście zostało przyjęte.

Niezależnie od dokonanego wyboru, wszystkie wielkości emisji wyliczane podczas sporządzania BEI należy w pierwszej kolejności wyliczyć jako wartość bezwzględną. W przypadku wyboru „redukcji *per capita*” emisje w roku bazowym należy następnie podzielić przez liczbę mieszkańców w tym samym roku. Tak wyliczone „emisje *per capita* w roku bazowym” stanowią podstawę do obliczenia celu redukcyjnego.

Jeżeli samorząd lokalny zdecyduje się na „redukcję *per capita*”, powinien zaraportować wyniki BEI/MEI zarówno jako „emisje bezwzględne”, jak i „emisje *per capita*”. W szablonie SEAP wielkości emisji można raportować jedynie w wartościach bezwzględnych, bez podziału przez liczbę mieszkańców.

4.3. Korekta o temperaturę

Podczas raportowania emisji i monitorowania postępów w osiągnięciu założonego celu samorząd lokalny może zdecydować się na skorygowanie wielkości emisji związanej z ogrzewaniem pomieszczeń o temperaturę. Skorygowaną o temperaturę wielkość emisji można wyliczyć przy wykorzystaniu poniższego równania:

$$LHC_{TC} = \frac{LHC * HDD_{AVG}}{HDD}$$

Gdzie:

LHC_{TC} = lokalne zużycie ciepła skorygowane o temperaturę w roku x [MWh_{heat}]

LHC = rzeczywiste zużycie ciepła w roku x [MWh_{heat}]

HDD_{AVG} = stopniodni grzania w przeciętnym roku (określone na podstawie danych dla ustalonego okresu czasu) [K · d]

HDD = stopniodni grzania w roku x [K · d]

Stopniodni grzania (HDD) określają zapotrzebowanie na ciepło w danym roku. HDD wyznacza się na podstawie codziennych obserwacji temperatury, porównując ją z temperaturą bazową, tj. temperaturą powyżej której budynek nie potrzebuje ogrzewania. Dla każdego dnia, w ciągu którego temperatura jest niższa niż temperatura bazowa, HDD wylicza się jako różnicę pomiędzy temperaturą bazową a temperaturą rzeczywistą. Przykład takich wyliczeń można znaleźć w Ramce 7.

W niektórych Państwach Członkowskich dane dotyczące stopniodni grzania (HDD) dla różnych części kraju można uzyskać w biurach meteorologicznych. Stopniodni grzania w przeciętnym roku (HDD_{AVG}) oznaczają długookresową średnią wartość liczby stopniodni grzania, która również może być możliwa do uzyskania w biurze meteorologicznym. Jeżeli średniej długookresowej nie da się ustalić, samorząd lokalny może pozostawić wielkości emisji wyliczone w trakcie BEI nieskorygowane o temperaturę, a korektę o temperaturę wprowadzić podczas sporządzania MEI, wykorzystując w tym celu zamiast średniej liczbę stopniodni grzania (HDD) w roku bazowym.

Podobne podejście można zastosować w celu skorygowania emisji związanej z chłodzeniem.

Ramka 7. Obliczanie stopniodni grzania (HDD)

Zwykle sezon grzewczy rozpoczyna się, gdy temperatura zewnętrzna spada poniżej 15°C. Samorząd lokalny gromadzi dane nt. temperatury panującej w poszczególnych dniach roku w poniższej tabeli, a następnie wyznaczaienne stopniodni grzania (HDD). Sumując rezultaty samorząd uzyskuje roczną liczbę stopniodni grzania (HDD).

Dzień	Temperatura	Różnica pomiędzy temperaturą bazową a temperaturą rzeczywistą (gdy ta druga jest niższa)	HDD_dzień
Dzień 1	12	3	3
Dzień 2	9	6	6
Dzień 3	5	10	10
Dzień 4	-2	17	17
...
...
Dzień 365	15	0	0
HDD (suma dla całego roku)			700



Rozdział 5. Wykorzystanie istniejących narzędzi i bardziej zaawansowanych metodologii

Istnieje szereg narzędzi służących sporządzaniu lokalnych inwentaryzacji emisji. Oferują je np. sieci władz lokalnych, takie jak Climate Alliance czy ICLEI. Przegląd najczęściej stosowanych metodologii oraz ocenę ich przydatności podczas sporządzania BEI można znaleźć w dokumencie *Istniejące metodologie i narzędzia służące opracowaniu i wdrożeniu SEAP (Existing methodologies and tools for the development and implementation of SEAPs)*¹.

Jak wyjaśniono w raporcie, żadne z istniejących narzędzi nie spełnia w stu procentach kryteriów dotyczących sporządzania BEI/MEI wyszczególnionych w niniejszym Poradniku. Największe różnice pojawiają się podczas wyboru zakresu inwentaryzacji i objętych nią sektorów, zwłaszcza jeżeli chodzi o włączenie do inwentaryzacji lokalnej produkcji energii. W przypadku transportu wiele narzędzi jest zgodnych z wymaganiami przyjętymi dla BEI/MEI.

Samorząd lokalny może wybrać dowolną metodologię lub narzędzie, które uzna za odpowiednie do sporządzenia BEI/MEI. Musi jednak upewnić się, że rezultaty przeprowadzonej inwentaryzacji są zgodne z wymogami określonymi dla BEI/MEI w niniejszym Poradniku, w szablonie SEAP oraz w towarzyszących mu instrukcjach.

Samorząd lokalny może wykorzystać bardziej zaawansowane metody niż te opisane w niniejszym Poradniku, jeżeli metody te spełniają aktualne wymogi stawiane BEI/MEI.

¹ Dokument można znaleźć pod adresem: http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/pdf/CoM/Methodologies_and_tools_for_the_development_of_SEAP.pdf.



Rozdział 6. Rekalkulacja BEI

Ogólnie rzecz biorąc po ukończeniu *bazowej inwentaryzacji emisji* nie ma potrzeby zmiany wyliczonych podczas jej sporządzania wielkości zużycia i emisji. Używając podobnych metod podczas sporządzania MEI samorząd lokalny zapewni, że jej rezultaty są spójne z rezultatami BEI, a różnica pomiędzy nimi prawidłowo odzwierciedla zmiany w wielkości emisji, które nastąpiły pomiędzy rokiem bazowym a rokiem, dla którego sporządzana jest inwentaryzacja kontrolna. Jednakże istnieje kilka sytuacji, w których w celu zapewnienia spójności pomiędzy szacunkami emisji dokonanymi w ramach BEI i MEI konieczna jest rekalkulacja BEI. Oto przykłady takich sytuacji:

- delokalizacja przemysłu,
- nowe informacje nt. wskaźników emisji,
- zmiany metodologiczne,
- zmiany granic miasta/gminy.

Redukcje emisji związane z delokalizacją przemysłu są kategorycznie wyłączone z Porozumienia Burmistrzów. W niniejszym Poradniku pod pojęciem delokalizacji przemysłu rozumie się całkowite i trwałe zamknięcie zakładu przemysłowego, którego emisje stanowią więcej niż 1% całkowitej wielkości emisji w roku bazowym. Przykład rekalkulacji BEI wskutek delokalizacji przemysłu można znaleźć w Ramce 8.

Rekalkulacji BEI w efekcie pozyskania nowych informacji nt. wskaźników emisji lub wskutek zmian w metodologii należy dokonać jedynie w przypadku, gdy informacje te pozwolą dokładniej ocenić sytuację w roku bazowym niż informacje wykorzystane podczas sporządzania BEI (zob. Ramka 9). Jeżeli jednak w okresie pomiędzy rokiem bazowym a rokiem, dla którego sporządzana jest inwentaryzacja kontrolna, nastąpiła rzeczywista zmiana wskaźników emisji – na przykład ze względu na wykorzystanie innych typów paliw – różne wskaźniki emisji będą prawidłowo odzwierciedlały różne warunki panujące w analizowanych latach i rekalkulacja BEI nie będzie potrzebna¹.

Ramka 8. Rekalkulacja BEI ze względu na delokalizację przemysłu

Samorząd lokalny zdecydował się uwzględnić w BEI emisje pochodzące z zakładów przemysłowych nie objętych EU ETS, gdyż zaplanował wdrożenie w nich środków efektywności energetycznej. Tymczasem jeden z zakła-

1 Szersze wskazówki dotyczące rekalkulacji emisji można znaleźć w rozdziale „Spójność szeregów czasowych” („Time series consistency”) wytycznych IPCC z 2006 roku, dostępnym pod adresem: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/1_Volume1/V1_5_Ch5_Timeseries.pdf.

dów (Zakład A), którego wielkość emisji w roku bazowym wyniosła 45 kt CO₂ (1,4% całkowitej emisji w roku bazowym), został zamknięty przez rokiem inwentaryzacji kontrolnej. Uwzględnienie tego źródła emisji w BEI i nie uwzględnienie go w MEI oznaczałoby, że samorząd lokalny skorzysta na delokalizacji przemysłu. Dlatego też musi on dokonać rekalkulacji *bazowej inwentaryzacji emisji*, wyłączając z niej emisje pochodzące z Zakładu A.

Poniższa tabela przedstawia wyniki BEI sporządzonej dla analizowanego miasta/gminy, zareportowane w SEAP:

Kategoria	Wielkość emisji CO ₂ [kt]
Budynki mieszkalne	2000
...	...
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych EU ETS)	70
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	2735
...	
Transport razem	500
Razem	3235

Po dokonaniu rekalkulacji BEI, polegającej na wyłączeniu z niej emisji z Zakładu A, wyniki inwentaryzacji wyglądają następująco:

Kategoria	Wielkość emisji CO ₂ [kt]
Budynki mieszkalne	2000
...	...
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych EU ETS)	25
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem	2690
...	
Transport razem	500
Razem	3190

Ramka 9. Rekalkulacja BEI ze względu na nowe informacje nt. wskaźników emisji

W celu oszacowania wielkości emisji ze spalania węgla w lokalnej ciepłowni w roku bazowym samorząd lokalny wykorzystał standardowy wskaźnik emisji podany w tabeli 6. Wskaźnik ten wynosi 0,341 t CO₂/MWh. W roku inwentaryzacji kontrolnej samorząd lokalny poprosił dostawcę węgla o informację na temat zawartości węgla pierwiastkowego w dostarczonym przez niego paliwie i związanego z tym wskaźnika emisji. Dostawca węgla poinformował samorząd, że wskaźnik emisji dla dostarczanego przez niego węgla wynosi 0,335 t CO₂/MWh, a ten sam rodzaj węgla jest dostarczany do miasta od wielu lat.

Jeżeli samorząd lokalny zacząłby wykorzystywać nowy wskaźnik emisji dopiero od czasu *kontrolnej inwentaryzacji emisji* (MEI), wykazałby, że udało mu się ograniczyć wielkość emisji jeżeli nawet w rzeczywistości ilość zużywanego paliwa była taka sama w roku bazowym i roku inwentaryzacji kontrolnej. Dlatego też samorząd musi dokonać rekalkulacji BEI, wykorzystując ten sam wskaźnik emisji, co w przypadku MEI.

Dodatkowe źródła informacji

Stowarzyszenie Eurelectric, 2005. *Statystyki i perspektywy dla europejskiego sektora energii elektrycznej (1980–1990, 2000–2020)* (*Statistics and prospects for the European electricity sector (1980-1990, 2000-2020)*), Sieć ekspertów EURPROG.

EEA, 2009, *Poradnik EMEP/EEA dotyczący inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń powietrza (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook)* – 2009, EEA, Kopenhaga. Dokument można znaleźć pod adresem:

- <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>.

ICLEI, 2009, *Międzynarodowy Protokół Analizy Emisji Gazów Ciepłarnianych z Obszaru Miasta/Gminy (International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol)*. Dokument można znaleźć pod adresem:

- <http://www.iclei.org/ghgprotocol>.

IPCC, 1995, *Wkład I Grupy Roboczej w Drugi Raport z Oceny Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu*, J. T. Houghton, L. G. Meira Filho, B. A. Callender, N. Harris, A. Kattenberg oraz K. Maskell (red.), Cambridge University Press, UK, s. 572.

IPCC, 2006, *Wytyczne IPCC z 2006 roku dotyczące krajowych inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)*, opracowane w ramach Programu Krajowych Inwentaryzacji Emisji Gazów Ciepłarnianych, H. S. Eggleston, Buendia L., K. Miwa, T. Ngara oraz K. Tanabe (red.), opublikowane przez IGES, Japonia. Dokument można znaleźć pod adresem:

- <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>.

IPCC, 2007, *Wkład I Grupy Roboczej w Czwarty Raport z Oceny Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu*, S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor oraz H. L. Miller (red.), Cambridge University Press, Cambridge, Zjednoczone Królestwo oraz Nowy Jork, NY, USA, s. 996.

JRC, 2009, *Europejska Referencyjna Baza Danych dot. Analizy Cyklu Życia (European Reference Life Cycle Database (ELCD))*. Baza zawiera zestawy danych LCA dla głównych nośników energii, materiałów, odpadów i usług transportowych. Dane te mają zasięg europejski. Bazę danych można znaleźć pod adresem:

- <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetArea.vm>.

JRC i inni, 2009, *Międzynarodowy System Danych Referencyjnych dot. Cyklu Życia*. Dokumenty doradcze dotyczące spójnych i wysokiej jakości danych i metod LCA wykorzystywanych w celu wsparcia solidnych, bazujących na ocenie cyklu życia decyzji podejmowanych przez przedsiębiorstwa i rządy. Dokument w trakcie opracowania. Zobacz pod adresem:

- <http://lct.jrc.ec.europa.eu/eplca/deliverables>.

Kennedy C., Steinberger J., Gasson B., Hansen Y., Hillman T., Havranek M., Pataki D., Phdungsilp A., Ramaswami A., Villalba Mendez G., 2009, *Metodologia sporządzania inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych z obszaru miast globalnych* (*Methodology for inventorying greenhouse gas emissions from global cities*), Energy Policy (2009), doi:10.1016/j.enpol.2009.08.050.

Vasilis M., Fthenakis V., Kim H., Alsema E., 2008, *Emisje powstające w cyklach życia instalacji fotowoltaicznych* (*Emissions from Photovoltaic Life Cycles*), Environmental Science & Technology, 2008, tom 42, nr. 6, s. 2168–2174.

WRI/WBCSD, 2004, *Protokół emisji gazów cieplarnianych: Zbiorowy standard rachunkowości i sprawozdawczości (wydanie poprawione)* (*The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)*), Światowy Instytut Zasobów i Światowa Rada Biznesu dla Zrównoważonego Rozwoju.



Załącznik 1. Tabele zawierające współczynniki zamiany jednostek oraz wskaźniki emisji zgodne z zasadami IPCC

Tabela A. Przeliczanie podstawowych jednostek

Na Z	TJ	Mtoe	GWh	MWh
	pomnóż przez			
TJ	1	2.388×10^{-5}	0.2778	277.8
Mtoe	4.1868×10^4	1	11630	11630000
GWh	3.6	8.6×10^{-5}	1	1000
MWh	0.0036	8.6×10^{-8}	0.001	1

Kalkulator jednostek można znaleźć na stronie internetowej Międzynarodowej Agencji Energetycznej:

- <http://www.iea.org/stats/unit.asp>.

Tabela B. Przeliczenie wartości opałowej paliw z jednostek masy na jednostki energii (IPCC, 2006)

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa netto [TJ/Gg]	Wartość opałowa netto [MWh/t]
Ropa naftowa	42.3	11.8
Orimulsja (emulsja wody z ropą)	27.5	7.6
Gazolina (NGL)	44.2	12.3
Benzyna silnikowa	44.3	12.3
Benzyna lotnicza	44.3	12.3
Benzyna do silników odrzutowych	44.3	12.3
Kerozyna do silników odrzutowych	44.1	12.3
Pozostała kerozyna	43.8	12.2
Olej łupkowy	38.1	10.6
Olej napędowy	43.0	11.9
Ciężki olej opałowy	40.4	11.2
LPG	47.3	13.1
Etan	46.4	12.9
Ciężka benzyna	44.5	12.4
Bitum	40.2	11.2
Smary	40.2	11.2
Koks naftowy	32.5	9.0
Półprodukty ropy	43.0	11.9
Gaz rafineryjny	49.5	13.8
Parafiny	40.2	11.2
Benzyna lakowa i SBP	40.2	11.2
Inne produkty naftowe	40.2	11.2
Antracyt	26.7	7.4
Węgiel koksujący	28.2	7.8
Pozostały węgiel bitumiczny	25.8	7.2
Węgiel subbitumiczny	18.9	5.3
Węgiel brunatny	11.9	3.3

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa netto [TJ/Gg]	Wartość opałowa netto [MWh/t]
Łupki naftowe i piaski roponośne	8.9	2.5
Brykiety z węgla brunatnego	20.7	5.8
Paliwo brykietowane	20.7	5.8
Koks z koksowni oraz koks z węgla brunatnego	28.2	7.8
Koks gazowniczy	28.2	7.8
Smoła węglowa	28.0	7.8
Gaz z gazowni	38.7	10.8
Gaz koksowniczy	38.7	10.8
Gaz wielkopiecowy	2.47	0.7
Gaz z tlenowych pieców stalowniczych	7.06	2.0
Gaz ziemny	48.0	13.3
Odpady komunalne (z wyłączeniem biomasy)	10.0	2.8
Olej odpadowy	40.2	11.2
Torf	9.76	2.7

Tabela C. Wskaźniki emisji CO₂ dla poszczególnych rodzajów paliw (IPCC, 2006)

Rodzaj paliwa	Wskaźnik emisji CO ₂ [kg/TJ]	Wskaźnik emisji CO ₂ [t/MWh]
Ropa naftowa	73 300	0.264
Orimulsja (emulsja wody z ropą)	77 000	0.277
Gazolina (NGL)	64 200	0.231
Benzyna silnikowa	69 300	0.249
Benzyna lotnicza	70 000	0.252
Benzyna do silników odrzutowych	70 000	0.252
Kerozyna do silników odrzutowych	71 500	0.257
Pozostała kerozyna	71 900	0.259
Olej łupkowy	73 300	0.264
Olej napędowy	74 100	0.267
Ciężki olej opałowy	77 400	0.279
LPG	63 100	0.227
Etan	61 600	0.222
Ciężka benzyna	73 300	0.264
Bitum	80 700	0.291
Smary	73 300	0.264
Koks naftowy	97 500	0.351
Półprodukty ropy	73 300	0.264
Gaz rafineryjny	57 600	0.207
Parafiny	73 300	0.264
Benzyna lakowa i SPB	73 300	0.264
Inne produkty naftowe	73 300	0.264
Antracyt	98 300	0.354
Węgiel koksujący	94 600	0.341
Pozostały węgiel bitumiczny	94 600	0.341
Węgiel subbitumiczny	96 100	0.346
Węgiel brunatny	101 000	0.364
Łupki naftowe i piaski roponośne	107 000	0.385
Brykiety z węgla brunatnego	97 500	0.351
Paliwo brykietowane	97 500	0.351
Koks z koksowni oraz koks z węgla brunatnego	107 000	0.385
Koks gazowniczy	107 000	0.385
Smoła węglowa	80 700	0.291
Gaz z gazowni	44 400	0.160
Gaz koksowniczy	44 400	0.160
Gaz wielkopiecowy	260 000	0.936
Gaz z tlenowych pieców stalowniczych	182 000	0.655
Gaz ziemny	56 100	0.202
Odpady komunalne (z wyłączeniem biomasy)	91 700	0.330
Odpady przemysłowe	143 000	0.515
Olej odpadowy	73 300	0.264
Torf	106 000	0.382



Załącznik 2. Szablon planu działań na rzecz zrównoważonej energii – tabele dotyczące bazowej inwentaryzacji emisji

WYJŚCIOWA INWENTARYZACJA EMISJI

1) Rok inwentaryzacji

W przypadku sygnatariuszy Porozumienia obliczających emisję CO2 na mieszkańca, należy sprecyzować tutaj liczbę mieszkańców w roku inwentaryzacji:

2) Współczynnik emisji

Należy zaznaczyć odpowiednie pole wyboru:

☐☐

Standardowe współczynniki emisji, zgodne z zasadami IPCC

Jednostka zgłaszania emisji

Należy zaznaczyć odpowiednie pole wyboru:

☐☐

Współczynniki LCA (ocena cyklu życia)

Emisje CO2

Emisje ekwiwalentu CO2

3) Główne wyniki wyjściowej inwentaryzacji emisji

Objaśnienia kolorów i symboli:

Komórki zielone to pola obowiązkowe

Szarych pól nie można edytować

A. Końcowe zużycie energii

Należy zauważyć, że jako separatora dziesiętnego używa się kropki (.). Separatory tysięcy nie są dozwolone.

Kategoria	Emisje CO2 (t)/emisje ekwiwalentu CO2 (t)													Razem	
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Gaz ziemny	Gaz ciekły	Oil opałowy	Oil napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Oil roślinny	Inna biomasa	Śloneczna ciepła	Geotermiczna
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:															
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne															
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)															
Budynki mieszkalne															
Komunalne oświetlenie publiczne															
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE – ETS)															
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem															
TRANSPORT:															
Tabor gminny															
Transport publiczny															
Transport prywatny i komercyjny															
Transport razem															
Razem															

Odnosne współczynniki emisji CO2 [t./MWh]	
Współczynnik emisji CO2 dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [t./MWh]	

B. Emisje CO2 lub ekwiwalentu CO2

Należy zauważyć, że jako separatora dziesiętnego używa się kropki (.). Separatory tysięcy nie są dozwolone.

Kategoria	Emisje CO2 (t)/emisje ekwiwalentu CO2 [t]													Razem
	Energia elektryczna	Ciepło/chłód	Paliwa kopalne					Energia odnawialna					Geotermiczna	
			Gaz ziemny	Gaz ciekły	Oil opałowy	Oil napędowy	Benzyna	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Inne paliwa kopalne	Biopaliwo	Oil roślinny		
BUDYNKI, WYPOSAŻENIE/URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ:														
Budynki, wyposażenie/urządzenia komunalne														
Budynki, wyposażenie/urządzenia usługowe (niekomunalne)														
Budynki mieszkalne														
Komunalne oświetlenie publiczne														
Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE – ETS)														
Budynki, wyposażenie/urządzenia i przemysł razem														
TRANSPORT:														
Tabor gminny														
Transport publiczny														
Transport prywatny i komercyjny														
Transport razem														
INNE:														
Gospodarowanie odpadami														
Gospodarowanie ściekami														
Tutaj należy wpisać inne emisje														
Razem														
Odkośne współczynniki emisji CO2 [t/MWh]														
Współczynnik emisji CO2 dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [t/MWh]														

C. Lokalne wytwarzanie energii elektrycznej i odnośne emisje CO2

Należy zauważyć, że jako separatora dziesiętnego używa się kropki (.). Separatory tysięcy nie są dozwolone.

Energia elektryczna wytwarzana lokalnie (z wyjątkiem zakładów ETS oraz wszystkich zakładów/ jednostek > 20 MW)	Energia elektryczna wytwarzana lokalnie (MWh)	Nakład nośników energii [MWh]											Emisje CO2/ekw. CO2 (t)	Odkośne współczynniki emisji CO2 dla wytwarzania energii elektrycznej [t./MWh]
		Paliwa kopalne												
		Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Para	Odpady	Olej roślinny	Inna biomasa	Inne źródła odnawialne	Inne		
Energia wiatru														
Energia hydroelektryczna														
Fotowoltaiczna														
Kogeneracja														
Inne														
Należy podać:														
Razem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

D. Lokalne wytwarzanie ciepła/ chłodu (ciepłownictwo/ chłodnictwo komunalne, instalacje kogeneracji...) i odnośne emisje CO2

Należy zauważyć, że jako separatora dziesiętnego używa się kropki (.). Separatory tysięcy nie są dozwolone.

Lokalnie wytwarzane ciepło/ chłód	Lokalnie wytwarzane ciepło/ chłód (MWh)	Nakład nośników energii [MWh]										Emisje CO2/ekw. CO2 (t)	Odkośne współczynniki emisji CO2 dla wytwarzania ciepła/ chłodu [t/MWh]
		Paliwa kopalne						Olej roślinny	Inna biomasa	Inne źródła odnawialne	Inne		
		Gaz ziemny	Gaz ciekły	Olej opałowy	Węgiel brunatny	Węgiel kamienny	Odpady						
Kogeneracja													
Ciepłownie miejskie													
Inne													
Należy podać:													
Razem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CZĘŚĆ III

Środki techniczne ukierunkowane na poprawę efektywności energetycznej i wykorzystanie energii odnawialnej





Wprowadzenie

Niniejszy rozdział ma na celu zaprezentowanie wybranych środków technicznych, których wdrożenie pozwoli na poprawę efektywności wykorzystania energii oraz ograniczenie zależności od paliw kopalnych poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Wszystkie środki przedstawione w rozdziale zostały przetestowane i z powodzeniem wdrożone w kilkunastu miastach europejskich.

Jak łatwo zauważyć, poszczególne środki nie zostały opisane bardzo szczegółowo. W każdym rozdziale podano jednak zbiór materiałów źródłowych i linków do bardziej konkretnych dokumentów pochodzących z rzetelnych źródeł.

Środki zaproponowane w rozdziale można wprowadzić w sektorze budowlanym, usług publicznych oraz przemysłowym. Sektory te odpowiadają za około 65% całkowitego zużycia energii na terenie Unii Europejskiej¹. Środki, które można wdrożyć w sektorze transportu odpowiadającym za kolejne 31% całkowitego zużycia energii, omówiono w części I Poradnika.

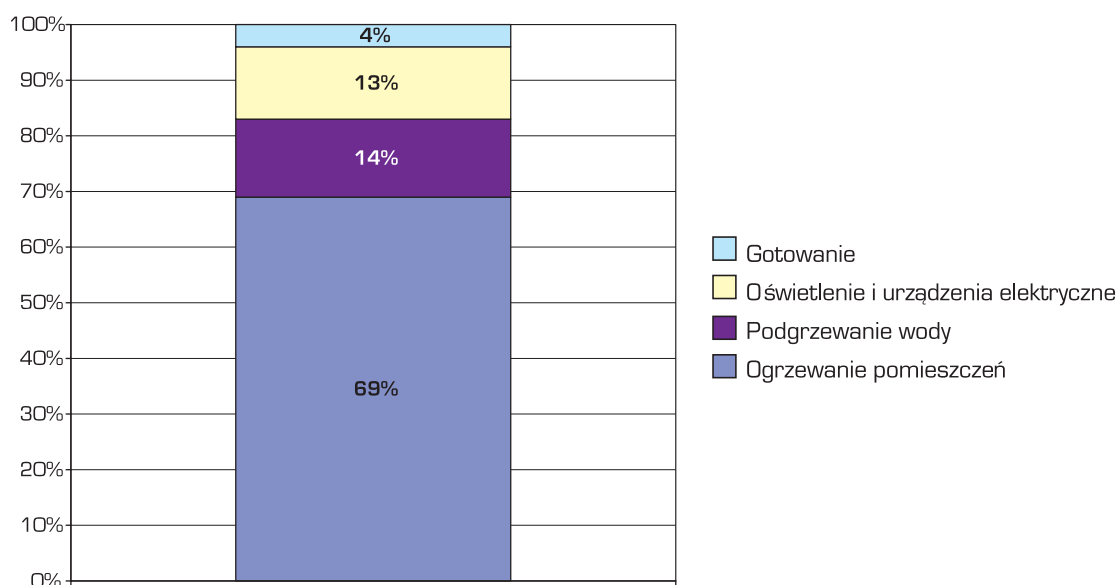
Niektóre dysponujące szerszą wiedzą i doświadczeniem w zakresie zarządzania energią miasta prawdopodobnie uznają zawarte tu wskazówki za oczywiste. Wierzimy jednak, że nawet one znajdą w tej części jakieś przydatne środki lub materiały źródłowe, które pomogą im wykroczyć poza cele określone w Porozumieniu Burmistrzów.

1 *Energia i transport w UE w liczbach – 2009*, Komisja Europejska – DG TREN.



Rozdział 1. Budynki¹

Na terenie Unii Europejskiej zapotrzebowanie na energię w budynkach odpowiada za 40% całkowitego końcowego zużycia energii. Wysoki udział tego sektora w ogólnym zużyciu, jak również związany z nim wysoki potencjał oszczędności energii² oznaczają, że powinien on zostać uznany przez samorządy lokalne za priorytetowy, jeżeli chodzi o wdrażanie rozwiązań mających pozwolić na osiągnięcie założonego celu.



Rys. 4. Zużycie energii w gospodarstwach domowych w krajach UE-27 (2005) – Źródło: baza danych Odyssee

Zapotrzebowanie na energię w budynkach zależy od szeregu parametrów związanych z ich konstrukcją i wykorzystaniem. Wśród zmiennych, w odniesieniu do których warto podjąć działania ukierunkowane na ograniczenie zużycia energii, wymienić można następujące:

- geometria budynku;
- ocieplenie oraz rozkład funkcjonalny budynku;
- wyposażenie, w tym rodzaj grzejników, klimatyzatorów i oświetlenia;
- sposoby użytkowania;
- orientacja budynku.

1 Pełne podsumowanie prawodawstwa UE w tym zakresie można znaleźć pod adresem: http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_en.htm.

2 Więcej informacji można znaleźć w dokumencie *Analiza koncepcji energetycznych Concerto oraz wytyczne dotyczące całościowego podejścia do budynku* [Analysis of Concerto Energy concepts and guidelines for a whole building approach] dostępnym pod adresem: http://www.ecocity-project.eu/PDF/D-2-3-1-1_Concerto_Energyconcepts_Final.pdf.

Kluczowym instrumentem regulacyjnym, który ma na celu poprawę charakterystyki energetycznej sektora budowlanego, jest Dyrektywa 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Dyrektywa ta została niedawno znowelizowana. Więcej informacji na temat głównych wprowadzonych zmian można znaleźć w Załączniku 1.

1.1. Szczegółowe rozważania dotyczące różnych typów budynków

1.1.1. Nowe budynki

Zwykle nowe budynki nie będą poddawane większym pracom modernizacyjnym przez okres 30–50 lat. W związku z tym wybory dokonane na etapie projektowania będą miały decydujący wpływ na ich charakterystykę energetyczną przez bardzo długi czas. Dlatego też, aby ograniczyć zużycie energii w długim okresie, należy upewnić się, że nowe budynki są budowane w zgodzie z najwyższymi standardami efektywności energetycznej, a wymiar energetyczny jest uwzględniany na etapie planowania budowy i projektowania nowych budynków tak wcześnie, jak to tylko możliwe.

Zużycie energii w nowych budynkach można zoptymalizować wykorzystując nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (ICT). Termin „inteligentne budynki” odnosi się do bardziej efektywnych budynków, podczas których projektowania, budowy i użytkowania zintegrowane zostały technologie ICT, takie jak System Zarządzania Budynkiem (BMS), który steruje ogrzewaniem, chłodzeniem, wentylacją czy oświetleniem odpowiednio do potrzeb użytkowników, czy też oprogramowanie, które wyłącza wszystkie komputery i monitory, gdy wszyscy pójdą już do domu. System Zarządzania Budynkiem (BMS) można wykorzystać do zbierania danych, które pozwolą zidentyfikować dodatkowe możliwości poprawy efektywności.

Należy zauważyć, że jeżeli nawet kwestia efektywności energetycznej została wzięta pod uwagę już na samym początku, rzeczywista charakterystyka energetyczna budynku może zostać pogorszona, jeżeli budowniczcy będą odbiegać od planów lub jeżeli użytkownicy budynku nie będą obsługiwać BMS zgodnie z wytycznymi. Zakładając, że budynek został zaprojektowany i wybudowany zgodnie z przyjętymi wymogami, jego nieuważny odbiór (brak upewnienia się, że wszystkie systemy funkcjonują prawidłowo), ciągła zmiana użytkowania lub słaba obsługa techniczna mogą znacząco pogorszyć efektywność jakiegokolwiek BMS. Aby wpłynąć na zmianę zachowań, zorganizuj szkolenie dla zarządców budynków oraz przekazuj informacje ich użytkownikom za pomocą prostych urządzeń, takich jak inteligentne liczniki lub interfejsy.

W przypadku wszystkich typów budynków omówionych w tym podrozdziale w celu poprawy charakterystyki energetycznej można wykorzystać system ESCO, tj. zawrzeć kontrakt z firmą usług energetycznych (ESCO, ang. *Energy Services Company*). System ten został szerzej omówiony w części I Poradnika (*Jak opracować Plan działań na rzecz zrównoważonej energii?*), w rozdziale dotyczącym finansowania.

1.1.2. Istniejące budynki poddawane renowacji

Renowacja budynku stanowi idealną okazję do poprawy jego charakterystyki energetycznej. Co roku renowacji poddawane jest średnio od 1,5% do 3% zasobów budowlanych. Jeżeli więc podczas takich renowacji zastosowane zostaną standardy efektywności energetycznej, w ciągu kilku lat charakterystyka energetyczna całości zasobów budowlanych powinna ulec odpowiedniej poprawie.

Ta podstawowa prawda znalazła wyraz w *Dyrektywie w sprawie charakterystyki energetycznej budynków*, zgodnie z którą państwa członkowskie UE mają wprowadzić minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej dla budynków podlegających większej renowacji. Podobnie jak w przypadku nowych budynków, władze lokalne mogą odegrać istotną rolę w poprawie efektywności energetycznej remontowanych budynków.

Zaleca się, aby rozpatrując większe inwestycje lub renowacje wykonać audyt energetyczny, który pozwoli zidentyfikować najlepsze opcje, umożliwiając w ten sposób ograniczenie zużycia energii i przygotowanie planu inwestycyjnego. Inwestycje mogą ograniczać się do wybranego elementu budynku (wymiana nieefektywnego kotła) lub mogą wiązać się z całkowitą renowacją budynku (obejmującą renowację powierzchni zewnętrznej, okien ...). Ważne, aby inwestycje były planowane w odpowiedni sposób (np. w pierwszej kolejności ograniczone zostaje zapotrzebowanie na ciepło poprzez renowację powierzchni zewnętrznej, a dopiero później zainstalowany zostaje efektywny system grzewczy; w przeciwnym wypadku system grzewczy może zostać niewłaściwie zwymiarowany, co będzie skutkowało zbyt wysokimi kosztami inwestycyjnymi, zmniejszoną efektywnością i wyższym zużyciem energii).

1.1.3. Budynki publiczne

Pod pojęciem budynków publicznych rozumiemy budynki będące własnością lokalnej, regionalnej, krajowej lub europejskiej administracji publicznej lub przez nią zarządzane/kontrolowane.

Największą kontrolę samorząd lokalny ma budynkami stanowiącymi jego własność lub przez niego zarządzanymi/kontrolowanymi. Dlatego też oczekuje się, że wprowadzi on w nich wzorcowe środki poprawy charakterystyki energetycznej.

Planując budowę nowych budynków lub renowację istniejących władze lokalne powinny przyjąć najwyższe możliwe standardy energetyczne oraz upewnić się, że wymiar energetyczny stanowi ważną część projektu. Wymogi lub kryteria dotyczące charakterystyki energetycznej powinny znaleźć zastosowanie podczas wszystkich przetargów związanych z budową lub renowacją budynków (zob. punkt dotyczący strategii zamówień publicznych w części I Poradnika).

Istnieją w tym obszarze różne możliwości, które można ze sobą łączyć:

- Odnieść się do ogólnych norm dotyczących charakterystyki energetycznej istniejących na szczeblu krajowym/regionalnym³ oraz nałożyć wyraźne minimalne wymagania w tym zakresie (np. wyrażone w kWh/m²/rok, odnoszące się do standardów budynku pasywnego, zero-energetycznego ...). W ten sposób pozostawisz projektantom budynków wiele możliwości osiągnięcia założonych celów (zakładając że wiedzą, jak to zrobić). Zasadniczo architekci oraz projektanci budynków powinni być zaznajomieni z tymi normami, gdyż są one stosowane na terenie całego kraju/regionu.
- Wprowadź wymagania w zakresie produkcji energii ze źródeł odnawialnych.
- Poproś o studium energetyczne, zawierające analizę wszystkich głównych rozwiązań pozwalających na ograniczenie zużycia energii, wraz z ich kosztami i korzyściami (niższe rachunki za energię, wyższy komfort ...).

3 W kontekście *Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (2002/91/WE)* wszystkie państwa członkowskie UE są zobowiązane do przyjęcia metodologii wyliczania/pomiaru charakterystyki energetycznej budynków oraz wprowadzenia minimalnych wymagań w tym zakresie.

- Uwzględnij przewidywane zużycie energii w budynku jako jedno z kryteriów wyboru ofert. W tym przypadku zużycie energii powinno być liczone według jasnych i zrozumiałych reguł. Warto wprowadzić przejrzystą punktację (np: 0 kWh/m² = 10 punktów; 100 kWh/m² i powyżej = 0 punktów).
- Uwzględnij koszty związane ze zużyciem energii, które zostaną poniesione w okresie kolejnych 20–30 lat, jako jedno z kryteriów kosztowych stosowanych podczas wyboru ofert (nie bierz pod uwagę jedynie samych kosztów budowlanych). W tym przypadku konieczne jest przyjęcie odpowiednich założeń dotyczących przyszłych cen energii i wyliczenie zużycia energii według jasnych i zrozumiałych reguł.

1.1.4. Budynki historyczne⁴

W przypadku budynków, które posiadają wartość historyczną (lub kulturalną, estetyczną ...), sytuacja jest bardziej skomplikowana. Niektóre z nich mogą podlegać ochronie prawnej, w związku z czym możliwości poprawy ich efektywności energetycznej mogą być ograniczone. Każda gmina sama musi ustalić odpowiednią równowagę pomiędzy ochroną swojego dziedzictwa budowlanego a ogólną poprawą charakterystyki energetycznej zasobów budowlanych. Nie ma tu idealnego rozwiązania, lecz połączenie elastyczności i kreatywności może pomóc w osiągnięciu odpowiedniego kompromisu.

1.2. Poprawa powierzchni zewnętrznej budynku

Ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń odpowiadają za niemal 70%⁵ całkowitego zużycia energii w budynkach w Europie. Dlatego też efektywne działania mające na celu ograniczenie zysków i strat energii w tym obszarze będą miały znaczący wpływ na ograniczenie emisji CO₂. Straty energii przez powierzchnię zewnętrzną budynku można zredukować wprowadzając usprawnienia w następujących obszarach:

Kształt i orientacja budynku

Kształt i orientacja budynku odgrywają istotną rolę z punktu widzenia jego ogrzewania, chłodzenia oraz oświetlania. Odpowiednia orientacja pozwala ograniczyć stosowanie konwencjonalnej klimatyzacji lub ogrzewania.

Jako że redukcja zużycia energii wskutek odpowiedniej geometrii budynku może sięgnąć 15%, podczas projektowania i budowy nowych budynków należy szczegółowo przeanalizować stosunek pomiędzy jego szerokością, długością i wysokością, jak również jego powiązanie z orientacją⁶ i udziałem powierzchni oszklonych. Ponieważ zużycie energii przez systemy grzewcze i chłodzące oraz oświetlenie jest związane z ilością promieniowania zebranego przez budynek, na etapie planowania miejskiego należy przeanalizować również taki parametr jak szerokość ulic.

4 Więcej informacji można znaleźć w dokumencie pt. „Energia a budynki historyczne: rekomendacje dotyczące poprawy charakterystyki energetycznej” opracowanym przez Szwajcarskie Federalne Biuro ds. Energii. Dokument ten można pobrać w trzech wersjach językowych (francuska, niemiecka, włoska) na stronie: <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=fr&msg-id=28129>.

5 Baza danych ODYSSEE: www.odyssee-indicators.org.

6 A. Yezioro, *Zalecenia projektowe dotyczące odpowiedniego nasłonecznienia placów miejskich (Design guidelines for appropriate insolation of urban squares)*, Renewable Energy 31 (2006), s. 1011–1023.

Powierzchnie szklane

Odpowiedni wybór powierzchni szklanych ma zasadnicze znaczenie, jako że zyski i straty energii są w ich przypadku cztery do pięciu razy wyższe niż w przypadku pozostałych powierzchni. Wybierając przeszklenia należy wziąć pod uwagę zarówno ilość dostarczanego światła dziennego, jak i możliwe zyski z przenikania promieniowania słonecznego lub ochronę przed nim.

Typową przenikalność cieplną okien z pojedynczą szybą wynoszącą $4,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ można ograniczyć do $2,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (co oznacza ponad 40% redukcję zużycia energii na m^2 powierzchni szklanej w związku z przenikaniem ciepła) zastępując je oknami o podwójnych szybach, z przestrzenią międzyszybową wypełnioną powietrzem. Przenikalność cieplną można jeszcze bardziej ograniczyć stosując podwójne szyby niskoemisyjne wypełnione argonem (do $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$) lub szyby potrójne (do $0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$). Aby wybrać najbardziej odpowiednie przeszklenia lub system okienny, należy wziąć pod uwagę także współczynnik całkowitej przepuszczalności promieniowania słonecznego (wartość g)⁷.

Wymiany powierzchni szklanych można uniknąć stosując powłokę niskoemisyjną, którą można ręcznie nałożyć na okno. Rozwiązanie to jest mniej kosztowne niż wymiana oszklenia, lecz jednocześnie pozwala na osiągnięcie niższych efektów energetycznych i ma krótszą żywotność.

Ramy

Przenikalność cieplna ram wpływa na ogólną przenikalność cieplną okien proporcjonalnie do stosunku powierzchni ram do powierzchni szklanej okna. Ponieważ zwykle powierzchnia ram stanowi 15-35% całkowitej powierzchni okna, zyski i straty energii z nimi związane nie są bez znaczenia. W nowych typach izolowanych ram straty ciepła zostały ograniczone przy pomocy zintegrowanych części konstrukcji, które eliminują mostki termiczne.

Z uwagi na wysoką przewodność cieplną materiałów metalowych ramy plastikowe i drewniane zawsze mają lepszą charakterystykę termiczną, nawet jeżeli nowe ramy metalowe z przekładką termiczną mogą stanowić dobry, efektywny kosztowo kompromis.

Przenikalność cieplna ścian

Przenikalność cieplną ścian można ograniczyć stosując odpowiednią izolację. Zwykle następuje to poprzez zamontowanie dodatkowej płyty lub powłoki z materiału izolacyjnego. Do najczęściej stosowanych w budownictwie materiałów izolacyjnych należą: włókno szklane, pianka poliuretanowa, pianka polistyrenowa, włókno celulozowe oraz wełna skalna.

Materiał	Przewodność cieplna – $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Włókno szklane	0,050
Pianka poliuretanowa	0,024
Pianka polistyrenowa	0,033
Włókno celulozowe	0,040
Wełna skalna	0,040

7 Współczynnik całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego (tzw. *wartość g* lub *solar factor*) informuje, jaka część energii promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię zostaje przepuszczona do wnętrza budynku. Niskie wartości współczynnika oznaczają niższe zyski słoneczne.

W połączeniu z izolacją często stosowana jest także przegroda paroszczelna, gdyż gradient termiczny wytworzony przez izolację może skutkować kondensacją pary, która może zniszczyć izolację i/lub spowodować wzrost pleśni.

Urządzenia i elementy zacieniające

Aby ograniczyć zapotrzebowanie mocy chłodniczej poprzez zmniejszenie przenikania promieniowania słonecznego, można wykorzystać różnego rodzaju urządzenia i elementy zacieniające. Poniżej przedstawiono i sklasyfikowano różne ich typy:

- **Urządzenia ruchome** – ich zaletą jest to, że mogą być sterowane ręcznie lub automatycznie, dostosowując się do położenia słońca oraz innych parametrów środowiskowych.
- **Zasłony wewnętrzne** – są bardzo rozpowszechnione i łatwo je zamontować. Chronią przed słońcem oraz pomagają kontrolować poziom oraz równomierność oświetlenia. Zwykle są natomiast nieefektywne, jeżeli chodzi o zmniejszenie obciążenia cieplnego w okresie letnim, jako że promieniowanie – gdy już się do dostanie do wnętrza pomieszczenia – jest tam zatrzymywane.
- **Zasłony zewnętrzne** – ich zaletą jest to, że powstrzymują promieniowanie słoneczne przed przeniknięciem do pomieszczenia. Z tego powodu montaż zasłon zewnętrznych stanowi efektywną strategię kontroli nasłonecznienia.
- **Markizy** – są stosunkowo rozpowszechnione na obszarach o gorącym klimacie. Ich główną zaletą jest to, że jeżeli zostaną prawidłowo ustawione, będą wpuszczały promieniowanie bezpośrednie zimą, gdy Słońce jest nisko, oraz blokowały je latem. Głównym ograniczeniem ich wykorzystania jest to, że są odpowiednie jedynie dla okien wychodzących na południe.
- **Moduły fotowoltaiczne** – ich integracja z budynkiem daje możliwość uniknięcia przenikania promieniowania słonecznego przy jednoczesnej produkcji energii elektrycznej z odnawialnego źródła.

Unikanie infiltracji powietrza

W strefach klimatycznych charakteryzujących się znacznym zapotrzebowaniem na ogrzewanie redukcja infiltracji powietrza może pozwolić na wykorzystanie nawet do 20% potencjału oszczędności energii. Słabe punkty stanowią zwykle okna i drzwi, które w związku z tym powinny być odpowiednio zaprojektowane. Dlatego też zaleca się wykonanie testu szczelności, który pozwoli na wykrycie wszelkich niekontrolowanych przepływów powietrza przez budynek, a w efekcie na ustrzeżenie się przed nimi. Aby zapewnić należyłą jakość powietrza wewnątrz budynku, niezbędny jest odpowiedni system wentylacji.

1.3. Inne środki, które można zastosować w budynkach

Poniżej zaprezentowano kilka prostych środków, które pozwolą ograniczyć zużycie energii:

- **Zmiana zachowań:** odpowiednie zachowanie⁸ użytkowników budynków także może generować znaczące oszczędności energii. W celu pozyskania ich wsparcia można organizować kampanie informacyjne i motywacyjne. W takich przy-

⁸ Więcej informacji na temat zmiany zachowań można znaleźć w rozdziale 7.

padkach ważne jest, by dobry przykład dały władze lokalne oraz podmioty, które zarządzają budynkami. Dobrym sposobem na zmotywowanie do działania może być podział uzyskanych oszczędności pomiędzy użytkowników budynków a samorząd lokalny/podmiot zarządzający.

Przykład:

W październiku 1994 roku stwierdzono, iż szkoły w Hamburgu zużywają zdecydowanie za dużo energii. Aby zachęcić społeczność szkolną do jej oszczędzania, w wybranych placówkach rozpoczęto realizację projektu o nazwie „Pół na pół”.

Kluczowym elementem projektu „Pół na pół”⁹ jest system zachęt finansowych, który umożliwia szkołom udział w oszczędnościach osiągniętych dzięki ograniczeniu przez nie kosztów zużycia energii i wody. Pięćdziesiąt procent zaoszczędzonych pieniędzy zostaje zwrócone szkole, która może je zainwestować np. w nowe energooszczędne urządzenia, wyposażenie, materiały edukacyjne czy też przeznaczyć na dodatkowe zajęcia. Przykładowo szkoła w dzielnicy Blankenese za pieniądze zaoszczędzone na zużyciu energii zakupiła i zainstalowała panele słoneczne.

- Zarządzanie budynkiem: duże oszczędności można osiągnąć dzięki bardzo prostym działaniom związanym z właściwym użytkowaniem i zarządzaniem instalacjami technicznymi. Chodzi tutaj np. o upewnienie się, że ogrzewanie jest wyłączane na okres weekendów i przerw wakacyjnych, upewnienie się, że oświetlenie jest wyłączane po zakończeniu pracy, precyzyjną regulację pracy systemu grzewczego/chłodniczego czy ustawienie odpowiednich progów temperaturowych włączania ogrzewania i chłodzenia. W przypadku prostych budynków realizację tych zadań można powierzyć jednej osobie – technikowi lub kierownikowi ds. energii. W przypadku budynków złożonych niezbędna natomiast może okazać się pomoc wyspecjalizowanej firmy. Dlatego też może być konieczne odnowienie lub podpisanie nowej umowy z kompetentną firmą obsługową, zawierającą odpowiednie wymagania w zakresie charakterystyki energetycznej. Należy mieć świadomość, że sposób, w jaki została sporządzona umowa, może znacząco wpłynąć na motywację takiej firmy do efektywnego poszukiwania sposobów na ograniczenie zużycia energii.
- Monitoring: wprowadzenie systemu dziennego/tygodniowego/miesięcznego monitoringu zużycia energii w głównych budynkach/instalacjach pozwoli na identyfikację odchyleń od normy i natychmiastowe podjęcie działań korekcyjnych. Istnieją określone narzędzia i oprogramowanie służące od tego celu.
- *Retro-commissioning*¹⁰: ten angielski termin oznacza adaptację i regulację instalacji technicznych zgodnie z bieżącymi sposobami użytkowania i wymaganiami

9 Ten sam schemat jest wykorzystywany w projekcie pn. Euronet 50/50 (współfinansowanym z programu Inteligentna Energia dla Europy), realizowanym w okresie od maja 2009 r. do maja 2012 r. Więcej informacji na stronie <http://www.euronet50-50.eu/index.php/>.

10 *Poradnik dotyczący efektywnego wykorzystania energii w istniejących budynkach komercyjnych: uzasadnienie biznesowe dla właścicieli i zarządców budynków (Energy Efficiency Guide for Existing Commercial Buildings: The Business Case for Building Owners and Managers)*, opublikowany przez ASHRAE.

właściciela (zapewnienie prawidłowego funkcjonowania urządzeń, poprawa jakości powietrza wewnątrz budynku, wydłużenie żywotności wyposażenia, ulepszenie obsługi konserwatorskiej ...). Małe inwestycje związane z kontrolą i regulacją instalacji technicznych mogą generować bardzo duże oszczędności. Wśród nich wymienić można: montaż detektora lub mechanizmu zegarowego regulującego oświetlenie lub wentylację, montaż zaworów termostatycznych na kaloryferach, wprowadzenie prostego lecz efektywnego systemu regulacji ogrzewania, chłodzenia i wentylacji itp.

- Obsługa techniczna: także odpowiednia obsługa techniczna systemów HVAC może niskim kosztem ograniczyć ich zużycie energii.
- W miejscach o chłodnym klimacie warto zastosować strategie pasywnego ogrzewania słonecznego, które pozwolą zmniejszyć zapotrzebowanie na moc cieplną. Dla kontrastu, budynki położone w miejscach o ciepłym klimacie będą wymagały aktywnej ochrony przed promieniowaniem słonecznym, aby zminimalizować zapotrzebowanie na moc chłodniczą. Należy także przestudiować charakterystyczne dla danego miejsca zachowanie wiatru, aby w projekcie budynku uwzględnić strategie wentylacji naturalnej.
- Zyski ciepła związane z obecnością użytkowników budynku, oświetleniem oraz sprzętem elektrycznym zależą m.in. od lokalizacji oraz rodzaju i intensywności rozwijanej działalności. Dlatego też już na wczesnym etapie planowania projektu należy wyliczyć przewidywane zyski ciepła z tych źródeł dla poszczególnych przestrzeni. W niektórych przypadkach, jak np. w przypadku budynków magazynowych lub innych obszarów o względnie niewielkiej liczbie użytkowników i ograniczonej liczbie urządzeń elektrycznych, zyski te będą miały drugorzędne znaczenie. W innych przypadkach, np. w budynkach biurowych czy restauracjach, występowanie dużych i trwałych wewnętrznych zysków ciepła może być decydującym czynnikiem, który należy uwzględnić podczas projektowania systemów HVAC (systemy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji). Systemy te będą odgrywały istotną rolę w regulacji pracy instalacji grzewczych zimą i klimatyzacji latem. Rekomenduje się odzysk ciepła z tego typu budynków jako jeden ze środków efektywności energetycznej.
- Dokonując oceny potrzeb oświetleniowych budynku należy osobno przeanalizować wszystkie pomieszczenia, zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. W zależności od planowanego sposobu użytkowania, częstotliwości użytkowania oraz warunków fizycznych tych przestrzeni instalacje oświetleniowe będzie trzeba zaprojektować w różny sposób. Projektując systemy oświetleniowe charakteryzujące się niskim zużyciem energii wykorzystuje się często naturalne oświetlenie, efektywne systemy oświetlenia elektrycznego czy różnego rodzaju zintegrowane czujniki umożliwiające sterowanie oświetleniem. Wskaźniki efektywności dla energooszczędnych żarówek zostały przedstawione w dalszej części tego Poradnika.
- Aspektem, który również warto wziąć pod uwagę, są godziny pracy/użytkowania budynku. Najbardziej energochłonne typy budynków to te, które są stale użytkowane, np. szpitale. W takich budynkach równowaga pomiędzy ogrzewaniem a usuwaniem ciepła (chłodzeniem) może być znacząco odmienna niż w przypadku budynków biurowych, które są użytkowane jedynie w określonych

godzinach. Na przykład całodobowe generowanie ciepła przez oświetlenie, ludzi i wyposażenie przyczyni się do znacznego zmniejszenia ilości zużywanej energii grzewczej, a nawet może uzasadnić wprowadzenie zmiany w systemie ogrzewania. Intensywne korzystanie z budynku zwiększa też zapotrzebowanie na odpowiednio regulowane, wysokoefektywne systemy oświetleniowe. Długie godziny pracy/użytkowania budynku mogą także podnieść efektywność kosztową niskoenergetycznych strategii projektowych. Dla kontrastu podczas projektowania budynków, które będą użytkowane jedynie w określonych godzinach, należy wziąć pod uwagę ich ograniczone wykorzystanie.

Większość spośród wyżej wymienionych środków, wraz z produkcją energii ze źródeł odnawialnych, często znajduje zastosowanie w tzw. budynkach niskoenergetycznych (przykłady: budynek WWF w Zeist czy budynek Holenderskiego Ministerstwa Finansów w Hadze). Potencjał oszczędności energii w przypadku tego typu budynków sięga 60–70%.



Rozdział 2. Oświetlenie¹

2.1. Oświetlenie budynków mieszkalnych i użytkowych

W zależności od stanu wyjściowego instalacji najbardziej efektywne kosztowo i energetycznie rozwiązanie może się okazać inne w przypadku prostej zmiany źródeł światła (lamp), a inne w sytuacji montażu nowej instalacji. W pierwszym przypadku zachowane zostaną pierwotne oprawy oświetleniowe, a wymianie ulegną jedynie źródła światła (lampy). W drugim przypadku projektanci muszą wziąć pod uwagę zastosowanie oświetlenia. Jako efekt uboczny podniesienia energooszczędności oświetlenia projektanci powinni uwzględnić redukcję zapotrzebowania na moc chłodniczą wskutek zmniejszenia ilości ciepła emitowanego przez żarówki.

Zmiana źródeł światła

Pierwotne źródło światła	Skuteczność świetlna ²	Rekomendowane źródło światła	Skuteczność świetlna
Żarówka ³	11–19 lm/W	Świetlówka kompaktowa (CFL)	30–65 lm/W
		Lampa LED	35–80 lm/W
		Lampa halogenowa	15–30 lm/W

Przykład:

Oblicz ilość energii elektrycznej zaoszczędzonej dzięki zastąpieniu żarówki o mocy 60 W i strumieniu świetlnym 900 lm odpowiednio: świetlówką kompaktową (CFL), lampą LED oraz lampą halogenową. Zakłada się, że charakterystyka techniczna poszczególnych źródeł światła stanowi średnią z typowych wartości podanych w powyższej tabeli, a rozkład luminancji każdej lampy jest odpowiedni dla wszystkich analizowanych przypadków ich zastosowania.

1 Więcej informacji na temat oświetlenia można znaleźć na stronie internetowej projektu Greenlight: <http://www.eu-greenlight.org/index.htm>. Więcej informacji na temat technologii i polityk oświetleniowych w krajach OECD można znaleźć w dokumencie *Straty światła: Strategie na rzecz efektywnego energetycznie oświetlenia (Lights Labour's Lost: Policies for Energy-Efficient Lighting)*. Dokument ten można pobrać pod adresem: www.iea.org/textbase/nppdf/free/2006/light2006.pdf.

2 Uwzględniono jedynie skuteczność świetlną, gdyż jest to parametr, który pozwala ocenić efektywność energetyczną lampy. Należy jednak pamiętać, iż podczas wyboru najbardziej odpowiedniego źródła światła trzeba wziąć pod uwagę także inne parametry, jak np. temperatura barwowa, współczynnik oddawania barw, moc czy rodzaj oprawy oświetleniowej.

3 18 marca 2008 roku, w ramach wdrażania Dyrektywy 2005/32/WE ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów wykorzystujących energię, Komisja Europejska przyjęła Rozporządzenie nr 244/2009 w sprawie bezkierunkowych lamp użytku domowego, którego celem jest zastąpienie w latach 2009–2012 nieefektywnych żarówek bardziej efektywnymi źródłami światła. Począwszy od września 2009 roku lampy, które pod względem strumienia świetlnego odpowiadają tradycyjnym żarówkom przezroczystym o mocy 100 W lub wyższej, będą musiały mieć co najmniej klasę C (ulepszone żarówki wykonane w technologii halogenowej zamiast żarówek tradycyjnych). Do końca 2012 roku wymogiem tym zostaną objęte również lampy o innych poziomach mocy wyrażonych w watach. Najpowszechniej stosowane żarówki o mocy 60 W pozostaną dostępne do września 2011 roku, a żarówki o mocy 40 W i 25 W – do września 2012 roku.

Parametr	Żarówka	Lampa halogenowa	Światłówka kompaktowa (CFL)	Lampa LED
Skuteczność świetlna	15	22,5	47,5	57,5
Strumień świetlny [lm]	900	900	900	900
Moc [W] = zużycie energii na godzinę [kWh]	60	40	18,9	15,6
Zaoszczędzona energia [%]	---	-33,3%	-68,5%	-74%

Nowa instalacja oświetleniowa

Wymagany współczynnik CRI ⁴	Rekomendowane źródło światła	Skuteczność świetlna
Bardzo istotny, 90–100 Np.: galerie sztuki, prace precyzyjne...	Światłówka liniowa o średnicy 26 mm (T8)	77–100 lm/W
	Światłówka kompaktowa (CFL)	45–87 lm/W
	Lampa halogenowa z włóknem wolframowym o bardzo niskim napięciu zasilania	12–22 lm/W
	Lampa LED	35–80 lm/W
Istotny, 80–89 Np.: biura, szkoły...	Światłówka liniowa o średnicy 26 mm (T8)	77–100 lm/W
	Światłówka kompaktowa (CFL)	45–87 lm/W
	Lampa indukcyjna	71 lm/W
	Lampa metalohalogenkowa	65–120 lm/W
	Wysokoprężna lampa sodowa „Biała soda”	57–76 lm/W
Drugorzędny, 60–79 Np.: warsztaty...	Światłówka liniowa o średnicy 26 mm (T8)	77–100 lm/W
	Lampa metalohalogenkowa	65–120 lm/W
	Standardowa wysokoprężna lampa sodowa	65–150 lm/W

Światłówki kompaktowe (CFL) cieszą się coraz większym zainteresowaniem gospodarstw domowych, gdyż można je bez trudu zaadaptować do istniejącej instalacji. Ze względu na zawartość rtęci konieczne jest dobrze zaplanowane zarządzanie recyklingiem tych lamp.

Sterowniki oświetlenia są to urządzenia, które regulują działanie systemu oświetlenia w odpowiedzi na zewnętrzny sygnał (dotyk, obecność, zegar, natężenie światła). Efektywne energetycznie systemy regulacji obejmują:

- przełącznik ręczny,
- sterowanie oświetleniem w zależności od obecności osób,
- sterowanie oświetleniem przy wykorzystaniu programatora czasowego,
- sterowanie oświetleniem w zależności od ilości światła dziennego⁵.

Właściwie dobrane sterowniki oświetlenia mogą przynieść znaczne oszczędności energii zużywanej na cele oświetleniowe. W biurach zwykle można w ten sposób zredukować zużycie energii na cele oświetleniowe o 30% do 50%. Prosty okres zwrotu inwestycji⁶ często wynosi 2–3 lata.

4 Współczynnik oddawania barw (CRI): przyjmuje wartości od 0 do 100. Wskazuje, w jakim stopniu postrzegane barwy odpowiadają barwom rzeczywistym. Im wyższy współczynnik oddawania barw, tym mniejsze jest przesunięcie lub zniekształcenie kolorów.

5 Więcej informacji można znaleźć również w książce *Światło dzienne w budynkach (Daylight in Buildings)* opublikowanej przez Międzynarodową Agencję Energetyczną w ramach Zadania 21. Publikacja jest dostępna pod adresem: http://www.iea-shc.org/task21/source_book.html.

Więcej informacji można znaleźć również w studium *Określenie oszczędności energii możliwych do uzyskania dzięki wykorzystaniu systemów sterujących oświetleniem w oparciu o ilość docierającego światła dziennego na przykładzie Istanbulu (Determination of the energy saving by daylight responsive lighting control systems with an example from Istanbul)*, S. Onaygil, Building and Environment 38 (2003), s. 973–977.

6 Oprócz okresu zwrotu inwestycji należy wziąć pod uwagę także wewnętrzną stopę zwrotu z inwestycji (IRR, ang. Internal rate of return).

2.2. Oświetlenie elementów infrastruktury

2.2.1. Sygnalizatory drogowe LED⁷

Zastąpienie sygnalizatorów drogowych z żarówką halogenową bardziej energooszczędnymi i trwałymi sygnalizatorami LEDowymi przynosi znaczącą redukcję zużycia energii przez sygnalizację drogową. Na rynku dostępne są kompaktowe zestawy diod LED, dzięki czemu żarówki halogenowe zamontowane w sygnalizatorach można z łatwością wymienić na ich LEDowe odpowiedniki. Zestaw diod LED składa się z wielu pojedynczych diod emitujących światło. Główne zalety sygnalizatorów LEDowych są następujące:

- Emitowane światło jest jaśniejsze** niż w przypadku żarówek, dzięki czemu światła są lepiej widoczne w niekorzystnych warunkach.
- Długość życia diod LED** wynosi 100 000 godzin, czyli 10 razy więcej niż żarówek, co pozwala ograniczyć koszty obsługi technicznej.
- Redukcja zużycia energii** w stosunku do żarówek przekracza 50%.

2.2.2. Oświetlenie publiczne⁸

W oświetleniu publicznym istnieje duży potencjał podniesienia efektywności energetycznej poprzez zastąpienie starych lamp nowymi, bardziej efektywnymi, jak np. lampy niskoprężne, lampy wysokoprężne czy diody LED. Poniżej podano kilka wartości związanych z efektywnością energetyczną.

Zmiana źródeł światła

Pierwotne źródło światła	Skuteczność świetlna	Rekomendowane źródło światła	Skuteczność świetlna
Wysokoprężna lampa rtęciowa	32–60 lm/W	Standardowa wysokoprężna lampa sodowa	65–150 lm/W
		Lampa metalohalogenkowa	62–120 lm/W
		Lampa LED	65–100 lm/W

Nowa instalacja oświetleniowa

Wymagany współczynnik CRI	Rekomendowane źródło światła	Skuteczność świetlna
Poniżej 60	Niskoprężna lampa sodowa	100–200 lm/W
	Standardowa wysokoprężna lampa sodowa	65–150 lm/W
Powyżej 60	Lampa LED	65–100 lm/W

Wymiana źródeł światła jest najbardziej efektywną metodą ograniczenia zużycia energii w oświetleniu publicznym. Jednakże istnieją także inne możliwości uniknięcia nadmiernego zużycia energii elektrycznej, np. zastosowanie bardziej efektywnego statecznika lub odpowiednich technik kontroli.

Podczas wyboru najodpowiedniejszej technologii w zestawie parametrów projektowych należy uwzględnić skuteczność świetlną, współczynnik CRI, długość pracy, regulację oraz cykl życia. Przykładowo, jeżeli w projekcie z zakresu oświetlenia publicznego wymagany jest wysoki

⁷ LED – dioda emitująca światło (ang. *light emission diode*).

⁸ Więcej informacji można znaleźć na stronach internetowych: www.eu-greenlight.org i www.e-streetlight.com (europejski projekt współfinansowany z programu Inteligentna Energia dla Europy).

współczynnik CRI, zalecane jest wykorzystanie technologii LED. Technologia ta jest odpowiednim rozwiązaniem pozwalającym osiągnąć właściwą równowagę pomiędzy współczynnikiem CRI a skutecznością świetlną. Jeżeli w przypadku danej instalacji współczynnik CRI nie jest natomiast elementem zasadniczym, bardziej odpowiednie mogą okazać się inne technologie.

Łukowe lampy wyładowcze, takie jak lampy fluorescencyjne i lampy HID (lampy o wysokiej intensywności wyładowania), wymagają urządzenia zapewniającego odpowiednie napięcie do wytworzenia łuku oraz regulującego prąd elektryczny, gdy łuk już się pojawi. **Stateczniki** kompensują także zmiany wartości napięcia w dostawie energii elektrycznej. Jako że statecznik elektroniczny nie używa uzwojenia i pól magnetycznych, może pracować bardziej efektywnie niż statecznik magnetyczny. Urządzenia te umożliwiają **lepszą kontrolę mocy i natężenia światła** lamp. Szacuje się, że redukcja zużycia energii dzięki statecznikom elektronicznym wynosi około 7%⁹. Dodatkowo, technologia LED pozwala nie tylko na ograniczenie zużycia energii, ale i umożliwia dokładną regulację oświetlenia w zależności od potrzeb.

Także **elektroniczne foto-przełączniki** mogą zredukować zużycie energii w oświetleniu publicznym poprzez zmniejszenie liczby godzin nocnych, podczas których światła są włączone (późniejsze załączanie i wcześniejsze wyłączenie).

System zdalnego sterowania umożliwia systemowi oświetleniowemu automatyczną reakcję na parametry zewnętrzne, takie jak natężenie ruchu, natężenie światła dziennego, roboty drogowe, wypadki czy warunki pogodowe. Nawet jeżeli sam system zdalnego sterowania oświetleniem nie przyniesie redukcji zużycia energii, może zmniejszyć przeciążenie dróg czy wykryć różnego rodzaju nieprawidłowości. Systemy zdalnego sterowania mogą być wykorzystywane do wykrywania zepsutych lamp i raportowania ich lokalizacji. Koszty obsługi technicznej można ograniczyć analizując pozostałą długość życia pobliskich lamp, które można by przy okazji wymienić. Wreszcie dane zebrane przez system zdalnego sterowania, który śledzi godziny świecenia każdej z lamp, można wykorzystać w celu żądania wymiany z tytułu gwarancji, ustalenia bezstronnych kryteriów wyboru produktów i dostawców oraz sprawdzenia rachunków za energię.

9 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej projektu E-street współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.e-streetlight.com.



Rozdział 3. Ogrzewanie¹/chłodzenie² oraz produkcja energii elektrycznej

W niniejszym rozdziale przedstawione zostały wybrane środki efektywności energetycznej, które można wdrożyć w sektorze produkcji energii cieplnej, chłodu oraz energii elektrycznej. Bardziej szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć na stronie internetowej programu GreenBuilding: www.eu-greenbuilding.org.

Należy zwrócić uwagę, że w przypadku, gdy planowane są znaczące prace renowacyjne, ważne jest, by zaplanować środki w odpowiedniej kolejności, tzn. *najpierw* ograniczyć zapotrzebowanie na ciepło/chłód/energię elektryczną poprzez montaż izolacji cieplnej, urządzeń zacieniających, wykorzystanie światła dziennego, efektywne oświetlenie itp., a *następnie* zastanowić się nad najbardziej efektywnym sposobem produkcji pozostałego ciepła/chłodu/energii elektrycznej za pomocą odpowiednio zwymiarowanych instalacji.

3.1. Solarne instalacje grzewcze³

Zastosowanie solarnych technologii grzewczych przynosi znaczącą redukcję emisji CO₂, jako że energia słoneczna całkowicie zastępuje paliwa kopalne. Kolektory słoneczne mogą być wykorzystywane do podgrzewania wody, do ogrzewania pomieszczeń, w procesach przemysłowych oraz do chłodzenia. Ilość energii wytwarzanej przez solarną instalację grzewczą będzie zależała od jej lokalizacji. Opcja ta może być brana pod uwagę w większości krajów europejskich z uwagi na wzrost cen paliw kopalnych oraz spadek cen kolektorów słonecznych.

Sprawność kolektorów słonecznych odpowiada procentowi promieniowania słonecznego przekształconego na ciepło użytkowe. Można ją wyliczyć, gdy znane są: średnia temperatura czynnika roboczego [$T_{average}$], temperatura otoczenia [$T_{environment}$] oraz natężenie promieniowania słonecznego [I]. Współczynniki a_0 i a_1 zależą od konstrukcji kolektora i są określane przez autoryzowane laboratoria. I oznacza natężenie promieniowania słonecznego w danym momencie.

$$\eta = a_0 - a_1 \frac{[T_{average} - T_{environment}]}{I}$$

1 Informacje techniczne i behawioralne na temat kotłów i instalacji są dostępne na stronie internetowej projektu Eco-boiler: <http://www.ecoboiler.org/>. Projekt ten był współfinansowany przez DG TREN Komisji Europejskiej. Informacje techniczne i ekonomiczne na temat wdrażania wykorzystania słonecznej energii cieplnej na basenach można znaleźć na stronie internetowej projektu Solpool współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.solpool.info.

2 Więcej informacji na temat ogrzewania i chłodzenia z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii można znaleźć na stronie internetowej Europejskiej Platformy Technologicznej Ogrzewnictwa i Chłodnictwa Wykorzystującego Odnawialne Źródła Energii: www.rhc-platform.org.

3 Więcej informacji na temat strategii wykorzystania słonecznej energii cieplnej można znaleźć na stronie internetowej Europejskiej Platformy Technologicznej Słonecznej Energetyki Ciepłej: www.esttp.org.

Przy danej temperaturze otoczenia im niższa jest średnia temperatura czynnika roboczego, tym wyższa będzie ogólna sprawność kolektora. Ma to miejsce w przypadku instalacji niskotemperaturowych (baseny) lub instalacji o niskim udziale energii słonecznej (30–40%). W tych przypadkach produkcja energii na metr kwadratowy [kWh/m²] jest tak wysoka, że prosty okres zwrotu inwestycji ulega znacznej redukcji. Projektanci muszą wziąć pod uwagę, że dla danego zużycia energii zyski energetyczne przypadające na metr kwadratowy (kWh/m²) będą malały wraz ze wzrostem całkowitej powierzchni kolektora. Jako że w tym przypadku koszt całej instalacji pójdzie w górę, konieczne jest oszacowanie najbardziej efektywnego kosztowo rozmiaru.

Biorąc pod uwagę efekt ekonomii skali w przypadku dużych instalacji, instalacje te mogą zostać zrealizowane z wykorzystaniem systemu ESCO⁴ m.in. na basenach, w ramach miejskich systemów ciepłowniczych i chłodniczych, w pralniach, w myjniach samochodowych i w zakładach przemysłowych.⁵

Wspólne Centrum Badawcze (JRC) stworzyło bazę danych, która zawiera dane na temat promieniowania słonecznego dla całej Europy. Mogą one zostać wykorzystane przez projektantów w celu oszacowania koniecznej powierzchni kolektora przy wykorzystaniu np. metody „f-chart” czy modelu symulacji bezpośredniej. Baza danych jest ukierunkowana na obliczenia dotyczące instalacji fotowoltaicznych, jednakże dane związane z promieniowaniem słonecznym mogą być wykorzystane także do projektowania solarnych instalacji grzewczych. Bazę można znaleźć pod adresem: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps3/pvest.php#>.

3.2. Kotły na biomasę⁶

Uprawiana w sposób zrównoważony biomasa jest traktowana jako odnawialne źródło energii. Należy jednak pamiętać, że o ile sam węgiel zawarty w biomasie może być traktowany jako neutralny pod względem emisji CO₂⁷, o tyle jej uprawa i zbiór (nawozy, traktory, produkcja pestycydów), a także przeróbka do finalnej postaci mogą wiązać się ze znacznym zużyciem energii oraz skutkować znaczącą emisją CO₂ i N₂O z pól. W związku z tym niezbędne jest podjęcie odpowiednich środków w celu upewnienia się, że biomasa wykorzystywana jako źródło energii jest uprawiana i zbierana w sposób zrównoważony (Dyrektywa 2009/28/WE, Art. 17. Kryteria zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do biopaliw i biopłynów).

Jak wyjaśniono w Części II niniejszego Poradnika, biomasa jest traktowana jako odnawialne i neutralne pod względem emisji CO₂ źródło energii, gdy do wyliczenia wielkości emisji CO₂ stosowane jest podejście terytorialne (zgodne z wytycznymi IPCC).

4 Więcej informacji na temat firm typu ESCO działających w obszarze słonecznej energetyki ciepłej można znaleźć na stronie projektu ST-ESCOs współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.stescos.org.

5 *Minimalizacja emisji gazów cieplarnianych poprzez zastosowanie słonecznej energii cieplnej w procesach przemysłowych* (Minimizing greenhouse gas emissions through the application of solar thermal energy in industrial processes), H. Schnitzer, Ch. Brunner, G. Gwehenberger, Journal of Cleaner Production 15 (2007), s. 1271–1286.

6 Więcej informacji na temat instalacji biomasowych można znaleźć na stronie internetowej projektu BioHousing współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.biohousing.eu.com. Strona projektu zawiera narzędzie mające na celu porównanie kosztów wykorzystania biomasy i paliw kopalnych, a także katalog produktów związanych z wykorzystaniem biomasy. Dodatkowe informacje można też uzyskać na stronie: www.aebiom.org.

7 W niektórych przypadkach termin „emisje CO₂” można zastąpić terminem „emisje gazów cieplarnianych”, który jest bardziej ogólny i odnosi się nie tylko do CO₂, ale i innych gazów wywołujących efekt cieplarniany.

Jeżeli natomiast podczas sporządzania inwentaryzacji emisji CO₂ przyjęte zostanie podejście LCA⁸, wskaźnik emisji dla biomasy będzie wyższy niż zero (różnice pomiędzy obiema metodologiami uwidaczniają się szczególnie w przypadku biomasy). Zgodnie z kryteriami przyjętymi w Dyrektywie 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, biopaliwa będą uznawane za odnawialne, jeżeli będą spełniały specyficzne kryteria zrównoważonego rozwoju, które określone zostały w ustępach 2 do 6 Artykułu 17 tej Dyrektywy.

Na rynku dostępne są kotły na biomasę⁹ o mocy 2 kW i większej. Dokonując renowacji budynku kotły opalane paliwami kopalnymi można wymienić na kotły na biomasę. Instalacja służąca dystrybucji ciepła oraz kaloryfery pozostaną te same, co w przypadku poprzedniej instalacji. Należy natomiast przewidzieć pomieszczenie do magazynowania biomasy – pelet drewnianych lub zrębków drzewnych. Sprawność spalania oraz jakość biomasy mają decydujące znaczenie dla uniknięcia emisji cząsteczek do atmosfery. Kotły na biomasę muszą być dostosowane do rodzaju spalanej w nich biomasy.

3.3. Kotły kondensacyjne

Zaletą kotłów kondensacyjnych jest to, że są w stanie pozyskać dodatkową energię z gazów spalinowych poprzez kondensację pary wodnej wytworzonej w trakcie spalania. Efektywność wykorzystania paliwa w kotłach kondensacyjnych może być nawet o 12% wyższa niż w przypadku kotła konwencjonalnego. Kondensacja pary wodnej następuje, gdy temperatura spalin spadnie poniżej tzw. punktu rosy. Aby proces ten mógł zajść, temperatura wody w wymienniku ciepła musi być niższa niż 60°C. Jako że proces kondensacji zależy od temperatury wody powracającej, projektant powinien poświęcić temu parametrowi należyłą uwagę, aby upewnić się, że temperatura ta jest dostatecznie niska, gdy dociera do wymiennika. Gdy wymóg ten nie jest spełniony, kotły kondensacyjne tracą swoją przewagę nad innymi typami kotłów.

Wymiana kotła tradycyjnego na kondensacyjny nie wymaga wprowadzenia większych zmian w reszcie instalacji grzewczej. Jeżeli chodzi o cenę kotła kondensacyjnego, to nie różni się ona znacząco od ceny kotła konwencjonalnego.

3.4. Pompy ciepła i geotermalne pompy ciepła¹⁰

Wykorzystanie pomp ciepła w celach grzewczych i chłodniczych jest szeroko znane. Ten sposób produkcji ciepła lub chłodu jest szczególnie efektywny.

Pompy ciepła składają się z dwóch wymienników ciepła. Zimą wymiennik ciepła zlokalizowany na zewnątrz absorbuje ciepło z powietrza. Ciepło to jest przenoszone do wymiennika wewnątrz budynku w celu jego ogrzania. Latem role obu elementów się odwracają.

8 LCA – Analiza Cyklu Życia (ang. *Life Cycle Analysis*).

9 Więcej informacji na temat paliw biomasowych, ich magazynowania oraz obsługi urządzeń na biomasę można znaleźć na stronie internetowej programu GreenBuilding: www.eu-greenbuilding.org.

10 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej Europejskiej Rady Energii Geotermalnej: www.egec.org, na stronie internetowej projektu Ground Reach współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.groundreach.eu, w publikacji *Ogrzewanie i chłodzenie za pomocą pompy ciepła (Heating and Cooling With a Heat Pump)* dostępnej na stronie internetowej Biura ds. Efektywności Energetycznej Ministerstwa Zasobów Naturalnych Kanady: www.oeenrcan-nrcan.gc.ca, na stronie internetowej projektu Ground-Med współfinansowanego z 7. Programu Ramowego: www.groundmed.eu oraz na stronie internetowej projektu Ground Hit współfinansowanego z 6. Programu Ramowego: www.groundhit.eu.

Jako że jednostka zewnętrzna musi odprowadzać ciepło latem i absorbować zimą, na sprawność pompy ciepła istotny wpływ ma temperatura zewnętrzna. Im niższa/wyższa jest ta temperatura zimą/latem, tym niższa będzie sprawność pompy.

Ponieważ sprawność pomp ciepła zależy zarówno od temperatury zewnętrznej jak i wewnętrznej, odpowiednim sposobem na podniesienie sprawności pompy jest zredukowanie w jak największym stopniu różnicy pomiędzy obiema temperaturami. Tak więc, w sezonie zimowym wzrost temperatury po zimnej stronie pompy ciepła (na zewnątrz) podniesie sprawność cyklu. To samo rozumowanie znajduje zastosowanie w odniesieniu do ciepłej strony pompy ciepła latem.

Rozwiązaniem pozwalającym na podniesienie typowej sprawności pompy ciepła jest wykorzystanie gruntu lub wody gruntowej jako źródła ciepła zimą i chłodu latem. Na pewnej głębokości temperatura gruntu nie podlega bowiem w ciągu roku znaczącym wahaniom. Ogólnie rzecz biorąc wartości współczynników COP lub EER¹¹ można podnieść w ten sposób o 50%. Sezonowy współczynnik efektywności (SPF¹²) można poprawić o 25%¹³ w stosunku do cyklu powietrze-woda. Prowadzi to do wniosku, że zużycie energii elektrycznej może być w tym przypadku o 25% niższe niż w przypadku konwencjonalnej pompy ciepła typu powietrze-woda. Redukcja ta jest wyższa niż w przypadku cyklu powietrze-powietrze, dla którego nie są dostępne ogólne dane.

Proces transferu ciepła pomiędzy gruntowym wymiennikiem ciepła (GWE) a otaczającą ziemią zależy od warunków lokalnych, takich jak warunki klimatyczne i hydrogeologiczne, a także od właściwości cieplnych gruntu, rozkładu temperatury gruntu, cech gruntowego wymiennika ciepła, głębokości, średnicy i położenia odwiertu, rozmieszczenia rur, materiałów, z których wykonano rury, ich średnicy, rodzaju cieczy, temperatury, prędkości przepływu wewnątrz rury, przewodności cieplnej materiału wypełniającego oraz warunków działania, takich jak zapotrzebowanie na moc chłodniczą i cieplną oraz strategia kontroli systemu pompy ciepła.

Geotermalne systemy energetyczne mogą być stosowane z systemami grzewczymi z wymuszonym obiegiem powietrza oraz systemami wodnymi. Mogą także zostać zaprojektowane i zainstalowane w taki sposób, aby zapewnić „pasywne” ogrzewanie i/lub chłodzenie. Systemy ogrzewania i/lub chłodzenia pasywnego zapewniają ciepło/chłód poprzez pompowanie gorącej/chłodnej wody lub płynu niezamarzającego przez system bez udziału pompy ciepła w tym procesie.

Przykład

Porównajmy ilość energii pierwotnej zaoszczędzonej dzięki wykorzystaniu do wyprodukowania 1 kWh energii finalnej kotła konwencjonalnego, kotła kondensacyjnego, pompy ciepła oraz pompy ciepła z gruntowym wymiennikiem ciepła.

11 COP (współczynnik efektywności cieplnej pompy ciepła) oraz EER (współczynnik efektywności chłodniczej pompy ciepła) są wskaźnikami określającymi sprawność pomp ciepła.

12 Zdefiniowano w rozdziale 3.8.

13 Więcej informacji na temat zasad dokonywania obliczeń dla ciepła pochodzącego ze źródeł odnawialnych można znaleźć na stronie internetowej projektu ThERRA współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.therra.info. Informacje szkoleniowe można znaleźć na stronie internetowej projektu Geotrainer: www.geotrainer.eu oraz projektu IGEIA: www.saunier-associes.com współfinansowanych z programu Inteligentna Energia dla Europy.

Technologia	Energia finalna [kWh]	Współczynnik sprawności ¹⁴	Współczynnik efektywności pompy ciepła (COP) ¹⁵	Współczynnik energii pierwotnej ¹⁶	Energia pierwotna [kWh]	Zaoszczędzona energia pierwotna (%) ¹⁷
Kocioł konwencjonalny (gaz ziemny)	1	92%	---	1	1.08	---
Kocioł kondensacyjny (gaz ziemny)	1	108%	---	1	0.92	14.8
Pompa ciepła (energia elektryczna)	1	---	3	0.25–0.5	1.32–0.66	-22–38.8
Pompa ciepła z grunto- wym wymiennikiem ciepła (energia elektryczna)	1	---	5	0.25–0.5	0.8–0.4	25.9–62,9

3.5. Kogeneracja¹⁸

Elektrociepłownia, zwana także zakładem kogeneracji ciepła i energii elektrycznej¹⁹, jest obiektem, który jednocześnie wywarza energię cieplną oraz energię elektryczną i/lub mechaniczną. Produkcja obu rodzajów energii odbywa się przy pojedynczym nakładzie paliwa.

Ponieważ elektrociepłownie zwykle są zlokalizowane w pobliżu konsumentów energii elektrycznej, unikają strat sieciowych podczas jej przesyłu i dystrybucji do użytkowników końcowych. Zakłady te są częścią układu rozproszonej generacji energii, w którym kilka małych elektrowni produkuje energię konsumowaną w ich pobliżu.

Ciepło wytwarzane w skojarzeniu z energią elektryczną może być również wykorzystywane do produkcji chłodu przy pomocy chłodziarek absorpcyjnych. W sprzedaży dostępne są także inne typy urządzeń służących do wytwarzania chłodu z ciepła, choć ich obecność na rynku jest bardziej ograniczona niż chłodziarek absorpcyjnych. Zakłady, które równocześnie produkują energię elektryczną, ciepło oraz chłód znane są jako zakłady trigeneracji²⁰. Część jednostek trigeneracyjnych pozwala znacząco odciążyć sieci elektroenergetyczne w gorących miesiącach letnich. Obciążenie związane z pokryciem zapotrzebowania na chłód zostaje przeniesione z sieci elektroenergetycznej na sieć gazowniczą. Podnosi to stabilność sieci elektroenergetycznych, zwłaszcza w krajach południowoeuropejskich, gdzie latem zużycie energii elektrycznej znacząco wzrasta²¹.

14 Wyznaczony w oparciu o dolną wartość opałową (LHV, ang. *lower heating value*).

15 Współczynnik ten jest funkcją temperatury zewnętrznej lub temperatury gruntu.

16 Współczynnik energii pierwotnej wynosi 1 dla paliwa kopalnego i 0,25–0,5 dla energii elektrycznej. Zakres ten odpowiada energii elektrycznej wytwarzanej w cyklu węglowym ze sprawnością 30% lub w cyklu łączonej ze sprawnością 60%. Straty na etapie przesyłu i dystrybucji zostały oszacowane na około 15%.

17 Obliczenia nie uwzględniają efektów sezonowych. (-) oznacza stratę a (+) oszczędność w stosunku do pierwszego przypadku przedstawionego w tabeli.

18 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej Europejskiego Programu GreenBuilding: <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/greenbuilding/index.htm> oraz stronie internetowej www.cogen-challenge.org.

19 Dyrektywa 2004/8/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii oraz zmieniająca dyrektywę 92/42/EWG.

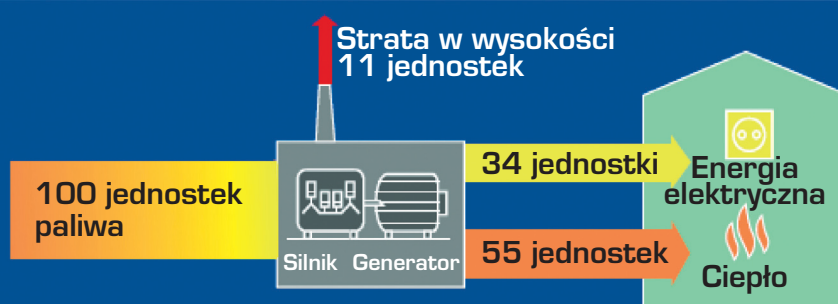
20 Więcej informacji można znaleźć na stronie projektu SUMMERHEAT współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.eu-summerheat.net oraz stronach projektów Polygeneration in Europe: www.polygeneration.org i PolySMART: www.polysmart.org współfinansowanych w ramach 6. Programu Ramowego Unii Europejskiej.

21 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej projektu CAMELIA (ang. *Concerted Action Multigeneration Energy systems with Locally Integrated Applications*): www.cnam.fr/hebergement/camelia/.

Wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu pozwala na ograniczenie zużycia paliwa o około 10–25% w porównaniu z ich oddzielną produkcją. Odpowiednio niższa jest też emisja zanieczyszczeń do powietrza.

Technologia	Zakres mocy	Efektywność elektryczna	Efektywność całkowita
Turbina gazowa z odzyskiem ciepła	500 kWe→100 MWe	32–45%	65–90%
Silnik tłokowy	20 kWe–15 MWe	32–45%	65–90%
Mikroturbina gazowa	30–250 kWe	25–32%	75–85%
Silnik Stirlinga	1–100 kWe	12–20%	60–80%
Ogniwa paliwowe	1 kWe–1 MWe	30–65%	80–90%

Elektrociepłownia



Oddzielna produkcja ciepła i energii elektrycznej



Źródło: Projekt COGEN Challenge22 współfinansowany z programu Inteligentna Energia dla Europy.

Układ kogeneracji może opierać się na silniku tłokowym, ogniwie paliwowym, turbinie parowej lub turbinie gazowej. Energia elektryczna wytworzona w procesie kogeneracji jest natychmiast zużywana przez użytkowników sieci, a wyprodukowane ciepło może zostać wykorzystane w procesach przemysłowych, do ogrzewania pomieszczeń lub do produkcji zimnej wody za pomocą chłodziarki.

Niewielkie instalacje kogeneracyjne mogą odegrać istotną rolę w poprawie efektywności energetycznej takich budynków jak hotele, baseny, szpitale, budynki wielorodzinne itp. Jako

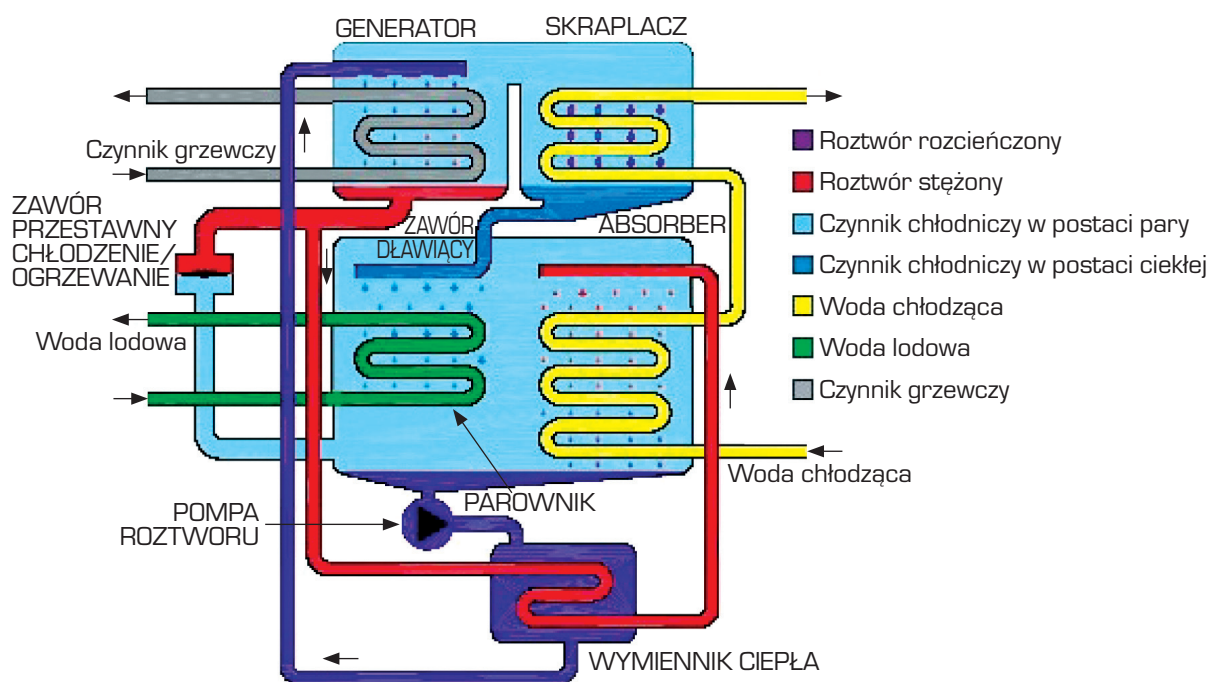
22 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej: www.cogen-challenge.org.

systemy kompaktowe są one łatwe do zainstalowania. Takie układy kogeneracji mogą opierać się na silnikach lub mikroturbinach gazowych.

Wymiarowanie instalacji mikrokogeneracji będzie zależało od obciążenia cieplnego. Łączna efektywność produkcji energii elektrycznej i ciepła waha się w granicach 80 i znacznie powyżej 90%. Podobnie jak w przypadku sprawności elektrycznej, koszty kapitałowe przypadające na 1 kW_{el} zależą od mocy elektrycznej systemu. Znaczący spadek kosztów kapitałowych, z uwagi na efekt skali, można zaobserwować zwłaszcza wówczas, gdy systemy osiągną zakres 10 kW_{el}²³. Emisje CO₂ z systemów mikrokogeneracji wahają się w zakresie 300–400 g/kWh_e.

3.6. Cykl chłodzenia w chłodziarkach absorpcyjnych

Do głównych zalet chłodziarek absorpcyjnych należy to, że wykorzystują naturalne czynniki chłodnicze oraz charakteryzuje je niski spadek wydajności przy częściowym obciążeniu, prawie pomijalne zużycie energii elektrycznej, niski poziom hałasu, niski poziom vibracji i bardzo niewielka liczba części ruchomych.



Rys. 5. Cykl chłodzenia w chłodziarce absorpcyjnej

W chłodziarce absorpcyjnej czynnik chłodniczy nie jest sprężany mechanicznie jak w chłodziarkach konwencjonalnych. W obiegu zamkniętym ciekły czynnik chłodniczy, który w procesie wrzenia zamienia się w parę i schładza wodę obiegową, jest pochłaniany przez stężony roztwór absorpcyjny. Powstały w ten sposób roztwór rozcieńczony jest pompowany do generatora, gdzie czynnik chłodniczy jest poddawany wrzeniu przy wykorzystaniu źródła ciepła. Para czynnika chłodniczego, która płynie do skraplacza, oraz absorbent ulegają rozdzieleniu. W skraplaczu para czynnika chłodniczego ulega skropleniu na powierzchni wężownicy chłodzącej. Następnie uzyskany w ten sposób ciekły czynnik chłodniczy podawany jest przez zawór dławiaczy do parownika, podczas gdy ponownie stężony roztwór wraca do absorbera, by zakończyć cykl. Energia elektryczna jest potrzebna jedynie do pompowania roztworu rozcieńczonego oraz do zasilania jednostek kontrolnych.

23 *Mikrokogeneracja: w stronę zdecentralizowanych systemów energetycznych [Micro cogeneration: towards decentralized energy systems]*, M. Pehnt, M. Cames, C. Fischer, B. Praetorius, L. Schneider, K. Schumacher, J. P. Voss (red.), Springer.

Jednostopniowa chłodziarka absorpcyjna potrzebuje źródła energii o temperaturze co najmniej 80°C oraz odbiornika energii o temperaturze poniżej 30–35°C. Niezbędną energię można dostarczyć za pomocą kolektorów słonecznych²⁴ lub ciepła odpadowego. W celu utrzymania niskiego zużycia energii elektrycznej odbiornikiem energii powinna być wieża chłodnicza, wymiennik geotermalny, jezioro, rzeka... . Dwustopniowa chłodziarka absorpcyjna, która musi być zasilana źródłem energii o temperaturze 160°C, może zostać podłączona do systemu kogeneracji (trigeneracji), który będzie w stanie zapewnić ten poziom temperatury. W obu przypadkach zużycie energii elektrycznej jest niemal pomijalne.

Absorpcyjne urządzenia chłodnicze, których moc waha się w granicach od 5–10 kW do setek kW, mogą być wykorzystywane także do produkcji chłodu na potrzeby przemysłu²⁵, budynków oraz sektora usług. Jednostopniowa chłodziarka absorpcyjna może być z łatwością instalowana w gospodarstwach domowych. W tym przypadku ciepło można pozyskiwać z odnawialnego źródła energii, np. z kolektorów słonecznych czy pieca na biomasę. Na etapie projektowania należy przewidzieć sposób odprowadzania ciepła z układu skraplania (co ma zasadnicze znaczenie w przypadku tego typu instalacji). Istnieje kilka typowych możliwości odprowadzenia ciepła – odbiornikiem może być np. woda sanitarna, jezioro, basen czy gruntowy wymiennik ciepła.

3.7. Produkcja energii elektrycznej przy wykorzystaniu technologii fotowoltaicznej

Ogniwa słoneczne zawarte w modułach fotowoltaicznych przekształcają promieniowanie słoneczne na energię elektryczną. Wytworzona energia elektryczna, która ma postać prądu stałego, musi zostać zamieniona na prąd zmienny przy pomocy elektronicznej przetwornicy. Ponieważ pierwotnym źródłem energii jest promieniowanie słoneczne, technologia ta nie wiąże się z emisją CO₂ do atmosfery.

Według studium Międzynarodowej Agencji Energetycznej²⁶ długość życia kolektorów fotowoltaicznych można oszacować na około 30 lat. W okresie eksploatacji modułów potencjał zmniejszenia emisji CO₂ w Europie może sięgnąć w szczególnym przypadku Grecji 30,7 tCO₂/kWp dla instalacji dachowych oraz 18,6 tCO₂/kWp dla instalacji fasadowych. Jeżeli skoncentrujemy się na okresie cyklu życia modułu, współczynnik zwrotu energii²⁷ (ERF) waha się w granicach 8,0–15,5 w przypadku systemów PV montowanych na dachach oraz w granicach 5,5–9,2 w przypadku instalacji PV montowanych na fasadach.

W okresie ostatnich kilku lat wytwórcy modułów solarnych poprawili ich integrację z budynkami. Informacje na ten temat można znaleźć w dokumencie pt. „Fotowoltaika zintegrowana z budownictwem. Nowa możliwość projektowa dla architektów” („*Building integrated photovoltaics. A new design opportunity for architects*”) dostępnym na stronie internetowej Europejskiej Platformy Technologicznej Fotowoltaiki: www.eupvplatform.org.

24 www.iea-shc.org/task38/index.html.

25 Projekt POSHIP (ang. *The Potential of Solar Heat in Industrial Processes*) – www.aiguasol.com/poship.htm.

26 Raport Międzynarodowej Agencji Energetycznej pt. „Ocena porównawcza wybranych wskaźników środowiskowych dotyczących fotowoltaicznej energii elektrycznej w krajach OECD” („*Compared assessment of selected environmental indicators of photovoltaic electricity in OECD countries*”), powstały w ramach programu PVPS, zadanie 10 – www.iea-pvps-task10.org.

27 Współczynnik zwrotu energii (ERF, ang. *Energy Return Factor*): stosunek energii dostarczonej przez system fotowoltaiczny w ciągu cyklu jego życia do energii zużytej na wytworzenie systemu.

3.8. Wskaźniki opisujące systemy HVAC²⁸

Celem tego rozdziału jest podkreślenie potrzeby wyboru systemów HVAC nie tylko na podstawie ich sprawności chwilowej, ale też średniej rocznej.

Systemy HVAC to kompleksowe urządzenia grzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne. Zasadniczo wyróżnia się dwa rodzaje współczynników opisujących ich sprawność, nominalny i sezonowy. Współczynnik efektywności energetycznej (EER) mierzy np. ilość energii elektrycznej potrzebnej jednostce klimatyzacyjnej do zapewnienia pożądanego poziomu chłodzenia w warunkach „standardowych”. Im wyższy współczynnik EER, tym bardziej efektywna energetycznie będzie jednostka. Gdy brany jest pod uwagę cały okres chłodniczy, współczynnik jest nazywany sezonowym współczynnikiem efektywności (SPF).

$$EER = \frac{P_{cooling}}{P_{electric}}$$

$$SPF = \frac{E_{cooling}}{E_{electric}}$$

Gdzie:

$P_{cooling}$	= moc chłodnicza [kW]
$P_{electric}$	= moc elektryczna [kW]
$E_{cooling}$	= ilość energii chłodniczej wytworzonej w danym okresie [kWh]
$E_{electric}$	= zużycie energii elektrycznej w danym okresie [kWh]

Takie same obliczenia można wykonać w odniesieniu do sezonu grzewczego i/lub całego roku. Wartość współczynnika EER w określonych warunkach środowiskowych jest podawana przez producenta jednostki klimatyzacyjnej. Należy jednak pamiętać, że współczynnik EER zależy od obciążenia oraz od warunków, w jakich działa jednostka. Oznacza to, że dana jednostka będzie miała różną sprawność w zależności od lokalizacji i zapotrzebowania budynku. W związku z częstymi włączeniami/wyłączeniami oraz stratami współczynnik SPF będzie niewątpliwie niższy niż współczynnik EER. Wskaźnik ten można poprawić zapewniając okresy długiej pracy oraz minimalizując liczbę włączeń i wyłączeń jednostki.

3.9. Odzysk ciepła w systemach HVAC

Wentylator z odzyskiem ciepła (HRV) składa się z dwóch oddzielnych systemów. Jeden pobiera i wyprowadza powietrze z wnętrza budynku, podczas gdy drugi ogrzewa powietrze zewnętrzne i rozprowadza je po całym domu.

W sercu wentylatora z odzyskiem ciepła (HRV) znajduje się moduł przepływu ciepła. Zarówno strumień powietrza wydalanego, jak i strumień powietrza zewnętrznego przepływają przez moduł i ciepło pochodzące z powietrza wydalanego jest wykorzystywane do wstępnego

28 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej projektu ThermCo (*Thermal Comfort in Buildings with Low-Energy Cooling*): www.thermco.org oraz w dokumencie dotyczącym inspekcji i audytu urządzeń klimatyzacyjnych (*Inspection and audit of air conditioning facilities*) opracowanym w ramach projektu AUDITAC: http://ieea.erba.hu/ieea/files/show.jsp?att_id=3638&place=pa&url=http://AUDITACTrainingPackP_V.pdf&prid=1439. Oba projekty są współfinansowane z programu Inteligentna Energia dla Europy.

ogrzania strumienia powietrza zewnętrznego. Przekazywane jest jedynie ciepło, w związku z czym oba strumienie powietrza pozostają fizycznie oddzielne. Zazwyczaj wentylator z odzyskiem ciepła (HRV) jest w stanie odzyskać 70–80% ciepła z wydalanego powietrza i przekazać je powietrzu wpływającemu. Znacząco obniża to ilość energii potrzebnej do ogrzania powietrza zewnętrznego do komfortowej temperatury.

3.10. Systemy zarządzania energią w obiektach budowlanych (BEMS)

Systemy BEMS są zwykle stosowane do nadzoru nad takimi systemami jak ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja (HVAC). Wykorzystują one specjalne oprogramowanie służące do kontroli instalacji i urządzeń wykorzystujących energię oraz mogą monitorować i raportować sprawność tych instalacji. Sprawność systemu BEMS jest bezpośrednio związana z ilością energii zużywanej w budynkach oraz komfortem ich użytkowników. Zazwyczaj systemy BEMS składają się z następujących elementów:

- sterowniki, czujniki (temperatury, wilgotności, luminancji, obecności ...) i urządzenia uruchamiające (zawory, przełączniki ...);
- centralny system HVAC z lokalnymi sterownikami dla poszczególnych obszarów lub pomieszczeń wchodzących w skład budynku (podział na strefy) oraz skomputeryzowanym centralnym systemem kontroli;
- oprogramowanie do centralnego sterowania pracą systemów w poszczególnych obszarach i pomieszczeniach;
- urządzenia służące do monitorowania zużycia energii.

Badania naukowe²⁹ pokazują, że oszczędności energii osiągnięte w wyniku wprowadzenia BEMS sięgają przynajmniej 10% całkowitego zużycia energii.

²⁹ *Inteligentny system zarządzania energią w budynku wykorzystujący zestawy reguł (Intelligent building energy management system using rule sets)*, H. Doukas, Building and Environment 42 (2007), s. 3562–3569.



Rozdział 4. Ogrzewanie¹ i chłodzenie² sieciowe (DHC)

Ogrzewanie i/lub chłodzenie sieciowe polega na produkcji energii cieplnej/chłodziwej w scentralizowanym zakładzie i jej rozprowadzaniu wśród zewnętrznych odbiorców. Źródłem energii może być kocioł na paliwa kopalne lub biomasę, kolektory słoneczne, pompa ciepła, chłodziarki (chłodziarki napędzane ciepłem, chłodziarki sprężarkowe) lub instalacja kogeneracyjna. Możliwe jest także połączenie wyżej wymienionych technologii. Może to być nawet zalecane w zależności od technologii, wykorzystywanego paliwa, jak również z innych względów technicznych.

Zaletą systemów ogrzewania i chłodzenia sieciowego, wynikającą z ich charakterystyki energetycznej, jest wysoki współczynnik SPF (sezonowy współczynnik efektywności), będący efektem intensywnej eksploatacji instalacji, wprowadzenia wysokoefektywnego wyposażenia, właściwej izolacji sieci dystrybucyjnej oraz efektywnej eksploatacji i konserwacji. Przykładowo efektywność sezonową (definiowaną jako stosunek całkowitej ilości dostarczonego ciepła do całkowitego zużycia energii pierwotnej) można podnieść z 0,615 dla indywidualnych pomp ciepła do 0,849 dla pomp ciepła zasilających system ciepłowniczy. Efektywność sezonową chłodziarek absorpcyjnych można podnieść z 0,54 dla indywidualnej chłodziarki absorpcyjnej i kotła do 0,608 dla tego samego typu instalacji będącej elementem miejskiej sieci ciepłowniczej³. Ponieważ każda instalacja działa w innych warunkach, aby ocenić procent strat sieciowych oraz ogólną sprawność, konieczne są szczegółowe badania inżynierskie. Dodatkową korzyść z zastosowania systemów ogrzewania i chłodzenia sieciowego przyniesie wykorzystanie przyjaznych środowisku źródeł energii, takich jak biomasa czy energia słoneczna, które pozwalają ograniczyć emisję CO₂⁴.

Systemy ogrzewania i chłodzenia sieciowego dają możliwość lepszego wykorzystania istniejących mocy produkcyjnych (wykorzystanie nadwyżkowego ciepła nie tylko z przemysłu, ale i z solarnych instalacji grzewczych służących zimą do ogrzewania), zmniejszając zapotrzebowanie na nowe moce ciepłe.

Z inwestycyjnego punktu widzenia, jednostkowy koszt produkcji energii (€/kW) jest znacząco niższy w przypadku dużych systemów chłodzenia sieciowego niż w przypadku systemów

- 1 Baza danych projektu SOLARGE zawiera przykłady dobrych praktyk z zakresu ogrzewania sieciowego przy wykorzystaniu energii słonecznej. Większość z nich pochodzi z Danii i Szwecji: <http://www.solarge.org/index.php?id=2>.
- 2 Więcej informacji można znaleźć na stronie projektu ECOHEATCOOL współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.euroheat.org oraz na stronie internetowej Duńskiej Rady ds. Ogrzewania Scentralizowanego: www.dbdh.dk.
- 3 Dane te, które odzwierciedlają rzeczywiste funkcjonowanie 20 sieci ciepłowniczych w Japonii, pochodzą z artykułu *Weryfikacja efektywności energetycznej systemu ogrzewania i chłodzenia sieciowego za pomocą symulacji uwzględniającej parametry projektowe i eksploatacyjne* (Verification of energy efficiency of district heating and cooling system by simulation considering design and operation parameters), Y. Shimoda i in., Building and Environment 43 (2008), s. 569–577.
- 4 Niektóre dane na temat emisji CO₂ związanych z ogrzewaniem sieciowym są dostępne na stronie internetowej projektu EUROHEAT.

indywidualnych (jeden system na gospodarstwo domowe). Redukcja kosztów inwestycyjnych jest związana ze współczynnikiem jednoczesności oraz z uniknięciem nadmiernych inwestycji. Szacunki dokonane na podstawie danych pochodzących z miast, gdzie wprowadzono chłodzenie sieciowe, wskazują na nawet 40% redukcję kosztów przypadającą na całkowitą zainstalowaną moc chłodniczą.

Systemy ogrzewania sieciowego umożliwiają uzyskanie synergii pomiędzy efektywnością energetyczną, wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz redukcją emisji CO₂, jako że mogą służyć jako odbiorniki nadmiarowego ciepła, które w innym przypadku pozostałoby niewykorzystane, np. ciepła z produkcji energii elektrycznej lub procesów przemysłowych w ogóle.

Systemy chłodzenia sieciowego mogą wykorzystywać rozwiązania alternatywne w stosunku do konwencjonalnego chłodzenia elektrycznego przy pomocy chłodziarek sprężarkowych. Wśród nich wymienić można: wykorzystanie naturalnego chłodu głębokiego morza, jezior, rzek lub warstw wodonośnych, konwersję nadmiarowego ciepła z przemysłu, konwersję ciepła z elektrociepłowni, spalanie odpadów i wykorzystanie powstałego ciepła w chłodziarkach absorpcyjnych oraz wykorzystanie zimna odpadowego z procesu regazyfikacji LNG. Systemy chłodzenia sieciowego mogą znacząco przyczynić się do uniknięcia szczytowych obciążeń systemu elektroenergetycznego w okresie letnim.



Rozdział 5. Urządzenia biurowe¹

Oszczędzać energię można również wybierając energooszczędne urządzenia biurowe.

Jedynie ocena istniejących systemów i potrzeb pozwoli określić, jakie środki są zarówno możliwe do zastosowania, jak i opłacalne. Może jej dokonać wykwalifikowany specjalista ds. energii z doświadczeniem w obszarze IT. Wnioski z oceny powinny obejmować wskazówki dotyczące nabycia sprzętu na drodze zakupu lub leasingu.

Określenie środków efektywności energetycznej w obszarze IT na wczesnym etapie planowania może przynieść znaczącą redukcję obciążenia systemu klimatyzacji i systemu zasilania awaryjnego (UPS) i w ten sposób zoptymalizować efektywność zarówno kosztów inwestycyjnych, jak i eksploatacyjnych. Także obustronne drukowanie i oszczędzanie papieru są ważnymi środkami redukcji zużycia energii (energia wykorzystywana przy produkcji papieru), jak również redukcji kosztów operacyjnych.

Poniższe tabele przedstawiają środki oszczędzania energii, które można wprowadzić w swoim otoczeniu informatycznym. W każdej tabeli środki te są prezentowane począwszy od tych, które mają największy potencjalny wpływ i są najłatwiejsze do zastosowania.

Krok 1. Wybór efektywnego energetycznie produktu – przykłady

Opis środka	Potencjał oszczędności
Zastąpienie monitorów konwencjonalnych monitorami płaskoekranowymi (LCD) pozwala zaoszczędzić energię.	około 50%
Zastąpienie osobnych urządzeń jednofunkcyjnych scentralizowanymi urządzeniami wielofunkcyjnymi pozwala zaoszczędzić energię, ale tylko wtedy gdy jednocześnie są wykorzystywane ich różne funkcje.	do 50%
Zastąpienie drukarek osobistych drukarką centralną (oraz urządzeniami wielofunkcyjnymi) pozwala zaoszczędzić energię, jeżeli tylko drukarka jest dobrze dopasowana do potrzeb użytkowników.	do 50%

Krok 2. Wybór efektywnych energetycznie urządzeń w określonej grupie produktowej – przykłady

Opis środka	Potencjał oszczędności
Odpowiednie dopasowanie urządzeń do rzeczywistych warunków ich użytkowania jest najistotniejszym czynnikiem wpływającym na poprawę efektywności energetycznej.	nie wyliczony
Wykorzystanie kryteriów Energy-Star jako kryteriów minimum podczas organizacji przetargów pozwoli ustrzec się przed zakupem nieefektywnych urządzeń.	0–30% w stosunku do stanu bieżącego
Upewnienie się, że zarządzanie energią jest elementem specyfikacji przetargowej i że zostanie ono odpowiednio skonfigurowane poprzez instalację nowych urządzeń.	do 30%

¹ Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej Europejskiego Programu GreenBuilding: <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/greenbuilding/index.htm>, stronie internetowej Energy Star: <http://www.eu-energystar.org/> oraz stronie internetowej programu Międzynarodowej Agencji Energetycznej pn. Efficient Electrical End-Use Equipment: www.iea-4e.org. Informacje na temat nabywania sprzętu biurowego w drodze przetargu można znaleźć pod adresem: <http://www.pro-ee.eu/>.

Krok 3. Zbadanie potencjału zarządzania energią oraz możliwości ograniczenia jej zużycia przez użytkowników – przykłady

Opis środka	Potencjał oszczędności
Zainicjowanie zarządzania zużyciem energii przez wszystkie urządzenia.	do 30%
Zastąpienie wygaszaczy ekranu, które nie oszczędzają energii, szybkim uruchamianiem trybu czuwania/uśpienia.	do 30%
Zastosowanie wyłączanej listwy zasilającej pozwoli uniknąć zużycia energii elektrycznej przez wyłączony (lecz podłączony do listwy) sprzęt biurowy w nocy i w czasie nieobecności pracowników.	do 20%
Wyłączanie monitorów i drukarek podczas przerw i spotkań pozwoli ograniczyć zużycie energii w trybie czuwania.	do 15%

Etykieta ENERGY STAR², dostępna dla efektywnego energetycznie sprzętu biurowego, obejmuje szeroki zakres produktów, począwszy od prostych skanerów po kompletne systemy komputerowe. Wymagania, jakie musi spełnić produkt, aby uzyskać etykietę ENERGY STAR, można znaleźć pod adresem www.eu-energystar.org. Dostępne jest tam też narzędzie porównywania produktów, które pozwala użytkownikowi wybrać najbardziej efektywny energetycznie sprzęt. Przykładowo można zauważyć, że w zależności od wyboru monitora zużycie energii elektrycznej waha się w granicach od 12W do 50W. W tym przypadku zużycie energii w trybie pracy można więc zredukować o około 75%.

2 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej: www.eu-energystar.org. Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 106/2008 centralne organy rządowe powinny określić wymagania w zakresie efektywności energetycznej co najmniej równoważne ze wspólnymi specyfikacjami technicznymi Energy Star dla zamówień publicznych na dostawy o wartości równej kwotom progowym określonym w art. 7 Dyrektywy 2004/18/WE.



Rozdział 6. Biogaz¹

Biogaz jest naturalnym produktem ubocznym powstającym podczas rozkładu odpadów organicznych na spełniających wymogi sanitarne składowiskach lub podczas oczyszczania ścieków. Wydziela się on w trakcie rozkładu organicznej części odpadów.

Głównym składnikiem biogazu jest metan (CH_4), który jest gazem wysoce łatwopalnym. Dlatego też biogaz jest cennym źródłem energii, które może być wykorzystywane do zasilania turbin gazowych lub silników tłokowych, jako paliwo pomocnicze lub podstawowe przy produkcji energii elektrycznej, jako gaz o jakości gazociągowej, jako paliwo samochodowe, a nawet jako źródło ciepła i dwutlenku węgla wykorzystywanego w szklarniach i w różnych procesach przemysłowych. Biogaz najczęściej pozyskuje się ze składowisk odpadów lub ze ścieków.

Zawarty w biogazie metan jest też gazem cieplarnianym, którego potencjał tworzenia efektu cieplarnianego jest 21 razy wyższy niż dwutlenku węgla (CO_2). Dlatego też odzysk biogazu jest ważnym rozwiązaniem przyczyniającym się do redukcji emisji gazów cieplarnianych².

6.1. Odzysk biogazu ze składowisk odpadów³

Deponowanie odpadów na składowiskach⁴ wiąże się z takimi problemami środowiskowymi, jak zanieczyszczenie wód, emisja odorów, zagrożenie wybuchem i pożarem, deficyt tlenowy, zaburzenia wegetacji oraz emisja gazów cieplarnianych.

Gaz składowiskowy⁵ jest wytwarzany zarówno w warunkach tlenowych, jak i beztlenowych. Warunki tlenowe występują bezpośrednio po zdeponowaniu odpadów wskutek uwięzienia w nich powietrza atmosferycznego. Występująca na początku faza tlenowa jest krótkotrwała, a w czasie jej trwania powstaje gaz złożony głównie z dwutlenku węgla. Gdy tlen się wyczerpie, dalszy rozkład zachodzi w warunkach beztlenowych, wydzielając gaz o znacznej

1 Przykłady projektów z zakresu wykorzystania biogazu można znaleźć na stronie internetowej http://ec.europa.eu/energy/renewables/bioenergy/bioenergy_anaerobic_en.htm.

2 Zobacz rozdziały 1 i 2 części II niniejszego Poradnika.

3 *Analiza potencjału energetycznego biogazu wytwarzanego przez miejskie składowisko odpadów w Południowej Hiszpanii* [Study of the energy potential of the biogas produced by an urban waste landfill in Southern Spain], M. Zamorano, J. I. Pérez, I. Aguilar Pavés, Á. Ramos Ridao, Renewable and Sustainable Energy Review 11 (2007), s. 909–922; *Wpływ składowania i kompostowania odpadów na emisję gazów cieplarnianych – przegląd* [The impact of landfilling and composting on greenhouse gas emissions – A review], X. F. Lou, J. Nair, Bioresource Technology 100 (2009), s. 3792–3798; Grupa robocza ds. energii z biogazu i składowisk odpadów („Zadanie 37”) Międzynarodowej Agencji Energetycznej: www.iea-biogas.net.

4 Podane informacje mogą nie dotyczyć krajów, w których deponowanie odpadów na składowiskach nie jest już dozwolone.

5 Więcej informacji można znaleźć w dokumencie pt. „Studium wykonalności dotyczące zrównoważonej redukcji emisji na istniejących składowiskach Kragge i Wieringermeer w Holandii, raport ogólny: procesy zachodzące w bryle odpadów oraz przegląd wzmagających je środków technicznych” [„Feasibility study sustainable emission reduction at the existing landfills Kragge and Wieringermeer in the Netherlands, generic report: Processes in the waste body and overview enhancing technical measures”) dostępnym on-line pod adresem: http://www.duurzaamstorten.nl/webfiles/DuurzaamStortenNL/files/R00001_Final_generic_report.pdf.

wartości energetycznej, złożony zwykle w 55% z metanu i 45% z dwutlenku węgla ze śladowymi ilościami szeregu lotnych związków organicznych (LZE). Większość CH_4 i CO_2 jest wytwarzana w ciągu 20 lat od zakończenia eksploatacji składowiska.

Składowiska odpadów odpowiadają za około 8% całkowitej emisji CH_4 ze źródeł antropogenicznych. Załącznik 1 do Dyrektywy 1999/31/WE mówi, że „gaz składowiskowy ze wszystkich składowisk przyjmujących odpady ulegające biodegradacji musi być gromadzony oraz musi zostać poddany obróbce i wykorzystany. Jeżeli zebrany gaz nie może zostać użyty do produkcji energii, musi on zostać spalony”.

6.2. Biogaz ze ścieków

Kolejną możliwość produkcji biogazu daje zainstalowanie komory fermentacyjnej w oczyszczalni ścieków. Ścieki są doprowadzane do oczyszczalni, gdzie usuwana jest z nich materia organiczna. Materia ta następnie ulega rozkładowi w komorze fermentacyjnej, w której w procesie beztlenowym wytwarzany jest biogaz. Około 40–60% materii organicznej ulega przekształceniu w biogaz o zawartości metanu w wysokości około 50–70%⁶. Komora fermentacyjna może być zasilana także odpadami roślinnymi i zwierzęcymi, dlatego też może znaleźć zastosowanie w przemyśle spożywczym, podobnie jak w dużych miejskich oczyszczalniach ścieków.

Nowoczesne biogazownie mogą być projektowane w sposób, który umożliwia redukcję odorów do minimum, jak również tak, aby powstały w nich bionawóz spełniał warunki wstępne konieczne do tego, by przemysł spożywczy dopuścił go do stosowania w rolnictwie.

6 Joan Carles Bruno i inni, *Integracja absorpcyjnych systemów chłodniczych z systemami trigeneracji z mikroturbinami gazowymi wykorzystującymi biogaz: studium przypadku dla oczyszczalni ścieków (Integration of absorption cooling systems into micro gas turbine trigeneration systems using biogas: Case study of a sewage treatment plant)*, Applied Energy 86 (2009), s. 837–847.

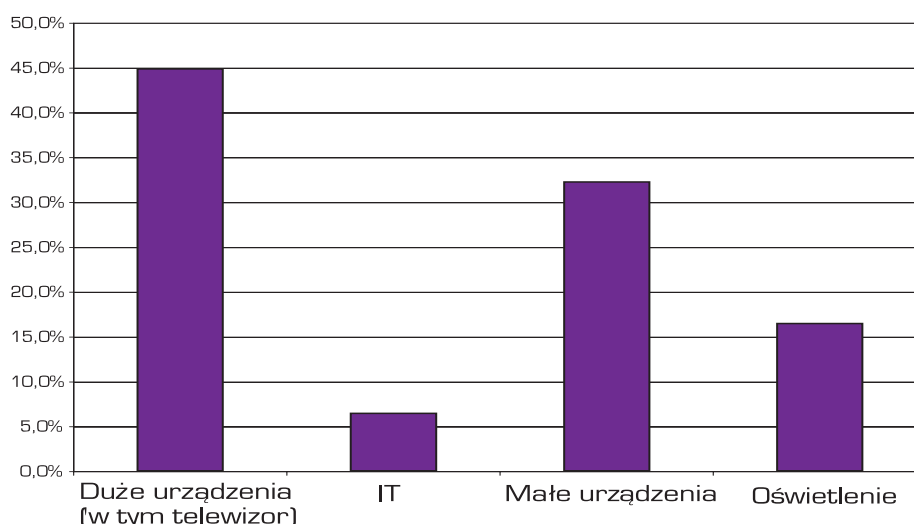


Rozdział 7. Dodatkowe środki w zakresie zarządzania popytem¹

Zakup zielonej energii elektrycznej² przez administrację publiczną, gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa (omówiony w punkcie 3 rozdziału 8.4 pierwszej części Poradnika) stanowi dla firm ważny bodziec zachęcający do inwestowania w dywersyfikację produkcji czystej energii. Istnieją już praktyki zakupu przez gminy zielonej energii elektrycznej pochodzącej z instalacji/zakładów należących do firmy komunalnej.

Dyrektywy 1992/75/EWG oraz 2002/31/WE zobowiązują producentów urządzeń gospodarstwa domowego do etykietowania swoich produktów, dając klientom możliwość poznania ich efektywności energetycznej. Wśród urządzeń uwzględnionych w tych regulacjach znajdują się: lodówki, zamrażarki, lodówko-zamrażarki, pralki, suszarki, pralko-suszarki, zmywarki, kuchenki, podgrzewacze wody i zbiorniki ciepłej wody, źródła światła oraz urządzenia klimatyzacyjne. Rekomenduje się wybór tych urządzeń, które są oznaczone symbolem A+ lub A++.

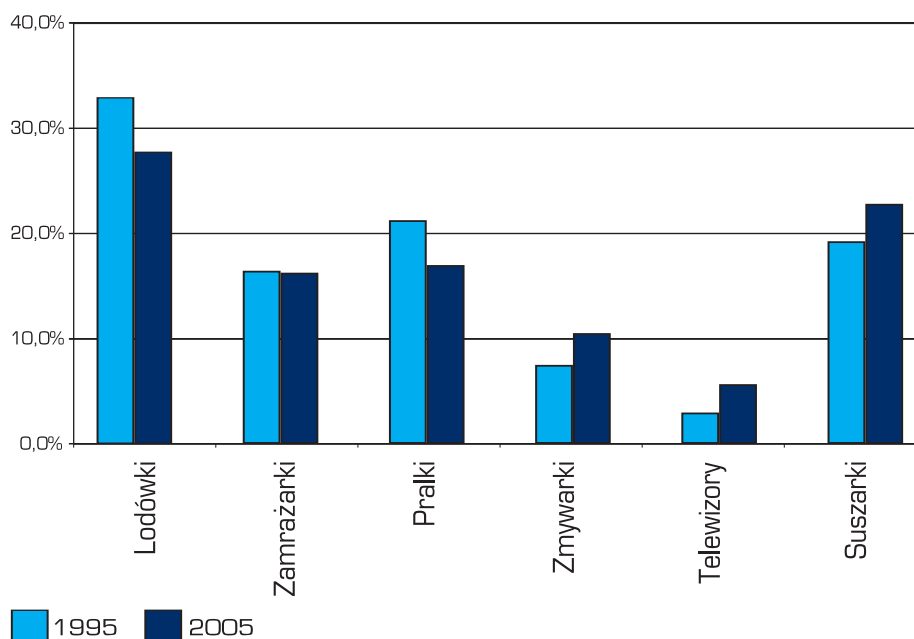
Połączenie zmiany zachowań z wdrożeniem w domach prostych środków efektywności energetycznej (kategoria ta nie uwzględnia renowacji) pozwala ograniczyć zużycie energii nawet o 15% już po dwóch latach od ich wprowadzenia³.



Rys. 6. Udział poszczególnych typów urządzeń w całkowitym zużyciu energii przez urządzenia elektryczne domowego użytku (EU-16); 2006

Źródło: baza danych Odyssée: www.odyssee-indicators.org.

- 1 Informacje na temat zarządzania stroną popytową można znaleźć na stronie internetowej programu *Demand Side Management* Międzynarodowej Agencji Energetycznej: www.ieadsm.org. Strona internetowa programu *Topten* umożliwia wybór najlepszych pod względem energetycznym urządzeń: www.topten.info (projekt współfinansowany jest z programu Inteligentna Energia dla Europy).
- 2 Więcej informacji można znaleźć w dokumencie pt. „Zielona energia elektryczna czyni różnicę” (*“Green electricity – making a difference”*) opracowanym przez PriceWaterhouseCoopers: http://www.pwc.ch/de/dyn_output.html?content.cdclid=14918&content.vcname=publikations_seite&collectionpageid=619&backLink=http%3A%2F%2Fwww.pwc.ch%2Fde%2Funsere_dienstleistungen%2FWirtschaftsberatung%2Fpublikationen.html.
- 3 Więcej informacji można znaleźć na stronie projektu *Eco n'Home* współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.econhome.net.



Rys. 7. Udział poszczególnych typów urządzeń w całkowitym zużyciu energii przez duże urządzenia elektryczne
 Źródło: baza danych Odyssee: www.odyssee-indicators.org.

Podnoszenie świadomości energetycznej mieszkańców jest dobrym sposobem na ograniczenie zużycia energii w domach i miejscach pracy. Badanie naukowe przeprowadzone w 2006 roku dowiodło, że pozytywne zachowania w domu mogą znacząco ograniczyć zużycie energii elektrycznej⁴. W ramach badania przeprowadzono analizę ilościową z wykorzystaniem dostępnego on-line, interaktywnego „systemu informacji nt. zużycia energii”, który został zainstalowany w dziewięciu budynkach mieszkalnych. Główne obserwacje i wnioski były następujące:

- Instalacja systemu prowadziła do 9% redukcji zużycia energii elektrycznej.
- Porównanie dziennych krzywych zmienności obciążenia i krzywych trwania obciążeń dla każdego urządzenia, przed i po instalacji systemu, ujawniło różne energooszczędne formy zachowania członków gospodarstwa domowego, takie jak ograniczenie zużycia energii elektrycznej w trybie czuwania (stand-by) czy lepsza kontrola nad działaniem urządzeń.
- Świadomość energetyczna wpłynęła nie tylko na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez urządzenia objęte bezpośrednim monitoringiem, ale także i inne urządzenia gospodarstwa domowego.

Zrealizowano już – i nadal się realizuje – szereg projektów skierowanych do uczniów⁵, mających nauczyć ich dobrych praktyk. Projekty te proponują uwzględnienie pozytywnych wzorców wykorzystania energii w programach nauczania, aby uświadomić uczniom korzyści

4 Wpływ systemu informacji nt. zużycia energii na oszczędności energii w budynkach mieszkalnych oszacowany na podstawie danych monitoringowych (*Effectiveness of an energy-consumption information system on energy savings in residential houses based on monitored data*), Tsuyoshi Ueno, Fuminori Sano, Osamu Saeki, Kiichiro Tsuji, *Applied Energy* 83 (2006), s. 166–183.

5 Więcej informacji na temat efektywności energetycznej w szkole można znaleźć na stronie internetowej projektu P.E.E.S. współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy: www.pees-project.eu. Badanie naukowe dotyczące efektywności wykorzystania energii w szkole zostało przeprowadzone w Grecji. Jego rezultaty można znaleźć w artykule *Efektowna edukacja na rzecz efektywności energetycznej (Effective education for energy efficiency)* autorstwa Nikolaosa Zografakisa, Angeliki N. Menegaki i Konstantinosa P. Tsagarakisa, opublikowanym w *Energy Policy* 36 (2008), s. 3226–3232.

wynikające z efektywnych energetycznie zachowań. Inicjatywy te nie koncentrują się jedynie na uczniach, ale i na ich rodzicach. W rzeczywistości cała idea polega na przenoszeniu pozytywnych zachowań ze szkoły do domu.

.....

Przykład:

Znaczące oszczędności energii można było zaobserwować w efekcie konkursu dla mieszkańców, który został zorganizowany w ramach projektu *Energy Neighbourhood*, współfinansowanego z programu Inteligentna Energia dla Europy. Jest to dobry przykład pokazujący skuteczność działań o charakterze motywacyjnym i informacyjnym. Więcej informacji można znaleźć pod adresem: <http://www.energyneighbourhoods.eu/gb/>.

.....

Także zaopatrzenie w wodę⁶ jest obszarem, w którym miasto/gmina może aktywnie ograniczyć zużycie energii wytworzonej z udziałem paliw kopalnych. Może tego dokonać wdrażając dwa rodzaje środków:

- Środki ukierunkowane na redukcję zużycia energii podczas dystrybucji wody. Wśród typowych środków tego typu znajdują się: redukcja wycieków, sterowanie pompami za pomocą falowników czy redukcja zużycia wody.
- Z uwagi na niedobór wody niektóre europejskie regiony są zmuszone do stosowania odsalania wody morskiej. Ponieważ proces ten wymaga znacznej ilości energii, wykorzystanie rozwijających się w ostatnich latach technologii opartych na odnawialnych źródłach energii stanowi alternatywę, która personel techniczny powinien poważnie rozważyć.

6 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej Dyrekcji Generalnej ds. Środowiska: http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity_en.htm#studies.



Rozdział 8. Audyty energetyczne¹ i pomiary zużycia energii

Celem audytu energetycznego jest analiza przepływów energii w budynkach lub procesach, która pozwoli określić, jak efektywnie wykorzystywana jest energia. Ponadto w ramach audytu powinno się zaproponować środki naprawcze w tych obszarach, które charakteryzują się kiepską charakterystyką energetyczną. Informacje na temat właściwości budynku lub sprzętu poddawanego audytowi, jak również dane na temat zużycia energii i charakterystyki energetycznej, są gromadzone za pomocą inspekcji, pomiarów, analizy rachunków za zużycie energii dostarczonych przez zakłady energetyczne i operatorów sieci lub za pomocą symulacji dokonywanych z wykorzystaniem sprawdzonego oprogramowania. Jako że pomiary i pozyskanie danych są ważną kwestią w projektach z zakresu efektywności energetycznej, sposób ich realizacji musi zostać zaplanowany z wyprzedzeniem. Więcej informacji na temat pomiarów energii można znaleźć na stronie internetowej *Międzynarodowego protokołu oceny i weryfikacji efektywności* (IPMVP): www.evo-world.org. Gdy dane te zostaną już zgromadzone i prawidłowo przeanalizowane, możliwe jest zaproponowanie środków naprawczych mających na celu poprawę efektywności energetycznej budynku/instalacji. Wśród rezultatów audytów energetycznych powinny znaleźć się przynajmniej:

- identyfikacja i ilościowe określenie potencjału oszczędności energii;
- rekomendacje dotyczące środków naprawczych mających podnieść efektywność energetyczną;
- ilościowe określenie inwestycji, których realizacja pozwoli podnieść efektywność wykorzystania energii;
- plan/program wdrożenia tych środków.

Audyt energetyczny stanowi pierwszy krok przed podjęciem ostatecznej decyzji co do typu środków, które zostaną wprowadzone w celu podniesienia efektywności energetycznej. Niezależnie od identyfikacji środków naprawczych, audyt energetyczny może też ujawnić złe praktyki w zakresie wykorzystania energii.

Główną zaletą pomiarów zużycia energii jest to, iż pokazanie ludziom wielkości zużycia energii i zmian w tym zakresie skutkuje zwiększeniem ich świadomości, a to z kolei może prowadzić do zmiany ich zachowań i dodatkowych oszczędności energii.

W procesie decyzyjnym dotyczącym wyboru metod i źródeł finansowania środków (zob. rozdział poświęcony schematom finansowania) kluczowe znaczenie ma metoda wykorzystywana do pomiaru ilości zaoszczędzonej lub wytworzonej energii. W rzeczywistości, bank lub fundusz może sformułować określone wymagania dotyczące tej metody, warunkujące otrzymanie dofinansowania. Ponadto, gdy projekt jest finansowany za pomocą formuły ESCO,

¹ Więcej informacji i wskazówek można znaleźć na stronie internetowej programu GreenBuilding: <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/greenbuilding/pdf%20greenbuilding/GBP%20Audit%20Guidelines%20final.pdf>.

umowa z firmą usług energetycznych powinna wyraźnie określać, jak będzie mierzone zużycie energii (cieplnej, elektrycznej lub obu), a wyniki tych pomiarów powinny warunkować zapłatę lub ewentualne nałożenie kar. Dodatkowo monitorowanie zużycia/oszczędności energii pozwala inwestorom i biurom inżynierskim sprawdzić dokładność prognoz i wdrożyć środki naprawcze w przypadku nieprzewidzianych odchyleń od planu.



Rozdział 9. Środki właściwe dla sektora przemysłu

9.1. Silniki elektryczne¹ i napędy bezstopniowe

Systemy napędzane silnikiem odpowiadają za około 65% całkowitego zużycia energii elektrycznej przez sektor przemysłu w UE. Znacząca ilość energii jest zużywana przez silniki elektryczne w miastach. Dodatkowo silniki są wykorzystywane m.in. w budynkach do pompowania wody do użytkowników końcowych, podczas oczyszczania i dystrybucji wody lub w instalacjach grzewczych i chłodniczych. Niniejszy rozdział jest adresowany do wszystkich tych sektorów działalności, w których wykorzystywane są silniki elektryczne.

Europejscy producenci stosują etykietowanie silników elektrycznych, które uwzględnia 3 poziomy sprawności: EFF1, EFF2 i EFF3. Zaleca się stosowanie najbardziej efektywnych silników, które są oznaczone symbolem EFF1. Różnica sprawności dwóch silników oznaczonych odpowiednio symbolem EFF1 i EFF3 o identycznej mocy elektrycznej może sięgać co najmniej od 2% do 7%.

Gdy silnik ma znacznie wyższą wydajność niż potrzebna do wykonania danej pracy, pracuje z częściowym obciążeniem. W takiej sytuacji efektywność silnika maleje. Często do danej pracy wybierane są silniki, które są rażąco niedociążone i zbyt duże.

Zasadniczo silniki, które są zbyt małe i nadmiernie obciążone mają krótszą oczekiwaną długość życia i istnieje większe prawdopodobieństwo ich nieoczekiwanego przestoju skutkującego stratami w produkcji. Z drugiej strony, w przypadku silników które są zbyt duże i w związku z tym słabo obciążone, pogarsza się zarówno współczynnik efektywności, jak i współczynnik mocy.

Dostosowanie prędkości silnika przy wykorzystaniu tzw. napędów bezstopniowych (o płynnej regulacji prędkości, VSD) może prowadzić do lepszej kontroli procesu oraz znaczących oszczędności energii. Jednakże napędy bezstopniowe mogą mieć też pewne wady, jak np. generowanie zakłóceń elektromagnetycznych (EMI), występowanie harmonicznych prądu czy możliwa redukcja efektywności i długości życia starych silników. Potencjalne oszczędności energii będące efektem wykorzystania napędów bezstopniowych w silnikach elektrycznych zostały oszacowane na poziomie około 35%² w przypadku pomp i wentylatorów oraz około 15% w przypadku sprężarek powietrza, sprężarek chłodniczych oraz przenośników.

1 Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej programu Komisji Europejskiej pn. Motor Challenge: <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/motorchallenge/index.htm> oraz stronie internetowej Grupy roboczej ds. systemów z silnikami elektrycznymi Międzynarodowej Agencji Energetycznej: <http://www.motorsystems.org/>.

2 Informacje pochodzą z raportu pt. „Napędy bezstopniowe dla systemów z silnikiem elektrycznym” („VSDs for electric motor systems”). Dane te zostały oszacowane dla sektora przemysłu. Raport jest dostępny pod adresem: <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/motorchallenge/index.htm>.

9.2. Standard zarządzania energią EN 16001

Europejski standard dla systemów zarządzania energią – EN 16001 – jest narzędziem przeznaczonym dla wszystkich typów przedsiębiorstw, mającym pomóc im w ocenie swojej sytuacji energetycznej oraz poprawie efektywności wykorzystania energii w sposób systematyczny i zrównoważony. Standard ten jest kompatybilny z innymi standardami, jak np. ISO 14001, i je uzupełnia. Został pomyślany w taki sposób, aby mógł znaleźć zastosowanie w organizacjach i przedsiębiorstwach przemysłowych każdego typu i każdego rozmiaru, a także aby obejmował zarówno zarządzanie energią w budynkach, jak i w transporcie.

Norma nie określa konkretnych kryteriów w zakresie charakterystyki energetycznej. Jej celem jest pomoc firmom w organizacji ich działań w taki sposób, aby podnieść efektywności wykorzystania energii. Standard EN 16001 wykorzystuje podejście PDCA (Planuj – Wykonaj – Sprawdź – Działaj).

9.3. Dokumenty referencyjne nt. najlepszych dostępnych technik (BREF)³ stosowanych w przemyśle

Celem *dokumentów referencyjnych nt. najlepszych dostępnych technik* (BREF) jest wymiana informacji na temat najlepszych dostępnych technik (BAT), związanego z nimi monitoringu oraz ich rozwoju. Konieczność zorganizowania takiej wymiany została nałożona na Komisję w artykule 17(2)⁴ Dyrektywy 2008/1/WE dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli. Dokumenty referencyjne opracowane dla poszczególnych sektorów przemysłu i rolnictwa w UE są źródłem informacji na temat procesów i technologii stosowanych w tych sektorach, aktualnych poziomów zużycia surowców/energii i emisji zanieczyszczeń, technik branych pod uwagę przy doborze najlepszych dostępnych technik (BAT), najlepszych dostępnych technik (BAT) oraz technik nowopowstających.

³ Dokument referencyjny nt. najlepszych dostępnych technik w zakresie poprawy efektywności energetycznej jest dostępny pod adresem: ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/ENE_Adopted_02-2009.pdf.

⁴ „Komisja organizuje między Państwami Członkowskimi a zainteresowanymi działami przemysłu wymianę informacji na temat najlepszych dostępnych technik, związanego z nimi monitorowania oraz zmian w przedmiotowym zakresie.”



Załącznik 1. Najważniejsze elementy nowelizacji Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

- Wycofanie **progu 1000 m²** dotyczącego renowacji istniejących budynków: minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej muszą spełnić wszystkie istniejące budynki poddawane większej renowacji (25% powierzchni lub wartości budynku).
- Minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej muszą spełniać **systemy techniczne budynku** (wentylacja, klimatyzacja, ogrzewanie, oświetlenie, chłodzenie, gorąca woda), zarówno nowo instalowane, jak i wymieniane.
- Minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej muszą zostać ustalone także **dla renowacji elementów budynków** (dach, ściany itp.), jeżeli jest to technicznie, funkcjonalnie i ekonomicznie wykonalne.
- Do 30 czerwca 2011 roku Komisja określi ramy **metodologii porównawczej** obliczania **optymalnego pod względem kosztów poziomu** wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej budynków i elementów budynków.
- Poziom optymalny pod względem kosztów oznacza poziom charakterystyki energetycznej skutkujący najniższym kosztem w trakcie szacunkowego ekonomicznego cyklu życia (obejmującym koszty inwestycyjne, koszty eksploatacji i obsługi technicznej, koszty energii, wpływ z produkcji energii oraz koszty usunięcia).
- Metodologia porównawcza pomoże państwom członkowskim określić ich własne wymagania.
- Jeżeli różnica pomiędzy optymalnym pod względem kosztów poziomem wymagań a rzeczywistym poziomem wymagań ustalonym przez dane państwo członkowskie wynosi > 15%, państwo to musi uzasadnić tę różnicę lub zaplanować kroki mające na celu jej zmniejszenie.
- Zapewniona zostanie lepsza widoczność i jakość informacji dostarczanych przez **świadczenia charakterystyki energetycznej**: obowiązkowe podawanie w reklamach wskaźnika charakterystyki energetycznej; zalecenia dotyczące optymalnej pod względem kosztów lub opłacalnej ekonomicznie poprawy charakterystyki energetycznej; świadectwo może także zawierać wskazówki, gdzie pozyskać informacje na temat możliwości finansowania.
- Świadectwa charakterystyki energetycznej mają być wydawane dla wszystkich nowych budynków/modułów budynków, a także gdy istniejące budynki/moduły budynków są wynajmowane/sprzedawane.

- Władze publiczne zajmujące powierzchnię biurową >500 m² będą musiały umieścić świadectwo charakterystyki energetycznej w widocznym miejscu (po 5 latach powierzchnia ta zostanie obniżona do >250 m²).
- Do 2011 roku Komisja opracuje **dobrowolny wspólny program certyfikacyjny Unii Europejskiej** dla budynków niemieszkalnych.
- Państwa członkowskie wprowadzą **regularne przeglądy** dostępnych części systemów ogrzewania (>20 kW) i klimatyzacji (>12 kW).
- Po każdym przeglądzie właścicielowi lub najemcy budynku ma zostać wydane i przekazane sprawozdanie z przeglądu (obejmujące zalecenia w sprawie poprawy efektywności energetycznej).
- Wydawanie świadectw charakterystyki energetycznej i przeglądy systemów ogrzewania i klimatyzacji mają być przeprowadzane przez niezależnych, wykwalifikowanych i/lub akredytowanych ekspertów.
- Państwa członkowskie mają ustanowić **niezależne systemy kontroli** z losową weryfikacją świadectw charakterystyki energetycznej i sprawozdań z przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji.
- Państwa członkowskie wprowadzą sankcje za niedostosowanie się do wprowadzonych przepisów.
- Wprowadzenie wymogu rozważenia i wzięcia pod uwagę **systemów alternatywnych** dla nowych budynków (takich jak OZE, ogrzewanie i chłodzenie sieciowe, kogeneracja ...).
- Od grudnia 2020 r. (lub 2018 roku w przypadku budynków publicznych) wszystkie nowe budynki na terenie UE będą musiały być **budynkami o niemal zerowym zużyciu energii**.
- Wymagana **niemal zerowa lub bardzo niska** ilość energii powinna pochodzić w znacznym stopniu ze źródeł odnawialnych.
- Państwa członkowskie **podejmą kroki** mające zachęcać do przekształcania budynków poddawanych renowacji w budynki o niemal zerowym zużyciu energii.
- Nowelizacja Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków **podkreśla kluczową rolę finansowania efektywności energetycznej**.
- Do 30 czerwca 2011 r. państwa członkowskie mają sporządzić wykaz krajowych środków finansowania.
- Podejmując decyzje w zakresie finansowania państwa członkowskie mają uwzględniać optymalne pod względem kosztów poziomy charakterystyki energetycznej.

Załącznik 2. Koszty i emisje towarzyszące wybranym technologiom

Tabela 2-2. Technologie produkcji energii elektrycznej – scenariusz wysokich cen paliwa^(a)

Źródło energii	Technologia produkcji energii elektrycznej		Koszt produkcji energii elektrycznej			Efektywność netto 2007	Wielkość emisji gazów cieplarnianych w cyklu życia			Wrażliwość cenowa paliwa
			Koszt aktualny 2007	Prognoza dla 2020 r.	Prognoza dla 2030 r.		Emisje bezpośrednie (z kotłowni)	Emisje pośrednie	Emisje w cyklu życia	
			€/MWh	€/MWh	€/MWh		kgCO ₂ /MWh	kgCO ₂ [eq]/MWh	kgCO ₂ [eq]/MWh	
Gaz ziemny	Turbina gazowa o obiegu otwartym	---	80÷90 ^(b)	145÷155 ^(b)	160÷165 ^(b)	38%	530	110	640	Bardzo wysoka
	Turbina gazowa o cyklu łączonym	---	60÷70	105÷115	115÷125	58%	350	70	420	Bardzo wysoka
	CCS	Nie dotyczy		130÷140	140÷150	49% ^(c)	60	85	145	Bardzo wysoka
Olej	Silnik spalinowy Diesla z zapłonem samoczynnym	---	125÷145 ^(b)	200÷220 ^(b)	230÷250 ^(b)	45%	595	95	690	Bardzo wysoka
	Turbina olejowa o cyklu łączonym	---	115÷125 ^(b)	175÷185 ^(b)	200÷205 ^(b)	53%	505	80	585	Bardzo wysoka
Węgiel	Kocioł pyłowy	---	40÷55	80÷95	85÷100	47%	725	95	820	Wysoka
	CCS	Nie dotyczy		100÷125	100÷120	35% ^(c)	145	125	270	Średnia
	Kocioł fluidalny ze złożem cyrkulacyjnym	---	50÷60	95÷105	95÷105	40%	850	110	960	Wysoka
	Technologia bloku gazowo-parowego ze zintegrowanym zgazowaniem paliwa	---	50÷60	85÷95	85÷95	45%	755	100	855	Wysoka
Energia jądrowa	CCS	Nie dotyczy		95÷110	90÷105	35% ^(c)	145	125	270	Średnia
	Rozszczepienie jądra atomu	---	55÷90	55÷90	55÷85	35%	0	15	15	Niska
Biomasa	Biomasa stała	---	80÷195	90÷215	95÷220	24%÷29%	6	15÷36	21÷42	Średnia
	Biogaz	---	55÷215	50÷200	50÷190	31%÷34%	5	1÷240	6÷245	Średnia
Wiatr	Farma typu lądowego	---	75÷110	55÷90	50÷85	---	0	11	11	Brak
	Farma typu morskiego	---	85÷140	65÷115	50÷95	---	0	14	14	
Woda	Duża elektrownia wodna	---	35÷145	30÷140	30÷130	---	0	6	6	Brak
	Mała elektrownia wodna	---	60÷185	55÷160	50÷145	---	0	6	6	
Słońce	Instalacja fotowoltaiczna	---	520÷880	270÷460	170÷300	---	0	45	45	Brak
	Technologia koncentrowania energii słonecznej	---	170÷250 ^(d)	130÷180 ^(d)	120÷160 ^(d)	---	120 ^(d)	15	135 ^(d)	Niska

(a) Zakładający ceny paliw jak w *Scenariuszach związanych z wysokimi cenami ropy naftowej i gazu (Scenarios on high oil and gas prices)* Dyrekcji Generalnej ds. Transportu i Energii Komisji Europejskiej (DG TREN) (baryłka ropy naftowej 54,5\$₂₀₀₅ w 2007, 100\$₂₀₀₅ w 2020 i 119\$₂₀₀₅ w 2030).

(b) Wyliczono zakładając pracę przy obciążeniu podstawowym.

(c) Efektywności podane dla instalacji wychwytywania CO₂ odnoszą się do nowych (tzw. „pierwszych w swoim rodzaju”) instalacji demonstracyjnych, których eksploatacja rozpocznie się w 2015 roku.

(d) Zakładając wykorzystanie gazu ziemnego do produkcji ciepła zapasowego.

Tabela 2-4. Źródła energii wykorzystywane do celów grzewczych – scenariusz wysokich cen paliwa^(a)

Źródło energii		Udział źródła energii w rynku UE-27 ^(b)	Cena detaliczna paliwa (uwzględniająca podatki)	Koszt produkcji ciepła (uwzględniający podatki)		Wielkość emisji gazów cieplarnianych w cyklu życia		
				Koszt bieżący eksploatacji	Koszt całkowity	Emisje bezpośrednie (z kotłowni)	Emisje pośrednie	Emisje w cyklu życia
			€/toe	€/toe	€/toe	t CO ₂ /toe	t CO ₂ [eq]/toe	t CO ₂ [eq]/toe
Paliwa kopalne	Gaz ziemny	45,4%	1010	1125÷1400	1425÷1750	2,5	0,7	3,2
	Olej opałowy	20,0%	1030	1200÷1600	1775÷2525	3,5	0,6	4,1
	Węgiel	3,1%	590	975÷1025	1775÷2100	5,4	0,7	6,1
Biomasa, energia słoneczna i inne	Zrębki drzewne	11,6%	410	725÷925	1575÷2675	0,0	0,3	0,3
	Pelety		610	925÷1350	1700÷4175	0,0	0,7	0,7
	Energia słoneczna		---	275÷300	1350÷9125	0,0	0,3	0,3
	Energia geotermalna		---	650÷1100	1150÷3775	0,0	0,2÷5,9	0,2÷5,9
Energia elektryczna		12,3%	1875	1925÷1975	2025÷2900	0,0	0,7÷15,2	0,7÷15,2

(a) Zakładający wysokie ceny paliw jak w *Scenariuszach związanych z wysokimi cenami ropy naftowej i gazu (Scenarios on high oil and gas prices)* Dyrekcji Generalnej ds. Transportu i Energii Komisji Europejskiej (DG TREN) (baryłka ropy naftowej 100\$₂₀₀₅).

(b) Ogrzewanie sieciowe ma dodatkowy udział w rynku w wysokości 7,6%.

Źródło: Dokument roboczy służb Komisji. Plan działania dotyczący bezpieczeństwa energetycznego i solidarności energetycznej UE. Źródła energii, koszty produkcji i efektywność technologii wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej, produkcji ciepła oraz w transporcie. Komisja Europejska – <http://setis.ec.europa.eu/>.

Tabela 2-5. Źródła energii wykorzystywane w transporcie drogowym – scenariusz umiarkowanych i wysokich cen paliwa

Źródła energii wykorzystywane w transporcie drogowym	Koszt paliw w UE		Wielkość emisji gazów cieplarnianych w cyklu życia ^(c) t CO ₂ [eq]/toe
	Scenariusz umiarkowanych cen paliwa ^(a) €/toe	Scenariusz wysokich cen paliwa ^(b) €/toe	
Benzyna i olej napędowy	470	675	3.6 ÷ 3.7
Sprężony gaz ziemny (CNG) ^(d)	500	630	3.0
Biopaliwa wytwarzane lokalnie ^(e)	725 ÷ 910	805 ÷ 935	1.9 ÷ 2.4
Bioetanol wytwarzany w krajach tropikalnych	700 ^(f)	790 ^(f)	0.4
Biopaliwa drugiej generacji ^(e)	1095 ÷ 1245	1100 ÷ 1300	0.3 ÷ 0.9

(a) Wartości podano dla roku 2015 przy założeniu ceny ropy naftowej w wysokości 57,9 \$₂₀₀₅ za baryłkę jak w dokumencie *Europejska energia i transport: tendencje do roku 2030 – aktualizacja 2007 (European Energy and Transport: Trends to 2030 – Update 2007)*.

(b) Wartości podano dla roku 2015 przy założeniu ceny ropy naftowej w wysokości 83,3 \$₂₀₀₅ za baryłkę jak w *Scenariuszach związanych z wysokimi cenami ropy naftowej i gazu (Scenarios on high oil and gas prices)* Dyrekcji Generalnej ds. Transportu i Energii Komisji Europejskiej (DG TREN).

(c) Dane są przedmiotem rewizji dokonywanej w ramach porozumienia w sprawie właściwej metodologii wyliczania pośrednich zmian zagospodarowania terenu.

(d) Wymaga specjalnie zaadaptowanego pojazdu, który nie został uwzględniony podczas wyznaczania zaraportowanych wartości.

(e) Wartości wahają się od najtańszego etanolu z pszenicy po biodiesel.

(f) Wartości bazują na zakładanej cenie biopaliw importowanych do UE na rynku konkurencyjnym.



Streszczenie

Celem niniejszego Poradnika jest pomóc sygnatariuszom Porozumienia Burmistrzów w wywiązaniu się ze zobowiązań podjętych poprzez podpisanie Porozumienia, w tym w szczególności w sporządzaniu w okresie roku od dnia oficjalnego przystąpienia do tej inicjatywy *bazowej inwentaryzacji emisji* (BEI) oraz *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP).

Sporządzenie *bazowej inwentaryzacji emisji* stanowi warunek wstępny dla opracowania SEAP, gdyż dostarczy ono informacji na temat źródeł emisji CO₂ występujących na terenie miasta czy gminy i pomoże w ten sposób w doborze odpowiednich działań. Inwentaryzacje przeprowadzone w kolejnych latach pozwolą ustalić, czy działania te doprowadziły do wystarczającej redukcji emisji CO₂, czy też konieczne jest podjęcie kolejnych.

Niniejszy Poradnik prowadzi krok po kroku przez cały proces opracowania lokalnej strategii energetyczno-klimatycznej, począwszy od podjęcia wstępnego politycznego zobowiązania po wdrażanie *Planu działań*. Jest on podzielony na trzy części:

- część I obejmuje opis całego procesu opracowania i wdrażania SEAP i porusza kwestie strategiczne;
- część II zawiera wytyczne, jak sporządzić *bazową inwentaryzację emisji*;
- część III jest poświęcona różnym środkom technicznym, które mogą zostać wprowadzone przez samorządy lokalne w różnych sektorach.

Poradnik zawiera zbiór elastycznych, lecz spójnych zasad i zaleceń. Elastyczność ta umożliwi władzom lokalnym opracowanie SEAP w sposób najlepiej odpowiadający warunkom panującym w ich gminie. Dzięki temu miasta, które już zaangażowały się w działania na rzecz energii i ochrony klimatu, mogą przyłączyć się do Porozumienia Burmistrzów utrzymując wcześniej obrane podejście, ewentualnie z niewielkimi poprawkami.

Dokument ten ma pomóc początkującym miastom, gminom i regionom zainicjować proces opracowania SEAP oraz poprowadzić je przez wszystkie jego etapy. Ma on także udzielić doświadczonym samorządom lokalnym odpowiedzi na określone pytania, które pojawiają się w kontekście Porozumienia Burmistrzów, a także zaproponować im nowe pomysły dotyczące dalszych działań w tym zakresie.

Suplement: Wspólny SEAP – opcja 2

*Przypadek grupy miast-sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów,
którzy zbiorowo zobowiązują się do ograniczenia emisji CO₂
o co najmniej 20% do 2020 r. (wspólne zobowiązanie).*

Od 2008 roku, kiedy to pierwsi burmistrzowie podpisali Porozumienie Burmistrzów, do inicjatywy tej przystąpiło bardzo wiele małych miast i gmin. Ci „mali” sygnatariusze muszą podjąć znaczące wysiłki, aby spełnić wymogi Porozumienia w zakresie opracowania i przedłożenia własnego *Planu działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP) w okresie roku od dnia podpisania Porozumienia. W niektórych przypadkach barierą w osiągnięciu celu stanowi brak zasobów kadrowych i finansowych. Z drugiej strony przy kilku okazjach dostrzeżono, że wspólne podejście do kwestii zrównoważonego rozwoju pozwala na osiągnięcie lepszych rezultatów niż indywidualne, jako że w niektórych okolicznościach możliwości podjęcia istotnych działań można łatwiej zidentyfikować dla grupy sąsiadujących ze sobą niewielkich gmin.

Dlatego właśnie, jeżeli grupa sąsiadujących ze sobą sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów chce podjąć współpracę i opracować jeden wspólny SEAP, ma teraz taką możliwość. Nowy typ wspólnego SEAP (tak zwana „opcja 2”) może być szczególnie interesujący dla:

- grupy małych i średnich miast/gmin (orientacyjnie liczących poniżej 10 000 mieszkańców każde) położonych na tym samym obszarze;
- aglomeracji miejskiej, np. metropolii wraz z przedmieściami.

Aspekty praktyczne

Przystąpienie do Porozumienia

Grupa miast/gmin pragnących opracować wspólny *Plan działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP) w wariantcie 2. musi ustalić wspólną nazwę, która zostanie podana na formularzu przystąpienia do Porozumienia.¹ Ten formularz musi wypełnić i podpisać każdy z sygnatariuszy.

Na zastrzeżonym dla sygnatariuszy obszarze strony internetowej Porozumienia grupa miast/gmin będzie miała JEDEN wspólny profil noszący nazwę wybraną dla całej grupy.

Wszystkie miasta/gminy pojawią się na ogólnie dostępnej części strony Porozumienia Burmistrzów jako jego sygnatariusze, jednakże będą zebrane razem pod nazwą swojej grupy. Podobnie, gdy ich SEAP zostanie po analizie zaakceptowany, w katalogu zostanie on przypisany do grupy, tj. do nazwy, jaką sobie ona wybierze.

Koordinacja

Grupę sygnatariuszy Porozumienia zachęca się do wyznaczenia podmiotu/samorządu odpowiedzialnego za koordynację prac podejmowanych w ramach całego procesu opracowania i wdrażania SEAP. Może to być na przykład jedna z najbardziej aktywnych/zaawansowanych gmin tworzących grupę, aglomeracja w przypadku obszarów miejskich lub organ administracji regionalnej (prowincja/region) pełniący rolę oficjalnego Koordynatora Porozumienia.

¹ Formularz przystąpienia dla miast/gmin, które chcą opracować wspólny SEAP w wariantcie 2., można pobrać pod adresem: http://www.eumayors.eu/support/faq_en.html?id_faq=60.

Opracowanie SEAP

Grupa sygnatariuszy Porozumienia wspólnie opracuje *Plan działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP), a w szczególności:

- sporządzi **jedną bazową inwentaryzację emisji** dla całego obszaru zajmowanego przez grupę sygnatariuszy;
- na podstawie wyników BEI przyjmie **wspólny cel w zakresie redukcji emisji (wynoszący minimum 20%)**, dotyczący całego obszaru zajmowanego przez grupę miast/gmin. Oznacza to, że sygnatariusz A może zaplanować osiągnięcie niższej niż 20% redukcji emisji do roku 2020, jeżeli położony w sąsiedztwie sygnatariusz B zobowiąże się do wyższej redukcji emisji, co zapewni, że wspólnie osiągną cel redukcji emisji o co najmniej 20%²;
- zaplanuje **jeden zestaw działań**, których realizacja pozwoli osiągnąć przyjęty cel w zakresie redukcji emisji. W *Planie działań na rzecz zrównoważonej energii* (SEAP) należy wprowadzić rozróżnienie pomiędzy działaniami realizowanymi wspólnie (podejmowanymi razem przez wszystkich sygnatariuszy tworzących grupę) a działaniami realizowanymi indywidualnie przez poszczególnych sygnatariuszy (o ile takowe będą).

Przedłożenie SEAP

Grupa sygnatariuszy Porozumienia, która zdecydowała się opracować i złożyć wspólny SEAP w wariantcie 2., przedłoży:

- **jeden dokument zawierający Plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)**, przyjęty przez radę miasta/gminy (lub równorzędny organ decyzyjny) każdego z miast/gmin. W dokumencie musi zostać określony szczegółowy wkład każdego z miast/gmin w realizację ogólnego Planu.
- **jeden szablon SEAP**, który należy wypełnić na wspólnym profilu grupy na stronie internetowej Porozumienia Burmistrzów.

Uwaga!

Miasta i gminy, które już indywidualnie przystąpiły do Porozumienia Burmistrzów, lecz chcą przedłożyć wspólny SEAP w wariantcie 2, mają taką możliwość. W tym celu jednak muszą zostać zgrupowane w ramach wspólnego profilu. Aby przeprowadzić odpowiednią procedurę, należy skontaktować się Biurem Porozumienia Burmistrzów (info@eumayors.eu).

² Objasniający przykład dwóch dopuszczalnych sytuacji, w jakich mogą znaleźć się sygnatariusz A i B pragnący ograniczyć swoją emisję o 20% w stosunku do roku bazowego.

Sygnatariusz	Wielkość emisji w roku bazowym (tCO ₂ /rok)	Planowana wielkość emisji CO ₂ w 2020 r. (tCO ₂ /rok) – cel redukcyjny do 2020 r. (%)	
		Wspólny SEAP – opcja 1 (standardowy SEAP)	Wspólny SEAP – opcja 2
Sygnatariusz A	500 t	400 t – 20%	425 t – 15%
Sygnatariusz B	1000 t	800 t – 20%	775 t – 22,5%

Przegląd różnych rodzajów SEAP

Zadanie	Standardowy SEAP przedkładany przez jednego sygnatariusza	Wspólny SEAP – opcja 1 przedkładany przez grupę sygnatariuszy	Wspólny SEAP – opcja 2 przedkładany przez grupę sygnatariuszy
20% cel w zakresie redukcji emisji CO ₂	Indywidualne zobowiązanie: Sygnatariusz zobowiązuje się do ograniczenia emisji CO ₂ na swoim terenie o co najmniej 20% do 2020 roku.	Indywidualne zobowiązanie: Każdy sygnatariusz należący do grupy indywidualnie zobowiązuje się do ograniczenia emisji CO ₂ na swoim terenie o co najmniej 20% do 2020 roku.	Indywidualne zobowiązanie: Cała grupa sygnatariuszy zbiorowo zobowiązuje się do ograniczenia emisji CO ₂ na wspólnym terenie o co najmniej 20% do 2020 roku.
Opracowanie SEAP	Jeden indywidualny SEAP: Sygnatariusz opracowuje <i>Plan działań na rzecz zrównoważonej energii</i> (SEAP). Obejmuje on wyniki <i>bazowej inwentaryzacji emisji</i> oraz zestaw działań, które zostaną zrealizowane, aby umożliwić osiągnięcie przyjętego celu redukcyjnego. Podczas opracowywania <i>Planu</i> sygnatariusz może otrzymać wsparcie ze strony terytorialnego Koordynatora Porozumienia.	Jeden wspólny SEAP: Sygnatariusze tworzący grupę wspólnie opracowują jeden <i>Plan działań na rzecz zrównoważonej energii</i> (SEAP). Dokument ten będzie zawierał wyniki ich indywidualnych <i>bazowych inwentaryzacji emisji</i> (x BEI dla x sygnatariuszy) oraz zestaw zarówno indywidualnych, jak i wspólnych działań. Dla każdego ze wspólnych działań każdy sygnatariusz wyliczy własny wkład pod względem redukcji emisji. Grupa może wyznaczyć podmiot (np. terytorialnego Koordynatora Porozumienia), który będzie koordynował proces opracowania/wdrażania SEAP.	Jeden wspólny SEAP: Sygnatariusze tworzący grupę wspólnie opracowują jeden <i>Plan działań na rzecz zrównoważonej energii</i> (SEAP). Dokument ten będzie zawierał wyniki wspólnej <i>bazowej inwentaryzacji emisji</i> oraz zestaw działań, które zostaną podjęte przez grupę (indywidualne działania są oczywiście mile widziane, a ich efekt przyczyni się do osiągnięcia ogólnego celu redukcyjnego). Grupa może wyznaczyć podmiot (np. terytorialnego Koordynatora Porozumienia lub inny), który będzie koordynował proces opracowania/wdrażania SEAP.
Zatwierdzenie SEAP	Rada miasta/gminy – sygnatariusza Porozumienia zatwierdza SEAP.	Rada każdego z miast/gmin tworzących grupę z osobna zatwierdza wspólny SEAP.	Rada każdego z miast/gmin tworzących grupę z osobna zatwierdza wspólny SEAP.
Przedłożenie SEAP	Sygnatariusz przedkłada swój <i>Plan działań na rzecz zrównoważonej energii</i> (SEAP) oraz wypełnia szablon SEAP.	Każdy z sygnatariuszy tworzących grupę przedkłada ten sam wspólny SEAP i wypełnia własny szablon SEAP (obejmujący wyniki własnej inwentaryzacji emisji oraz własne działania).	Grupa sygnatariuszy – za pośrednictwem wspólnego profilu – przedkłada wspólny SEAP i wypełnia jeden wspólny szablon SEAP.

Komisja Europejska

EUR 24360 EN – Wspólne Centrum Badawcze – Instytut ds. Energii

- Tytuł:** Poradnik „Jak opracować Plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”
- Tytuł oryginału:** “How to develop a Sustainable Energy Action Plan – Guidebook”
Luksemburg, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, EUR – Seria wydawnicza Badania Naukowe i Techniczne, © Unia Europejska, 2010
JRC 57789 / EUR 24360 EN / ISBN 978-92-79-15782-0 / ISSN 1018-5593 / DOI 10.2790/20638
- Autorzy:** Paolo Bertoldi, Damian Bornás Cayuela, Suvi Monni, Ronald Piers de Raveschoot
- Tłumaczenie:** Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” – 2012 r., 208 str., 21×29,7 cm
- Skład i druk:** Agencja Reklamowo-Wydawnicza „Ostoja”, tel. 601 41 01 01
- Wydawca:** Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”
ul. Sławkowska 17, 31-016 Kraków
tel. + 48 12 429 17 95; fax +48 12 429 17 93
- ISBN:** 978-83-924306-7-4

Jak uzyskać publikacje UE?

Nasze płatne publikacje są dostępne w Księgarni UE – <http://bookshop.europa.eu>, gdzie można złożyć zamówienie u wybranego przez siebie dystrybutora.

Urząd publikacji posiada sieć dystrybutorów na całym świecie.
Dane kontaktowe dystrybutorów można uzyskać wysyłając faks pod numer
(352) 29 29-42758.

Misją Wspólnego Centrum Badawczego (JRC, ang. *Joint Research Center*) jest zapewnienie zgodnego z potrzebami klientów naukowego i technicznego wsparcia dla koncepcji, rozwoju, wdrażania i monitorowania polityk UE. Będąc instytucją Komisji Europejskiej, Wspólne Centrum Badawcze działa jako punkt odniesienia w zakresie nauki i technologii dla Unii Europejskiej. Wspólne Centrum Badawcze ma duży wpływ na proces tworzenia polityki i służy wspólnym interesom państw członkowskich, zachowując całkowitą niezależność od interesów prywatnych i narodowych.





Poradnik został przetłumaczony i wydany przez Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” w ramach projektu „Apetyt na klimat – ekologiczne menu polskich gmin” oraz projektu „Porozumienie Burmistrzów dla poprawy klimatu (ENERGY FOR MAYORS)”. Tłumaczenie i publikacja zostały sfinansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz z programu Inteligentna Energia dla Europy (IEE).



Supported by

INTELLIGENT ENERGY
EUROPE

