



INSTYTUT TECHNIK INNOWACYJNYCH EMAG
40-189 Katowice, ul. Leopolda 31

Egz. nr

Nr umowy: **SP/B/3/76/469/10**

Tytuł projektu: **Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków – strategiczny project badawczy**

Tytuł zadania badawczego: **Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie**

Nr i tytuł etapu: **Etap nr 3 - Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych**

Tytuł dokumentacji: **Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych**



Katowice, październik 2010 r.



Zespół autorski:

**Kierownik części zadania
badawczego.:**

dr inż. Włodzimierz Boroń

.....

Pozostali autorzy:

dr inż. Stanisław Trenczek

.....

mgr inż. Andrzej Chomiak

.....

mgr inż. Adam Kawa

.....

mgr inż. Adam Piasecki

.....

mgr inż. Jadwiga Zawora

.....

(tytuł naukowy, imię i nazwisko)

(podpis)

Rozdzielnik:

egz. nr 1 – Instytut EMAG

egz. nr 2 -



Wykaz zmian w dokumentacji pracy

Nr kolejny lub nr wersji	Data	Opis zmiany	Autor zmiany	Podpis

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



SPIS TREŚCI:

1. Wprowadzenie	8
Bibliografia do rozdz. 1	12
2. Analiza i ocena aktualnego stanu rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie	13
2.1. Aktualny stan rekomendacji wykorzystania OZE w zakresie dyrektyw unijnych i krajowych aktów prawnych	14
2.1.1. Dokumenty Unii Europejskiej związane z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych	15
2.1.2. Dyrektywy unijne w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych.	16
2.1.3. Dokumenty krajowe rekomendujące odnawialne źródła energii	24
2.1.4. Ustawy krajowe związane z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych i racjonalnym użytkowaniem energii	31
2.1.5. Rozporządzenia krajowe wydane na podstawie obowiązujących ustaw w zakresie racjonalnego użytkowania energii w budynkach i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych	35
2.2. Charakterystyka wprowadzonych do stosowania w kraju norm implementujących wymagania unijne zwiększenia efektywności energetycznej w aspekcie stosowania OZE w budownictwie	42
2.2.1. Klasyfikacja norm europejskich i krajowych	43
2.2.2. Normy dla stosowania energii odnawialnej w budownictwie	44
2.2.3. Normy związane z wykorzystaniem biomasy	52
2.2.4. Normy związane z wykorzystaniem energii geotermalnej (pompy ciepła). ..	54
2.2.5. Normy związane z wykorzystaniem energii spadku wód (turbiny wodne)..	64
2.2.6. Normy związane z wykorzystaniem energii promieniowania słonecznego (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne)	67
2.2.7. Normy związane z wykorzystaniem energii wiatru (turbiny wiatrowe)	85
2.3. Analiza istniejącego stanu krajowych mechanizmów wsparcia finansowego dla przedsięwzięć inwestycyjno-modernizacyjnych wdrażających systemy energetyczne oparte na instalacjach zasilanych z OZE	91

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.3.1. Fundusze unijne w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko oraz w Regionalnych Programach Operacyjnych w zakresie wykorzystania OZE w budownictwie	92
2.3.2. Program wsparcia Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dla przedsięwzięć w zakresie wykorzystania OZE w budownictwie	100
2.3.3. Fundusze Banku Gospodarstwa Krajowego dla wsparcia inwestycji w OZE z ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontach budynków	107
2.3.4. Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki w sprawie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w OZE	110
2.3.5. Rozporządzenie Rady Ministrów w zakresie realizacji krajowego systemu zielonych inwestycji	112
2.3.6. Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki w sprawie zakupu energii wytworzonej w instalacjach OZE	114
2.3.7. Systemy wsparcia wskazane w Krajowym Planie Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych	116
2.3.8. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007 – 2013 dla wsparcia modernizacji gospodarstw rolnych w zakresie OZE	120
2.3.9. Ekologiczne kredyty hipoteczne Banku Ochrony Środowiska na budowę lub modernizację budynków wyposażonych w instalacje zasilane z OZE	122
2.4. Badanie i ocena działalności organizacji oraz stowarzyszeń w zakresie promowania OZE w budownictwie	125
2.4.1. Narodowa Agencja Poszanowania Energii (NAPE)	127
2.4.2. Krajowa Agencja Poszanowania Energii (KAPE)	129
2.4.3. Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej (PIGEO).....	131
2.4.4. Stowarzyszenie Energetyki Odnawialnej (SEO)	131
2.4.5. Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)	132
2.4.6. Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC)	133
2.4.7. Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE)	133
2.4.8. Instytut na rzecz Ekorozwoju (InE)	134
2.4.9. Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska (IGEOS)	135
2.4.10. Polskie Towarzystwo Certyfikacji Energii (PTCE)	136

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.4.11. Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej (FNEZ)	137
2.4.12. Ogólnokrajowe Stowarzyszenie „Poszanowanie Energii i Środowiska” (SAPE POLSKA)	138
2.4.13. Polska Rada Koordynacyjna OZE	145
2.4.14. Fundacja na rzecz Zrównoważonego Rozwoju	146
2.4.15. Fundacja Na Rzecz Rozwoju Ekoenergetyki "ZIELONY FENIKS"	148
2.4.16. Polskie Towarzystwo Energetyki Słonecznej (PTES ISES)	149
2.4.17. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej(PSEW)	150
2.4.18. Polskie Towarzystwo Energetyki Wiatrowej (PTEW)	151
2.4.19. Polskie Towarzystwo Biomasy (POLBIOM)	152
2.4.20. Polska Izba Biomasy(PIB)	154
2.4.21. Krajowa Izba Biopaliw (KIB)	155
2.4.22. Polska Platforma Technologiczna Biopaliw i Biokomponentów	156
2.4.23. Towarzystwo Elektrowni Wodnych (TEW)	157
2.4.24. Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych (TRMEW)	158
2.4.25. Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne	159
2.4.26. Polska Geotermalna Asocjacja(PGA)	160
2.4.27. Inne formy rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie	161
2.5. Analiza krajowej metodologii bilansowania zapotrzebowania energii w budownictwie i ocena algorytmów wyznaczania wskaźników energochłonności budynku z instalacjami zasilanymi z OZE	166
2.5.1. Charakterystyka krajowej metodologii bilansowania zapotrzebowania energii w budynkach.	167
2.5.2. Analiza i ocena algorytmów wyznaczania składowych bilansu energetycznego budynku.	178
2.5.3. Analiza i ocena algorytmów wyznaczania wskaźników energochłonności budynku.	185
2.5.4. Analiza i ocena algorytmów wyznaczania wskaźników energochłonności budynku z instalacjami zasilanymi z OZE.	193
Bibliografia do rozdz. 2	197
3. Charakterystyka i ocena dostępnych programów komputerowych do wspomagania analiz techniczno-ekonomicznych wykorzystania OZE w budownictwie	208

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



3.1. Charakterystyka i ocena dostosowanych do warunków krajowych programów komputerowych wspomagających analizy zastosowania instalacji OZE w budynkach	209
3.2. Charakterystyka i ocena wybranych zagranicznych programów komputerowych wspomagających analizy zastosowania instalacji OZE w budynkach	232
3.3. Klasyfikacja ofert wybranych dostępnych w kraju firmowych programów komputerowych wspomagających dobór instalacji OZE	279
Bibliografia do rozdz. 3	286
4. Przykładowe charakterystyki energetyczne i ocena efektywności energetycznej dla budynków z instalacjami zasilanymi z OZE	289
4.1. Obliczenia dla przykładowego budynku mieszkalnego przy zastosowaniu wybranych narzędzi wspomagania oceny efektywności energetycznej	292
4.2. Obliczenia dla przykładowego budynku użyteczności publicznej przy zastosowaniu wybranych narzędzi wspomagania oceny efektywności energetycznej.....	318
Bibliografia do rozdz. 4	351
5. Podsumowanie	352
6. Załączniki	365



1. WPROWADZENIE

W dobie zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego i znacznego wykorzystania zasobów nieodnawialnych paliw pierwotnych współczesna gospodarka poszukuje innych sposobów pokrycia zapotrzebowania nośników energii. Spełniając zasadę zrównoważonego rozwoju działalność technologiczna powinna być szerzej oparta na zasobach odnawialnych źródeł energii (OZE), które mogą w istotnej mierze pokryć zapotrzebowanie na energię i zmniejszyć antropogeniczne skutki w środowisku naturalnym. W ramach zintegrowanych działań w sektorze energetycznym rola i znaczenie stosowania systemów opartych na zasobach OZE powinny kształtować strategię dla zrównoważonego pokrycia krajowych potrzeb na nośniki energii. Potencjał tych zasobów jest znaczny, szczególnie istotne jest pozyskanie energii z OZE w warunkach lokalnych dla instalacji tzw. rozproszonej energetyki, która wobec wielkoskalowej energetyki systemowej będzie odgrywać w niedalekiej perspektywie ważącą rolę i pozwoli racjonalnie gospodarować pozyskaną energią. Zasoby obejmujące OZE, możliwe do opłacalnego wykorzystania i pokrywania potrzeb energetycznych w różnych dziedzinach działalności gospodarczej, to energia promieniowania słonecznego, energia wiatru i wody (termalna i potencjalna), energia ciepła wnętrza skorupy ziemskiej, jak również są to znaczne zasoby biomasy rolno - leśnej i duże ilości biogazu wytworzonego z odpadów poprodukcyjnych lub komunalnych.

Ustanowiona w krajach Unii Europejskiej Dyrektywa 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa OZE) [1.1] ma szczególne znaczenie dla osiągnięcia w 2020 r. jednego z celów pakietu klimatyczno-energetycznego [1.2], a mianowicie 20 % udziału energii z zasobów OZE w całkowitym bilansie zużycia energii końcowej brutto. Niniejsza Dyrektywa określa wspólne ramy dla promowania energii ze źródeł odnawialnych i formułuje cele ogólne. Dyrektywa OZE jest swoistą mapą drogową na rzecz odnawialnej energii i wskazuje strategię dla poszczególnych państw UE – 27, które powinny implementować jej wskazania do legislacji krajowej dla realizacji w sposób efektywny i skuteczny ustanowionych celów. Dokument ten wskazuje na „*obowiązek stosowania energii odnawialnej – co oznacza krajowy system wsparcia zobowiązujący producentów, dostawców i użytkowników do pokrywania części energii ze źródeł odnawialnych*”. Obowiązująca Dyrektywa OZE nakazuje krajom wspólnoty europejskiej wprowadzić mechanizmy rekomendacji (*łac. recommendatio – polecenie, poparcie*) dla wdrażania technologii energetycznych opartych na zasobach OZE,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



tak aby te rozwiązania były konkurencyjne do stosowania w praktyce eksploatacyjnej wobec energetyki systemowej. Wypełnienie zadań zapewniających uzyskanie wzrostu udziału energii pochodzącej z zasobów odnawialnych powinny umożliwić wskazane w Dyrektywie OZE krajowe plany działania w tym zakresie, które należało sporządzić w terminie do 30 czerwca 2010 r. W Polsce opracowany został w Ministerstwie Gospodarki projekt Krajowego Planu Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (KPD – Action Plan 2020) [1.3]. Dokument ten uwzględnia obecnie stosowane technologie wykorzystania OZE, jak i te, które mogą być rozwijane w przyszłości, w polskich warunkach funkcjonowania oraz rozwoju rynku energii, przy uwzględnieniu strony ekonomicznej, technicznej i formalno-prawnej. Duża część prognoz zawartych w KPD dotyczących przewidywanej wielkości zużycia energii finalnej opiera się na prognozach zawartych w „*Polityce energetycznej Polski do 2030 roku*” [1.4] przyjętej przez Radę Ministrów w listopadzie 2009 r., która również wytycza cele i wskazuje na rolę wykorzystania zasobów OZE w strategii zrównoważonego rozwoju gospodarki i społeczeństwa. Polityka energetyczna dla Polski w perspektywie do 2030 r. uwzględnia wzrost wykorzystania zasobów OZE i ich wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz poprawę efektywności wykorzystania energii w gospodarce.

Zaprojektowany Krajowy Plan Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych zawiera również założenia do sporządzenia projektu odrębnej ustawy o odnawialnych źródłach energii. Przedmiotem regulacji w przygotowywanej ustawie będzie stworzenie niezbędnych ram prawnych określających zasady promowania energii ze źródeł odnawialnych. Cel krajowy wskazany w Dyrektywie OZE określający udział energii ze źródeł odnawialnych w ostatecznym zużyciu energii brutto w 2020 r. wynosi 15 % oraz ma być również osiągnięty 10 % udział energii odnawialnej do zużycia w transporcie. Szczególne i ważne dla realizacji krajowego celu jest odniesienie do mechanizmów wsparcia zachęcających do wdrażania instalacji opartych na OZE w budownictwie. Rekomendacja wykorzystania lokalnych zasobów OZE powinna wytyczać nowe strategie dla dywersyfikacji pokrycia bilansu energetycznego w obrębie budynków mieszkalnych i obiektów użyteczności publicznej. Tym samym wzmocniony zostanie priorytet w istniejących krajowych regulacjach w zakresie wspierania stosowania OZE. Istniejące zasoby budynków mieszkalnych wg danych statystycznych są użytkownikiem około 40 % energii cieplnej w krajowym bilansie jej zużycia, stąd wszelkie działania racjonalizujące wykorzystanie tej energii w budynkach mają istotny wpływ na poszanowanie nieodnawialnych zasobów energii pierwotnej oraz obciążenie środowiska naturalnego. Niniejsze opracowanie obejmuje *Etap 3* zatytułowany „*Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE*”



w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych”, który stanowi część strategicznego zadania badawczego nr 3 dotyczącego zwiększenia wykorzystania energii z OZE w budownictwie. W ramach tego etapu poddano analizie i ewaluacji aktualny krajowy stan metod rekomendacji dla stosowania w budownictwie instalacji energetycznych wykorzystujących istniejące zasoby OZE w celu zbilansowania zużycia energii w różnych dziedzinach jej użytkowania. Analizą i oceną objęto aktualny stan zapisów w zakresie dyrektyw unijnych oraz krajowych aktów prawnych. Poddano diagnozie obowiązujące w Polsce normy i normatywy implementujące unijne wymagania zwiększenia efektywności energetycznej w aspekcie stosowania OZE w budownictwie. Scharakteryzowano i oceniono funkcjonujące aktualnie krajowe mechanizmy wsparcia finansowego dla przedsięwzięć inwestycyjno-modernizacyjnych wdrażających systemy energetyczne oparte na instalacjach zasilanych z OZE. Poddano analizie krajową metodologię bilansowania zapotrzebowania energii w budownictwie oraz oceniono stosowane w projektowaniu i przy sporządzaniu audytów termomodernizacyjnych dla obiektów budowlanych algorytmy wyznaczania wskaźników energochłonności budynków z instalacjami zasilanymi z OZE. W kolejnym obszarze oceny istniejącego stanu rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie poddano charakterystyce dostosowane do warunków krajowych narzędzia wspomaganie analiz techniczno-ekonomicznych wykorzystania OZE w budynkach, w tym oceniono metodologie dostępnych programów komputerowych używanych przy takich analizach. Dla zobrazowania aktualnego stanu dostępnych instalacji opartych na OZE poddano klasyfikacji wybrane oferty krajowych i unijnych producentów instalacji opartych na OZE i stosowanych w budownictwie oraz charakteryzowano firmowe programy wspomagające dobór tych produktów. Przedstawiono przykładowe charakterystyki energetyczne i oceniono efektywność energetyczną oraz efekt redukcji emisji gazów cieplarnianych do powietrza dla obiektów wyposażonych w instalacje zasilane z OZE. Obliczenia bilansowe i wyznaczenie wskaźników charakteryzujących jakość energetyczną budynku w którym zastosowano OZE przeprowadzono ze wspomaganie programu komputerowego ArCADia – TERMO w wersji 2.6 z modułem programowym dla obliczeń efektu ekologicznego. Obliczenia w zakresie analiz techniczno-ekonomicznych przeprowadzono dla przykładowego budynku mieszkalnego i dla budynku użyteczności publicznej wyposażonych w instalacje wykorzystujące OZE przy zastosowaniu programu komputerowego RETScreen[®] ¹International udostępnianego bezpłatnie przez

¹ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009.



Ministerstwo Zasobów Naturalnych Kanady (*Natural Resources Canada's*). Raport niniejszy charakteryzuje aktualny stan rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie w postaci regulacji prawnych i funkcjonujących mechanizmów wsparcia organizacyjno-finansowego. Ten aktualny stan działań wraz z wdrożeniem w Polsce wymagań określonych w Dyrektywie OZE w istotny sposób wpłynie na wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnychw pokryciu krajowego bilansu energetycznego i przyczyni się do osiągnięcia w 2020 r. przez kraje Unii Europejskiej celu określonego w pakiecie klimatyczno-energetycznym.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Bibliografia do rozdz. 1:

- [1.1] WE/2009/28 - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. (Dz. U. Unii Europejskiej L140 z 5.6.2009).
- [1.2] Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – 20 20 by 2020 – Europe's climate change opportunity (COM/2008/0030 final). Brussels, 23.1.2008.
- [1.3] KPD – OZE – Krajowy Plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, projekt z dnia 21.05.2010 r., Minister Gospodarki.
- [1.4] PEP-2030 – Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Ministerstwo Gospodarki, 10 listopada 2009 r.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2. ANALIZA I OCENA AKTUALNEGO STANU REKOMENDACJI WYKORZYSTANIA OZE W BUDOWNICTWIE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.1. Aktualny stan rekomendacji wykorzystania OZE w zakresie dyrektyw unijnych i krajowych aktów prawnych

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.1.1. Dokumenty Unii Europejskiej związane z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych

Spośród dokumentów publikowanych w ramach Wspólnoty Europejskiej, mających największe znaczenie dla działań związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii i użytkowaniem energii, należy wymienić Zielone i Białe Księgi oraz Dyrektywy.

Zielone Księgi są dokumentami wydawanymi przez Komisję Europejską najczęściej w formie komunikatu. Głównym ich celem jest rozpoczęcie dyskusji oraz konsultacji na dany temat. Nie zawierają one jeszcze projektów rozwiązań legislacyjnych w danej dziedzinie.

Białe Księgi, również wydawane przez Komisję Europejską, zawierają już propozycje konkretnych działań. Biała Księga, która zostanie przyjęta przez Radę, jest programem działań Wspólnoty w określonej dziedzinie.

Dyrektywy są aktami prawnymi skierowanymi do państw członkowskich Wspólnoty. Państwa członkowskie muszą osiągnąć cel określony w dyrektywie za pomocą dostępnych środków. Adresaci dyrektyw mają wyznaczony czas na ich implementację, tzn. włączenie treści dyrektywy do krajowych aktów prawnych. Okres ten wynosi najczęściej 2 lata. Ani organy prawne państw członkowskich, ani organy krajowe nie mogą wymagać od swoich obywateli postępowania zgodnego z tymi dokumentami. Obywatele danego kraju oraz podmioty gospodarcze muszą jedynie stosować się do przepisów krajowych, które zostały wydane na podstawie dyrektyw unijnych.

W roku 2006 opublikowany został dokument pn. „*Zielona Księga - Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii*” [2.1.1].

Zielona Księga zawiera m.in. ustalenia Wspólnoty Europejskiej z 2001 r., które mówią o 21% udziale energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w konsumpcji energii oraz o udziale co najmniej 5,75 % biopaliw w całym zużyciu benzyny i oleju napędowego do roku 2010. Energia ze źródeł odnawialnych jest trzecim co do wielkości źródłem energii elektrycznej (po węglu i gazie) oraz posiada możliwości dalszego zwiększenia udziału w ogólnej produkcji. Przyniesie to również korzyści w zakresie gospodarki i ochrony środowiska. W dokumencie tym ustalono, że Komisja przedstawi na wiosennym szczycie Rady Europejskiej w 2007 r. mapę drogową na rzecz energii odnawialnej, która obejmie zagadnienia kluczowe dla skutecznej polityki UE w dziedzinie energii odnawialnej. W dniu 10 stycznia 2007 roku został ogłoszony komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego pt. „*Mapa drogową na rzecz energii odnawialnej. Energie odnawialne w XXI wieku: budowa bardziej zrównoważonej przyszłości*” [2.1.2]. Komunikat ten przedstawia udział energii odnawialnej wg ówczesnego stanu w zakresie elektryczności, biopaliw,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



ogrzewania i chłodzenia. Prezentuje także cele ogólne UE w zakresie OZE, cele krajowe i plany działań oraz praktyczne wdrożenie polityki poprzez działania promocyjne i działania dodatkowe. Oceniono jaki wpływ osiągnięcie celu będzie miało na środowisko naturalne, w tym na emisję gazów cieplarnianych, na bezpieczeństwo, koszty i konkurencyjność dostaw energii.

Tematykę poprawy efektywności wytwarzania i użytkowania energii podejmuje Zielona księga w sprawie racjonalizacji zużycia energii [2.1.3]. W rozdziale poświęconym budynkom jest mowa o wprowadzeniu systemu świadectw charakterystyki energetycznej jako instrumentu propagującego budynki energooszczędne t.j. budynki o zmniejszonym zużyciu energii pierwotnej. Można to osiągnąć m.in. przez wykorzystanie źródeł energii odnawialnej dla pokrycia potrzeb energetycznych budynków.

Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej paliw oraz emisji gazów cieplarnianych – głównie dwutlenku węgla są celem wspólnym zawartym zarówno w dokumentach dotyczących OZE, jak i odnoszących się do racjonalizacji zużycia energii.

2.1.2. Dyrektywy unijne w sprawie promowania energii ze źródeł odnawialnych

Działania krajów członkowskich Wspólnoty Europejskiej w zakresie kontroli zużycia energii, zwiększenia udziału źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie energii, a także zwiększonej efektywności energetycznej mają na celu zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do otoczenia. Działania te przyczyniają się również do zwiększenia bezpieczeństwa dostaw energii, rozwoju i wdrażania innowacji technologicznych. Stwarzają także nowe możliwości zatrudnienia i rozwoju regionalnego, w tym na obszarach wiejskich i odizolowanych [2.1.4].

Mając na uwadze powyższe cele i zadania Parlament Europejski i Rada wydały następujące dyrektywy:

- 2002/91/WE z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i jej Recast 2010/31/WE z dnia 19 maja 2010 r.,
- 2006/32/WE z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych,
- 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków [2.1.6].

Celem niniejszej dyrektywy (dyrektywa EPBD) jest promowanie poprawy własności energetycznych budynków w krajach Wspólnoty Europejskiej z uwzględnieniem lokalnych warunków otoczenia (klimatycznych), wymagań dla pomieszczeń wewnętrznych oraz opłacalności stosowanych rozwiązań.

Wymagania dyrektywy EPBD dotyczą:

- metodyki zintegrowanej charakterystyki energetycznej budynków,
- zastosowania minimalnych wymagań dla nowo wznoszonych budynków,
- zastosowania minimalnych wymagań dla istniejących budynków, poddawanych większej renowacji,
- certyfikacji energetycznej budynków,
- okresowej kontroli kotłów i systemów klimatyzacji w budynkach, a także instalacji grzewczych zasilanych z kotłów, które są eksploatowane dłużej niż 15 lat.

W ramach spełnienia wymagań niniejszej dyrektywy państwa członkowskie wprowadzają metodologię obliczeń charakterystyki na poziomie krajowym, bądź regionalnym w oparciu o ramy ogólne zawarte w załączniku do tekstu dyrektywy. Charakterystyka energetyczna budynku może uwzględniać wskaźnik emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

Państwa członkowskie zapewniają ustalenie minimalnych wymagań dla budynków nowych i istniejących oraz dla ich różnych kategorii. Wymagania te uwzględniają warunki techniczne, jakie muszą być spełnione dla przez budynki dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji i odpowiedniego klimatu wewnątrz pomieszczeń. Istnieje możliwość rezygnacji z w/w wymagań dla określonych kategorii budynków, takich jak: zabytki, miejsca kultu i działalności religijnej, budynki okresowe i przeznaczone do zamieszkania mniej niż 4 miesiące w roku, budynki wolnostojące o powierzchni użytkowej mniejszej niż 50 m².

Dla nowych budynków niezbędne jest zapewnienie minimalnych wymagań, przy czym jeśli ich powierzchnia użytkowa przekracza 1000 m², to przed rozpoczęciem budowy należy wziąć pod uwagę i rozważyć możliwości zastosowania alternatywnych systemów takich jak:

- oparte na energii odnawialnej zdecentralizowane systemy dostaw energii,
- systemy CHP (ciepło powiązane z mocą),

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- ogrzewanie lokalne lub blokowe, jeśli jest dostępne,
- pompy ciepła przy spełnieniu pewnych warunków.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/WE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona - Recast) [2.1.7].

W listopadzie 2008 r. Komisja Europejska opublikowała komunikat prasowy informujący o projekcie nowelizacji dyrektywy 2002/91/WE pt. „*Energy efficient buildings save money: Recast of the Energy Performance of Buildings Directive*”.

Ostatecznie tekst nowej dyrektywy (Recast EPBD) został opublikowany w maju 2010 r. Tekst ten m.in. rozstrzyga kwestie, które w Polsce wciąż są dyskutowane np. kary za nieprzestrzeganie przepisów czy obowiązek wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej.

Poniżej przedstawiono główne zmiany zawarte w dyrektywie Recast EPBD [2.1.8]:

- W art. 1. dot. przedmiotu wprowadzono zapis o ustanowieniu wymagań w zakresie elementów budynków, systemów technicznych budynku, jeżeli są one wymieniane, modernizowane lub instalowane, krajowych planów mających na celu zwiększenie ilości budynków o niemal zerowym zużyciu energii oraz niezależnych systemów kontroli świadectw charakterystyki energetycznej i sprawozdań z przeglądów.
- W metodologii obliczania charakterystyki energetycznej dopuszczono możliwość jej wyznaczania na podstawie faktycznie zużytej ilości energii. Metodologia powinna być zgodna z dyrektywą 2009/28/WE i uwzględniać normy europejskie.
- Minimalne wymagania dla budynków powinny być ustalane na poziomie optymalnym pod względem kosztów.
- Przed rozpoczęciem budowy należy przeanalizować możliwości wykorzystania systemów alternatywnych, a analiza powinna być udokumentowana i dostępna dla weryfikacji.
- Zdefiniowano pojęcie ważniejszej renowacji jako przekraczającej 25% wartości budynku lub obejmująca ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych.
- Zdefiniowano pojęcie budynku o niemal zerowym zużyciu energii. Zobowiązano państwa członkowskie, aby do końca 2018 roku wszystkie nowe budynki zajmowane

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



przez władze publiczne lub będące ich własnością miały niemal zerowe zużycie energii.

- Energię pierwotną zdefiniowano jako energię pochodzącą z odnawialnych i nieodnawialnych źródeł, która nie została poddana zadanemu procesowi przemiany lub transformacji.
- Dla budynków, w których całkowita powierzchnia użytkowa powyżej 500 m² zajmowana jest przez władze publiczne wymagane jest sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej. Po 9 lipca 2015 r. wymóg ten będzie obniżony do 250 m².
- Zakres dokonywanych przeglądów został rozszerzony o systemy ogrzewania.
- Wprowadzono dla państw członkowskich obowiązek ustalenia niezależnego systemu kontroli świadectw charakterystyki energetycznej i sprawozdań z przeglądów systemów ogrzewania i klimatyzacji.
- Przyjęcie i opublikowanie odpowiednich ustaw, przepisów wykonawczych i administracyjnych dla wdrożenia niniejszej dyrektywy powinno nastąpić najpóźniej do dnia 9 lipca 2012 r.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG [2.1.5].

W dyrektywie tej (dyrektywa ESD) wskazano istnienie potrzeby poprawy efektywności wykorzystania energii przez odbiorców końcowych, zarządzania popytem na energię oraz wspierania produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Zwiększenie efektywności wykorzystania energii przez użytkowników końcowych powoduje zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną, czego efektem jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, w tym głównie dwutlenku węgla. Ograniczenie emisji CO₂ przyczynia się do zapobiegania niekorzystnym zmianom klimatycznym wynikających ze wzmożonego efektu cieplarnianego.

Celem dyrektywy ESD jest opłacalna ekonomicznie poprawa efektywności końcowego wykorzystania energii w państwach członkowskich WE.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Realizacja celu możliwa jest dzięki:

- stworzeniu mechanizmów prawnych, instytucjonalnych i finansowych do usunięcia barier rynkowych utrudniających wykorzystanie końcowe energii w sposób efektywny,
- stworzeniu odpowiednich warunków dla promowania i rozwoju rynku usług energetycznych,
- dostarczenia odbiorcom końcowym innych środków poprawy efektywności energetycznej.

Niniejsza dyrektywa ma zastosowanie zarówno do przedsiębiorstw energetycznych, jak i końcowych odbiorców energii.

Celem indykatywnym, który państwa członkowskie przyjmują i dążą do jego osiągnięcia, jest oszczędność energii w wysokości 9% w dziewiątym roku stosowania dyrektywy (rok 2016). Metodologię obliczeń przedstawiono w załącznikach do tekstu dyrektywy ESD. Oszczędności krajowe w odniesieniu do celów indykatywnych mają być mierzone od dnia 1 stycznia 2008 r.

Dla realizacji postanowień niniejszej dyrektywy państwa członkowskie zapewniają:

- wzorcową rolę sektora publicznego w zwiększeniu efektywności końcowego wykorzystania energii,
- przedstawienie przez dystrybutorów energii wyznaczonym organom lub agencjom danych statystycznych dotyczących odbiorców,
- powstrzymanie się dystrybutorów energii od wszelkich działań, które mogłyby stwarzać bariery dla popytu i świadczenia usług lub utrudnić rozwój rynku usług energetycznych,
- określenie wymagań dla przedsiębiorstw energetycznych w celu poprawy ich efektywności energetycznej,
- istnienie wystarczających zachęt, uczciwej konkurencji i jednakowych warunków działania dla podmiotów rynkowych,
- przejrzysty i szeroki dostęp do informacji o mechanizmach służących efektywności energetycznej, ramach finansowych i prawnych,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- dostęp do systemów kwalifikacji, akredytacji i certyfikacji,
- instrumenty finansowe dotyczące oszczędności energii,
- przepisy wykonawcze służące efektywności energetycznej,
- fundusze i mechanizmy finansowania,
- dostępność do programów audytu energetycznego dla odbiorców końcowych,
- pomiary przy użyciu liczników oraz przejrzystość informacji w rachunkach za energię.

W załączniku III do dyrektywy ESD podano przykłady przypadków w jakich można tworzyć i wdrażać programy i inne środki poprawy efektywności energetycznej.

W sektorze budynków wielorodzinnych i użyteczności publicznej są to m.in.:

- ogrzewanie i chłodzenie (np. pompy ciepła, efektywne kotły, zmodernizowane instalacje),
- instalacje ciepłej wody użytkowej,
- produkcja energii z odnawialnych źródeł w gospodarstwach domowych i zmniejszenie jej zakupu ze źródeł konwencjonalnych (np. kolektory słoneczne, źródła termalne, ogrzewanie/chłodzenie pomieszczeń wspomagane energią słoneczną).

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE [2.1.4].

Niniejsza dyrektywa ustanawia wspólne ramy działań krajów członkowskich Wspólnoty Europejskiej dla promowania energii ze źródeł odnawialnych poprzez:

- określenie obowiązkowych celów krajowych co do udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto i w transporcie,
- określenie metod obliczania udziału energii ze źródeł odnawialnych,
- ustanowienie zasad dotyczących przekazów statystycznych pomiędzy państwami członkowskimi, wspólnych projektów, w tym z państwami trzecimi, wspólnych systemów wsparcia, procedur administracyjnych, szkoleń i informacji,



- ustanowienie zasad dostępu źródeł wykorzystujących energię odnawialną do sieci elektroenergetycznych,
- ustalenie kryteriów zrównoważonego rozwoju dla biopaliw i biopłynów.

Zgodnie z definicją zawartą w art. 2 tej dyrektywy energia ze źródeł odnawialnych oznacza energię z odnawialnych źródeł niekopalnych i obejmuje: energię wiatru, promieniowania słonecznego, aerotermalną, geotermalną, hydrotermalną i energię oceanów, hydroenergię, energię pozyskiwaną z biomasy, gazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i ze źródeł biologicznych (biogaz).

Każde z państw członkowskich WE ma obowiązek zadbania o to, aby jego udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w roku 2020 odpowiadał co najmniej jego celowi ogólnemu, określonym w załączniku I część A ustanowionej dyrektywy (Dyrektywa OZE). Dla Polski udział ten ma wynosić 15%.

Państwa członkowskie przyjmują krajowe plany działań uwzględniające udziały energii ze źródeł odnawialnych w następujących sektorach:

- transportowym,
- energii elektrycznej,
- ogrzewania i chłodzenia.

Istnieje możliwość uzgodnień transferów statystycznych określonej ilości energii pochodzących ze źródeł odnawialnych z jednego państwa członkowskiego WE do drugiego, nie ma jednak wpływu na osiągnięcie celu krajowego przez państwo dokonujące takiego transferu.

Dla osiągnięcia celów krajowych państwa członkowskie zobowiązane są do opracowania i wdrożenia procedur administracyjnych oraz odpowiednich przepisów w krajowej legislacji. Dyrektywa OZE wymaga, aby najpóźniej do końca roku 2014 państwa członkowskie wprowadziły w swoich kodeksach i przepisach prawa budowlanego obowiązek wykorzystania minimalnego poziomu energii odnawialnej w nowych budynkach i w budynkach istniejących, które są poddawane generalnemu remontowi. Ponadto od dnia 1 stycznia 2012 r. państwa członkowskie mają zapewnić, aby budynki użyteczności publicznej, nowe i istniejące poddawane remontowi kapitałnemu odgrywały rolę obiektów przykładowych w kontekście dyrektywy OZE.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W przepisach budowlanych należy promować instalacje ogrzewania i chłodzenia oparte o odnawialne źródła energii, przy czym promocja powinna dotyczyć urządzeń wysokosprawnych energetycznie.

Istotnym z punktu widzenia producentów energii elektrycznej jest zapewnienie przez państwo gwarancji pochodzenia z odnawialnych źródeł energii. Gwarancja pochodzenia powinna określać:

- źródło energii,
- czy dotyczy energii elektrycznej czy też energii do celów ogrzewania lub chłodzenia,
- nazwę, lokalizację, rodzaj i moc instalacji,
- czy i jak dana instalacja korzystała z krajowego systemu wsparcia,
- datę uruchomienia instalacji,
- datę wydania, nazwę kraju oraz numer identyfikacyjny.

Państwa członkowskie mają obowiązek zapewnienia priorytetowego lub gwarantowanego dostępu do sieci oraz przesyłania energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii.

Biopaliwa i biopłyny wyprodukowane z odpadów i pozostałości innych niż rolnicze, leśne i akwakultury muszą spełniać kryteria zrównoważonego rozwoju, a mianowicie:

- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych dzięki ich zastosowaniu powinno wynosić co najmniej 35% (50% od 2017 i 60% od 2018 roku),
- nie mogą one pochodzić z terenów o wysokiej bioróżnorodności (lasy pierwotne, obszary chronione, zagrożone ekosystemy),
- nie mogą być produkowane z surowców pochodzących z terenów zasobnych w pierwiastek węgla lub torfowisk (z pewnymi wyjątkami),
- surowce rolne uprawiane we Wspólnocie Europejskiej i wykorzystywane do produkcji biopaliw i biopłynów są uzyskiwane zgodnie z odpowiednimi przepisami dotyczącymi środowiska naturalnego.

Państwa członkowskie mają obowiązek składania Komisji Europejskiej sprawozdań dotyczących postępu w promowaniu i wykorzystaniu energii odnawialnej do dnia 31 grudnia 2011 r., a następnie co dwa lata od tej daty.



2.1.3. Dokumenty krajowe rekomendujące odnawialne źródła energii

Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Ministerstwo Gospodarki, 10 listopada 2009 r.

Zgodnie z ustawą prawo energetyczne (rozdział 3) [2.1.9] rząd zobowiązany jest do przedstawienia projektu polityki energetycznej koordynowanie jej realizacji. Zgodnie z tym Minister Gospodarki opracował dokument pn. „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku.” Dokument ten (PEP-2030) został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. [2.1.10]. Wśród tematów istotnych dla bezpieczeństwa i rozwoju energetycznego w PEP-2030 jest nakreślony również rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw. Został on przygotowany w oparciu o pracę wykonaną przez Instytut Energii Odnawialnej pt. „Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020” [2.1.11].

Głównymi celami polityki energetycznej przedstawionymi w PEP-2030 w zakresie rozwoju wykorzystania odnawialnych źródeł energii są:

- wzrost udziału OZE w końcowym zużyciu energii do poziomu co najmniej 15% w roku 2020 i jego zwiększenie w następnych latach,
- osiągnięcie 10% udziału biopaliw w rynku paliw dla transportu w 2020 roku oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji,
- ochronę obszarów leśnych przed nadmierną eksploatacją w celu pozyskiwania biomasy, zrównoważone wykorzystanie gruntów rolniczych na cele OZE, by nie doprowadzić do konkurencji między rolnictwem, a energetyką odnawialną, a także zachowanie różnorodności biologicznej,
- wykorzystanie istniejących urządzeń hydroenergetycznych należących do Skarbu Państwa do produkcji energii elektrycznej,
- zwiększenie dywersyfikacji źródeł energii i stworzenie optymalnych warunków dla rozwoju energetyki rozproszonej w oparciu o lokalne zasoby.

W ramach działań na rzecz rozwoju wykorzystania OZE przewiduje się [2.1.10]:

- wypracowanie ścieżki dochodzenia do osiągnięcia 15% udziału OZE w zużyciu energii finalnej w sposób zrównoważony, w podziale na poszczególne rodzaje energii: energię elektryczną, ciepło i chłód oraz energię odnawialną w transporcie,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, np. poprzez system świadectw pochodzenia,
- utrzymanie obowiązku stopniowego zwiększania udziału biokomponentów w paliwach transportowych, tak aby osiągnąć zamierzone cele,
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii,
- wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,
- stworzenie warunków ułatwiających podejmowanie decyzji inwestycyjnych dotyczących budowy farm wiatrowych na morzu,
- utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE,
- bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich oraz środków funduszy ochrony środowiska, w tym środków pochodzących z opłaty zastępczej i z kar,
- stymulowanie rozwoju potencjału polskiego przemysłu, produkującego urządzenia dla energetyki odnawialnej, w tym przy wykorzystaniu funduszy europejskich,
- wsparcie rozwoju technologii oraz budowy instalacji do pozyskiwania energii odnawialnej z odpadów zawierających materiały ulegające biodegradacji (np. odpadów komunalnych zawierających frakcje ulegające biodegradacji),
- ocenę możliwości energetycznego wykorzystania istniejących urządzeń hydroenergetycznych, stanowiących własność Skarbu Państwa, poprzez ich inwentaryzację, ramowe określenie wpływu na środowisko oraz wypracowanie zasad ich udostępniania.

Oprócz w/w działań, kontynuowana będzie realizacja wieloletniego programu promocji biopaliw i innych paliw odnawialnych w transporcie na lata 2008 – 2014, przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 24 lipca 2007 roku.

Dokument „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” zawiera 4 załączniki:

Załącznik 1. Ocena realizacji polityki energetycznej od 2005 roku

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Załącznik 2. Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku

Załącznik 3. Program działań wykonawczych na lata 2009 – 2012

Załącznik 4. Wnioski ze strategicznej oceny oddziaływania polityki energetycznej na środowisko

Prognoza będąca realizacją zobowiązania wynikającego z art. 4 ust. 3 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych [2.1.12].

Niniejszy dokument przedstawia przewidywany udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii oraz nadwyżki produkcji z OZE w latach 2010 – 2020. Zamieszczona w prognozie tabela zawiera przewidywane na lata 2010 – 2020 następujące wielkości:

- końcowe zużycie energii [ktoe],
- końcowe zużycie energii z OZE [ktoe],
- końcowy udział OZE [%],
- minimalną wartość wynikającą z dyrektywy [%],

- nadwyżkę [ktoe],
- nadwyżkę [%].

Prognozowane zużycia i nadwyżki energii określono w tonach oleju ekwiwalentnego [toe] jako równoważnik jednej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 41 868 kJ/kg.

Zgodnie z danymi zawartymi w tabeli zamieszczonej w prognozie w 2020 r. udział energii z OZE w Polsce wyniesie 15,48%, przy wymaganym przez dyrektywę krajowym celu 15%.

Największe nadwyżki energii z OZE na poziomie 1,63 – 1,79 przewidywane są w latach 2014, 2016, i 2018. Dokładność prognozy szacowana jest obecnie na $\pm 0,5\%$.

Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (Projekt) [2.1.13].

W ramach realizacji zobowiązania wynikającego z art. 4 ust. 1 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającej i w następstwie uchylającej dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE Ministerstwo Gospodarki przedstawiło projekt

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



„Krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych” [2.1.13]. KPD został opracowany na podstawie schematu przygotowanego przez Komisję Europejską (decyzja Komisji 2009/548/WE z dnia 30 czerwca 2009 r. ustanawiająca schemat krajowych planów działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych na mocy dyrektywy 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady).

Program KPD zawiera opis ogólnego celu krajowego oraz celów i kursów sektorowych, a także środków służących do osiągnięcia wyznaczonych celów. Środkami tymi są: procedury administracyjne, specyfikacje techniczne, przepisy w zakresie budynków, przepisy dotyczące informowania certyfikacji instalatorów, działania w zakresie rozwoju i eksploatacji sieci elektroenergetycznej, sieci biogazu, rozwój infrastruktury lokalnych systemów ogrzewania i chłodzenia a także, w zakresie biopaliw i biopłynów – kryteria zrównoważonego rozwoju wraz weryfikacją zgodności.

Ponadto określono systemy wsparcia w zakresie promocji wykorzystania OZE w elektroenergetyce oraz w ciepłownictwie, chłodnictwie i transporcie, w tym biomasy.

Oszacowano spodziewane nadwyżki produkcji energii z OZE oraz wykorzystanie transferów statystycznych między państwami członkowskimi, jak również łączne przewidywane wkłady każdej z technologii w realizację celów wiążących w roku 2020.

Załączniki do planu przedstawiają zagadnienia energii ze źródeł odnawialnych w Regionalnych Programach Operacyjnych oraz dane i prognozy rozwoju słonecznej energetyki cieplnej, fotowoltaiki, geotermii i pomp ciepła, energetyki wiatrowej, biomasy i biogazu.

Rozwój słonecznej energetyki cieplnej (wg Załącznika nr 2 do KPD)

Opracowano 3 scenariusze rozwoju:

- maksymalny, oparty o oceny Europejskiego Stowarzyszenia Energetyki Słonecznej (ESTIF) dotyczące wykorzystania słonecznej energii termicznej,
- bazowy, oparty zapisy Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 [2.1.10],
- przyspieszonego rozwoju, uwzględniający m.in. dzisiejsze realia ekonomiczne (PKB, sytuacja przedsiębiorstw i gospodarstw domowych).

Scenariusz maksymalny przewiduje, że słoneczne systemy grzewcze będą miały znaczący udział w bilansie energetyki cieplnej we Wspólnocie Europejskiej. Skutkowałoby to wskaźnikiem powierzchni kolektora słonecznego na jednego mieszkańca kraju wynoszącym



około 0,5 m². Jest to wartość niższa niż zalecana przez ESTIF (2,0 - 8,0 m²/m-ca), ale osiągnięcie celu 0,5 m²/mieszkańca do roku 2020 byłoby w Polsce sukcesem.

W scenariuszu minimalnym szacuje się, że w 2010 roku zużycie ciepła pochodzącego z energii słonecznej osiągnie 14,2 ktoe i będzie rosło osiągając 125,4 ktoe w roku 2020. Aby osiągnąć ponad 125 ktoe mocy zainstalowanej w roku 2020, rynek powinien zwiększyć się najpierw z 3,6 ktoe w 2006 roku do 14,2ktoe w roku 2010. W Polsce wg stanu na koniec 2008 r. w kolektorach słonecznych było 12,56 ktoe mocy zainstalowanej, stąd scenariusz ten jest minimalistyczny.

Scenariusz przyspieszonego rozwoju jest wariantem zalecanym, zakładającym szybszy niż w PEP-2030 wzrost wykorzystania słonecznych systemów grzewczych, z kompleksowym uwzględnieniem oddziaływania występujących trendów i ograniczeń na rozwój wykorzystania słonecznej energetyki termicznej. Wkład energetyki słonecznej ciepłej w pokrycie potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło i chłód oceniono na sięgający 21168 TJ (505,9 ktoe), co odpowiada 14,7 mln m² powierzchni kolektorów słonecznych. Udział energetyki słonecznej w energii pozyskiwanej z OZE może osiągać 4-5% w 2020 r.

Rozwój fotowoltaiki

Jeśli chodzi o rozwój fotowoltaiki, to prognoza zawarta w KPD w zakresie wykorzystania systemów fotowoltaicznych w Polsce zakłada 3 scenariusze:

- maksymalny,
- bazowy-minimalny przy którym obecny system wsparcia nie zmienia się do 2020 r.,
- umiarkowanego rozwoju - połączony z wprowadzeniem odpowiedniego systemu taryf stałych w 2012 roku.

Scenariusz maksymalny przewiduje osiągnięcie celu 1,8 GW zainstalowanej mocy urządzeń fotowoltaicznych w roku 2020 i 10 GW w 2030 oraz wprowadzenie mechanizmu stałej taryfy (tzw. Feed-in-Tariff, FiT) od roku 2010. Scenariusz ten bierze przede wszystkim pod uwagę ogólne założenia polityki energetycznej Wspólnoty Europejskiej.

Scenariusz bazowy oparty jest głównie o ustalenia PEP-2030, natomiast scenariusz ograniczonego rozwoju uwzględnia między innymi realia ekonomiczne związane z wielkością krajowego PKB i sytuacją gospodarstw domowych i przedsiębiorstw.

W scenariuszu umiarkowanego rozwoju zakłada się wzrost mocy zainstalowanej systemów fotowoltaicznych o 50 MW rocznie, przy założeniu wprowadzenia mechanizmu stałej taryfy FiT na poziomie niższym niż w krajach EU-15 w roku 2012 oraz wykorzystania postępu



technologicznego począwszy od roku 2016. W roku 2020 łączna moc zainstalowana w systemach fotowoltaicznych ma wynosić 451 MW. Udział fotowoltaiki w bilansie produkcji energii elektrycznej wynosiłby 0,25%.

Rozwój geotermii i pomp ciepła

Polska posiada zasoby wód geotermalnych w ilości około 6600 km³. Energia geotermalna przewidywana jest perspektywicznie do bezpośredniego wykorzystania w ciepłownictwie. Głównym źródłem finansowania inwestycji związanych z pozyskaniem energii geotermalnej w perspektywie do roku 2020 r. są fundusze strukturalne i fundusze spójności pozyskiwane ze Wspólnoty Europejskiej.

Określono następujące scenariusze rozwoju:

Scenariusz maksymalny - opracowany na podstawie „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”, bazującej na podstawie potencjału ekonomicznego sektora geotermii w Polsce. Prognozy te nie uwzględniają jednak wykorzystania energii geotermalnej, jako źródła energii elektrycznej, chociaż jej pozyskanie będzie możliwe już około roku 2011-2012.

Scenariusz minimalny – w którym zakłada się powolny wzrost wykorzystania energii geotermalnej, co spowodowane będzie nadal istniejącymi barierami rozwoju wykorzystania tego rodzaju energii, zwłaszcza geotermii głębokiej. Jest to tzw. scenariusz status quo, w którym nie przewiduje się zmian systemowych dodatkowo wspierających rozwój geotermii.

Scenariusz rekomendowany - przyjęty w oparciu o „Prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku”, zbieżną z założeniami naukowców z Polskiej Akademii Nauk. Prognoza ta uwzględnia mały rozwój dla instalacji pilotażowych o mocy elektrycznej od kilkuset kW do 1 MW z uwagi na możliwość zastosowania tzw. instalacji binarnych wykorzystujących w procesie wytwarzania wody o temperaturach rzędu 90 – 120°C. W Polsce znajdują się złoża, o odpowiednich temperaturach. Przewiduje się także układy kogeneracyjne. Moc elektryczna pozyskana z geotermii może wynosić około 1MW już w roku 2011-2012, w latach 2014-2015 około 2 MW, a w roku 2020 moc wyniesie 5 MW.

Wkład energii geotermalnej w ogólną ilość dostarczanej energii w Polsce w latach 2009-2020 szacuje się następująco:

- wg scenariusza maksymalnego	23,7 – 122,4 ktoe
- wg scenariusza minimalnego	22,4 – 213,4 ktoe
- wg scenariusza rekomendowanego	14,3 – 178,1 ktoe

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Rozwój energetyki wiatrowej

Jako scenariusz rekomendowany przyjęto scenariusz zgodny z Polityką energetyczną Polsko do 2030 roku. Scenariusz ten jest spójny, dobrze uzasadniony i poparty analizą uwarunkowań. Ma duże szanse na realizację przy konsekwentnie realizowanej polityce energetycznej, Polski. W scenariuszu założono wielkość mocy zainstalowanej w roku 2009 w wysokości 710 MW, w roku 2010 założono przyrost mocy zainstalowanej o 200 MW, a w 2011 o 300 MW, w latach 2012-2013 założono wzrost przyrostów w stosunku do roku ubiegłego o 50 MW.

W okresie 2014-2020 przyjęto roczne przyrosty mocy w wysokości 500 MW/rok (farmy wiatrowe na lądzie). Dodatkowo, w latach 2019 i 2020 założono możliwość oddania do eksploatacji farm wiatrowych na morzu o mocy odpowiednio: w roku 2019 - 250 MW a w roku 2020 - 450 MW lub zainstalowanie takiej samej mocy na lądzie.

Wkład energii wiatrowej w ogólną ilość dostarczanej energii w Polsce w latach 2010-2020 szacuje się na poziomie 1911- 13541 GWh energii elektrycznej brutto.

Rozwój biomasy

Ze względu na zabezpieczenie potrzeb żywnościowych, jako podstawowe zadanie sektora rolnego, przewiduje się przeznaczanie na cele energetyczne w pierwszej kolejności produkty uboczne i pozostałości z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego oraz nadwyżki produktów rolnych, które nie będą potrzebne na rynku żywności.

Z uwagi na ograniczone możliwości wykorzystania drewna opałowego z lasów, drewna odpadowego z przemysłu drzewnego i słomy z rolnictwa, konieczne będzie zakładanie wieloletnich plantacji roślin energetycznych dla osiągnięcia celu ilościowego określonego dla Polski w dyrektywie 2009/28/WE. Wymaga to dodatkowo stworzenia systemu obejmującego produkcję, dystrybucję i wykorzystanie biomasy.

Do surowców energetycznych tej kategorii zalicza się:

- biomasę leśną,
- biomasę z przemysłu drzewnego,
- biomasę z rolnictwa i rybołówstwa,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- odpady z przemysłu rolno-spożywczego,
- odpady przemysłowe i komunalne, w tym pozostałości z oczyszczalni ścieków.

Szczegółowe dane o wielkościach zasobów biomasy zawiera Załącznik nr 2 do KPD.

Rozwój biogazu

W latach 2006 - 2008 w Polsce zanotowano wzrost pozyskania biogazu od 2613 TJ do 5515 TJ. Produkcja biometanu w kraju oparta jest głównie na biogazie z osadów ściekowych. Pozostała część otrzymywana jest z wysypisk odpadów. Przyjęty przez Radę Ministrów dokument „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce” zakłada, że w każdej polskiej gminie do 2020 roku powstanie średnio jedna biogazownia wykorzystująca biomasę pochodzenia rolniczego przy założeniu posiadania przez gminę odpowiednich warunków do uruchomienia takiego przedsięwzięcia. Realnie dostępny potencjał surowcowy produkcji biogazu, zawarty w produktach ubocznych rolnictwa i pozostałościach przemysłu rolno – spożywczego, wynosi około 1,7 mld m³ biogazu rocznie. Roczne krajowe zużycie gazu ziemnego wynosi około 14 mld m³, z tego odbiorcy indywidualni z terenów wiejskich wykorzystują około 500 mln m³. Szacowana ilość biogazu po oczyszczeniu mogłaby pokryć około 10 % zapotrzebowania kraju na gaz lub w całości zaspokoić potrzeby odbiorców z terenów wiejskich oraz dostarczyć dodatkowo 125 tys. MWh energii elektrycznej i 200 tys. MWh energii cieplnej.

2.1.4. Ustawy krajowe związane z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych i racjonalnym użytkowaniem energii

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [2.1.14].

Ustawa Prawo energetyczne jest podstawowym aktem prawnym określającym zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zaopatrzenia i użytkowania energii i jej nośników, działalność przedsiębiorstw energetycznych i organów właściwych w sprawach gospodarki energetycznej.

Celem ustawy jest m.in. tworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju kraju przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego, racjonalnego użytkowania paliw i energii, uwzględniania wymagań dla ochrony środowiska i zobowiązań międzynarodowych.



Ustawa określa:

- warunki jakie muszą być spełnione w działalności związanej z dostarczaniem paliw i energii,
- prowadzenie polityki energetycznej państwa,
- zadania i organów państwowych w dziedzinach związanych z gospodarką energetyczną,
- warunki działalności i obowiązki przedsiębiorstw energetycznych, w tym zasad uzyskiwania koncesji, kształtowania taryf dla energii, wymogów dla urządzeń, instalacji i sieci,
- kary pieniężne za nieprzestrzeganie przepisów związanych z produkcją i użytkowaniem energii.

Niniejsza ustawa wprowadza obowiązek posiadania koncesji dla podmiotów wytwarzających energię elektryczną w źródłach zaliczanych do odnawialnych źródeł energii.

Prawo energetyczne stanowi podstawę dla rozporządzeń wykonawczych m.in. dotyczących odnawialnych źródeł energii.

W 2001 roku Parlament Europejski i Rada przyjęły Dyrektywę 2001/77/EC w sprawie wspierania produkcji energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych na rynku wewnętrznym. Wyznaczono w niej udział energii elektrycznej produkowanej z odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu energii elektrycznej we Wspólnocie do roku 2010.

Gdy Polska stała się krajem członkowskim Wspólnoty Europejskiej pojawiła się potrzeba pełnego dostosowania przepisów krajowych dotyczących OZE do zasad unijnych, a w szczególności do postanowień dyrektywy 2001/77/WE. W dniu 4 marca 2005 r. została uchwalona ustawa o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz ustawy Prawo ochrony środowiska, co wprowadziło istotne zmiany korzystne dla wytwórców energii elektrycznej z odnawialnych źródeł. Umożliwiono sprzedaż świadectw pochodzenia, będących dokumentami potwierdzającymi wytworzenie określonej ilości energii elektrycznej w źródle odnawialnym, niezależnie od sprzedaży energii elektrycznej. Jednocześnie nałóżono na przedsiębiorstwa dystrybucyjne obowiązek zakupu energii elektrycznej wytworzonej z OZE.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 12, poz. 63 z późn. zm.) [2.1.15].

Prawo budowlane jest podstawowym krajowym aktem prawnym regulującym zasady projektowania, budowy, eksploatacji i rozbiórki obiektów budowlanych, w tym budynków. Określa także zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

Nie zawiera ona treści mówiących wprost o zwiększeniu udziału odnawialnych źródeł energii w budownictwie. Wydane na jej podstawie rozporządzenia zawierają zapisy odnoszące się bezpośrednio lub pośrednio do promowania stosowania OZE, szczególnie w nowych budynkach. Są to rozporządzenia dotyczące warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie [2.1.21] świadectw charakterystyki energetycznej [2.1.22] oraz projektu budowlanego [2.1.23]. Rozporządzenia te zostały uaktualnione w wyniku wejścia w życie ustawy z dnia 19 września 2007 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane [2.1.16].

Ponadto zapisem korzystnym dla inwestorów jest uregulowanie dotyczące wykorzystania małych urządzeń fotowoltaicznych. Zgodnie z art. 29 ust. 2 pkt. 16) i w związku z art. 30 ust.1 niniejszej ustawy montaż wolnostojących kolektorów słonecznych nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę, ani też dokonania zgłoszenia do właściwego organu nadzoru budowlanego.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów [2.1.18].

Niniejsza ustawa jest podstawowym aktem prawnym, który ustanowiony został w celu zwiększenia efektywności energetycznej w budownictwie, m.in. przez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Celem ustawy jest promowanie i finansowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych. Zgodnie z art. 2 ust. 2 pkt. d) ustawy, pod pojęciem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego rozumie się także przedsięwzięcia mające na celu całkowitą lub częściową zamianę źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji. Istotną z punktu widzenia zwiększenia udziału OZE w budownictwie jest możliwość uzyskania przez inwestora dofinansowania przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. W przypadku zamiany źródła energii na odnawialne lub zastosowania wysokosprawnej kogeneracji inwestorowi przysługuje premia termomodernizacyjna na spłatę części kredytu zaciągniętego na dane przedsięwzięcie. Uzyskanie premii przez inwestora jest uwarunkowane przeprowadzeniem audytu energetycznego, z którego wynika, że rezultatem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest osiągnięcie zamierzonego celu. Zgodnie z art. 5 ustawy wysokość premii

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



termomodernizacyjnej wynosi 20% kwoty kredytu zaciągniętego na realizację danego przedsięwzięcia lecz nie więcej niż 16% kosztów poniesionych i kwota przyznanej premii nie może być wyższa od dwukrotności przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii ustalonych w audycie energetycznym.

Na podstawie art. 18 niniejszej ustawy zostały wydane rozporządzenia wykonawcze dotyczące sporządzania i weryfikacji audytów termomodernizacyjnych:

- w sprawie zakresu i formy audytu energetycznego oraz remontowego, a także oceny opłacalności przedsięwzięć [2.1.23],
- w sprawie weryfikacji audytu energetycznego i remontowego [2.1.24].

Analizę mechanizmu wsparcia finansowego dla instalacji opartych na zasobach OZE stosowanych w budownictwie, zgodnego z niniejszą ustawą przedstawiono w podrozdziale 2.3.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [2.1.18].

Ustawa swoim zakresem obejmuje zasady ochrony środowiska i korzystania z jego zasobów, z uwzględnieniem wymagań zrównoważonego rozwoju. W szczególności określa ona:

- zasady ustalania warunków ochrony zasobów środowiska i warunków wprowadzania substancji lub energii do środowiska,
- udostępnienie informacji o środowisku i jego ochronie,
- udział społeczeństwa w postępowaniu w sprawie ochrony środowiska,
- obowiązki organów administracji,
- odpowiedzialność i sankcje.

Niniejsza ustawa pośrednio związana jest z wykorzystaniem OZE.

Ustawa Prawo ochrony środowiska jest najważniejszym aktem prawnym w zakresie statusu prawnego i funkcjonowania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Zgodnie z art. 410 i w związku z art. 406 niniejszej ustawy, finansowe środki Narodowego Funduszu są przeznaczone m.in. na wspieranie wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej, a także na pomoc dla zastosowań bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych [2.1.19]

Przepisy niniejszej ustawy odnoszą się do:

- wykonywania działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania biokomponentów,
- wytwarzania przez rolników biopaliw ciekłych na własny użytek,
- wykonywania działalności gospodarczej w zakresie wprowadzania do obrotu biokomponentów i biopaliw ciekłych oraz określania i realizacji Narodowego Celu Wskaźnikowego,
- przeprowadzania kontroli,
- sporządzania sprawozdawczości i tryb przedkładania sprawozdań.

Narodowy Cel Wskaźnikowy oznacza minimalny udział biokomponentów i innych paliw odnawialnych w ogólnej ilości paliw ciekłych i biopaliw ciekłych zużywanych w ciągu roku kalendarzowego w transporcie, liczony według wartości opałowej.

2.1.5. Rozporządzenia krajowe wydane na podstawie obowiązujących ustaw w zakresie racjonalnego użytkowania energii w budynkach i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej [2.1.21].

Rozporządzenie niniejsze (rozporządzenie metodologiczne) zostało wydane zgodnie ze znowelizowaną w dniu 19 września 2007 r. ustawą Prawo budowlane (Dz. U. z 2007 r. Nr 191, poz. 1373), która powinna wypełniać wymagania wprowadzenia w życie dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków [2.1.6].

W rozporządzeniu metodologicznym zdefiniowano m.in. pojęcia energii użytkowej, końcowej i pierwotnej oraz ich wskaźników odniesionych do całkowitej powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze w budynku.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Wskaźnik rocznego zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej EP wyrażony w kWh /m² · rok jest wyróżnikiem charakterystyki energetycznej ocenianego obiektu (budynku, jego części lub lokalu mieszkalnego).

Rozporządzenie metodologiczne zawiera opis metod obliczeniowych dla różnych typów budynków i lokali mieszkalnych oraz odpowiednie dla poszczególnych przypadków wzory świadectw.

Szczegółowy opis metody obliczeniowej został przedstawiony w podrozdziale 2.5.

Wielkość zużycia energii użytkowej jest funkcją struktury i usytuowania budynku, warunków klimatycznych, jego przeznaczenia i ilości mieszkańców lub przebywających w nim osób.

Wielkość zużycia energii końcowej jest zależna od rodzaju i jakości instalacji wewnętrznych oraz zastosowanych urządzeń, natomiast wielkość zużycia energii pierwotnej zależy od rodzaju nośnika energii do zaspokojenia potrzeb danego obiektu.

Wskaźnik EP [kWh/m²·rok] rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej wyraża standard energetyczny budynku, uwzględniający warunki klimatyczne jego lokalizacji. Im większy jest udział energii odnawialnej w strukturze zapotrzebowania budynku na energię tym niższa jest wartość rocznego zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej EP, a więc budynek jest bardziej energooszczędny wobec zasobów energii pierwotnej nieodnawialnej. Wskaźnik EP ma decydujące znaczenie dla spełniania wymagań, jakim muszą odpowiadać budynki nowopowstające i przebudowywane, co zostało określone w rozporządzeniu [2.1.20].

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2.1.20].

Niniejsze rozporządzenie jest jednym z najważniejszych aktów wykonawczych do ustawy Prawo budowlane [2.1.14].

Znowelizowane w dniu 6 listopada 2008 r. rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (rozporządzenie WT2008) [2.5.5] zawiera przepisy dotyczące projektowania budynków mieszkalnych z uwzględnieniem instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii (w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, jak i energii do ogrzewania lub chłodzenia). Rozporządzenie WT2008 jest ostatnią nowelizacją wprowadzającą w zakresie swojej regulacji wdrożenie dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków [2.1.4].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie było dodatkowo nowelizowane w dniu 12 marca 2009 r. (rozporządzenie WT2009) [2.5.16]. Potrzeba jego aktualizacji spowodowana została wprowadzeniem do zbioru Polskich Norm nowych norm europejskich EN i międzynarodowych ISO, a także potrzebą dostosowania zawartych w rozporządzeniu wymagań do aktualnego stanu wiedzy.

Zgodnie z §26 ust. 2 rozporządzenia za równorzędne z przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej i ciepłowniczej uznaje się zapewnienie możliwości korzystania z indywidualnych źródeł energii elektrycznej i ciepła, odpowiadających odrębnym przepisom dotyczącym gospodarki energetycznej i ochrony środowiska. Przepis ten ma na celu ułatwienie korzystania z odnawialnych źródeł energii produkujących energię elektryczną lub ciepło na potrzeby odbiorcy indywidualnego i zrównanie ich pod względem prawnym z przyłączami do sieci elektroenergetycznej lub ciepłowniczej.

Inny przepis niniejszego rozporządzenia, który w sposób pośredni promuje zwiększanie wykorzystania energii odnawialnej w budownictwie to art. 118, który mówi, że instalacje ciepłej wody powinny być zaprojektowane i wykonane tak, aby zużywały możliwie małą ilość energii cieplnej na potrzeby przygotowania tej wody i powinny odpowiadać wymaganiom dotyczącym efektywności energetycznej [2.1.13].

Dla budynków nowych lub poddawanych przebudowie, uzyskaną w wyniku szczegółowych obliczeń zgodnie z [2.1.21] wartość wskaźnika EP_{OC} [kWh/m² rok] rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla budynku lub lokalu mieszkalnego ocenianego porównuje się z odpowiednią wartością EP_{Ref} [kWh/m² rok] dla warunków referencyjnych (budynek odniesienia) obliczoną wg [2.1.20]. Jeśli w budynku ocenianym nie występują określone dziedziny zużycia energii, to wówczas dla warunków referencyjnych przy ocenie charakterystyki energetycznej również nie uwzględnia się tych zużyć. Ocena dokonana poprzez obliczenie wartości wskaźnika EP_{OC} i wskaźnika EP_{Ref} zamieszczana jest w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku lub lokalu mieszkalnego. Wartość wskaźnika charakterystyki energetycznej $EP_{OC} \leq EP_{Ref}$ oznacza, że budynek spełnia aktualne przepisy wynikające z Prawa budowlanego.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (z późniejszymi zmianami) [2.1.22].

Niniejsze rozporządzenie określa szczegółowy zakres i formę projektu budowlanego, stanowiącego podstawę do wydania decyzji o pozwoleniu na budowę, przy jednoczesnym braku ograniczeń co do zakresu opracowań projektowych w stadiach poprzedzających



opracowanie projektu budowlanego, wykonywanych równocześnie a w szczególności projektu technologicznego oraz na potrzeby związane z wykonywaniem robót budowlanych.

Dnia 6 listopada 2008 r. Minister Infrastruktury wydał rozporządzenie zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu (Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239). Rozporządzenie to zawiera zapis dotyczący obowiązku rozważenia wykorzystania energii odnawialnych przy projektowaniu budynków o określonej powierzchni użytkowej: „*W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej, większej niż 1000 m², określonej zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi właściwości użytkowych w budownictwie oraz określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych – analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania*”.

Takie wymaganie dla projektu instalacji grzewczych lub chłodzących w budynku stanowi ważny krok dla promowania wykorzystania energii odnawialnej dla obiektów wielko kubaturowych zużywających znaczne ilości energii na pokrycie strat ciepła lub chłodu.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termo modernizacyjnego [2.1.23].

Zostało ono wydane na podstawie art. 18 ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów [2.1.17]. Rozporządzenie niniejsze określa sposób przeprowadzania audytu, metodykę obliczeń i wyboru wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych, a także wzory kart audytu, które są załączane do wniosku o przyznanie przez Bank Gospodarstwa Krajowego (BGK) premii termomodernizacyjnej. Złożony, za pośrednictwem banku kredytującego przedsięwzięcie, wniosek do BGK podlega weryfikacji zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego [2.1.24].

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 3 lutego 2009 r. w sprawie udzielenia pomocy publicznej w zakresie budowy lub rozbudowy jednostek wytwarzających energię elektryczną lub ciepło z odnawialnych źródeł energii [2.1.25].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Niniejsze rozporządzenie określa szczegółowe przeznaczenie, warunki i tryb udzielania pomocy publicznej w ramach działania 9.4 Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007—2013, do której zastosowanie mają przepisy rozporządzenia Komisji (WE) nr 800/2008 z dnia 6 sierpnia 2008 r. uznającego niektóre rodzaje pomocy za zgodne ze wspólnym rynkiem w zastosowaniu art. 87 i 88 Traktatu (ogólnego rozporządzenia w sprawie wyłączeń blokowych) (Dz. Urz. UE L 214 z 09.08.2008, str. 3), na inwestycje z zakresu budowy lub rozbudowy jednostek wytwarzających:

- energię elektryczną, wykorzystujących energię wiatru, wody w małych elektrowniach wodnych, w których moc zainstalowana elektryczna nie przekracza 10 MW, biogaz lub biomasę,
- energię elektryczną ze źródeł odnawialnych w układach skojarzonych niespełniających wymogów wysokosprawnej kogeneracji,
- ciepło przy wykorzystaniu energii geotermalnej lub słonecznej.

Mechanizm wsparcia finansowego, zgodnego z niniejszym rozporządzeniem przedstawiono w podrozdziale 2.3.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 czerwca 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż wód termalnych [2.1.26].

Rozporządzenie zostało wydane na podstawie art. 405 ust.4 ustawy Prawo ochrony środowiska [2.1.18] i określa warunki udzielania pomocy publicznej na badania środowiska w zakresie poszukiwania i rozpoznawania złóż wód termalnych w celu produkcji energii. Pomoc jest udzielana na warunkach określonych w rozporządzeniu Komisji WE nr 800/2008 z dnia 6 sierpnia 2008 r. Pomocy udziela się mikroprzedsiębiorcom oraz małym i średnim przedsiębiorcom w formie dotacji, pożyczek preferencyjnych lub preferencyjnych kredytów bankowych, dopłat do pożyczek lub kredytów czy też częściowych umorzeń pożyczek preferencyjnych. Wielkość pomocy nie może przekraczać 50% kosztów kwalifikowanych.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 października 2009 r. w sprawie rodzajów programów i projektów przeznaczonych do realizacji w ramach Krajowego systemu zielonych inwestycji [2.1.27].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Rozporządzenie zostało wydane na podstawie art. 22 ust. 3 ustawy z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. z 2009 r. Nr 130, poz.1070).

Rozporządzenie przedstawia rodzaje programów i projektów, które mają być realizowane w następujących obszarach:

- racjonalizacji zużycia energii w różnych sektorach gospodarki,
- poprawy efektywności wykorzystania węgla m.in. przez wykorzystanie czystych technologii węglowych,
- stosowania paliw niskoemisyjnych i redukcji emisji gazów cieplarnianych w transporcie,
- wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- unikania i redukcji emisji metanu,
- innych działań ograniczających emisję gazów cieplarnianych,
- prowadzenia prac badawczo – rozwojowych w zakresie wykorzystania OZE i technologii przyjaznych środowisku,
- działalności edukacyjnej.

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii obejmuje:

- budowę lub modernizację elektrociepłowni opalanych biomasą,
- umożliwienie przyłączenia do sieci elektroenergetycznych odnawialnych źródeł energii,
- budowę lub przebudowę instalacji słonecznych dla zwiększenia ich wydajności,
- produkcję biopaliw, dostosowanie napędów do ich spalania
- budowę instalacji do produkcji biokomponentów,
- budowę lub modernizację elektrowni wodnych i wiatrowych,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- budowę lub modernizację elektrociepłowni i ciepłowni wykorzystujących energię geotermalną,
- budowę rozproszonych układów wykorzystujących energię geotermalną, w tym instalacji grzewczych w budynkach,
- upowszechnienie i promocję stosowania pomp ciepła.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii [2.1.28].

Rozporządzenie określa zasady sprzedaży świadectw pochodzenia, będących dokumentami potwierdzającymi wytworzenie określonej ilości energii elektrycznej w źródle odnawialnym, tzw. zielone certyfikaty. Precyzuje także obowiązki przedsiębiorstw energetycznych, sprzedających energię elektryczną odbiorcom końcowym w zakresie zakupu energii elektrycznej wytworzonej z OZE.

Stanowi ono realizację postanowień ustawy Prawo energetyczne, wynikających z obowiązków nałożonych na państwa członkowskie Wspólnoty Europejskiej przez dyrektywę 2001/77/WE, zastąpioną przez dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. [2.1.4].

Rozporządzenie niniejsze jest jednym z elementów zachęt dla wytwórców energii elektrycznej pochodzącej z OZE, stymulujących wzrost udziału tego rodzaju energii w bilansie krajowym.



2.2. Charakterystyka wprowadzonych do stosowania w kraju norm implementujących wymagania unijne zwiększenia efektywności energetycznej w aspekcie stosowania OZE w budownictwie

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W systemie normalizacyjnym obowiązującym w Polsce, krajową jednostką normalizacyjną i jednocześnie państwową jednostką organizacyjną jest Polski Komitet Normalizacyjny (PKN). Działa on na podstawie art. 9 ustawy o normalizacji z dnia 12 września 2002 r. (Dz. U. Nr 169, poz. 1386, z późn. zm). Do zadań PKN należy organizowanie i prowadzenie normalizacji krajowej zgodnie z potrzebami kraju.

Polski Komitet Normalizacyjny współpracuje z organizacjami normalizacyjnymi międzynarodowymi i europejskimi, jak również z krajowymi jednostkami normalizacyjnymi innych państw. Współpraca ta odbywa się przede wszystkim w ramach organizacji normalizacyjnych:

- **ISO** - Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna: www.iso.org,
- **IEC** - Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna: www.iec.ch,
- **CEN** - Europejski Komitet Normalizacyjny (w tym ECISS - Europejski Komitet ds. Normalizacji Żelaza i Stali): www.cen.eu,
- **CENELEC** - Europejski Komitet Normalizacyjny Elektrotechniki: www.cenelec.eu,
- **ETSI** - Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych: www.etsi.org [2.2.1].

2.2.1. Klasyfikacja norm europejskich i krajowych

Polska jako członek CEN jest zobowiązana do wprowadzenia do systemu norm krajowych (oznaczonych jako PN) norm europejskich (oznaczonych symbolem EN). Wprowadzone do stosowania normy są oznaczone zgodnie z zasadami ustalonymi przez Polski Komitet Normalizacyjny (PKN) [2.2.2]. Oprócz numeru normy i roku jej wprowadzenia posiadają one także oznaczenie klasyfikacyjne ICS. Skrót ICS oznacza Międzynarodową Klasyfikację Norm (International Classification for Standards).

W ramach tej klasyfikacji wyróżnia się:

- dziedziny,
- grupy,
- podgrupy.



Wyróżnik ICS składa się z:

- dwucyfrowego symbolu dziedziny,
- trzycyfrowego symbolu grupy i dwucyfrowego symbolu podgrupy.

Poszczególne symbole są oddzielone kropkami, np. **27.060.30**.

Aktualnie obowiązuje szósta edycja klasyfikacji – „Międzynarodowa Klasyfikacja Norm ICS – edycja 6” z 2005 roku [2.2.2].

W kolejnych podpunktach przedstawiono Polskie Normy związane z urządzeniami wykorzystującymi następujące źródła energii odnawialnej:

- biomasa – kotły na biomasę (pelety) (ICS 27.060),
- energia geotermalna – pompy ciepła (ICS 27.080),
- energia spadku wód – turbiny wodne (ICS 27.140),
- energia promieniowania słonecznego – kolektory słoneczne, fotowoltaika (ICS 27.160),
- energia wiatru – turbiny wiatrowe (ICS 27.180).

W treści podano oznaczenie norm wg PKN oraz charakterystykę ich zawartości. Normy polskie będące implementacją norm europejskich, nieprzetłumaczone na język polski posiadają za tytułem dopisek „(oryg.)”.

2.2.2. Normy dla stosowania energii odnawialnej w budownictwie

PN-EN 15450:2007

Instalacje ogrzewcze w budynkach - Projektowanie instalacji centralnego ogrzewania z pompami ciepła (oryg.)

W niniejszej normie przedstawiono zasady projektowania instalacji centralnego ogrzewania i instalacji przyłączonych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych z maksymalną mocą cieplną pomp ciepła do 1MW [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



PN-EN 15459:2008

Charakterystyka energetyczna budynków - Ekonomiczna ocena instalacji energetycznych w budynkach (oryg.)

Norma przedstawia metodę oceny pod względem ekonomicznym instalacji ogrzewczych i innych związanych z zapotrzebowaniem i zużyciem energii w budynku. W normie podano wyjaśnienia dot. podstawowych zagadnień i terminów [2.2.2].

Norma zawiera spis i objaśnienia używanych wielkości oraz ich skrótów oraz jednostek.

Zamieszczono schemat klasyfikacyjny kosztów obejmujący nakłady inwestycyjne w zakresie budynku i instalacji wewnętrznych, koszty roczne związane ze zużyciem energii oraz dodatkowe koszty roczne.

Powyższe wielkości służą do określenia kosztów tzw. metodą annuitetową oraz kosztów globalnych.

W dalszych częściach przedstawiono:

- Kalkulacje podstawowe, obejmujące sposób obliczeń rzeczywistej stopy zwrotu, stopy dyskonta, wskaźnika wartości bieżącej, kosztu globalnego, wartości końcowej oraz kosztów annuitetowych (średnich kosztów rocznych)
- Metodę obliczeniową, na którą składają się:
 - krok pierwszy – opracowanie danych finansowych, takich jak okres kalkulacji, koszty finansowe, koszty wynagrodzeń ceny energii,
 - krok drugi – informacja ogólna o projekcie – identyfikacja systemu, otoczenie projektu, dane meteorologiczne, ograniczenia i możliwości związane z pozyskaniem energii,
 - krok trzeci – charakterystyka systemu – koszty inwestycyjne systemów związanych ze zużyciem energii, koszty odtworzeniowe, koszty bieżące, koszty energii,
 - krok czwarty – koszty energii – obliczenia wielkości i kosztów zużycia energii,
 - krok piąty – obliczenia kosztu globalnego
 - krok szósty - obliczenia kosztów annuitetowych.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



oraz załączniki informacyjne, obejmujące dane ekonomiczne dla systemów energetycznych (Załącznik A), opisy systemów (Załącznik B), arkusz obliczeniowy kosztu globalnego (Załącznik C), obliczenia annuitetowe, organizację danych i wyników (Załącznik D).

PN-EN 15377-1:2008

Instalacje ogrzewcze w budynkach - Wodne płaszczyznowe wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia - Część 1: Obliczanie wydajności cieplnej i chłodniczej (oryg.)

W normie określono metody obliczania wydajności cieplnej i chłodniczej płaszczyznowych, wodnych systemów ogrzewania i chłodzenia w budynkach mieszkalnych, użyteczności publicznej oraz w budynkach przemysłowych [2.2.2].

Niniejsza norma podaje odniesienia do innych norm europejskich, m. in. dotyczących ogrzewania podłogowego.

W normie podano terminy i definicje dotyczące:

- wbudowanych płaszczyznowych systemów ogrzewania i chłodzenia,
- parametrów projektowych,
- wydajności cieplnych,
- temperatur powierzchni,
- temperatur czynników grzewczych i chłodniczych,
- krzywych charakterystyk

oraz stosowane skróty i jednostki miar.

Następnie przedstawiono koncepcję metody określania wydajności cieplnej i chłodniczej, współczynnik wymiany ciepła pomiędzy powierzchnią, a przestrzenią ogrzewaną, bądź chłodzoną oraz uproszczone metody obliczeniowe wydajności systemów i temperatur powierzchni.

Zawarto także wskazówki dla programów obliczeniowych; zaleca się stosowanie w analizach numerycznych metody elementów skończonych lub metody różnic skończonych oraz aplikacji i standardów w sposób umożliwiający weryfikację obliczeń. Program obliczeniowy powinien być zweryfikowany zgodnie z Załącznikiem D.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Norma posiada 5 załączników:

Załącznik A (informacyjny) – Zalecane maksymalne/minimalne temperatury powierzchni.

Załącznik B (normatywny) – Ogólna metoda oporów.

Załącznik C (informacyjny)- Rury wbudowane w konstrukcję drewnianą.

Załącznik D (normatywny) – Metoda weryfikacji programów obliczeniowych wykorzystujących metodę elementów skończonych lub metodę różnic skończonych.

Załącznik E (informacyjny) – Wartości współczynników przewodzenia ciepła materiałów i warstw powietrza.

PN-EN 15377-2:2008

Instalacje grzewcze w budynkach - Wodne płaszczyznowe wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia - Część 2: Projektowanie, wymiarowanie i wykonywanie (oryg.)

W normie podano zasady projektowania, wymiarowania oraz wykonywania wodnych, powierzchniowych systemów ogrzewania i chłodzenia budynków. Określono maksymalne i minimalne wartości temperatury powierzchni grzejnych i chłodzących wynikające z ograniczeń fizjologicznych [2.2.2].

W oparciu o obliczenia obciążeń grzewczych i chłodniczych oraz określenie warunków pracy zgodnie z normami EN 15377-1 i EN 1264 niniejsza część normy podaje sposób obliczeń krzywych charakterystyk, które pokazują zależności między natężeniem przepływu ciepła, a określonymi zmiennymi.

Natężenie przepływu wody grzewczej (chłodzącej) jest obliczane dla rekomendowanych różnic temperatur wody zasilającej i powrotnej.

W normie podano specjalne zalecenia projektowe dla systemów służących do celów grzewczych, jak i do chłodzenia.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W zakresie przedstawiania charakterystyk systemów przedstawiono sposób obliczania różnicy temperatur medium grzewczego lub chłodniczego, natężenia przepływu ciepła oraz wyznaczania pola charakterystyk i krzywych granicznych.

Krzywa charakterystyki pracy przedstawia zależność pomiędzy strumieniem przepływu ciepła oddawanego (lub pobieranego) przez system, a wymaganą różnicą temperatur przepływającego medium.

Przedstawiono przykładowe pole charakterystyk pracy dla systemu ogrzewania podłogowego ze stałym odstępem rur przy temperaturze ogrzewanej przestrzeni wynoszącej 20°C.

Omówiono warunki brzegowe i ograniczenia, takie jak:

- kwestie dotyczące prowadzenia rur instalacyjnych w pomieszczeniach przyległych,
- efektywna izolacja systemu.

W ramach projektowania systemu podano:

- obliczenia projektowego natężenia przepływu ciepła,
- obliczenia wymaganej długości obwodu grzewczego lub chłodzącego,
- procedurę określania projektowej temperatury zasilania dla systemów wyłącznie grzewczych i wyłącznie chłodniczych,
- procedurę określania projektowego natężenia przepływu medium.

Omówiono także zagadnienia dotyczące obszarów peryferialnych w ogrzewaniu podłogowym oraz zagadnienia instalacyjne.

Norma posiada dwa załączniki:

Załącznik A (informacyjny) – Instalacja.

Załącznik B (informacyjny) – Zalecany minimalny opór cieplny w systemach ogrzewania podłogowego.



PN-EN 15377-3:2007

Instalacje ogrzewcze w budynkach - Wodne płaszczyznowe wbudowane systemy ogrzewania i chłodzenia - Część 3: Optymalizacja w celu wykorzystania odnawialnych źródeł energii (oryg.)

Norma przedstawia metody oraz programy komputerowe do obliczania płaszczyznowych, wbudowanych systemów ogrzewania i chłodzenia budynków umożliwiające wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. W metodach tych uwzględniono możliwość zmniejszenia maksymalnych obciążeń cieplnych i chłodniczych budynków dzięki wykorzystaniu pojemności cieplnej ich struktury konstrukcyjnej. Jest to tzw. metoda TABS (Thermo-Active-Building-Systems) [2.2.2].

Celem niniejszej normy jest podanie wskazówek do projektowania wbudowanych, wodnych systemów ogrzewania i chłodzenia w celu promowania wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wprowadzenie metody aktywnie wykorzystującej bryłę budynku w zmniejszeniu obciążeń szczytowych, przesunięcie procesu przekazywania ciepła do okresów poborów poza obciążeniami szczytowymi oraz zmniejszenie wielkości instalacji.

Jeden z rozdziałów niniejszej normy opisuje jak projektować i wymiarować by ułatwić wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

W systemach TABS obliczenia wydajności cieplnej w stanie ustalonym (część 1 normy) są niewystarczające. Dlatego w kilku rozdziałach wzięto pod uwagę metodę dynamiczną.

Proponowane metody służą do obliczeń i sprawdzenia czy wydajność chłodnicza systemu jest wystarczająca oraz do obliczeń wymagań dla obiegu wody chłodzącej w celu zwymiarowania układu.

W rozdziale 3 podano definicje, symbole oraz jednostki miar stosowanych wielkości związanych z obiegiem czynnika, geometria pomieszczeń i warunków brzegowych, profilem temperatur początkowych oraz obliczaniem profili temperatur i strumieni ciepła w n-tym przedziale czasowym.

Rozdział 4. zawiera informację o powiązaniu niniejszej normy z innymi normami EPBD (dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków).



Niniejsza norma wymaga danych wejściowych opracowanych na podstawie:

EN 15377-1, EN 15251, EN 15255 i EN 15265.

Wyniki obliczeń wykonanych zgodnie z niniejszą normą stanowią dane wejściowe dla następujących norm: EN 15243 i EN ISO 13792.

W rozdziale 5 poruszono zagadnienie optymalizacji układów ogrzewania i chłodzenia w celu wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Transport energii cieplnej przy wykorzystaniu wody jako nośnika powoduje mniejsze zużycie energii na pompowanie i mniej miejsca na instalację niż przeniesienie tej samej ilości za pośrednictwem powietrza.

Następnym krokiem w kierunku optymalizacji układu jest zbliżenie temperatur wody instalacyjnej do temperatur panujących wewnątrz ogrzewanych, bądź chłodzonych pomieszczeń. Oznacza to niską temperaturę wody podczas ogrzewania i wysoką w czasie chłodzenia.

Zwiększenie odstępów między przewodami wbudowanymi w płaszczyznę grzewczą/chłodzącą, zmniejszenie różnicy temperatur wody zasilającej i powrotnej powoduje zbliżenie się do temperatury pomieszczenia, ale powoduje zwiększenie przepływu i długości przewodów, co za tym idzie zwiększenie strat ciśnienia.

Zmusza to projektantów do zwiększenia ilości energii napędowej lub do zastosowania rur o większych średnicach. Obydwa rozwiązania nie są opcjami pożądanymi. Można to częściowo zrekompensować zwiększając liczbę obwodów grzewczych/chłodzących przy zmniejszeniu długości rur.

Czynniki te mogą być optymalizowane przy zastosowaniu normy EN 15377-2.

Dla systemów TABS, z uwagi na wykorzystanie energii odnawialnej możliwa jest dalsza optymalizacja, poprzez:

- zmniejszenie obciążeń szczytowych,
- przesunięcie procesu przekazywania ciepła do okresów poborów poza obciążeniami szczytowymi,
- zmniejszenie wielkości urządzeń,
- zwiększenie efektywności energetycznej z uwagi na poziom temperatur wody.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Stwarza to możliwość wykorzystania kolektorów słonecznych, pomp ciepła korzystających z gruntu jako dolnego źródła, gruntowych wymienników ciepła, czy też wód gruntowych.

Koncepcja systemu budynku termo-aktywnego, przedstawiona w rozdziale 6. zakłada wykorzystanie wodnego systemu grzewczo – chłodzącego z przewodami rurowymi wbudowanymi w elementy konstrukcyjne (podłoga, strop).

W normie zamieszczono schematy systemów termo-aktywnych oraz przykładowe wykresy ilustrujące ich działanie.

Opis metod obliczeniowych zawarto w rozdziałach 7 i 8.

Niniejsza norma posiada 4 załączniki:

Załącznik A (informacyjny) – Diagramy uproszczone.

Załącznik B (normatywny) – Metoda obliczeń.

Załącznik C (informacyjny) – Przewodnik do oceny modelu.

Załącznik D (informacyjny) – Program komputerowy.

PN-EN 15316-4-2:2008

Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło i oceny sprawności instalacji - Część 4-2: Źródła ciepła do ogrzewania miejscowego, instalacje z pompami ciepła (oryg.)

W normie określono metodę obliczania potrzeb cieplnych oraz wydajności i sprawności instalacji ogrzewania ze sprężarkowymi (z silnikami elektrycznymi lub gazowymi) i absorpcyjnymi pompami ciepła różnych systemów:

- powietrze zewnętrzne/woda;
- powietrze zewnętrzne/powietrze;
- wywiewane powietrze wentylacyjne/powietrze;
- solanka/woda;
- woda/woda [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



PN-EN 15316-4-3:2007

Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło i oceny sprawności instalacji - Część 4-3: Źródła ciepła, ciepłe instalacje solarne (oryg.)

Norma przedstawia metodę bilansowania potrzeb cieplnych oraz wyznaczania wydajności i sprawności instalacji solarnych wytwarzających ciepło na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej [2.2.2].

PN-EN 15316-4-7:2009

Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło i oceny sprawności instalacji - Część 4-7: Źródła ciepła do ogrzewania miejscowego, kotły opalane biomasą (oryg.)

Norma podaje wymagane dane wejściowe i wyjściowe oraz metody obliczeń i kontroli źródeł ciepła opalanych biomasą [2.2.2].

2.2.3. Normy związane z wykorzystaniem biomasy

PN-EN 14785:2009

Ogrzewacze pomieszczeń opalane peletami - Wymagania i metody badań.

W normie podano metody badań oraz określono wymagania dotyczące projektowania, produkcji, konstrukcji, bezpieczeństwa, użytkowania oraz oznaczania urządzeń grzewczych na pelety do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych, o mocy nominalnej do 50 kW [2.2.2].

PN-EN 14961-1:2010

Biopaliwa stałe - Specyfikacje paliw i klasy - Część 1: Wymagania ogólne (oryg.)

W normie określono wymagania techniczne i klasy biopaliw stałych. Ujęto jedynie biopaliwa stałe pochodzące z następujących źródeł:

- a) produkty z rolnictwa i leśnictwa,
- b) odpady roślinne z rolnictwa i leśnictwa,
- c) odpady roślinne z przemysłu spożywczego,
- d) odpady drzewne, z wyjątkiem odpadu drzewnego który może zawierać organiczne związki halogenów lub metale ciężkie, jako efekt działania środków konserwujących lub

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



pokrywających drewno i które zawierają szczególnie takie odpady drzewne, które pochodzą z odpadów budowlanych lub z rozbiórki,

e) odpady roślin włóknistych z produkcji pierwotnych mas włóknistych i z produkcji papieru z masy włóknistej, jeżeli jest ono współspalane w miejscu produkcji, a wytworzone ciepło jest odzyskiwane,

f) odpady z korka [2.2.2].

Część pierwsza normy EN 14961-1:2010 zawiera m.in. tabele dotyczące:

- klasyfikacji biomasy stałej (tabela 1),
- postaci handlowych biopaliw stałych (tabela 2),
- tabele wzorcowe dla biopaliw (tabele 3-15).

Tabele wzorcowe zawierają dane normatywne odnośnie m.in.:

- pochodzenia surowca,
- wymiarów geometrycznych pelet,
- wytrzymałości mechanicznej,
- stosowanych dodatków,
- wartości opałowej,
- składu pierwiastkowego,
- temperatury topnienia popiołu.

W przygotowaniu są kolejne części normy EN 14961, a ich ukazanie się planowane jest na 2010 rok. Druga część normy EN 14961-2 jest w końcowym stadium przygotowań. Będzie ona dotyczyła jakości pelet. Norma ta zawiera najważniejsze ustalenia norm krajowych (Austria, Szwecja, Niemcy). Wprowadza podział na klasy jakości oparty na zawartości popiołu w peletach, w tym także klasę pelet przemysłowych.

W przygotowaniu jest także projekt normy europejskiej prEN 15234, której tematem jest zabezpieczenie jakości w całym łańcuchu dostaw biopaliw stałych do odbiorcy.



Zawarto w niej generalne definicje i dokumentacje niezbędne przy zawieraniu umów pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w systemie dostaw. Część ogólna normy jest gotowa do przyjęcia w bieżącym roku, część druga EN 15234-2, dotycząca pelet w roku 2011.

Z uwagi na dalszy rozwój rynków pelet rozwijane są normy towarzyszące. Nową normą będzie „EN plus”, przygotowywana w oparciu o krajowe normy europejskie. EN plus będzie określać jakość pelet w całym łańcuchu dostaw – gdy na wszystkich etapach produkcji, dystrybucji i sprzedaży będą certyfikowani uczestnicy procesu. Prace nad tworzeniem i uzgadnianiem normy rozpoczną się w 2010 roku [2.2.3].

2.2.4. Normy związane z wykorzystaniem energii geotermalnej (pompy ciepła)

PN-EN 255-3:2000

Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Funkcja grzania - Badanie i wymagania dotyczące oznakowania zespołów do ogrzewania pomieszczeń i ciepłej wody użytkowej

W normie podano 9 terminów i definicji. Określono metody badań, sposób sporządzania sprawozdań z badań oraz wymagania dotyczące oznakowania pomp ciepła powietrze/woda i woda/woda ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, stosowanych do przygotowania ciepłej wody użytkowej [2.2.2].

PN-EN 378-1:2010

Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 1: Wymagania podstawowe, definicje, klasyfikacja i kryteria wyboru

W normie przedstawiono wymagania bezpieczeństwa i ochrony środowiska w zakresie projektowania, konstrukcji, produkcji, montażu, eksploatacji, konserwacji i likwidowania instalacji ziębniczych oraz ich wyposażenia, dotyczące w szczególności: - instalacji ziębniczych wszystkich wielkości, stacjonarnych i przewoźnych, w tym pomp ciepła; - systemów pośredniego ziębnienia lub ogrzewania. Podano klasyfikację i kryteria wyboru systemów ziębnienia lub ogrzewania, klasyfikację pomieszczeń oraz czynników ziębniczych wraz z ich doбором. Podano definicje 86 terminów [2.2.2].



PN-EN 378-2+A1:2010

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 2: Projektowanie, wykonywanie, sprawdzanie, znakowanie i dokumentowanie

Norma określa wymagania bezpieczeństwa i ochrony środowiska instalacji ziemniczych oraz ich wyposażenia. Ponadto określa zasady projektowania i budowania instalacji ziemniczych i ich części składowych oraz stosowanych materiałów, łącznie z rurociągami. Przedstawia także wymagania dotyczące badania, odbioru, znakowania i dokumentacji [2.2.2].

PN-EN 378-3:2010

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 3: Usytuowanie instalacji i ochrona osobista

W normie określono wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska w zakresie usytuowania instalacji ziemniczych (projekt rozmieszczenia instalacji i jej obsługi) oraz sprzętu ochrony osobistej [2.2.2].

PN-EN 378-4:2010

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk

Norma określa wymagania dotyczące aspektów bezpieczeństwa i ochrony środowiska w odniesieniu do obsługi, konserwacji, naprawy instalacji ziemniczych oraz odzysku, ponownego użycia i niszczenia wszelkiego rodzaju czynników ziemniczych [2.2.2].

PN-EN 1736:2009

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Giętkie elementy rurowe, tłumiki drgań, kompensatory i węże niemetalowe - Wymagania, konstrukcja i montaż (oryg.)

W normie przedstawiono wymagania, konstrukcję i montaż giętkich elementów rurowych (np. metalowej rurki giętkiej, węża metalowego, węża niemetalowego, tłumika drgań, kompensatora), stosowanych w obiegach ziemniczych, wchodzących w skład instalacji ziemniczych i pomp ciepła [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



PN-EN 1861:2001

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Schematy ideowe i montażowe instalacji, rurociągów i przyrządów - Układy i symbole

W normie określono symbole oraz zasady rysowania schematów instalacji, rurociągów i przyrządów, stosowane do instalacji ziemniczych oraz pomp ciepła, z wyłączeniem instalacji ziemniczych, w których ciepło jest odbierane za pomocą obwodu elektrycznego. Podano definicję terminu "schemat instalacji" [2.2.2].

PN-EN 12178:2006

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Przyrządy wskazujące poziom cieczy - Wymagania, badanie i znakowanie

Norma określa wymagania dotyczące bezpieczeństwa, współczynniki bezpieczeństwa, metody badań, ciśnienia próbne i oznakowanie przyrządów wskazujących poziom cieczy, zwanych w niniejszej normie poziomowskazami, przeznaczonych do stosowania w instalacjach ziemniczych i pompach ciepła. Dotyczy poziomowskazów z odczytem bezpośrednim i pośrednim i uwzględniono w niej elektryczne i pneumatyczne przyrządy wskazujące. W normie podano 16 terminów i definicji [2.2.2].

PN-EN 12263:2003

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Przekładniki zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem - Wymagania i badania

W normie ustalono wymagania i badania zastosowane do przekładników zabezpieczających przed nadmiernym ciśnieniem (przyrządów o specjalnej budowie, wyposażonych w działające mechanicznie styki wyjściowe), mających na celu utrzymywanie maksymalnego lub minimalnego ciśnienia, wytwarzanego przez odpowiednie urządzenie w instalacjach ziemniczych i/lub pompach ciepła. Podano 14 terminów i definicji [2.2.2].

PN-EN 12309-1:2002

Urządzenia klimatyzacyjne absorpcyjne i adsorpcyjne i/lub wyposażone w pompy ciepła, zasilane gazem, o obciążeniu cieplnym nieprzekraczającym 70 kW - Część 1: Bezpieczeństwo (oryg.)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Norma określa wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa zasilanych gazem urządzeń klimatyzacyjnych absorpcyjnych i adsorpcyjnych oraz/lub urządzeń wyposażonych w pompy ciepła o obciążeniu cieplnym netto nieprzekraczającym 70 kW [2.2.2].

PN-EN 12309-2:2002

Urządzenia klimatyzacyjne absorpcyjne i adsorpcyjne i/lub wyposażone w pompy ciepła, zasilane gazem, o obciążeniu cieplnym nieprzekraczającym 70 kW - Część 2: Racjonalne zużycie energii (oryg.)

Norma określa wymagania i badania dotyczące racjonalnego zużycia energii zasilanych gazem urządzeń klimatyzacyjnych absorpcyjnych i adsorpcyjnych oraz/lub urządzeń wyposażonych w pompy ciepła o obciążeniu cieplnym netto nieprzekraczającym 70 kW [2.2.2].

PN-EN 12693:2008

Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska - Wyporowe sprężarki ziębnicze (oryg.)

W normie określono techniczne wymagania bezpieczeństwa, jakie należy uwzględnić podczas projektowania, w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia zagrożenia bezpieczeństwa osób i środowiska. Ustalono wymagania bezpieczeństwa dla tłokowych sprężarek ziębniczych przeznaczonych do stosowania w stacjonarnych i transportowych instalacjach i pompach ciepła do zastosowań w handlu i przemyśle [2.2.2].

PN-EN 13136:2003

Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Przyrządy zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem i przewody przyłączeniowe - Metody obliczeń

W normie zawarto metody obliczeń strumienia masy dla ciśnieniowych przyrządów bezpieczeństwa będących elementami instalacji ziębniczych oraz określono wymagania w zakresie projektowania i doboru ciśnieniowych przyrządów bezpieczeństwa zapobiegających nadmiernemu wzrostowi ciśnienia [2.2.2].

PN-EN 13136:2003/A1:2007

Instalacje ziębnicze i pompy ciepła - Przyrządy zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem i przewody przyłączeniowe - Metody obliczeń

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Poprawka do poprzedniej normy - zmodyfikowano wymagania dotyczące zewnętrznych źródeł ciepła, obliczania przeciwcisnienia z uwzględnieniem zmniejszenia skoku zaworu w zależności od stosunku ciśnień oraz obliczania przewodów dopływowego i odpływowego [2.2.2].

PN-EN 13313:2003

Instalacje ziemnicze i pompy ciepła - Kompetencje personelu

Norma określa procedury służące osiągnięciu i ocenianiu kompetencji osób, które projektują, konstruują, instalują, przeprowadzają przeglądy, badają i dopuszczają do eksploatacji, obsługują i konserwują, naprawiają, wyłączają z eksploatacji i likwidują instalacje ziemnicze i pompy ciepła, z uwzględnieniem wymagań dotyczących ochrony zdrowia, bezpieczeństwa, ochrony środowiska oraz oszczędności energii [2.2.2].

PN-EN 14276-1:2007

Urządzenia ciśnieniowe w instalacjach ziemniczych i pompach ciepła - Część 1: Zbiorniki - Wymagania ogólne

W normie wskazano wymagania dotyczące materiałów, projektowania, wytwarzania, badań i dokumentacji dla stacjonarnych zbiorników ciśnieniowych przeznaczonych do stosowania w instalacjach ziemniczych i pompach ciepła przed umieszczeniem ich na rynku. Zmodyfikowano i uzupełniono wymagania zawarte w PN-EN 13445. Podano 22 terminy i definicje [2.2.2].

PN-EN 14276-2:2009

Urządzenia ciśnieniowe w instalacjach ziemniczych i pompach ciepła - Część 2: Przewody rurowe - Wymagania ogólne

Norma określa wymagania dotyczące materiałów, projektowania, wytwarzania, badań i dokumentacji dla przewodów rurowych przeznaczonych do stosowania w instalacjach ziemniczych, pompach ciepła oraz systemach, przed umieszczeniem ich na rynku [2.2.2].

PN-EN 14511-1:2009

Klimatyzatory, ziębniarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 1: Terminy i definicje

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W normie określono terminy i definicje dotyczące danych znamionowych oraz charakterystyk klimatyzatorów i ziębiarek cieczy chłodzonych powietrzem i wodą oraz pomp ciepła działających w systemach powietrze-powietrze, woda-powietrze, powietrze-woda i woda-woda, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, stosowanych do grzania i/lub ziębienia pomieszczeń. Podano 52 terminy i definicje. Zamieszczono także indeks alfabetyczny [2.2.2].

PN-EN 14511-2:2009

Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 2: Warunki badań

Norma określa warunki badań dotyczące wyznaczania charakterystyk klimatyzatorów chłodzonych powietrzem i wodą, ziębiarek cieczy oraz pomp ciepła działających w systemach powietrze-powietrze, woda-powietrze, powietrze-woda i woda-woda, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, stosowanych do grzania i/lub ziębienia pomieszczeń. Norma podaje również warunki badań instalacji wielocłonowych realizujących funkcję odzysku ciepła [2.2.2].

PN-EN 14511-3:2008

Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 3: Metody badań (oryg.)

W normie określono metody badań do wyznaczania danych znamionowych i charakterystyk klimatyzatorów chłodzonych powietrzem i wodą, ziębiarek cieczy oraz pomp ciepła działających w systemach powietrze-powietrze, woda-powietrze, powietrze-woda i woda-woda, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, stosowanych do grzania i/lub ziębienia pomieszczeń. Określono również metody badań i opracowywania sprawozdań dotyczących wyznaczania wydajności odzysku ciepła, wydajności instalacji przy zmniejszeniu obciążenia i wydajności pojedynczych zespołów wewnętrznych z instalacji wieloczęściowych [2.2.2].

PN-EN 14511-3:2008/AC:2008

Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 3: Metody badań (oryg.)

W normie PN-EN 14511-3:2008 zmieniono częściowo Tablicę 5 na str.17 oraz, tylko w wersji francuskiej, zamieniono Rysunek C.2 [2.2.2].



PN-EN 14511-4:2008

Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia - Część 4: Wymagania (oryg.)

Norma określona minimum wymagań zapewniających, że klimatyzatory, pompy ciepła oraz ziębiarki cieczy ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, są odpowiednie do zastosowań przewidzianych przez producenta, gdy są wykorzystywane do ogrzewania pomieszczeń i/lub do oziębiania [2.2.2].

W poszczególnych rozdziałach normy omówiono:

- odniesienia normatywne,
- terminy i definicje (powołano się na normę EN 14511-1:2007),
- wymagania:
 - ogólne,
 - dotyczące temperatur pracy,
 - dotyczące zamknięcia przepływu mediów roboczych,
 - dotyczące awarii systemu zasilania,
 - dotyczące odprowadzenia kondensatu,
 - dotyczące odmrażania i inne,
- oznakowanie,
- arkusz danych technicznych (charakterystyka pracy, charakterystyka elektryczna, zakres pracy),
- instrukcje (instrukcja ogólna, instrukcja instalacji, instrukcja utrzymania i konserwacji).

PN-EN 15450:2007

Instalacje ogrzewcze w budynkach - Projektowanie instalacji centralnego ogrzewania z pompami ciepła (oryg.)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W normie podano zasady projektowania instalacji centralnego ogrzewania i instalacji przyłączonych w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych z maksymalną mocą cieplną pomp ciepła do 1MW [2.2.2].

Niniejsza norma przedstawia następujące zagadnienia:

- Zakres normy – norma definiuje kryteria projektowe dla pomp z napędem elektrycznym, których dolnym źródłem ciepła są:
 - powietrze wylotowe, powietrze zewnętrzne (czynnik roboczy – powietrze),
 - wody gruntowe, wody powierzchniowe (czynnik roboczy – woda),
 - grunt (czynnik roboczy – solanka, woda, czynnik chłodzący),

a odbiornikami ciepła, którymi są pomieszczenia wewnętrzne w budynkach lub ciepła woda użytkowa.

- Odniesienia normatywne,
- Terminy, definicje i symbole oraz ich jednostki i skróty,
- Wymagania projektowe dla systemu, w tym dla:
 - źródła ciepła, zasilania elektrycznego, ustawienia, poziomu hałasu,
 - zasilania w ciepło,
 - dodatkowego źródła ciepła,
 - produkcji ciepłej wody użytkowej i innych dodatkowych systemów,
 - połączeń hydraulicznych,
 - nadzoru systemu,
 - układów bezpieczeństwa,
 - wymagań ruchowych,
- Wymagania ruchowe,
- Wymagania dotyczące odbioru.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Norma posiada 6 załączników informacyjnych. Są to:

Załącznik A – Wytyczne do określania parametrów projektowych.

Załącznik B – Typowe obiegi hydrauliczne.

Załącznik C - Obliczenia i wymagania dla sezonowych współczynników efektywności (SPF).

Załącznik D – Poziomy hałasu w otoczeniu.

Załącznik E – Uśrednione dzienne wielkości poboru ciepłej wody użytkowej.

Załącznik F – Kontrola wydajności.

PN-EN 60335-2-40:2004

Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego - Bezpieczeństwo użytkowania - Część 2-40: Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy (oryg.)

Norma podaje szczegółowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa użytkowania elektrycznych pomp ciepła w tym pomp ciepła wody ciepłej użytkowej, klimatyzatorów i osuszaczy mających sprężarki hermetyczne z silnikiem, których najwyższe napięcie znamionowe nie przekracza 250 V w przypadku urządzeń jednofazowych i 600 V dla innych urządzeń [2.2.2].

PN-EN 60335-2-40:2004/A1:2006

Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego - Bezpieczeństwo użytkowania - Część 2-40: Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy (oryg.)

W normie omówiono bezpieczeństwo użytkowania elektrycznych pomp ciepła w tym pomp ciepła wody ciepłej użytkowej, klimatyzatorów i osuszaczy mających sprężarki hermetyczne z silnikiem oraz nawilżaczy pokojowych, których najwyższe napięcie znamionowe nie przekracza 250 V w przypadku urządzeń jednofazowych i 600 V dla innych urządzeń [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



PN-EN 60335-2-40:2004/A2:2009

Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego - Bezpieczeństwo użytkowania - Część 2-40: Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy (oryg.)

Dotyczy bezpieczeństwa elektrycznych pomp ciepła, włącznie z pompami sanitarnej ciepłej wody, klimatyzatorów, osuszaczy zawierających uszczelnione sprężarki silnikowe. Maksymalne napięcie znamionowe nie jest wyższe niż 250 V dla zasilania jednofazowego i 600 V dla innych urządzeń. Wspomniane urządzenia mogą składać się z jednej lub większej ilości zespołów, zespoły są wykorzystywane razem, i wymagania są oparte na wykorzystaniu wzajemnym powiązaniu tych zespołów. Dodatkowo w zakres niniejszej normy wchodzi ogrzewacze lub zabezpieczenie w postaci ich osobnej instalacji, jednak tylko te ogrzewacze, które są zaprojektowane jako część zestawu urządzeń, przy czym sterowania są wbudowane w urządzenie [2.2.2].

PN-EN 60335-2-40:2004/AC:2006

Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego - Bezpieczeństwo użytkowania - Część 2-40: Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy (oryg.)

Zastąpienie ostatecznego terminu wycofania norm krajowych sprzecznych z niniejszą Normą Europejską przez 2007-03-01.

PN-EN 60335-2-40:2004/A11:2005

Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego - Bezpieczeństwo użytkowania - Część 2-40: Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy (oryg.)

Dodanie załącznika (informacyjnego) dotyczącego odniesienia do dyrektywy 97/23/EC urządzenia ciśnieniowe [2.2.2].

PN-EN 60335-2-40:2004/A12:2005

Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego - Bezpieczeństwo użytkowania - Część 2-40: Wymagania szczegółowe dotyczące elektrycznych pomp ciepła, klimatyzatorów i osuszaczy (oryg.)

Dodano nowy akapit do wspólnych modyfikacji w punkcie 7.12.1. [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.2.5. Normy związane z wykorzystaniem energii spadku wód (turbiny wodne)

PN-EN 45510-5-4:2004

Wytyczne dotyczące dostaw wyposażenia elektrowni - Część 5-4: Turbiny wodne, pompy zasobnikowe i pompoturbiny

W normie podano wytyczne do sporządzania specyfikacji technicznej przy nabywaniu turbin wodnych (turbiny Francisca, Peltona, Kaplana, śmigłowe, rurowe), pomp zasobnikowych oraz pompoturbin (turbin odwracalnych), stosowanych w elektrowniach wodnych. Nie uwzględniono wytycznych dotyczących wyposażenia stosowanego w instalacjach reaktorów jądrowych elektrowni jądrowych. Przedstawiono wskazówki dla potencjalnych nabywców, jak ma być zredagowana ich specyfikacja dotycząca wymagań ofertowych. Podano 19 terminów i definicji [2.2.2].

PN-EN 60041:1999

Badania odbiorcze przeprowadzane w warunkach eksploatacyjnych celem określenia hydraulicznych parametrów ruchowych turbin wodnych, pomp zasobnikowych i turbin odwracalnych

W normie przedstawiono układy badawcze do określania, w jakim zakresie spełnione są podstawowe gwarancje kontraktu, oraz podano zasady przeprowadzania badań i przepisy określające sposób postępowania w przypadku gdy którakolwiek faza badań jest przedmiotem sporu. Podano metody obliczania wyników badań oraz zakres, zawartość i formę sprawozdania końcowego [2.2.2].

PN-EN 60193:2002

Turbiny wodne, pompy zasobnikowe i pompoturbiny - Modelowe badania odbiorcze

W normie podano wymagania dotyczące badań laboratoryjnych akcyjnych i reakcyjnych turbin wodnych, pomp zasobnikowych i pompoturbin wszystkich typów. Opisano sposób przeprowadzania modelowych badań odbiorczych maszyn prototypowych o mocy jednostkowej większej niż 5 MW albo o średnicy większej niż 3 m. Podano definicje 31 terminów [2.2.2].

PN-EN 60308:2007

Turbiny wodne - Badania układów regulacji

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Dotyczy definicji i charakterystyk układów regulacji oraz stanowi podstawę do przygotowywania dokumentów ofertowych i ofert technicznych. Oprócz typowych zadań regulacyjnych uwzględniono również zadania związane ze sterowaniem sekwencyjnym, zapewnieniem bezpieczeństwa i zasobu energii organów regulacyjnych. Obejmuje następujące układy: regulacji prędkości obrotowej, mocy, otwarcia organów regulacyjnych, poziomu wody i przepływu przez turbiny wszystkich typów; urządzenia elektroniczne, elektryczne i hydrauliczne; urządzenia zabezpieczające; urządzenia stosowane podczas uruchamiania i odstawiania hydrozespołów [2.2.2].

PN-EN 60609-1:2007

Turbiny wodne, pompy zasobnikowe i pompoturbiny - Ocena erozji kawitacyjnej - Część 1: Ocena erozji w turbinach reakcyjnych, pompach zasobnikowych i pompoturbinach

Norma stanowi podstawę do formułowania gwarancji dotyczących erozji kawitacyjnej w reakcyjnych turbinach wodnych, pompach zasobnikowych i pompoturbinach. Odnosi się do pomiaru i oceny rozmiarów erozji kawitacyjnej na wybranych elementach maszyn w warunkach określonych w kontrakcie przez moc wyjściową, jednostkową energię hydrauliczną, antykawitacyjną nadwyżkę energii ssania (NPSE), prędkość obrotową, materiał konstrukcyjny, rodzaj pracy itd. [2.2.2].

PN-EN 60609-2:2002

Ocena uszkodzeń kawitacyjnych turbin wodnych, pomp zasobnikowych i turbin odwracalnych - Część 2: Turbiny Peltona

Norma określa podstawy sformułowania gwarancji, a także pomiarów i sumarycznej oceny uszkodzeń kawitacyjnych wirników turbin Peltona, zdefiniowanych w kontrakcie przez podanie mocy, energii hydraulicznej, prędkości obrotowej, materiału itp. [2.2.2].

PN-EN 61116:2003

Wytyczne dotyczące wyposażenia elektromechanicznego małych elektrowni wodnych

Norma dotyczy obiektów hydroenergetycznych z turbozespołami o mocy mniejszej niż 5 MW i turbinami o średnicach znamionowych mniejszych niż 3 m. Podano informacje dotyczące: przygotowania przetargu, oceny ofert, kontaktowania się z dostawcą podczas projektowania i wykonywania urządzeń, kontroli jakości podczas procesu wytwarzania



i badań warsztatowych, nadzoru nad instalacją urządzeń w obiekcie, rozruchu, badań odbiorczych oraz eksploatacji i utrzymania ruchu [2.2.2].

PN-EN 61362:2004

Wytyczne dotyczące specyfikacji układów regulacji turbin wodnych

W normie podano dane techniczne niezbędne do opisu układów regulacji turbin wodnych oraz określenia ich własności ruchowych. Określono podstawę do formułowania ujednoczonych specyfikacji ofertowych i ofert technicznych oraz gwarancji technicznych. Podano 45 terminów i definicji [2.2.2].

PN-EN 61850-7-410:2008

Systemy i sieci komunikacyjne w stacjach elektroenergetycznych - Część 7-410: Elektrownie wodne - Komunikacja dla celów nadzoru i sterowania (oryg.)

Norma zawiera wspólne klasy danych, węzły logiczne i obiekty danych wymagane dla elektrowni wodnej [2.2.2].

PN-EN 62097:2009

Promieniowe i osiowe maszyny hydrauliczne - Metoda przeliczania parametrów energetycznych z modelu na prototyp (oryg.)

W normie przedstawiono procedury skalowania własności energetycznych z modelu na prototyp. Zasadnicza różnica w porównaniu do formuł zawartych w obowiązującej normie IEC 60193 polega na normalizacji strat skalowalnych, co zapobiega przecenianiu własności energetycznych maszyn reprezentujących niższy poziom technologiczny. Do elektronicznej wersji normy załączono odpowiedni skoroszyt arkuszy MS Excel [2.2.2].

PN-EN 62256:2009

Turbiny wodne, pompy zasobnikowe i pompoturbiny -- Renowacja i poprawa właściwości eksploatacyjnych

Wytyczne stanowią obszerne źródło informacji na temat procedur renowacji turbin wodnych, pomp zasobnikowych i pompoturbin. Ich celem jest pomoc w rozpoznaniu, ocenie i przeprowadzaniu prac związanych z renowacją i poprawą własności eksploatacyjnych tych maszyn i współpracujących z nimi urządzeń. Publikacja może być wykorzystywana przez właścicieli i dostawców celem określenia potrzeb i podstaw ekonomicznych inwestycji

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



modernizacyjnych, zakresu niezbędnych prac, specyfikacji dostaw i oceny wyników modernizacji [2.2.2].

PN-EN 62270:2006

Automatyka elektrowni wodnej - Wytyczne do sterowania komputerowego

W normie podano wytyczne do użytkowania, sporządzania projektów koncepcyjnych i wdrażania komputerowych układów sterowania w automatyce elektrowni wodnych. Dotyczy możliwości funkcjonalnych, wymagań dotyczących działania i interfejsu, doboru sprzętu i szkolenia operatorów. Obejmuje zalecenia dotyczące badania i odbioru układów sterowania. Przedstawiono przypadki zastosowań komputerowej automatyki sterowania [2.2.2].

2.2.6. Normy związane z wykorzystaniem energii promieniowania słonecznego (kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne)

PN-EN 12975-1:2007

Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne

W normie określono wymagania dotyczące trwałości (uwzględniając wytrzymałość mechaniczną), niezawodności i bezpieczeństwa cieczowych ciepłych kolektorów słonecznych. Zawarto również postanowienia dotyczące oceny zgodności z tymi wymaganiami [2.2.2].

Norma PN-EN 12975-1 zaleca by obudowa kolektora była wodoszczelna, co stanowi ochronę przed wnikaniem wody deszczowej. Jednocześnie kolektor powinien mieć obudowę umożliwiającą przepływ powietrza, co ma zapobiegać zbieraniu skraplającej się wody, gdyż może to wpływać na funkcjonalność i trwałość urządzenia.

Elementy kolektora powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób by wytrzymały maksymalną temperaturę oraz naprężenia mogące wystąpić podczas stagnacji oraz szoku termicznego.

Norma zaleca, aby materiały, z których wykonany jest kolektor były odporne na działanie promieniowania ultrafioletowego. Jeżeli zalecenie to nie może być spełnione, materiały te muszą być zabezpieczone przed działaniem promieniowania.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Przewody wewnątrz kolektora muszą być wykonane w sposób eliminujący przecieki na skutek rozszerzalności cieplnej. Jednocześnie należy unikać mostków cieplnych między absorberem, a obudową kolektora.

Absorbery kolektorów powinny spełniać następujące zalecenia:

- muszą być wykonane z materiałów odpornych na czynniki mechaniczne, cieplne i chemiczne,
- w produkcji należy stosować ciecicę, lutowanie, spawanie itp.,
- powinny umożliwiać odpowietrzenie układu w trakcie eksploatacji,
- powinny być odporne na korozję.

Projektowanie (wymiarowanie) absorberów powinno uwzględnia współczynnik bezpieczeństwa wynoszący 1,5 wartości dopuszczalnego nadciśnienia roboczego określonego przez producenta.

Oslony przezroczyste kolektorów (szyby) powinny być odporne na:

- zmienne warunki pracy (np. szok termiczny),
- promieniowanie UV,
- zanieczyszczenia powietrza,
- dużą wilgotność i skropliny,

a ponadto ich przezroczystość nie powinna zmieniać się w trakcie użytkowania.

Materiały izolacyjne użyte do produkcji powinny odznaczać się odpornością na miejscowy wzrost temperatury wyniku stagnacji. Zaleca się, aby w tej temperaturze nie występowały: topnienie, kurczenie się lub odgazowanie izolacji wraz z postępującą kondensacją wewnątrz osłony kolektora [2.2.4].

Norma posiada trzy załączniki:

A – Opis zastosowanych materiałów i wykonania kolektora słonecznego (informacyjny),

B – Ochrona środowiska (informacyjny),

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



C – Badania, które należy powtórzyć w przypadku modyfikacji konstrukcji kolektora (informacyjny).

Załącznik A zawiera zalecenia odnośnie zastosowania materiałów i wykonania absorbera, osłon przezroczystych, izolacji, reflektorów i barier dyfuzyjnych.

W załączniku B zawarto uwagi dotyczące zastosowania czynników roboczych, materiałów izolacyjnych i recyklingu materiałów kolektora.

Załącznik C określa, które badania należy przeprowadzić w przypadku zmian konstrukcyjnych elementów składowych kolektora, takich jak:

- absorbery,
- osłony,
- materiały izolacyjne,
- obudowy,
- reflektory,
- bariery dyfuzyjne.

Załącznik zawiera tabelę C.1 przedstawiającą w zwięzły sposób rodzaje badań, nazwy elementów kolektora oraz informację czy dla danego przypadku konieczne jest wykonanie powtórnego badania.

PN-EN 12975-2:2007

Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań

W normie określono metody badań dotyczące zgodności z wymaganiami żywotności i niezawodności dla ciekłych kolektorów grzewczych. Zawarto również trzy metody badań dotyczące charakterystyk cieplnych ciekłych kolektorów grzewczych [2.2.2].

Zgodnie z normą kolektory powinny zostać poddane następującym badaniom:

- ciśnienia wewnętrznego w absorberze,
- odporności na wysoką temperaturę,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- ekspozycyjności,
 - zewnętrznego szoku termicznego,
 - wewnętrznego szoku termicznego,
 - przeciekania spowodowanego deszczem (tylko dla kolektorów z osłonami),
 - obciążenia mechanicznego,
 - odporności na zamarzanie (jedynie dla przypadków określonych w normie)
- oraz przeglądowni końcowemu.

Próba ciśnieniowa – polega na poddaniu płyty absorbera ciśnieniu 1,5 raza większym od maksymalnego ciśnienia roboczego dopuszczalnego przez producenta przez okres 10 minut. Test wykonywany jest na początku i na końcu całego cyklu badań. W tym czasie płyta absorbera nie może wykazywać żadnych nieszczelności.

Odporność na wysokie temperatury – Czas próby wynosi przynajmniej jedna godzinę. W tym czasie kolektor w temperaturze otoczenia większej niż 20°C wystawiony jest na działanie promieniowania słonecznego większego od 950 W/m².

Określana jest dodatkowo maksymalna uzyskiwana w kolektorze temperatura stagnacji.

Podczas testu materiały kolektora nie mogą ulec uszkodzeniu.

Ekspozycyjność (naświetlanie) - Czas testu może wnosić od 2 do 5 miesięcy. W tym czasie kolektor musi być poddawany nasłonecznieniu powyżej 14 MJ/m² przez okres 30 dni.

Materiały kolektora nie mogą ulec uszkodzeniu, a dodatkowo do jego wnętrza nie może się dostać woda.

Odporność na gwałtowne zmiany temperatury (szok termiczny) – W próbie tej kolektor doprowadza się do maksymalnych temperatur stagnacji, a następnie gwałtownie schładza.

Szok zewnętrzny wywołuje się przez splukiwanie zimną wodą, co stanowi symulację deszczu, a wewnętrzny przez przepływ zimnej wody w płycie absorbera - symulacja działania pompy obiegowej po okresie stagnacji.

Nie mogą wystąpić żadne pęknięcia ani deformacje kolektora.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Próba deszczowa – polega na sprawdzeniu odporności na intensywne opady deszczu. Przez okres 4 godzin prowadzi się symulację silnego deszczu, z różnych kierunków, na obudowę kolektora. Wynik testu jest pozytywny gdy obudowa nie przepuszcza wody do wnętrza.

Próby mechaniczne (obciążanie) – symulacja możliwych nacisków na kolektor i jego zamocowanie, które mogą występować wskutek silnego wiatru i obciążenia zalegającym śniegiem. Obciążenie testowe wynosi 1000 Pa.

Przykrycie kolektora, jego mocowanie i konstrukcja mocująca nie mogą wykazywać żadnych uszkodzeń i deformacji.

Możliwe jest przeprowadzenie testu odporności na uderzenie, na życzenie zleceniodawcy badań. Ma ono na celu sprawdzenie odporności przykrycia (szyby) na uderzenia – gradobicie. Polega na upuszczeniu na przykrycie stalowej kulki o masie 150 g z wysokości 2 m.

Przykrycie kolektora nie może ulec uszkodzeniu [2.2.5].

Wykonywane są również badania wydajności cieplnej cieczowych kolektorów słonecznych. Podczas pełnych badań określa się następujące wielkości:

- krzywa sprawności kolektora,
- efektywna pojemność cieplna,
- stała czasowa,
- współczynnik korekcji kąta padania promieni słonecznych,
- krzywa oporów przepływu kolektora [2.2.4].

Europejskie Stowarzyszenie Przemysłu Kolektorów Słonecznych (ESTIF – European Solar Thermal Industry Federation) prowadzi spis akredytowanych laboratoriów badawczych, należących do sieci Solar Keymark. Znak jakości Solar Keymark został wprowadzony z myślą o wyróżnieniu producentów kolektorów słonecznych zgodnych z obowiązującymi w tym zakresie normami europejskimi. Oprócz zgodności ze wspomnianymi normami przeprowadzana jest kontrola jakości wg ISO 9000.

Dla uzyskania znaku Solar Keymark niezbędne jest wykonanie badań zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12975-2:2007 przez akredytowaną np. w DIN CERTCO instytucję badawczą. Innymi instytucjami wyznaczonymi przez ESTIF są: CERTIF (Portugalia), ICIM (Włochy), ELOT (Grecja), KIWA (Holandia) czy SP (Szwecja) [2.2.4].



PN-EN 12976-1:2007

Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Urządzenia wykonywane fabrycznie - Część 1: Wymagania ogólne

W normie określono wymagania dotyczące żywotności, niezawodności i bezpieczeństwa kolektorów słonecznych wytwarzanych w zakładzie produkcyjnym. Zawarto również postanowienia dotyczące oceny zgodności z tymi wymaganiami [2.2.2].

Wymagania zawarte w niniejszej normie mają zastosowanie w przypadku wykonywanych fabrycznie słonecznych systemów grzewczych jako produktów. Nie została omówiona instalacja tych systemów, ale podano wymagania dotyczące dokumentacji dotyczącej instalowania i użytkowania, dostarczanej wraz z systemem.

Powołano także dokumenty niezbędne w zastosowaniu niniejszej Normy Europejskiej.

Terminy i definicje występujące w niniejszej przyjęto tak jak w normie EN ISO 9488:1999 oraz wprowadzono następujące:

- przewód zbiorczy,
- przewód bezpieczeństwa,
- przewód wydmuchowy,
- system słoneczny wykonany fabrycznie.

Określono wymagania w zakresie:

- ogólnym (przydatności dla wody pitnej, zanieczyszczenia wody, odporności na zamarzanie zabezpieczenia przed przekroczeniem temperatury, zabezpieczenia przed przepływem odwróconym, wytrzymałości na ciśnienie, bezpieczeństwa elektrycznego),
- materiałów,
- elementów i rurociągów (kolektor, rama wsporcza przewody wymienniki ciepła, układ automatycznej regulacji),
- osprzętu zabezpieczającego (zawory i przewody bezpieczeństwa, przewody zbiorcze, przewód wydmuchowy),

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- odporności na oddziaływania zewnętrzne,
- dokumentacji (dokumentacja instalowania i użytkowania),
- etykietowania,
- charakterystyki cieplnej systemu.

W załączniku A (tablica A.1) zawarto wytyczne dotyczące oceny, czy aby mieć pewność, że zmieniony produkt jest jeszcze zgodny z wymaganiami należy powtórzyć jedno badanie czy więcej badań.

PN-EN 12976-2:2010

Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Urządzenia wykonywane fabrycznie - Część 2: Metody badań

W niniejszej normie kreślono metody badań dotyczące zgodności z wymaganiami słonecznych systemów grzewczych wykonanych metodą przemysłową jak podano w PN-EN 12976-1. Zawarto również dwie metody badań dotyczące charakterystyk cieplnych za pomocą badania całego systemu [2.2.2].

PN-EN 12977-3:2010

Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Urządzenia wykonywane na zamówienie - Część 3: Metody badań eksploatacyjnych zasobników słonecznych podgrzewaczy wody

Norma określa metody badań wydajności zbiorników magazynujących, które są wykorzystywane w małych instalacjach słonecznych, wykonywanych na zamówienie. Stosuje się do zbiorników magazynujących o nominalnej objętości pomiędzy 50 dm³ a 3 000 dm³. Podano 44 terminy i definicje [2.2.2].

PN-EN 50380:2003

Karta danych i informacyjna tabliczka znamionowa modułów fotowoltaicznych (oryg.)

Dokument opisuje kartę danych i informacyjną tabliczkę znamionową nieskoncentrowanych modułów fotowoltaicznych. Celem tego dokumentu jest dostarczenie minimum informacji niezbędnych do skonfigurowania bezpiecznego i optymalnego systemu z modułów fotowoltaicznych. W tym kontekście informacyjna karta danych jest technicznym opisem



wyodrębnionym z modułu fotowoltaicznego. Tabliczka znamionowa jest znakiem o trwałej konstrukcji na lub w module fotowoltaicznym [2.2.2].

PN-EN 50461:2007

Ogniwa słoneczne - Karta informacyjna produktu i specyfikacja parametrów dla krystalicznych ogniw krzemowych (oryg.)

Celem tego dokumentu jest zapewnienie minimalnej ilości informacji niezbędnych do skonfigurowania bezpiecznych i optymalnych modułów fotowoltaicznych. W takim rozumieniu, karta informacyjna produktu jest opisem technicznym niezależnym od samego modułu fotowoltaicznego. Informacja na temat produktu obejmuje pakowanie, znakowanie, przechowywanie oraz zawiera zobowiązanie do poinformowania o wszelkich zmianach dotyczących zarówno produktu, jak i procesu jego wytwarzania. Dane takie są potrzebne do dalszego procesu montażu ogniw w moduły fotowoltaiczne [2.2.2].

PN-EN 50513:2009

Płytki do ogniw słonecznych - Karta wyrobu i informacje techniczne dotyczące płytek z krystalicznego krzemu stosowanych do wytwarzania ogniw słonecznych (oryg.)

W treści normy podano informacje konieczne do optymalnego wykorzystania płytek krzemowych w produkcji ogniw słonecznych. Określono jakie wymagania techniczne należy przedstawiać w kartach wyrobu. Informacja o produkcie dotyczy również pakowania, etykietowania i przechowywania i zobowiązuje do poinformowania o wprowadzeniu istotnych zmian w wyrobie i procesie wytwarzania. Opisano metody badań własności fizycznych i elektrycznych płytek z krystalicznego krzemu [2.2.2].

PN-EN 50521:2009

Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych - Wymagania bezpieczeństwa i badania (oryg.)

W normie opisano złącza klasy A według EN 61730-1, do stosowania w systemach fotowoltaicznych, o znamionowym napięciu stałym do 1 000 V i prądzie znamionowym do 125 A na zestyk. Dotyczy złączy, które nie mają zwarciowej zdolności wyłączania, ale mogą być przyłączane i rozłączane pod napięciem. Zdefiniowano 34 terminy [2.2.2].

PN-EN 50524:2009

Karta danych i tabliczka znamionowa falowników do systemów fotowoltaicznych (oryg.)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W normie opisano karty danych i przedstawiono informacje, które należy podać na tabliczkach znamionowych falowników stosowanych w systemach fotowoltaicznych współpracujących z siecią energetyczną. Podano minimalne informacje wymagane do skonfigurowania bezpiecznego i optymalnego systemu fotowoltaicznego z tego typu falownikiem. Zdefiniowano 17 terminów [2.2.2].

PN-EN 50530:2010

Całkowita sprawność falowników fotowoltanicznych (oryg.)

W treści normy podano procedury pomiaru dokładności śledzenia maksymalnego punktu mocy (MPPT) falowników pracujących w systemach fotowoltaicznych włączonych do sieci energetycznej. Opisano falowniki zasilające stabilną niskonapięciową sieć prądu przemiennego o stałej częstotliwości. Rozważono zarówno statyczną jak i dynamiczną sprawność MPPT. Zdefiniowano 21 terminów [2.2.2].

PN-EN 60891:2010

Elementy fotowoltaiczne - Procedury dla korekcji zmierzonych charakterystyk I-V do określonych wartości temperatury i natężenia promieniowania (oryg.)

W normie zdefiniowano procedury postępowania w przypadku korekcji temperatury i natężenia napromienienia do zmierzonych charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych. Podano również procedury określania czynników wpływających na korekcję [2.2.2].

PN-EN 60904-1:2007

Elementy fotowoltaiczne - Część 1: Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych (oryg.)

Norma określa metody pomiaru charakterystyk prądowo-napięciowych urządzeń fotowoltaicznych [2.2.2].

PN-EN 60904-2:2008

Elementy fotowoltaiczne - Część 2: Wymagania dla elementów wzorcowych do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego (oryg.)



W normie określono wymagania dotyczące elementów wzorcowych wykorzystywanych do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego, związane z ich klasyfikacją, dobozem, obudową, znakowaniem, kalibracją oraz eksploatacją. Podano wymagania, jakie powinny spełniać elementy używane do pomiaru nasłonecznienia wykorzystywane do wyznaczania parametrów elektrycznych ogniw, modułów oraz paneli słonecznych w warunkach zarówno naturalnego jak i sztucznego oświetlenia. Nie dotyczy elementów służących do pomiarów w warunkach skoncentrowanego promieniowania słonecznego [2.2.2].

PN-EN 60904-3:2006

Elementy fotowoltaiczne - Część 3: Zasady pomiaru fotowoltaicznych (PV) elementów słonecznych przeznaczonych dla zastosowań naziemnych z wykorzystaniem wzorcowego widma promieniowania słonecznego

W dokumencie określono następujące krzemowe, krystaliczne elementy fotowoltaiczne do naziemnych zastosowań: pojedyncze ogniwa słoneczne z pokrywą ochronną lub bez tej pokrywy, zmontowane podzespoły ogniw słonecznych, płaskie moduły. Opisano zasady pomiaru i określono wzorcowy rozkład widma promieniowania słonecznego. Wyjaśniono charakterystyki prądowo-napięciowe oraz parametry ogniwa. Uwzględniono badania zarówno w naturalnym jak i sztucznym świetle słonecznym. W normie podano 49 definicji [2.2.2].

Ważna do: 2011-05-01

PN-EN 60904-3:2008

Elementy fotowoltaiczne - Część 3: Zasady pomiaru fotowoltaicznych (PV) elementów słonecznych przeznaczonych do zastosowań naziemnych z wykorzystaniem wzorcowego widma promieniowania słonecznego (oryg.)

W normie wyszczególniono elementy fotowoltaiczne wykonane na bazie krystalicznego krzemu przewidziane do zastosowań naziemnych: ogniwa słonecznych z pokrywą ochronną lub bez tej pokrywy, podzespołów ogniw słonecznych, modułów, systemów. Podano zasady badań zarówno przy naturalnym jak również sztucznym promieniowaniu słonecznym. Opisano zasady podstawowych pomiarów do oznaczania elektrycznych parametrów wyjściowych urządzeń fotowoltaicznych [2.2.2].

PN-EN 60904-4:2010

Elementy fotowoltaiczne - Część 4: Elementy wzorcowe do pomiaru nasłonecznienia - Procedury zapewniające spójność procesu kalibracji (oryg.)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Norma podaje wymagania procedur kalibracyjnych przeznaczonych do zapewnienia spójności wzorcowych elementów fotowoltaicznych z jednostkami SI. Dotyczy wzorcowych elementów fotowoltaicznych (PV) wykorzystywanych do pomiarów natężenia naturalnego i sztucznego promieniowania słonecznego w celu określenia wartości parametrów jakościowych elementów PV. Dotyczy jednozłączowych wzorcowych elementów fotowoltaicznych wykonanych z krzemu krystalicznego [2.2.2].

PN-EN 60904-5:2002

Elementy fotowoltaiczne - Część 5: Określanie równoważnej temperatury ogniwa (ETC) urządzeń fotowoltaicznych (PV) metodą napięcia przy otwartym obwodzie (oryg.)

Norma przedstawia metody wyznaczania temperatury równoważnej ogniwa [2.2.2].

PN-EN 60904-7:2009

Elementy fotowoltaiczne - Część 7: Obliczanie korekty niedopasowania spektralnego w pomiarach elementów fotowoltaicznych (oryg.)

W normie opisano procedurę korekty podstawowego błędu, który ma miejsce w trakcie badania elementu fotowoltaicznego, spowodowanego niezgodnością pomiędzy charakterystykami widmowymi aktualnego oraz wzorcowego źródła światła oraz różnicą w odpowiedziach spektralnych (SR) ogniwa wzorcowego i badanego elementu. Procedura ma zastosowanie jedynie w przypadku elementów fotowoltaicznych o liniowej odpowiedzi spektralnej (SR). Procedura ma zastosowanie do elementów jednozłączowych, jednakże jej zasady można rozszerzyć tak, by mogła być zastosowana również do elementów wielozłączowych [2.2.2].

PN-EN 60904-8:2007

Elementy fotowoltaiczne - Część 8: Pomiar czułości widmowej elementu fotowoltaicznego (PV)

Norma opisuje metodę pomiaru właściwości widmowej urządzenia fotowoltaicznego.

PN-EN 60904-9:2008

Elementy fotowoltaiczne - Część 9: Wymagania dla symulatorów promieniowania słonecznego (oryg.)

W dokumencie zdefiniowano klasyfikację symulatorów promieniowania słonecznego wykorzystywanych do pomiarów w miejscu zainstalowania naziemnych urządzeń

fotowoltaicznych. Symulatory promieniowania słonecznego podzielono na 3 kategorie: A, B, C w zależności od dopasowania rozkładu widmowego, niejednorodności promieniowania na płaszczyźnie probierczej, chwilowego braku stabilności. Podano wymagane metody wyznaczania wielkości znamionowych charakteryzujących symulatory promieniowania należące do każdej z wymienionych kategorii [2.2.2].

PN-EN 60904-10:2010

Elementy fotowoltaiczne - Część 10: Metody pomiaru liniowości (oryg.)

W normie opisano procedury stosowane do wyznaczania stopnia liniowości probierczych parametrów urządzeń fotowoltaicznych. Do zastosowania w laboratoriach kalibracyjnych, przez producentów modułów i projektantów systemów PV. Ustalono wymagania dotyczące liniowości i metody badań, które gwarantują, że zastosowanie tych równań liniowych przyniesie zadowalające wyniki [2.2.2].

PN-EN 61173:2002

Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej - Przewodnik

Norma określa zasady ochrony przepięciowej fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy [2.2.2].

PN-EN 61194:2002

Parametry charakterystyczne autonomicznych systemów fotowoltaicznych (PV)

Norma opisuje cechy charakterystyczne autonomicznych systemów fotowoltaicznych (PV) [2.2.2].

PN-EN 61215:2005

Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu (oryg.)

Norma podaje wymagania dotyczące kwalifikowania konstrukcji oraz aprobaty typu modułów fotowoltaicznych odpowiednich dla długotrwałego działania w otwartym środowisku. Stosuje się ona wyłącznie do modułów wykonanych z krzemowych ogniw krystalicznych. Norma powyższa nie znajduje zastosowania w przypadku modułów wykorzystywanych przy świetle skoncentrowanym [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



PN-EN 61277:2002

Naziemne fotowoltaiczne (PV) systemy wytwarzania mocy - Uwagi ogólne i przewodnik

(oryg.)

W normie zawarto wiadomości ogólne oraz przedstawiono przegląd naziemnych systemów fotowoltaicznych oraz ich elementów funkcjonalnych:

- przegląd głównych podsystemów,
- opis funkcjonalny głównych komponentów i złączy,
- tabelę możliwych konfiguracji.

Wyróżniono dwa główne systemy:

- wolnostojący – niezależny system produkujący energię elektryczną bez połączenia z siecią energetyczną,
- przyłączony do sieci - system produkujący energię elektryczną posiadający połączenie z siecią energetyczną.

Główne podsystemy, komponenty i złącza wraz ze schematem przepływu energii elektrycznej przedstawiono na zamieszczonym w tekście rysunku (rys.1).

Wyróżniono podsystemy:

- nadzoru głównego i monitoringu,
- ogniw fotowoltaicznych,
- urządzeń dopasowujących,
- interfejsów,
- magazynowania energii,
- przekształtników,
- przyłączenia do sieci.

Przedstawiono także przykłady typowego zastosowania systemów fotowoltaicznych produkujących energię elektryczną (rys. 2).

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Norma zawiera załącznik A (informacyjny), w którym wyszczególniono typowe zastosowania przedstawione schematycznie na rys. 2.

Załącznik B (również informacyjny) zawiera słownik terminów używanych w normie.

PN-EN 61345:2002

Badanie UV dla modułów fotowoltaicznych (PV) (oryg.)

PN-EN 61427:2009

Ogniwa i baterie wtórne do zastosowań w fotowoltaicznych systemach energetycznych (PVES) - Wymagania ogólne i metody badań

W normie podano ogólne informacje dotyczące wymagań dotyczących baterii wtórnych stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych (PVES) oraz typowe metody badań stosowane do weryfikacji wydajności tych baterii. Nie zawarto informacji dotyczących wymiarów baterii, metod ładowania lub projektowania systemów PV [2.2.2].

PN-EN 61646:2008

Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu (oryg.)

Norma przedstawia wymagania kwalifikacji konstrukcji oraz zatwierdzenia typu modułów fotowoltaicznych (PV) wykonanych z wykorzystaniem technologii cienkowarstwowych przeznaczonych do zastosowań naziemnych w warunkach naturalnych. W normie określono elektryczne i termiczne charakterystyki modułu. Podano metody i procedury badań kwalifikujących [2.2.2].

PN-EN 61683:2002

Układy fotowoltaiczne - Stabilizatory mocy - Procedura pomiaru sprawności (oryg.)

PN-EN 61701:2002

Badanie korozyjne modułów fotowoltaicznych (PV) mgłą solną

Norma dotyczy badania wpływu mgły solnej na moduły fotowoltaiczne [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



PN-EN 61702:2002

Znamionowanie bezpośrednio połączonych fotowoltaicznych (PV) układów pompujących (oryg.)

PN-EN 61724:2002

Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy

W normie określono zasady monitorowania własności systemu fotowoltaicznego i ustalono wytyczne do pomiarów, wymiany danych i analizy [2.2.2].

PN-EN 61725:2003

Przedstawianie analityczne dziennych profili słonecznych

Norma określa analityczne przedstawienie dziennych profili słonecznych. Współczynniki równania normatywnego dla analitycznych profili natężenia promieniowania słonecznego są określone na podstawie zmienionych lub oszacowanych wartości maksymalnego natężenia promieniowania słonecznego, dziennego natężenia promieniowania słonecznego oraz liczby godzin światła dziennego. Opierając się na danych można je wykorzystać, dla przykładu, do określenia najgorszego dnia zimowego w danym miejscu lub średniego dnia pory letniej itd. [2.2.2].

PN-EN 61727:2002

Systemy fotowoltaiczne (PV) - Charakterystyki uniwersalnych złączy standardowych (oryg.)

Norma dotyczy charakterystyk powierzchni rozdziału użytkowego systemu fotowoltaicznego [2.2.2].

PN-EN 61730-1:2007

Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) - Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji (oryg.)

W normie opisano podstawowe wymagania dotyczące konstrukcji modułów fotowoltaicznych (PV), które mają zapewnić ich bezpieczne działanie w okresie spodziewanego okresu eksploatacji. Określono wytyczne mające na celu zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym, niebezpieczeństwem pożaru oraz urazami w wyniku naprężeń mechanicznych

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



i związanych z oddziaływaniem warunków środowiskowych. Podano podstawowe wytyczne dotyczące procesu certyfikacji podstawowej konstrukcji modułów fotowoltaicznych [2.2.2].

PN-EN 61730-2:2007

Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) - Część 2: Wymagania dotyczące badań (oryg.)

Norma podaje wymagania dotyczące badań modułów fotowoltaicznych (PV), które mają zapewnić ich bezpieczne działanie w okresie spodziewanego okresu eksploatacji. Określono wytyczne mające na celu zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym, niebezpieczeństwem pożaru oraz urazami w wyniku naprężeń mechanicznych i związanych z oddziaływaniem warunków środowiskowych. Określono sekwencję prób mających na celu zweryfikowanie bezpieczeństwa użytkowania modułów PV, których konstrukcja została oparta na wytycznych zawartych w innych częściach niniejszej normy. Zdefiniowano podstawowe wymagania prób bezpieczeństwa użytkowania oraz prób dodatkowych wynikających z ostatecznego zastosowania modułu [2.2.2].

PN-EN 61829:2002

Krystaliczny układ krzemowo-fotowoltaiczny (PV) - Pomiary charakterystyk prądowo-napięciowych w terenie (oryg.)

Norma dotyczy pomiarów w terenie charakterystyk prądowo-napięciowych krzemowych krystalicznych układów fotowoltaicznych (PV) [2.2.2].

PN-EN 62093:2005

Elementy uzupełniające w systemach fotowoltaicznych - Założenia kwalifikacyjne dla środowiska naturalnego (oryg.)

Norma określa wymagania dotyczące elementów uzupełniających (BOS) stosowanych w naziemnych systemach fotowoltaicznych (PV). Wymagania te stosują się do przypadków instalacji w zamkniętych pomieszczeniach, klimatyzowanych bądź nieklimatyzowanych, lub w terenie otwartym w ogólnie rozumianych warunkach oddziaływania atmosferycznego. Norma ma zastosowanie w przypadku zastosowania ogniw i akumulatorów kwasowo-ołowiowych oraz niklowo-kadmowych. Celem opisanej sekwencji testów jest wyznaczenie charakterystyk każdego z elementów grupy BOS oraz pokazanie, na ile jest to możliwe w zakresie rozsądnych ograniczeń kosztowych i czasowych, że dany element jest w stanie zachować swoje parametry jakościowe po poddaniu symulowanemu oddziaływaniu

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



warunków odpowiadającym takim warunkom środowiskowym, dla jakich zostało określone przez jego producenta [2.2.2].

PN-EN 62108:2008

Moduły fotowoltaiczne oraz systemy z koncentratorami światła (CPV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu (oryg.)

W normie określono elektryczne, mechaniczne i cieplne charakterystyki modułów CPV i ich systemów. Podano minimalne wymagania do kwalifikacji konstrukcji i zatwierdzenia typu. Dotyczy koncentratorów fotowoltaicznych i ich modułów przystosowanych do długoterminowej pracy głównie w warunkach otwartej przestrzeni. Zdefiniowano 7 terminów [2.2.2].

PN-EN 62124:2005

Systemy fotowoltaiczne (PV) wolnostojące - Weryfikacja projektu (oryg.)

Specyfikacje, metody testowania oraz procedury zawarte w tym dokumencie dotyczą wolnostojących systemów fotowoltaicznych (PV). Pojęcie to obejmuje systemy zawierające jeden lub więcej modułów PV, konstrukcję nośną, akumulatory, kontroler ładowania oraz typowe obciążenia DC, takie jak oświetlenie, radio, telewizor czy lodówki. Obciążenia AC z przeznaczonymi do tego celu falownikami traktowane są jak obciążenia DC. Obciążenie zgodnie ze specyfikacją podaną przez producenta jest integralną częścią systemu w odniesieniu do weryfikacji całości projektu. Norma obowiązuje przy testowaniu systemów zarówno w sprzyjających warunkach naturalnych jak i w symulowanych warunkach laboratoryjnych. Warunki testu przyjęto takie by były one reprezentatywne dla większości stref klimatycznych, dla których systemy te są projektowane [2.2.2].

PN-EN 62446:2010

Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej - Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne (oryg.)

W normie określono minimalne informacje i dokumentację, jaką należy przekazać klientowi po podłączeniu systemu fotowoltaicznego do sieci elektrycznej. Opisano podstawowe próby rozruchowe, kryteria kontrolne i dokumentację niezbędną do oceny bezpieczeństwa instalacji i poprawności działania systemu. Dotyczy wyłącznie systemu fotowoltaicznego podłączonego do sieci elektrycznej, nie dotyczy systemów modułowych prądu przemiennego lub systemów wykorzystujących przechowywanie energii (np. baterii) lub systemów hybrydowych [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



PN-EN ISO 9488:2002

Energia słoneczna - Terminologia

Norma zawiera definicje podstawowych terminów z zakresu energii słonecznej. Podano 158 terminów dotyczących:

- geometrii słonecznej (17),
- promieniowania i jego wielkości (33),
- pomiaru promieniowania (12),
- własności i procesów promieniowania (11),
- klimatu wewnętrznego i zewnętrznego (3),
- typów kolektora (18),
- elementów kolektora i opisujących je odpowiednich wielkości (23),
- typów słonecznych systemów grzewczych (20),
- elementów systemu i opisujących je odpowiednio wielkości (7),
- terminów nie specyficznych dla energii słonecznej (14).

Zamieszczono terminy w językach: angielskim, francuskim i niemieckim [2.2.2].

Oprócz definicji i terminów w dwóch podanych w dwóch spośród trzech stosowanych oficjalnych języków ISO (angielski, francuski, rosyjski), w niniejszej normie podano także definicje i terminy w języku niemieckim. Są one publikowane na odpowiedzialność niemieckiego organu członkowskiego – DIN.

Jednakże tylko terminy i definicje zamieszczone w oficjalnych językach mogą być traktowane jako terminy i definicje ISO.

PN-HD 60364-7-712:2007

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

Norma dotyczy elektrycznych instalacji fotowoltaicznych układów zasilania, łącznie z modułami prądu przemiennego [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.2.7. Normy związane z wykorzystaniem energii wiatru (turbiny wiatrowe).

PN-EN 45510-5-3:2001

Wytyczne dotyczące dostaw wyposażenia elektrowni - Część 5-3: Turbiny wiatrowe

W normie podano wytyczne do sporządzania specyfikacji technicznej dotyczącej dostaw turbin wiatrowych przeznaczonych do zastosowania w siłowniach (elektrowniach wiatrowych). Podano 23 terminy i definicje [2.2.2].

PN-EN 50308:2005

Turbozespoły wiatrowe - Zabezpieczenia - Wymagania dotyczące konstrukcji, eksploatacji i utrzymania ruchu (oryg.)

Norma określa wymagania dotyczące zachowania zdrowia i bezpieczeństwa obsługi, podczas wykonywania czynności związanych z rozruchem, eksploatacją i utrzymaniem ruchu turbozespołów wiatrowych [2.2.2].

PN-EN 50308:2005/AC:2006

Turbozespoły wiatrowe - Zabezpieczenia - Wymagania dotyczące konstrukcji, eksploatacji i utrzymania ruchu (oryg.)

W treści normy usunięto ostatni akapit przed uwagą w Przedmowie. Usunięto pierwsze zdanie pierwszego akapitu we Wprowadzeniu [2.2.2].

PN-EN 61400-1:2006

Turbozespoły wiatrowe - Część 1: Wymagania dotyczące projektowania (oryg.)

Norma określa podstawowe wymagania projektowe, których dotrzymanie zapewnia zabezpieczenie turbozespołu przed uszkodzeniem wskutek wszystkich rodzajów zagrożeń przewidywanych podczas planowanego okresu eksploatacji. Norma dotyczy wszystkich

podukładów turbozespołów, w tym mechanizmów sterowania i zabezpieczeń, wewnętrznych układów elektrycznych, podzespołów mechanicznych i konstrukcji wsporczych [2.2.2].

W poszczególnych rozdziałach omówiono:

- stosowane symbole, jednostki i skróty,



- elementy podstawowe (metody projektowania, klasy bezpieczeństwa, zapewnienie jakości, oznaczenia turbin),
- warunki zewnętrzne (klasy turbin wiatrowych, warunki wiatrowe, inne warunki środowiska zewnętrznego, warunki związane z siecią elektroenergetyczną),
- projektowanie strukturalne (metodologia projektowania, obciążenia, sytuacje projektowe i przypadki obciążeń, obliczenia obciążeń),
- systemy kontroli i zabezpieczeń,
- systemy mechaniczne (błędy montażu, systemy hydrauliczne i pneumatyczne, główna skrzynia przekładniowa, system odchylenia kierunkowego i skoku śmigła, hamulce, ułożyskowanie)
- system elektryczny (wymagania ogólne, urządzenia zabezpieczające i rozłączające, system uziemienia, ochrona odgromowa, kable elektryczne, samowzbudzenie, ochrona przed impulsami elektromagnetycznymi, jakość energii, kompatybilność elektromagnetyczna),
- ocenę warunków lokalizacyjnych (warunki wiatrowe wymagane do oceny, oddziaływanie sąsiadujących turbin wiatrowych, warunki gruntowe, zagrożenia trzęsieniem ziemi, warunki dot. przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i in.),
- montaż, instalację i wznoszenie,
- odbiór, eksploatacja i konserwacja.

Norma zawiera 1 załącznik normatywny zawierający odniesienia do innych publikacji związanych z tematem i 7 załączników informacyjnych oraz rysunki i tablice.

PN-EN 61400-2:2008

Turbozespoły wiatrowe - Część 2: Wymagania projektowe dotyczące małych turbozespołów wiatrowych

W normie określono zasady bezpieczeństwa i zapewnienia jakości oraz zgodności technicznej układów składających się z małych turbin wiatrowych. Sformułowano wymagania bezpieczeństwa, uwzględniające projekt, instalację, remonty i obsługę w określonych warunkach środowiskowych [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W poszczególnych rozdziałach przedstawiono następujące zagadnienia:

- terminy, definicje, symbole i skróty,
- zagadnienia podstawowe, takie jak metody projektowania oraz zapewnienie jakości,
- zagadnienia dotyczące warunków zewnętrznych – klasy SWT (małe turbosespoły wiatrowe), warunki wiatrowe, inne warunki środowiska zewnętrznego, warunki związane z siecią energetyczną,
- zagadnienia projektowania konstrukcji, modelowania i pomiaru obciążeń, obliczanie naprężeń i analiza stanów granicznych,
- wymagania dotyczące układów zabezpieczenia i zatrzymywania,
- rodzaje badań – badania w celu weryfikacji danych projektowych, badania obciążeń mechanicznych, badania trwałości, badania elementów mechanicznych,
- system elektryczny - wymagania ogólne, urządzenia zabezpieczające i rozłączające, system uziemienia, ochrona odgromowa, kable elektryczne, obciążenie elektryczne,
- konstrukcja wsporcza – wymagania dot. dynamiki, czynniki zewnętrzne, uziemienie, fundament,
- obciążenia projektowe związane z utrzymaniem i konserwacją turbosespołu wiatrowego,
- wymagania dotyczące dokumentacji.

Niniejsza norma zawiera następujące załączniki:

- załącznik A (informacyjny) - Certyfikacja typu małych turbosespołów wiatrowych,
- załącznik B (normatywny) - Parametry projektowe opisujące SWT klasy S,
- załącznik C (informacyjny) - Stochastyczne modele turbulencji,
- załącznik D (informacyjny) - Deterministyczny opis turbulencji,
- załącznik E (informacyjny) - Częstkowe współczynniki bezpieczeństwa dla materiałów,
- załącznik F (informacyjny) - Wyprowadzenie uproszczonych równań,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- załącznik ZA (normatywny) - Powołania normatywne na publikacje międzynarodowe i odpowiadające im publikacje europejskie.

PN-EN 61400-3:2009

Turbozespoły wiatrowe - Część 3: Wymagania projektowe dla przybrzeżnych turbozespołów wiatrowych (oryg.)

Podano dodatkowe wymagania dotyczące oszacowania warunków zewnętrznych dla przybrzeżnych turbozespołów wiatrowych i określono zasadnicze wymagania projektowe w celu zapewnienia integralności konstrukcji przybrzeżnych turbozespołów wiatrowych. Podano 65 terminów i definicji [2.2.2].

PN-EN 61400-11:2004

Turbozespoły wiatrowe - Część 11: Procedury pomiaru hałasu (oryg.)

W normie przedstawiono procedury pomiarowe umożliwiające scharakteryzowanie emisji hałasu siłowni wiatrowej w odniesieniu do określonego zakresu szybkości i kierunku wiatru. Zdefiniowano parametry emisji hałasu. Wskazano informacje, jakie należy podać w celu umożliwienia ocen uzależnionych od warunków środowiskowych w miejscu zainstalowania siłowni [2.2.2].

PN-EN 61400-11:2004/A1:2006

Turbozespoły wiatrowe - Część 11: Procedury pomiaru hałasu (oryg.)

Uwzględniono szczególne przypadki, w których 95% mocy znamionowej osiąga się przy szybkościach wiatru, które na wysokości 10 m są niższe niż 10 m/s oraz lokalizacji, w których szybkości wiatru wynoszące 10 m/s na wysokości 10 m są bardzo rzadkie. Dodatkowo, wprowadzono wyjaśnienia dotyczące analizy regresyjnej i wag częstotliwościowych [2.2.2].

PN-EN 61400-12-1:2006

Turbozespoły wiatrowe - Część 12-1: Pomiary własności energetycznych wiatrowych turbozespołów prądowców (oryg.)

Norma opisuje procedurę pomiaru parametrów energetycznych pojedynczego turbozespołu wiatrowego, która dotyczy turbozespołów wiatrowych wszystkich typów i rozmiarów, podłączonych do sieci elektroenergetycznej. Dodatkowo, opisano procedurę wyznaczania

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



parametrów energetycznych małych turbozespołów wiatrowych (zdefiniowanych w PN-EN 61400-2) podłączonych do sieci lub baterii akumulatorów [2.2.2].

PN-EN 61400-21:2009

Turbozespoły wiatrowe - Część 21: Pomiar i ocena parametrów jakości energii dostarczanej przez turbozespoły wiatrowe przyłączone do sieci elektroenergetycznej (oryg.)

W niniejszej normie zdefiniowano i określono wielkości, wyznaczone w celu scharakteryzowania jakości energii dostarczanej przez turbozespół wiatrowy przyłączony do sieci. Zawarto procedury pomiarów służące do ilościowego opisu charakterystyk oraz procedury oceny zgodności z wymaganiami dotyczącymi jakości energii, łącznie z oceną jakości energii oczekiwanej od danego typu turbozespołu, zainstalowanego w określonym miejscu, ewentualnie w zespołach. Podano 23 terminy i definicje [2.2.2].

PN-EN 61400-25-1:2007

Turbozespoły wiatrowe - Część 25-1: Komunikacja układów monitorowania i sterowania elektrowni wiatrowych - Ogólny opis zasad i modeli (oryg.)

Zawarto tutaj ogólny opis PN-EN 61400-25, szczegółowy opis modelu informacyjnego elektrowni wiatrowej, przegląd modeli wymiany informacji, które mogą być stosowane przy uzyskiwaniu dostępu do zawartości i struktury modelu informacyjnego elektrowni wiatrowej oraz ogólny opis odwzorowań specjalnych do protokołów komunikacyjnych [2.2.2].

PN-EN 61400-25-2:2007

Turbozespoły wiatrowe - Część 25-2: Komunikacja układów monitorowania i sterowania elektrowni wiatrowych - Modele informacyjne (oryg.)

W normie określono model informacyjny urządzeń i funkcji związanych z aplikacjami dotyczącymi elektrowni wiatrowych. W szczególności podano kompatybilne nazwy urządzeń i węzłów logicznych oraz nazwy danych dla komunikacji między podzespołami elektrowni wiatrowej, z uwzględnieniem odpowiednich relacji. Wskazano wspólne typy atrybutów i klasy danych, związane z wartościami nastaw i parametrów stanu ruchowego, alarmami, poleceniami, zliczaniem zdarzeń i określaniem czasu [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



PN-EN 61400-25-3:2007

Turbozespoły wiatrowe - Część 25-3: Komunikacja układów monitorowania i sterowania elektrowni wiatrowych - Modele wymiany informacji (oryg.)

Norma określa abstrakcyjny interfejs (komunikaty abstrakcyjne) opisujący wymianę informacji między klientem a serwerem w następujących celach: dostęp do danych i ich odtwarzanie, sterowanie urządzeniami, raportowanie i rejestracja zdarzeń, funkcje publikacyjne i subskrybenckie, samoopis urządzeń (słownik danych urządzenia), nadawanie danym typów i odkrywania tych typów [2.2.2].

PN-EN 61400-25-4:2009

Turbozespoły wiatrowe - Część 25-4: Komunikacja układów monitorowania i sterowania elektrowni wiatrowych - Odwzorowania profili komunikacyjnych opartych na standardzie XML (oryg.)

W normie określono konkretny sposób kodowania w języku XML komunikatów niezbędnych do wymiany informacji między klientem a zdalnym serwerem i dotyczących: dostępu do danych i ich odtwarzania, sterowania urządzeniami, raportowania i rejestracji zdarzeń, funkcji publikacyjnych i subskrybenckich, samoopisu urządzeń (słownik danych urządzenia), nadawania danym typów i odkrywania tych typów. Szczególną uwagę zwrócono na odwzorowania do protokołu usług sieciowych SOAP (protokół obowiązujący dla normy) [2.2.2].

PN-EN 61400-25-5:2007

Turbozespoły wiatrowe - Część 25-5: Komunikacja układów monitorowania i sterowania elektrowni wiatrowych - Sprawdzanie zgodności (oryg.)

Norma opisuje metody sprawdzania zgodności implementacji, jak również szczegółowe metody pomiarowe do stosowania przy deklarowaniu parametrów eksploatacyjnych. Stosowanie tych metod poprawi możliwości zakupu systemów, które łatwo zintegrować, poprawnie eksploatować i w środowisku których aplikacje będą działać w sposób zgodny z oczekiwaniami [2.2.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.3. Analiza istniejącego stanu krajowych mechanizmów wsparcia finansowego dla przedsięwzięć inwestycyjno- modernizacyjnych wdrażających w budynkach systemy energetyczne oparte na instalacjach zasilanych z OZE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.3.1. Fundusze unijne w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko oraz w Regionalnych Programach Operacyjnych w zakresie wykorzystania OZE w budownictwie

Wspólne ustalenia krajów UE zawarte w pakiecie klimatyczno-energetycznym a dotyczące 20 % udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w bilansie jej końcowego zużycia wymagają znacznego wsparcia finansowego ze środków publicznych i ustanowienia programów pomocowych dla realizacji tych zadań. Instrumentem odniesienia dla takich programów były Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia na lata 2007–2013, które w zakresie projektów energetycznych umożliwiły utworzenie programów operacyjnych na poziomie krajowym, jak również regionalnym. Szczególne wsparcie i priorytet uzyskują projekty inwestycyjno – modernizacyjne wdrażające systemy energetyczne wykorzystujące zasoby OZE, co wprost przekłada się na stopniowe zwiększanie udziału tej energii w pokrywaniu zapotrzebowania i tym samym w większym poszanowaniu zużywane są nośniki nieodnawialnych paliw pierwotnych. Jednocześnie zmniejsza się obciążenia środowiska naturalnego w wyniku redukcji emisji gazów cieplarnianych i pyłów do powietrza atmosferycznego.

W aktualnej perspektywie finansowej na lata 2007–2013 środki unijne w Polsce stanowią wsparcie dla projektów realizowanych w ramach [2.3.1]:

- horyzontalnego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (PO IŚ)
- szesnastu Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO) wdrażanych na poziomie poszczególnych województw z określonym trybem priorytetów i stopniem dofinansowania dla danego typu Beneficjenta.

W ramach PO IŚ wspierane będą projekty wdrażających instalacje oparte na zasobach OZE, które mieszczą się w zakresie priorytetu IX PO IŚ Infrastruktura przyjazna środowisku i efektywność energetyczna oraz priorytetu X PO IŚ Bezpieczeństwo energetyczne.

Zasada udzielania pomocy publicznej z funduszy unijnych wymaga przestrzegania reguły zakazu podwójnego finansowania, stąd stworzono wyraźne i jednoznaczne linie demarkacyjne uwzględniające koszt projektu, lokalizację projektu i jego rodzaj oraz typ Beneficjenta. Takie kryteria wykluczają możliwość finansowania danego projektu z kilku źródeł środków unijnych przeznaczonych dla poszczególnych programów lub działań. To pozwala Beneficjentowi określić się, gdzie może aplikować po wsparcie finansowe składając wniosek z dokumentacją swojego projektu.



Zgodnie z tymi kryteriami linia demarkacyjna [2.3.1] dla projektów wdrażających instalacje oparte na zasobach OZE dla PO IŚ oraz RPO jest następująca:

kategoria interwencji: 39-43

dziedzina: *Energetyka odnawialna.*

Rodzaje projektów do aplikowania środków finansowych z PO IŚ:

Działanie 9.1. Wysokosprawne wytwarzanie energii.

Inwestycje w zakresie budowy lub przebudowy jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu spełniających wymogi wysokosprawnej Kogeneracji oraz budowa lub przebudowa jednostek wytwarzania ciepła, w wyniku której jednostki te zostaną zamienione na jednostki wytwarzania w skojarzeniu spełniających wymogi wysokosprawnej kogeneracji. Minimalna wartość projektu – 10 mln zł.

Działanie 9.2. Efektywna dystrybucja energii.

Budowa lub przebudowa sieci dystrybucyjnych średniego, niskiego i wysokiego napięcia mająca na celu ograniczenie strat sieciowych. Budowa lub przebudowa sieci ciepłowniczych oraz węzłów cieplnych poprzez stosowanie energooszczędnych technologii i rozwiązań. Minimalna wartość projektu – 20 mln zł.

Działanie 9.4. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych.

Projekty dotyczące budowy lub zwiększenia mocy jednostek wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących energię wiatru, wody w małych elektrowniach wodnych do 10 MW, biogazu i biomasy, a także wytwarzania ciepła przy wykorzystaniu energii geotermalnej lub słonecznej, a ponadto inwestycje w zakresie wytwarzania ze źródeł odnawialnych energii w kogeneracji. Minimalna wartość projektu – 20 mln zł.

Minimalna wartość projektu dla inwestycji dotyczących małych elektrowni wodnych do 10 MW oraz w zakresie wytwarzania energii elektrycznej z biomasy lub biogazu – 10 mln zł.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Działanie 9.5. Wytwarzanie biopaliw ze źródeł odnawialnych.

Budowa zakładów produkujących biokomponenty i biopaliwa stanowiące samoistne paliwa, z wyłączeniem produkcji bioetanolu i czystego oleju roślinnego.

Minimalna wartość projektu – 20 mln zł.

Działanie 9.6. Sieci ułatwiające odbiór energii ze źródeł odnawialnych.

Budowa oraz modernizacja sieci umożliwiających przyłączanie jednostek wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych do Krajowego Systemu Energetycznego.

Minimalna wartość projektu – 20 mln zł.

Działanie 10.3. Rozwój przemysłu dla odnawialnych źródeł energii.

Budowa zakładów produkujących urządzenia do wytwarzania z OZE energii, ciepła, biokomponentów oraz biopaliw. Minimalna wartość projektu – 20 mln zł.

Działanie 4.5. Wsparcie przedsiębiorstw w zakresie ochrony powietrza.

W ramach działania będą wspierane projekty polegające na przebudowie istniejących konwencjonalnych źródeł spalania paliw na jednostki opalane OZE oraz projektów polegających na przebudowie istniejących jednostek opalanych OZE (z wyłączeniem inwestycji polegających na budowie jednostek wytwarzania energii wyłącznie ze źródeł odnawialnych oraz wysokosprawnej kogeneracji – co obejmuje priorytet IX PO IŚ).

Rodzaje projektów do aplikowania środków finansowych z RPO:

- Budowa małych i średnich jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu. Maksymalna wartość projektu – 10 mln zł.
- Projekty dotyczące lokalnej i regionalnej infrastruktury przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Maksymalna wartość projektu – 20 mln zł.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- Budowa nowych oraz modernizacja istniejących sieci ciepłowniczych.
Maksymalna wartość projektu – 20 mln zł.
- Projekty dotyczące strictly odnawialnych źródeł energii:
 - budowa, rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej do produkcji i przesyłu energii odnawialnej,
 - inwestycje wykorzystujące nowoczesne technologie oraz know-how w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
Maksymalna wartość projektu – 20 mln zł.
Maksymalna wartość projektu dla inwestycji w zakresie wytwarzania energii elektrycznej z biomasy lub biogazu – 10 mln zł.
Maksymalna wartość projektu dla inwestycji w zakresie budowy lub rozbudowy małych elektrowni wodnych – 10 mln zł.
- Inwestycje związane z produkcją biopaliw niebędących produktami rolnymi.
Maksymalna wartość projektu 20 mln zł.
- Budowa i modernizacja sieci elektroenergetycznych umożliwiających przyłączanie jednostek wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.
Maksymalna wartość projektu – 20 mln zł.

Demarkacja RPO z PROW w zakresie OZE dotyczy tylko beneficjentów objętych Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW), czyli gmin lub jednostek organizacyjnych dla której organizatorem jest jednostka samorządu terytorialnego.

Wartość projektu w RPO:

- realizowany na obszarach objętych PROW: minimum 3 mln zł albo poniżej 3 mln zł tylko w przypadku, gdy gmina nie może już korzystać ze wsparcia z PROW (np. gdy z PROW otrzymała wsparcie na 2,5 mln zł, a kolejny projekt ma wartość przekraczającą pozostałą kwotę możliwą do wykorzystania w PROW),
- realizowany na obszarach nie objętych PROW: bez wartości minimalnej.

Dla projektów objętych pomocą publiczną ze środków unijnych w ramach określonych programów kwota wydatków kwalifikowanych (zgodnie z kryteriami kosztów kwalifikowanych określonych w regulaminach konkursowych danego programu operacyjnego) służy do wyznaczenia stopnia dofinansowania.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Wielkość wsparcia dla „zielonych inwestycji” w PO IŚ wynosi łącznie 720 mln euro (wraz z projektami kogeneracji i efektywnej dystrybucji energii), co w globalnej kwocie 27,9 mld euro środków finansujących cały program horyzontalny PO IŚ stanowi 2,58 % puli nakładów. Podział środków z funduszy unijnych w ramach PO IŚ na wsparcie OZE wg poszczególnych kategorii interwencji kształtuje się następująco:

- 39 Energia odnawialna wiatrowa: kwota wsparcia 181 511 977 euro,
- 40 Energia odnawialna słoneczna: 11 943 873 euro,
- 41 Energia odnawialna z biomasy: 257 878 841 euro,
- 42 Energia odnawialna hydroelektryczna, geotermiczna i pozostałe: 46 015 244 euro,
- 43 Efektywność energetyczna, produkcja skojarzona (kogeneracja), zarządzanie energią: 278 087 766 euro.

W związku z dużym zainteresowaniem inwestorów wg informacji podanej przez portal gospodarczy [2.3.22] Ministerstwo Rozwoju Regionalnego przeznaczyło dodatkowe 112,7 mln zł na działanie 9.4 (Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych) w ramach PO IŚ dokonując realokacji środków w priorytecie IX tego programu i zgodnie zatwierdzoną nową wersją szczegółowego opisu tych priorytetów. Ponadto MRR *„dopuszcza możliwość ponownego zwiększenia środków w ramach Działania 9.4., jest to jednak uzależnione od przebiegu wdrażania projektów w innych działaniach i powstania ewentualnych oszczędności środków w ramach Priorytetu IX PO IŚ”*.

Wsparcie finansowe ze środków unijnych jest formą rekomendowania instalacji zasilanych z OZE, a poprzez kryteria ustalone w ramach priorytetu IX i X PO IŚ realizowana jest promocja wykorzystania zasobów OZE do zaspokojenia potrzeb energetycznych w obrębie budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej i gospodarstw rolnych.

W osi priorytetowej IX PO IŚ obejmującej projekty w infrastrukturze energetycznej przyjaznej środowisku i poprawiające efektywność energetyczną określono cele szczegółowe jako zadania:

- podwyższenia sprawności wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii oraz wzrost efektywności energetycznej w procesie użytkowania energii.
- zwiększenia wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych, w tym biopaliw.

Realizacja celów tej osi priorytetowej ma znaczenie zarówno dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną i końcową, jak również następuje dywersyfikacja źródeł energii w kierunku zasobów OZE. To daje skutki indykatywne istotne dla ochrony środowiska, ponieważ zmniejszenie zużycia energii z



nośników kopalnych na rzecz wzrostu wykorzystanie OZE niesie za sobą ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Rekomendacja i wsparcie dla wykorzystania OZE w programach operacyjnych finansowanych z budżetu UE prowadzone są poprzez dotowanie projektów inwestycyjnych w zakresie budowy lub modernizacji jednostek wytwarzania:

- energii elektrycznej wykorzystujących biomasę, biogaz, energię wiatru oraz wody,
- ciepła przy wykorzystaniu energii geotermalnej lub słonecznej,
- energii elektrycznej i ciepła w systemach kogeneracyjnych lub trigeneracyjnych (przy skojarzeniu z wytwarzaniem chłodu dla potrzeb obiektów budowlanych) opartych na OZE,
- biokomponentów i biopaliw.

Oś priorytetowa X PO IŚ obejmuje projekty poprawiające bezpieczeństwo energetyczne poprzez dywersyfikację źródeł energii i jego dodatkowe wsparcie obejmujące zwiększenie dostępności na rynku urządzeń do produkcji energii ze źródeł odnawialnych. W osi tej w ramach działania 10.3 są wspierane:

- budowa nowoczesnych linii technologicznych wytwarzających urządzenia wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł odnawialnych oraz biokomponentów i biopaliw,
- budowa zakładów produkujących urządzenia do wytwarzania:
 - energii elektrycznej z wiatru, wody (w małych elektrowniach wodnych do 10MW), biogazu i biomasy,
 - ciepła przy wykorzystaniu biomasy oraz energii geotermalnej i słonecznej,
 - energii elektrycznej i ciepła w kogeneracji przy wykorzystaniu wyłącznie biomasy lub energii geotermalnej,
 - biokomponentów oraz biopaliw ciekłych stanowiących samoistne paliwa.

Instytucją Zarządzającą (IZ) unijnymi środkami w ramach PO IŚ jest Ministerstwo Rozwoju Regionalnego (MRR) i jego Departament Koordynacji Programów Infrastrukturalnych. Natomiast instytucjami wdrażającymi fundusze pomocowe są bezpośrednio współpracujące z Beneficjentami:

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (dla działań w zakresie 9.1.–9.3.)
- Instytut Paliw i Energii Odnawialnej (dla działań w zakresie 9.4.–9.6., 10.3.),

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



które organizują konkursy i przyjmują wnioski o dofinansowanie, podpisują umowy o dofinansowanie, kontrolują i monitorują projekty, dokonują płatności a także organizują szkolenia dla potencjalnych beneficjentów. Ministerstwo Gospodarki jako instytucja pośrednicząca ma niewielką styczność z Beneficjentami, jednak podejmuje decyzję o dofinansowaniu, a także ma decydujący głos w kwestii zarekomendowania MRR wskazanego projektu do wdrażania jako kluczowego (poza konkursem), a ponadto dokonuje kontroli realizacji projektów.

Dla sprawnego aplikowania o dofinansowanie w ramach programu PO IŚ w danym działaniu objętym wsparciem, a potem dla poprawnej realizacji i rozliczania projektu Beneficjent zobowiązany jest zapoznać się z wieloma dokumentami regulującymi procedury, obowiązki i uprawnienia instytucji oraz samych wnioskodawców. Tryb naboru i ocena formalno – merytoryczna złożonych wniosków ma charakter konkursowy. W oparciu o regulamin konkursu ogłaszanego każdorazowo w danym działaniu objętym wsparciem ze środków unijnych następuje wybór najlepszych zgłoszonych projektów.

Standardowa procedura konkursowa obejmuje następujące etapy:

- 1) Ogłoszenie konkursu.
- 2) Nabór wniosków.
- 3) Ocena wniosków.
- 4) Ogłoszenie wyników konkursu.
- 5) Podpisanie umowy o dofinansowanie.

Kolejnym źródłem dofinansowania inwestycji wdrażających instalacje energetyczne wytwórcze lub odbiorowe jest 16 Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO), które wdrażane są na poziomie poszczególnych województw zgodnie z określoną linią demarkacyjną. Beneficjenci 16 programów regionalnych otrzymają łącznie 16,6 mld euro w latach 2007–15. Te środki posłużą i są aktualnie przekazywane na realizację wybranych inwestycji o mniejszym zakresie i kosztach. W ramach RPO realizowane mogą być projekty w których łączna kwota wydatków kwalifikowanych nie przekracza 20 mln złotych dla inwestycji wytwarzania energii z biomasy i nie więcej niż 10 mln złotych dla budowy lub rozbudowy małych elektrowni wodnych. O aplikowaniu w dany RPO decyduje lokalizacja inwestycji i siedziba Beneficjenta. Instytucją zarządzającą dla RPO są zarządy województw, zgodnie z ustawą o zasadach prowadzenia polityki rozwoju. Każda instytucja zarządzająca danym RPO wyznacza w konkursowych regulaminach własne szczegółowe zasady udzielania wsparcia. Każde województwo przewidziało wsparcie dla energetyki,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



w tym na instalacje oparte na OZE [2.3.1]. W proporcji do swojej alokacji najczęściej na ten cel przeznaczyły województwa łódzkie, pomorskie i zachodniopomorskie, a najmniej – śląskie, małopolskie i opolskie. Największą pulę przeznacza się na energię z wody i energię geotermalną. Cztery regiony nie zaplanowały wsparcia energii wiatrowej, są to województwa dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, śląskie oraz warmińsko-mazurskie. Najwięcej na inwestycje w OZE zaplanowały województwa: lubelskie 35,8 mln euro, łódzkie 27,4 mln euro, podkarpackie 27 mln euro, mazowieckie 26,8 mln euro, natomiast najmniej województwa: opolskie 5,5 mln euro, wielkopolskie 10 mln euro. W wartościach bezwzględnych jak podaje [2.3.2] największe programy operacyjne mają województwa mazowieckie i śląskie, ale w ujęciu *per capita* najczęściej środków wypada w województwie warmińsko-mazurskim (ponad 700 EUR na jednego mieszkańca), najmniej zaś w mazowieckim (ok. 350 EUR na jednego mieszkańca). W sumie we wszystkich RPO oferowane jest wsparcie dla projektów z inwestycjami w OZE na łączną kwotę około 410 mln euro, co stanowi 2,47 % unijnych dotacji na rozwój regionalny w Polsce [2.3.1].

We wszystkich RPO instytucje zarządzające stosują konkursową procedurę wyłaniania najlepszych projektów wnioskowanych o wsparcie. Wnioski aplikacyjne w danym działaniu w ramach poszczególnych RPO można złożyć jedynie w terminie wskazanym przez instytucję zarządzającą w komunikacie o naborze wniosków. Beneficjentami w tych programach mogą być jednostki samorządu terytorialnego oraz przedsiębiorcy o statusie MŚP. Maksymalny udział dofinansowania w wydatkach kwalifikowanych może wynieść 85% lub zgodnie z maksymalnym dopuszczalnym pułapem pomocy publicznej określonym w danym programie pomocowym. W poszczególnych RPO regulamin konkursowy określa zakres wsparcia w inwestycje OZE i może objąć przekształcenie istniejących systemów ogrzewania obiektów użyteczności publicznej w systemy bardziej przyjazne dla środowiska a w szczególności ograniczające niską emisję. W zakresach programowego wsparcia prawie każdego RPO mieszczą się inwestycje obejmujące kompleksową modernizację systemów grzewczych dla obiektów użyteczności publicznej z zastosowaniem OZE, które obejmują cały system ciepły w łańcuchu źródło–przesył–odbiorca. Składany przez Beneficjenta wniosek aplikacyjny musi zawierać dokumentację wskazującą na wykonalność techniczną i finansową (studium wykonalności dla projektu) oraz analizę określającą rezultaty środowiskowe (ocena oddziaływania na środowisko).



2.3.2. Program wsparcia Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej dla przedsięwzięć w zakresie wykorzystania OZE w budownictwie

Status prawny i funkcjonowanie Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) zostały określone w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* [2.3.20] na mocy której ten fundusz został utworzony. Zgodnie z art. 406 i 410 tej ustawy środki finansowe tworzone dla NFOŚiGW przeznacza się na „wspieranie wykorzystania lokalnych źródeł energii odnawialnej oraz pomoc dla wprowadzania bardziej przyjaznych dla środowiska nośników energii”. Środki finansowe przeznaczone na wsparcie tych inwestycji pochodzą [2.3.6] ze źródeł krajowych (NFOŚiGW, BOŚ, BGK, ARR) lub zagranicznych (Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, fundusze norweskie, program szwajcarski). Są przyznawane na szczeblu centralnym (NFOŚiGW, ARiMR) lub regionalnym (Wojewódzkie FOŚiGW, Regionalne Programy Operacyjne, Program Rozwoju Obszarów Wiejskich) w różnych formach tj. dotacji, kredytu, pożyczki, dopłaty do oprocentowania lub kapitału kredytu. Do roku 2012 ze środków krajowych NFOŚiGW zamierza przeznaczyć na wsparcie przedsięwzięć wdrażających instalacje oparte na OZE kwotę ponad 2,5 mld zł.

W narodowym [2.3.6] i wojewódzkich [2.3.7] funduszach opracowano trzy komplementarne programy pomocowe w zakresie OZE i dodatkowy program GEOTERMIA w którym udziela się dotacji na realizację odwiertów badawczych, mających na celu rozpoznanie możliwości pozyskiwania energii geotermalnej.

Pierwszy program dotacji nazwany OZE1 to "*Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji*". Jego budżet w latach 2009-2012 wyniesie ok. 1,5 mld zł. Jest to program 15-letnich, nisko oprocentowanych pożyczek, pokrywających do 75% kosztów kwalifikowanych inwestycji (ale nie więcej niż 50 mln zł) w OZE, których koszt przekracza 10 mln zł. Zależnie od rentowności zrealizowanej inwestycji, przewidziano możliwość umorzenia do 50% kwoty pożyczki.

Drugi program OZE2 realizowany we współpracy z 10 wojewódzkimi funduszami ochrony środowiska (WFOŚiGW w Białymstoku, Gdańsku, Olsztynie, Opolu, Poznaniu, Rzeszowie, Szczecinie, Toruniu, Warszawie i Wrocławiu) to wsparcie finansowe dla inwestycji w OZE i wysokosprawną kogenerację. Środki w wysokości 560 mln zł przekazane przez NFOŚiGW wojewódzkim funduszom przeznaczone będą na 15-letnie pożyczki

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



o stałym oprocentowaniu 2% i mogą pokrywać do 75% wydatków kwalifikowanych na inwestycje tego typu, których koszt łączny wyniesie od 0,5 do 10 mln zł. Celem indykatywnym tego programu jest zainstalowanie 120 MW mocy do wytwarzania „zielonej” energii.

Trzeci program OZE3 dofinansowania ze środków znajdujących się w dyspozycji NFOŚiGW przeznaczony jest dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych, planujących zaciągnięcie kredytu na zakup i montaż kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej (z wyłączeniem budynków zasilanych z sieci ciepłowniczych). Program obejmować będzie dopłaty do kredytów na zakup i montaż kolektorów słonecznych w wysokości do 45% brutto kapitału kredytu. Kredyty z dopłatami dostępne będą w całej Polsce za pośrednictwem placówek banków komercyjnych, w oparciu o umowy wynegocjowane przez Narodowy Fundusz we współpracy ze Związkiem Banków Polskich. Wysokość kredytu będzie mogła sięgać nawet 100% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia.

Środki z kredytu bankowego z dotacją NFOŚiGW wypłacane będą bezgotówkowo, po zakończeniu realizacji przedsięwzięcia, bezpośrednio na konto wykonawcy lub dostawcy kolektorów słonecznych, na podstawie faktur wystawionych na zakup i montaż tych urządzeń. W ramach przewidzianego na ten cel budżetu, wynoszącego ok. 300 mln zł, NFOŚiGW planuje dotować instalację ok. 80 tys. kolektorów słonecznych.

W ramach uruchomionego przez NFOŚiGW programu "*Energetyczne wykorzystanie zasobów geotermalnych*", przedsiębiorstwa posiadające koncesję na poszukiwanie lub rozpoznanie wód geotermalnych mogą ubiegać się o dotację na przedsięwzięcia polegające na wykonaniu badań środowiskowych i odwiertów związanych z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż wód termalnych, w celu wykorzystania tych wód do produkcji energii cieplnej. Wysokość dofinansowania projektów aplikujących w tym programie wynosi do 70% kosztów kwalifikowanych (ale nie więcej niż 12 mln zł). Jest ona regulowana przez przepisy obejmujące pomoc publiczną i zapisane w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 15 czerwca 2009 r. [2.3.21]. Budżet dotacji w ramach tego programu do końca 2013 roku wynosi 101 mln zł.

Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz. U. z 18 sierpnia 2009 r. Nr 130 poz. 1070) określa zasady funkcjonowania Krajowego Systemu Zielonych Inwestycji (*ang. Green Investment Scheme - GIS*). System GIS to mechanizm pozwalający Polsce na sprzedaż na rynku międzynarodowym nadwyżek jednostek emisji CO₂, przyznanych jej w światowym systemie ONZ w ramach Protokołu z Kioto (*AUU - Assigned Amount Unit – jednostka przyznanej emisji równoważna 1 Mg ekwiwalentu CO₂*).

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Uzyskane w ten sposób środki gromadzone są na tzw. Rachunku Klimatycznym i są przeznaczane na wsparcie inwestycji z zakresu ochrony klimatu oraz wsparcie dla wdrażania pakietu klimatycznego - energetycznego. W Polsce Krajowym Operatorem GIS jest NFOŚiGW, który opracował kolejne programy priorytetowe w ramach których wydawane będą środki ze sprzedaży nadwyżek limitów emisji CO₂. Krajowy Operator GIS przygotowuje nabór i ocenia wnioski o dofinansowanie projektów spełniających kryteria programów priorytetowych, prowadzi nadzór nad wdrażaniem tych programów i projektów poprzez kontrolę wykorzystania środków przez Beneficjentów, ocenia uzyskane efekty ekologiczne oraz prowadzi działalność promocyjną i informacyjną.

Utworzone przez NFOŚiGW w ramach Krajowego Systemu Zielonych Inwestycji programy pomocowe dla wsparcia inwestycji do wykorzystania OZE to:

- **zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej** [2.3.4]; w ramach tego programu zaplanowano przeznaczenie do końca 2014 roku ok. 3 mld zł pochodzących z GIS oraz ze środków własnych NFOŚiGW w formie dotacji i pożyczek na termomodernizację budynków użyteczności publicznej, gdzie w ramach tego typu inwestycji dofinansowaniu podlegać może również wymiana konwencjonalnych źródeł ciepła na systemy zasilane z OZE,
- **biogazownie rolnicze** [2.3.5]; jest to program dotacji na wsparcie budowy, rozbudowy lub przebudowy obiektów wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem biogazu na poziomie zainstalowanej mocy ok. 40 MW .

Nowa kampania wsparcia finansowego dla programu priorytetowego „**System zielonych inwestycji. Część. - zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej**” [2.3.4] realizuje cele wskazane w Dyrektywie 2002/91/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków oraz w Dyrektywie 2006/32/WE z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii oraz usług energetycznych transponowanej do prawa polskiego, w szczególności poprzez ustawę Prawo budowlane. Określono wskaźniki osiągnięcia celu poprzez oczekiwany poziom:

- wskaźnika produktu - liczba budynków objętych termomodernizacją wyniesie ok. 3 000 obiektów
- wskaźnika rezultatu - ilość zaoszczędzonej energii w wyniku realizacji projektów termomodernizacyjnych szacowana na poziomie 7 000 000 GJ/rok (1 950 000 MWh/rok)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- wskaźnika oddziaływania - ograniczenie i uniknięcie emisji CO₂ w wyniku oszczędności energii poprzez realizację przedsięwzięć objętych programem w ilości 750 000 Mg/rok.

Budżet tego programu ustalono na kwotę 3 165 mln zł, w tym 1 055 mln zł jako dotacja ze środków pochodzących z transakcji sprzedaży jednostek przyznanej emisji oraz 2 110 mln zł w formie pożyczki ze środków NFOŚiGW.

Planowany okres wdrażania priorytetowych projektów w tym programie to lata 2010 – 2014, przy alokacji budżetu od stycznia 2010 r. i płatności do 31 grudnia 2014 r. Formy dofinansowania to dotacje i oprocentowana pożyczka. Intensywność dofinansowania w formie dotacji wynosi do 30% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, natomiast w formie pożyczki może stanowić do 60% takich kosztów. Minimalny koszt całkowity przedsięwzięcia termo modernizacyjnego wynosi 10 mln zł. Nabór wniosków będzie się odbywał w trybie konkursowym. Procedurę wyboru przedsięwzięć do wsparcia finansowego określa regulamin konkursu. NFOŚiGW po zebraniu wniosków w ramach konkursu, ocenia je przygotowując listę projektów wstępnie zakwalifikowanych do dofinansowania ze środków tzw. rachunku klimatycznego. Umowa o dofinansowanie ze środków tego programu może być podpisana po zatwierdzeniu projektu do dofinansowania przez Ministra Środowiska.

Beneficjentami aplikującymi po te środki mogą być:

- 1) jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki,
- 2) podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego nie będące przedsiębiorcami,
- 3) Ochotnicza Straż Pożarna,
- 4) szkoły wyższe w rozumieniu ustawy o szkolnictwie wyższym oraz instytuty naukowo – badawcze,
- 5) samodzielne publiczne i niepubliczne zakłady opieki zdrowotnej,
- 6) organizacje pozarządowe, kościoły, inne związki wyznaniowe, kościelne osoby prawne prowadzące działalność w zakresie ochrony zdrowia, profilaktyki zdrowotnej, rehabilitacji lub pomocy społecznej.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Dofinansowanie może być udzielone na realizację przedsięwzięć w budynkach użyteczności publicznej, przez które należy rozumieć budynki przeznaczone do pełnienia następujących funkcji - administracji samorządowej i państwowej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, nauki, służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej, a także może wspierać inwestycje w budynkach zamieszkania zbiorowego przeznaczonych do okresowego pobytu ludzi poza stałym miejscem zamieszkania a w szczególności internaty, domy studenckie, koszary, zakład karne i zakłady dla nieletnich, a także obejmuje budynki przeznaczone do stałego pobytu ludzi np. domy rencistów lub emerytów, domy dziecka, domy opieki, domy zakonne i klasztory.

Rodzaje przedsięwzięć objętych priorytetem w tym programie to głównie termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności dotyczące:

- a) docieplenia obiektu,
- b) wymiany okien,
- c) wymiana drzwi zewnętrznych
- d) przebudowy systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła),
- e) wymiany systemów wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń,
- f) przygotowania dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia (audyt energetyczny i projekty budowlane),
- g) wdrożenia systemów zarządzania energią w budynkach,
- h) wykorzystania technologii OZE.

Jako dodatkowe zadania realizowane równoległe z termomodernizacją obiektów może być przeprowadzona w nich wymiana oświetlenia wewnętrznego na instalacje energooszczędne.

Zakres prac termomodernizacyjnych wynikać musi z wcześniej przygotowanego audytu energetycznego opracowanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. [2.3.11]. Projekty z zakresu termomodernizacji obiektów budowlanych muszą być prowadzone zgodnie z obowiązującym prawem,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



w tym między innymi ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 880, z późn. zm.).

Biorąc pod uwagę konieczność dbałości o cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 oraz różne formy ochrony przyrody, należy zwracać szczególną uwagę na działania polegające na organizacji dostaw, lokalizację i organizację placu magazynowego budowy oraz prace prowadzone na strychach lub stropodachach. Wymogiem podstawowym dla przyznania dotacji do wnioskowanego projektu jest osiągnięcie poprawy jakości energetycznej budynku poprzez zmniejszenia zapotrzebowania ciepła przez ten obiekt. Wymaga się, aby w wyniku przeprowadzonych prac termomodernizacyjnych obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło grzewcze uległo zmniejszeniu w stosunku do stanu pierwotnego o minimum 30 % dla całego przedsięwzięcia.

Kryterium selekcji wniosków do wsparcia finansowego wynika z obliczonej dla danego przedsięwzięcia wartości efektywności kosztowej wyrażanej wskaźnikiem DGC (dynamiczny koszt jednostkowy). Wskaźnik ten pokazuje, jaki jest techniczny koszt uzyskania jednostki efektu ekologicznego. Koszt ten jest wyrażony w złotych na jednostkę efektu ekologicznego, im niższa jest wartość tego wskaźnika, tym przedsięwzięcie jest bardziej efektywne.

Dofinansowanie nie dotyczy przedsięwzięć, które znalazły się na podstawowej liście rankingowej PO IŚ w ramach działania 9.3 lub uzyskały dofinansowanie ze środków NFOŚiGW w ramach innych programów.

Realizacja drugiego programu priorytetowego **„System zielonych inwestycji. Część 2. – biogazownie rolnicze”** [2.3.5] przyczyni się do wypełnienia zobowiązań wynikających z Dyrektywy 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającej i w następstwie uchylającej dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Projekty realizowane w ramach tego programu pozwolą osiągnąć planowane cele, które są sparametryzowane następującymi wskaźnikami:

- wskaźnik produktu - budowa, rozbudowa lub przebudowa obiektów wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem biogazu na poziomie mocy zainstalowanej ok. 40 MW,
- wskaźnik rezultatu - produkcja energii elektrycznej z obiektów wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem biogazu, szacowana wielkość produkcji ok. 300 000 MWh/rok,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- wskaźnik oddziaływania - ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla CO₂ w ilości ok. 250 000 Mg/rok.

Wybór przedsięwzięć wskazanych do wsparcia finansowego dokonywany jest poprzez ocenę efektywności kosztowej wyrażonej wskaźnikiem DGC, który określa jaki jest techniczny koszt uzyskania jednostki efektu ekologicznego.

W ramach finansowego wsparcia dla inwestycji w tym programie zaplanowano budżet obejmujący dotacje w kwocie 200 mln zł ze środków Krajowego Systemu Zielonych Inwestycji (GIS) albo innych środków NFOŚiGW oraz pożyczki inwestycyjne o wartości 300 mln zł pochodzące ze środków NFOŚiGW.

Okres wdrażania tego programu obejmuje lata 2010 –2013 z alokacją budżetu na lata 2010 – 2012 i z płatnością do 31 grudnia 2013 roku. Formy dofinansowania obejmują dotacje i oprocentowane pożyczki. Minimalny koszt całkowity przedsięwzięcia wynosi 10 mln zł. Intensywność dofinansowania dla kwoty dotacji wynosi do 30% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, natomiast dla kwoty pożyczki do 45% wartości kosztów kwalifikowanych. Na pozostałe koszty kwalifikowane udzielana jest pomoc regionalna, zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu w sprawie pomocy regionalnej. Intensywność pomocy regionalnej liczona jest z uwzględnieniem łącznej wartości pomocy publicznej ze wszystkich źródeł przewidzianych w finansowaniu danego przedsięwzięcia i nie może przekroczyć dopuszczalnej intensywności pomocy określonej w przepisach rozporządzenia w sprawie pomocy regionalnej. Dofinansowanie nie może być przyznane przedsięwzięciom, które otrzymały dofinansowanie z innych programów priorytetowych NFOŚiGW. Beneficjentami aplikującymi po wsparcie finansowe z tego programu mogą być podmioty tj. osoby fizyczne, osoby prawne lub jednostki organizacyjne nieposiadające osobowości prawnej podejmujące realizację przedsięwzięć w zakresie wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej (w tym poprzez system kogeneracji) z wykorzystaniem biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu szczątek roślinnych i zwierzęcych oraz wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej. Tryb przyznania dofinansowania (w zakresie środków systemu GIS) odbywa się poprzez ogłoszenie naboru wniosków do procedury konkursowej. Ogłoszenie o naborze wniosków i jego warunkach zostanie zamieszczone w dzienniku o zasięgu ogólnopolskim oraz na stronie internetowej NFOŚiGW.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.3.3. Fundusze Banku Gospodarstwa Krajowego dla wsparcia inwestycji w OZE z ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów budynków

Zasadniczym aktem prawnym określającym krajowy mechanizm wsparcia finansowego dla poprawy jakości energetycznej budynków, w tym dotującym przedsięwzięcia inwestycyjno-modernizacyjne wdrażające systemy energetyczne oparte na OZE, jest ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów budynków [2.3.8]. Procedury przyznawania premii termomodernizacyjnej funkcjonują w Polsce od ponad 10 lat i wcześniej regulowane były przez ustawę z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Aktualnie obowiązująca nowa ustawa [2.3.8] nadal preferuje inwestycje tego typu a dodatkowo wprowadza system pomocy ze środków publicznych dla przedsięwzięć remontowych budynków mieszkalnych wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęło się przed 14 sierpnia 1961 r. Ustawa nie obejmuje remontów budynków jednorodzinnych.

Z mocy tej ustawy utworzony został w Banku Gospodarstwa Krajowego [2.3.9] fundusz Termomodernizacji i Remontów, zasilany środkami z budżetu państwa oraz wpływami z inwestowania tych środków na rynku skarbowych papierów wartościowych. Celem funduszu [2.3.10] jest pomoc finansowa dla inwestycji poprawiających efektywność energetyczną budynku mieszkalnych, lokalnych źródeł ciepła i zasilanych przez nie lokalnych sieci ciepłowniczych oraz inwestycji obejmujących całkowitą lub częściową zamianę konwencjonalnych źródeł ciepła na OZE lub wdrażających systemy wysokosprawnej kogeneracji dla wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.

Zgodnie z zapisem w art. 2 ust.2 pkt. d i art.3 ust. 4 ustawy [2.3.8] Inwestorowi przysługuje wsparcie finansowe w postaci premii termomodernizacyjnej, która zostanie przeznaczona na spłatę części kredytu zaciągniętego na realizację tego typu przedsięwzięć. W przypadku zamiany całkowitej lub częściowej istniejących źródeł ciepła dotacja w postaci premii termomodernizacyjnej jest przyznawana bez wykazania oszczędności w rocznym zapotrzebowaniu energii dla ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynku dla którego przeprowadza się taką inwestycję. Premia termomodernizacyjna jest formą pomocy państwa dla Inwestora realizującego przedsięwzięcie poprawiające jakość energetyczną budynku i dające wzrost efektywności energetycznej instalacji grzewczych w budynku. Jest ona przyznawana przez Bank Gospodarstwa Krajowego w wysokości 20 % kwoty kredytu wykorzystanego na realizację inwestycji, jednak nie więcej niż 16 % tych kosztów



i nie więcej niż dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii obliczonych w opracowanym audycie energetycznym. Beneficjentami wsparcia finansowego dla wdrażania systemów energetycznych opartych na instalacjach zasilanych z OZE są właściciele lub zarządcy :

- budynków mieszkalnych
- budynków zbiorowego zamieszkania (domy opieki społecznej, hotele robotnicze, internaty i bursy szkolne, akademiki, domy dziecka, domy rencisty i emeryta oraz domy o podobnym przeznaczeniu w tym domy zakonne, budynki klasztorne, plebanie)
- budynków użyteczności publicznej wykorzystywanych przez jednostki samorządu terytorialnego i stanowiących ich własność
- lokalnego źródła ciepła i lokalnej sieci ciepłowniczej w systemie dostawy ciepła grzewczego i ciepłej wody użytkowej do budynku.

Ze względu na status prawny wnioskodawcami takich dotacji mogą być:

- osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe, spółki prawa handlowego)
- gminy, powiaty
- osoby fizyczne, w tym właściciele budynków mieszkalnych jednorodzinnych
- wspólnoty mieszkaniowe.

Warunkiem ubiegania się o premię termomodernizacyjną jest przedstawienie audytu energetycznego wykonanego zgodnie z zakresem i formą określoną w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. [2.3.12]. Audyt energetyczny jest to opracowanie określające zakres i parametry techniczne oraz wskaźniki ekonomiczne wskazanego rozwiązania optymalnego dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Audyt energetyczny jest opracowaniem zawierającym założenia do projektu budowlanego dotyczącego realizowanego przedsięwzięcia. Audyt energetyczny jest dokumentacją, która stanowi załącznik do wniosku o przyznanie premii termomodernizacyjnej składanego wraz z wnioskiem o udzielenie kredytu preferencyjnego do banku komercyjnego akredytowanego przez Bank Gospodarstwa Krajowego. W kolejnym kroku ustalony bank komercyjny udziela Inwestorowi kredytu stosując własną procedurę oceny zdolności kredytowej wnioskodawcy oraz ustanawiając wymagane zabezpieczenie spłaty kwot kredytu. Beneficjent oświadcza we wniosku o przyznanie premii termomodernizacyjnej, że kredyt na sfinansowanie przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



nie jest przeznaczony na sfinansowanie prac na które uzyskano środki pochodzące z budżetu Unii Europejskiej lub zaciągnięto inny kredyt, do którego przyznana została premia termo modernizacyjna. Jednocześnie warunkiem zawarcia umowy kredytowej jest przyznanie premii termo modernizacyjnej.

Tryb przyznawania premii termomodernizacyjnej obejmuje następujące czynności:

- po zawarciu warunkowej umowy na kredyt bank komercyjny przesyła do Banku Gospodarstwa Krajowego wniosek Inwestora o przyznanie premii termo modernizacyjnej wraz z audytem energetycznym oraz kopią umowy kredytowej,
- Bank Gospodarstwa Krajowego w ciągu 30 dni roboczych od daty otrzymania wniosku dokonuje weryfikacji audytu energetycznego albo zleca wykonanie takiej weryfikacji innym podmiotom w trybie określonym zapisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. [2.3.12] oraz sprawdza czy zostały spełnione inne warunki do przyznania premii termo modernizacyjnej,
- w przypadku pozytywnej weryfikacji audytu energetycznego oraz stwierdzenia, że zostały spełnione warunki do przyznania premii termomodernizacyjnej, Bank Gospodarstwa Krajowego zawiadamia Inwestora i bank komercyjny (kredytujący) o przyznaniu premii termo- modernizacyjnej określając jej wysokość,
- w przypadku negatywnej weryfikacji audytu energetycznego Bank Gospodarstwa Krajowego zawiadamia Inwestora i bank komercyjny (kredytujący) o odmowie przyznania premii termo modernizacyjnej,
- bank komercyjny (kredytujący) po otrzymaniu zawiadomienia z Banku Gospodarstwa Krajowego o przyznaniu premii termomodernizacyjnej uruchamia kredyt zgodnie z warunkami określonymi w umowie kredytowej, w dniu uruchomienia pierwszej transzy kredytu bank kredytujący pobiera od Inwestora prowizję w wysokości 0,6 % kwoty przyznanej premii i tę kwotę przekazuje do Bank Gospodarstwa Krajowego,
- przekazanie premii termomodernizacyjnej przez Bank Gospodarstwa Krajowego następuje w terminie 7 dni roboczych od daty otrzymania powiadomienia z banku kredytującego, że przedsięwzięcie termo- modernizacyjne zostało zrealizowane w terminie określonym w umowie kredytowej oraz zgodnie z projektem budowlanym sporządzonym wg pozytywnie zweryfikowanego audytu

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



energetycznego, co poświadcza projektant i inspektor nadzoru na formularzach udostępnianych przez bank kredytujący,

- bank kredytujący zalicza premię termomodernizacyjną przekazaną z Banku Gospodarstwa Krajowego na spłatę części kredytu wykorzystanego przez Inwestora.

Funkcjonująca aktualnie w Polsce ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów budynków [2.3.8] zawiera szerokie rekomendację dla działań poprawiających efektywność energetyczną wykorzystania nośników energii w obrębie budynku. Kumulując wdrażanie termomodernizacji przegród budowlanych i termomodernizacji instalacji grzewczych z wdrażaniem przedsięwzięć inwestycyjno – modernizacyjnych opartych na instalacjach zasilanych z OZE, możemy uzyskać efekt synergii w zakresie zmniejszenia szkodliwej emisji gazów cieplarnianych i poszanowania zasobów nieodnawialnych paliw pierwotnych.

2.3.4. Krajowe regulacje prawne w zakresie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w OZE

W zestawie krajowych regulacji prawnych odnoszących się skutecznie do wspierania finansowego inwestycji wdrażających systemy energetyczne oparte na zasobach OZE należy wyróżnić dwa akty prawne:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 3 lutego 2009 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w zakresie budowy lub rozbudowy jednostek wytwarzających energię elektryczną lub ciepło z odnawialnych źródeł energii [2.3.13],
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 czerwca 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem wód termalnych [2.21].

W pewnej mierze wskazane akty stanowią wykładnie dla mechanizmów wsparcia finansowego z krajowych i unijnych funduszy publicznych i są implementacją części wskazań zawartych w Dyrektywie OZE [2.3.28].

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 3 lutego 2009 r. [2.3.13] określa szczegółowe przeznaczenie, warunki i tryb udzielania pomocy publicznej dla projektów w ramach



działania 9.4 programu horyzontalnego PO IŚ na lata 2007-2013. To wsparcie finansowe obejmuje inwestycje w zakresie budowy lub rozbudowy jednostek wytwarzających:

- energię elektryczną z wykorzystaniem energii wiatru, energii wody w małych elektrowniach wodnych o mocy elektrycznej zainstalowanej nie przekraczającej 10 MW oraz zużywających biogaz lub biomasę do spalania,
- energię elektryczną w kogeneracji z wytwarzaniem ciepła ze źródeł odnawialnych w układach nie spełniających wymogów wysokosprawnej kogeneracji,
- ciepło przy wykorzystaniu energii geotermalnej lub słonecznej.

Pomoc finansowa może być udzielona jako pomoc regionalna na realizację nowej inwestycji lub pomoc horyzontalna na realizację inwestycji środowiskowej. Rozporządzenie określa szczegółowo przypadki w których Beneficjentowi nie może być udzielona pomoc publiczna. Podaje kategorie wydatków kwalifikowanych na realizację inwestycji regionalnej, w tym limitu wydatków na przygotowanie dokumentacji i usługi doradcze dotyczące projektu dla przedsiębiorców MSP. Regulacja prawna dotyczy poziomu maksymalnej intensywności pomocy liczona jako stosunek kwoty pomocy do sumy wydatków kwalifikowanych i jest zależna od lokalizacji regionalnej oraz wielkości przedsiębiorstwa wnioskującego o taką pomoc.

Beneficjent pomocy składa wniosek o dofinansowanie do podmiotu udzielającego pomocy, który dokonuje oceny tego wniosku zgodnie z procedurą. Pozytywnie oceniony wnioskowany projekt zapewnia przyznanie Beneficjentowi pomocy w formie bezzwrotnej dotacji na pokrycie części wydatków kwalifikowanych. Przedsiębiorca któremu udzielono pomocy zobowiązany jest do pokrycia ze środków własnych co najmniej 25% wydatków kwalifikowanych i utrzymania trwałości dotowanej inwestycji przez okres co najmniej 3 lat w przypadku gdy Beneficjentem pomocy jest MSP.

W drugim wyróżnionym akcie prawnym, którym jest rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 czerwca 2009 r. [2.3.21] określono szczegółowe warunki udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż wód termalnych w celu ich wykorzystania do wytwarzania energii. Pomoc publiczna w tym zakresie udzielana jest na podstawie zapisów art. 405 ust. 1-3 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska [2.3.20]. Wsparcie finansowe z tego mechanizmu pomocowego może być udzielane na przedsięwzięcia polegające na poszukiwaniu i rozpoznawaniu złóż wód termalnych a w szczególności na projektowanie, wykonywanie i dokumentowanie prac geologicznych. Pomoc może być udzielana w formie:



- dotacji
- pożyczek preferencyjnych
- kredytów bankowych na preferencyjnych warunkach
- dopłat do oprocentowania preferencyjnych pożyczek lub kredytów bankowych
- częściowych umorzeń pożyczek preferencyjnych.

Beneficjentami do których głównie jest kierowana taka pomoc publiczna SA przedsiębiorstwa MSP. Rozporządzenie szczegółowo określa kategorie kosztów kwalifikowanych bezpośrednio związanych z przedsięwzięciem. Intensywność pomocy ze środków publicznych nie może przekroczyć 50 %. W przypadku przedsiębiorstw MSP spełniających kryteria określone przez Komisję Europejską intensywność pomocy może być zwiększona do 20 punktów procentowych. Pomoc jest udzielana jako uzupełnienie środków własnych na planowaną inwestycje. W przypadku gdy wysokość pomocy udzielanej na realizację preferowanego przedsięwzięcia przekracza kwotę 7,5 mln euro, pomoc ta wymaga notyfikacji przez Komisję Europejską.

Wskazane regulacje prawne w zakresie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w OZE będą obowiązywać do dnia 31 grudnia 2013 r., co spójne jest z okresem aktualnie realizowanych programów operacyjnych na lata 2007-2013.

Dla inwestycji związanych z budynkami i wdrażających systemy energetyczne oparte na instalacjach zasilanych z OZE te wyróżnione regulacje prawne stanowią podstawę dla udzielania pomocy finansowej ze środków publicznych. Tym samym stanowią formalne wsparcie dla działań mających na celu zwiększanie udziału pozyskania energii z zasobów odnawialnych, szczególnie w rozproszonych systemach pokrywania potrzeb grzewczych i korzystania z lokalnych zasobów OZE.

2.3.5. Rozporządzenie Rady Ministrów w zakresie realizacji Krajowego systemu zielonych inwestycji

Rząd w rozporządzeniu z dnia 20 października 2009 r. [2.3.14] określił rodzaje programów i projektów, które należą do katalogu tzw. "zielonych inwestycji" i będą finansowane ze sprzedaży nadwyżek przyznanых Polsce jednostek emisji CO₂. Zgodnie z przyjętym rozporządzeniem Rady Ministrów, środki te mogą być wydane na:

- poprawę efektywności energetycznej w różnych sektorach gospodarki dla uzyskania zmniejszenie jej energochłonności i zapotrzebowania na energię,



- poprawę efektywności wykorzystania węgla, w tym na inwestycje związane z czystymi technologiami węglowymi (CTW),
- zamianę bieżąco stosowanego paliwa na paliwo niskoemisyjne,
- programy i projekty unikania lub redukcji emisji gazów cieplarnianych w transporcie,
- wdrażanie projektów i programów wykorzystania OZE,
- odzysk i wykorzystanie metanu przez jego odzyskiwanie i przeznaczenie do produkcji energii elektrycznej i ciepła,
- budowę instalacji do sekwestracji gazów cieplarnianych oraz na działania intensyfikujące przyrost i zwiększenie zasobności drzewostanów,
- wspieranie działań zmierzających do ograniczenia krajowej emisji gazów cieplarnianych oraz adaptacji do zmian klimatycznych,
- prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie wykorzystania OZE oraz zaawansowanych i innowacyjnych technologii przyjaznych środowisku,
- działalność edukacyjną i szkoleniową wspomagającą wypełnianie krajowych zobowiązań związanych ze zmianami klimatu.

Szczególne znaczenie dla osiągnięcia głównego celu w unijnym pakiecie klimatyczno-energetycznym, jakim jest uzyskanie w 2020 r. o 20% zmniejszenia w stosunku do stanu z 1990 r. emisji gazów cieplarnianych, mają programy i projekty obejmujące wykorzystanie OZE. Katalog działań w ramach Krajowego systemu zielonych inwestycji (*ang. Green Investment Scheme - GIS*) zawiera w obszarze wykorzystania OZE (§2, punkt 5 rozporządzenia) następujące przedsięwzięcia inwestycyjno-modernizacyjne:

- a) budowa lub modernizacja elektrociepłowni lub ciepłowni opalanych biomasą,
- b) budowa lub przebudowa elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych lub przesyłowych w celu umożliwienia przyłączenia do tych sieci OZE,
- c) budowa lub przebudowa instalacji kolektorów słonecznych lub ogniw fotowoltaicznych w celu zwiększenia ich wydajności,
- d) dostosowanie napędów do spalania biopaliw,
- e) budowa instalacji do produkcji biokomponentów wykorzystywanych do wytwarzania biopaliw,
- f) budowa lub modernizacja elektrowni wodnych,
- g) budowa lub modernizacja elektrowni wiatrowych,
- h) produkcja biopaliw silnikowych lub promocja ich zastosowania w transporcie w celu minimalizacji emisji zanieczyszczeń,
- i) budowa lub modernizacja elektrociepłowni lub ciepłowni wykorzystujących energię geotermalną,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- j) budowa wysokosprawnych układów z wykorzystaniem zasobów wód geotermalnych do zastosowania w energetyce rozproszonej,
- k) upowszechnienie stosowania pomp ciepła i technologii efektywnego wykorzystania niskotemperaturowej energii geotermalnej,
- l) promocja zastosowania pomp ciepła i energii geotermalnej do ogrzewania obiektów.

Wskazanim obszarem działań w ramach Krajowego systemu zielonych inwestycji jest również prowadzenie prac badawczo – rozwojowych (§2, punkt 9 rozporządzenia) w zakresie wykorzystania lokalnych zasobów OZE do stosowania w instalacjach ogrzewania niskotemperaturowego oraz badania nad poprawą sprawności tych instalacji szczególnie w budynkach. Realizacja programów i projektów wskazanych w systemie GIS przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną i elektryczną w budynkach i tym samym zmniejszy obciążenie gospodarstw domowych kosztami zużytych nośników energii.

2.3.6. Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki w sprawie zakupu energii wytworzonej w instalacjach OZE

Zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. [2.3.15] wynikającymi z regulacji zawartych w ustawie zasadniczej Prawo energetyczne [2.3.29], przedsiębiorstwa energetyczne sprzedające energię odbiorcom końcowym są zobowiązane do osiągnięcia odpowiedniego i określonego na dany rok udziału ilościowego energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w OZE w stosunku do sumy energii wytworzonej, co wynika ze świadectw pochodzenia przedstawionych do umorzenia Prezesowi URE lub z uiszczonych przez przedsiębiorstwo opłaty zastępczej. Obowiązek ten uznaje się za spełniony jeżeli za dany rok udział ilościowy sumy energii elektrycznej wynikającej ze świadectw pochodzenia, które przedsiębiorstwo energetyczne przedstawiło do umorzenia (lub uiszcilo opłatę zastępczą) w stosunku do całkowitego wolumenu sprzedaży tej energii nie jest mniejszy od wielkości określonych w rozporządzeniu na lata 2008 – 2017.

Niezależnie od mocy źródła do energii wytwarzanej w OZE zalicza się:

- energię elektryczną lub ciepło wytworzone w elektrowni wodnej lub wiatrowej, z biomasy oraz biogazu, ze słonecznych ogniw fotowoltaicznych oraz kolektorów do produkcji ciepła, ze źródeł geotermalnych,
- część energii odzyskanej z termicznej utylizacji odpadów komunalnych.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Dla jednostek wytwórczych służących do wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła w których spalana jest biomasa z upraw energetycznych lub odpadów produkcji rolnej, z wyłączeniem odpadów i pozostałości z produkcji leśnej, określono w rozporządzeniu [2.3.15] wymagane w poszczególnych latach 2008-2017 udziały wagowe tej biomasy w łącznym jej zużyciu do wytwarzania energii. Udziały te zależą również od mocy elektrycznej zainstalowanej w źródle i czy źródło jest w układzie hybrydowym, gdzie do wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła wykorzystywane są nośniki energii z zasobów odnawialnych. Określono szczegółowe formuły i sposób obliczania ilości energii elektrycznej lub ciepła wytworzonych w OZE w jednostce wytwórczej spalającej biomasę lub biogaz (§6 ust. 1 rozporządzenia) oraz sformułowano procedurę rozliczeń ilości energii wytworzonej w tych źródłach (§6 ust. 2-4 oraz §7- §11 rozporządzenia).

Przy wytwarzaniu energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem zasobów OZE należy dotrzymać parametry techniczne i technologiczne, tak aby zapewnione były standardy jakościowe obsługi odbiorców oraz należy spełnić wymagania techniczne w zakresie przyłączenia do sieci urządzeń wytwórczych.

Rozporządzenie [2.3.15] reguluje ważną dla realizacji celów pakietu klimatyczno-energetycznego kwestię obowiązkowego zakupu energii elektrycznej lub ciepła wytworzonych w OZE. Sprzedawca z urzędu ma obowiązek zakupić całą oferowaną ilość energii elektrycznej lub ciepła wytworzonych w jednostkach wytwórczych wykorzystujących zasoby OZE i przyłączonych do sieci elektroenergetycznej lub sieci ciepłowniczej. Obowiązek zakupu ciepła wytworzonego w OZE i oferowanego do sprzedaży nie może ilościowo przewyższać zapotrzebowania odbiorców przedsiębiorstwa energetycznego proporcjonalnie do udziału tego źródła w całkowitej mocy zamówionej przez odbiorców. Przy wypełnianiu tego obowiązku uwzględnia się również koszt zakupu tak wytworzonego ciepła, aby nie spowodowało to wzrostu taryfowych cen i stawek opłat ponad wartość średniorocznego wskaźnika dla cen towarów i usług. Koszty uzasadnione wynikające z procedur uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw albo poniesienia opłaty zastępczej, uwzględnia się w kalkulacji taryf przedsiębiorstw energetycznych realizujących ten obowiązek. Za wytworzenie energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem zasobów OZE przedsiębiorstwo energetyczne otrzymuje świadectwa pochodzenia tej energii zwane „zielonymi certyfikatami”, które są zbywalne i podlegają obrotowi na giełdzie towarowej. Tym samym funkcjonujące na gruncie ustawy Prawo energetyczne wsparcie dla wytwarzania energii z OZE uzyskuje ma znamiona dwóch rodzajów gwarantowanych dochodów. Prowadzenie działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem zasobów OZE niezależnie od wielkości mocy źródła wymaga uzyskania koncesji w trybie art. 32 ust.1 ustawy Prawo energetyczne [2.3.29] lub wpisu do



rejestru Agencji Rynku Rolnego przy wytwarzaniu energii elektrycznej z biogazu lub wytwarzania samego biogazu rolniczego.

2.3.7. Systemy wsparcia wskazane w Krajowym Planie Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych

Ministerstwo Gospodarki opracowało projekt Krajowego Planu Działań (KPD) w zakresie energii ze źródeł odnawialnych [2.3.16] i przedstawiło go w dniu 21 maja 2010 r. do konsultacji społecznych i uzgodnień międzyresortowych. Państwa członkowskie Unii Europejskiej przyjmują KPD w zakresie energii ze źródeł odnawialnych i powiadamiają Komisję Europejską o tej realizacji do dnia 30 czerwca 2010 r. Ten obowiązek wynika z zapisów zawartych w art. 4 ust.1 i ust.2 Dyrektywy OZE [2.3.28]. Założenia do opracowania KPD są zgodne ze strategiami „*Polityki energetycznej Polski do roku 2030*” [2.3.28] przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. W roku 2010 krajowa polityka dotycząca OZE będzie skoncentrowana na wdrożeniu postanowień Dyrektywy OZE w tym w szczególności na przygotowaniu i uchwaleniu niezbędnych aktów normatywnych. Osiągnięcia postawione w Dyrektywie OZE celu 15% udziału energii odnawialnej w strukturze energii finalnej brutto w 2020 r., będą miały postępy poczynione w energetyce wiatrowej, produkcji biogazu i biomasy stałej oraz w biopaliwach transportowych. Te cztery obszary w 2020 roku stanowić będą łącznie ok. 94% zużycia energii ze wszystkich źródeł odnawialnych. Projekt KPD przedstawia główne strategie w zakresie polityki krajowej odnoszące się do promocji i mechanizmów wsparcia dla wdrażania systemów energetycznych opartych na instalacjach zasilanych z zasobów OZE.

Aktualne zasady wsparcia dla wytwarzania energii elektrycznej przez koncesjonowane przedsiębiorstwa energetyczne wynikają z zapisów zawartych w ustawie Prawo energetyczne i rozporządzeń wykonawczych do tej ustawy i obejmują m.in.:

- obowiązek zakupu energii produkowanej z OZE nałożony na sprzedawców energii elektrycznej,
- obowiązek priorytetowego udostępniania sieci dla energii z OZE, nałożony na operatorów sieci elektroenergetycznych,
- obniżenie o połowę opłaty za przyłączenie do sieci elektroenergetycznej, ustalonej na podstawie rzeczywistych kosztów poniesionych na realizację przyłączenia dla



OZE o mocy elektrycznej zainstalowanej nie wyższej niż 5 MW oraz jednostek kogeneracji o mocy elektrycznej zainstalowanej do 1 MW,

- specjalne zasady bilansowania dla farm wiatrowych; w odróżnieniu od pozostałych uczestników bilansowania handlowego (wytwórców i odbiorców końcowych) farmy wiatrowe mogą zgłaszać do operatora systemu przesyłowego programy produkcji swojej energii na godzinę przed godziną rozpoczęcia produkcji w przeciwieństwie do pozostałych uczestników obowiązuje dwugodzinny okres wyprzedzenia dla energii produkowanej lub pobieranej z sieci,
- dodatkowe wsparcie dla małych OZE (poniżej 5 MW) wytwarzających energię elektryczną (np. zwolnienie z opłaty skarbowej za wydanie koncesji oraz świadectw pochodzenia),
- zwolnienia energii wyprodukowanej w źródłach odnawialnych z podatku akcyzowego, który obecnie wynosi 20 PLN za 1MWh (na podstawie art. 30 ust.1 ustawy o podatku akcyzowym z dnia 6 grudnia 2008 r.).

Jednocześnie istnieją krajowe mechanizmy wsparcia finansowego dla inwestycji w OZE realizowane w formie dotacji lub udzielania niskoprocentowych kredytów i pożyczek inwestycyjnych:

- ze środków publicznych, w tym unijnych w ramach finansowania Programu Operacyjnego *Infrastruktura i Środowisko*,
- ze środków regionalnych, w tym pochodzących z budżetu Unii Europejskiej,
- ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W ramach środków służących osiągnięciu krajowego celu pakietu klimatyczno-energetycznego dokonano przeglądu wszystkich polityk w zakresie promocji wykorzystania energii z zasobów odnawialnych. W projekcie KPD przedstawiono szczegółowe środki służące wypełnieniu krajowych zobowiązań w obszarze elektroenergetyki, ciepłownictwa i chłodnictwa, transportu. Ponadto planowane jest wykorzystanie transferów statystycznych między państwami członkowskimi UE z tytułu nadwyżek produkcji energii ze źródeł odnawialnych w odniesieniu do orientacyjnego kursu założonego celu oraz planowane udziały we wspólnych projektach z innymi państwami członkowskimi lub krajami trzecimi. Szacowaną nadwyżkę produkcji energii z OZE w Polsce, w odniesieniu do orientacyjnego kursu, którą można transferować do innych państw członkowskich w latach 2011-2020 stanowią wg [2.3.16] kwoty podane w tabeli 2.3.1:

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Tabela 2.3.1 Szacowana nadwyżka produkcji energii z OZE w Polsce w latach 2011-2020

Wyszczególnienie	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Przewidywane zużycie energii ze źródeł odnawialnych [ktoe]	5 932,6	6 332,3	6 705,9	7 080,2	7 501,2	8 123,3	8 723,0	9 361,9	10 023,8	10 713,2
Minimalny kurs dotyczący OZE [%]	8,8%	8,8%	9,5%	9,5%	10,7%	10,7%	12,3%	12,3%	12,3%	15,0%
Minimalny kurs dotyczący OZE [ktoe]	5 417,9	5 464,6	6 002,0	6 052,8	6 852,2	6 964,0	8 106,6	8 234,8	8 363,0	10 380,5
Szacowana nadwyżka w Action Planie (model 2) [ktoe]	514,7	867,7	703,9	1027,4	649,1	1159,2	616,4	1127,1	1660,7	332,7

W dokumencie KPD zawarto szacunkowe oceny dla przewidywanego wkładu każdej z technologii wykorzystania krajowych zasobów OZE w elektroenergetyce, ciepłownictwie i chłodnictwie oraz w transporcie w latach 2010-2020 dla realizacji dyrektywnego celu na 2020 r. Ocenie szacunkowej poddano również planowany wkład środków finansowego wsparcia w okresie 2010-2020 służących wykorzystaniu OZE do pokrycia krajowego zapotrzebowania na energię i paliwa. W odrębnych scenariuszach przedstawiono prognozy rozwoju systemów pozyskania energii z OZE w zakresie energii słonecznej (ciepłownictwo i chłodnictwo oraz fotowoltaika), energii geotermalnej, energii wiatrowej, biomasy i biogazu. Szczególne środki dla osiągnięcia krajowych celów w zakresie wzrostu wytwarzania energii z OZE przewidziano w KPD dla potrzeb budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Scharakteryzowano aktualnie stosowane mechanizmy wsparcia finansowego ze środków regionalnych i lokalnych przeznaczonych dla inwestycji w instalacje OZE stosowane w budownictwie. W wyniku tych stymulacji pomocowych prognozowany wzrost wykorzystania energii z OZE w budynkach do 2020 r. przedstawiono w poniższym zestawieniu [2.3.16]:

- a) budynki mieszkalne: 11% (2010 r.), 14% (2015 r.), 16% (2020 r.)
- b) budynki publiczne: 10% (2010 r.), 13% (2015 r.), 15% (2020 r.)
- c) budynki handlowe i przemysłowe: 9% (2010 r.), 12% (2015 r.), 14% (2020 r.)

Stąd przewiduje się, że struktura ogółem w budownictwie w zakresie udziału OZE w pokryciu potrzeb energetycznych wyniesie odpowiednio: 10% (2010 r.), 13% (2015 r.), 15% (2020 r.).

W osiągnięciu tego planowanego stanu wiodące znaczenie będą mieć instalacje oparte na OZE w budownictwie mieszkalnym [2.3.16]. Energia ta pochodzić będzie w przeważającym stopniu z biomasy oraz z ogniw fotowoltaicznych i kolektorów



słonecznych zamontowanych w domach prywatnych. Energia geotermalna znajdzie z kolei najszersze zastosowanie w budynkach użyteczności publicznych. Trudno przewidzieć trendy wobec właścicieli lub zarządców nieruchomości handlowych i przemysłowych, wdrażanie systemów energetycznych opartych na OZE w tych budynkach będzie zależne od przyszłościowej analizy opłacalności, stąd w projekcie KPD relatywnie niższe prognozy udziału energii z OZE dla obiektów tego rodzaju. Prognozuje się, że energia z zasobów OZE dostarczana do sieci przesyłowej elektroenergetycznych (w szczególności dotyczy to energii elektrycznej wytworzonej ze współspalania z biomasą i z elektrowni wiatrowych) będzie miała taki sam udział we wszystkich typach budynków. Zapisy w projekcie KPD podkreślają brak regulacji w krajowym prawodawstwie w zakresie minimalnego poziomu wykorzystania OZE w projektowaniu budynków lub przy ich modernizacji. Należy sprawić aby budynki w których prowadzi się działalność publiczną stały się wzorcowymi obiektami o znacznym udziale lokalnych zasobów OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na energię użytkową, co implikuje wzrostem bezpieczeństwa energetycznego i zwiększa poszanowanie dla paliw pierwotnych nieodnawialnych. Dla tych wzorcowych działań projekt KPD przewiduje na poziomie krajowym, regionalnym lub lokalnym wdrażanie programów racjonalnego gospodarowania energią w obrębie budynku poprzez:

- likwidację marnotrawstwa użytkowania energii,
- podniesienie poziomu wiedzy administratorów i zarządców nieruchomości,
- podniesienie świadomości osób użytkujących instalacje energetyczne w budynku,
- monitoring poziomu zużycia energii cieplnej,
- obligatoryjne sporządzanie świadectwa charakterystyki energetycznej dla budynku,
- weryfikację mocy zamówionej dla budynku (sporządzanie audytu energetycznego dla stanu istniejącego),
- audytingową ocenę możliwości skorzystania ze wsparcia finansowego wskazanego w ustawie o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych dla realizacji inwestycji poprawiających jakość energetyczną budynku,
- ocenę budynków poprzez porównanie ich wskaźników i parametrów zużycia energii, w tym energii z zasobów OZE.

Formą wdrażania racjonalnych energetycznie zachowań u odbiorców energii finalnej jest pobudzanie świadomości do korzystania z OZE oraz zmiana ich przyzwyczajeń w użytkowaniu energii.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Przewidziane w projekcie KPD programy i mechanizmy wsparcia umożliwią zbliżenie istniejących zasobów budownictwa do standardów obiektów niskoenergetycznych a docelowo budynków pasywnych i zeroenergetycznych. Wskazania zawarte w projekcie KPD a odnoszące się do wzorcowej roli jaką mają pełnić budynki użytkowane przez jednostki sektora publicznego w promocji energooszczędnych technologii i wykorzystania zasobów OZE, wynikają z zadań stawianych tym obiektom z tytułu wdrażania ustawy o efektywności energetycznej. W ramach przewidywanych obowiązkowych działań dla poprawy efektywności energetycznej w budynkach tego sektora, wdrażanie instalacji OZE pozwoli uzyskać oszczędności w zużyciu energii paliw konwencjonalnych i wpłynie na poziom emisji gazów cieplarnianych, z możliwym do osiągnięcia efektem synergii w poprawie stanu środowiska naturalnego.

Wskazania zawarte w projekcie KPD dla uzyskania krajowego celu, w postaci 15% udziału OZE w strukturze ogólnego zużycia energii końcowej brutto w 2020 r., wymagają włączenia krajowych mechanizmów wsparcia finansowego i organizacyjnego dla inwestycji wdrażających OZE oraz szerokiego promowania racjonalnych energetycznie zachowań u użytkowników energii. Takie działania będą bezpośrednio wpływać na poprawę stanu środowiska naturalnego i przyczynią się do zrównoważenia zmian klimatycznych.

2.3.8. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007 – 2013 dla wsparcia modernizacji gospodarstw rolnych w zakresie OZE

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) opracowany na lata 2007-2013 ma służyć częściowemu wsparciu produkcji energii elektrycznej z OZE na poziomie lokalnym [2.3.1]. Zgodnie z przebiegiem linii demarkacyjnej pomiędzy programami operacyjnymi, w ramach PROW wspierane są projekty dotyczące jedynie wytwarzania lub dystrybucji energii ze źródeł odnawialnych w miejscowościach należących do gminy wiejskiej, albo w miejscowościach należących do gminy miejsko-wiejskiej, z wyjątkiem miast liczących powyżej 5 tys. mieszkańców, albo w miejscowościach gminy miejskiej o liczbie mieszkańców mniejszej niż 5 tys. W ramach tego programu wsparciu podlega produkcja roślin energetycznych i urządzenia służące wytwarzaniu energii odnawialnej. W ramach osi priorytetów I i III będą realizowane działania w obszarze: *Modernizacja gospodarstw rolnych, Zwiększanie wartości dodanej podstawowej produkcji rolnej i leśnej, Różnicowanie*

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



w kierunku działalności nierolniczej, Tworzenie i rozwój mikroprzedsiębiorstw, Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej.

W odniesieniu do budynków gospodarstw rolnych lub wiejskich dotacje dla wdrażania OZE kierowane są na działanie - *Modernizacja gospodarstw rolnych*. Celem działania jest wsparcie finansowe i organizacyjne przy modernizacji gospodarstw rolnych dla zwiększenia ich efektywności poprzez lepsze wykorzystanie czynników produkcji, w tym wprowadzenie nowych technologii produkcji, poprawę jakości produkcji, różnicowanie działalności rolniczej, a także zharmonizowanie warunków produkcji rolnej z wymogami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego, higieny produkcji oraz warunków utrzymania zwierząt. Pomoc udzielana w ramach tego działania może dotyczyć inwestycji związanych z podjęciem lub modernizacją produkcji produktów rolnych żywnościowych i nieżywnościowych, szczególnie produktów przeznaczonych na cele energetyczne. Wsparcie może być przyznane m.in. na zakup maszyn i urządzeń służących do uprawy, zbioru, magazynowania, przygotowania do sprzedaży produktów rolnych, wykorzystywanych następnie jako surowiec energetyczny lub substrat do produkcji materiałów energetycznych, w tym biopaliw. W zakres przedsięwzięć wspieranych z funduszy PROW mogą wchodzić inwestycje w urządzenia służące pozyskiwaniu energii z zasobów OZE i jej wykorzystaniu na potrzeby produkcji rolnej w danym gospodarstwie. Refundacja kosztów kwalifikowanych w ramach mechanizmu wsparcia PROW następuje po zrealizowaniu całego przedsięwzięcia. Zakończenie projektu i złożenie wniosku o płatność końcową powinno nastąpić w terminie 24 miesięcy od dnia zawarcia umowy (dla przedsięwzięć realizowanych w jednym etapie) lub w przeciągu 36 miesięcy (w przypadku projektów realizowanych w dwóch etapach), jednak nie później niż do 30 czerwca 2015 r.

Beneficjentem wsparcia z tego programu może być osoba fizyczna, osoba prawna lub spółka prowadząca działalność rolniczą w zakresie produkcji roślinnej lub zwierzęcej. Szczegółowe warunki przyznawania pomocy w ramach działania *Modernizacja gospodarstw rolnych* reguluje rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 17 października 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania oraz wypłaty pomocy finansowej dla działania „Modernizacja gospodarstw rolnych” w ramach PROW na lata 2007–2013 z późniejszymi zmianami. Instytucją Zarządzającą funduszami wsparcia jest Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Wnioski Beneficjentów o wsparcie przyjmuje Instytucja Wdrażająca, którą jest Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. Wskazanie projektów do wsparcia dokonywane jest w oparciu o tryb konkursowy z oceną projektów na podstawie ogłoszonych warunków naboru i kryteriów wyboru projektów. Całkowity budżet PROW wynosi 4,45 mld euro, w tym wydatki publiczne zaplanowano na kwotę

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



1,8 mld euro. Maksymalna intensywność pomocy finansowej zależy od typu Beneficjenta i lokalizacji projektu i wynosi:

- 40% kosztów inwestycji kwalifikującej się do objęcia pomocą,
- 50% kosztów inwestycji kwalifikującej się do objęcia pomocą, realizowanej przez osobę fizyczną, która w dniu złożenia wniosku o pomoc nie ukończyła 40 roku życia,
- 50% kosztów inwestycji kwalifikującej się do objęcia pomocą, realizowanej na obszarach górskich, innych obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania, obszarach rolnych objętych siecią NATURA 2000 lub obszarach, na których obowiązują ograniczenia w związku z wdrażaniem ramowej dyrektywy wodnej,
- 60% kosztów inwestycji kwalifikującej się do objęcia pomocą, realizowanej przez osobę fizyczną, która w dniu złożenia wniosku o pomoc nie ukończyła 40 roku życia, na obszarach górskich, innych obszarach o niekorzystnych warunkach gospodarowania, obszarach rolnych objętych siecią NATURA 2000 lub obszarach, na których obowiązują ograniczenia w związku z wdrażaniem ramowej dyrektywy wodnej,
- 75% kosztów inwestycji kwalifikującej się do objęcia pomocą, realizowanej w związku z wprowadzeniem w życie dyrektywy azotanowej.

Minimalna wartość projektu w zakresie kosztów kwalifikowanych do wsparcia wynosi 20 000 zł, natomiast maksymalna wysokość pomocy udzielonej jednemu Beneficjentowi i na jedno gospodarstwo rolne nie może przekroczyć kwoty 300 000 zł.

2.3.9. Ekologiczne kredyty hipoteczne Banku Ochrony Środowiska na budowę lub modernizację budynków wyposażonych w instalacje zasilane z OZE

Bank Ochrony Środowiska wprowadził do oferty „ekologiczny kredyt hipoteczny” udzielany kredytobiorcą na preferencyjnych warunkach [2.3.24]. Przedmiotem kredytowania może być budowa, dokończenie budowy, wykończenie, remont, modernizacja lub rozbudowa budynku w którym zostaną zastosowane instalacje energetyczne o dużej efektywności

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



lub instalacje wykorzystujące energię z zasobów OZE. Ekologiczny kredyt hipoteczny udzielany przez Bank Ochrony Środowiska [2.3.25] jest formą wsparcia dla wdrażania technologii i instalacji zaopatrzenia budynków w sposób efektywny energetycznie i z udziałem OZE do pokrywania jego potrzeb na nośniki energii.

Beneficjentem w tym mechanizmie wsparcia może być ten inwestor, który planuje zainwestować w systemy zasilane z OZE, czyli kolektory słoneczne, pompy ciepła, ogniwa fotowoltaiczne albo instalację odzysku ciepła z powietrza wentylacyjnego przy wykorzystaniu rekuperatorów krzyżowych. Ekologiczny kredyt hipoteczny można uzyskać również na nieruchomości posiadająca status budynku niskoenergetycznego lub pasywnego tj. budynku, dla którego wielkość energii finalnej niezbędnej do zaspokojenia potrzeb, grzewczych jest nie większa niż odpowiednio: 70 kWh/m² rok i 15 kWh/m² rok. Udzielony przez Bank Ochrony Środowiska kredyt inwestor może wykorzystać na spłatę kredytu mieszkaniowego w innym banku lub instytucji kredytującej, jeżeli finansowana nieruchomość będzie spełniać ekologiczne wymagania. Oprocentowanie tego preferencyjnego kredytu hipotecznego jest zgodne z bankową tabelą oprocentowania dla ekologicznego kredytu hipotecznego, natomiast marża została obniżona do 1 %. W ramach warunków preferencyjnych dla inwestycji poprawiających efektywność energetyczną budynków Bank Ochrony Środowiska stosuje atrakcyjne warunki spłaty zobowiązania, m.in. trzyletnie wakacje kredytowe, możliwość sfinansowania do 100 proc. wartości nieruchomości i rozłożenie spłaty na okres do 50 lat.

Oprócz ekologicznego kredytu hipotecznego Bank Ochrony Środowiska wraz z niemieckim bankiem rządowym KfW, uruchomił dla wsparcia tego typu inwestycji specjalną linię "*Kredyt z Klimatem*", której pula środków wynosi 30 mln euro [2.3.26]. Pozyskane środki można wykorzystać na sfinansowanie inwestycji związanych z ochroną klimatu, w tym przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii w budynku lub wykorzystujących zasoby OZE do pokrycia potrzeb grzewczych budynku w postaci:

- termomodernizacji budynków mieszkalnych lub obiektów usługowych i przemysłowych,
- montażu nowoczesnych systemów grzewczych z zastosowaniem instalacji kolektorów słonecznych lub pomp ciepła w istniejących budynkach,
- modernizacji i wymiany kotłów wodnych lub parowych dla celów grzewczych lub przygotowania ciepłej wody użytkowej,

Po środki z linii "*Kredyt z Klimatem*" mogą występować osoby fizyczne, przedsiębiorstwa, samorządy, spółki komunalne, a także spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe oraz towarzystwa budownictwa społecznego. Kredyt można uzyskać na okres



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

do 10 lat i do 85% wartości inwestycji, przy maksymalnej jego kwocie 1 mln euro lub jej równowartości w złotych.

Linia kredytowa dla inwestycji ochrony klimatu jest wynikiem wspólnych działań Bank Ochrony Środowiska i niemieckiego banku KfW w ramach Mechanizmu Wspólnych Wdrożeń (*JI - Joint Implementation*), w ramach globalnej redukcji emisji CO₂. Szacuje się, że dzięki tym środkom preferencyjnego finansowania efektywnych technologii grzewczych w budynkach i wykorzystania OZE do pokrywania ich potrzeb energetycznych w ciągu najbliższych 10 lat uzyska się redukcję emisji CO₂ o 1,5 mln Mg.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.4. Badanie i ocena działalności organizacji oraz stowarzyszeń w zakresie promowania OZE w budownictwie

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W okresie ostatnich lat nastąpiła w Polsce wyraźna intensyfikacja działań promujących efektywność energetyczną i stosowanie odnawialnych źródeł energii w budownictwie i gospodarce energetycznej.

Dzięki działaniom odpowiednich władz rządowych i publicznych oraz działalności szeregu organizacji pozarządowych poprawiła się również znacznie świadomość odbiorców końcowych użytkujących energię.

Na terenie Polski działa szereg organizacji rządowych i pozarządowych rekomendujących wykorzystanie zasobów OZE w zakresie :

- stosowania energii odnawialnej oraz wdrażania zasady zrównoważonego rozwoju :
 1. Narodowa Agencja Poszanowania Energii (NAPE),
 2. Krajowa Agencja Poszanowania Energii (KAPE),
 3. Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej (PIGEO),
 4. Stowarzyszenie Energetyki Odnawialnej (SEO),
 5. Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BRECIEO),
 6. Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGPC),
 7. Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE),
 8. Instytut na rzecz Ekorozwoju (InE),
 9. Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowisk (IGEOS),
 10. Polskie Towarzystwo Certyfikacji Energii (PTCE),
 11. Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej (FNEZ),
 12. Ogólnokrajowe Stowarzyszenie „Poszanowanie Energii i Środowiska” (SAPE POLSKA),
 13. Polska Rada Koordynacyjna OZE
 14. Fundacja na rzecz Zrównoważonego Rozwoju,
 15. Fundacja Na Rzecz Rozwoju Ekoenergetyki "ZIELONY FENIKS"
- wykorzystanie energetyki słonecznej:
 16. Polskie Towarzystwo Energetyki Słonecznej (PTES ISES)
- wykorzystanie energetyki wiatrowej:
 17. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW)
 18. Polskie Towarzystwo Energetyki Wiatrowej (PTEW)
- wykorzystanie biopaliw:
 19. Polskie Towarzystwo Biomasy (POLBIOM),
 20. Polska Izba Biomasy,
 21. Krajowa Izba Biopaliw (KIB)
 22. Polska Platforma Technologiczna Biopaliw i Biokomponentów (PTBIB)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- wykorzystanie energetyki wodnej:
 - 23. Towarzystwo Elektrowni Wodnych (TEW),
 - 24. Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych (TRMEW)
- wykorzystanie energii geotermalnej:
 - 25. Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne
 - 26. Polska Geotermalna Asocjacja (PGA)

2.4.1. Narodowa Agencja Poszanowania Energii (NAPE)

W celu upowszechniania na polskim rynku efektywnego i racjonalnego użytkowania energii głównie w sektorze budownictwa oraz zasad zrównoważonego rozwoju w roku 1994 została założona Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A. [2.4.1]

Agencja łączy działalność konsultingową w sektorze budownictwa, prace badawczo-rozwojowe oraz usługi w sektorze energetycznym.

Zasadniczym celem działań Agencji jest minimalizacja negatywnego oddziaływania gospodarki na środowisko naturalne w skali lokalnej i globalnej.

NAPE S.A. realizuje założone cele przez wykonywanie ekspertyz, analiz i doradztwo w sektorze budownictwa dla administracji centralnej oraz lokalnej, przedsiębiorstw, zarządców budynków. W analizach dotyczących sektora budownictwa szczególnie uwzględniana jest problematyka paliw ekologicznych i odnawialnych źródeł energii. NAPE S.A. przygotowuje i realizuje jak również opiniuje szereg projektów w ramach programów międzynarodowych i krajowych. Przygotowuje i opracowuje projekty mechanizmów finansowych dla inwestycji w dziedzinie efektywności energetycznej i odnawialnych źródeł energii. W ramach działalności NAPE S.A opracowuje i wydaje poradniki i materiały promocyjno-szkoleniowe jak również organizuje konferencje, seminaria i szkolenia zarówno krajowe i zagraniczne.

Zespół pracowników NAPE S.A. jak i współpracujących instytucji, posiada wieloletnie doświadczenie w zakresie wdrażania odnawialnych źródeł energii, współpracy międzynarodowej w zakresie nowoczesnych technik energetycznych i zrównoważonego rozwoju oraz uczestnictwa w programach Komisji Europejskiej.

Od początku istnienia NAPE S.A. współpracuje z licznymi organizacjami międzynarodowymi (światowymi i europejskimi) realizując wiele projektów między innymi w ramach takich międzynarodowych programów jak:



- PHARE,
- USAID,
- Alliance to Save Energy,
- SAVE II,
- SYNERGY,
- Ecolinks,
- Green Building Challenge (GBC),
- 5, 6 i 7 Program Ramowy,
- Obecnie IEE Intelligent Energy Europe
- Dom Przyjazny (SEE).

NAPE S.A. zrealizowała wiele wiodących opracowań z tematyki jakości energetycznej budynków, energii odnawialnej i niekonwencjonalnej, promocji efektywności energetycznej i finansowania przedsięwzięć. W zakresie tematyki energii odnawialnej były to dwa projekty:

Best Result – p.t. Promocja technologii i systemów energetycznych dla budownictwa opartych o paliwa odnawialne. Był realizowany w ramach programu „Intelligent Energy Europe” w okresie od 1.07.2006 do 31.12.2008 r. Celem projektu było stworzenie szerokiego systemu szkoleń, obejmującego różne techniki nauczania, przeznaczonego dla różnych grup odbiorców potencjalnie zainteresowanych wdrażaniem technologii paliw odnawialnych w sektorze budownictwa;

Ground Reach - p.t. „Osiągnięcie celów protokołu z Kioto poprzez powszechne stosowanie gruntowych pomp ciepła w budownictwie”. Realizowany był od 1.01.2006 do 31.12.2008 r.

Celem projektu było określenie wpływu szerokiego stosowania gruntowych pomp ciepła na osiągnięcie celów protokołu z Kioto. promocja zasady działania i zalet gruntowych pomp ciepła i ocena przydatności gruntowych pomp ciepła we wdrażaniu dyrektywy o charakterystyce energetycznej budynków.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W zakresie tematyki efektywności energetycznej zrealizowano między innymi projekt:

DATAMINE - p.t. „Ocena wskaźników energetycznych wykorzystywanych przy certyfikacji energetycznej budynków” realizowany od 1.01.2006 r. do 31.12.2008 r. Ideą projektu było wykorzystanie wdrażanej Dyrektywy EBPD i wystawianych świadectw charakterystyki energetycznej jako źródła danych zawierające podstawowe informacje o budynkach co jest podstawą podejmowanie działań legislacyjnych wspierających jej oddziaływanie na rynek budowlany. Celem projektu było stworzenie bazy dla wdrożenia spójnego systemu monitorowania sektora budownictwa na wszystkich szczeblach administracji (regionalnym, krajowym, Europejskim).

Aktualnie realizowane są między innymi projekty:

Build Health - będący promocją zintegrowanego projektowania modernizacji budynków szpitalnych ukierunkowanego na maksymalizację wykorzystania energii pierwotnej i odnawialnej.

TABULA - celem projektu TABULA realizowanego z środków Unii Europejskiej w ramach programu Intelligent Energy Europe jest stworzenie spójnej typologii budynków mieszkalnych we wszystkich krajach uczestniczących w projekcie.

2.4.2. Krajowa Agencja Poszanowania Energii (KAPE)

Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. [2.4.2] jest rządową agencją realizującą politykę społeczno-ekonomiczną państwa na rynku usług energetycznych. Została powołana w wyniku uchwały Sejmu RP oraz decyzji Rządu RP.

Celem wiodącym Agencji jest przygotowanie zasad zrównoważonej polityki energetycznej i ich realizację zgodnie ze standardami europejskimi we współpracy z podmiotami krajowymi i zagranicznymi. W zakres działalności wchodzi zamierzenia racjonalizacji gospodarki energetycznej przy zachowaniu zasad ochrony środowiska oraz inicjowanie przedsięwzięć proekologicznych związanych z wytwarzaniem, przesyłaniem i użyciem energii.

KAPE S.A. prowadzi działalność doradczą, ekspercką i szkoleniową w wielu obszarach sektora energetycznego. W ramach zrównoważonego budownictwa tematyka analiz i ekspertyz obejmuje termomodernizację budynków, węzłów cieplnych, i systemów ciepłowniczych jak również systemów monitorowania i zarządzania energią w budynkach.



W zakresie zagadnień zrównoważonej polityki energetycznej działania KAPE S.A. dotyczą ochrony środowiska naturalnego związanej z procesami energetycznymi i ich wpływem na to środowisko oraz wprowadzaniem najlepszych innowacyjnych technologii energooszczędnych. Agencja promuje odnawialne źródła energii, wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła w układach rozproszonych głównie w skojarzeniu oraz energooszczędny transport. Przez kampanie promocyjne podnosi świadomość społeczną na temat zrównoważonej polityki energetycznej, wspiera politykę samorządową w zakresie zrównoważonego rozwoju i planowania energetycznego oraz wspomaga mechanizmy finansowania małych inwestycji energetycznych z zakresu energooszczędności i odnawialnych źródeł energii.

Na krajowym rynku KAPE S.A. przygotowywała i koordynowała dla Ministerstwa Gospodarki działania związane z efektywnością energetyczną w ramach Narodowego Planu Przygotowania do Członkostwa (NPPC) oraz uczestniczyła w pracach legislacyjnych przygotowujących i modyfikujących akty prawne wdrażające *acquis communautaire* (wspólnotowy dorobek prawny) w zakresie efektywności energetycznej. KAPE S.A. brała czynny udział w przygotowaniu "Założeń Polityki Energetycznej Polski do 2020 roku" (rozdział dotyczący racjonalnego gospodarowania paliwami i energią) oraz w procesie przygotowawczym do ratyfikacji Traktatu Karty Energetycznej. Agencja opracowała i wdrożyła z sukcesem system szkoleń audytorów energetycznych w budownictwie.

W ramach działalności międzynarodowej KAPE S.A. bierze udział w następujących programach Unii Europejskiej:

- SAVE oraz ALTENER jako podmiot zarządzający w Polsce i wykonawca projektów międzynarodowych,
- BALTIC CHAIN - programie współpracy krajów bałtyckich wspierających małe i średnie projekty inwestycyjne w zakresie energetyki,
- Baltic Sea Region Energy Co-operation (BASREC)- platformie współpracy w dziedzinie wykorzystania energii w państwach nadbałtyckich jako współprzewodniczący Grupy Roboczej Efektywności Energetycznej
- Inteligentna Energia dla Europy (SAVE/ALTENER/STEER/COOPENER)

Współpartnerami Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A. są organy rządowe (Ministerstwo Gospodarki, Ministerstwo Środowiska, Ministerstwo Infrastruktury, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji, Urząd Komitetu Integracji Europejskiej),

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



komisje parlamentarne oraz organy i instytucje samorządowe jak również przedsiębiorstwa sektora energetycznego, uczelnie i jednostki badawczo- rozwojowe.

2.4.3. Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej (PIGEO)

PIGEO jest organizacją samorządu gospodarczego i została powołana do działania 12 października 2004 r. [2.4.3]. Integruje podmioty gospodarcze, instytucje i osoby działające na rynku energii odnawialnych źródeł energii w Polsce. Głównym zamierzeniem Izby jest oddziaływanie na tworzenie i realizację prawa dotyczącego rynku energii odnawialnej. Dodatkowo za cele swojej działalności Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej uznała:

- zwiększenie i ułatwienie dostępu inwestorów do źródeł finansowania przedsięwzięć OZE z funduszy strukturalnych UE i krajowych funduszy celowych;
- szerzenie wiedzy wśród członków izby oraz władz samorządowych, na temat potrzeb i możliwości inwestycyjnych, sposobu prowadzenia inwestycji oraz korzyści płynących z OZE;
- promowanie stosowania energetyki odnawialnej wśród opinii społecznej oraz władz państwowych i samorządowych i promocje polskiego przemysłu OZE na rynku krajowym i zagranicznym;
- wpływanie na koordynację i spójność polityk sektorowych (gospodarka, energetyka, rolnictwo i rozwój wsi, ochrona środowiska) w zakresie tworzenia rynku OZE.

2.4.4. Stowarzyszenie Energetyki Odnawialnej (SEO)

Stowarzyszenie Energii Odnawialnej pod nazwą „Energia –Media _Rozwój” powstało 12 lutego 2001 r. Zmiana nazwy na Stowarzyszenie Energii Odnawialnej nastąpiła w 2002 r. Stowarzyszenie działa na rzecz wspierania inicjatyw popularyzujących i promujących źródła odnawialne energii [2.4.4]. Zasadniczymi celami Stowarzyszenia jest:

- usuwanie wszelkich barier stojących na drodze pełnego rozwoju gospodarczego kraju, ekologii i ochrony środowiska naturalnego, ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki wodnej i źródeł odnawialnych,
- działanie gospodarcze i prawne związane z odnawialnymi źródłami energii,



- opiniowanie działań prawnych i gospodarczych związanych z ochroną środowiska oraz oddziaływanie na opinię publiczną w zakresie działań proekologicznych
- promowanie rozwoju przedsiębiorstw produkujących energię ze źródeł odnawialnych: biomasy, siły wiatru, energii wody, słońca i gazu,
- szerzenie i propagowanie informacji o źródłach odnawialnych energii

2.4.5. Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO) jako jeden z pierwszych prywatnych instytutów naukowych został założony w 2001 r.[2.4.5] Łączy prace badawczo- rozwojowe z wdrożeniami i działalnością konsultingową.

Działa na rynku energetyki odnawialnej tworząc programy strategiczne jej rozwoju, programy wykonawcze w zakresie zielonej energii elektrycznej, podstawy do opracowania ustaw rządowych w zakresie odnawialnych zasobów energii i promocji odnawialnych źródeł energii. Opracowania Instytutu Energii Odnawialnej stanowią podstawę polityki energetycznej i prawa energetycznego w zakresie odnawialnych źródeł energii (OZE).

Jednym z głównych zadań Instytutu jest promocja zrównoważonej środowiskowo gospodarki lokalnej i generacji rozproszonej oraz rozwój i wprowadzanie na rynek technologii energetyki odnawialnej.

Celem działalności jest wsparcie dla realizacji zoptymalizowanych ekonomicznie inwestycji w zakresie wykorzystania energii wiatru, promieniowania słonecznego, produkcji i wykorzystania biogazu oraz biopaliw. W zakresie swoich działań promuje i wprowadza na rynek energetyczny innowacyjne produkty, rozwiązania techniczne, oprogramowania, raporty statystyczne i rynkowe jak również usługi a zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Odbiorcami produktów i usług Instytutu są małe i średnie przedsiębiorstwa, samorządy terytorialne oraz inwestorzy korporacyjni (np. due-diligence) i niezależni producenci energii z odnawialnych zasobów energetycznych (np. studia wykonalności).

W badaniach rozwoju energetyki odnawianej w powiązaniu z gospodarką i ekologią w długim horyzoncie czasowym i działaniach o charakterze niezależnego think-tank, Instytut wykonuje prace dla Rządu RP, ekspertyzy dla Ministerstwa Gospodarki i Ministerstwa Środowiska, Sejmu i Komisji Europejskiej. Instytut jest organizatorem i współorganizatorem cyklicznych konferencji z zakresu energetyki odnawialnej.



2.4.6. Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC)

Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (Polish Green Building Council) jest organizacją pozarządową [2.4.6]. Zostało założone w 2006 r., a rejestrację w Krajowym Rejestrze Sądowym uzyskało w 2008 r.

Celem statutowym PLGBC jest promowanie projektowania i realizacji budownictwa ekologicznego oraz użytkowania zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju w całej Polsce. Założonym zadaniem jest wywarcie pozytywnego wpływu na sektor budownictwa w Polsce poprzez promowanie i wdrażanie zasady potrójnej odpowiedzialności: środowiskowej, społecznej i ekonomicznej.

Podjęte przez Stowarzyszenie działania to upowszechnianie najnowszych informacji, aktywne uczestnictwo w różnego rodzaju wydarzeniach branżowych (konferencjach, targach i sympozjach), wdrożenie systemu wielokryterialnej oceny zielonych budynków i edukacja przedsiębiorców. Do głównych zadań PLGBC należy również ekologiczna ocena i klasyfikacja budynków oraz akredytacja osób do tego uprawnionych. Priorytetem Stowarzyszenia jest uporządkowanie kwestii certyfikacji budynków w Polsce. Stowarzyszenie uzyskało status "formującego się stowarzyszenia" Światowego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego (WGBC).

2.4.7. Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE)

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE) powstała w 1990 r. jako niezależna organizacja pozarządowa [2.4.7].

Celem przewodnim FEWE jest promowanie racjonalnego wykorzystania energii i w efekcie tych działań poprawa efektywności energetycznej (głównie w budownictwie) oraz poprawa stanu środowiska przyczyniająca się do zrównoważonego rozwoju gospodarczego kraju. Działalność organizacji polega na tworzeniu i praktycznym stosowaniu nowoczesnych rozwiązań technicznych, ekonomicznych, finansowych i organizacyjnych na polu gospodarki energetycznej. Działania i pomoc kierowane są zarówno do decydentów politycznych, działaczy społecznych, jak i producentów, dostawców i konsumentów energii.

Fundacja wykonuje analizy i studia w zakresie polityki energetycznej i ochrony środowiska, przeprowadza szkolenia i projekty demonstracyjne oraz promuje różne formy edukacji społeczeństwa w zakresie zagadnień technicznych, ekonomicznych i ekologicznych między innymi z dziedziny stosowania odnawialnych źródeł energii w budownictwie. FEWE



jest autorem poradników rekomendujących stosowanie OZE w budynkach dla zwiększenia ich efektywności energetycznej:

- Poradnik OZE. Efektywne wykorzystanie w budynkach.
- Poradnik dla samorządów terytorialnych. Jak zarządzać energią i środowiskiem w budynkach użyteczności publicznej.
- Poradnik – efektywne i przyjazne środowisku źródła ciepła, ograniczenie niskiej emisji.

W ramach tworzenia systemu informacyjno-doradczego oraz informacyjno-edukacyjnego stworzono serwis internetowy „Energia i Środowisko” wraz z następującymi portalami tematycznymi:

<http://www.oze.info.pl/> - dotyczący odnawialnych źródeł energii,

<http://www.eis.slask.pl/> - dotyczący zarządzania energią i środowiskiem w budynkach użyteczności publicznej w województwie śląskim,

<http://www.energiaisrodowisko.pl/>- dotyczący podnoszenia poziomu świadomości społecznej w zakresie aktywnego udziału w procesie podejmowania decyzji dotyczących ochrony środowiska oraz zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej na poziomie lokalnym,

<http://www.eplan.info.pl/> - serwis dotyczący planowania energetycznego w gminie i komunikacji ze społeczeństwem w celu budowy zrównoważonej gospodarki energetycznej w gminie

<http://www.topten.info.pl/> - dotyczący wyboru najbardziej efektywnego energetycznie produktu w różnych kategoriach z spośród bogatej oferty urządzeń dostępnych na naszym rynku.

Aktualnie FEWE w Katowicach realizuje projekt „Doskonalenie poziomu edukacji w samorządach terytorialnych w zakresie zrównoważonego gospodarowania energią i ochrony klimatu Ziemi” ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego. Projekt będzie realizowany do 30 kwietnia 2011 r.

2.4.7. Instytut na rzecz Ekorozwoju (InE)

Instytut na rzecz Ekorozwoju jest pozarządową organizacją typu think-tank powstałą w 1990 r. działającą w formule fundacji [2.4.8]. InE zajmuje się promowaniem i wdrażaniem zasad oraz rozwiązań służących zrównoważonemu rozwojowi Polski. W swojej działalności



Instytut kieruje się misją budowania pozytywnych relacji między rozwojem społecznym i gospodarczym oraz ochroną środowiska.

Działania Instytutu obejmują zagadnienia energetyki w zakresie ograniczenia zapotrzebowania na energię, wzrostu efektywności energetycznej oraz rozwoju energetyki odnawialnej. Promują zrównoważony rozwój obszarów wiejskich z zaznaczeniem dbałości o krajobraz i przyrodę.

Instytut w swojej działalności popiera integrację polityki klimatycznej ze strategią gospodarczego rozwoju kraju, propaguje zmianę zachowań społecznych kierunku zrównoważonej i przyjaznej dla środowiska konsumpcji. Przedstawia możliwości efektywnego wykorzystania funduszy służących do realizacji inwestycji zrównoważonego rozwoju. Instytut promuje wykorzystanie obszarów cennych przyrodniczo do proekologicznego rozwoju lokalnego.

Instytut działa na forum Europejskim w ramach European Environmental Bureau oraz w kraju w koalicjach organizacji społecznych, m. in. Klimatycznej, ds. Funduszy UE, Forum Aktywizacji Obszarów Wiejskich.

2.4.9. Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska (IGEOS)

Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska jest ogólnopolską organizacją branżową samorządu gospodarczego [2.4.9]. Działania Izby dotyczą przygotowania i realizacji wspólnych przedsięwzięć w dziedzinie inwestycji energetycznych w kraju i zagranicą, promowania nowoczesnych technik i technologii. Szeroka jest działalność w dziedzinie ochrony środowiska naturalnego i promocji odnawialnych źródeł energii.

Izbę Gospodarczą Energetyki i Ochrony Środowiska założono w październiku 1992 roku, a zarejestrowano w rejestrze sądowym w marcu 1993 r. Izbę tworzą przedsiębiorstwa, firmy i instytucje z całej branży energetycznej. IGEOS została upoważniona przez środowisko biznesu energetycznego do wyrażania na forum publicznym - wobec rządu, parlamentu i organizacji pozarządowych - stanowiska i opinii na temat dokonujących się przeobrażeń w sferach energetyki, przemysłu energetycznego oraz ochrony środowiska.

Działalność Izby Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska polega na współpracy z organami administracji państwowej, Sejmem, Senatem, organizacjami społecznymi i gospodarczymi, współpracy i wymianie doświadczeń z krajowymi oraz zagranicznymi izbami przemysłowo-handlowymi i organizacjami samorządowymi.



Izba tworzy bank informacji gospodarczych, finansowych i innych, niezbędnych w działalności gospodarczej członków Izby, promuje wyroby i usługi członków Izby m.in. przez organizowanie udziału w wystawach, targach, konferencjach, sympozjach, misjach gospodarczych itp.; organizuje szkolenia, doradztwa ekonomicznego i organizacyjnego.

Na przestrzeni ostatnich lat Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska uczestniczyła w konsultacjach i kreowaniu polityki energetycznej Polski do 2020 r., konsultowała ustawę Prawo energetyczne, nowelizację ustawy o zamówieniach publicznych, nowego Prawa zamówień publicznych oraz szereg nowych uregulowań prawnych dotyczących ochrony środowiska pod kątem ich zgodności z dyrektywami UE oraz międzynarodowymi porozumieniami. W swojej działalności promuje nowe innowacyjne technologie w energetyce: rozproszone źródła energii, kotły parowo-gazowe, bloki na parametry krytyczne i nadkrytyczne, małą kogenerację, zwiększenie stopnia skojarzenia produkcji energii elektrycznej i ciepłej, odnawialne źródła energii. Wspiera rozwój produkcji oraz eksportu w przemyśle pracującym na rzecz energetyki, w tym produkcji urządzeń spełniających wymagania stawiane przez najnowocześniejsze technologie; propaguje energetykę zrównoważonego rozwoju.

2.4.10. Polskie Towarzystwo Certyfikacji Energii (PTCE)

Polskie Towarzystwo Certyfikacji Energii zwane dalej Stowarzyszeniem, posiada osobowość prawną i działa na podstawie ustawy Prawo o stowarzyszeniach [2.4.10]. Stowarzyszenie może używać skrótu PTCE i jego siedziba mieści się w Poznaniu. Zebranie założycielskie PTCE odbyło się 1 kwietnia 2003 roku w Poznaniu, natomiast wpis do rejestru sądowego nastąpił 29 lipca 2003 roku.

Celem Stowarzyszenia jest podejmowanie działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego, w tym optymalnego rozwoju odnawialnych źródeł energii, skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz zwiększania efektywności energetycznej w Polsce. Stowarzyszenie promuje wykorzystanie systemów certyfikacji dla źródeł energii odnawialnej i energii z tych źródeł, certyfikacji dla źródeł energii produkowanej w skojarzeniu oraz energii z tych źródeł; certyfikacji dla efektywności energetycznej.

W swojej działalności dąży do racjonalnego rozwoju rynku energii ze źródeł odnawialnych, produkujących w skojarzeniu, kształtuje zasady obrotu energią z tych źródeł i działa na rzecz kompatybilności zasad obrotu energią z tych źródeł z regulacjami obowiązującymi w Unii Europejskiej.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Stowarzyszenie w swojej działalności opracowuje, promuje i wdraża projekty nowych rozwiązań z zakresu handlu energią ze źródeł odnawialnych, produkujących w skojarzeniu i efektywności energetycznej oraz handlu certyfikatami (świadczeniami pochodzenia) z tych źródeł, a także występuje z własnymi inicjatywami odpowiednich aktów prawnych i współpracuje w tym zakresie z organami państwowymi. Swoje cele realizuje przez inspirowanie, organizowanie i podejmowanie działań mogących wpływać na sprawne funkcjonowanie rynku energii, opracowywanie propozycji rozwiązań systemów certyfikacji energii, zbieranie, analizę i udostępnianie informacji dotyczących certyfikatów energii. Ponadto PTCE organizuje spotkania, seminaria, odczyty i konferencje tematycznie związane z wykorzystaniem zasobów OZE.

2.4.11. Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej (FNEZ)

Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej została założona w grudniu 2008 r. Głównym celem Fundacji jest działanie na rzecz kształtowania polskiej energetyki zgodnie z zasadami trwałego i zrównoważonego rozwoju [2.4.11].

Fundacja propaguje i wspiera rozwój nowoczesnych, przyjaznych środowisku i efektywności technologii wytwarzania, przesyłu i wykorzystania energii. Promuje wspieranie rozwoju energetyki odnawialnej i alternatywnej oraz inicjuje i prowadzi dialog pomiędzy uczestnikami rynku energetycznego. Kreuje najwyższe standardy w zakresie działalności inwestycyjnej w energetyce uwzględniając innowacyjne rozwiązania i podejmuje działania mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego Polski poprzez efektywne wykorzystanie potencjału wszystkich krajowych źródeł energii. Fundacja prowadzi działania na rzecz tworzenia dobrego prawa mającego wpływ na rozwój energetyki zrównoważonej i edukację społeczną w zakresie zagadnień związanych z energetyką zrównoważoną.

W dotychczasowej działalności FNEZ wykonano między innymi opracowania:

- Analiza możliwości rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce do roku 2020,
- Analiza działań niezbędnych dla wdrożenia pakietu energetyczno-klimatycznego UE,
- Założenia narodowego programu rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce.



2.4.12. Ogólnokrajowe Stowarzyszenie „Poszanowanie Energii i Środowiska” (SAPE-POLSKA)

Ogólnokrajowe Stowarzyszenie "Poszanowanie Energii i Środowiska" (SAPE-POLSKA) zostało założone w 2004 r. i powstało w celu prowadzenia działalności w dziedzinie poprawy efektywności użytkowania energii, ochrony środowiska oraz zrównoważonego rozwoju we współpracy ze wszystkimi uczestnikami rynku wytwarzania, dystrybucji i wykorzystania energii [2.4.12].

Założonym zadaniem Stowarzyszenia jest między innymi inicjowanie działań zmierzających do wprowadzenia nowych norm i standardów energetycznych, popularyzowanie i upowszechnianie rozwiązań służących poprawie efektywności użytkowania energii i ochrony środowiska opracowanych i skutecznie wdrożonych w innych państwach Unii Europejskiej, dyskusja na temat proponowanych zmian legislacyjnych dotyczących poprawy efektywności użytkowania energii i ochrony środowiska, pomoc władzom lokalnym w inicjowaniu programów działań zmierzających do wykreowania warunków społeczno - ekonomicznych sprzyjających wdrożeniu zasad zrównoważonego rozwoju.

Stowarzyszenie współpracuje z instytucjami rządowymi i samorządowymi krajowymi i zagranicznymi w zakresie tworzenia ram prawnych, organizacyjnych i finansowych sprzyjających poszanowaniu energii, ochronie środowiska i rozwojowi zrównoważonemu.

Siedzibą Ogólnokrajowego Stowarzyszenia "Poszanowanie Energii i Środowiska" jest Warszawa. Od początku 2006 roku SAPE współrealizował:

- Projekt SEC-TOOLS: Rozwój na szczeblu lokalnym poprzez wdrażanie zrównoważonej gospodarki energetycznej w gminach; Planowanie energetyczne i mechanizmy finansowania. (ang. Energy Service Communities in New Member States. Sustainable Energy Communities - Development at Local Level - Energy planning & Financing Tools) (2006-2008).

Projekt SEC-Tools był realizowany w ramach programu Komisji Europejskiej Intelligent Energy-Europe (EIE). Czas trwania projektu wynosił 36 miesięcy. Najważniejszym celem projektu była analiza i ocena stosowanych narzędzi wspomagających proces wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarce energetycznej na poziomie gminy.

W ramach pracy dokonano oceny poziomu zużycia energii, analizy dostaw energii oraz poziomu emisji będącej skutkiem zaopatrzenia w ciepło budynków komunalnych, prywatnych i handlowych, a także zużycia energii w przedsiębiorstwach oraz sektorze transportu.



Udzielano fachowych porad (w formie konsultingu dla jak największej ilości samorządów) z zakresu wdrażania zrównoważonej gospodarki energetycznej. W tym celu opracowano przykłady dobrej praktyki z zakresu wdrażania polityki zrównoważonej gospodarki energetycznej na szczeblu samorządowym. Eksperti przygotowali także lokalne szkolenia/warsztaty. Przedmiotem pracy w ramach projektu była również analiza innowacyjnych mechanizmów finansowania inwestycji z zakresu poszanowania energii.

Rolą SAPE jest upowszechnienie rezultatów projektu na czterech seminariach regionalnych organizowanych wspólnie z regionalnymi agencjami poszanowania energii. Dotychczas do 2000 gmin wysłano materiały informacyjne oraz materiały seminaryjne ze spotkań, które odbyły się w sześciu ośrodkach regionalnych Poszanowania Energii: Warszawie, Bydgoszczy, Łodzi, Wrocławiu, Toruniu i Gdańsku.

Członkami wspierającymi Ogólnokrajowego Stowarzyszenia "Poszanowanie Energii i Środowiska" (SAPE-POLSKA) są niżej wyszczególnione organizacje regionalne działające w dziedzinie użytkowania i poszanowania energii:

- AUIPE - Agencja Użytkowania i Poszanowania Energii
91-334 Łódź, ul. Kwidzyńska 14 ; <http://www.auipe.pl/>

Agencja Użytkowania i Poszanowania Energii istniejąca na rynku działań energetycznych od 1997 roku prowadzi prace zmierzające do ograniczenia zużycia i racjonalizacji wykorzystania energii oraz działania proekologiczne. Zakres działalności obejmuje:

- audyting energetyczny budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej; obiektów przemysłowych, sieci ciepłych, źródła ciepła jak również weryfikację audytów dla Banku Gospodarstwa Krajowego, ocenę termomodernizacyjną budynków, weryfikację mocy zamówionej;
- monitoring zużycia czynników energetycznych i doradztwo techniczno-finansowe dla konsumentów i użytkowników energii; analizy ekonomiczne efektywności wykorzystania paliw; projekty nowych obiektów i modernizowanych; prowadzenie inwestycji
- opracowywanie wniosków i kalkulacja taryf dla ciepła, energii elektrycznej, gazu, wody i ścieków;
- planowanie w gminach zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; gospodarka odpadami, wodą i ściekami.

- BAPE S.A. - Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A.
80-298 Gdańsk, ul. Budowlanych 31; <http://www.bape.com.pl>

Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A. utworzono 19 stycznia 1996 r. Celem



głównym jej działalnością jest promocja i rozwój odnawialnych źródeł energii w regionie oraz udzielanie pomocy instytucjom, organizacjom oraz osobom indywidualnym w procesie przygotowania i przeprowadzenia inwestycji bezpiecznych dla środowiska.

W ramach działań proekologicznych i propagacji OZE projektuje kotłownie opalane słomą i drewnem, wprowadza na polski rynek nowe paliwa (granulat, zrębki), projektuje farmy wiatrowe, instalacje ciepłej energii słonecznej oraz instalacje ekstrakcji i wykorzystania gazu wysypiskowego.

Agencja współpracuje z wieloma gminami, producentami i odbiorcami ciepła w regionie pomorskim, prowadzi działania służące racjonalizacji przetwarzania, przesyłania i wykorzystania energii oraz promocję odnawialnych źródeł energii.

BAPE S.A. oferuje usługi w zakresie planowania energetycznego i na polu zarządzania gospodarką ciepłą.

Wykonuje prace z zakresu auditingu energetycznego, studia wykonalności, pomaga w przygotowaniu wniosków o dofinansowanie inwestycji termomodernizacyjnych i OZE, opracowuje świadectwa charakterystyki energetycznej.

Wykonuje analizy zużycia ciepła i oceny opłacalności ekonomicznej dla nowych technologii związanych z OZE. Prowadzi działalność edukacyjno-szkoleniową, organizuje konferencje i seminaria poświęcone tematyce poszanowania energii i odnawialnym źródłom energii oraz opracowuje materiały szkoleniowe i edukacyjne. Wykonuje analizy lokalnych zasobów energii odnawialnej.

Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A. opracowuje między innymi projekty z zakresu efektywności energetycznej i stosowania OZE:

-ClearSupport

Głównym celem projektu jest wspieranie samorządów lokalnych, właścicieli i administratorów budynków w przygotowaniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych;

-EL-EFF

Celem projektu jest poprawa efektywności wykorzystania energii elektrycznej w 8 regionach Europy” (ang. „EL-EFF Region: Boosting efficiency in electricity use in 8 European Regions);

-PELLETS@las

Głównym celem tego europejskiego projektu jest rozwijanie rynku pelet w Europie i

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



promowanie wykorzystania peletów wysokiej jakości jako paliwa na cele grzewcze w Europie w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii oraz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych.

-REGBIE+ projekt dotyczy rozwoju rynku ogrzewania za pomocą biopaliw w Europie;

-Bio-NETT

Projekt dotyczy stymulacji rozwoju regionalnych rynków biopaliw ciekłych i promocja wykorzystania biopaliw w sektorze transportu publicznego.

-e-TREAM

Celem projektu jest promocja oraz szerzenie tzw. "know-how" z zakresu efektywności energetycznej, zarządzania energią oraz możliwości wykorzystania alternatywnych paliw w sektorze transportu.

- DAEiS - Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska
51-180 Wrocław, ul. Pełczyńska 11, <http://www.cieplej.pl>

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska jest interdyscyplinarnym zespołem fachowców zajmujących się zrównoważonym rozwojem w budownictwie z uwzględnieniem zmian globalnych w ekosystemach. W zakresie swojej działalności promuje projektowanie zrównoważonych budynków i ich zespołów, oszczędzanie energii w budownictwie mieszkaniowym, szkołach i innych budynkach publicznych oraz energooszczędną i czystą produkcję w przemyśle; oszczędność będącą jednym z podstawowych sposobów redukcji emisji gazów cieplarnianych. Propaguje wykorzystanie rozwiązań umożliwiających zastosowanie odnawialnych źródeł energii oraz pomaga wykorzystywać dostępne fundusze inwestycyjne dla realizacji ekologicznych rozwiązań.

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska przeprowadza szkolenia na temat audytów energetycznych i certyfikacji, wykorzystania termowizji w budownictwie i w energetyce.

Specjalizuje się w projektowaniu budynków: niskoenergetycznych, pasywnych, ekologicznych, zrównoważonych ekonomicznie i środowiskowo.

Wykonuje projekty termomodernizacji budynków istniejących oraz zabytkowych. Zajmuje się prowadzeniem inwestycji poszczególnych obiektów wraz z pozyskiwaniem środków na inwestycje ekologiczne, np. związane z ochroną powietrza.



Stosuje w swoich rozwiązaniach energię promieniowania słonecznego (w aktywnych systemach grzewczych, w systemach pasywnych i innych elementach obudowy budynku oraz w urządzeniach fotowoltanicznych).

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska opracowuje dla gmin (chcących prawidłowo rozwijać rynek dostaw roślin energetycznych) bilanse biomasy z wykorzystaniem ziarna, słomy, drewna, roślin energetycznych. Jej stosowanie obniża koszty paliw kopalnych przy dużej dostępności surowców.

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska opracowuje i rekomenduje nowoczesne programy audytorskie:

agnes, Agnes 4.0, eVe , eVe UT, GAP-i , CERTO i REMa przeznaczone dla architektów, instalatorów, audytorów oraz menadżerów energetycznych służące do opracowania charakterystyk i audytów energetycznych budynków, audytów ekologicznych, audytów termomodernizacyjnych i remontowych jak również sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków.

- FPE - Fundacja Poszanowania Energii 00-002 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20;
<http://www.fpe.org.pl/>

Fundacja została zarejestrowana w KRS i rozpoczęła działalność w lipcu 1992 r. W 2004 r. FPE uzyskała status Organizacji Pożytku Publicznego, a w 2006 r. została wpisana do Rejestru Przedsiębiorców.

Celem Fundacji jest prowadzenie wszelkiego rodzaju działalności zmierzającej do ograniczenia aktualnego zużycia i racjonalnego wykorzystania energii oraz rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Działalność Fundacji obejmuje prowadzenie kursów i szkoleń dotyczących oszczędności energii i ochrony środowiska, wydawanie książek, poradników i materiałów szkoleniowych w zakresie oszczędzania energii i ochrony środowiska, projektowanie budowlane i technologiczne, wykonywanie audytów energetycznych i ocen energetycznych budynków.

Fundacja realizuje swoje cele przez wspieranie i prowadzenie badań w zakresie identyfikacji przyczyn i sektorów gospodarki o nadmiernej energochłonności. Przedstawia i określa potencjalne możliwości i metody oszczędzania energii, metody obniżania kosztów wytwarzania energii, sposoby ograniczenia negatywnych skutków społecznych i wpływu użytkowania energii na stan środowiska naturalnego. Promuje mechanizmy prowadzenia przedsięwzięć gospodarczych i społecznych sprzyjających poszanowaniu energii. Udziela pomocy w pozyskiwaniu kredytów przeznaczonych na rozwój produkcji nowoczesnych

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



materiałów i urządzeń oraz zakup technologii i usług związanych z oszczędnością energii, a także na inne inwestycje energooszczędne. Fundacja upowszechnia świadomość o roli oszczędzania energii dla gospodarki i ochrony środowiska. Świadczone usługi obejmują szkolenia, doradztwo proinnowacyjne, doradztwo ogólne.

Ponadto Fundacja prowadzi szeroka działalność informacyjną bezpośrednią oraz za pośrednictwem Internetu wydawnictw i mediów, a także przygotowuje opinie i dane dotyczące problemów użytkowania energii dla władz państwowych, samorządowych oraz dla prasy, radia i telewizji. Fundacja od początku skierowała swoje działania na upowszechnianie problemów energooszczędności w całym społeczeństwie, na przygotowywanie specjalistów – audytorów energetycznych oraz na przygotowywanie warunków organizacyjnych i finansowych sprzyjających podejmowaniu przedsięwzięć modernizacyjnych. Jako ważny kierunek od początku działalności przyjęto przygotowanie specjalistów- doradców w zakresie racjonalizacji użytkowania energii czyli audytorów energetycznych. Od 1994 roku do chwili obecnej prowadzi szkolenia przygotowujące do czynności audytora energetycznego.

Niezależnie od własnej działalności szkoleniowej Fundacja była inicjatorem i współorganizatorem studiów podyplomowych audytingu energetycznego i racjonalizacji poszanowania energii na wyższych uczelniach.

Aktualnie Fundacja Poszanowania Energii organizuje i prowadzi szkolenia adresowane do grona profesjonalistów zajmujących się problematyką racjonalnego użytkowania energii. Tematyka szkoleń jest następująca:

- *Szkolenie audytorów energetycznych* - przygotowywanie audytów energetycznych i remontowych dla inwestorów ubiegających się o premię termomodernizacyjną lub remontową;
- *Energia przyjazna środowisku* - bezpłatne szkolenie dotyczące wykorzystania kolektorów słonecznych, pomp ciepła, kogeneracji i fotowoltaiki;
- *Świadectwa energetyczne* - przygotowywanie do egzaminu dającego uprawnienie do sporządzania świadectw energetycznych budynków;
- *Świadectwa energetyczne dla osób z uprawnieniami projektowymi* - sporządzanie świadectw charakterystyki energetycznej budynków dla osób posiadających uprawnienia projektowe: konstrukcyjno-budowlane, architektoniczne lub instalacyjne.

Fundacja Poszanowania Energii prowadzi również usługi doradcze ogólne: strategie rozwoju, studia wykonalności, raporty oddziaływania na środowisko, aplikacje o dotacje UE oraz proinnowacyjne poprzez projekt prowadzony przez ośrodki Krajowej Sieci Innowacji



(KSI). Aktualnie poleca się audytorom oraz autorom świadectw energetycznych nowe rozszerzone wydania:

- poradnik „Ocena cech energetycznych budynków” autorstwa Macieja Robakiewicza;
- publikacja „Audyty energetyczne i audyt remontowy” - arkusza Excel do sporządzania tekstu audytów na płycie CD, pomocny w wykonywaniu audytów, autorstwa Małgorzaty Popiołek.

Fundacja wspiera i promuje Program DOM PRZYJAZNY. Na potrzeby przedsiębiorców, którzy chcą stosować najnowsze rozwiązania z zakresu efektywności energetycznej w budynkach, Fundacja Poszanowania Energii przygotowała projekt Nowy Ekspert – narzędzie, które pozwala, bez ponoszenia kosztów własnych, na rozwój przedsiębiorstwa przez poszerzenie jego działalności.

- PAPE - Pomorska Agencja Poszanowania Energii Spółka z o.o.
85-954 Bydgoszcz, ul. Siedlecka 10; <http://www.pape.bydgoszcz.com/>

Pomorska Agencja Poszanowania Energii Sp. z o.o. została powołana z inicjatywy Wojewody Bydgoskiego w maju 1994 r w celu wspierania działań restrukturyzacyjnych sektora komunalnego ze szczególnym uwzględnieniem budownictwa mieszkaniowego oraz zaopatrzenia mieszkańców w energię ciepłą. Agencja współdziała z zarządcami nieruchomości przy termomodernizacji zasobów mieszkaniowych, prowadzi eksploatację kotłów opalanych paliwem stałym, płynnym, gazowym oraz słomą. Przeprowadza działania kompleksowe dla modernizowanych obiektów (kotłowni, sieci ciepłych, węzłów ciepłych, instalacji przemysłowych), zarządza energią ciepłą w spółdzielczych zasobach mieszkaniowych i prowadzi monitoring pracy węzłów ciepłowniczych.

W zakresie swojej działalności promuje nowoczesne urządzenia i materiały związane z użytkowaniem paliw i energii, monitoruje kształtowanie się zużycia energii i paliw w sferze gospodarki przemysłowej oraz komunalnej. Przeprowadza szkolenia z zakresu upowszechniania zasad racjonalnego użytkowania energii i udziela konsultacji z zakresu poprawnego użytkowania mediów energetycznych. W ramach dotychczasowej działalności Pomorska Agencja Poszanowania Energii eksploatowała kilkanaście gminnych, szkolnych, osiedlowych kotłowni grzewczych zasilanych miałem węglowym, gazem, olejem opałowym, i biomasą.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.4.13. Polska Rada Koordynacyjna OZE

W dniu 5 sierpnia 2010 r. przedstawiciele organizacji działających w Sektorze Odnawialnych Źródeł Energii powołali Polską Radę Koordynacyjną OZE. Została powołana w celach integracji środowisk OZE, formułowania wspólnych i spójnych stanowisk prezentujących potrzeby i problemy sektora OZE wobec parlamentu i Rządu, urzędów centralnych, organizacji rządowych i samorządowych i innych instytucji i organizacji krajowych [2.4.13].

Równorzędnym zadaniem Rady Koordynacyjnej jest podejmowanie działań mających na celu propagowanie rozwoju sektora OZE w społeczeństwie poprzez analizowanie kierunków rozwoju sektora OZE w Polsce, proponowanie nowych uregulowań prawnych w sektorze OZE i inspirowanie środowisk naukowych do podejmowania badań dotyczących tego sektora. Sygnatariuszami podpisanego porozumienia są następujące instytucje i Stowarzyszenia działające na rynku Odnawialnych Źródeł Energii:

- Polska Izba Biomasy
- Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej
- Stowarzyszenie Niezależnych Wytwórców Energii Skojarzonej
- Krajowa Izba Biopaliw
- Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne
- Polskie Towarzystwo Energetyki Wiatrowej
- Stowarzyszenie Energii Odnawialnej
- Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych.

Polska Rada Koordynacyjna OZE przygotowała opinię do Krajowego Planu Działania dla rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii i treść tego dokumentu (<http://www.pigeo.org.pl/upload/file/446.pdf>) przesłała do Premiera Waldemara Pawlaka w dniu 14 czerwca.

Aktualnie w skład Rady wchodzi:

1. Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej
2. Polska Izba Biomasy
3. Stowarzyszenie Niezależnych Wytwórców Energii Skojarzonej

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



4. Krajowa Izba Biopaliw
5. Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne
6. Polskie Towarzystwo Energetyki Słonecznej PTES – ISES
7. Polskie Towarzystwo Energetyki Wiatrowej
8. Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych
9. Towarzystwo Elektrowni Wodnych
10. Polskie Stowarzyszenie Pomp Ciepła
11. Polskie Towarzystwo Fotowoltaiki
12. Mazowiecka Agencja Energetyczna

Zgodnie z przyjętą dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. nr 2009/28/WE, każdy kraj członkowski zobowiązany jest do dnia 30 czerwca 2010 r. przedłożyć Komisji Europejskiej Krajowy Plan Działania dla rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii zgodnie ze schematem określonym decyzją Komisji Europejskiej z dnia 30 czerwca 2009 r. w oparciu o minimalne wymagania, o których mowa w załączniku VI dyrektywy.

Według opinii Polskiej Rady Koordynacyjnej OZE (przedstawionej w przesłanym dokumencie) przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki Krajowy Plan Działania dla rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii nie spełnia minimalnych wymagań stawianych przez ustawodawstwo unijne.

2.4.14. Fundacja na rzecz Zrównoważonego Rozwoju

Fundacja przybliży podstawowe pojęcia i opisy procesów związanych z klimatem i pogodą. Wszyscy zainteresowani na portalu internetowym Fundacji [2.4.14] mogą uzyskać informacje i poszerzyć wiedzę na temat zmian klimatycznych oraz ich ekologicznych i społecznych następstw.

Głównym przesłaniem Fundacji na rzecz Zrównoważonego Rozwoju jest przede wszystkim edukacja, przekazywanie i nabywanie wiedzy, umiejętności oraz wartości, które umożliwią kompleksowe spojrzenie na świat i otaczające nas środowisko, tak by osiągnąć równowagę pomiędzy społecznymi i ekonomicznymi dobrami oraz kulturą, tradycją i ochroną zasobów naturalnych Ziemi. Celowym działaniem fundacji jest:

- upowszechnianie wiedzy o środowisku, celach i zasadach zrównoważonego rozwoju, wpływie zmian klimatu na obszary wiejskie oraz źródłach odnawialnych;

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- rozszerzenie oferty metodycznej dla nauczycieli z zakresu ochrony środowiska, edukacji ekologicznej, a także geografii i przyrody na wszystkich poziomach kształcenia;
- dostarczanie najnowszych, rzetelnie przygotowanych i potwierdzonych naukowo treści edukacyjnych w dziedzinie zmian klimatu, oraz wskazanie źródeł do samodzielnego ich zdobywania;
- promowanie, doradztwo i rozwijanie nowych form dokształcania i doskonalenia zawodowego nauczycieli;
- organizowanie seminariów i konferencji, szkoleń, kursów i warsztatów dotyczących szeroko rozumianej idei zrównoważonego rozwoju, w tym zmian klimatu i globalnego ocieplenia.

W ramach działalności Fundacja przygotowuje opracowywania programów nauczania oraz broszur i materiałów informacyjnych w których promuje i upowszechnia dobre praktyki w edukacji oraz zachowania, działania i innowacje przyjazne środowisku.

Najnowszą akcją mającą na celu rozwój edukacji i rozpowszechnienie wiedzy na temat zmian klimatu, globalnego ocieplenia oraz ochrony środowiska jest Akademia Zrównoważonego Rozwoju. Realizuje ona priorytetową zasadę projektu: nauka poprzez zabawę.

Wszystkie pomysły, wskazówki i pomoce mają charakter edukacyjny i prośrodowiskowy, tak by już od najmłodszych lat uczyć najmłodszych prawidłowych zachowań i postaw, które znajdują odzwierciedlenie w ich późniejszym życiu.

Aby realizować swój główny cel, czyli edukację dotyczącą zmian klimatu Akademia przeprowadza:

- cykl szkoleń rolniczych (pt. „Zmiany klimatyczne, a rolnictwo w Polsce – ocena zagrożeń i sposoby adaptacji” organizowane są pod patronatem Ministerstwa Środowiska, Instytutu Ochrony Środowiska, Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach oraz Krajowej Rady Izb Rolniczych) z zakresu zrównoważonego rozwoju dla osób zawodowo działających na obszarach wiejskich mające na celu podniesienie poziomu wiedzy na temat przyczyn i skutków globalnego ocieplenia w grupie doradców rolniczych i doradców środowiskowych oraz ich umiejętności dydaktyczno – metodycznych;
- regularne szkolenia dla osób związanych z nauczaniem formalnym t.j. osób, które powinny być najlepiej przygotowane do roli edukacyjnej.



Jako materiał szkoleniowy służą publikacje: „Zmiany klimatyczne, a rolnictwo w Polsce - Ocena zagrożeń i sposoby adaptacji.” oraz „Klimat – przyroda – człowiek. Globalne ocieplenie – wyzwanie dla społeczeństw XXI stulecia”.

Fundacja Na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju jest członkiem jednej z najprężniej działających inicjatyw prośrodowiskowych, aktywnie zaangażowanych w działania na rzecz ochrony klimatu – Koalicji Klimatycznej.

2.4.15. Fundacja Na Rzecz Rozwoju Ekoenergetyki "ZIELONY FENIKS"

Fundacja na Rzecz Rozwoju Ekoenergetyki "Zielony Feniks" została wpisana do rejestru Stowarzyszeń KRS w roku 2008. Została założona dla popularyzacji wiedzy o odnawialnych źródłach energii i relacjach pomiędzy energetyką, a środowiskiem naturalnym i społecznym [2.4.15]. Jej zadaniem jest kreowanie badań naukowych i wdrożeń oraz inwestycji w nowoczesne technologie z obszaru OZE.

Celem Fundacji jest wspieranie wszelkich organizacji społecznych, samorządowych i biznesowych w zakresie popularyzacji i wdrażania nowoczesnych rozwiązań dotyczących odnawialnych źródeł energii, energooszczędności, paliw alternatywnych oraz ekologicznej utylizacji odpadów - w tym komunalnych.

Swoje cele Fundacja realizuje poprzez organizowanie i prowadzenie szkoleń, doradztwa merytorycznego i portalu internetowego poświęconego problematyce zgodnej z celami działania Fundacji. Współpracuje ze szkołami wszelkich szczebli w edukacji ekoenergetycznej, opiniuje technologie, produkty i programy działania dotyczące zakresu zainteresowania i przedmiotu działania Fundacji.

Za osiągnięcia w dziedzinie ekoenergetyki Fundacja ustanowiła nagrodę „Zielony Feniks”, wręczaną dorocznie dla osób i podmiotów działających w tym obszarze.

Fundacja na Rzecz Rozwoju Ekoenergetyki "Zielony Feniks" prowadzi wymianę poglądów i doświadczeń celem wypracowania oraz prezentacji wspólnych poglądów osób i organizacji związanych ze środowiskiem ekoenergetyki.

W 2009 r. fundacja zorganizowała Forum Ekoenergetyczne w Polkowicach, które było spotkaniem środowiska ekoenergetyki i rolnictwa energetycznego. Wzięli w nim udział przedstawiciele wszystkich środowisk zajmujących się odnawialnymi źródłami energii (OZE), zarówno organizacje biznesowe jak i naukowcy, stowarzyszenia branżowe itp.



Nowością był udział przedstawicieli samorządów lokalnych i rolników zainteresowanych produkcją biomasy lub inwestycjami w OZE.

Forum było pierwszym ponadbranżowym spotkaniem i okazją do wymiany poglądów i wiedzy środowiska ekoenergetycznego. W roku bieżącym w dniach 16-18 września odbędzie się kolejne II Forum Ekoenergetyczne w Polkowicach. Honorowy Patronat nad tym wydarzeniem objęli Minister Środowiska, Minister Gospodarki, Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Krajowa Agencja Poszanowania Energii, Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Związek Gmin Wiejskich, Związek Powiatów Polskich. W trakcie Forum odbędzie się między innymi konferencja naukowa „Metody oszczędzania energii i jej wytwarzania ze źródeł odnawialnych” oraz zjazd założycielski Krajowej Izby Gospodarczej Ekoenergetyki jak również wiele imprez towarzyszących.

Fundacja na Rzecz Rozwoju Ekoenergetyki "Zielony Feniks" realizuje ponadto projekt ogólnospołeczny „Ogólnopolski program edukacji młodzieży szkolnej”.

2.4.16. Polskie Towarzystwo Energetyki Słonecznej (PTES ISES)

Polskie Towarzystwo Energetyki Słonecznej - ISES zostało założone w 1994 r. Głównym celem Towarzystwa jest promowanie idei wykorzystania energii z odnawialnych źródeł ze szczególnym uwzględnieniem energii słonecznej [2.4.16]. Towarzystwo wspiera działalność naukową i techniczną we wszystkich dziedzinach ważnych dla zastosowań energii odnawialnych, krzewi edukację w tej tematyce, gromadzi, opracowania i szerzy informacje dotyczące wykorzystania i konwersji energii słonecznej, propaguje i przedstawia praktyczne realizacje prac naukowo-badawczych i projektowych, a zwłaszcza energooszczędnych rozwiązań technicznych rozwija współpracę z innymi organizacjami pozarządowymi.

Polskie Towarzystwo Energetyki Słonecznej organizuje spotkania naukowe i dyskusyjne, seminaria, konferencje i wystawy, przygotowuje i wydaje materiały informacyjno - szkoleniowe i publikacje. W ramach działalności rozwija współpracę z instytucjami oświatowymi i zakładami przemysłowymi, prowadzi doradztwo i wydaje opinie do opracowań z dziedziny energetyki słonecznej. Jest wydawcą oficjalnego czasopisma Towarzystwa, kwartalnika "Polska Energetyka Słoneczna".

Szczególną rolę w pracach Towarzystwa odgrywa powiązanie i współdziałanie w działalności Międzynarodowego Stowarzyszenia Energetyki Słonecznej (*International Solar Energy Society*) i jego regionalnej europejskiej agentury *ISES Europe* oraz ścisła



współpraca z Zakładem Problemów Eko-Budownictwa Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN.

2.4.17. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW)

Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej jest organizacją pozarządową, która działa od 1999 r. [2.4.17]. Stowarzyszenie skupia czołowe firmy działające na rynku energetyki wiatrowej w Polsce: inwestorów, deweloperów, producentów turbin i podzespołów do elektrowni, zarówno z Polski, jak i z zagranicy. Są oni na bieżąco informowani drogą elektroniczną o wszelkich wydarzeniach branżowych oraz działaniach podejmowanych przez Zarząd w sferze opiniowania i przygotowywania aktów prawnych dotyczących OZE.

Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej wspiera i promuje w szczególności rozwój energetyki wiatrowej. Najważniejszym celem Stowarzyszenia jest praca na rzecz poprawy istniejących i tworzenia nowych zapisów prawnych oraz zwiększenia politycznej i społecznej świadomości w zakresie energetyki wiatrowej.

W szczególności działalność PSEW jest ukierunkowana na tworzenie efektywnych strategii i podejmowanie inicjatyw, mających na celu zwalczanie barier rozwoju energetyki wiatrowej. W ramach działalności od roku 2001 PSEW było między innymi organizatorem lub współorganizatorem szeregu konferencji i spotkań przedstawicieli środowiska odnawialnych źródeł energii z przedstawicielami organów administracji rządowej i instytucji odpowiedzialnych za kształtowanie sektora:

I Konferencji „Rozwój Energetyki Wiatrowej w Polsce Północnej - konieczność czy idealizm” (15-16 marca 2001 – Szczecin)

Konferencji ENEX poświęcona odnawialnym źródłom energii

(17-18 października 2001 - Kielce)

II konferencji „Rozwój Energetyki Wiatrowej w Polsce - konieczność, czy idealizm”

(luty 2002)

Konferencji „Przyszłość rynku energetyki wiatrowej w Polsce”

(14-15 marca 2006 r. Warszawa).

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



IX Forum Energetyki Wiatrowej pod hasłem: "Rozwój energetyki wiatrowej a kwestie środowiskowe"(21 Listopada 2007 r. Warszawa).

W roku 2007 dla Ministerstwa Gospodarki Stowarzyszenie opracowało raport na temat potencjału rynku energetyki wiatrowej pt. "Ocena możliwości rozwoju i potencjału energetyki wiatrowej w Polsce do 2020 r."

Większość działań w 2007 r. ukierunkowanych było na zwalczanie barier prawnych, technicznych i administracyjnych rozwoju energetyki wiatrowej oraz uzyskanie interpretacji wyjaśnianie przepisów regulujących funkcjonowanie rynku. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej jest autorem raportu: „Wizja rozwoju energetyki wiatrowej do 2020 r. Podsumowanie” (http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl/files/rap_pods_pl3.pdf).

19 kwietnia odbyła się V Konferencja organizowana przez PSEW pt. „Rynek energetyki wiatrowej w Polsce”. Obrady Konferencji odbywały się w Warszawie. Wśród zaproszonych gości znaleźli się przedstawiciele Rządu, Parlamentu, naukowcy, przedstawiciele mediów i firm, którym zależy na szybkim rozwoju energetyki wiatrowej w naszym kraju. Honorowy patronat nad wydarzeniem objął przewodniczący Parlamentu Europejskiego pan profesor Jerzy Buzek. Ponadto konferencja była objęta honorowym patronatem Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Środowiska oraz Ambasady Królestwa Danii. W trakcie sesji otwierającej, przedstawiony został stan rozwoju energetyki wiatrowej w UE i Polsce oraz ogólna wizja rozwoju energetyki wiatrowej do roku 2050 w Europie.

2.4.18. Polskie Towarzystwo Energetyki Wiatrowej

Polskie Towarzystwo Energetyki Wiatrowej od 1997 r., tj. od początku swojego istnienia, zaangażowane jest w działania wspierające energetykę wiatrową w Polsce [2.4.18].

Od roku 2007 szczególną jest sprawa promocji i rozwoju morskiej energetyki wiatrowej (MEW) w polskiej części Bałtyku.

Działalność Towarzystwa polega m.in. na organizowaniu konferencji i seminariów, upowszechnianiu wiedzy z zakresu tematyki MEW, zbieraniu i publikowaniu informacji

o doświadczeniach eksploatacyjnych elektrowni wiatrowych offshore czy współpracy z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami naukowymi i instytucjami zajmującymi się promocją morskiej energetyki wiatrowej (MEW).

Siedzibą Towarzystwa jest Gdańsk, który posiada silne zaplecze naukowe i techniczne zajmujące się tematyką morską. PTEW współpracuje z Instytutem Morskim w Gdańsku,



z którym brało udział w międzynarodowym projekcie POWER (określenie możliwości lokalizacji farm wiatrowych na Bałtyku).

PTEW jest współtwórcą Klastra Bałtyckiej Energetyki Morskiej (BOSEC), wraz z zaprzyjaźnionymi instytucjami z Litwy, Łotwy i Estonii. W roku 2008 Towarzystwo było organizatorem w Gdańsku Międzynarodowej Konferencji „Szanse i możliwości rozwoju przybrzeżnej energetyki wiatrowej na Bałtyku”.

W 2010 roku PTEW przystąpił do realizacji dwóch międzynarodowych projektów dotyczących energetyki wiatrowej w ramach programu „Południowy Bałtyk” („South Baltic Programme”). Projekty te będą realizowane w latach 2010-2013 i obejmują zagadnienia:

- „Morska Energetyka Wiatrowa w Regionie Południowego Bałtyku” (SOUTH BALTIC OFFER) jest projektem poświęconym głównie analizie możliwości rozwoju energetyki „offshore” w naszym regionie Bałtyku, wymianie doświadczeń z krajami rozwijającymi ten rodzaj energetyki oraz zaproponowaniu kierunków działań usuwających bariery hamujące rozwój morskiej energetyki wiatrowej.
- „Energetyka Wiatrowa w Regionie Bałtyku - rozwinięcie” (WEBSR 2) jest kontynuacją projektu „Energetyka Wiatrowa w Regionie Bałtyku” (WIND ENERGY IN THE BSR), który był realizowany w latach 2003-2005 w ramach programu Interreg IIIb.

PTEW współpracuje z centralnymi instytucjami rządowymi i pozarządowymi oraz prowadzi aktywne działania organizacyjne i lobbingowe zmierzające do usunięcia istniejących barier prawnych hamujących powstanie tej nowej w Polsce dziedziny energetyki. ramach działań wspierania i promocji budowy odpowiedniej infrastruktury energetycznej, łączącej farmy wiatrowe z lądową siecią elektroenergetyczną powołano Konsorcjum Polskie Sieci Morskie, którego celem jest opracowanie, zaprojektowanie oraz wybudowanie morskiego systemu energetycznego, obsługującego morskie farmy wiatrowe w polskiej części Bałtyku.

2.4.19. Polskie Towarzystwo Biomasy (POLBIOM)

Celem Towarzystwa jest inspirowanie i popieranie myśli technicznej przyczyniającej się do rozwoju wykorzystania biomasy na cele przemysłowe, w szczególności energetyczne [2.4.19]. Towarzystwo inicjuje i bierze udział w pracach naukowo-badawczych,



doświadczalnych i wdrożeniowych oraz wspiera inne działania w dziedzinie wykorzystania biomasy na cele przemysłowe.

Polskie Towarzystwo Biomasy jest organizatorem spotkań, konferencji oraz zjazdów i inicjuje kontakty pomiędzy osobami zainteresowanymi obszarem działania Towarzystwa. Prowadzi działalność szkoleniową, popularyzatorską i działalność wydawniczą. POLBIOM jest wykonawcą szeregu prac naukowych, analiz i ekspertyz jak również przygotowuje i prowadzi produkcje prototypowe. W ramach działalności Towarzystwo pomaga w nawiązywaniu kontaktów pomiędzy przedstawicielami nauki i praktyki oraz nawiązuje i utrzymuje liczne kontakty zagraniczne.

Polskie Towarzystwo Biomasy realizuje aktualnie projekt RegioSustain „Z Biomasy do Energii – Długotrwałość dla układów gospodarczych” (Projekt współfinansowany z funduszu Inicjatywy Wspólnotowej INTERREG IIIC).

Doświadczenia krajów członkowskich byłej piętnastki Unii Europejskiej pokazują, że poprzez uprawę i produkcję biomasy mogą zostać zainicjonowane regionalne obiegi gospodarcze, a w szczególności trwałe procesy rozwojowe na obszarach rolniczych i leśnych.

REGIOSUSTAIN stawia sobie za cel przekazanie specyficznej wiedzy lokalnym i regionalnym działaczom oraz pokazanie możliwości jak inicjować obiegi gospodarcze i jak przyczynić się do trwałego rozwoju w regionie.

W ramach działalności wydawniczej Towarzystwo rekomenduje stosowanie OZE poprzez dystrybucję wysyłkową następujących pozycji książkowych:

- Słoma – energetyczne paliwo; Warszawa 2001 r.; poradnik adresowany do inwestorów zainteresowanych wykorzystaniem słomy na cele energetyczne.
- Wierzba energetyczna – uprawa i technologie przetwarzania; Bytom 2004 r.; kompendium wiedzy dotyczącej zakładania i prowadzenia plantacji wierzby energetycznej, rachunek ekonomiczny jej uprawy i metody przetwarzania wierzby do postaci paliw płynnych i gazowych.
- Biopaliwo, gliceryna, pasza z rzepaku - Bydgoszcz 2004 r.; praca zawiera niezbędne wiadomości z zakresu możliwości produkcji rzepaku w Polsce i możliwości jego wykorzystania jako biopaliwa.
- Biodiesel paliwo rolnicze – Warszawa 2003 r.; opracowanie kompleksowo ujmujące problematykę paliw rzepakowych

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.4.20. Polska Izba Biomasy (PIB)

Polska Izba Biomasy powstała 26 lutego 2004 r. w Warszawie. W swoich szeregach zrzesza producentów biomasy wykorzystywanej do celów energetycznych, producentów paliw z biomasy, producentów urządzeń do wytwarzania paliw z biomasy i do energetycznego wykorzystania biomasy oraz handlowców sprzedających wyżej wymienione produkty producentów energii [2.4.20]. Najważniejszym celem Polskiej Izby Biomasy udział w tworzeniu regionalnych programów produkcji biomasy i jej energetycznego wykorzystania.

Izba zajmuje się organizacją finansowania tych programów oraz wspieraniem członków PIB w tworzeniu i finansowaniu projektów inwestycyjnych dotyczących produkcji biomasy i urządzeń do jej energetycznego wykorzystania. Pełni działalność informacyjną i edukacyjną w zakresie istniejących i projektowanych aktów i regulacji prawnych związanych z biomasą, jej stosowaniem w energetyce i przedmiotem działalności Izby.

Zamiarem Izby jest doprowadzenie do wzrostu produkcji biomasy wykorzystywanej do celów energetycznych, do wzrostu produkcji urządzeń do energetycznego wykorzystania biomasy oraz do wzrostu energetycznego wykorzystania biomasy we wszystkich dziedzinach gdzie jest to ekonomicznie i społecznie uzasadnione. Działalność Polskiej Izby Biomasy ukierunkowana jest również na wzrost eksportu biomasy i urządzeń do energetycznego jej wykorzystania.

Polska Izba Biomasy we współpracy z instytutami naukowymi Instytut techniki Grzewczej i Sanitarnej w Radomiu (kotły, piece, kominki) oraz Instytutem Drewna i Technologii z Poznania (ekologiczne paliwa z biomasy) przygotowała projekt internetowej wystawy urządzeń do spalania biomasy p.n. Aleja kotłów na biomasę. Wystawa jest na bieżąco aktualizowana i uzupełniana o nowe eksponaty i urządzenia.

Polska Izba Biomasy aktualnie współrealizuje projekt badawczy dla Ministerstwa Nauki Szkolnictwa Wyższego: Nowoczesne technologie energetycznego wykorzystania biomasy i odpadów biodegradowalnych (BiOB) – konwersja (BiOB) do energetycznych paliw gazowych. Zakres pracy Izby w tym projekcie obejmuje badanie potencjału rynkowego oraz sporządzenie bilansu biomasy w Polsce na cele energetyczne w latach 2007-2020.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.4.21. Krajowa Izba Biopaliw (KIB)

Krajowa Izba Biopaliw powstała w 2003 r. i jest organizacją zrzeszającą około 40 firm działających na rynku paliw ekologicznych zainteresowanych podjęciem inwestycji w sektorze biopaliwowym [2.4.21].

Priorytetowym celem działalności KIB jest podniesienie konkurencyjności polskich przedsiębiorstw poprzez wspomaganie ich efektywnego funkcjonowania na rynku krajowym i międzynarodowym. Izba koncentruje się na działaniach, polegających na podnoszeniu zdolności firm do sprostania konkurencji w warunkach rynku globalnego – Unii Europejskiego. W swoich działaniach inspirowuje przedsiębiorstwa do absorpcji innowacji i wyników programów badawczych oraz promuje współpracę technologiczną pomiędzy firmami, a instytucjami badawczymi.

W zakres działalności Izby wchodzi doradztwo przy kompletacji linii technologicznych do produkcji oleju rzepakowego i biopaliwa do silników wysokoprężnych oraz zarządzanie projektem inwestycyjnym włącznie z opracowaniem dokumentacji technicznej i doбором odpowiedniej technologii.

Izba przygotowuje analizy krajowego rynku rzepaku i tłuszczów roślinnych, analizy finansowania branży biopaliwowej i ekonomicznych uwarunkowań produkcji biodiesla.

Przedsiębiorstwa zrzeszone w Izbie, a szczególnie dla małe i średnie przedsiębiorstwa są informowane o prawnych aspektach wykonywania działalności gospodarczej, dostępnych programach pomocy publicznej, targach, wystawach i innych wydarzeniach gospodarczych, zasadach inwestowania w krajach Unii Europejskiej.

Krajowa Izba Biopaliw w bieżącej działalności promuje biopaliwa płynne, dąży do zwiększenia konkurencyjności biopaliw płynnych i zwiększenia dostępu do doświadczeń krajów UE, organizuje finansowy rynek biopaliw.

W ramach swojej działalności KIB prowadzi działalność informacyjną, doradczą i szkoleniową, a oferta obejmuje zagadnienia o charakterze ogólnym jak i proinnowacyjnym.

Przez realizację cykli seminaryjnych prezentujących technologie pozyskiwanie estrów, przetwórstwa rzepaku i oczyszczania gliceryny jak również szkoleń i konferencji tematycznych upowszechniane są osiągnięcia naukowe na polu biopaliw. Izba pomaga też przy pozyskiwaniu funduszy celowych i strukturalnych UE dla rozwoju sektora biopaliwowego.



2.4.22. Polska Platforma Technologiczna Biopaliw i Biokomponentów (PPTBiB)

Polska Platforma Technologiczna Biopaliw i Biokomponentów została powołana w dniu 16 marca 2006 roku w Warszawie [2.4.22]. Została utworzona przez jednostki badawczo-rozwojowe zajmujące się problematyką produkcji biopaliw oraz surowców i komponentów

biopaliwowych dla kompleksowego rozwiązywania problemów związanych z wdrażaniem biopaliw w polskiej gospodarce paliwowo-energetycznej, w zgodności z wymaganiami stosownych dyrektyw UE.

Głównymi zadaniami PPTBiB jest rozwój sektorów paliwowo-energetycznego, chemicznego i rolnictwa w zakresie wytwarzania i wykorzystywania biokomponentów i biopaliw; promocja nowoczesnych technologii wytwarzania i wykorzystywania biokomponentów i biopaliw; współpraca w kreowaniu polityki i prawodawstwa służących pobudzeniu innowacyjności przemysłu i transportu i współdziałanie z administracją państwową w kreowaniu polityki i prawodawstwa, ułatwiającego rozwój technologii wytwarzania biokomponentów i biopaliw.

Działalność Polskiej Platformy Technologicznej Biopaliw i Biokomponentów doprowadzić do istotnego podniesienia konkurencyjności polskiej gospodarki w obszarze produkcji i wykorzystywania biokomponentów i biopaliw, do powiązania pomiędzy przemysłem a nauką, poprzez realizację prac naukowo badawczych, rozwojowych i studialnych, a także komercjalizację rozwiązań innowacyjnych z zakresu wytwarzania i wykorzystywania biokomponentów i biopaliw.

PPTBiB prowadzi współpracę międzynarodową zarówno w zakresie potencjału naukowego, jak i też potencjału wdrożeniowego i produkcyjnego.

W zakresie działalności są opracowania następujących zagadnień:

- opracowanie uwarunkowań prawno-ekonomicznych w zakresie rozwoju rynku biopaliw wraz z opracowaniem metod eliminowania barier w tym obszarze.
- opracowanie systemu kontroli jakości oraz zasad normalizacji i certyfikacji biokomponentów i biopaliw.
- opracowanie nowoczesnych technologii wytwarzania biokomponentów i biopaliw pierwszej i drugiej generacji i ich wdrażanie
- program rozwoju biorafinerii w Polsce
- dywersyfikacja zagospodarowania obszarów wiejskich w aspekcie rozwijania produkcji roślinnej na cele biopaliwowe
- opracowanie i wdrożenie systemu ustawicznego szkolenia i doskonalenia zawodowego w zakresie produkcji rolnej na cele biopaliwowe

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- opracowanie systemu komponowania biokomponentów z paliwami
- opracowanie programów pilotażowych wdrażania biopaliw
- badanie możliwości zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa w aspekcie długoterminowego magazynowania paliw z biokomponentami.

2.4.23. Towarzystwo Elektrowni Wodnych (TEW)

Towarzystwo Elektrowni Wodnych jest stowarzyszeniem w rozumieniu ustawy z dnia 7 kwietnia 1989 r. „Prawo o stowarzyszeniach” i posiada pełną osobowość prawną. Jest organizacją samorządową z siedzibą władz naczelnych we Włocławku [2.4.23].

Celem towarzystwa jest podejmowanie działań na rzecz wszechstronnego rozwoju oraz racjonalnego wykorzystania zasobów wodno-energetycznych kraju, tworzenie uzupełniających źródeł energii elektrycznej w elektrowniach przepływowych, zbiornikowych i pompowych będących najbardziej korzystnymi z punktu widzenia ochrony środowiska jak też poprawnej ekonomiki krajowego systemu elektroenergetycznego.

Stowarzyszenie inicjuje, propaguje i wdraża postęp techniczny w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wodnych oraz promuje działalność mającą na celu wykorzystanie innych odnawialnych źródeł energii dla wytwarzania energii elektrycznej (słońce, wiatr, biogaz itp.). Współdziała z władzami państwowymi i gospodarczymi, instytucjami naukowymi i organizacjami społecznymi w zakresie obrony interesów hydroenergetyki na terenie całego kraju. W ramach działalności wykonuje analizy ekonomiczne rozwiązań związanych z produkcją i magazynowaniem energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł energii.

Towarzystwo Elektrowni Wodnych reprezentuje potrzeby i interesy stowarzyszonych wobec władz państwowych, gospodarczych i innych instytucji prawnych i osób fizycznych.

Popularyzuje w społeczeństwie zagadnienia techniczne, ekonomiczne i ekologiczne z dziedziny hydroenergetyki i innych odnawialnych źródeł energii.

TEW jest wydawcą biuletynu HYDROENERGETYKA ukazującego się co roku w kwietniu. Wydawnictwo jest rozpowszechniane wśród firm z branży energetycznej, rozdawane na wszelkich konferencjach, seminariach, Zgromadzeniu Krajowym TEW oraz na targach, w których Towarzystwo Elektrowni Wodnych jest zaangażowane.

W Towarzystwie Elektrowni Wodnych działają specjaliści z zakresu energetyki wodnej, od 1992 r. aktywnie uczestnicząc w realizacji statutowych zadań przez inicjowanie,



propagowanie i wdrażanie postępu technicznego w procesie wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach wodnych. TEW oferuje swoje usługi również w zakresie wykonywania prac i dostawy wyposażenia przy zastosowaniu nowoczesnych technologii.

Stowarzyszenie organizuje corocznie Zgromadzenie Krajowe członków Towarzystwa Elektrowni Wodnych.

2.4.24. Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych (TRMEW)

Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych jest organizacją skupiającą właścicieli i sympatyków małych elektrowni wodnych [2.4.24]. Zostało zarejestrowane w 1988 r. w Gdańsku jako stowarzyszenie - TR MEW.

Działalność Towarzystwa Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych dotyczy trzech obszarów: reprezentowania małej energetyki wodnej na arenie politycznej poprzez czynny udział w procesach legislacyjnych, działań integrujących branżę MEW poprzez organizowanie spotkań branżowych, konferencji, szkoleń oraz działań edukacyjnych w zakresie małej energetyki wodnej oraz pozostałych odnawialnych źródeł energii. Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych współpracuje z firmą Management & Consulting Group Sp. z o. o. specjalizującą się w pozyskiwaniu finansowania dużych i średnich projektów inwestycyjnych w szczególności z dziedziny ochrony środowiska, recyklingu, energetyki (OZE, kogeneracja, biopaliwa, produkcja urządzeń i instalacji) oraz środków na badania, rozwój i innowacje

W ramach działalności edukacyjnej na organizowanych przez firmę ECO INCEPTUM w Grudziądzu ogólnopolskich warsztatach „ABC ... małych elektrowni wodnych” doświadczone osoby zajmujące się na co dzień zagadnieniami małej energetyki wodnej, a związane zawodowo z Towarzystwem Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych oraz Polską Akademią Nauk prowadzą wykłady na tematy podstaw prawnych funkcjonowania branży MEW, podstawowych zagadnień ekonomicznych oraz podstaw prawidłowego projektowania i budowy MEW.

Warsztaty adresowane są do osób, które rozpoczynają działalność w branży energetyki wodnej i poszukują źródła fachowej wiedzy na poziomie elementarnym.

W dniach 04-06.06.2010 w Połańczyku Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych zorganizowało Walny Zjazd, Konferencję i Targi pt. "Innowacyjne Technologie dla zrównoważonych Odnawialnych Źródeł Energii". W programie między innymi omawiano



zrównoważony rozwój i zrównoważone odnawialne źródło energii, zróżnicowanie OZE pod względem wpływu na sieć i środowisko,- MEW w środowisku, wpływ na człowieka, gospodarkę i środowisko. Przedstawiono nowe rozwiązania techniczne, inteligentną sieć oraz zmiany w prawie. W dniu 25 września 2010 TEW współorganizuje z firmą ECO INCEPTUM Szkolenia kwalifikacyjne, podczas którego można będzie uzyskać następujące świadectwa kwalifikacyjne:

E I – uprawnia do eksploatacji oraz obsługi urządzeń elektrycznych czyli w branży MEW, wszystkich urządzeń, szaf, połączeń związanych z wytwarzaniem, przepływem, czy pomiarem energii elektrycznej. Zwracamy tu uwagę, iż świadectwa kwalifikacyjne należy posiadać, nawet wówczas, kiedy mamy w elektrowni urządzenia „bezobsługowe”,
E II – uprawnienia do eksploatacji oraz obsługi urządzeń energetycznych, takich jak turbiny wodne, wiatrowe, parowe itp.,

D I – uprawnienia dozoru, upoważniają do wydawania poleceń dla osób, które eksploatują urządzenia elektryczne. Powinien je posiadać każdy przełożony osoby, która pracuje w MEW,

D II – uprawnienia dozoru, upoważniają do wydawania poleceń dla osób, które eksploatują urządzenia energetyczne. Powinien je posiadać każdy przełożony osoby, która pracuje w MEW.

W roku 2012 odbędzie się największe i najważniejsze wydarzenie sektora MEW w Europie: międzynarodowa konferencja i targi Hidroenergia, organizowane co dwa lata przez ESHA (European Small Hydropower Association). Współorganizatorem i gospodarzem imprezy będzie Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych.

2.4.25. Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne (PSG)

Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne (PSG) zostało założone przez osoby ze środowiska nauki i praktyki profesjonalnie zajmujące się badaniem i wykorzystaniem ciepła Ziemi. [2.4.25]. Skupia naukowców i praktyków, którzy związani są zawodowo lub są zainteresowani zagadnieniami badania, poszukiwania, dokumentowania, racjonalnej eksploatacji i wykorzystania energii geotermicznej jak również edukacją i promocją w tym zakresie.

PSG przygotowuje propozycje priorytetowych działań, które wynikają z aktualnych potrzeb i problemów geotermii w Polsce. Głównymi zagadnieniami w zakresie działalności



Stowarzyszenia jest popularyzowanie i promowanie geotermii, informowanie o stanie i perspektywach rozwoju w Polsce i na świecie, integrowanie środowiska osób, instytucji i firm związanych z problematyką geotermiczną oraz współpraca krajowa i międzynarodowa w zakresie rozwoju wiedzy i technologii oraz przepływu informacji dotyczącej problematyki geotermicznej.

PSG integruje środowiska, osoby, instytucje i firmy związane z problematyką geotermiczną. Założone cele działalności PSG realizuje między innymi przez prowadzenie działalności informacyjnej, promocyjnej, edukacyjnej i wydawniczej, współpracę z organami władz różnego szczebla, instytucjami naukowymi i badawczymi, sektorem gospodarczym oraz środkami masowego przekazu zainteresowanymi rozwojem energetyki geotermicznej jak również organizowanie i współorganizowanie krajowych i międzynarodowych konferencji, sympozjów, szkoleń i warsztatów.

2.4.26. Polska Geotermalna Asocjacja (PGA)

Polska Geotermalna Asocjacja im. prof. Juliana Sokołowskiego (PGA) została założona 15 września 1993 roku decyzją Komitetu Założycielskiego w Zakopanem-Kościelisku, a jej siedzibą jest Kraków [2.4.26].

Polska Geotermalna Asocjacja jest pozarządowym stowarzyszeniem naukowym i realizuje program mający na celu racjonalne wykorzystanie zasobów geotermalnych w ciepłownictwie, energetyce, przemyśle, rolnictwie, warzywnictwie, balneologii, rekreacji oraz ochronę środowiska przyrodniczego.

PGA podejmuje szereg działań, skierowanych do polskiego Rządu, do przedstawicieli polskich wsi, powiatów, województw, do przedstawicieli firm i instytucji, a także do zwykłych ludzi, które mają na celu przekonanie społeczeństwa do stosowania energii geotermalnej.

W ramach działalności ocenia zasoby energetyczne geotermii i innych odnawialnych źródeł oraz przygotowuje dokumentację techniczno-ekonomiczną dla uzyskania koncesji na eksploatację wód geotermalnych dla celów grzewczych i wytwarzania energii elektrycznej. Prowadzi również doradztwo w branżowych komisjach sejmowych.

Celem Polskiej Asocjacji Geotermalnej jest wspieranie badań i działań zmierzających do poznania, udokumentowania i racjonalnego wykorzystania zasobów geotermalnych w Polsce



i w innych krajach, nawiązywanie, kontynuowanie i poszerzanie współpracy międzynarodowej z instytucjami i stowarzyszeniami zajmującymi się problematyką rozwoju geotermii, szczególnie z Międzynarodową Asocjacją Geotermalną (*International Geothermal Association - IGA*).

PGA jest ośrodkiem informacji o działaniach związanych z geotermią i geoenergetyką. W zakresie jej zadań jest planowanie i określanie zapotrzebowania na energię geotermalną oraz proponowanie optymalnych rozwiązań ekoenergetycznych; informowanie o osiągniętych rezultatach działań zmierzających do poszerzania i wykorzystywania zasobów geotermalnych, wspieranie edukacji naukowej, technicznej i przyrodniczej związanej ze sprawami geotermii i środowiska jak również standaryzacja metod, jednostek miar i sprzętu oraz optymalizacja wyników badań prac projektowo-konstrukcyjnych i eksploatacyjnych w zakresie geoenergetyki.

Polska Geotermalna Asocjacja organizuje sympozja, konferencje i kongresy, warsztaty, kursy szkoleniowe i wystawy na tematy związane z geotermią i ochroną środowiska. Tworzy biblioteki i bazy danych geotermicznych ponadto organizuje grupy badawcze w celu oceny problemów związanych ze sprawami geotermii. Publikuje prace, monografie i artykuły na tematy geotermii i ekologicznej ochrony środowiska.

Wspiera i pomaga w działaniu firmy zaangażowane w działalność geotermalną. Wydawnictwem książkowym Polskiej Geotermalnej Asocjacji im. prof. Juliana Sokołowskiego jest pozycja: „Polska XXI wieku: Nowa wizja i strategia rozwoju (J. Sokołowski, J. Zimny, R.H. Kozłowski).

2.4.27. Inne formy rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie

Na rynku branżowym budownictwa i energetyki ukazuje się szereg czasopism specjalistycznych wydawanych przez zrzeszenia i stowarzyszenia promujące innowacyjne ekologiczne i oszczędnościowe działania.

Należałoby tu wymienić kilka z nich. Częściowo są to tytuły, które istnieją na rynku specjalistycznym już wiele lat; jednakże w ostatnim okresie powstało wiele nowych czasopism ukierunkowanych na oszczędne projektowanie, efektywne wykorzystanie energii oraz na promowaniu w budownictwie technologii opartych na zasobów OZE.

Do wiodących tytułów należy zaliczyć:



- *Energia i Budynek* [2.4.27] – miesięcznik Zrzeszenia Audytorów Energetycznych, który powstał w roku 2006, poświęcony jest szerokim aspektom oszczędzania i optymalnego użytkowania energii w budynkach. Propaguje stosowanie energii odnawialnej jako jednego z elementów modernizacji i podwyższania ekologicznej efektywności energetyki w gospodarce budowlanej. W miesięczniku od początku jego istnienia przedstawiane są problemy ochrony cieplnej i termomodernizacji w budownictwie, problemy związane z promowaniem zrównoważonego rozwoju ze stosowaniem energii odnawialnych w budownictwie. Czasopismo kierowane jest do kadry inżynierskiej z wyższym wykształceniem technicznym. Jego odbiorcami są w pierwszej kolejności audytorzy energetyczni opracowujący audyty na potrzeby przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych, a także audytorzy, którzy dokonują oceny i wystawiają świadectwa energetyczne budynków i lokali mieszkalnych. W wielu artykułach wyjaśniane są problemy bezpośrednio związane z wykonywaniem świadectw charakterystyki energetycznej w świetle obowiązującego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej [2.4..] Odbiorcami czasopisma są także projektanci budynków, pracownicy nadzoru budowlanego, pracownicy techniczni zarządów budynków oraz inne osoby, których obowiązki zawodowe dotyczą racjonalnego i oszczędnego użytkowania energii w budynkach. W artykułach przedstawia się między innymi tematy ochrony cieplnej, budynków niskoenergetycznych, rozwoju zrównoważonego, prawa w budownictwie, ekonomii i finansów. Ponadto miesięcznik podaje porady dla audytorów i informacje Zrzeszenia Audytorów Energetycznych.
- *Inżynier Budownictwa* [2.4.28] – miesięcznik Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, jest pismem samorządu zawodowego budownictwa przeznaczonym dla budowlanej kadry inżynierskiej i technicznej. Przedstawia czytelnikom aktualne przepisy prawa, obowiązujące normy, innowacyjne rozwiązania, technologie i materiały budowlane do stosowania dla projektowania i wykonawstwa obiektów oszczędnych energetycznie.
- *Ciepłownictwo, ogrzewnictwo i wentylacja* [2.4.29] – miesięcznik wydawany od roku 1969. Tematyka czasopisma dotyczy źródeł ciepła, energetyki, ciepłownictwa, sieci ciepłowniczych i węzłów cieplnych, instalacji grzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych, fizyki ustrojów budowlanych, automatyzacji systemów i urządzeń cieplnych. Można tu znaleźć pełną informację naukowo - techniczną związaną

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



z ciepłownictwem, ogrzewnictwem, wentylacją i klimatyzacją. Miesięcznik przeznaczony dla kadry inżynierskiej i technicznej, projektantów, konstruktorów i technologów, biur projektów, przedsiębiorstw wykonawczych i przedsiębiorstw gospodarki komunalnej jak również spółdzielni mieszkaniowych i indywidualnych odbiorców.

- *Doradca energetyczny* [2.4.30] – miesięcznik wydawany przez wydawnictwo Instalator Polski ukazał się na rynku czytelnictwa we wrześniu 2006 r. Na łamach czasopisma omawiane są takie zagadnienia jak efektywność energetyczna budynków, zawód doradca-audytora energetycznego i odnawialne źródła energii. Przedstawiane są problemy, związane ze sporządzaniem świadectw charakterystyki energetycznej budynku. W czasopiśmie pojawiają się tematy audytu termomodernizacyjnego, remontowego, budownictwa niskoenergetycznego i pasywnego. Propagowana jest oszczędność w budownictwie, ochrona środowiska i zapobieganie zmianom klimatu. Miesięcznik skierowany jest do czytelników z kręgów naukowych, administracyjnych, przemysłowych i handlowych zainteresowanych efektywnością energetyczną budynków, świadectwami charakterystyki energetycznej obiektów budowlanych oraz produktami i usługami, które mają wpływ na efektywność energetyczną. W czasopiśmie zamieszczone są artykuły dotyczące obniżenia energochłonności gospodarki oraz obniżenia kosztów eksploatacji budynków przez stosowanie energooszczędnych rozwiązań, termomodernizację oraz racjonalne wykorzystywanie energii, w tym pochodzącej ze źródeł odnawialnych.
- *Czysta Energia* [2.4.31] - miesięcznik ogólnopolski ukazujący się od września 2001 r., poświęcony jest sprawom związanym z energią przyjazną środowisku, niekonwencjonalnym, odnawialnym źródłom energii oraz technologiom wytwarzania zgodnym z zasadami ochrony środowiska, a także sprawom poszanowania energii i poprawy efektywności energetycznej. W trakcie istnienia czasopismo poddawane jest ciągłej weryfikacji i tematycznie dostosowywane do aktualnych potrzeb i zmian w polityce energetycznej. Na forum miesięcznika dyskutowane są problemy czytelników, którzy w swojej działalności wprowadzają zasady zrównoważonego rozwoju energetycznego.
- *GLOBEnergia* [2.4.32] - dwumiesięcznik poświęcony odnawialnym źródłom energii oraz poszanowaniu energii. Jest poradnikiem, biuletynem informacyjnym oraz forum ekspertów OZE. Czasopismo przygotowywane jest przez zespół praktyków doświadczonych zawodowo w poszczególnych dziedzinach OZE, w ścisłej



współpracy z jednostkami naukowymi oraz przemysłowymi. Przedstawia artykuły, reportaże i opracowania naukowe, dotyczące pomp ciepła, geotermii, energetyki wiatrowej, energetyki słonecznej, biomasy, biopaliw, biogazu jak również budownictwa pasywnego. Wskazywane są metody finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych. Propagowane są działania stosowania i finansowania OZE w rozwiązaniach gminnych.

- *Materiały Budowlane* [2.4.33] - miesięcznik ogólnopolski, fachowe czasopismo poświęcone sprawom budownictwa. W zakresie tematycznym przedstawia informacje o nowoczesnych wyrobach, systemach i technologiach budowlanych oraz zasadach ich prawidłowego i bezpiecznego stosowania. Omawia ciekawe realizacje oraz informuje o nowych przepisach prawnych i ekonomicznych dotyczących budownictwa i uwarunkowaniach związanych z przystąpieniem Polski do UE. Przeznaczony dla szerokiego grona osób związanych z budownictwem przede wszystkim do architektów i projektantów, inwestorów, wykonawców robót budowlanych, jednostek naukowo-badawczych, rzeczoznawców budowlanych, inżynierów i techników wykonujących samodzielne funkcje w budownictwie.
- *Rynek Instalacyjny* [2.4.34] - miesięcznik instalacyjno - techniczny będący źródłem informacji dla projektantów i wykonawców. Na rynku wydawniczym od 1993 r. Dotyczy problematyki związanej z powietrzem, wodą, energią, przedstawia instalacyjne nowości rynkowe, aktualności ze świata i z kraju. Omawia między innymi tematy rozliczania kosztów ciepła, izolacji technicznych i kotłowni w domach jednorodzinnych. Przedstawia rozwiązania węzłów cieplnych i pomp do c.o. i c.w.u. Porusza problemy regulacji instalacji grzewczych dla optymalizacji zużycia energii i promuje działania energooszczędne.

Niektóre przedstawione powyżej tytuły czasopism wydawane są przez zrzeszenia i stowarzyszenia pozarządowe działające na rynku od wielu lat lub powstałe w związku z koniecznością spełnienia wymagań oszczędnościowych w krajowej gospodarce energetycznej a wynikających z akcesji Polski w struktury UE.

Szereg form rekomendacji wykorzystania OZE, szczególnie w budynkach mieszkalnych lub w obiektach użyteczności publicznej, zawarty jest na stronach internetowych dotyczących problemów OZE np.:

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



-
- Portal Odnawialnych Źródeł Energii, profesjonalny serwis informacyjny:
<http://www.energieodnawialne.pl>
 - Odnawialne źródła energii
<http://www.oze.info.pl>
 - Oszczędzanie energii, Ekologiczne ogrzewanie domu, Energia ekologiczna
<http://www.ekooszczedni.pl>

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



**2.5. Analiza krajowej metodologii bilansowania
zapotrzebowania energii
w budownictwie i ocena algorytmów wyznaczania
wskaźników energochłonności
budynku z instalacjami zasilanymi z OZE**

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2.5.1. Charakterystyka krajowej metodologii bilansowania zapotrzebowania energii w budynkach

Podstawowym aktem wykonawczym obowiązującym w Polsce dla bilansowania zapotrzebowania energii w budynku jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej [2.5.4]. Rozporządzenie metodologiczne stanowi realizację zapisów ustawy Prawo budowlane [2.5.1] i w zakresie swojej regulacji dokonuje wdrożenia dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków [2.5.2].

Rozporządzenie metodologiczne określa:

- przepisy ogólne podające zakres rozporządzenia, określenia stosowanych sformułowań, definicję wskaźników charakterystyki energetycznej;
- sposób sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno- użytkową oraz wzory tych świadectw;
- metodologię obliczania charakterystyki energetycznej dla różnego typu budynków i zakresu wyposażenia w instalacje zużywające energię.

Integralną częścią rozporządzenia metodologicznego są załączniki nr 1- 7. W załącznikach od nr 1 do nr 4 podano wzory świadectw charakterystyki energetycznej odpowiednio dla budynku mieszkalnego, budynku użyteczności publicznej, lokalu i części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową. W załączniku nr 5 przedstawiono metodę określenia charakterystyki energetycznej budynku lub lokalu nie wyposażonego w instalacje chłodzenia, natomiast w załączniku nr 6 budynku lub lokalu z systemem chłodzenia oraz ponadto metodę oceny systemu oświetlenia w budynkach użyteczności publicznej.

Całość dodatkowych i szczegółowych wytycznych dla określenia charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego i części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno- użytkową, zawarto w załączniku nr 7 rozporządzenia.

Charakterystykę energetyczną budynku określa się na podstawie wskaźnika EP obliczonego jako wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dostarczoną do budynku (niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem



budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową) na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze, wyrażonego w kWh/(m² · rok). Obliczoną wartość wskaźnika EP dla ocenianego budynku porównuje się z odpowiednią wartością referencyjną wynikającą z wymagań zawartych w przepisach techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynku i techniki instalacyjnej oraz sposobu zaopatrzenia w energię [2.5.5].

Zapotrzebowanie nieodnawialnej energii pierwotnej, będące podstawą obliczenia wskaźnika EP określa całkowitą efektywność energetyczną budynku. Zbilansowanie energii pierwotnej pozwala jednoznacznie przeliczyć wszystkie rodzaje energii do jednej wartości. Ponadto ta wartość ma pokazywać tendencje zmian, gdy celem tych działań jest zmniejszanie zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej. W wielkości wskaźnika EP uwzględnia się, obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystywanego nośnika energii tj. oleju opałowego, gazu, węgla kamiennego, energii elektrycznej i energii odnawialnej. Małe wartości wskaźnika EP wskazują na użytkowanie energii w sposób chroniący zasoby paliw nieodnawialnych i środowisko.

W rozporządzeniu podano również metodologię ustalania wskaźnika EK określonego przez wielkość rocznego zapotrzebowania na energię końcową (bilansowaną na granicy budynku) odniesioną do powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze, wyrażonego w kWh/(m² · rok). Zapotrzebowanie energii końcowej jest obliczane dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania. Wskaźnik EK stanowi miarę efektywności energetycznej osłony budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie energii końcowej jest bilansowane oddzielnie w postaci energii końcowej dla ogrzewania i wentylacji lub ogrzewania, wentylacji i chłodzenia dla budynków wyposażonych w instalacje chłodzenia, na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz na potrzeby oświetlenia wbudowanego dla obiektów użyteczności publicznej. Poziom zapotrzebowania energii końcowej odpowiada poziomowi opłat eksploatacyjnych za zużycie energii.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku jest rozporządzeniem wykonawczym do ustawy o zmianie ustawy Prawo budowlane [2.5.1]. Kraje członkowskie Unii Europejskiej zobowiązane do wprowadzenia postanowień Dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 16 grudnia 2002 r. dotyczącej jakości energetycznej budynków [2.5.2], zmuszone zostały do wprowadzenia szeregu zmian legislacyjnych w krajowym ustawodawstwie. Dyrektywa mająca na celu obniżenie zużycia energii

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



związanego z użytkowaniem budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej wprowadziła obowiązek ustalenia standardu energetycznego budynków, systemu ocen energetycznych oraz systemu kontroli źródeł ciepła (kotłowni) i instalacji klimatyzacyjnych.

Implementacją ustaleń Dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej do prawa polskiego jest ustawa o zmianie ustawy - Prawo budowlane z dnia 27 sierpnia 2009 r. (Dz. U. z 2009 r. Nr 161, poz. 1279), stanowiąca ostatnią nowelizację ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.

Ze znowelizowanej ustawy Prawo budowlane wynikają rozporządzenia wykonawcze dotyczące:

- ustalenia dla różnej kategorii budynków nowych i istniejących minimalnych wymagań odnośnie ich charakterystyki energetycznej,
- wprowadzenia w ramach opracowania projektu budowlanego obowiązku wykonania charakterystyki energetycznej oraz dokonania analizy możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii na potrzeby ogrzewania lub chłodzenia czy przygotowania ciepłej wody użytkowej dla projektowanych budynków o powierzchni użytkowej przekraczającej 1000 m² ,
- obowiązku sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków nowych, istniejących i poddawanych gruntownej modernizacji.

Znowelizowana ustawa Prawo budowlane wprowadza obowiązek określenia wielkości energii wyrażonej w kWh/(m² · rok) niezbędnej do zaspokojenia różnych potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, wyrażonej w formie świadectwa charakterystyki energetycznej dla:

- każdego budynku oddawanego do użytkowania (art. 5, ust.3.),
- każdego budynku w przypadku umów przeniesienia własności i zbyciu spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu (art. 5, ust. 4. punkt 1, 2),
- każdego budynku w przypadku umów najmu (art. 5, ust. 4. punkt 3) z wyłączeniem budynków (art. 5, ust. 7. punkt 1) – 7)) :
- podlegających ochronie na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami,
- używanych jako miejsce kultu i do działalności religijnej,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- przeznaczonych do użytkowania w czasie nie dłuższym niż 2 lata,
- niemieszkalnych służących gospodarce rolnej,
- przemysłowych i gospodarczych o zapotrzebowaniu nie większym niż 50 kWh/m²/rok,
- mieszkalnych przeznaczonych do użytkowania nie dłużej niż 4 miesiące w roku,
- wolnostojących o powierzchni użytkowej poniżej 50 m².

Zatem, zgodnie ze znowelizowaną ustawą Prawo budowlane właściwe świadectwo charakterystyki energetycznej:

- powinien posiadać budynek, lokal mieszkalny, a także część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową oddawaną do użytkowania,
- powinno być przekazane nabywcy przez zbywcę każdorazowo przy sprzedaży budynku, lokalu mieszkalnego, a także części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową,
- powinno być udostępnione przez wynajmującego najemcy w wypadku umowy najmu budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno- użytkową.

Według ustawy świadectwo charakterystyki energetycznej jest ważne przez 10 lat i jeżeli zawiera nieprawdziwe informacje o wielkości zapotrzebowania energii jest wadą fizyczną rzeczy w rozumieniu przepisów ustawy Kodeks cywilny.

W znowelizowanej ustawie Prawo budowlane art.5, ust. 8, pkt 1 - 4 wskazano osoby upoważnione do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku oraz określono stawiane im wymagania. Są to osoby, które ukończyły studia magisterskie albo inżynierskie na kierunkach architektura, budownictwo, inżynieria środowiska, energetyka i pokrewne lub posiadają uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej, konstrukcyjno-budowlanej lub instalacyjnej albo odbyły szkolenie i złożyły z wynikiem pozytywnym egzamin przed ministrem właściwym do spraw budownictwa , gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej. Minister właściwy do spraw budownictwa , gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej prowadzi w formie elektronicznej

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



rejestr osób, które złożyły z wynikiem pozytywnym egzamin. Osoba sporządzająca świadectwo charakterystyki energetycznej obowiązana jest do przechowywania świadectwa przez okres 10 lat, wykonywać czynności związane ze sporządzaniem świadectwa charakterystyki energetycznej budynku z należytą starannością uwzględniając rozwój wiedzy technicznej i aktualizację przepisów prawnych oraz zawrzeć umowę ubezpieczeniową odpowiedzialności cywilnej za szkody wyrządzone w związku ze sporządzaniem świadectwa charakterystyki energetycznej.

Ustawa określa powody utraty uprawnień do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku i warunki ponownego ich uzyskania oraz zobowiązuje ministra właściwego do spraw budownictwa do elektronicznego rejestru osób, które utraciły uprawnienia sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku.

W ustawie wprowadzono obowiązek przeprowadzania okresowej kontroli obejmującej ocenę efektywności energetycznej i doboru wielkości kotłów wraz z oceną parametrów instalacji oraz dostosowania do funkcji jaką ma spełniać. Kontrola powinna być przeprowadzana co najmniej:

- raz na dwa lata dla kotłów o efektywnej nominalnej wydajności ponad 100 kW opalanych nieodnawialnym paliwem ciekłym lub stałym,
- co najmniej raz na cztery lata dla kotłów o efektywnej nominalnej wydajności 20 kW do 100 kW opalanych nieodnawialnym paliwem ciekłym lub stałym oraz kotłów opalanych gazem,
- jednorazowej kontroli powinny być poddane przez właściciela lub zarządcę obiektu budowlanego instalacje ogrzewcze z kotłami o efektywnej nominalnej wydajności powyżej 20 kW użytkowane co najmniej 15 lat, licząc od daty zamieszczonej na tabliczce znamionowej kotła.

Ustawa Prawo budowlane wprowadziła również obowiązek przeprowadzania okresowej kontroli (co najmniej raz na pięć lat) polegającej na ocenie efektywności energetycznej zastosowanych urządzeń chłodniczych w systemach klimatyzacji i ich wielkości w stosunku do wymagań użytkowych. Obowiązek dotyczy urządzeń o mocy chłodniczej nominalnej większej od 12 kW.

Wszystkie obowiązkowe kontrole powinny być przeprowadzane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.



Ustawa zasadnicza w swoim zapisie zobowiązuje ministra właściwego do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej (aktualnie Ministra Infrastruktury) do sporządzenia rozporządzeń wykonawczych w zakresie:

- sposobu przeprowadzenia i zakresu programu szkolenia oraz egzaminu zapewniających odpowiedni poziom edukacyjny szkoleń w celu zagwarantowania rzetelnego i sprawnego przygotowania kandydatów do egzaminu oraz zakresu programu studiów podyplomowych;
- metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Ponadto ustawa zobowiązuje ministra do spraw instytucji finansowych w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej do określenia w drodze rozporządzenia szczegółowego zakresu ubezpieczenia obowiązkowego oraz minimalnej sumy gwarancyjnej uzależnionej od zakresu zadań realizowanych przez osobę sporządzającą świadectwo charakterystyki energetycznej.

Wprowadzenie ustawy jako obowiązującego prawa skutkowało koniecznością opracowania, oprócz rozporządzenia o metodologii obliczania charakterystyki energetycznej, nowych rozporządzeń dotyczących zmiany warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz zmiany zakresu i formy projektu budowlanego. Zestaw tych rozporządzeń tworzy pakiet projektowanych aktów regulujących zagadnienia wymagane przez dyrektywę EPBD. Wszystkie rozporządzenia wykonawcze zostały zatwierdzone w dniu 6 listopada 2008 r. i weszły w życie z dniem 1 stycznia 2009 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (rozporządzenie WT2008) [2.5.5] jest ostatnią nowelizacją wprowadzającą w zakresie swojej regulacji wdrożenie dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków [2.5.2].

W rozporządzeniu WT2008 ustanowiono w §328 ust. 1, że *„budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynku użyteczności publicznej również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie*



niskim poziomie” oraz w §328 ust. 2, że „budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby ograniczyć ryzyko przegrzewania budynku w okresie letnim”.

W treści §329 ust. 1 rozporządzenia przedstawiono warunki dla budynku mieszkalnego, które są wystarczające dla spełnienia wymagań §328 ust.1 poprzez wprowadzenie przepisu dającego możliwość spełnienia wymagań cząstkowych w postaci dopuszczalnej izolacyjności cieplnej przegród oraz innych wymagań związanych z oszczędnością energii zawartych w rozporządzeniu lub spełnienia warunku, że wskaźnik EP dla projektowanego budynku określający roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną (obliczony zgodnie z zasadami określonymi w odrębnych przepisach dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej) nie przekroczy wartości podanych w §329 ust.3 punkt 1 i 2, przy czym dla budynku przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie średniego współczynnika przenikania ciepła osłony budynku o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym o takiej samej geometrii i sposobie użytkowania lub zwiększenie wskaźnika EP o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym o takiej samej geometrii i sposobie użytkowania.

Także dla budynku użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego wymagania §328 ust. 1 zostaną spełnione, gdy zostanie spełniony warunek izolacyjności przegród zewnętrznych lub granicznej wartości wskaźnika EP rocznego jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określonego w ust.3 punkt 3. Również w tym wypadku dla tego typu budynku przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie o nie więcej niż 15% średniego współczynnika przenikania ciepła osłony budynku lub wskaźnika EP w porównaniu z budynkiem nowym o takiej samej geometrii i sposobie użytkowania.

Określone w rozporządzeniu WT2008 i zawarte w zapisach §329, ust.3 punkt 1, 2 i 3 graniczne wartości wskaźnika EP uzależnione są od współczynnika kształtu budynku A/V_e , gdzie:

- A jest sumą pól powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewana budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych,
- V_e jest kubaturą ogrzewanej części budynku, pomniejszoną o podcienia, balkony, loggie, galerie itp.; obie wielkości wyznaczone po obrysie zewnętrznym.



Z punktu widzenia ograniczenia strat ciepła budynku optymalnym jest budowa budynków o maksymalnie uproszczonym obrysie oraz minimalnej wielkości współczynnika kształtu. Po analizie wielu przykładów obliczeniowych stwierdza się, że budynek, który spełnia wymagania izolacyjności przegród zewnętrznych nie koniecznie spełnia warunek granicznego wskaźnika EP określonego zgodnie z wymaganiami aktualnego zapisu rozporządzenia o zmianie warunków technicznych WT2008. Jest niewiadomym zatem jakie kryteria powinien spełniać projektant w projekcie; czy warunek izolacyjności termicznej przegród budowlanych czy wartości granicznej wskaźnika EP określającego roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną.

W §329, ust. 4 rozporządzenia WT2008 odniesiono się do wymagań §328, ust. 2, które są spełnione, jeżeli okna oraz inne przegrody przeszklone i przezroczyste odpowiadają wymaganiom określonym w punkcie 2.1.4. załącznika nr 2 do rozporządzenia, gdzie podano wartości graniczne dla współczynnika przepuszczalności całkowitej g_c okna oraz przegród szklanych i przezroczystych.

W rozporządzeniu zamieszczono dodatkowe regulacje dotyczące instalacji wentylacji mechanicznej. Wprowadzono obowiązek stosowania w instalacjach wentylacji mechanicznej ogólnej nawiewno-wywiewnej lub klimatyzacji komfortowej o wydajności powyżej 2000 m³/h urządzeń do odzyskiwania ciepła z powietrza wywiewanego o skuteczności, co najmniej 50% lub recykulację. Podano również warunki stosowania wentylatorów poprzez określenie dopuszczalnej mocy właściwej wentylatorów.

Do omawianego rozporządzenia WT2008 dodano załączniki nr 1 i załącznik nr 2.

Załącznik nr 1 zawiera wykaz norm niezbędnych do określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki.

Załącznik nr 2 – zawiera wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii, a mianowicie:

- zaostrenie wymagań cząstkowych w zakresie izolacyjności cieplnej ścian i okien,
- ograniczenie kondensacji pary wodnej poprzez wprowadzenie wymagania wartości krytycznej współczynnika temperaturowego w pomieszczeniach ogrzewanych,
- doprecyzowania wymagań odnośnie właściwej izolacyjności cieplnej podłóg na gruncie w ogrzewanym pomieszczeniu,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- uszczegółowienie wymagania odnośnie ograniczania ryzyka przegrzewania budynków w postaci zdefiniowania warunków ograniczenia transmisji promieniowania słonecznego przez okna, przegrody szklane i przezroczyste,
- zaostrenie wymagania w zakresie szczelności przegród okiennych i drzwiowych na przenikanie powietrza, przez co eliminuje się zjawisko ograniczonego i niekontrolowanego dopływu powietrza do pomieszczeń przez nieszczelności w tych przegrodach, na rzecz wprowadzenia regulowanego dopływu powietrza do pomieszczeń przez nawiewniki, zgodnie z ustaleniami § 155 ust.3,
- umożliwienie oceny energetycznej budynków z punktu widzenia projektu rozporządzenia w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie było dodatkowo nowelizowane w dniu 12 marca 2009 r. (rozporządzenie WT2009) [2.5.16]. Potrzeba jego aktualizacji spowodowana została wprowadzeniem do zbioru Polskich Norm nowych norm europejskich EN i międzynarodowych ISO, a także potrzebą dostosowania zawartych w rozporządzeniu wymagań do aktualnego stanu wiedzy.

Zakres nowelizacji dotyczy:

- zmian dostosowawczych w dziedzinie bezpieczeństwa pożarowego wynikających z członkostwa Polski w Unii Europejskiej,
- uwzględnienia w przepisach ewolucji zbioru Polskich Norm uzupełnianego o normy europejskie, zatwierdzone przez Europejski Komitet Normalizacyjny oraz wprowadzenie zmian, w efekcie których nastąpi lepsze poszanowanie praw właścicieli sąsiadujących ze sobą nieruchomości.

Ministerstwo Infrastruktury zapowiedziało, że szereg uwag zgłaszanych przez środowiska branży budowlanej i energetyków do kolejnych aktualizacji rozporządzenia oraz zakres nowelizacji zostanie uwzględniony przy następnych pracach nowelizacyjnych, przewidywanych po trwającej obecnie nowelizacji ustawy Prawo budowlane.

Oprócz rozporządzenia o warunkach technicznych WT2008, aktualnie obowiązującym jest kolejne rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [2.5.6].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Jest to trzeci akt wykonawczy z pakietu rozporządzeń, który w zakresie swojej regulacji również wdraża ustalenia dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

W § 11, ust. 2, punkt 9 a, b, c, d rozporządzenie wprowadza ustalenia precyzujące zakres opracowania charakterystyki energetycznej budynku (zgodnie z rozporządzeniem o metodologii obliczania charakterystyki energetycznej), bilans mocy urządzeń elektrycznych, właściwości cieplne przegród zewnętrznych, parametry sprawności energetycznej instalacji grzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz dane wskazujące, że przyjęte w projekcie rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych. Rozporządzenie o projekcie budowlanym wprowadza obowiązek dokonywania, w ramach prac projektowych, analizy możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł energii takich jak energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła na potrzeby ogrzewania lub chłodzenia czy przygotowania ciepłej wody użytkowej. Obowiązek analizy zastosowania instalacji opartych na zasobach OZE dotyczy budynków nowo wznoszonych o powierzchni użytkowej przekraczającej 1000 m². Wdrożone regulacje mają na celu zaostrezenie polityki racjonalizacji energii w sektorze zasobów budowlanych oraz wykonywanie projektów z przygotowaniem danych do oceny energetycznej umożliwiającej sporządzanie świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Przedstawione powyżej przepisy wykonawcze są realizacją postanowień dotychczasowej dyrektywy EPBD 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2006 r. Aktualnie obowiązującym rozporządzeniem jest opublikowany w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej w dniu 18 czerwca 2010 r. (L 153, Tom 53 z 18 czerwca 2010 r.) tzw. RECAST dyrektywy EPBD [2.5.3].

Zasadniczym przesłaniem zawartym w zestawie aktów wykonawczych w znowelizowanej Dyrektywie EPBD jest promowanie działań poprawiających charakterystyki energetyczne budynków wśród państw Wspólnoty przy uwzględnieniu klimatu zewnętrznego, warunków lokalnych jak i wymagań klimatu wewnętrznego i efektywności energetycznej użytkowania energii w budynkach.

Nowe ustalone wymagania odnoszą się do szeregu zagadnień mających na celu intensyfikację skutków poprzedniej dyrektywy EPBD [2.5.2]. Zakres wprowadzonych zmian dotyczy :

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- wprowadzenia do 2020 r. blisko zero energetycznych wymagań dla wszystkich nowo wznoszonych budynków użytkowanych przez władze publiczne, a także implementacja w miarę możliwości takiego samego wymagania dla innych budynków, również modernizowanych,
- obowiązku wykonania świadectwa charakterystyki energetycznej dla budynków wznoszonych, sprzedawanych lub wynajmowanych i dla budynków o powierzchni użytkowej powyżej 250 m² zajmowanych przez urzędy publiczne, przy czym wskaźnik jakości charakterystyki energetycznej ma być zamieszczany w ogłoszeniach o sprzedaży lub wynajmie, a w urzędach publicznych wystawiony w wyróżniającym się miejscu dostępnym dla odwiedzających,
- zaleceń dla budynków nowo wznoszonych wykonania analizy opłacalności alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię produkowaną ze źródeł odnawialnych, kogeneracji lub przy zastosowaniu pomp ciepła,
- wzmocnienia roli świadectw charakterystyki energetycznej budynku poprzez poprawę ich jakości i powszechnej dostępności,
- nadzoru nad systemem certyfikacji polegającym na sprawdzeniu poprawności wykonania obliczeń losowo wybranych świadectw oraz porównania danych przyjętych do obliczeń z rzeczywistością,
- niezależnego systemu kontroli działania systemu świadectw charakterystyki energetycznej i raportów z inspekcji systemów ogrzewania i klimatyzacji,
- wprowadzenia zasady stosowania kar w przypadku naruszenia krajowych przepisów realizujących Dyrektywę; kary te muszą być efektywne, proporcjonalne i zniechęcające.

W związku z powyższym RECAST Dyrektywy EPBD [2.5.3] obligatoryjnie wprowadza stosowanie instalacji wykorzystujących zasoby OZE w budownictwie.

Artykuł 22 znowelizowanej dyrektywy [2.5.3] wprowadza obowiązek przygotowania przez Kraje Członkowskie odpowiednich przepisów wykonawczych i nowelizacyjnych najpóźniej do 31 grudnia 2010 r., równocześnie uchylając z dniem 1 lutego 2012 r. działanie dotychczasowej Dyrektywy EPBD [2.5.2].



2.5.2. Analiza i ocena algorytmu wyznaczania składowych bilansu energetycznego budynku

Charakterystyka energetyczna budynku określa ilość nieodnawialnej energii pierwotnej wyrażonej w [kWh/(m²·rok)] niezbędnej do zaspokojenia różnych potrzeb związanych z użytkowaniem budynku. Określenie parametrów charakterystyki energetycznej i sposobu jej przedstawienia precyzuje rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego i części budynku stanowiącej całość techniczno – użytkową z dnia 6 listopada 2008 r. [2.5.4].

Zasadniczym elementem regulacji zawartej w rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4] jest procedura obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową przedstawiona w załączniku nr 5 oraz w załączniku nr 6. W załączniku nr 5 przedstawiono metodologię obliczeń charakterystyki energetycznej dla budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno- użytkową nie wyposażonych w instalację chłodzenia, natomiast w załączniku nr 6 dla budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno- użytkową wyposażonych w instalację chłodzenia. Rozporządzenie wprowadza niezbędne zapisy umożliwiające przeprowadzenie oceny energetycznej obiektu zgodne z normą PN EN ISO 13790:2008 (oryg), która jest aktualnie zastąpiona przez normę PN EN ISO 13790:2009 [2.5.9].

Algorytmy wyznaczania składowych do bilansu energetycznego zależą od typu i przeznaczenia ocenianego budynku, zakresu zaspokajania potrzeb cieplnych w budynku oraz rodzaju nośnika energii.

Wielkość zapotrzebowania energii w budynku ocenianym w poszczególnych dziedzinach jej zużycia dokonuje się na podstawie obliczeń, przyjmując normatywne warunki użytkowania. Zmierzone rzeczywiste zużycie energii zależy od indywidualnego sposobu użytkowania, a zatem nie może stanowić podstawy do obiektywnej oceny charakterystyki energetycznej budynku.

Dla budynków mieszkalnych i lokali mieszkalnych oraz innych budynków nie wyposażonych w instalację chłodzenia określa się wskaźnik zapotrzebowania energii pierwotnej EP obejmujący zużycie energii dla celów ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z energią pomocniczą.

Obliczenia przeprowadza się według załącznika nr 1 do rozporządzenia metodologicznego [2.5.4]. Wynikiem charakterystyki energetycznej budynku jest określenie wskaźnika EP



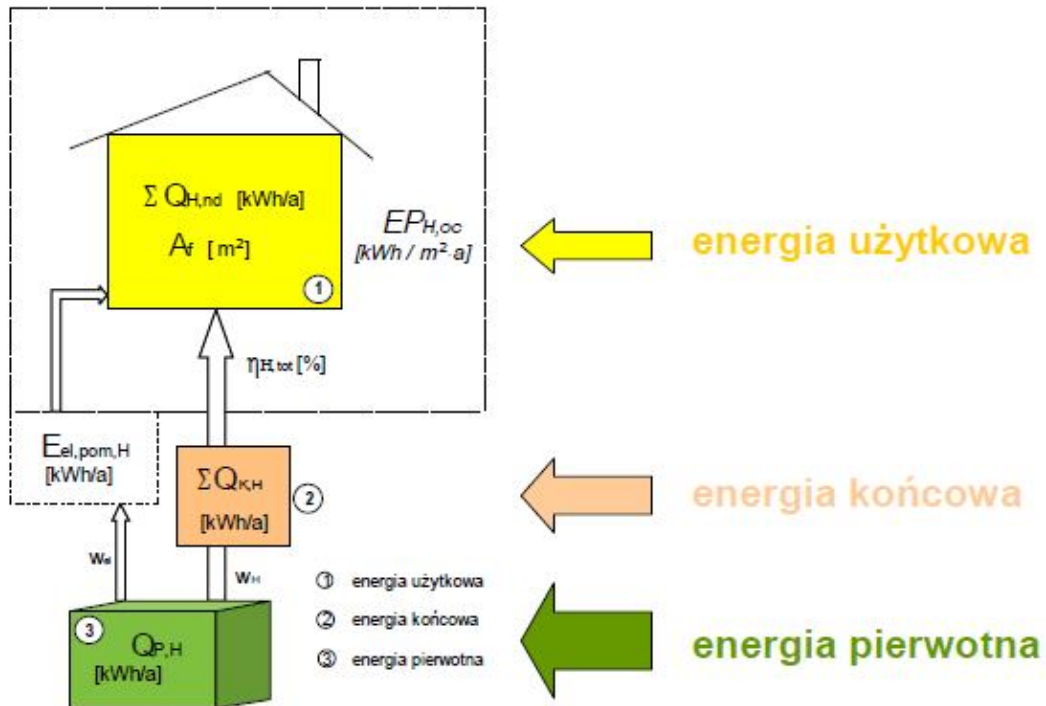
obliczonego jako wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dostarczoną do budynku (niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową) na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze, który wyrażony jest w kWh/(m² · rok).

W przypadku budynków mieszkalnych i lokali mieszkalnych wyposażonych w instalacje chłodzenia zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną obejmuje sumę rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń, ich wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z energią pomocniczą.

W tym przypadku obliczenia wskaźnika EP dokonuje się według załącznika nr 2 do rozporządzenia metodologicznego [2.5.4]. Dla budynków i części budynków użyteczności publicznej wyposażonych w instalacje chłodzenia wskaźnik zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej EP obejmuje roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, przygotowania ciepłej wody oraz oświetlenia wbudowanego wraz z energią pomocniczą. Dla tego typu budynków obliczeń dokonuje się zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia metodologicznego [2.5.4].

Zgodnie z metodologią, określenie rocznego zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla obiektu jest wynikiem następujących po sobie kroków obliczeniowych. W pierwszej kolejności wyznacza się wielkość rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla wszystkich rodzajów zużycia energii. Następnie oblicza się roczne zapotrzebowanie na energię końcową i roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą (najczęściej energię elektryczną), po czym przechodzi się do ostatniego poziomu oceny zapotrzebowania energii, a mianowicie do wyznaczenia zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną.

Zależność między energią użytkową a energią pierwotną, poprzez energię końcową obrazuje schemat przedstawiony na rys. 2.5.1 [2.3.3]. Dotyczy on szczególnego przypadku budynku wyposażonego w system ogrzewania i wentylacji.



Rys. 2.5.1 Schemat zależności między energią użytkową, końcową i pierwotną w budynku

gdzie:

$\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/a] - roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego w budynku dla systemu ogrzewania i wentylacji (obliczone w budynku dla różnych stref i nośników ciepła),

A_f [m²] - powierzchnia użytkowa budynku o regulowanej temperaturze,

$EP_{H,oc}$ [kWh/(m²·a)] - wskaźnik zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla ogrzewania i wentylacji,

$\eta_{H,tot}$ [%] - średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku,

$\Sigma Q_{K,H}$ [kWh/a] - roczne zapotrzebowanie na energię końcową,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



$E_{el,pom,H}$ [kWh/a] - roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji

w_{el} - współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie energii elektrycznej do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji ocenianego budynku;

w_H - współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii końcowej do ocenianego budynku; dotyczy ciepła dla ogrzewania,

$Q_{P,H}$ [kWh/a] - roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji

W analogiczny sposób przebiegają relacje dla innych dziedzin zapotrzebowania energii w budynku. Zmieniają się wtedy indeksy i oznaczenia są następujące:

- dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej $\Sigma Q_{W,nd}$; $EP_{W,oc}$; $\eta_{W,tot}$; $\Sigma Q_{K,W}$; $E_{el,pom,W}$; w_W ; $Q_{P,W}$,
- dla ogrzewania, chłodzenia i wentylacji $\Sigma Q_{C,nd}$; $EP_{C,oc}$; $\eta_{C,tot}$; $\Sigma Q_{K,C}$; $E_{el,pom,C}$; w_C ; $Q_{P,C}$,
- dla oświetlenia wbudowanego $\Sigma E_{L,j}$, EP_{Loc} , $\Sigma E_{K,L}$, $E_{el,pom,L}$, w_{el} , $Q_{P,L}$.

Roczne zapotrzebowania ciepła użytkowego dla ogrzewania i wentylacji oraz chłodzenia oblicza się metodą bilansów miesięcznych. Obliczenia przeprowadza się dla normatywnych warunków użytkowania oraz w oparciu o dane klimatyczne z bazy najbliższej stacji meteorologicznej. Normatywne warunki użytkowania budynku są podstawą, gdyż zmierzone rzeczywiste zużycie zależy od indywidualnego sposobu użytkowania, a zatem nie może stanowić podstawy obiektywnej oceny charakterystyki energetycznej budynku. Dane do obliczeń określa się na podstawie dokumentacji budowlanej lub obmiaru budynku istniejącego, zakładając standardowe warunki klimatyczne, zdefiniowany sposób eksploatacji, standardową temperaturę wewnętrzną oraz wewnętrzne zyski ciepła itp. Obowiązujące bazy danych klimatycznych są dostępne na stronie Biuletynu Informacji Publicznej Ministerstwa Infrastruktury. Metody obliczeń i prezentacji danych klimatycznych zawarte są w PN-EN ISO 15927-1 [2.5.10]. Wartość rocznego zapotrzebowania ciepła użytkowego uzależniona jest od strat ciepła przez przenikanie, strat ciepła wentylacji, wewnętrznych zysków ciepła i zysków ciepła od słońca przez przegrody określonych współczynnikiem efektywności wykorzystania

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



zysków lub współczynnikiem efektywności wykorzystania strat ciepła w trybie chłodzenia, który uwzględnia również wewnętrzną pojemność cieplną budynku lub strefy budynku.

Obliczenie rocznego zapotrzebowania ciepła użytkowego dla przygotowania ciepłej wody użytkowej oparto na jednostkowym dobowym zużyciu ciepłej wody użytkowej przyjmowanym na podstawie dokumentacji projektowej lub pomiarów zużycia w obiekcie istniejącym oraz czasie użytkowania. Wprowadzono współczynnik korekcyjny uzależniony od temperatury ciepłej wody na wypływie z zaworu czerpalnego.

Roczne zapotrzebowanie energii użytkowej na potrzeby oświetlenia wbudowanego dla obiektów użyteczności publicznej oblicza się uwzględniając moc jednostkową opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w danym wnętrzu budynku użyteczności publicznej przyjmowaną na podstawie projektu oświetlenia budynku lub na podstawie wymagań określonych w §180a przepisów techniczno-budowlanych, czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia i nocy oraz współczynników uwzględniających obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego nieobecność użytkowników w miejscu pracy i wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu.

W toku prowadzonych obliczeń zgodnie z wzorami określonymi w rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4] niektóre wyszczególnione dane i wskaźniki należy wyznaczać w oparciu o:

- obowiązujące przepisy,
- dokumentację techniczną budynku i instalacji oraz urządzeń,
- wiedzę techniczną i wizję lokalną obiektu,
- dostępne dane katalogowe urządzeń i elementów instalacji grzewczej i ciepłej wody użytkowej, instalacji chłodniczej i wentylacyjnej lub instalacji oświetleniowej.

W wypadku braku danych dla budynków istniejących można korzystać z przedstawionych w rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4] tabel.

W drugim etapie obliczania charakterystyki energetycznej budynku przechodzi się do wyznaczenia rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla pokrycia potrzeb ogrzewania i wentylacji oraz chłodzenia, dla przygotowania ciepłej wody użytkowej i na potrzeby oświetlenia wbudowanego dla obiektów użyteczności publicznej.

Zapotrzebowanie energii końcowej określone jest przez uwzględnienie średnich sezonowych sprawności :

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),
- akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku, albo akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),
- transportu (dystrybucji) nośnika ciepła albo ciepłej wody użytkowej (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),
- regulacji i wykorzystania ciepła grzewczego w budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią) albo wykorzystania ciepłej wody użytkowej.

Powyższe sprawności cząstkowe należy wyznaczać stosując obowiązujące przepisy, dokumentację techniczną budynku, instalacji i urządzeń technologicznych, wiedzę techniczną i wizję lokalną obiektu oraz dostępne dane katalogowe urządzeń i elementów instalacji.

Zapotrzebowanie na energię końcową jest bilansowane na granicy budynku i obliczane odrębnie dla każdego nośnika energii. Pokazuje wielkość energii koniecznej do dostarczenia do budynku, zależnej od rodzaju nośnika z uwzględnieniem wszystkich strat wynikających ze sprawności systemów instalacyjnych.

Oprócz energii końcowej do budynku dostarczana jest także energia pomocnicza konieczna do utrzymania ruchu systemów technicznych ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Energią pomocniczą jest najczęściej energia elektryczna, która jest przeznaczona do napędu pomp obiegowych w systemach ogrzewania i chłodzenia, pomp ładujących zasobnik ciepłej wody, pomp cyrkulacyjnych instalacji ciepłej wody, pomp obiegowych w systemie solarnym, pomp obiegów wtórnych, sterowników i napędów wykonawczych jak również napędu wentylatorów, urządzeń do odzysku ciepła itp. Zapotrzebowanie na energię pomocniczą wyznacza się z mocy elektrycznej napędów i czasu działania urządzenia pomocniczych. Energia pomocnicza jest w przyjętej metodologii energią końcową. Tak jak przedstawiono powyżej, wyznaczone roczne zapotrzebowanie na energię końcową i energię pomocniczą pozwala na przystąpienie do określenia wskaźników energochłonności budynku.

Całość obowiązującego rozporządzenia metodologicznego [2.5.4] posiada wiele usterek redakcyjnych i merytorycznych, na które (w czasie jego obowiązywania tj. od 1 stycznia 2009 r.) wskazuje wielu specjalistów i ekspertów z dziedziny budownictwa i energetyki [2.5.14], [2.5.15]. Rozporządzenie nie ustrzegło się również szeregu niejasności i braku definitywnych rozstrzygnięć, zostawiając ostateczne decyzje projektantom



i audytorom energetycznym. Stwarza to wielokrotnie różne możliwości interpretacyjne i powoduje, że nie ma jednoznaczności przy opracowywaniu charakterystyki energetycznej budynku,

co w efekcie przenosi się na wartości wskaźników zawartych w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku.

Błędy i braki w rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4] przedstawiono w liście otwartym skierowanym do Prezesa Rady Ministrów [2.5.13] przez środowisko instytucji, stowarzyszeń i ekspertów zajmujących się efektywnością energetyczną. Niektóre z tych błędów w sposób znaczący utrudniają jednoznaczne wykonanie obliczeń. Poniżej podano przykłady niektórych usterek w aktualnym stanie zapisów rozporządzenia:

- brak klas energetycznych budynków co jest nieczytelne i niezrozumiałe dla odbiorców,
- obliczenie zapotrzebowania energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (załącznik nr 5, tabela 15) dla budynku istniejącego według liczby mieszkańców określonej na podstawie stanu rzeczywistego; zasadą powinny być obliczenia wykonywane bez względu na sposób użytkowania,
- określenie temperatury ciepłej wody użytkowej (załącznik nr 5, tabela 14) jako „temperatury wody na wypływie zaworu czerpального”; jest to praktycznie niemożliwe, ponieważ temperatura jest różna w różnych zaworach,
- brak uściślenia przy obliczaniu miesięcznej straty ciepła przez przenikanie i wentylację budynku mieszkalnego czego dotyczy liczba godzin w miesiącu (załącznik nr 5, punkt 3.2.2.), czy dotyczy liczby dni w miesiącu czy liczby dni sezonu grzewczego,
- brak informacji według jakich zasad określać powierzchnię użytkową o regulowanej temperaturze A_f (stosowane są normy PN-70/B-02365, PN-ISO 9836 oraz zasady podawane w ustawach odnoszących się do gospodarki lokalowej); wartość przyjęta do obliczeń w zasadniczy sposób wpływa na wielkość wskaźnika EP charakterystyki energetycznej budynku,
- brak informacji jak należy obliczać wewnętrzną pojemność cieplną, czego ona dotyczy – ścian wewnętrznych, zewnętrznych czy może obu typów przegród.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Wskazaniem jest przygotowanie nowelizacji rozporządzenia metodologicznego [2.5.4] uwzględniającego poprawę wszystkich usterek i wprowadzającego uwagi oraz sugestie ekspertów zajmujących się problematyką efektywności energetycznej.

2.5.3. Ocena algorytmów wyznaczania wskaźników energochłonności budynku

Zgodnie z obowiązującymi procedurami obliczeniowymi, jakość energetyczna budynku i ocena jego charakterystyki energetycznej wyrażona jest przy pomocy wskaźników energochłonności EP i EK.

Wskaźnik nieodnawialnej energii pierwotnej EP [kWh/(m²·rok)] budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno- użytkową przedstawiany w formie świadectwa charakterystyki energetycznej zgodnie z obowiązującym Prawem budowlanym [2.5.1.] jest wyznaczany zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym [2.5.4]. Wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną Q_P [kWh/rok] niezbędną do zaspokojenia różnych potrzeb związanych z użytkowaniem, odniesioną do powierzchni użytkowej A_f [m²] o regulowanej temperaturze wg formuły:

$$EP = Q_P / A_f \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})] \quad (2.1)$$

Metodologię jego wyznaczania zgodnie z rozporządzeniem [2.5.4] przedstawiono poniżej.

Wielkość rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną Q_P stanowi suma rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej przez poszczególne systemy (w zależności od zakresu wyposażenia budynku):

$$Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,C} + Q_{P,L} \quad [\text{kWh}/\text{rok}] \quad (2.2)$$

gdzie:

Q_{P,H} - zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system grzewczy i wentylacyjny do ogrzewania i wentylacji, [kWh/rok];

Q_{P,W} - zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system do podgrzania ciepłej wody użytkowej, [kWh/rok];

Q_{P,C} - zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system chłodzenia i wentylacji do chłodzenia pomieszczenia i powietrza, [kWh/rok];



$Q_{P,L}$ - zapotrzebowanie energii pierwotnej przez system oświetlenia wbudowanego (uwzględniany w budynkach użyteczności publicznej), [kWh/rok].

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez dany system jest sumą iloczynów:

- energii końcowej Q_K [kWh/rok] (dla każdego systemu w który wyposażony jest budynek) i współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (lub energii) końcowej do ocenianego budynku,
- energii pomocniczej $E_{el,pom}$ [kWh/rok] (energii elektrycznej do napędu urządzeń utrzymania w ruchu każdego z systemów) i współczynnika nakładu w_{el} .

Tym samym roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji jest równe:

$$Q_{P,H} = w_H * Q_{K,H} + w_{el} * E_{el,pom,H} \quad [\text{kWh/rok}] \quad (2.3)$$

gdzie:

$Q_{K,H}$ – zapotrzebowanie energii końcowej dla ogrzewania i wentylacji, [kWh/rok];

$E_{el,pom,H}$ - roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną końcową do napędu urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania i wentylacji, [kWh/rok];

w_H - współczynnikiem nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla systemu ogrzewania i wentylacji

w_{el} - współczynnikiem nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na energię pomocniczą.

Analogicznie oblicza się roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system do podgrzania ciepłej wody użytkowej:

$$Q_{P,W} = w_w * Q_{K,W} + w_{el} * E_{el,pom,W} \quad [\text{kWh/rok}] \quad (2.4)$$

oraz roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system chłodzenia pomieszczeń w budynku:

$$Q_{P,C} = w_C * Q_{K,C} + w_{el} * E_{el,pom,C} \quad [\text{kWh/rok}] \quad (2.5)$$

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Dla budynków użyteczności publicznej określa się dodatkowo roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną przez system oświetlenia wg formuły:

$$Q_{P,L} = w_{el} * E_{K,L} + w_{el} * E_{el,pom,L} \quad [\text{kWh/rok}] \quad (2.6)$$

Energię końcową dla danego systemu zaopatrzenia w budynku, określa się oddzielnie dla każdego nośnika energii zaopatrującego ten system.

Wielkości współczynnika nakładu w_i zgodnie z rozporządzeniem metodologicznym [2.5.4] podano poniżej:

Tabela 2.1 Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku

L.p.	Nośnik energii końcowej	Współczynnik nakładu w_i	
1	2	3	
1	Paliwo/ źródło energii	Olej opałowy	1,1
2		Gaz ziemny	1,1
3		Gaz płynny	1,1
4		Węgiel kamienny	1,1
5		Węgiel brunatny	1,1
6		Biomasa	0,2
7		Kolektor słoneczny termiczny	0,0
8	Ciepło z kogeneracji	Węgiel kamienny, gaz ziemny	0,8
9		Energia odnawialna (biogaz, biomasa)	0,15

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



10	Systemy ciepłownicze lokalne	Ciepło z ciepłowni węglowej	1,3
11		Ciepło z ciepłowni gazowej/olejowej	1,2
12		Ciepło z ciepłowni na biomasę	0,2
13	Energia elektryczna	Produkcja mieszana	3,0
14		Systemy PV	0,7

Drugim wskaźnikiem charakteryzującym zapotrzebowanie energii w budynku jest wskaźnik EK [kWh/(m²·rok)] wyrażający wielkość rocznego zapotrzebowania na energię końcową (niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem budynku), odniesioną do powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze. Procedura jego wyznaczania określona jest również w rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4.].

Dla budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową wyposażonego w system grzewczy i wentylacyjny oraz system podgrzewania ciepłej wody, wskaźnik EK wyznacza się następująco [2.5.2]:

$$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})] \quad (2.7)$$

Dla budynków i lokali mieszkalnych wyposażonych dodatkowo w system chłodzenia:

$$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W} + Q_{K,C}) / A_f \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})] \quad (2.8)$$

W wypadku budynków użyteczności publicznej uwzględnia się dodatkowo roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia wbudowanego $E_{K,L}$ i wskaźnik EK określa się analogicznie jak dla innych zakresów wyposażenia budynku:

$$EK = (Q_{K,H} + Q_{K,W} + Q_{K,C} + E_{K,L}) / A_f \quad [\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})] \quad (2.9)$$

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową wyznacza się na podstawie zapotrzebowania na energię użytkową (ciepła użytkowego) z następujących zależności:

- dla ogrzewania i wentylacji



$$Q_{K,H} = Q_{H,nd} / \eta_{H,tot} \quad [\text{kWh/rok}] \quad (2.10)$$

- dla przygotowania ciepłej wody użytkowej

$$Q_{K,W} = Q_{W,nd} / \eta_{W,tot} \quad [\text{kWh/rok}] \quad (2.11)$$

- dla potrzeb chłodniczych budynku

$$Q_{K,C} = Q_{C,nd} / \eta_{C,tot} \quad [\text{kWh/rok}] \quad (2.12)$$

- na potrzeby oświetlenia wbudowanego

$$E_{K,L} = E_{L,j} * A_f \quad [\text{kWh/rok}] \quad (2.13)$$

Obliczenia zapotrzebowania na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji dokonuje się metodą bilansów miesięcznych. Wartość miesięcznego zapotrzebowania ciepła do ogrzewania i wentylacji sumuje straty ciepła przez przenikanie i wentylację oraz zyski wewnętrzne i od słońca uwzględniane ze współczynnikiem efektywności ich wykorzystania.

Na określenie zysków ciepła od promieniowania słonecznego znaczny wpływ ma współczynnik zacienienia Z . W rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4.] podano proste przypadki zacienienia, które nie zawsze umożliwiają prawidłowe uwzględnienie oddziaływania słońca na budynek i zdaniem ekspertów prowadzą do znacznych błędów zwłaszcza w przypadku budynków chłodzonych. Wskazane jest korzystanie z normy PN-EN ISO 13790:2009 [2.5.9], gdzie przedstawiono współczynnik zacienienia uwzględniający odpowiednie kąty padania promieniowania słonecznego, orientacji zewnętrznej przegrody przeszklonej oraz szerokości geograficznej.

Dla określenia zapotrzebowania na energię użytkową dla przygotowania ciepłej wody użytkowej istotna jest ilość użytkowników (liczba mieszkańców ocenianego budynku). W przypadku wykonywania świadectwa charakterystyki energetycznej rozporządzenie metodologiczne [2.5.4.] wymaga podania liczby użytkowników co oznacza, że te same mieszkania użytkowane przez inną liczbę mieszkańców będą miały znacząco różne oceny energetyczne w tej dziedzinie zużycia energii. Wskazane jest ujednoczenie zapisu w rozporządzeniu metodologicznym i wprowadzenie liczby użytkowników z projektu lub jak dla warunków referencyjnych.

Średnie sezonowe sprawności całkowite każdego z systemów energetycznych w budynku obliczane są zgodnie ze wzorami:

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



$$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} * \eta_{H,s} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e} \quad (2.14)$$

$$\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} * \eta_{W,s} * \eta_{W,d} * \eta_{W,e} \quad (2.15)$$

$$\eta_{C,tot} = ESSER * \eta_{C,s} * \eta_{C,d} * \eta_{C,e} \quad (2.16)$$

gdzie wielkości :

$\eta_{H,g}$ i $\eta_{W,g}$ dotyczą średnich sezonowych sprawności wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku,

$\eta_{H,s}$, $\eta_{W,s}$ i $\eta_{C,s}$ dotyczą średnich sezonowych sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego, systemu ciepłej wody i akumulacji chłodu w budynku,

$\eta_{H,d}$, $\eta_{W,d}$ i $\eta_{C,d}$ dotyczą średnich sezonowych sprawności transportu nośnika ciepła, ciepłej wody i nośnika chłodu w obrębie budynku,

$\eta_{H,e}$, $\eta_{W,e}$ i $\eta_{C,e}$ dotyczą średnich sezonowych sprawności regulacji i wykorzystania ciepła oraz regulacji i wykorzystania chłodu w budynku.

W budynku wyposażonym w system chłodniczy do obliczenia całkowitej sprawności systemu grzewczego uwzględnia się średni europejski współczynnik efektywności energetycznej ESEER wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku, liczony zgodnie z wytycznymi *Eurovent* i wyznaczony na podstawie równania:

$$ESEER = 0,03EER_{100\%} + 0,33EER_{75\%} + 0,41EER_{50\%} + 0,23EER_{25\%} \quad (2.17)$$

gdzie: EER jest współczynnikiem efektywności energetycznej wytworzenia chłodu z nośnika energii doprowadzonej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej), a indeksy 100%, 75%, 50% i 25% stanowią wskaźniki obciążenia.

Wskaźnik zużycia energii końcowej EK zawiera informacje o zużyciu energii z uwzględnieniem sprawności instalacji ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji, chłodzenia oraz zużyciu energii na potrzeby oświetlenia wbudowanego dla budynków użyteczności publicznej. Na podstawie tego wskaźnika można określić przewidywane koszty zużytej energii w budynku w zależności od zakresu i rodzaju zapotrzebowania energii oraz rodzaju nośnika energii.



Wyliczona wartość wskaźnika EP jest porównywana z odpowiednią wartością referencyjną EP wynikającą z wymagań zawartych w przepisach techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynku i techniki instalacyjnej oraz sposobu jego zaopatrzenia w energię. Aktualnie obowiązującym w tym zakresie jest rozporządzenie WT2008 [2.5.5.]

Maksymalne referencyjne wartości EP rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia określa się na podstawie § 329 ust. 3 rozporządzenie WT2008 w zależności od współczynnika kształtu budynku A/V_e :

- dla budynków mieszkalnych do ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (EP_{H+W}) wg punktu 1,
- dla budynków mieszkalnych do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (EP_{HC+W}) wg punktu 2,
- dla budynków zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej i produkcyjnych do ogrzewania, wentylacji i chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej i oświetlenia wbudowanego (EP_{HC+W+L}) wg punktu 3;

przy czym dla budynku przebudowywanego dopuszcza się zwiększenie wartości wskaźnika EP o nie więcej niż 15% w porównaniu z budynkiem nowym o takiej samej geometrii i sposobie użytkowania.

Wyznaczone według przedstawionego algorytmu wskaźniki EP i EK przedstawiane są w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku i przekazują informacje o jego jakości energetycznej. Świadectwa charakterystyki energetycznej sporządza się według wzorów podanych w rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4]:

- dla budynku mieszkalnego (załącznik nr 1),
- dla budynku użyteczności publicznej (załącznik nr 2),
- dla lokalu mieszkalnego (załącznik nr 3),
- dla części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową (załącznik nr 4).

Na świadectwie charakterystyki energetycznej budynku mieszkalnego, budynku, lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-



użytkową przedstawia się na skali paskowej trzy wartości wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP:

- wyznaczony dla podmiotu ocenianego,
- referencyjny obliczony jak dla budynku nowego zbudowanego przy dotrzymaniu warunków technicznych aktualnie obowiązujących,
- referencyjny obliczony jak dla budynku przebudowanego.

Zgodnie z aktualizacją ustawy o zmianie ustawy Prawo budowlane [2.5.1.] ważne jest wskazanie w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku możliwych do realizacji robót budowlanych w obiekcie mogących poprawić jego charakterystykę energetyczną.

Dotyczy to głównie budynków istniejących. W świadectwie charakterystyki energetycznej należy przedstawić zalecenia w zakresie poprawy termoizolacji przegród zewnętrznych tych obiektów, jak również zmniejszenia strat użytkowania energii w zakresie ogrzewania, przygotowania wody użytkowej, oświetlenia wewnątrz budynku i wytwarzania chłodu w wyodrębnionych przestrzeniach użytkowych budynku ocenianego.

Znaczące zmniejszenie wartości wskaźnika EP nieodnawialnej energii pierwotnej możliwe jest przez wprowadzenie urządzeń lub instalacji wykorzystujących OZE do pokrywania zapotrzebowania energii w poszczególnych dziedzinach jej zużycia.

Przy opracowywaniu charakterystyki energetycznej budynków, lokali mieszkalnych i części budynku stanowiącej całość techniczno-użytkową oraz przy sporządzaniu świadectw z ich charakterystyki energetycznej napotyka się wiele trudności wynikających z nieścisłości zapisów zawartych w rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4]. Wynika to z braku wyraźnych i jednoznacznych ustaleń wartości części współczynników do obliczeń, a także spójności z innymi dokumentami i przepisami w zakresie warunków jakie mają spełniać budynki. W związku z tym na różnym poziomie obliczeń istnieje możliwość manipulacji przy obliczaniu parametrów jakości energetycznej budynku, co prowadzi do wyników przedstawionych w świadectwie niekoniecznie odpowiadających prawdzie. Przy wyznaczaniu głównych wskaźników energochłonności budynku tj. wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP i wskaźnika zapotrzebowania energii końcowej EK, których wartość zależna jest do powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze, decydującym o ich wartości jest wielkość tej powierzchni przyjęta do obliczeń.

W Polsce w świetle obowiązujących przepisów, można tę powierzchnię obliczać według różnych przepisów prawa i norm technicznych, gdyż nie obowiązuje jednolity



algorytm jej wyznaczania. Nie precyzuje tego także ustawa Prawo budowlane [2.5.1]. Po ustanowieniu przez Polski Komitet Normalizacyjny normy PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych” została wycofana norma PN-70/B-02365 „Powierzchnia budynków. Podział, określanie i zasady obmiaru”, która obowiązywała powszechnie do 1999 roku, a aktualnie jest normą do dobrowolnego stosowania w zakresie dotyczącym obliczeń powierzchni użytkowej lokalu. Również następujące akty prawne:

- Ustawa o podatkach i opłatach lokalnych z dnia 12 stycznia 1991 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2002 r. nr 9, poz. 84 z późn. zm.),
- Ustawa o ochronie praw lokatorów, mieszkaniowym zasobie gminy i o zmianie Kodeksu cywilnego z dnia 21 czerwca 2001 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2005 r. nr 31, poz. 266 z późn. zm.),
- Ustawa o podatku od spadków i darowizn z dnia 28 lipca 1983 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2004 nr 142, poz. 1514 z późn. zm.)

w różny sposób definiują pojęcie powierzchni użytkowej w budynkach.

Jest zatem oczywistym stwierdzenie, że brak ostatecznego jednoznacznego ustalenia metody obliczania wielkości powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze w decydujący wpływ na wielkość wskaźników charakterystyki energetycznej EP i EK i wypacza ocenę jakości energetycznej budynku.

2.5.4. Ocena wskaźników energochłonności budynku z instalacjami zasilanymi z OZE

Realizacja ustaleń zawartych w pakiecie klimatyczno-energetycznym przyjętym przez kraje Unii Europejskiej wymaga poprawy efektywności użytkowania energii w budownictwie i ograniczenia w znaczący sposób jej zużycia w tym sektorze, które szacowane jest na poziomie 40 % całkowitego bilansu energii. Dyrektywa EPBD [2.5.2.] wprowadziła w krajach Unii Europejskiej obowiązek sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali mieszkalnych.

Najważniejszym celem wspólnej europejskiej polityki energetycznej staje się zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego poprzez ochronę istniejących zasobów energii nieodnawialnej oraz ochronę środowiska naturalnego. W priorytetowy sposób traktowany jest zrównoważony rozwój w budownictwie, związany z ograniczeniem eksploatacji



nieodnawialnych zasobów naturalnych i redukcją emisji dwutlenku węgla oraz systemy oparte na wykorzystaniu zasobów odnawialnych źródeł energii.

W Polsce wyrazem tej strategii są wytyczne zawarte w metodologii obliczeń charakterystyki energetycznej i wskaźników oceny jakości energetycznej budynków, dające najlepsze oceny jakości energetycznej obiektom w których wykorzystuje się odnawialne źródła energii.

Obrazem jakości energetycznej budynku jest wskaźnik zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m² rok] przedstawiony w świadectwie charakterystyki budynku. Wskaźnik ten określa wielkość energii nieodnawialnej jaką zużywa budynek na swoje potrzeby. Za energię nieodnawialną przyjmuje się energię elektryczną produkowaną w tradycyjny sposób w elektrociepłowni, energię uzyskaną z gazu ziemnego i płynnego, oleju opałowego oraz wszystkich rodzajów węgla. Natomiast energia odnawialna uzyskiwana jest z zasobów OZE w postaci energii wiatru, energii słonecznej, energii geotermalnej i aerotermalnej oraz biomasy i biopaliw.

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną określa poziom efektywności energetycznej budynku. To zapotrzebowanie uwzględnia, obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii. Nakłady te wyznaczone są poprzez zastosowanie do ich obliczenia współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i , którego wartość zależy od zastosowanego nośnika energii do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku.

Analiza wartości w_i współczynników nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej zamieszczonych w rozporządzeniu metodologicznym [2.5.4] (załącznik nr 5, tabela 1.), wykazuje, że dostarczenie 1 m³ gazu ziemnego wymaga dodatkowo zużycia energii jaka jest zawarta w 0,1 m³ tego paliwa. Podobnie jest w przypadku węgla kamiennego i brunatnego oraz oleju opałowego, gdzie wartość współczynnika nakładu w_i nieodnawialnej energii pierwotnej jest równa również 1,1 co oznacza 10% wzrost energii pierwotnej w stosunku do energii końcowej.

Inaczej wygląda wartość współczynnika nakładu w wypadku zastosowania nośnika pozyskanego z zasobów OZE. Charakteryzuje się on wartością niższą od jedności co oznacza, że przy wykorzystaniu biomasy jako nośnika energii dla pozyskanie 1kWh energii końcowej wymaganej do dostarczenia na wejściu do budynku potrzeba ekwiwalentu 0,2 kWh energii pierwotnej nieodnawialnej.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Współczynnik nakładu w_i nieodnawialnej energii pierwotnej można umownie traktować jako ekwiwalent energii pierwotnej nieodnawialnej zawartej w danym nośniku energii końcowej. Zależy od zastosowanego nośnika energii końcowej oraz sposobu wytwarzania tej energii. Wartość współczynnika nakładu dla przyjętego rodzaju nośnika jest decydująca dla określenia wielkości wskaźnika EP. Dla ocenianego budynku zasilanego z różnych źródeł energii wartości wskaźników EP i EK oraz wielkość zapotrzebowania na energię końcową i pierwotną będą różne, natomiast zapotrzebowanie na energię użytkową pozostaje jednakowe.

Na podstawie przeprowadzonej analizy [2.5.14] przykładowy budynek zasilany gazem z kotłowni kondensacyjnej charakteryzuje się wskaźnikami EP = 133,36 kWh/(m²·rok) i EK = 128,59 kWh/(m²·rok). Przy ogrzewaniu tego samego budynku energią elektryczną wartość wskaźnika EK = 126,07 kWh/(m²·rok), a wskaźnika EP = 343,82 kWh/(m²·rok)

Z powyższej analizy wynikają następujące wnioski:

- mniejsza wartość EK wskazuje na mniejsze zużycie energii końcowej, a zatem koszty ogrzewania obliczane będą z mniejszej ilości zużytej energii finalnej.
- wskaźnik nieodnawialnej energii pierwotnej EP będzie trzykrotnie wyższy co oznacza, że zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej będzie 3-krotnie większe niż w przypadku ogrzewania budynku gazem.

Przy produkcji energii cieplnej z energii elektrycznej zużywamy znacznie więcej nieodnawialnej energii pierwotnej i wówczas współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wynosi $w_i=3,0$. Powyższy przykład wskazuje jak wyraźny wpływ ma zastosowanie współczynnika wagi w_i na wartość wskaźnika EP decydującego w świadectwie charakterystyki o jakości energetycznej budynku.

Zastosowanie do celów ogrzewania np. kotła na biomasę, skutkowałoby z kolei znacznym obniżeniem wartości wskaźnika ($w_i = 0,2$). Również w wypadku zastosowania jako źródła ciepła termicznego kolektora słonecznego (przy współczynniku nakładu $w_i = 0,0$) potrzeby energetyczne nieodnawialnej energii pierwotnej budynku i wskaźnik EP byłyby równe zero (poza zużyciem energii pomocniczej np. energii elektrycznej napędów). Na świadectwie charakterystyki energetycznej budynku w tych wypadkach, wartości EP świadczyłyby o dobrej jakości energetycznej budynku, co niekoniecznie musi się pokrywać ze stanem faktycznym budynku, którego zapotrzebowanie na energię użytkową może być duże (spowodowane złą jakością przegród budowlanych).



Wartości współczynników nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej przedstawione w tabeli 1 rozporządzenia metodologicznego [2.5.4.] przyjęto na podstawie wskaźnika efektywności przekształceń energetycznych PEF (wskaźnik energii pierwotnej) według normy niemieckiej DIN V 4701-10.

Występują nieznaczne różnice w ich wielkościach i tak :

- dla węgla brunatnego 1,2 w normie niemieckiej - 1,1 w tabeli 1;
- dla ciepła z kogeneracji przy stosowaniu energii nieodnawialnej 0,7 w normie niemieckiej – 0,8 w tabeli 1;
- dla ciepła z kogeneracji przy stosowaniu energii odnawialnej 0,0 w normie niemieckiej – 0,15 w tabeli 1;
- dla systemu ciepłowniczego z energią odnawialną 0,1 w normie niemieckiej – 0,2 w tabeli 1;
- energia elektryczna 2,7-3,0 w normie niemieckiej – 3,0 w tabeli 1.

Współczynniki nakładu w_i nieodnawialnej energii pierwotnej promują wykorzystywanie energii ze źródeł odnawialnych. Wartości wskaźników EP i EK dla tego ocenianego budynku są różne, jeżeli budynek zasilany jest z różnych źródeł energii, natomiast zapotrzebowanie na energię użytkową jest takie samo, jeśli nie uległa poprawie izolacyjność przegród budowlanych. Niska wartość wskaźnika EP wskazuje na budynek o małym zużyciu nieodnawialnych pierwotnych zasobów energii, ale nie musi oznaczać dobrej jakości energetycznej ocenianego budynku. Zastosowanie OZE dla pokrycia potrzeb energii użytkowej budynku w tym wypadku skutkuje minimalizacją wskaźnika EP. Małe wartości wskaźnika EK świadczą o dobrej jakości energetycznej budynku i wysokiej efektywności zastosowanych systemów energetycznych.

Obliczona zgodnie z rozporządzeniem metodologicznym [2.5.4] wartość wskaźnika EP dla budynku o niezadawalającej izolacji termicznej może być bardzo korzystna (niska) przy zastosowaniu instalacji opartych na zasobach OZE . Koszty pozyskania energii z zasobów OZE i koszty eksploatacji takich instalacji będą wysokie, a wielkość wskaźnika EP mylnie informuje o niskiej energochłonności budynku.

Aktualnie obowiązujące, ale pełne nieścisłości i błędów przepisy wymagają ponownej nowelizacji dla pełnego i właściwego wprowadzenia zaleceń Dyrektywy EPBD [2.5.2].

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Bibliografia do rozdz. 2:

- [2.1.1] KOM (2006) 105 - Zielona Księga. Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii. Bruksela, 08.03.2006 r.
- [2.1.2] KOM(2006) 848 - Mapa drogowa na rzecz energii odnawialnej. Energie odnawialne w XXI wieku: budowa bardziej zrównoważonej przyszłości. Bruksela, 10.01.2007 r.
- [2.1.3] COM (2005) 265 - Zielona księga w sprawie racjonalizacji zużycia energii. Bruksela, 22.6.2005 r.
- [2.1.4] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE
- [2.1.5] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/32/WE z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG
- [2.1.6] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/91/WE z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
- [2.1.7] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/WE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona)
- [2.1.8] Romanowski O., Nowa dyrektywa o efektywności energetycznej budynków, „Rynek Instalacyjny” nr 7-8/2010
- [2.1.9] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst ujednolicony na dzień 14 czerwca 2010)
- [2.1.10] Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Ministerstwo Gospodarki, 10 listopada 2009 r.
- [2.1.11] Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020. Ekspertyza wykonana przez Instytut Energii Odnawialnej na zamówienie Ministra Gospodarki. Warszawa, grudzień 2007 r.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [2.1.12] Prognoza będąca realizacją zobowiązania wynikającego z art. 4 ust. 3 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającej i w następstwie uchylającej dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Ministerstwo Gospodarki. Warszawa, styczeń 2010 r.
- [2.1.13] Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (Projekt). Ministerstwo Gospodarki. Warszawa, 2010 r.
- [2.1.14] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst ujednolicony na dzień 14 czerwca 2010)
- [2.1.15] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 12, poz. 63 z późn. zm.)
- [2.1.16] Ustawa z dnia 19 września 2007 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. z 2007 r. Nr 191, poz. 1373)
- [2.1.17] Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie ustawy o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 2009 r. Nr , poz.)
- [2.1.18] Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2008 r. Nr 223, poz. 1459 z późn. zm.)
- [2.1.19] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity) (Dz. U. z 2008r. Nr 25, poz.150).
- [2.1.20] Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2006 r. Nr 169, poz. 1199 z późn. zm.)
- [2.1.21] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
- [2.1.22] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1240).

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [2.1.23] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. z 2009 r. Nr 43, poz. 346)
- [2.1.24] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów (Dz. U. z 2009 r. Nr 43, poz. 347),
- [2.1.25] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 3 lutego 2009 r. w sprawie udzielenia pomocy publicznej w zakresie budowy lub rozbudowy jednostek wytwarzających energię elektryczną lub ciepło z odnawialnych źródeł energii (Dz.U. z 2009 r. Nr 21, poz. 112)
- [2.1.26] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 czerwca 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złóż wód termalnych (Dz. U. z 2009 r. Nr 97, poz. 814)
- [2.1.27] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 października 2009 r. w sprawie rodzajów programów i projektów przeznaczonych do realizacji w ramach Krajowego systemu zielonych inwestycji (Dz. U. z 2009 r. Nr 187, poz. 1445)
- [2.1.28] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz. U. z 2008 r. Nr 156, poz. 969 z późn. zm.)
- [2.2.1] www.pkn.pl, 02.07.2010
- [2.2.2] www.pkn.pl/?m=katalog&cmd=clr, 07.07.2010
- [2.2.3] Wach E., Bastian M., Sytuacja na rynku pelet w Polsce i Europie na początku 2010 r. i nowe normy jakości, „Polski Instalator” nr 6/2010

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [2.2.4] Chodura J., Kolektory słoneczne – wymagania i certyfikaty, „Rynek Instalacyjny” nr 3/2010, str. 78-80
- [2.2.5] Kosieradzki J., Kolektory słoneczne – jakość i zastosowanie, „Rynek Instalacyjny” nr 5/2010, str. 67-68
- [2.2.6] Nowak B., Czy należy stosować normy?, „Rynek Instalacyjny” nr 3/2007, str. 85-86
- [2.3.1] Przewodnik cz.1 i cz.2: Fundusze europejskie na energetykę odnawialną. Centrum Prawa Bankowego i Informacji Spółka z o.o. – Polska Izba Gospodarcza Energetyki Odnawialnej, Warszawa 2008 r.
- [2.3.2] Fundusze Unii Europejskiej na lata 2007-2013 a zmiany klimatu. Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2008 r.
- [2.3.3] Chomiak A.: Krajowy system poprawy efektywności energetycznej. Realizacja zadań wynikających z dyrektywy 2006/32/WE (ESD). Energia i Budynek, nr 1-2/2010 r., str.40-43
- [2.3.4] Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Program priorytetowy: System zielonych inwestycji – Część 1) zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.
- [2.3.5] Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Program priorytetowy: System zielonych inwestycji – Część 2) biogazownie rolnicze.
- [2.3.6] www.nfosigw.gov.pl, 08.06.2010
- [2.3.7] www.wfosigw.katowice.pl, 10.06.2010
- [2.3.8] Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.(Dz. U. z 2008 r. Nr 223, poz. 1459 z późniejszymi zmianami).
- [2.3.9] www.bgk.com.pl, 16.06.2010

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [2.3.10] Informator Banku Gospodarstwa Krajowego: Fundusz Termomodernizacji i Remontów. BGK październik 2009 r.
- [2.3.11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termo modernizacyjnego. (Dz. U. z 2009 r., Nr 43, poz. 346).
- [2.3.12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów. (Dz. U. z 2009 r., Nr 43, poz. 347).
- [2.3.13] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 3 lutego 2009 r. w sprawie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w zakresie budowy lub rozbudowy jednostek wytwarzających energię elektryczną lub ciepło z odnawialnych źródeł energii. (Dz. U. z 2009 r., Nr 21, poz. 112).
- [2.3.14] Rozporządzenie Rady Ministrów z 20 października 2009 r. w sprawie rodzajów programów i projektów przeznaczonych do realizacji w ramach Krajowego systemu zielonych inwestycji. (Dz. U. z 2009 r., Nr 187, poz. 1445).
- [2.3.15] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. (Dz. U. z 2008 r., Nr 156, poz. 969).
- [2.3.16] KPD – OZE – Krajowy Plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, projekt z dnia 21.05.2010 r., Minister Gospodarki.
- [2.3.17] Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 (PROW 2007-2013). Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Warszawa, lipiec 2007 r.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [2.3.18] www.bosbank.pl, 23.06.2010
- [2.3.19] Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. z 1997 r. Nr 78, poz.483).
- [2.3.20] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008r. Nr 25, poz.150).
- [2.3.21] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 czerwca 2009 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem i rozpoznawaniem wód termalnych. (Dz. U. z 2009 r., Nr 97, poz. 814)
- [2.3.22] www.wnp.pl (PB 7.07.2010).Energetyka - 112,7 mln zł więcej na rozwój zielonej energii.
- [2.3.23] Polska polityka energetyczna – wczoraj, dziś, jutro. Biblioteka Regulatora. Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2010 r.
- [2.3.24] www.wnp.pl - BOŚ po raz trzeci obniża kredyty mieszkaniowe. (PS) 1.04.2010 r.
- [2.3.25] www.bosbank.pl, 28.06.2010
- [2.3.26] www.wnp.pl – 30 mln euro na naprawę klimatu. (PS) 14.07.2010 r.
- [2.3.27] Budownictwo zrównoważone. Inwestycje typu Green Building. Instytut MillwardBrown SMG/KRC. Warszawa, czerwiec 2010 r.
- [2.3.28] PEP-2030 – Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Ministerstwo Gospodarki, 10 listopada 2009 r.
- [2.3.28] WE/2009/28-Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. (Dz. U. Unii Europejskiej L140 z 5.6.2009).

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [2.3.29] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne .
(tekst ujednolicony na dzień 14 czerwca 2010)
- [2.4.1] Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A., 00-002 Warszawa,
ul. Świętokrzyska 20 (NAPE), www.nape.pl, 02.07.2010
- [2.4.2] Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., 00-560 Warszawa,
ul. Mokotowska 35 (KAPE), www.kape.pl, 02.07.2010
- [2.4.3] Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej (PIGEO); 02-683 Warszawa,
ul. Gotarda 9; <http://www.pigeo.org.pl>, 02.07.2010
- [2.4.4] Stowarzyszenie Energii Odnawialnej (SEO), 00-876 Warszawa,
ul. Ogrodowa 59a; <http://www.seo.org.pl>, 07.07.2010
- [2.4.5] Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BRECIEO); 00-641 Warszawa,
ul. Mokotowska 4/6, p.203; <http://www.ieo.pl>, 15.07.2010
- [2.4.6] Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC),
Kraków, ul. Wadowicka 6; <http://www.plgbc.org.pl>, 07.07.2010
- [2.4.7] Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii – FEWE,
40-048 Katowice, ul. Rymera 3/4; <http://www.fewe.pl>, 02.07.2010
- [2.4.8] Fundacja na rzecz Ekorozwój, 00-743 Warszawa, ul. Nabelaka 15
<http://www.ine-isd.org.pl>, 02.07.2010
- [2.4.9] Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska (IGEOS),
00-950 Warszawa, ul. Krucza 6/14; <http://igeos.prv.pl>, 15.07.2010
- [2.4.10] Polskie Towarzystwo Certyfikacji Energii 60-637 Poznań, ul. Wołyńska 22;
<http://www.ptce.pl>, 21.07.2010
- [2.4.11] Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej (FNEZ), 02-722 Warszawa ,
al. KEN 103 lok. 14; <http://www.fnez.org>, 02.07.2010
- [2.4.12] Ogólnokrajowe Stowarzyszenie "Poszanowanie Energii Środowiska",
(SAPE-POLSKA), 00-002 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20;
<http://www.sape.org.pl>, 07.07.2010
- [2.4.13] Polska Rada Koordynacyjna OZE, <http://www.pigeo.org.pl>, 21.07.2010

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [2.4.14] Fundacja na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju
02-776 Warszawa, ul. Indiri Ghandi 21; <http://www.zmiany klimatu.pl>,
02.07.2010
- [2.4.15] Fundacja Na Rzecz Rozwoju Ekoenergetyki "ZIELONY FENIKS"
40-514 Katowice, ul. Ceglana 11; <http://www.forumekoenergetyczne.pl>,
02.07.2010
- [2.4.16] Polskie Towarzystwo Energetyki Słonecznej (PTES ISES)
00-049 Warszawa, ul. Świętokrzyska 21; <http://ptes-ises.ippt.gov.pl>,
21.07.2010
- [2.4.17] Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW) 71-324 Szczecin,
al. Wojska Polskiego 154; <http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl>,
07.07.2010
- [2.4.18] Polskie Towarzystwo Energetyki Wiatrowej (PTEW)
80-286 Gdańsk, ul. Jaśkowa Dolina 75, <http://www.ptew.pl>, 21.07.2010
- [2.4.19] Polskie Towarzystwo Biomasy (POLBIOM), 02-532 Warszawa,
ul. Rakowiecka 32, <http://www.polbiom.pl>, 15.07.2010
- [2.4.20] Polska Izba Biomasy (PIB) 01-048 Warszawa, ul. Smocza 21;
<http://www.biomasa.org.pl>, 15.07.2010
- [2.4.21] Krajowa Izba Biopaliw (KIB), 00-029 Warszawa, ul. Nowy Świat 19;
<http://www.kib.pl>, 15.07.2010
- [2.4.22] Instytut Paliw i Energii Odnawialnej Polska Platforma Technologiczna
Biopaliw i Biokomponentów (PPTBiB)
03-301 Warszawa, ul. Jagiellońska 55; <http://www.pptbib.pl>, 21.07.2010
- [2.4.23] Towarzystwo Elektrowni Wodnych (TEW); punkt konsultacyjny: Instytut
Maszyn Przyływowych im. Roberta Szewalskiego Polskiej Akademii Nauk
80-952 Gdańsk Wrzeszcz, ul. Gen. Fiszer 14; <http://www.tew.pl>,
27.07.2010

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [2.4.24] Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych (TRMEW)
86-300 Grudziądz, ul. Królowej Jadwigi 1; <http://www.trmew.pl>, 27.07.2010
- [2.4.25] Polskie Stowarzyszenie Geotermiczne 30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30,
Gmach Główny AGH/A-0 ; <http://www.psg.agh.edu.pl>, 07.07.2010
- [2.4.26] Polska Geotermalna Asocjacja (PGA), 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30
www.pga.org.pl, 07.07.2010
- [2.4.27] Budynek i Energia; 00-002 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20;
www.energiaibudynek.pl, 27.07.2010
- [2.4.28] www.inzynierbudownictwa.pl, 27.07.2010
- [2.4.29] www.cieplowent.pl, 15.07.2010
- [2.4.30] <http://doradcaenergetyczny.pl>, 15.07.2010
- [2.4.31] <http://www.czystaenergia.pl>, 15.07.2010
- [2.4.32] <http://www.globe-energy.pl>, 18.07.2010
- [2.4.33] <http://www.materialybudowlane.info.pl/index.ph>, 27.07.2010
- [2.4.34] www.rynekinstalacyjny.pl, 27.07.2010
- [2.5.1] Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o gospodarce nieruchomościami. (Dz. U. z 2009 r. Nr161, poz.1279).
- [2.5.2] Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD), Dziennik Urzędowy UE L1 z 04.01.2003 r. str. 65-71.
- [2.5.3] Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (Recast), Brussels, 13.11.2008 COM(2008) 780 final, 2008/0223 (COD).
- [2.5.4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całości

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



techniczno- użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1240).

- [2.5.5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1238).
- [2.5.6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239).
- [2.5.7] J. Żurawski - Charakterystyka energetyczna budynku – krok po kroku; Zawód architekt – dodatek specjalny, nr 02.2009 r., str.
- [2.5.8] J. Król - O świadectwach energetycznych bez tajemnic; DE nr 1/2009 r.
- [2.5.9] PN EN ISO 13790:2009 – Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
- [2.5.10] PN-EN ISO 15927-1:2005 – Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynków – Obliczenia i prezentacja danych klimatycznych – część 1: Średnie miesięczne niezależnych parametrów meteorologicznych.
- [2.5.11] PN-EN ISO 13370:2008 – Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metody obliczania.
- [2.5.12] J. Żurawski – Różne trudności przy sporządzaniu świadectw charakterystyki energetycznej. Energia i Budynek, nr 6/2010 r.
- [2.5.13] Wykaz błędów i braków w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury dnia 6 listopada 2008 r. (Materiał załączony do listu otwartego do Prezesa Rady Ministrów RP Pana Donalda Tuska); Energia i Budynek, nr 3–2009 r.
- [2.5.14] J. Żurawski - Wpływ instalacji grzewczych na jakość energetyczną budynku . Energia i Budynek, nr 12 –2009 r.
- [2.5.15] J. Żurawski - Uwagi do rozporządzenia z 6.11.2008 w sprawie warunków technicznych. Energia i Budynek, nr 2 –2009 r.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



-
- [2.5.16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2009 r. Nr 56, poz. 461).

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



3. CHARAKTERYSTYKA I OCENA DOSTĘPNYCH PROGRAMÓW KOMPUTEROWYCH DO WSPOMAGANIA ANALIZ TECHNICZNO-EKONOMICZNYCH WYKORZYSTANIA OZE W BUDOWNICTWIE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



3.1. Charakterystyka i ocena dostosowanych do warunków krajowych programów komputerowych wspomagających analizy zastosowania instalacji OZE w budynkach

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W Polsce istnieje wiele dostosowanych do warunków krajowych programów komputerowych wspomagających analizy oceny jakości energetycznej budynków. Zakres funkcjonalny tych programów dotyczy różnych zagadnień: wspomaganie przy obliczeniach projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń, sezonowego zapotrzebowania na energię ciepłą do ogrzania budynków, charakterystyki energetycznej budynków, audytów energetycznych termomodernizacyjnych i remontowych budynków, projektowego obciążenia cieplnego budynków bądź sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej.

Do najbardziej rozpowszechnionych na rynku krajowym programów komputerowych, które wspomagają obliczenia w analizach charakterystyki energetycznej budynku są programy opracowane przez następujące firmy krajowe:

- A. INTERSOFT Sp. z o.o.; 90-057 Łódź, ul. Sienkiewicza 85/87 [3.1.1.] – program komputerowy ArCADia – TERMO
- B. SANKOM Sp. z o.o.; 02-490 Warszawa, ul. Płomyka 28 [3.1.2.] – program komputerowy Audytor OZC
- C. Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska; 51-180 Wrocław, ul. Pełczyńska 11 [3.1.3.] - program komputerowy CERTO
- D. BUILD DESK Sp. z o.o.; 66-131 Cigacice, ul. Kwiatowa 14 [3.1.4.] – program komputerowy BDEC PRO i BDEA
- E. INSTALSOFT; 41-500 Chorzów; ul. Zjednoczenia 2 [3.1.5.] – program komputerowy Instal-OZC 4 i Instal-therm HCR 4
- F. ROBOBAT Sp. z o.o.; 31-315 Kraków, ul. Radzikowskiego 47A [3.1.6.] - program komputerowy EXPERT Certyfikat Energetyczny+

Poniżej dokonano przeglądu i scharakteryzowano dostosowane do warunków krajowych programy komputerowe wspomagające analizy charakterystyki energetycznej budynku.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



A. Programy komputerowe firmy INTERsoft Sp. z o.o. [3.1.1]

Firma INTERsoft Sp. z o.o. jest polską firmą działającą na rynku oprogramowania komputerowego dla budownictwa od 1997 r. Posiada bogatą ofertę programów przeznaczonych dla branży budowlanej. Opracowuje i dystrybuuje programy komputerowe począwszy od tematyki dotyczącej architektury i konstrukcji poprzez instalacje i kosztorysowanie, aż do zarządzania i kompleksowej obsługi biura projektów lub pojedynczych projektantów, uczestników procesu projektowego. W zakresie kompleksowych obliczeń cieplnych budynku wiodącym programem wspomagania komputerowego jest program ArCADia – TERMO PRO. Posiada on największy zakres możliwości obliczeniowych spośród trzech odmiennych funkcjonalnie programów: TERMO, ArCADia – TERMO i ArCADia – TERMO PRO.

Programy wspomagania komputerowego firmy INTERSoft uzyskały wyróżnienia:

- "Złoty Medal Międzynarodowych Targów Poznańskich BUDMA 2009" - program ArCADia-TERMO
- Laureat Konkursu „Teraz Polska”, edycja 2010 r. - program ArCADia-TERMO PRO
- Nagroda Gospodarcza Województwa Łódzkiego, edycja 2010 r.

Najmniejszy zakres obliczeniowy zaproponowano w opcji programu TERMO. Program wykonuje kompleksowe obliczenia cieplne budynku, niezbędne do wykonania świadectwa charakterystyki energetycznej (świadectwo energetyczne) budynku. Oparty jest na rozwiązaniach technologicznych firmy Microsoft i posiada bogatą bazę odpowiedzi (m.in. bazę wytycznych, co do granicznych współczynników przenikania U w zależności od typu budynku, krotności wymian w zależności od przeznaczenia pomieszczenia, itp.), które pozwalają na wykonanie obliczeń i uzyskanie gotowego świadectwa energetycznego. Program TERMO posiada możliwość generowania raportów obliczeniowych w formacie .rtf (zgodnym z programem MS Office 2003 i nowsze), które są wykonane zgodnie z wzorami zawartymi w rozporządzeniach Ministra Infrastruktury i normach określających jak ma wyglądać świadectwo energetyczne. Dodatkowym atutem programu jest możliwość stworzenia przez użytkownika własnej biblioteki używanych przegród, współczynników potrzebnych do wykonania świadectwa energetycznego, które mogą być następnie użyte w innym projekcie.



Program komputerowy TERMO pozwala na obliczenia:

- współczynnika przenikania ciepła U wg normy PN EN ISO 6946,
- wymiany ciepła przez grunt wg normy PN EN ISO 13370,
- mostków cieplnych wg normy PN EN ISO 14683,
- sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku wg norm PN B 02025, PN EN 832 i PN EN ISO 13790,
- charakterystyki energetycznej (certyfikat energetyczny, świadectwo energetyczne) wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 r.

Następny z programów ARCADIA-TERMO jest programem przeznaczonym do kompleksowych obliczeń cieplnych budynku, przy jego pomocy można wykonać certyfikat charakterystyki energetycznej (certyfikat energetyczny) budynku.

Oparty jest na rozwiązaniach technologicznych firmy Microsoft i posiada bogatą bazę podpowiedzi (m.in. bazę wytycznych, co do granicznych współczynników przenikania U w zależności od typu budynku, krotności wymian w zależności od przeznaczenia pomieszczenia, itp.), które pozwalają na wykonanie obliczeń i uzyskanie gotowego certyfikatu energetycznego. W pracy nad programem brali udział audytorzy z zewnętrznych firm, był on również konsultowany ze środowiskiem branży zajmującej się audytem energetycznym.

W wersji ArCADia – TERMO program określa strukturę budynku, która pozwala na obliczanie certyfikatu pomieszczenie po pomieszczeniu. Uzyskano dzięki temu możliwość porównania wyników i wyboru sposobu wykonania certyfikatu energetycznego dla obliczeń wykonanych strefami cieplnymi lub pomieszczenie po pomieszczeniu.

W programie istnieje możliwość dodawania wielu źródeł przypisując do każdego z nich udział procentowy ciepła dla ogrzewania i wentylacji, przygotowywania cwu, chłodzenia pomieszczeń i oświetlenia wewnętrznego ich wnętrz. Programem tym można również obliczać budynki wielofunkcyjne w których występuje np. część mieszkalna i usługowa. W tym wypadku program pozwala dopisać do odpowiedniej funkcji stworzone strefy i na tej podstawie dobiera do każdej z nich źródła ciepła i typ budynku (budynek mieszkalny, budynek użyteczności publicznej, część budynku, lokal mieszkalny). W tym wypadku program generuje świadectwo zarówno dla poszczególnych części budynku (przypisanych do danego typu) jak i dla całego budynku na podstawie średniej ważonej EP_m . Uzyskuje się w ten sposób certyfikaty energetyczne zarówno dla poszczególnych części budynku (przypisanych do danego typu) jak i dla całego budynku. Zlokalizowanie wszystkich obliczeń cieplnych w jednym programie nie wymaga wprowadzenia powtórnie danych geometrycznych

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



i ciepłych budynku, aby sporządzić audyt energetyczny lub certyfikat z charakterystyki energetycznej budynku.

Program ArCADia-TERMO posiada możliwość generowania raportów obliczeniowych w formacie .rtf (zgodnym z programem MS Office 2003/2007), które są wykonane w oparciu o wzory zawarte w rozporządzeniach Ministra Infrastruktury i normach definiujących jak ma wyglądać certyfikat energetyczny budynku.

Aktualnie program posiada zdefiniowanych 13 typowych przegród (ściana zewnętrzna, podłoga na gruncie, ściana na gruncie, strop wewnętrzny, ściana wewnętrzna, strop nad przejazdem, dach, drzwi zewnętrzne, okno zewnętrzne, drzwi wewnętrzne, okno wewnętrzne, strop zewnętrzny, okno połaciowe - w których możemy określić kąt nachylenia, a program na tej podstawie wyliczy odpowiednią ilość promieniowania słonecznego). Dodatkowym atutem programu jest możliwość stworzenia przez użytkownika własnej biblioteki używanych przegród, współczynników potrzebnych do obliczeń certyfikatu, które mogą być następnie użyte w innym projekcie.

Program komputerowy w opcji ARCADIA-TERMO pozwala na :

- współpracę z systemem ArCADia, poprzez wymianę danych z programem ArCADia-

- IntelliCAD 2009, w postaci pobierania informacji z rzutu architektonicznego wykonanego

- w programie ArCADia-IntelliCAD,

- definiowanie struktury budynku,

- definiowanie wielu źródeł ogrzewania, ciepłej wody, chłodzenia i światła ponadto pozwala na obliczenia:

- współczynnika przenikania ciepła U wg normy PN EN ISO 6946,

- wymiany ciepła przez grunt wg normy PN EN ISO 13370,

- mostków cieplnych wg normy PN EN ISO 14683,

- sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku wg norm PN B 02025, PN EN 832 i PN EN ISO 13790 oraz wykonanie certyfikatu charakterystyki energetycznej (certyfikat energetyczny, świadectwo charakterystyki energetyczne)

- wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r.

Trzecia opcja programu to ARCADIA-TERMO PRO, który jest innowacyjnym programem do kompleksowych obliczeń ciepłych budynku wykonujący audyt energetyczny i certyfikaty energetyczne budynków. Opracowany jest we współpracy z audytorami i konsultowany ze środowiskiem ekspertów efektywności energetycznej w budownictwie. Nowoczesny interfejs oparty na rozwiązaniach technologicznych firmy Microsoft zapewnia optymalną i szybką pracę z programem. Program posiada

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



bogatą bazę podpowiedzi (m.in. bazę wytycznych, co do granicznych współczynników przenikania U w zależności od typu budynku, krotności wymian w zależności od przeznaczenia pomieszczenia, itp.), które pozwalają na wykonanie obliczeń i uzyskanie gotowego certyfikatu energetycznego.

Wszystkie dane geometryczne i cieplne budynku oraz obliczenia cieplne ujęte w jednym programie pozwalają na wykorzystanie ich do wykonania audytu lub certyfikatu energetycznego. Program generuje raporty obliczeniowe w formacie .rtf (zgodnym m.in. z programem MS Office), które są wykonane zgodnie z wzorami zawartymi w rozporządzeniach Ministra Infrastruktury i normach określającymi jak ma wyglądać certyfikat energetyczny (świadcstwo energetyczne). Dodatkowym atutem programu jest możliwość stworzenia przez użytkownika własnej biblioteki używanych przegród, współczynników potrzebnych do obliczeń certyfikatu, które mogą być następnie użyte w innym projekcie.

Program komputerowy w opcji ARCADIA-TERMO PRO pozwala na :

- współpracę z systemem ArCADia, poprzez wymianę danych z programem ArCADia-IntelliCAD 2009, w postaci pobierania informacji z rzutu architektonicznego wykonanego w programie ArCADia-IntelliCAD.
- współpracę z programem AutoCAD, poprzez wymianę danych z nakładką ArCADia-Architektura za pomocą interfejsu IFC, w postaci pobierania informacji z rzutu architektonicznego narysowanego z pomocą nakładki ArCADia-Architektura
- definiowanie struktury budynku
- definiowanie wielu źródeł ogrzewania, ciepłej wody, chłodzenia i światła, ponadto pozwala na obliczenia:
 - współczynnika przenikania ciepła U wg normy PN EN ISO 6946
 - wymiany ciepła przez grunt wg normy PN EN ISO 13370
 - mostków cieplnych wg normy PN EN ISO 14683
 - zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń wg norm PN B 03406 i PN EN 12831
 - sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku wg norm PN B 02025, PN EN 832 i PN EN ISO 13790
- audytu energetycznego wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 14.02.2008 r.
- charakterystyki energetycznej (certyfikat energetyczny) wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 r.

Wszystkie trzy opcje programu komputerowego ArCADia (przy sporządzeniu świadectwa charakterystyki energetycznej) mają możliwość przedstawienia wpływu zastosowania systemu OZE na jakość charakterystyki energetycznej budynku. Wielkość wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



przedstawiana w świadectwie charakterystyki energetycznej jest zależna od współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i na wytworzenie i dostarczenie energii do budynku.

Zarówno program ArCADia- TERMO, który wykonuje certyfikat energetyczny jak i program ArCADia – TERMO- PRO, który dodatkowo pozwala wykonać audyt energetyczny budynku mogą współpracować z programem ArCADia-INTELLICAD.

ArCADia-INTELLICAD 2009 jest funkcjonalnym, wielodokumentowym edytorem graficznym wspomagającym projektowanie 2D i 3D dla branży budowlanej. Posiada standardowo opcje ułatwiające tworzenie dokumentacji budowlanej (opcja rysowania ścian, wstawianie drzwi, okien, wykazy stolarki). Jest zgodny z AutoCAD-em zarówno w systemie działania, jak i w zapisie i odczycie plików w formacie dwg.

Program ArCADia-TERMO i program ArCADia-TERMO-PRO współpracując z programem ArCADia-INTELLICAD pobiera z rzutu architektonicznego stworzonego w systemie ArCADia lub przeniesionego do ArCADii z innych programów architektonicznych posiadających interfejs IFC np. takich jak program Allplan, ArchiCAD, Revit lub z programu ArCon geometrię budynku wraz z niezbędnymi danymi i wykonuje obliczenia cieplne pozwalające na oszacowanie strat w pomieszczeniach, określenie sezonowego zapotrzebowania na ciepło, charakterystyki cieplnej (certyfikat) oraz audytu energetycznego budynku. W takim przypadku dzięki współpracy wszystkich komponentów ArCADia-TERMO pozwala na bardzo szybkie sporządzenie certyfikatu oraz dokonywanie analiz i obliczeń cieplnych.

Nowym innowacyjnym programem, będącym nakładką do obliczeń programu ArCADia TERMO i pozwalającym wykonywać proekologiczne projekty jest moduł *Efekt ekologiczny*.

Program ściśle współpracuje z systemem ArCADia-TERMO i umożliwia obliczenie zużycia poszczególnych paliw przez systemy grzewczo-wentylacyjne, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego i systemy pomocnicze, a także emisji zanieczyszczeń do atmosfery SO₂, NO_x, CO, CO₂, pył, sadza, benzo-alfa-piren (B-a-P). Obliczenia wykonywane są zarówno dla danych wprowadzonych w części certyfikatu jak i audytu (na podstawie wybranego wariantu optymalnego). Obliczenia przeprowadzone w audycie energetycznym budynku są pomocne przy korzystaniu z dotacji unijnych lub dotacji z Funduszu Ochrony Środowiska.

W przypadku obliczeń świadectwa charakterystyki energetycznej lub projektowanej charakterystyki energetycznej istnieje możliwość porównania zaprojektowanych systemów w budynku z systemami alternatywnymi (np. z systemami



wykorzystującymi zasoby OZE), co dalej przydatne jest do przeprowadzania analiz oddziaływania inwestycji na środowisko.

Dodatkowo program umożliwia sprawdzenie ilości zużycia paliw nieodnawialnych w budynku dla zaprojektowanych systemów oraz wspiera analizę zużycia paliw dla alternatywnych źródeł energii. Podstawą obliczeń emisji zanieczyszczeń są Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL 1/96 „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw” (Dz. U. z 2004 r. Nr281 poz.2784).

Drugą nakładką do obliczeń programu ArCADia-TERMO współpracującym z tym systemem jest moduł *Efekt ekonomiczny* służący do szacowania kosztów eksploatacyjnych budynku. Na podstawie danych ze Świadectwa Charakterystyki Energetycznej wylicza zużycie paliw poszczególnych systemów zastosowanych w budynku, a następnie na tej podstawie koszty ogrzewania, przygotowania ciepłej wody, chłodzenia, oświetlenia wbudowanego (dla budynków użyteczności publicznej) wraz z uwzględnieniem urządzeń pomocniczych. Program umożliwia dodatkowo przeprowadzenie analizy ekonomicznej wybranych systemów w budynku z systemami alternatywnymi. Porównuje koszty eksploatacyjne, inwestycyjne, a także wykonuje obliczenia prostego czasu zwrotu inwestycji SPBT. Analizy oszczędności i kosztów wykonywane są w przeliczeniu na m² powierzchni. Wyniki są przedstawione w programie lub mogą być wygenerowane w formacie rtf. Program jest przeznaczony dla doradców energetycznych, projektantów instalacji grzewczych i klimatyzacyjnych w budynkach oraz osób wykonujących Świadectwa Charakterystyki Energetycznej dla ocenianych budynków nowododawanych lub eksploatowanych.

B. Programy komputerowe firmy SANKOM Sp. z o.o. [3.1.2]

SANKOM Sp. z o.o. specjalizuje się w opracowywaniu i dystrybucji oprogramowania komputerowego służącego do wspomagania projektowania instalacji sanitarnych w budynkach. W zakresie wspomagania obliczeń cieplnych firma aktualnie oferuje dwie aplikacje umożliwiające obliczanie zapotrzebowania na ciepło budynków – program Audytor OZC oraz dla projektowania instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego i podłogowego – program Audytor C.O. Jednym z pierwszych programów komputerowych do wspomagania obliczeń cieplnych budynku jaki ukazał się na rynku krajowym był program Audytor OZC. Modyfikowany był wielokrotnie, aktualnie zmienił zakres obliczeń i dostosowuje obliczenia do aktualnych nowelizacji norm i przepisów. Ostatnia wersja tego programu Audytor

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



OZC 4.8 Pro służy do wspomagania obliczania projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń, określania sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzania budynków oraz wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej budynków i ich poszczególnych części. Program wyposażony jest również w rozbudowany system diagnostyki błędów oraz interpretacji otrzymanych wyników.

Obliczenia w programie Audytor OZC w wersji 4.8 Pro przeprowadzane są zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami i przepisami:

- PN-EN ISO 6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania".
- PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania".
- PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik Przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne
- PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
- PN-94/B-03406 "Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³".
- PN-EN ISO 13790:2009 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia",
- PN-B-02025 "Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania Budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego" (obliczenia są wykonywane w oparciu o nowe dane klimatyczne podane przez Ministerstwo Infrastruktury).
- PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne".
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Program Audytor OZC w wersji 4.8 Pro umożliwia:

- obliczenie współczynników przenikania ciepła U dla ścian, podłóg, dachów i stropodachów,
- tworzenie wykresów rozkładu temperatury i ciśnienia cząstkowego pary wodnej w przegrodach,
- obliczenie projektowego obciążenia cieplnego dla poszczególnych pomieszczeń według starej i nowej normy,
- obliczenie projektowego obciążenia cieplnego mieszkań, stref i całego budynku,
- dobór wstępny wielkości grzejników w pomieszczeniach.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- obliczanie sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną potrzebną do ogrzania mieszkań, stref i całego budynku.
- wyznaczanie Świadectw Energetycznych zarówno dla całego budynku jak i dla wybranych części (stref, lokali, mieszkań).
- automatyczne przeliczanie strat ciepła pomieszczeń i całego budynku w przypadku zmiany konstrukcji (izolacyjności) przegród budowlanych.
- obliczanie budynków wyposażonych w różne systemy wentylacji (łącznie z układami z rekuperacją i recyrkulacją powietrza).
- uwzględnianie rekuperacji i recyrkulacji przy określaniu sezonowego zużycia energii.
- obliczenia wskaźników sezonowego zapotrzebowania na energię cieplną:
EV [kWh / (m³ · rok)], EA [kWh / (m² · rok)], EV [GJ / (m³ · rok)],
EA [GJ / (m² · rok)]

Wyniki obliczeń służą do projektowania nowych oraz regulacji ilościowo jakościowej istniejących instalacji centralnego ogrzewania (przy pomocy programu Audytor C.O.) oraz stanowią podstawowe dane do sporządzania audytów energetycznych.

Program Audytor OZC w wersji 4.8 Pro pozwala na wykonywanie obliczeń do projektu centralnego ogrzewania, audytu energetycznego i świadectwa charakterystyki energetycznej budynku. Umożliwia sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej zarówno dla całego budynku jak i dla jego poszczególnych części (stref, lokali, mieszkań). Utworzone przez program Świadectwa Energetyczne mogą być drukowane lub zapisywane do zabezpieczonych plików pdf. W programie istnieje możliwość wykorzystania danych z wcześniejszych wersji oprogramowania i opracowanie na ich podstawie świadectwa charakterystyki energetycznej budynku.

Program Audytor OZC w wersji 4.8 Pro umożliwia dokładne automatyczne przeliczanie wymiarów przegród budowlanych z wymiarów w osiach na wymagane przez aktualnie uwzględnianą normę obliczeniową oraz szybkie wykonywanie obliczeń dla różnych typów budynków wyłącznie na potrzeby świadectw energetycznych. Program posiada rozbudowany mechanizm bilansowania powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem recyrkulacji i rekuperacji, dużą elastyczność konfiguracji obliczeń dzięki zastosowaniu danych domyślnych i zapisanych parametrów w strukturze budynku. Wprowadzane dane techniczne generuje automatycznie do obliczeń sezonowego zużycia energii. Program komputerowy Audytor OZC w wersji 4.8 Pro nie ma w swoim zakresie możliwości wykonywania

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



audytów energetycznych dla termomodernizacji i audytów remontowych zgodnie z ustawą o wspieraniu termomodernizacji i remontów z dnia 21 listopada 2008 r.

C. Programy komputerowe Dolnośląskiej Agencji Energii i Środowiska [3.1.3]

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska stworzyła bazę wielu programów komputerowych do wspomagania obliczeń ciepłno - energetycznych dla budynków. Jest producentem tych programów i dystrybutorem. W zestawie oferowanych narzędzi wsparcia analiz efektywności energetycznej w budynkach są następujące programy:

- program komputerowy AGNES, uniwersalny przeznaczony dla architektów, instalatorów, audytorów oraz menadżerów energetycznych. Pozwala na wykonanie analizy i oceny energetycznej budynku oraz optymalizację ocieplenia przegród budowlanych w budynkach projektowanych i przeznaczonych do termomodernizacji. Dodatkowo pozwala zorientować się, jakie są koszty ciepła z ciepłowni lub z własnej kotłowni,
- program komputerowy eVe pozwala wykonać szacunkowy i pełny audyt energetyczny dla inwestycji obejmującej kompleksową termomodernizację budynku w zakresie modernizacji c.o. i c.w.u., modernizacji kotłowni lub ciepłowni i prac termomodernizacyjnych budynku. Pozwala na dokonywanie obliczeń niezbędnych do przygotowania wniosku do NFOŚ i GW, WFOŚ i GW oraz do funduszy z Unii Europejskiej,
- program eVe UT umożliwia wykonywanie audytów energetycznych zgodnie z Ustawą termomodernizacyjną w oparciu o udostępniony przez Zrzeszenie Audytorów Energetycznych wzorzec struktury wydruków. Program oparty jest o arkusze kalkulacyjne. Program eVe UT jest jedynym programem komputerowym pozwalającym na wykonanie audytu energetycznego zgodnie z ustawą, przy użyciu dowolnego programu do bilansów cieplnych.
- program komputerowy CERTO przeznaczony do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej oraz do sporządzania charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej oraz z zasadami określonymi w aktualnie obowiązujących normach,
- program komputerowy Artem będący nakładką do programu CERTO przeznaczony jest do wykonywania audytów energetycznych zgodnie z ustawą termomodernizacyjną w ścisłej współpracy z programem CERTO,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- program komputerowy REMa przeznaczony jest do wykonywania audytów remontowych zgodnie z Ustawą termomodernizacyjną w ścisłej współpracy z programem CERTO, pozwala też wykonać audyt remontowy wykorzystując dowolny program do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku.

Aktualnie przy wykorzystaniu współpracujących ze sobą programów CERTO, eVe UT oraz REMa można wykonać dowolny audyt energetyczny, remontowy zgodnie z ustawą termomodernizacyjną oraz świadectwo charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno- użytkową zgodnie z rozporządzeniem o metodologii.

Program komputerowy CERTO umożliwia sporządzanie świadectw charakterystyki energetycznej oraz wykonanie charakterystyki energetycznej budynków ogrzewanych i chłodzonych. Umożliwia obliczenia współczynnika U (zgodnie z normą PN-EN 6946:2008) z uwzględnieniem wpływu liniowych mostków cieplnych, poprawek na szczelności w izolacji termicznej i łączniki mechaniczne Oblicza zgodnie z normą współczynniki przenikania dla stropodachu odwróconego i przegród niejednorodnych . Pozwala na określenie wpływu zacienienia na poziomie budynku oraz na poziomie poszczególnych przegród przezroczystych poziomych, pionowych oraz ruchomych.

W programie istnieje możliwość modelowania budynku z poszczególnych lokali lub pomieszczeń, uzyskanie dowolnego podziału lokalu (automatycznie lub ręcznie) na strefy obliczeniowe oraz uzyskanie świadectwa charakterystyki energetycznej dla całego budynku lub osobnych świadectw dla poszczególnych lokali. Przy pomocy programu w dowolny sposób można obliczyć zyski od użytkowników (w zależności od ich aktywności) oraz zyski od oświetlenia, urządzeń elektrycznych, urządzeń mechanicznych, procesów produkcji na poziomie budynku, lokalu lub pomieszczenia. Istnieje możliwość korzystania ze zbioru odpowiedzi z obowiązujących norm, rozporządzeń i baz danych oraz stworzenia własnych baz przegród, materiałów oraz liniowych mostków cieplnych.

Aktualnie firma przygotowuje do testowania wersję modułu optymalizacyjnego do CERTO. Za jego pomocą można optymalizować system grzewczy, system c.w.u., przegrody, stolarkę oraz wentylację mechaniczną. Na podstawie wyników optymalizacji, CERTO formułuje treść proponowanych zmian do świadectwa charakterystyki energetycznej.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



W przedstawionym zestawie programów do wspomagania obliczeń zastosowania OZE w budynku można wykorzystać program eVe. Jest to program do opracowania audytu energetycznego i audytu ekologicznego dla inwestycji obejmującej termomodernizację budynku (ocieplenie samych ścian lub wymiana okien, modernizację instalacji c.o. i instalacji przygotowania c.w.u, modernizację kotłowni lub lokalnej ciepłowni) częściową lub kompleksową. Analiza modernizacji instalacji c.o. może być wykonana dla konwersji kotłowni węglowej na źródło ciepła w postaci: kotłowni olejowej, gazowej, instalacji z pompą ciepła lub kotłowni na biomase. Program umożliwia wykonanie analiz z zastosowaniem kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody użytkowej. Program eVe oblicza koszt inwestycji, udział własny, wielkość kredytu, wysokość premii termomodernizacyjnej, miesięczną ratę kredytu oraz prosty czas zwrotu planowanej inwestycji SPBT. Umożliwia wykonanie analizy ekonomicznej efektów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dodatkowo w oparciu o zdyskontowane wskaźniki NPV i IRR.

D. Programy komputerowe firmy BuildDesk Polska[3.1.4]

Firma BuildDesk Polska jest niezależną firmą konsultingową i doradcą, zajmującą się doradztwem w obszarze efektywności energetycznej i zrównoważonego rozwoju, specjalizującą się w zagadnieniach związanych z racjonalną gospodarką energetyczną w budynkach. BuildDesk Polska przygotowuje narzędzia i rozwiązania dla analizy, auditingu i certyfikacji energetycznej oraz efektywności energetycznej w budynkach.

Firma opracowała i dystrybuje dwa programy komputerowego wspomaganie:

- BDEC PRO - BuildDesk Energy Certificate Professional;
- BDEA - BuildDesk Energy Audit.

Oba programy są adresowane do audytorów energetycznych i wspomagają obliczenia umożliwiające sporządzanie świadectw charakterystyki budynków, wykonywanie projektowej charakterystyki energetycznej budynków oraz wykonywanie audytów termomodernizacyjnych i remontowych.

- Program komputerowy BDEC PRO przygotowuje świadectwo charakterystyki energetycznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną



całość techniczno -użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej [2.5.4].

W programie można definiować i ustalać udziały systemów instalacyjnych zróżnicowanych pod względem źródła, regulacji, sposobu oddawania ciepła czy obsługiwania jednej, kilku czy wszystkich stref zdefiniowanych w budynku. Użytkownik może też swobodnie definiować nośniki energii zasilającej poszczególne systemy. Program BDEC PRO zawiera rozbudowane bazy przegród budowlanych, począwszy od ścian jednowarstwowych z cegieł do systemów wielkopłytowych. Bazy materiałów budowlanych obejmują normy PN-EN ISO 6946, PN-EN 12524, PN-EN 1745, PN-91/B-02020 i PN-EN ISO 10456 oraz materiały dodatkowe nie występujące w normach. Ponadto użytkownik ma możliwość wprowadzania własnych przegród gotowych i materiałów budowlanych. Materiały użytkownika są zapamiętywane w jego profilu i mogą zostać wykorzystane w kolejnych projektach. Dodatkowo w programie zamieszczone zostały normowe katalogi mostków termicznych.

Program komputerowy BDEC PRO pozwala również na opracowanie charakterystyki energetycznej projektowanego budynku zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 6 listopada 2008 r.[2.5.6]. Projektowana charakterystyka energetyczna zawiera szczegółowe dane dotyczące przegród, instalacji, zapotrzebowania na energię pierwotną, końcową oraz informacje o spełnieniu warunków zawartych w rozporządzeniu w sprawie Warunków technicznych (WT2008), jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2.5.5]. Program umożliwia sprawdzenie właściwości przegród budowlanych nie tylko pod względem izolacyjności cieplnej, jak również wykazanie poprawności doboru warstw i materiałów w przegrodzie od strony właściwości cieplno – wilgotnościowych zarówno dla poszczególnych przegród jak i całego budynku. Przygotowany w ten sposób raport jest gotowym elementem projektu budowlanego. BDEC PRO posiada rekomendację Narodowej Agencji Poszanowania Energii do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku.

- Drugi program komputerowy rozprowadzany przez firmę BuildDesk to program BDEA służący do przeprowadzenia audytu energetycznego zgodnie z wytycznymi Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów z dnia 21 listopada 2008 r. Obliczenia wykonywane są w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2008.

Po wprowadzeniu danych dotyczących wszystkich przegród, kolejnym etapem jest wprowadzenie informacji na temat systemu ogrzewania oraz systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. Następnie, podobnie jak w przypadku BDEC PRO, definiuje się strefy, zyski wewnętrzne, przegrody zewnętrzne i wewnętrzne dla tych stref oraz system wentylacji. Dane te pozwalają na uzyskanie podstawowych informacji na temat aktualnego stanu budynku. W dalszym etapie obliczeń istnieje możliwość wprowadzania poszczególnych usprawnień i wyliczania dla nich wariantów. Można modyfikować i wyliczać warianty dla kilku wprowadzonych modernizacji poprawiających sprawność systemu grzewczego. W każdym momencie można zmienić usprawnienie, usunąć je, dodać inne i ponownie przeliczyć warianty. Po wykonaniu optymalizacji program informuje o możliwych wariantach z przedstawionymi danymi na temat całkowitych planowanych kosztów inwestycji, rocznych oszczędności kosztów energii, procentowych oszczędności energii, kwoty kredytu jak i informacje na temat warunków wynikających z ustawy, czyli poziomu 16% kosztów całkowitych oraz dwukrotnej rocznej oszczędności energii. Pozwala to na wygodny wybór wariantu usprawnień. Efektem obliczeń są karty audytu, gdzie przedstawione są podstawowe dane audytu zgodnie z rozporządzeniem, oraz audytu ulepszeń w którym szczegółowo ukazane są informacje na temat poszczególnych usprawnień.

BuildDesk udostępnia bazę danych koniecznych do obliczenia świadectw charakterystyki energetycznej, przygotowaną dla najpopularniejszych gotowych projektów domów. Projekty pochodzą z najbardziej znanych polskich pracowni architektonicznych.

W wypadku opracowania świadectwa charakterystyki energetycznej lub audytu takiego budynku typowego można skorzystać z danych projektowych i wprowadzić zmiany lub modyfikacje w stosunku do oryginalnego projektu, a następnie przeprowadzić odpowiednie obliczenia przy pomocy programu BDEC lub BDEA.

Zarówno program BDEC jak i program BDEA jako system, aktualizuje się przez Internet po połączeniu z serwerem BuildDesk. Aktualizacje są bezpłatne. Programy BuildDesk dostępne są w dwóch opcjach płatnych: za pomocą tzw. pakietów kredytów oraz za pomocą kont Professional. Dostęp do oprogramowania polega na

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



zakupie pakietu abonamentowego. Konto Professional jest czasowym kontem dostępu do systemu BDEC i BDEA. Jest to jeden ze sposobów korzystania z programu BDEC PRO oraz BDEA.

E. Programy komputerowe firmy INSTALSOFT [3.1.5]

Firma INSTALSOFT tworzy oprogramowanie inżynierskie wspomagające projektowanie systemów grzewczych i sanitarnych w obrębie budynków. Pakiet programów obliczeniowych InstalSystem przeznaczony jest do projektowania instalacji grzewczych i sanitarnych i w jego skład wchodzi między innymi program Instal-OZC 4 przeznaczony do projektowania instalacji centralnego ogrzewania w budynkach. Służy on do wykonywania obliczeń współczynników przenikania "U" (lub oporu cieplnego "R") przegród budowlanych, strat ciepła pomieszczeń oraz sezonowego zapotrzebowania energii w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Program dobiera również wstępnie grzejniki konwekcyjne centralnego ogrzewania z dostępnych katalogów. Dzięki możliwościom modyfikacji danych umożliwia m.in. wykonywanie analiz zależności strat ciepła od poszczególnych parametrów budynku, np. parametrów izolacji cieplnej, wymiarów okien, itd. oraz oceny efektów możliwych działań termomodernizacyjnych w istniejącym budynku dla poprawy jego jakości energetycznej. Z tego względu program Instal-OZC 4 może być wykorzystywany przez inżynierów energetyków, architektów oraz audytorów energetycznych do oceny inwestycji energooszczędnych w budynkach mieszkalnych.

Program Instal-OZC 4 umożliwia :

- obliczenia współczynników przenikania "U" (lub oporu cieplnego "R") przegród budowlanych,
- kontrolę punktu rosy na wewnętrznej powierzchni przegród zewnętrznych,
- kontrolę wykroplenia wewnątrz przegród zewnętrznych (metoda Gläsera),
- straty ciepła pomieszczeń i całego budynku,
- bilans powietrza wentylacyjnego dla mieszkań,
- obliczanie sezonowego zapotrzebowania energii na cele ogrzewania i wskaźnika jednostkowego rocznego zapotrzebowania energii "E",
- obliczanie temperatur powietrza w pomieszczeniach nieogrzewanych na podstawie bilansu cieplnego,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- możliwość definiowania ścian i podłóg ogrzewanych, co pozwala na automatyczne obliczenie Q zredukowanego do celów doboru wodnych grzejników płaszczyznowych (ogrzewania podłogowego lub ściennego),
- dobór grzejników konwekcyjnych centralnego ogrzewania wodnego.

Aktualnie trwają prace nad opracowaniem modyfikacji programu Instal-OZC 4 dla umożliwienia wspomaganie sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków w oparciu o rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej oraz normę PN-EN ISO 13790:2009.

F. Programy komputerowe firmy Robobat Polska [3.1.6]

Firma Robobat Polska zajmuje się sprzedażą oprogramowania komputerowego wspomagającego proces projektowania i obliczeń konstrukcji budowlanych oraz sprzedażą sprzętu komputerowego. Aktualnie tworzy oprogramowanie pod nową marką BIMware przeznaczone dla architektów i konstruktorów do opracowania spójnej dokumentacji budowlanej, analiz rentowości i szacowania kosztów inwestycji, a docelowo do efektywnego zarządzania obiektem. Zajmuje się również szkoleniem, wdrożeniami i serwisem jako Autoryzowane Centrum Szkoleniowe firmy Autodesk. Jest dystrybutorem oprogramowania EXPERT Certyfikat Energetyczny+ do wyznaczania charakterystyki energetycznej budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego, budynków użyteczności publicznej oraz budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych. Służy do sporządzania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z metodologią zawartą w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 6 listopada 2008 r.[2.5.4].

Obliczenia prowadzone są w oparciu o wytyczne Ministra Infrastruktury zgodnie z aktualnymi normami:

- PN-EN ISO 6946:2008; „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.”
- PN-EN ISO 13370:2008; „Właściwości cieplne budynków. Wymiana ciepła przez grunt-Metody obliczania.”
- PN-EN ISO 13790:2008; „Energetyczne właściwości użytkowe budynków
- Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.”
- PN-EN ISO 14683:2008; „Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.”



- PN-83/B-03430/Az3:2000; „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.”

Stosowanie programu pozwala na:

- obliczenia zapotrzebowania na energię dla budynków jedno i wielostrefowych,
- wprowadzenie rysunków rzutów kondygnacji i wykorzystanie go do automatycznego wyznaczania danych geometrycznych,
- import rysunków rzutów kondygnacji (pliki w formacie DXF) jako podkładów ułatwiających wykonanie obrysu przegród (ścian zewnętrznych i wewnętrznych) i wyznaczenia danych geometrycznych,
- import danych geometrycznych z pliku zapisanego w formacie gbXML (współpraca m.in. z Revit Architecture, Revit MEP),
- wprowadzenie modelu geometrycznego bez użycia modułu graficznego,
- obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla przegród o stałej grubości w oparciu o rozbudowane biblioteki materiałów budowlanych (normowych, typowych i producentów),
- obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla okien,
- tworzenie własnych bibliotek materiałowych i typowych przegród,
- generowanie raportu z wynikami obliczeń pośrednich, który umożliwia weryfikację poprawności poszczególnych etapów obliczeń,
- generowanie dokumentu stanowiącego projektowaną charakterystykę energetyczną,
- generowanie świadectwa energetycznego w formie elektronicznej, w formacie PDF,
- zapisane wszystkich wydruków do plików RTF, dzięki czemu możliwa jest ich edycja np. w programie MS Word.

Program wyposażony jest w mechanizm automatycznego sprawdzania aktualizacji, dzięki czemu użytkownik informowany jest o pojawieniu się kolejnych wersji programu.

G. Inne programy komputerowe wspomagające analizy zastosowania instalacji OZE w budynkach

Przedstawione powyżej najczęściej stosowane krajowe narzędzia wspomagania komputerowego, służące do opracowania charakterystyki energetycznej budynku i sporządzania ich świadectw energetycznych lub wykonywania audytów energetycznych oraz remontowych tylko w niewielkim zakresie i nie wszystkie dają możliwość równoczesnej analizy ekologiczno – ekonomicznej wprowadzenia konkretnego urządzenia lub instalacji opartej na zasobach OZE.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Natomiast niektóre podmioty (stowarzyszenia, instytucje lub ośrodki naukowe) bezpośrednio zaangażowane w działalność na rzecz wykorzystania energii odnawialnej promują programy komputerowe do wspomagania obliczeń w zakresie zastosowania OZE.

- Profesjonalnym programem do doboru instalacji słonecznych, kalkulacji uzysku słonecznego oraz pokrycia zapotrzebowania na ciepło jest rozwijany pod patronatem i we współpracy z Instytutem Energetyki Odnawialnej program Kolektorek 2.0. [3.1.7].

Program zapewnia niezawodną pomoc w pracy projektantów i instalatorów słonecznych systemów grzewczych oraz stwarza możliwości promocji urządzeń wybranych marek i firm z polskiego sektora energetyki słonecznej. Jest programem funkcjonalnym i pozwala projektantowi, szybko i prawidłowo dobrać kolektory słoneczne i całą instalację solarną, natomiast instalatorowi lub sprzedawcy przygotowywać pełną ofertę danego producenta, a następnie w łatwy sposób ją wydrukować lub wysłać w postaci elektronicznej. Pozwala oszacować czas zwrotu inwestycji solarnej oraz określić redukcję zanieczyszczeń. Został także nagrodzony w konkursie Innowacja 2009.

Kolektorek 2.0 w swoim zakresie obliczeniowym dokonuje :

- doboru poszczególnych elementów instalacji solarnej (w wersji 2.0 wybór zestawów solarnych)
- porównania kolektorów słonecznych i innych elementów instalacji słonecznej
- wyboru trybu pracy instalacji solarnej CWU + CO, a także basenów
- kalkulacji zysku energetycznego z instalacji w zależności od ustawiania kolektorów, ich typu, lokalizacji, zapotrzebowania na CWU i wielu innych parametrów
- szacowania strat energii z instalacji solarnej i ich optymalizacji
- szacowania okresu zwrotu inwestycji i rocznych oszczędności.

Program posiada internetowe bazy danych, dzięki którym instalatorzy posiadają zawsze aktualną ofertę danego producenta. Firmy zajmujące się produkcją oraz dystrybucją sprzętu solarnego mogą aktualizować na bieżąco swoją ofertę dzięki panelowi producenta.

- Na portalu (Pierwszy Opolski Portal budownictwa energooszczędnego) [3.1.8] znajduje się kalkulator budownictwa energooszczędnego.

Służy do szacunkowego obliczenia kosztów budowy i eksploatacji budynków do 230 m² powierzchni użytkowej w wybranej technologii i rodzaju ogrzewania. Wyniki



przedstawiają koszty budowy i eksploatacji po 15 latach w tys. złotych; podstawą są ceny 2008 r. Po wybraniu rodzaju budynku, określeniu powierzchni i sposobu ogrzewania (kocioł na ekogroszek, gazowy (na gaz ziemny), kocioł na olej opałowy, kocioł na biomasę lub pompa ciepła) w tabeli zestawiane są koszty dla budownictwa pasywnego, energoaktywnego, energooszczędnego i tradycyjnego. Kalkulator w sposób obrazowy pokazuje jak rodzaj źródła i zastosowanego paliwa wpływa na koszty eksploatacji.

- Do szacunkowego określenia energii wyprodukowanej w ciągu godziny w turbinach wiatrowych pomocny jest kalkulator na portalu Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej [2.4.17].

Jest to symulator produkcji energii elektrycznej. Założono do obliczeń średnioroczne zużycie energii elektrycznej na gospodarstwo rodzinne w wysokości 1700 kWh i maksymalną moc zainstalowanych 17 turbin w zespole elektrowni wiatrowych. Symulacja wysokości masztu, długości skrzydeł oraz szybkości wiatru daje wynikowo wielkość energii elektrycznej wyprodukowanej w ciągu godziny w turbinach wiatrowych i ilość gospodarstw domowych, które mogą być zasilane wyprodukowaną energią.

- Na portalu Elektrownie wiatrowe - serwis informacyjny [3.1.9] przedstawiony jest program "Elektrownia wiatrowa" [3.1.10].

Symulacja siłowni wiatrowej napędzającej prądnicę prądu stałego zasilającą wydzielony obwód, umożliwia zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami sterowania elektrownią wiatrową. Obserwowanie wyników symulacji i wpływu zmian wprowadzanych parametrów umożliwia wykresy rejestrujące przebieg zmian najważniejszych zmiennych procesowych, natomiast wpływ parametrów obrazują odpowiednie charakterystyki. Ingerowanie w przebieg symulacji możliwy jest poprzez zmianę parametrów, zmianę opcji sterowania, ręczne zadawanie parametrów wiatru i wielkości sterujących. Program jest rozprowadzany bezpłatnie za zgodą autorów.

- Przydatnym do zaprojektowania budowanej sposobem gospodarczym elektrowni wiatrowej program „Wiatrak 1.1” [3.1.11], [3.1.12].

Program pozwala na wykonanie obliczeń całej elektrowni. Służy do obliczeń silników o osi wirnika równoległej do kierunku przepływu wiatru (silniki te znacznie lepiej wykorzystują energię wiatru w porównaniu do pozostałych) i analizy ich warunków pracy, tzn. określenia kształtu łopatek, kierunku napływu i prędkości powietrza względem łopatki, sił występujących na łopatkach, mocy i momentu obrotowego.



Program przeznaczony jest głównie do obliczeń silników szybkoobrotowych, które mają niewiele łopat i gdzie pojedyncza łopata może być rozpatrywana niezależnie od pozostałych. Także wielkość silników (średnica), jakie można obliczać, ze względu na przyjęte uproszczenia, ograniczona jest do ok. 10 m (maksymalnie 15 m). Przyjęte założenia upraszczające są pewną wadą programu, ale także i zaletą, ponieważ program będzie użyteczny i łatwy w obsłudze dla wielu osób nie posiadających dużego zakresu wiedzy z aerodynamiki, a chcących zbudować samodzielnie silnik wiatrowy.

Ponadto na rynku krajowym są dostępne inne tłumaczone lub dostępne w języku oryginału programy komputerowe wspomagające stosowanie OZE. Przedstawiono je w punkcie 3.2

Scharakteryzowane w tej analizie programy w swoich zakresach obliczeniowych wspomagają opracowania charakterystyk energetycznych budynku (zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów wdrażających wymagania dyrektywy EPBD) i pozwalają sporządzić świadectwo z tych charakterystyk, jak również pozwalają dokonać analiz technicznych i ekonomicznych w zakresie audytu termomodernizacyjnego lub remontowego dla danego budynku.

Zakresy tych obliczeń w poszczególnych programach są porównywalne, gdyż w każdym z tych programów podstawą są aktualnie obowiązujące rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r.:

- w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej [2.5.4];
- zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2.5.5];
- zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [2.5.6].

Niektóre z ocenianych programów mają poszerzenie zakresu obliczeń dotyczące efektów ekologicznych obejmujących obliczenia zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery z możliwością ich porównywania w wypadku zastosowania OZE. Nie ma jednak programu kompleksowego z możliwością wyboru, doboru bądź zastosowania optymalnego systemu instalacji opartych na zasobach OZE, z charakterystyką dostępnych urządzeń, ich parametrami i kosztami inwestycyjnymi.



W aktualnie dostępnych krajowych programach brak jest możliwości symulacji zastosowania różnych systemów zasilania budynków z zasobów OZE i analiz ekologicznych zużycia nośników energii pierwotnej nieodnawialnej. Programy stosowane aktualnie do sporządzania charakterystyk energetycznych budynków lub opracowania audytów energetycznych dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach stanowią istotne, ale niewystarczające wsparcie dla takich analiz. Przy ich wykorzystaniu możliwa jest ocena wpływu zastosowania instalacji opartych na zasobach OZE na wskaźnik zużycia energii pierwotnej nieodnawialnej i określenie wielkości zmniejszenia emisji do środowiska produktów spalania paliw. Scharakteryzowane krajowe oprogramowanie powinno być uzupełnione narzędziem umożliwiającym przeprowadzenie wariantowych obliczeń cieplno-ekologicznych dla różnych instalacji OZE w budynkach, co wraz z analizą wskaźników ekonomicznych pozwoliłoby wskazać optymalne rozwiązanie dla takich przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

W zestawieniu przedstawionym w tabeli 3.1.1 zamieszczono ocenę zakresu funkcjonalnego między najczęściej stosowanymi krajowymi programami komputerowymi wspomagającymi sporządzanie charakterystyk energetycznych budynków i analizy zastosowania instalacji OZE w budynkach.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Tabela 3.1.1 Porównanie wybranych krajowych programów komputerowych wspomagających sporządzanie charakterystyk energetycznych budynków

L.p.	Zakres programu	NAZWA PROGRAMU						
		ARCADIA-TERMO PRO + efekt ekologiczny	Audytor OZC	CERTO	BDEC PRO	BDEA	Instal OZC4	EXPERT Certyfikat Energetyczny+
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Sporządzanie świadectw charakterystyki energetycznej	*	*	*	*	-	-	*
2	Sporządzanie świadectw charakterystyki energetycznej dla budynku wielofunkcyjnego EP _m	*	*	*	*	-	-	*
3	Sporządzanie świadectw charakterystyki energetycznej dla całego budynku lub poszczególnych lokali	*	*	*	*	-	-	*
4	Sporządzanie i raport projektowanej charakterystyki energetycznej	*	*	*	*	-	-	*
5	Możliwość wygenerowania świadectwa i projektowanej charakterystyki energetycznej po wykonaniu obliczeń termomodernizacji budynku	*	-	-	-	-	-	-
6	Obliczanie parametrów przegród niejednorodnych	*	*	*	*	*	*	*
7	Obliczanie współczynnika przenikania U okien na podstawie PN-EN ISO 100077:2007	*	*	*	*	*	*	*
8	Obliczanie współczynnika btr i temperatury stref nieogrzewanych na podstawie PN-EN ISO 13789:2008	*	*	*	*	*	*	*
9	Obliczenia sezonowego zapotrzebowania na chłód wg PN EN ISO 13790:2009	*	*	*	*	*	-	*
10	Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego dla poszczególnych pomieszczeń	*	*	*	*	*	*	*
11	Dobór wielkości grzejników w pomieszczeniach	-	*	-	-	-	*	-
12	Obliczanie wykropleń i wydruk raportów na podstawie PN-EN 13788:2003	*	-	-	-	-	-	-
13	Współpraca z programami odczytu cyfrowego rysunku budowlanego	*	-	-	-	-	-	-
14	Automatyczne obliczanie mostków cieplnych na podstawie projektu budynku	*	-	-	-	-	-	-
15	Sporządzenie audytu energetycznego i remontowego	*	-	-	-	*	-	-
16	Możliwość uwzględnienia w obliczeniach audytu rozbudowanej wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła	*	-	-	-	*	-	-
17	Obliczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery	*	-	-	-	-	-	-
18	Ocena wpływu zastosowania instalacji OZE na ocenę energetyczną budynku	*	*	*	*	-	-	*
19	System diagnostyki błędów i interpretacji wyników	*	*	*	*	*	-	*
20	Automatyczne sprawdzanie aktualizacji	*	*	*	*	*	*	*

Oznaczenia:

* TAK

▪ NIE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



3.2. Charakterystyka i ocena wybranych zagranicznych programów komputerowych wspomagających analizy zastosowania instalacji OZE w budynkach

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Programy komputerowe jako narzędzia analizy zapotrzebowania nośników energii w budynku

Pierwsze programowe narzędzia analizy wykorzystania energii w budynkach powstawały w latach 70. ubiegłego wieku. Wcześniej były wykonywane audyty energetyczne dla budynków w sposób ręczny. W latach 80. powstały pierwsze narzędzia analizy i projektowania oparte na symulacji, używane przez naukowców i konsultantów. W latach 90. następowały ulepszenia narzędzi i coraz szersze ich stosowanie, także przez handlowców i odbiorców prywatnych. Powstały też pierwsze narzędzia z wykorzystaniem Internetu. Równocześnie z rozwojem technicznym zmniejszały się koszty audytów opartych na tych narzędziach [3.2.1].

Barierą do szerokiego zastosowania narzędzi analizy wykorzystania energii w budynkach jest czas niezbędny do przygotowania danych wejściowych, czas przetwarzania w celu uzyskania wyników oraz oceny strategii redukcji energii poniżej poziomu przewidywanego dla istniejącego lub wzorcowego budynku. Działania te mogą wymagać użycia wielu narzędzi lub wielokrotnego przebiegu, w celu oceny alternatywnych scenariuszy.

Obecnie dostępne są programowe narzędzia o różnej złożoności, oferujące różną dokładność obliczeń i do stosowania na różnych etapach projektowania. Większość narzędzi analizy zapotrzebowania energii w budynku można zakwalifikować do jednej z czterech grup [3.2.2]:

- **Narzędzia szacowania**, przeznaczone są głównie do oceny kosztów i planowania modernizacji. Narzędzia te umożliwiają ocenę wiarygodności projektu na wczesnym etapie planowania i często obejmują możliwość pewnych analiz ekonomicznych. Raczej służą do uwzględniania korelacji, niż do pełnej godzinowej symulacji. Dobowe, miesięczne i sezonowe zapotrzebowanie energii w budynku jest obliczane przez porównania lub przez korelację z wcześniej określonymi krzywymi, które przewidują zapotrzebowanie energii w budynku na podstawie kluczowych charakterystyk termicznych i danych z baz klimatycznych. Programy korelacyjne zwykle dają wyniki szybko, ponieważ nie wymagają dużej liczby obliczeń. Szybkość obliczeń jest okupiona słabą dokładnością. Programy tego rodzaju nie mogą ocenić istotnych kompromisów między pewnymi interaktywnymi strategiami energetycznymi, takimi jak wykorzystanie światła słonecznego i energii solarnej do ogrzewania lub chłodzenia. Przykładami są:
 - RetScreen
 - FRESA
 - EnergyPeriscope
 - OnGrid
 - LESOSAI



- FEDS
- **Narzędzia projektowania architektury**, głównie do użycia w projektowaniu nowych budowli lub większych modernizacji. Można oszacować względną ważność decyzji projektowych, takich jak orientacja budynku, powierzchni przeszklonych, światła dziennego. Przykładami są [3.2.2]:
 - ENERGY-10
 - Building Design Advisor
 - Energy Scheming
- **Narzędzia wymiarowania urządzeń i obliczeń obciążenia cieplnego**, głównie do użycia w projektowaniu i tworzeniu dokumentacji nowych budowli lub większych ich modernizacji. Pomagają wybrać takie urządzenia jak kotły, bojler, agregaty, itp. Narzędzia te często też umożliwiają wykonywanie symulacji rocznego zapotrzebowania energii. Wiele tego rodzaju narzędzi to opracowania firm produkujących urządzenia. Przykładami są [3.2.2]:
 - EnergyPlus
 - HAP
 - TRACE
 - DOE-2
 - BLAST
 - VisualDOE
- **Narzędzia oceny ekonomicznej**, do użycia w całym procesie projektowania. Przykładami są [3.2.2]:
 - BLCC
 - QuickBLCC

Obliczenia termicznej jakości budynków wykonywane są w celu doboru urządzeń lub do oszacowania rocznego zapotrzebowania energii cieplnej. Zadania te nie są całkowicie rozłączne i są narzędzia, które umożliwiają wykonanie całej analizy. Większość narzędzi jest jednak dedykowanych do jednego lub drugiego z zadań.

Narzędzia do wymiarowania urządzeń są głównie przeznaczone do obliczeń szczytowego obciążenia w sezonie grzewczym i w sezonie chłodzenia. Większość narzędzi programowych opartych jest na uzgodnionych procedurach i algorytmach z ASHRAE. Są też narzędzia udostępniane lub sprzedawane przez niezależnych producentów urządzeń.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Narzędzia do szacowania energii są przeznaczone głównie do przewidywania rocznego zapotrzebowania nośników energii przez budynek w jednostkach energii lub szacowania wielkości emisji zanieczyszczeń. Są zwykle stosowane w początkowej fazie projektowania budynku. Obliczenia rocznego zapotrzebowania energii dla budynku wykonywane są w następujących krokach:

1. Określenie stref cieplnych w budynku
2. Obliczenie obciążenia cieplnego dla każdej strefy
3. Wybór urządzeń
4. Obliczenie godzinowego zapotrzebowania energii
5. Informacje wejściowe od dostawców nośników energii
6. Obliczenie kosztów nośników energii

W Programie Technologii Budynków realizowanym przez Departament Energii USA (DOE), programy komputerowe stanowiące narzędzia analizy zapotrzebowania nośników energii w budynkach zostały podzielone ze względu na zakres oferowanych funkcji [3.2.3]. Analizy obejmują zwykle cały budynek i dotyczą:

- Symulacji zapotrzebowania energii
- Obliczania obciążenia cieplnego
- Wykorzystania źródeł energii odnawialnej
- Analizy modernizacji budynku
- Zrównoważonego wykorzystania nośników energii (budynki zielone).

Lista programów narzędziowych

Departament Energii USA na swojej stronie internetowej zamieścił listę programów narzędziowych z różnych krajów świata, do oceny efektywności energetycznej wykorzystania energii odnawialnej i zrównoważonego rozwoju w budynkach. Programy mogą wspomóc ocenę i klasyfikowanie potencjalnych technik poprawy efektywności zużycia energii oraz ocenę strategii wykorzystania odnawialnej energii w nowych lub istniejących budynkach.

Celem listy jest udostępnienie informacji, gdyż wiele instytucji i programów badawczych tworzy tego rodzaju narzędzia. Lista programów może pomóc naukowcom, projektantom, architektom, inżynierom, twórcom przepisów i innym osobom zaangażowanym w cykl życia budynków w ich pracy. Lista ta zawiera obecnie (30.09.2010) informacje na temat 389 programów narzędziowych. Wśród tych programów narzędziowych występuje



65 uwzględniających analizę zastosowania źródeł odnawialnej energii. Zamieszczone informacje dotyczą najważniejszych cech tych narzędzi.

Poniżej podano listę programów narzędziowych do całościowej analizy zapotrzebowania energii w budynkach z zastosowaniem energii ze źródeł odnawialnych (w kolejności alfabetycznej i z zaznaczeniem programów dostępnych jako oprogramowanie typu freeware).

1. COMFIE – Francja
2. COMSOL - USA
3. CPF Tools – USA
4. CYPE-Building Services – Hiszpania
5. Czech National Calculation Tool – Czechy (free)
6. DesignBuilder – Wielka Brytania
7. DOE-2 - USA
8. Easy EnergyPlus – Chiny (free)
9. e-Bench – Nowa Zelandia
10. ECOTECT - Wielka Brytania
11. EnerCAD - Szwajcaria
12. Energy-10 - USA
13. EnergyPeriscope - USA
14. EnergyPlus - USA (free)
15. EnergySavvy – USA (free)
16. ESP-r - Wielka Brytania (free)
17. FRESA – USA (free)
18. GLHEPRO – USA
19. GPM PV+ - Hiszpania
20. HOMER – USA (free)
21. HOT2 XP –Kanada (free)
22. HOT2000 – Kanada (free)
23. IDA Indoor Climate and Energy - Szwecja
24. IPSE – USA (free)
25. LESOSAI – Szwajcaria
26. LISA –Australia (free)
27. Louver Shading –USA (free)
28. MC4Suite 2009 –USA
29. ModEn – Białoruś
30. NewQUICK –RPA
31. Overhang Annual Analysis –USA (free)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



32. Panel Shading –USA (free)
33. PASSPORT – Irlandia
34. Photovoltaics Economics Calculator – USA (free)
35. Physibel – Belgia
36. Polysun –Szwajcaria
37. PsyChart – RPA
38. PV*SOL - Niemcy
39. PVcad – Niemcy (free)
40. PV-DesignPro – USA Hawaje
41. PVSYST – Szwajcaria
42. RadOnCol – USA (free)
43. RadTherm - USA
44. REEP – USA (free)
45. RETScreen – Kanada (free)
46. Roanakh – USA (free)
47. SMILE – Niemcy (free)
48. solacalc – Wielka Brytania
49. SOLAR-5 – USA (free)
50. SolArch – USA (free)
51. SolarDesignTool – USA
52. Solar-Estimate.org – USA (free)
53. SolarPro 2.0 – USA
54. SolDesigner – Niemcy
55. Sombrero 3.01 – Niemcy
56. SunAngle Professional Suite – USA
57. SUNDI – Niemcy (free)
58. SunPosition – USA
59. T*SOL - Niemcy
60. Tetti FV – Włochy
61. TOP Energy – Niemcy (free)
62. TRNSYS – USA
63. tsbi3 - Dania
64. Umberto – Niemcy
65. UtilityTrac – USA

Lista jest zamieszczona na stronie internetowej Departamentu Energii, w dziale Efektywność Energetyczna i Źródła Energii Odnawialnej [3.2.3].



Charakterystyka wybranych programów narzędziowych analizy energii w budynkach

Informacje podane są w takim samym układzie dla wszystkich programów, według ustalonych cech charakteryzujących te programy narzędziowe [3.2.3].

1. Nazwa: RETScreen (Renewable-energy and Energy-efficient Technologies) [3.2.4]

A) Słowa kluczowe

Ocena wykorzystania energii odnawialnej, studium wykonalności ze względu na efektywność energetyczną.

B) Walidacja/Testowanie

Testowanie przez porównanie wyników z innymi programami, wyniki są dostępne.

C) Wymagane umiejętności

Nie są wymagane, dostępne materiały szkoleniowe.

D) Liczba użytkowników

Ponad 230 tys. użytkowników z 222 krajów.

E) Odbiorcy

Inżynierowie, architekci, planiści, zarządcy nieruchomości, szkoleniowcy.

F) Wejścia

Format arkusza kalkulacyjnego, dane klimatyczne i dane produktów włączone są do programu, dane domyślne lub sugerowane mogą być zmieniane.

G) Wyjścia

Wyniki bilansu energetycznego, analizy emisji zanieczyszczeń, analizy finansowe. Wyjście w Excel może być kopiowane, drukowane lub zapisywane w formacie PDF.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows.

I) Język programowania

Excel, Visual Basic, C++.

J) Silne strony

Łatwe wykonywanie studiów wykonalności dla technologii opartych na źródłach odnawialnej energii i ocena efektywności energetycznej.

K) Słabe strony

Brak danych.

L) Dostępność

Bezpłatny na stronie internetowej.



Program RETScreen

Program RETScreen służy głównie do ułatwienia wstępnej analizy dla technologii czystej energii. Program może być użyty do oceny wykorzystania energii z odnawialnych źródeł, kosztów w cyklu życia budynku oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych dla różnych rodzajów technologii zwiększających efektywność energetyczną, w tym również zastosowanie energii odnawialnej. Program RETScreen został opracowany w celu pokonania barier implementacji technologii czystej energii.

Program RETScreen umożliwia porównanie wersji bazowej, najczęściej technologii konwencjonalnej z wersją proponowaną opartą na technologii czystej energii. Ważną kwestią jest sposób określenia kosztów. RETScreen nie ocenia koszty całkowite, a raczej zmianę (oszczędność) kosztów, czyli porównuje koszty proponowanej wersji w relacji do kosztu wersji bazowej. Użytkownik może wprowadzić bezpośrednio koszty dodatkowe lub pełne koszty wersji proponowanej oraz koszty wersji bazowej, które nie będą potrzebne w wersji proponowanej.

W programie RETScreen potrzeby energetyczne dla obydwu wersji, czyli wersji bazowej i proponowanej, są jednakowe. Natomiast koszty będą zwykle różne. Zwykle wersja proponowana będzie miała wyższe koszty początkowe i niższe koszty roczne (oszczędności). Zadaniem analizy RETScreen jest określić, czy bilans kosztów i oszczędności w czasie życia projektu jest atrakcyjną propozycją finansową. To przejawia się w różnych wskaźnikach finansowych i przepływach finansowych obliczanych przez program RETScreen.

Analiza redukcji emisji gazów cieplarnianych przebiega według tych samych zasad. Podawana jest redukcja emisji gazów cieplarnianych związana ze zmianami wprowadzanymi do technologii wersji bazowej przez proponowaną inną technologię.

Pięć kroków standardowej analizy projektu

Dla każdego rodzaju technologii w programie RETScreen wykorzystywane są różne modele technologii czystej energii, ale wspólna jest procedura standardowej analizy pięciu kroków. Dlatego, użytkownik po zastosowaniu programu RETScreen do jednej technologii nie powinien mieć problemu z użyciem innej technologii. RETScreen jest opracowany na podstawie programu Microsoft Excel, zatem każdy z pięciu kroków procedury standardowej analizy jest powiązany z jednym lub większą liczbą arkuszy Excela. W dalszej części opisane są te kroki.



Krok 1. Model energii

Użytkownik specyfikuje parametry opisujące lokalizację projektu energii, rodzaj systemu zastosowanego w wersji bazowej, technologię dla proponowanej wersji, obciążenie (jeżeli wymagane), źródło energii odnawialnej (dla technologii energii odnawialnej). RETScreen oblicza roczną produkcję energii lub oszczędności energii. Często arkusz źródeł (np. arkusz Źródła Solarnego lub arkusz Hydrologii i Obciążenia) lub arkusz Danych Urządzeń lub obu razem, towarzyszy arkusz Modelu Energii, jako podarkusz. Algorytmy wykorzystywane w arkuszach technologii Modeli Energii i ich walidacja są opisane w podręczniku.

Krok 2. Analiza kosztów

Użytkownik wprowadza koszty początkowe, roczne i okresowe dla proponowanego przykładowego systemu, jak również kredyty na koszt wersji bazowej, które mogą być pominięte w wersji proponowanej (alternatywnie, użytkownik może wprowadzić w sposób bezpośredni koszty przyrostowe). Użytkownik ma wybór pomiędzy studium przedwstępnym lub wstępnym. Dla „analizy przedwstępnej”, wymagane są zwykle mniej dokładne informacje, a dla „analizy wstępnej”, wymagane są bardziej dokładne informacje. Ponieważ obliczenia wykonywane przez RETScreen w tym kroku są bezpośrednio i względnie proste (dodawanie i mnożenie), informacja w podręczniku dla każdej komórki wejściowej i wyjściowej powinna być wystarczająca dla pełnego zrozumienia arkusza.

Krok 3. Analiza redukcji emisji gazów cieplarnianych (opcja)

Arkusz ten pomaga określić roczną redukcję emisji gazów cieplarnianych wynikającą z użycia proponowanej technologii zamiast technologii w wersji bazowej. Użytkownik ma wybór pomiędzy wykonywaniem uproszczonej, standardowej lub własnej analizy i może wskazać, czy projekt powinien być oceniany jako potencjalny projekt Mechanizmu Czystego Rozwoju (CDM, mechanizm ustalony w Protokole z Kioto). RETScreen automatycznie ocenia, czy projekt może być uważany za projekt CDM małej skali, do którego można zastosować uproszczone metody podstawowe i inne reguły oraz procedury odpowiednie dla projektów CDM małej skali. Metodologia i algorytmy zastosowane w RETScreen w tym kroku są opisane w podręczniku.

Krok 4. Podsumowanie finansowe

Użytkownik określa parametry finansowe związane z unikniętymi kosztami energii, kredytami wytwarzania, kredytami za redukcję emisji gazów cieplarnianych, zachętami, inflacją, stopami dyskontowymi, wierzytelnościami i podatkami. Z tych danych RETScreen

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



oblicza niezbędne finansowe wskaźniki w celu oceny rentowności projektu. W arkuszu podsumowania finansowego jest także zastosowany graf skumulowanych przepływów pieniężnych. Metodologia i algorytmy zastosowane w RETScreen w tym kroku są opisane w podręczniku.

Krok 5. Analiza wrażliwości i ryzyka (opcja)

Arkusz pozwala użytkownikowi określić, jak niepewność w ocenie różnych kluczowych parametrów może wpływać na finansową rentowność projektu. Użytkownik może wykonać analizę wrażliwości lub analizę ryzyka. Metodologia i algorytmy zastosowane w RETScreen w tym kroku są opisane w podręczniku.

Wspólna platforma dla oceny i rozwoju projektu

RETScreen umożliwia implementację projektu poprzez wystawianie ocen i rozwój platformy dla różnych uczestników projektu. Pliki RETScreen mogą być przesyłane elektronicznie do wielu uczestników projektu, np. konsultant może być proszony o przygotowanie analizy RETScreen przez właściciela projektu lub przez niezależnego producenta elektryczności. Producent może chcieć zmienić wartości wejściowe w ramach analizy wrażliwości kluczowych parametrów, takich jak zwrot z inwestycji. Odwrotnie, producent może być proszony przez potencjalnego użytkownika, aby wysłał mu plik, umożliwiający wykonanie przeglądu due-dilligence. Równolegle, regulator systemu energetycznego może chcieć otrzymać plik programu w celu weryfikacji np. redukcji emisji gazów cieplarnianych.

RETScreen pozwala na wybór języka opisu analizy. Analiza opracowana w jednym języku może być przedstawiona w innym języku, co ułatwia komunikację między uczestnikami projektu z różnych krajów.

Modele technologii czystej energii

RETScreen może być użyty do oceny różnych aplikacji w obiektach przemysłowych, komercyjnych, instytucjonalnych, społecznych, prywatnych, użyteczności publicznej.

Podstawowe modele technologii czystej energii to:

- **model projektu energii wiatrowej** dla projektów połączenia w centralnej sieci energetycznej i wydzielonych sieci, w zakresie od dużych wieloturbinowych farm wiatrowych do małych jednoturbinowych systemów hybrydowych wiatrowo-dieslowych.



- **model projektu małej hydroelektrowni** dla projektów połączenia w centralnej sieci energetycznej i wydzielonych sieci, w zakresie od wieloturbinowych małych i mini instalacji hydro do jednoturbinowych mikrosystemów hydro.
- **model projektu ogniw fotowoltaicznych** dla projektów połączenia w centralnej sieci energetycznej i wydzielonych sieci, samodzielnych fotowoltaicznych baterii, hybrydowych systemów fotowoltaicznych baterii i zestawu generatorowego, aplikacji fotowoltaicznych pomp wodnych.
- **model projektu ogrzewania biomasą** dla projektów ogrzewania biomasą lub odzysku ciepła odpadowego, w zakresie od grup budynków do indywidualnych domów. Model może być użyty do oceny trzech podstawowych systemów ogrzewania: odzysku ciepła odpadowego, biomasy i połączonego odzysku ciepła odpadowego.
- **model projektu solarnego ogrzewania powietrza** dla aplikacji wentylacji z podgrzewaniem powietrza i systemów ogrzewania powietrznego, płytowych kolektorów solarnych, w zakresie od małych instalacji domowych do dużych komercyjno-przemysłowych systemów wentylacyjnych oraz w procesach przygotowania suchego powietrza dla różnych upraw.
- **model projektu solarnego ogrzewania wody** dla potrzeb ciepłej wody w domu, przemysłowych procesów ogrzewania, podgrzewania wody w basenach kąpielowych (wewnętrznych i zewnętrznych), w zakresie od małych systemów domowych do dużych systemów komercyjnych, instytucjonalnych i przemysłowych.
- **model projektu ogrzewania pasywnego solarnego** dla projektowania pasywnego solarnego lub użycia okien efektywnych energetycznie w małych domach i w małych komercyjnych budynkach, w projektach modernizacji budynków lub nowych budowach.
- **model projektu geotermalnych pomp ciepła** dla ogrzewania lub chłodzenia budynków rezydencjalnych, komercyjnych, instytucjonalnych i przemysłowych, dla projektów modernizacji budynków i nowych budów, z wykorzystaniem pomp ciepła z gruntu (opartych na poziomych i pionowych wymiennikach dolnego źródła ciepła) lub ciepła wód podziemnych.
- **model projektu skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej** dla każdej oddzielnej aplikacji lub ich kombinacji: elektryczność, ogrzewanie, chłodzenie, pojedyncze budynki lub ich grupy, procesy przemysłowe, społeczności, ogrzewanie miejskie, chłodzenie miejskie, z dużym udziałem paliw odnawialnych

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



i nieodnawialnych (stosowanych równocześnie), w tym składowiska gazu, biomasa, tłoczona trzcina cukrowa, biodiesel, wodór, gaz naturalny, olej/diesel, węgiel, odpady miejskie oraz wykorzystując różne rodzaje elektryczności, urządzenia ogrzewania lub chłodzenia, w tym silniki tłokowe, turbiny gazowe, turbiny gazowe w cyklu łączonym, turbiny parowe, systemy geotermalne, ogniwa paliwowe, turbiny wiatrowe, hydroturbiny, moduły fotowoltaiczne, bojler, pompy ciepła, systemy biomasy, grzejniki, kotły i piece grzewcze, kompresory, chłodziarki absorpcyjne; wszystkie urządzenia pracujące w różnych warunkach eksploatacji (obciążenie podstawowe, obciążenie średnie, obciążenie szczytowe).

Dla powyższych technologii czystej energii, dokładny opis algorytmów zastosowanych w programie RETScreen dostępny jest w podręczniku.

Międzynarodowe bazy danych związane z czystą energią

RETScreen wykorzystuje dane meteorologiczne i dane osiągnięć urządzeń jako wejście do różnych modeli technologii, aby pomóc określić ilość energii, jaka może być dostarczona (lub zaoszczędzona) w projekcie lub pomóc obliczyć inne ważne parametry, takie jak obciążenie cieplne. Dodatkowe dane odnośnie kosztów i innych finansowych parametrów należy określić dla różnych finansowych aspektów projektu. Gromadząc tego rodzaju dane dla indywidualnego projektu może wymagać dużego nakładu czasu i kosztów. RETScreen integruje szereg baz danych, w celu pomocy przekroczenia bariery w rozpowszechnianiu i ułatwienia implementacji projektów czystej energii na całym świecie. Użytkownik ma możliwość w każdym momencie wprowadzenia danych z innych źródeł.

Dostępne są dane meteorologiczne ze stacji naziemnych oraz z satelitów NASA, które dostarczają dane o pogodzie (klimacie) dla całej powierzchni planety. Dołączone są także dane dotyczące hydrologii, urządzeń i kosztów.

- Dane meteorologiczne ze stacji naziemnych

Dane te są bezpośrednio włączone do RETScreen. Baza danych on-line obejmuje obserwacje naziemne z około 4700 miejsc z całego świata.

- Dane meteorologiczne z satelitów NASA

Dane te, opracowane w NASA we współpracy z RETScreen stanowią alternatywę, gdy brak dostępu do stacji naziemnych lub do map źródłowych.

- Dane hydrologiczne

Dane te są określane poprzez krzywą czasu przepływu, która reprezentuje warunki przepływu w rzece w ciągu roku.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- Dane urządzeń

Dane te dotyczą wydajności i specyfikacji ponad 6000 urządzeń niezbędnych do opisu budowanego systemu czystej energii. Dodatkowo program RETScreen dostarcza informacji kontaktowych na temat dostawców urządzeń i usług związanych z czystą energią z całego świata. Strona internetowa programu RETScreen umożliwia łatwe przekazywanie informacji o produktach, dostawcach oraz użytkownikach programu RETScreen.

- Dane o kosztach

RETScreen zawiera dane na temat typowych ilości i kosztów dla wielu pozycji wymienionych w arkuszu analizy kosztów dla standardowej procedury analizy projektu. Są to dane wzorcowe i mogą być zmieniane. Komplementarne informacje o kosztach są dostępne w podręczniku on-line.

- Podręcznik on-line i inne materiały

Dostępne są dodatkowe zasoby w celu pomocy użytkowników programu RETScreen.

Podręcznik on-line dostarcza informacji na temat każdej komórki wejściowej lub wyjściowej arkusza. Informacja ta wyświetlana jest przy danej komórce.

Materiały szkoleniowe obejmują szereg modułów i prezentacji. Przykłady zastosowań zrealizowanych projektów, stanowią uzupełnienie materiałów szkoleniowych.

Podręcznik inżyniera przeznaczony jest dla profesjonalistów i studentów.

**

2. Nazwa: FRESA (Federal Renewable Energy Screening Assistant) [3.2.5]

A) Słowa kluczowe

Energia odnawialna, modernizacja.

B) Walidacja/Testowanie

Brak danych.

C) Wymagane umiejętności

Dla przeszkolonych audytorów, wyniki powinny być interpretowane przez osobę znającą ograniczenia programu.

D) Liczba użytkowników

50 kontrahentów w programie SAVEnergy Audit zarządzanym przez Federalny Program Zarządzania Energią.

E) Odbiorcy

Audytorzy energetyczni budynków.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



F) Wejścia

Dane dotyczące zapotrzebowania energii, zasoby solarne i wietrzne powiązane z kodami pocztowymi, dane zebrane przez audytorów dotyczące zasobów biomasy i odpadów.

G) Wyjścia

Koszty roczne, oszczędności energii, opłacalność w cyklu życia budynku, szeregowanie opcji według stosunku oszczędności do wartości inwestycji. Eksport do Excel, format PDF lub RTF.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows.

I) Język programowania

Brak danych

J) Silne strony

Spójna metoda i forma raportów, dla różnych rodzajów budynków, złożone analizy osiągnięć technicznych i kosztów, minimalne wymagania danych.

K) Słabe strony

Tylko ocena wstępna, skoncentrowanie na projektowaniu, wymaga dokładniejszej analizy wykonalności dla aplikacji najbardziej efektywnej kosztowo, wymaga dużej wiedzy na temat audytów energetycznych i ograniczeń programu, nie dla wszystkich.

L) Dostępność

Bezpłatny na stronie internetowej.

FRESA (Federal Renewable Energy Screening Assistant)

Program FRESA został opracowany jako aplikacja internetowa dla audytorów energetycznych w Departamencie Energii USA, w ramach Federal Energy Management Program (FEMP) i programu SAVEnergy, w celu szybkiej oceny projektów odnawialnej energii i uzupełnienia innych miar efektywności energii. W obecnej wersji, FRESA może służyć szerszemu gronu użytkowników, takich jak zarządcy nieruchomości, uczelnie i wszyscy zainteresowani wykorzystaniem odnawialnej energii. FRESA pozwala analizować wykorzystanie źródeł odnawialnej energii takich, jak: ogniwa fotowoltaiczne, ciepła woda solarna, także dla instalacji podgrzewania basenów, solarne podgrzewanie powietrza wentylacyjnego, geotermalne pompy ciepła, biomasa i energia wiatru.

Program FRESA jest narzędziem oceny, a nie jest narzędziem projektowania. Pozwala użytkownikowi ocenić wiele różnych systemów energii odnawialnej, w celu zmniejszenia zużycia energii elektrycznej w budynku i redukcji emisji gazów cieplarnianych. W dwustopniowym procesie oceny, FRESA pozwala skoncentrować uwagę tylko na takich technologiach energii odnawialnej, które mają największy sens ekonomiczny i techniczny



w danym budynku. Opierając się na tak wykonanej analizie, użytkownik może skoncentrować wysiłek na studium wykonalności najbardziej obiecującej aplikacji wykorzystującej energię odnawialną.

Pierwszy poziom oceny wymaga tylko kilku wielkości wejściowych, związanych głównie z danymi klimatycznymi i kosztami użytkowania. Dostarcza ogólnej analizy, jaki rodzaj technologii opartej na zasobach energii odnawialnej może być odpowiedni dla danego budynku.

Drugi poziom oceny wymaga dodatkowych wejść dla specyficznych wyników wykorzystania źródeł odnawialnej energii. Obydwa poziomy oceny mogą być wykonane w skali grupy budynków lub pojedynczego budynku. Aplikacje w skali budynku są małe, a aplikacje w skali grupy budynków to technologie, które mogą dostarczyć energii dla całego ich zespołu.

Program FRESA jest przeznaczony głównie do stosowania w sektorze federalnym.

Procedury obliczeń ekonomicznych systemu oparte są na kosztach cyklu życia określonych w przepisach federalnych USA (the Code of Federal Regulations, Title 10, Part 436 – w skrócie 10 CFR 436). Agencje federalne muszą obliczać koszty cyklu życia dla wszystkich projektów związanych z energią, zgodnie z wymaganiami w prawie energetycznym (the Energy Policy Act 1992 – EAct). Program FRESA nie może uwzględniać zachęt podatkowych lub finansowania projektu, ale może uwzględnić ulgi komunalne, koszty pomiarów oraz inne zachęty finansowe.

Główne korzyści stosowania programu FRESA do oceny systemów energii odnawialnej dla danego budynku lub zespołu budynków, to:

- Bezpośrednie wprowadzanie danych wejściowych w celu łatwego wykonywania obliczeń.
- Walidowana, jednolita metodologia dla analizy każdej technologii wykorzystującej energię ze źródeł odnawialnych.
- Dane wejściowe można szybko zmieniać, co ułatwia analizę różnych opcji.
- Wyniki są powtarzalne i mogą być zapisane, aby w późniejszym czasie móc je ponownie rozpatrzyć, gdy obecnie nie są korzystne pod względem kosztów.

Ogólnie wymagane są trzy kategorie informacji do obliczeń i oceny każdej technologii:

- dane o kosztach energii i technologii,
- dane klimatyczne dla lokalizacji budynku,

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



– opis technologii.

- Dane o warunkach pogody

Gdy użytkownik wybierze miasto, stan i odpowiedni kod pocztowy miejscowości, dane pogodowe związane z tą lokalizacją są pobierane do programu. Dane te są pozyskiwane z trzech głównych źródeł: The Solar Radiation Data Manual for Flat-Olate and Concentrating Collectors; The Wind Energy Resource Atlas; The National Climatic Center Typical Meteorological Year (TMY) Data Files.

- Dane ekonomiczne

Metody i procedury kosztów cyklu-życia wykorzystane w programie FRESA są takie same, jakie występują w przepisach federalnych Departamentu Energii USA, czyli 10 CFR 436. Stosują te przepisy wszystkie agencje federalne do oceny efektywności kosztowej energii potencjalnej, ochrony wody i inwestycji opartych na energii odnawialnej.

**

3. Nazwa: EnergyPeriscope [3.2.6]

A) Słowa kluczowe

Analiza jakości energii ze źródeł odnawialnych, analiza finansowa.

B) Walidacja/Testowanie

Wyniki były porównywane z innymi narzędziami analizy, np. RETScreen i PVWatts.
Wyniki są dostępne.

C) Wymagane umiejętności

Podstawy projektowania solarnych systemów, oferowane są szkolenia bezpośrednio, na video i internetowo.

D) Liczba użytkowników

Ponad 3000 w USA.

E) Odbiorcy

Sprzedawcy systemów solarnych, wiatrowych oraz systemów poprawy efektywności energetycznej. Instalatorzy, konsultanci, architekci, projektanci budynków, doradcy finansowi i analitycy oceniający wiarygodność ekonomiczną projektów związanych z energetyką źródeł odnawialnych.

F) Wejścia

Standardowe dane niezbędne do analizy i raportów. Można użyć danych domyślnych.

G) Wyjścia

Materiały ofertowe z dokładnymi wynikami analiz, tekst, tabele i grafiki, także w formacie PDF i RTF.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



H) Platforma komputerowa

PC z dostępem do Internetu, przeglądarka internetowa.

I) Język programowania

Aplikacja serwerowa, oprogramowanie własne, komunikacja internetowa, standardowe zabezpieczenia.

J) Silne strony

Intuicyjny interfejs użytkownika, raporty pokazujące najlepsze warianty inwestycji w energetykę źródeł odnawialnych. Uwzględniane aktualne ceny i ulgi w USA.

K) Słabe strony

Obecnie nie jest to narzędzie inżynierskie. Przeznaczone dla sprzedawców i marketingu.

L) Dostępność

Zakup.

Program EnergyPeriscope

Program EnergyPeriscope posiada następujące cechy:

- Zarządzanie sprzedażą

Od początkowego zapytania, poprzez ocenę, dokonanie sprzedaży i także później.

- Modelowanie systemu i analiza osiągnięć

Zwymiarowanie i konfigurowanie systemów opartych na źródłach energii odnawialnej, w celu maksymalizacji produkcji energii i zachęt finansowych. Wybór urządzeń z obszernej bazy danych lub modelowanie własnych urządzeń. Modelowanie ulepszeń dla poprawy efektywności energii. Oszacowanie elektryczności solarnej, oszacowanie wielkości i mocy systemów ciepła solarne, systemów turbin wiatrowych. Opcje wykorzystania energii solarnej dla podgrzewania ciepłej wody w mieszkaniu, ogrzewania basenów i Spa oraz w systemach podłogowego ogrzewania wodnego. Dostosowanie obiektów modernizowanych, nowo budowanych budynków i farm energetycznych do sprzedaży elektryczności generowanej z ogniw solarnych i elektrowni wiatrowych.

- Obszerna analiza finansowa

Budowa standardowych detalicznych modeli cenowych i definiowanie kosztów dodatkowych oraz zestawów urządzeń do szybkiej i konsekwentnej analizy cen sprzedaży w biznesie użytkownika. Wybór z bazy danych aktualnych ulg finansowych i cen usług komunalnych lub modelowanie własnych. Porównanie scenariuszy projektu: maksymalizacja efektywności inwestycji klienta. Pokazanie jak poziom efektywności energetycznej i różne opcje systemu

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



i jego skala zmieniają zysk finansowy klienta. Porównanie struktury cen usług komunalnych. Modelowanie pożyczek, leasingu i uzgodnień dla zakupu energii.

- Generowanie przekonywujących materiałów ofertowych sprzedaży – gotowe umowy z analizą osiągnięć i analizą finansową

Tworzenie i optymalizacja oszacowania nakładu pracy dla rozwiązań pojedynczych i połączonych technologii. Dostosowanie raportów ze zdjęciami i obrazami. Tworzenie dostosowanych do potrzeb listów i umów sprzedaży. Generowanie materiałów ofertowych w różnych formatach

- Światowe biblioteki danych

Własne oprogramowanie modelowania jest powiązane z algorytmami RETScreen i NREL PVWatts, danymi pogodowymi z satelitów NASA i TMY, własnymi bazami danych i wszystkimi urządzeniami potwierdzonymi przez California Energy Commission lub ocenianymi przez Solar Rating and Certification Corporation.

- Ciągła aktualizacja

Program zawsze dostępny, oparty na sieci Web, bez konieczności pobierania lub instalowania.

- Bezpieczny i zapewniający poufność

Dane klienta, szacunki sprzedaży i specyficzne dane z oferty nie są nigdzie udostępniane oprócz konta klienta. Własne oprogramowanie modelowania nie wymaga danych czułych na warunki konkurencyjności. Używane są hasła do logowania, zapobiegając nieupoważnionemu wejściu do konta klienta. Stosowane jest zaawansowane kodowanie dla wszystkich danych archiwizowanych i przesyłanych. Nie ma obawy o utratę danych z powodu awarii komputera lub jego kradzieży. Dane są zawsze archiwizowane i dostępne tylko poprzez bezpieczne hasło konta.

- Ulgi finansowe dla wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych i poprawy efektywności energetycznej

W modelach uwzględniane są ulgi dostępne w USA dla wytwarzania energii elektrycznej solarnej, wytwarzania ciepła solarne, wykorzystania energii wiatru i poprawy efektywności energii. Użytkownik może sam zdefiniować ulgi, rabaty, ulgi związane z osiągnięciami systemu, grantami, porozumieniami dla sprzedaży wytwarzanej energii.

- Ceny usług komunalnych i energii

Zamodelowane są średnie ceny energii. Użytkownik może definiować i modelować różne struktury cen energii, w tym energii elektrycznej, gazu naturalnego, propanu, oleju opałowego.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- Prowadzenie sprzedaży

Program pomaga koordynować i zarządzać sprzedażą w firmie, poprawiając jej efektywność i skuteczność działania.

- Sprzedaż z pomocą narzędzi analizy i optymalizacji

Program pokazuje jak oferowane rozwiązanie daje najbardziej efektywne wykorzystanie zainwestowanego kapitału dla klienta oraz jak poziom efektywności energetycznej zmieniają wyniki. Porównuje strukturę cen zakładów komunalnych. Określa wymiar i konfigurację systemów opartych na źródłach energii odnawialnej, w celu maksymalizacji produkcji i ulg finansowych. Podnosi poziom profesjonalny ofert sprzedaży.

**

4. Nazwa: OnGrid [3.2.7]

A) Słowa kluczowe

Analiza charakterystyk systemów energetyki źródeł odnawialnych, analiza finansowa.

B) Walidacja/Testowanie

Brak danych.

C) Wymagane umiejętności

Podstawy projektowania systemów solarnych, oferowane są szkolenia.

D) Liczba użytkowników

Brak danych.

E) Odbiorcy

Sprzedawcy systemów solarnych, wiatrowych oraz innych systemów zwiększających efektywność energetyczną. Instalatorzy, konsultanci, architekci, projektanci budynków, doradcy finansowi i analitycy oceniający wiarygodność ekonomiczną projektów związanych z wykorzystaniem źródeł energii odnawialnej.

F) Wejścia

Standardowe dane niezbędne do analizy i raportów. Można użyć danych domyślnych.

G) Wyjścia

Materiały ofertowe z wynikami analiz, teksty, tabele i grafiki, także w formacie PDF.

H) Platforma komputerowa

PC, Mac.

I) Język programowania

Visual Basic, MS Excel.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



J) Silne strony

Intuicyjny interfejs użytkownika, raporty pokazujące najlepsze warianty inwestycji w źródła energii odnawialnej.

K) Słabe strony

Obecnie nie jest to narzędzie inżynierskie. Aktualnie przeznaczone jest dla sprzedawców i marketingu.

L) Dostępność

Zakup.

Program OnGrid Tool

Głównym celem programu OnGrid Tool jest pomoc sprzedawcom rozwiązań solarnych dokładnie pokazać finansowe korzyści, jakie klient może oczekiwać od systemu energii solarnej. Systemy energii solarnej charakteryzują się wieloma pozytywnymi cechami w relacji ze środowiskiem i lokalnymi społecznościami. W wielu przypadkach, solarne systemy dają też korzyści finansowe. Te korzyści finansowe nie są jeszcze oczywiste dla wielu ludzi.

Program OnGrid Tool wykonuje konieczne obliczenia i automatycznie generuje odpowiednie oferty, dzięki czemu użytkownik może więcej czasu poświęcić na inne prace.

Drugim celem programu OnGrid Tool jest pomoc w zaprojektowaniu optymalnego systemu, niezależnie od tego, czy system będzie obejmował całość zapotrzebowania energii w budynku, czy dotyczy tylko części powierzchni dachu lub musi spełniać ograniczenia budżetu klienta.

Proces projektowania jest silnie związany z opracowaniem odpowiedniej analizy finansowej.

Program OnGrid Tool uruchamiany jest w środowisku programu Microsoft Excel i wykorzystuje makra Office Visual Basic.

Program OnGrid Tool składa się z siedmiu modułów:

- Moduł Tool stanowi interfejs, który umożliwia otwarcie innych modułów. Z modułu Tool można zobaczyć dane klienta, skonfigurować instalację oraz wydrukować automatycznie skompilowaną ofertę i dokumenty.
- Moduł Master zawiera zapisane dane użytkownika. Są to wszystkie dane zapisane poprzez moduł Tool i nie dotyczące klientów. Dane te obejmują też zapisane stawki i zniżki.
- Moduł Customer Database zawiera wszystkie dane klienta. Ma postać skoroszytu Excel.



- Moduł Proposal Workbook zawiera różne przykłady ofert, które można wykorzystać do utworzenia nowej oferty.
- Moduł Dokument Workbook zawiera dokumenty dotyczące klientów (umowy sprzedaży, listy wstępne) i stron trzecich, takich jak zakładów komunalnych (porozumienia o pomiarach, zastosowaniu zniżek).
- Moduł User Key stanowi skoroszyt Excel i zawiera dane użytkownika, które będą przeniesione do nagłówka oferty tworzonej dla klienta.
- Moduł Installer File to moduł instalacyjny otrzymywany od dostawcy programu OnGrid Tool w postaci pliku poprzez pocztę elektroniczną. Po otwarciu tego pliku w środowisku programu Excel ściągane są pozostałe moduły programu.

**

5. Nazwa: Czeskie Państwowe Narzędzie Obliczeniowe [3.2.8]

A) Słowa kluczowe

Dyrektywa EPBD, certyfikat jakości energetycznej budynku, energia finalna, obliczanie zapotrzebowania na energię.

B) Walidacja/Testowanie

Zastosowano normy krajowe czeskie i CEN.

C) Wymagane umiejętności

Krótkie szkolenie.

D) Liczba użytkowników

Około 500 użytkowników w Republice Czeskiej.

E) Odbiorcy

Audytorzy energetyczni budynków.

F) Wejścia

Geometria budynku, charakterystyka termiczna przegród budowlanych, harmonogramy, efektywność źródeł ciepła, chłodni, urządzeń.

G) Wyjścia

Tabele wynikowe do certyfikatów EP.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows.

I) Język programowania

MS Excel.

J) Silne strony

Łatwość użycia.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



K) Słabe strony

MS Excel.

L) Dostępność

Bezpłatny na stronie internetowej.

Czeskie Państwowe Narzędzie Obliczeniowe

Program narzędziowy został udostępniony w roku 2007 na terenie Republiki Czeskiej. Zastosowanie programu ujednocila obliczanie charakterystyki energetycznej budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami. Metoda obliczeniowa jest oparta na zapotrzebowaniu energii dla normalnych warunków wewnętrznych i zewnętrznych. Proces obliczeń jest podzielony na dwa etapy. Obliczane są potrzeby energetyczne budynku lub jego strefy, a także straty ciepłe i zyski ciepłe wymagane dla każdej przestrzeni, aby utrzymać określone wewnętrzne warunki klimatyczne. Następnie obliczane jest zużycia energii (budynku i stref, zgodnie z zapotrzebowaniem energii), a także energia wymagana przez systemy energetyczne (źródła ciepła, urządzenia klimatyzacji, systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenie wnętrz pomieszczeń w budynku, itp.) potrzebne do ogrzewania, chłodzenia, sterowania wilgotnością, itp. w budynku.

Zastosowano metodę obliczeń opartą na uproszczonych obliczeniach dynamicznych. Potrzeby energii mogą być obliczane dla okresów miesięcznych, dobowych lub godzinowych. Obliczenia godzinowe lepiej pokazują złożoność efektywności systemów ogrzewania i chłodzenia. Program wykorzystuje środowisko arkusza kalkulacyjnego MS Excel. Wynikiem jest świadectwo charakterystyki energetycznej budynku.

**

6. Nazwa: HOMER [3.2.9]

A) Słowa kluczowe

Energetyka rozproszona, optymalizacja, poza siecią, przyłączenie do sieci.

B) Walidacja/Testowanie

Wyniki walidacji są dostępne na żądanie.

C) Wymagane umiejętności

Podstawowa znajomość Windows i technologii małych systemów energetycznych.

D) Liczba użytkowników

3000 użytkowników w 142 krajach.

E) Odbiorcy

Projektanci systemów, planiści elektryfikacji na terenach wiejskich, analitycy rynku, technologii rozproszonych i małych systemów energetycznych.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



F) Wejścia

Profile obciążenia dla aplikacji, dane ze źródeł odnawialnej energii, lokalne koszty instalacji urządzeń.

G) Wyjścia

Tabele i grafika, wyniki analizy wrażliwości, dane z kwantem godzinowym, porównanie ekonomiczności konkurujących systemów.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows.

I) Język programowania

Visual C++.

J) Silne strony

Porównywanie różnych technologii, uwzględnia sezonowe i dobowe zmiany w obciążeniu i zasobach, modele optymalizacji dla analizy wrażliwości, wykonywanie w ciągu sekund symulacji za okres roku z kwantem godzinowym, grafiki.

K) Słabe strony

Nie uwzględnia zmian w ciągu godziny, nie uwzględnia zmian wartości napięcia w sieci.

L) Dostępność

Bezpłatny na stronie internetowej, po 6 miesiącach należy wypełnić formularz i można dalej korzystać z programu.

Program HOMER

Program HOMER stanowi narzędzie modelowania i symulacji, w celu optymalizacji źródeł energii, upraszczając zadanie oceny projektów systemów energetycznych wydzielonych, jak również systemów przyłączanych do sieci energetycznej. Projektując system energetyczny należy podjąć wiele decyzji np. dotyczących konfiguracji systemu, jakie urządzenia należy zastosować, ile i jakiej wielkości. Wiele możliwości technicznych i związanych z tym kosztów oraz uwarunkowania dostępu do zasobów energii, powodują trudności w podejmowaniu decyzji.

Program HOMER zawiera algorytmy analizy optymalizacji i wrażliwości ułatwiające ocenę różnych możliwych konfiguracji systemu energetycznego.

W celu zastosowania programu HOMER należy wprowadzić dane do budowy modelu systemu energetycznego, a także dane które opisują opcje technologii, koszt urządzeń i dostępność zasobów. Program HOMER wykorzystuje te wejścia do symulacji różnych konfiguracji systemu lub kombinacji urządzeń i generuje wyniki, które można zobaczyć na liście możliwych konfiguracji. Wyświetlane są także wyniki symulacji w postaci tabel i grafów, co pomaga porównać i ocenić te wyniki pod względem ekonomicznym



i technicznym. Aby badać wpływ dostępności zasobów i warunków ekonomicznych na efektywność ekonomiczną różnych konfiguracji systemu, można zastosować analizę wrażliwości. HOMER symuluje wszystkie konfiguracje systemu z określonego zakresu wartości. Wyniki analizy wrażliwości wykorzystywane są do identyfikacji czynników, które mają największy wpływ na projekt i działanie systemu. Wyniki analizy wrażliwości także można użyć do odpowiedzi na ogólne pytania związane z opcjami technologii wymaganymi do podejmowania decyzji planowania.

Program HOMER symuluje działanie systemu energetycznego dążąc do zrównoważenia zapotrzebowania energii za pomocą obliczeń z kwantem godzinowym dla okresu roku. HOMER porównuje elektryczne i termiczne potrzeby w danej godzinie z energią, którą system może dostarczyć w ciągu tej godziny. Dla systemów, które zawierają baterie lub generatory, program HOMER decyduje dla każdej godziny, jak mają działać generatory i czy baterie mają być ładowane, czy wyładowywane.

Program HOMER wykonuje obliczenia bilansu energii dla każdej wybranej konfiguracji systemu. Określane są wykonalne konfiguracje, dla których system może spełnić zadane potrzeby energetyczne w danych warunkach. Oceniane są koszty zainstalowania i eksploatacji systemu w całym okresie życia projektu. Obliczenia kosztu systemu obejmują kapitał, naprawy, eksploatację, utrzymanie ruchu, paliwo i oprocentowanie.

Program HOMER jest narzędziem tworzenia modelu ekonomicznego. Porównuje różne kombinacje wymiarów urządzeń i ich liczby, bada jak zmiany dostępności zasobów i koszty systemu wpływają na koszty instalacji i eksploatacji różnych projektów systemu. Niestety niektóre ważne ograniczenia techniczne, w tym poziomy napięcia sieci energetycznej, zachowanie urządzeń w trakcie godzinowych kwantów czasu, strategię działania generatorów diesla, są poza zakresem modelu ekonomicznego programu. Program HOMER identyfikuje najlepsze kosztowo-efektywnościowe opcje projektowe. W celu dalszych badań, np. symulacji technicznych ograniczeń, należy zastosować inny program komputerowy.

Proces korzystania z programu HOMER można przedstawić w następujących krokach:

1. Sformułowanie pytania i odpowiedzenie, czy program może pomóc?
2. Utworzenie nowego pliku HOMER.
3. Utworzenie schematu systemu.
4. Wprowadzenie danych obciążenia.
5. Wprowadzenie danych urządzeń.
6. Wprowadzenie danych zasobów
7. Sprawdzenie danych wejściowych i korekta błędów.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



8. Zbadanie wyników optymalizacji.
9. Poprawienie projektu systemu.
10. Dodanie zmiennych wrażliwości
11. Zbadanie wyników analizy wrażliwości.

Program HOMER modeluje małe systemy energetyczne z różnymi źródłami energii, również z zasobów odnawialnych, takimi jak: ogniwa fotowoltaiczne, biomasa, silniki diesla, mikroturbiny, ogniwa paliwowe, turbiny wiatrowe, małe hydroelektrownie, kogeneracja, baterie, elektroliza, koła zamachowe.

Program pomaga użytkownikowi wybrać najmniej kosztowną kombinację źródeł energii odnawialnych i konwencjonalnych w systemach małej skali przyłączonych do sieci energetycznej lub w systemach wydzielonych. Możliwość dokładnej symulacji jest istotna dla optymalizacji zintegrowania technologii odnawialnych i konwencjonalnych. Porównywane są różne opcje projektowe, w celu predykcji kosztów eksploatacji i cyklu życia różnych konfiguracji systemu.

**

7. Nazwa: Autodesk Green Building Studio [3.2.10, 3.2.11]

A) Słowa kluczowe

Model informacyjny budynku, interoperacyjność, charakterystyki energetyczne budynków, DOE-2, EnergyPlus, CAD.

B) Walidacja/Testowanie

Brak danych

C) Wymagane umiejętności

Nie są wymagane. Przydatna znajomość 3D-CAD/BIM.

D) Liczba użytkowników

Brak danych

E) Odbiorcy

Architekci, projektanci, inżynierowie, zarządzający budowlami, konsultanci, naukowcy.

F) Wejścia

Automatyczny odczyt całej geometrii budynku utworzonej w programach typu BIM lub 3D-CAD z plikami w standardzie gbXML, dane potrzebne do termicznej analizy symulacyjnej. Minimum wprowadzania ręcznego, tylko rodzaj budynku i kod pocztowy. Można uzupełniać własnymi danymi. Zmienne symulacyjne można wprowadzać bezpośrednio z innych aplikacji kompatybilnych z DOE-2 lub z gbXML.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



G) Wyjścia

Wszystkie dane wyjściowe dla określonego modelowanego scenariusza. Określenie obciążenia cieplnego dla źródła odnawialnej energii, określenie obciążenia cieplnego dla pokrycia strat wentylacji, zapotrzebowanie energii, emisja CO₂, dane dotyczące lokalizacji budynku. Pliki dostosowane do wykorzystania w innych programach symulacyjnych.

H) Platforma komputerowa

Przeglądarka internetowa oraz jedno ze środowisk:
Autodesk Revit Architecture lub MEP (Windows),
Autodesk AutoCAD Architecture lub MEP (Windows),
Graphisoft ArchiCAD lub MEP (Mac lub Windows),
Bentley Architecture lub HVAC.

I) Język programowania

C, C++, Visual Basic, XML, XSLT, VRML, X3D.

J) Silne strony

Skraca czas i koszt projektowania, skraca procesy zarządzania w cyklu życia, analiza wielu opcji bez nadmiernych kosztów, analiza energetyczna budynku z kwantem godzinowym, analizy CO₂ i wody na wczesnym etapie projektowania, analiza zgodności z amerykańskim systemem certyfikacji budynków LEED.

K) Słabe strony

Wynikowe modele DOE-2.2 i EnergyPlus mogą być zbyt szczegółowe.

L) Dostępność

Zakup.

Program Autodesk Green Building Studio.

Program Autodesk Green Building Studio składa się z programu Autodesk Ecotect Analysis i programu Green Building Studio i może działać na komputerowych platformach lokalnych, jak i internetowych.

Program Autodesk Ecotect Analysis stanowi narzędzie analizy w projektowaniu zrównoważonego wykorzystania energii w budownictwie. Dostarcza szerokiego zakresu funkcji symulacji i analizy. Pozwala na analizę jakości termicznej budynku i jego wentylacji, ogniw fotowoltaicznych, wykorzystania energii wiatru, promieniowania solarne, zacienienia i odbłasków w budynku, wykorzystania światła dziennego i akustyki budynku.

Program Green Building Studio rozszerza zakres funkcji i dodaje usługi sieciowe. Pozwala na całościową energetyczną analizę budynku, analizę emisji CO₂, zużycia wody, wyniku Energy Star, potencjału w programie certyfikacji LEED. Za pomocą usług sieciowych można



budować rozproszone aplikacje. Usługi sieciowe to komponenty programowe dostarczające określonej funkcjonalności i niezależne od platformy i implementacji. Wykorzystanie usług sieciowych pozwala komponentom programowym współdziałać ze sobą poprzez Internet, niezależnie od swojej lokalizacji i szczegółów implementacji. Są to innowacyjne narzędzia analizy wykorzystania energii w budynku i emisji dwutlenku węgla. Usługi sieciowe dają przyjazny dla użytkownika interfejs dla programu rozbudowanej analizy energii w budynku. Całość godzinowej symulacji wymagającej dużej mocy obliczeniowej wykonywana jest na zdalnych serwerach, a wyniki dostępne są dla użytkownika poprzez przeglądarkę.

Usługi sieciowe zawierają mapy Google, w celu wyboru odpowiednich plików z danymi klimatycznymi. Należy wprowadzić dane adresowe. Dla danej lokalizacji są przyjmowane koszty energii elektrycznej i ciepła. Usługi sieciowe pozwalają rozpowszechniać informacje o projekcie do pozostałych członków zespołu lub partnerów dostarczających produkty.

Usługi sieciowe pozyskują dane z następujących źródeł:

- Programowy model Revit – dostarcza geometrię budynku, liczbę pomieszczeń, przejścia, usytuowanie, ekspozycję na słońce, itp.
- Odpowiedzi na określone aspekty – w celu dostarczenia informacji objaśniającej lokalizację i sposób wykorzystania budynku i jego otoczenia.
- Bazy danych z danymi regionalnymi – dane o lokalnych warunkach klimatycznych, informacje o materiałach budowlanych i budynkach.

Po zainstalowaniu Green Building Studio na komputerze typu klient można tworzyć nowe projekty w środowisku usług sieciowych, wykorzystywać platformę Revit do budowy informacyjnego modelu budynku (BIM) i analizować osiągi koncepcyjnych projektów budynków.

Wyniki obliczeń programu Green Building Studio pokazują sumaryczne informacje, które można porównać z innymi scenariuszami projektowania budynków. Ponadto można uzyskać szczegółowe analizy:

- Oszacowanie zapotrzebowania energii i sumaryczne jej koszty – otrzymuje się: roczny koszt energii, koszt energii w cyklu życia budynku, roczne zapotrzebowanie energii elektrycznej i gazu, emisje CO₂.
- Dodatkowe informacje dotyczące projektów budynków neutralnych ze względu na emisję dwutlenku węgla.
- Oszacowanie emisji CO₂ i identyfikowanie opcji jej redukcji.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- Ocena dostępnych źródeł energii w regionie. Należy zredukować zużycie energii elektrycznej lub przejść na energię ze źródeł odnawialnych, aby zrównoważyć ilość energii pochodzącej z paliw kopalnych.
- Obliczenie zużycia wody na podstawie liczby osób w budynku i rodzaju budynku. Pokazuje możliwości oszczędzania wody oraz potencjał do uzyskania punktów w programie oceny budynków LEED.
- Potencjał ogniw fotowoltaicznych. Usługi sieciowe automatycznie analizują każdą zewnętrzną powierzchnię budynku, w tym sufity, ściany, okna, jako potencjalne miejsca do generowania energii. Szacowana jest cena energii systemu fotowoltaicznego z uwzględnieniem lokalnych ulg.
- Obliczenie parametrów wg certyfikacji LEED dla okien w budynku. Dane mogą być użyte do oszacowania ulg związanych z dostępem światła dziennego.
- Ocena rocznej ilości energii elektrycznej, która może być wygenerowana przez turbinę wiatrową w typowym wykonaniu o średnicy 15 stóp.
- Oszacowanie liczby godzin działania w ciągu roku i wymaganej energii do mechanicznego chłodzenia i wentylacji w budynku. Także oszacowanie liczby godzin w ciągu roku, kiedy można korzystać z powietrza zewnętrznego do naturalnej wentylacji budynku. Oceniane są potencjalne oszczędności energii związane z nie włączaniem systemu mechanicznego chłodzenia i wentylacji.
- Przedstawiane są szczegółowe statystyki, założenia, informacje o budowie budynku. Pozwala to na ocenę zgodności z przepisami oraz zgrubne oszacowanie wymiarów urządzeń do ogrzewania, chłodzenia, podgrzewania wody oraz powierzchnie okien, ścian i podłóg.

Wyniki obliczeń mogą być dostępne dla innych członków zespołu, który wykonują bardziej dokładne analizy. Wyniki mogą być udostępniane w postaci plików o następującej postaci:

- Plik gbXML – zawiera informacje dla zaawansowanej symulacji energii, wyniki symulacji Autodesk Green Building Studio, informacje na temat modelu BIM oraz lokalne założenia i informacje o przepisach budowlanych.
- Plik VRML - jest to model 3D, który pozwala na sprawdzenie wyników symulacji w postaci graficznej z możliwością ruchu.
- Plik DOE-2 – wysyłany jest plik wejściowy do programu symulacji DOE-2.2, wygenerowany przez Green Building Studio, w celu symulacji energii. Może być wykorzystany do dalszej dokładnej analizy technicznej. Ten plik może być również bezpośrednio importowany do aplikacji eQuest DOE-2. Program eQuest (the QUick Energy Simulation Tool) jest narzędziem analizy energii w budynkach. Jest połączeniem programu symulacji DOE-2 z kreatorami tworzenia budynków i oceny efektywności

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



wykorzystania energii oraz grafiką. Pozwala na dokładną analizę technik projektowania budynków.

- Plik EnergyPlus – wysyłany jest plik do programu symulacji EnergyPlus, wygenerowany przez Green Building Studio. Może być wykorzystany do dalszej dokładnej analizy technicznej.
- Plik warunków klimatycznych – binarny plik używany w symulacji DOE-2, może być ładowany w celu analizy off-line w eQUEST. Plik w formacie zmiennoprzecinkowym może być użyty w innych aplikacjach i przekształcany do innych formatów silników symulacji warunków klimatycznych, np. EnergyPlus.

Uzupełnieniem programu Autodesk Green Building Studio jest program Autodesk Revit Architecture, który uzupełnia analizę projektu. Program stanowi narzędzie modelowania i parametrycznego projektowania, pozwalając na analizę projektów od wczesnego etapu projektowania. Łatwe szkicowanie, szybkie tworzenie obiektów 3D. Z pomocą wbudowanych narzędzi do tworzenia złożonych obiektów, przygotowywane są modele do praktycznej realizacji. Można automatycznie uzyskać parametryczny szkielet projektowanych obiektów, od koncepcji modelu do dokumentacji budowlanej.

**

8. Nazwa: EnergyPlus [3.2.12]

A) Słowa kluczowe

Symulacja zapotrzebowania energii, obliczanie obciążenia cieplnego, charakterystyka energetyczna budynku, bilans zapotrzebowania na ciepło, bilans masy.

B) Walidacja/Testowanie

Testy IEA BESTest oraz testy ogrzewania i wentylacji, wyniki na stronie internetowej.

C) Wymagane umiejętności

Podstawowe umiejętności komputerowe, podstawy techniki do analizy wyników.

D) Liczba użytkowników

85 000 kopii pobrano ze strony internetowej.

E) Odbiorcy

Inżynierowie mechanicy, energetycy, architekci, firmy konsultingowe, komunalne, urzędy, uczelnie, laboratoria badawcze.

F) Wejścia

Pliki typu ASCII, opracowano własne specjalizowane interfejsy użytkownika.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



G) Wyjścia

Pliki typu ASCII, łatwo adaptowalne do postaci arkuszy kalkulacyjnych i do dalszej analizy.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows, Mac OS, Linux.

I) Język programowania

Fortran 2003.

J) Silne strony

Możliwość dokładnej symulacji złożonych modeli, podejście zorientowane obiektowo, modelowanie z geometrią programów CAD, obszerne testowanie wykonywane dla każdej wersji, wyniki na stronie internetowej, dane klimatyczne pobierane z sieci.

K) Słabe strony

Wejścia tekstowe mogą być mało wygodne w porównaniu z interfejsem graficznym.

L) Dostępność

Bezpłatny na stronie internetowej.

Program EnergyPlus

Program EnergyPlus ma swoje korzenie w programach BLAST i DOE-2. BLAST (Building Loads Analysis and System Thermodynamics) i DOE-2 zostały opracowane i udostępnione w końcu lat 70. i na początku lat 80. jako narzędzia symulacji energii i obciążenia. Przeznaczone były dla inżynierów projektantów lub architektów, którzy chcieli zwymiarować urządzenia ogrzewania i wentylacji, przy pracach modernizacyjnych do analizy kosztów w cyklu życia, optymalizację jakości energii, itp. Te dwa programy próbowały rozwiązać ten sam problem z dwóch różnych perspektyw.

Program EnergyPlus służy do analizy energii i symulacji obciążenia cieplnego budynku. Opierając się na opisie budynku przez użytkownika z perspektywy fizycznego wyglądu budynku, związanych systemów mechanicznych, itp. Program EnergyPlus oblicza obciążenie cieplne i moc chłodzenia, konieczne do utrzymania ustalonego poziomu sterownia cieplnego, warunków poprzez wtórny system ogrzewania i wentylacji oraz obciążenie indukcyjne oraz zużycie energii głównych urządzeń w budynku i wiele innych szczegółów symulacyjnych, które są niezbędne do weryfikacji symulacji. Wiele charakterystyk symulacji było odziedziczonych z programów wcześniejszych BLAST i DOE-2.

Poniżej podano najważniejsze cechy pierwszej wersji programu EnergyPlus:



- Zintegrowane, symulacyjne rozwiązanie, gdzie budynek oraz główne i drugorzędne systemy są silnie powiązane (można wykonywać iteracje)
- Definiowane przez użytkownika odcinki czasu, także części godzin, do interakcji pomiędzy strefami cieplnymi i środowiskiem; zmienne kroki czasu dla interakcji pomiędzy strefami cieplnymi i systemami ogrzewania oraz wentylacji (automatyczne zmiany, w celu zapewnienia stabilności rozwiązania).
- Dane klimatyczne, pliki wejścia i wyjścia, które zawierają godzinowe lub częstsze warunki środowiskowe oraz standardowe lub zdefiniowane przez użytkownika raporty.
- Program symulacyjny zapotrzebowania energii w budynku. Pozwala modelować w budynku systemy ogrzewania, chłodzenia, oświetlenia wewnątrz, wentylację, instalację wodną i inne przepływy energii. Projektant otrzymuje realny obraz tego, jak projektowany budynek będzie reagował przy różnych kombinacjach systemów energii zanim zostanie wybudowany.
- Obliczanie bilansu zapotrzebowania ciepła oraz efektów promieniowania i konwekcji.
- Przepływ ciepła przez elementy budynku takie, jak ściany, sufity, podłogi.
- Analiza przepływu ciepła z zastosowaniem trójwymiarowych modeli.
- Modelowanie połączonego przepływu ciepła i masy z uwzględnieniem absorpcji wilgoci.
- Modelowanie komfortu termicznego z uwzględnieniem działań, oświetlenia i wilgotności.
- Modelowanie warunków zewnętrznych oświetlenia powierzchni w budynku.
- Obliczenia wykorzystania energii solarnej, uwzględniając sterowanie zasłonami okien.
- Symulacje sterowania dopływem światła dziennego z zewnątrz, uwzględnienie wewnętrznego oświetlenia i odbłasków, wpływ oświetlenia na ogrzewanie.
- Dostrajanie systemu ogrzewania i wentylacji do wymaganych parametrów poprzez zastosowanie sprzężenia zwrotnego z użytkownikiem.
- Obliczanie zanieczyszczeń powietrza z predykcją CO₂, SO_x, NO_x, CO oraz produkcji węglowodorów.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- Połączenia z innymi popularnymi środowiskami symulacji w celu dokładniejszej analizy określonych części budynku.

Program EnergyPlus nie jest interfejsem użytkownika. Jest silnikiem symulacji, wokół którego mogą być tworzone interfejsy. Dlatego wejścia i wyjścia są w formie tekstu w kodzie ASCII, co pozwala na łatwą integrację z graficznym interfejsem użytkownika. Zatem nie ma potrzeby tworzyć wielokrotnie algorytmów symulacji, a można skupić uwagę na dostosowaniu do potrzeb zastosowania.

Program nie jest też narzędziem analizy kosztu w cyklu życia budynku (LCC). Wyniki obliczeń mogą posłużyć do użycia w odrębnym programie analizy LCC. Lepiej jest takie obliczenia wykonywać oddzielnie, gdyż muszą uwzględniać zmiany w metodologii narzucane przez przepisy prawa.

Program nie zastąpi projektanta lub architekta. Wprowadzenie nie zweryfikowanych danych może dać błędne wyniki. Projektant musi ocenić uzyskane rozwiązania.

**

9. Nazwa: Energy-10 [3.2.13]

A) Słowa kluczowe

Projektowanie koncepcyjne, budynki mieszkalne, małe budynki komercyjne.

B) Walidacja/Testowanie

Brak danych.

C) Wymagane umiejętności

Podstawy obsługi komputera, dwa dni szkolenia.

D) Liczba użytkowników

Ponad 3200 użytkowników na świecie.

E) Odbiorcy

Projektanci budynków, architekci, inżynierowie ciepłownicy, firmy komunalne, wyższe szkoły – architektura.

F) Wejścia

Wszystkie dane domyślne i modyfikowane, wypełniane pola, uzupełnianie opisu po zmianie projektu, także harmonogramy, materiały, szczegóły technologii budowlanych.

G) Wyjścia

Tabele podsumowania, grafiki, porównanie danych projektu z przykładem bazowym.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



I) Język programowania

Visual C++.

J) Silne strony

Szybki, łatwy w użyciu, dokładny, generowanie przykładów i alternatywnych opisów budynków, automatyczne szeregowanie wyników pod względem efektywności energetycznej budynków, integracja termicznego efektu oświetlenia dziennego, symulacja procesów termicznych, wyświetlanie modyfikacji opisu budynku.

K) Słabe strony

Ograniczenie do małych budynków oraz systemów ogrzewania i wentylacji odpowiednich dla małych budynków.

L) Dostępność

Zakup.

Program Energy-10

Jest to narzędzie symulacji zapotrzebowania energii w budynkach i domach. Opracowany został w USA przez jednostki badawcze: NREL Center for Building and Thermal Systems, the Sustainable Building Industry Council (SBIC), Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley Solar Group. Program jest udostępniany poprzez SCIB.

Symulacja energii w budynku z kwantem godzinowym pozwala na uwzględnienie następujących aspektów: światło dzienne, pasywne solarne ogrzewanie i chłodzenie, naturalna wentylacja, izolacja ścian budynku, wysokiej jakości okna, system oświetlenia, urządzenia mechaniczne. Symulacja pokazuje jak różne kombinacje materiałów, systemów i orientacji położenia budynku wpływają na zużycie energii, jej koszty i redukcję emisji do atmosfery. Narzędzie pomaga w podejmowaniu decyzji związanych z potrzebami energetycznymi budynku na początkowym etapie projektowania, gdy zrównoważone strategie budowy i materiały mogą być dostosowane do najmniejszego kosztu. Program oblicza zintegrowane potrzeby energetyczne budynku obejmującego jedną lub dwie strefy cieplne. Interfejs użytkownika jest prosty, analiza kompletna, a wyniki dokładne i szybko uzyskiwane. Najczęściej symulowane budynki to budynki biurowe, magazyny, restauracje, rezydencje.

Program oblicza z kwantem godzinowym całoroczne potrzeby energetyczne obejmujące ogrzewanie i wentylację, uwzględniając oświetlenie wewnątrz. Do wyliczenia kosztu stosowane są aktualne ceny dostaw energii, uwzględniając godzinowe, miesięczne i roczne zużycie energii oraz dla danego projektu wykrywane są obciążenia szczytowe.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Program umożliwia modelowanie i symulację osiągnięć systemu fotowoltaicznego samodzielnego lub zintegrowanego w budynku. Analizowany może być także model solarnego podgrzewania wody użytkowej.

Program pomaga zrozumieć i zobaczyć oszczędności, jakie można uzyskać poprzez odpowiednie ukierunkowanie budynku, zastosowanie wybranych materiałów i projekt efektywny energetycznie. Widoczny jest wpływ decyzji projektowych na koszty początkowe, koszty eksploatacji i zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska. Program pomaga uzyskać kredyt energetyczny w ramach programu LEED.

Program Energy-10 jest to narzędzie, które pomaga architektom i inżynierom szybko identyfikować najbardziej efektywne kosztowo rozwiązania oszczędności energii do projektowania budynków niskoenergetycznych. Program symulacyjny jest odpowiedni do badania małych budynków mieszkalnych i komercyjnych, w których można wyróżnić do dwóch stref cieplnych. Program umożliwia całościową analizę budynku, ocenę zapotrzebowania energii i oszczędności uzyskanych przez zastosowanie efektywnych energetycznie strategii takich, jak oświetlenie dzienne, pasywne ogrzewanie solarne oraz wysokiej jakości okna oraz wysokosprawny system oświetlenia.

Program pozwala otrzymać wstępną ocenę zapotrzebowania na energię wykorzystując podstawowe parametry takie jak lokalizacja budynku, powierzchnia pomieszczeń, rodzaj ogrzewania, wentylacji, system klimatyzacji oraz dane klimatyczne z danego regionu.

Program był testowany za pomocą procedury BESTEST.

**

10. Nazwa: TRNSYS (TRaNsient System Simulation Program) [3.2.14]

A) Słowa kluczowe

Symulacja energii, obliczanie obciążenia cieplnego, jakość budynku, badania, energia odnawialna.

B) Walidacja/Testowanie

Program rozwiązuje równania, stosowane techniki numeryczne, walidacja ważna dla komponentów, informacje na stronie internetowej.

C) Wymagane umiejętności

Nie są wymagane. Komponenty programowane w języku Fortran.

D) Liczba użytkowników

500



E) Odbiorcy

Inżynierowie, naukowcy, firmy konsultingowe, architekci.

F) Wejścia

Wszystkie pliki wejściowe mogą być generowane za pomocą graficznego interfejsu użytkownika Simulation Studio, opis wejściowy budynku, charakterystyki komponentów systemu.

G) Wyjścia

Koszty w cyklu życia, wyniki roczne, histogramy, wydruki na ploterze. Podstawowe dane wyjściowe mają format ASCII.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows.

I) Język programowania

Komponenty - Fortran, C++.

J) Silne strony

Modułowość, modelowanie systemów energetycznych o różnej złożoności, dostępny kod źródłowy, standardowa bogata biblioteka, można tworzyć własne komponenty, obszerna dokumentacja, graficzny interfejs, biblioteka komponentów sieciowych z uaktualnieniami, interfejsy z innymi pakietami symulacji.

K) Słabe strony

Brak wstępnych założeń o budynku lub systemie, użytkownik musi wprowadzać wszystkie informacje.

L) Dostępność

Zakup.

Program TRNSYS – (TRaNsient SYsystems Simulation Tool)

Jest to program symulacyjny o strukturze modułowej. Obejmuje graficzny interfejs, silnik symulacji i bibliotekę komponentów programowych. Wykorzystuje specjalny język opisowy, w którym użytkownik specyfikuje komponenty tworzące system oraz ich wzajemne połączenia. Wyjście jednego komponentu jest łączone z wejściem innego komponentu (transient - kolejne przejścia). Program jest wysoce elastyczny, łatwo dodawane są dodatkowe programy modeli matematycznych. Pozwala na dokładną analizę dowolnego systemu, zależnego od upływającego czasu. Główne aplikacje to: systemy solarne termiczne i fotowoltaiczne, budynki niskoenergetyczne, systemy ogrzewania i wentylacji, systemy energii odnawialnej, kogeneracja, ogniwa paliwowe. Biblioteka programu zawiera zbiór komponentów ogólnie przyjętych w termicznych i elektrycznych systemach energii, jak również dane klimatyczne, inne funkcje zależne od czasu oraz wyniki symulacji.



Do tworzenia wielostrefowych budynków w grafice 3D używany jest program Google SketchUp.

Simulation Studio stanowi graficzny interfejs użytkownika dla programu TRNSYS. Modele są często bardzo dokładne i wymagają wiedzy technicznej, w celu modyfikacji ich parametrów. Aplikacja TRNSED służy do modyfikacji przez użytkownika podstawowych globalnych parametrów takich, jak: lokalizacja systemu, roczne obciążenie, moc znamionowa. Takie modyfikacje nie wymagają głębszej znajomości modelu. Poziom dokładności modelu jest dobierany do potrzeb użytkownika, np. wybierając komercyjny model turbiny wiatrowej, użytkownik może wykonywać symulacje dokładnego modelu bez wprowadzania wszystkich parametrów. Główne wyniki symulacji są drukowane.

Wykorzystywany jest do analizy i wymiarowania systemów ogrzewania i wentylacji, symulacji wielostrefowego przepływu powietrza, symulacji systemów energii elektrycznej, projektów solarnych, analizy cieni, sporządzania charakterystyk energetycznych budynków, analizy układów sterowania.

Program może być stosowany także do symulacji budynków w projektach certyfikowanych w procedurach LEED.

Program TRNSYS został opracowany w 1975 roku w USA, w ramach projektu badawczego przez zespoły z Uniwersytetu Wisconsin-Madison, Solar Energy Lab oraz Uniwersytetu Kolorado, Solar Energy Applications Lab. Komponenty programu są nadal rozwijane przez wymienione laboratoria we współpracy z CSTB Sophia Antipolis, Francja i TRANSSOLAR Energietechnik GmbH Stuttgart, Niemcy. Obecnie dostępna jest wersja TRNSYS 17. Można kupić licencję programu u dystrybutorów w wielu krajach. W USA jest to firma TEES z Madison.

**

11. Nazwa: BSim (Building Simulation) [3.2.15]

A) Słowa kluczowe

Charakterystyki energetyczne, projektowanie, modernizacja, budynki mieszkalne i komercyjne, klimat wewnętrzny.

B) Walidacja/Testowanie

Brak danych

C) Wymagane umiejętności

Ogólna wiedza o projektowaniu budynków, zachowaniu termicznym budynków.
Oferowane szkolenia.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



D) Liczba użytkowników

200

E) Odbiorcy

Inżynierowie, naukowcy, studenci.

F) Wejścia

Budynek jest dzielony na pomieszczenia i strefy. Menu do wprowadzania danych tekstowych dotyczących elementów budowlanych, materiałów, urządzeń i systemów. Dostępne standardowe biblioteki elementów i urządzeń.

G) Wyjścia

W postaci tabel lub grafiki. Definiowany zakres obliczeń i danych wyjściowych, także bilans energetyczny budynku.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows.

I) Język programowania

C, Asembler.

J) Silne strony

Analiza wewnętrznego klimatu termicznego w złożonych budynkach, także w przypadkach budynków o specjalnych wymaganiach.

K) Słabe strony

Brak prawdziwej geometrii, dlatego słabe modele przepływu powietrza. Brak dokładnej analizy wilgotności powietrza wewnątrz budynku.

L) Dostępność

Zakup.

Program BSim

Jest to zintegrowane narzędzie służące do analizy pojedynczych budynków i zespołów budynków. Składa się z szeregu modułów programowych:

Moduł programowy SimView

Jest to graficzny interfejs użytkownika oraz graficzny edytor modelu dla grupy aplikacji wchodzących w skład programu BSim. Program SimView wykorzystywany jest do tworzenia i definiowania cech i własności budynku, takich jak geometria, budowa, materiały.

Model jest rysowany w postaci 3D. Z lewej strony ekranu pokazywana jest hierarchiczna struktura drzewa, pozwalając użytkownikowi na edycję i dostęp do poszczególnych części modelu budynku. Dane mogą być przesyłane do innych programów w celu dalszego przetwarzania.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Moduł programowy Tsbi5

Jest to jądro symulacji termicznej pakietu programowego BSim. Moduł Tsbi5 umożliwia symulację dynamiczną klimatu wewnętrznego, warunki energetyczne i warunki wilgotności w budynku. To może pomóc w wyborze systemu ogrzewania, chłodzenia i systemów wentylacji na etapie projektowania nowego budynku i modernizacji istniejących budynków.

Moduł programowy Xsun

Jest to narzędzie przeznaczone do wykonywania dokładnej analizy i symulacji bezpośredniego promieniowania słonecznego poprzez okna i otwarte powierzchnie w obiektach budowlanych. Mogą być analizowane cienie z otaczających obiektów takich, jak sąsiednie budynki. W połączeniu z termalną symulacją modułu Tsbi5, można rozmieścić bezpośrednią energię słoneczną w konkretnych miejscach modelu.

Moduł programowy SimLigt

Program tworzy model w celu obliczeń warunków dziennego światła w punkcie odniesienia lub w sieci punktów na płaszczyźnie za pomocą wypukłych figur geometrycznych.

Moduł programowy BV98

Za pomocą tego programu można sprawdzić wymagania cieplne całego modelu zgodnie z przepisami budowlanymi obowiązującymi w Danii, które są zgodne z europejską normą EN834.

Moduł programowy SimDXF

Program umożliwia tworzenie obiektów przestrzennych z planów w postaci rysunków CAD zapisanych w formacie DXF. Umożliwia to wykorzystanie rysunków CAD jako podstawy tworzenia złożonych modeli geometrycznych.

Moduł programowy SimDB

Program jest standardową bazą danych (MS-Access) zawierającą dane dla wielu różnych materiałów i zbudowanych obiektów. Baza danych może być rozszerzana. Program służy jako interfejs użytkownika dla tworzenia bazy danych i zdarzeń w wielu modelach. W łatwy sposób za pomocą określonych atrybutów można wyszukiwać potrzebne dane.

**

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



12. Nazwa: Polysun [3.2.16]

A) Słowa kluczowe

Symulacja, projektowanie, systemy solarne, pompy ciepła.

B) Walidacja/Testowanie

Weryfikacja była wykonywana z wykorzystaniem innych programów symulacyjnych i poprzednich wersji programu. Wykonano też weryfikację poprzez aplikacje na obiektach. Dane z walidacji można uzyskać u dostawcy.

C) Wymagane umiejętności

Znajomość środowiska Windows. Graficzny interfejs sprawia, że nie wymagana jest umiejętność programowania.

D) Liczba użytkowników

Około 20 tysięcy użytkowników na całym świecie.

E) Odbiorcy

Projektanci, inżynierowie, producenci urządzeń.

F) Wejścia

Dane geograficzne, charakterystyka urządzeń, profil obciążenia energetycznego, koszty do oceny ekonomicznej, horyzont czasowy.

G) Wyjścia

Godzinowe zużycie energii, analiza ekonomiczna w postaci tabel, wykresów, grafiki, raporty z parametrami projektów, pliki w formacie PDF.

H) Platforma komputerowa

PC, Windows, Internet

I) Język programowania

Java

J) Silne strony

Obszerny katalog urządzeń i elementów, szybkość symulacji (zwykle mniej niż 2 minuty), symulacja dostosowana szczególnie do solarnych systemów termalnych i pomp ciepła.

K) Słabe strony

Ograniczenie do systemów solarnych włączonych od sieci energetycznej.

L) Dostępność

Zakup.

Program Polysun

Jest to program symulacyjny wykorzystania energii odnawialnej, przeznaczony dla projektantów i instalatorów systemów energetycznych. Pozwala na definiowanie, symulację i analizę solarnych systemów cieplnych. Obejmuje moduły symulacji w dziedzinie energetyki



odnawialnej w zakresie systemów kolektorów solarnych, ogniw fotowoltaicznych, systemów chłodzenia i pomp ciepła.

Program umożliwia dostęp do największej na świecie i najbardziej wszechstronnej biblioteki szablonów i gotowych schematów w połączeniu z ciągle aktualizowaną bazą danych.

Dostępne są gotowe wzorce dla ciepłej wody użytkowej, ogrzewania pomieszczeń, basenów i przemysłowych procesów termicznych. Systematycznie uaktualniane są bazy danych o nowe produkty umożliwiając projektowanie efektywnych systemów i ich optymalizację. Możliwy jest wybór modułów fotowoltaicznych i inwerterów, wymiarowanie i modyfikowanie modułów fotowoltaicznych, graficzna prezentacja wyników. Wyliczane są wszystkie niezbędne zmienne i dowolnie definiowane są profile obciążenia. Uzyskiwane są niezbędne informacje o wydajności systemów solarnych i pomp ciepła, oszczędności energii oraz dokładna analiza kosztów. Oprogramowanie cechuje elastyczność w projektowaniu wydajnych i ekonomicznych systemów energetyki odnawialnej. Symulacja zapewnia wszechstronną analizę nowych, jak i modernizowanych systemów grzewczych, zapewniając wyjątkowo wysoką wydajność systemów. Wiarygodne szacowanie wydajności systemów uzyskiwana jest dzięki wykorzystaniu dostępnych danych klimatycznych dla dowolnej lokalizacji. Program posiada trzy poziomy złożoności użytkownika. Oferuje szeroki wybór raportów, spełniających określone potrzeby użytkownika, przeznaczonych do przedstawiania kluczowych wyników i danych, takich jak np. bilans energetyczny, okres zwrotu kosztów inwestycji. Tworzone są raporty w postaci plików w formacie PDF. Łatwo można uzyskać dostęp do wszelkich informacji wymaganych przy ubieganiu się o dotacje.

Program opracowany był na Uniwersytecie Technicznym w Rapperswil w Szwajcarii.

**

Poniżej zaprezentowano dodatkowo program weryfikacji wiarygodności programów komputerowych symulacji.

Nazwa: BESTEST (Building Energy Simulation TEST) [3.2.17]

A) Słowa kluczowe

Test programów symulacji energetycznych potrzeb zewnętrznej powłoki budynku.

B) Walidacja/Testowanie

Brak danych.

C) Wymagane umiejętności

Zrozumienie praw fizyki zastosowanych w testowanym programie.

D) Liczba użytkowników

100

E) Odbiorcy

Twórcy programów, testerzy, użytkownicy programów.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



F) Wejścia

Charakterystyki termiczne i fizyczne zgodnie ze specyfikacją testowania, dane klimatyczne.

G) Wyjścia

Program podlegający testowaniu powinien przynajmniej obliczać roczne zapotrzebowanie ciepła i chłodzenia.

H) Platforma komputerowa

Dowolna.

I) Język programowania

Nie dotyczy.

J) Silne strony

Ujawnia silne i słabe strony programu poddanego testowi w systematyczny sposób.

K) Słabe strony

Użytkownik musi czasem modyfikować swój program, aby spełnić wymaganiom testu BESTEST. Taka sytuacja może zaistnieć w przypadku prostych programów z wieloma założeniami przyjętymi na stałe.

L) Dostępność

Po kontakcie technicznym z dostawcą, którym jest National Renewable Energy Laboratory, Colorado, USA.

Procedura BESTEST (Building Energy Simulation TEST)

Procedura BESTEST została opracowana przez NREL Center for Building and Thermal Systems w ramach programu International Energy Agency Solar Heating and Cooling Program Task 12. Procedura została przyjęta przez Departamenty Energii USA oraz społeczność międzynarodową jako uznana podstawa weryfikacji wiarygodności programów komputerowych symulacji.

Metoda testowania i diagnozowania możliwości symulacyjnych zewnętrznej powłoki programów symulacji energetycznej budynków. Test ocenia projekt i narzędzia analizy związane z ich możliwościami odpowiedniego modelowania dynamiki powłoki budynków.

Dostępne są trzy wersje testu:

IEA BESTEST – dla programów dokładnej symulacji z kwantem godzinowym,

HERS BESTEST – dokładne i uproszczone programy dedykowane modelowaniu budynków,

Florida BESTEST – dla klimatu gorącego i wilgotnego

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zalety i ograniczenia programowych narzędzi analizy wykorzystania energii w budynku

Obecnie można zaobserwować jedynie powolny wzrost zainteresowania narzędziami analizy wykorzystania energii w budynku. Częściową przyczyną jest rozproszenie wysiłków rozwojowych i rozpowszechniania, co powoduje, że setki rozwiązań posiada niewielką liczbę klientów, a także wysoce ograniczone środki na rozwój produktów. Środki te pochodzą z funduszy własnych firm lub z dotacji państwowych, które są zbyt małe i sporadyczne. Zespoły tworzące narzędzia są zwykle kilkuosobowe, w przeciwieństwie do zespołów tworzących oprogramowanie użytkowe w głównym nurcie handlowym. Brak środków na dopracowanie narzędzi przejawia się występowaniem błędów i trudnościami w zapewnieniu jakości oprogramowania.

Obliczenia zapotrzebowania energii, niezależnie od złożoności tych narzędzi, nie mogą dokładnie przewidzieć bieżącego zużycia energii. Takie czynniki jak jakość budowli, harmonogramy użytkowania, procedury serwisowania instalacji mogą znacznie różnić się od założeń zawartych w wynikach analiz. Aby uzyskać prawdziwie dobry projekt budynku, krytyczną kwestią jest zastosowanie zintegrowanej metody tzw. projektowania „całego budynku”, w tym wybór miejsca, orientacji, powłoki budynku i systemu ogrzewania o wysokich parametrach, a także uwzględniając analizę kosztu cyklu życia budynku. Użytkownicy narzędzi muszą rozumieć współzależności między wszystkimi aspektami projektu budynku.

Badając potrzeby energetyczne nowego lub modernizowanego budynku należy ocenić względne wymagania energetyczne alternatywnych projektów. W szczególności, efekty strategii budynków niskoenergetycznych można ostrożnie ocenić poprzez porównanie, np. przesuwając okna z jednej ściany do innej w celu pasywnego ogrzewania słonecznego lub poprawy światła dziennego, optymalizując wybór szyb lub instalując świetlówki z regulacją światła.

Wielu użytkowników wykorzystuje jedno narzędzie, a osiągnęliby lepsze wyniki, gdyby mieli do dyspozycji zestaw narzędzi [3.2.18]. Na początkowym etapie podejmowania decyzji nie są wymagane złożone analizy. Ważne są informacje na temat walidacji narzędzia. Zachodzi pytanie, czy narzędzie wykonuje prawidłowo funkcje jakie powinno? Jaki nakład pracy i zasób wiedzy jest wymagany od użytkownika? Jak dokładny jest model zastosowany w narzędziu? W narzędziach otwartych każdy może sprawdzić model i go zmienić. Inne narzędzia wymagają specjalnych procedur testowych, aby móc dać odpowiedź. Użytkownicy powinni mieć możliwość kontaktu z twórcami narzędzia, w celu przekazywania uwag i tworzenia ocen narzędzia. Należy wykorzystać Internet do komunikacji pomiędzy twórcami



narzędzi i użytkownikami. Można stworzyć zbiory testowych danych wejściowych w celu porównania określonych funkcji różnych narzędzi, a także zestawy danych wejściowych do wykonania walidacji. Takie działania prowadzi Międzynarodowa Agencja Energii opracowując specjalne testy i metody diagnostyki w celu walidacji i porównywania różnych narzędzi.

Ocena narzędzi

Podstawowy moduł programowy narzędzia analizy, który determinuje jakie obliczenia są wykonywane według określonych algorytmów, nazywany jest „silnikiem symulacji”. Silnik symulacji jest zwykle opracowywany przez długi okres czasu przez doświadczonych specjalistów budownictwa i programistów, zwykle za środki publiczne. W wyrafinowanych modelach komputerowych, silniki te są programowane w specjalnych językach trudnych do zrozumienia nawet przez profesjonalnego użytkownika. Aby zaradzić temu problemowi, zostały opracowane rozbudowane graficzne interfejsy tworzące nadbudowę na silnik symulacji. Są to często produkty firm, wykorzystujące ogólnie dostępne narzędzia budowy interfejsów programowych.

W celu charakterystyki narzędzi stosowane są zestawy wybranych cech, np. nazwa narzędzia, producent, wymagany opis budynku, wielkości wyjściowe, wymagania użytkownika, zastosowane metody analityczne. Jednym ze stosowanych parametrów jest liczba danych wejściowych. Inne elementy oceny to: emisja środowiskowa, ocena ekonomiczna, dostępność danych klimatycznych, wynikowe raporty, walidacja, interfejs użytkownika, połączenia do innych programów, dostępność.

Nawet w rozbudowanych narzędziach można zauważyć brak wspólnego języka w zakresie funkcji realizowanych przez te narzędzia. Powoduje to niejasności w zrozumieniu działania narzędzi. Podawane w opisie możliwości są w różnym stopniu realizowane. Dlatego wskazane jest wprowadzenie dodatkowych określeń, takich jak: częściowo zaimplementowane, opcjonalne, do prac badawczych, dla ekspertów, dane wejściowe trudno osiągalne.

Należy zauważyć, że narzędzia internetowe są często poddawane ciągłym zmianom lub rozbudowie. Dlatego należy być ostrożnym w porównywaniu wyników. Narzędzia różnią się szczegółowością wymaganych informacji oraz dokładnością uzyskiwanych analiz. Różnej jakości są interfejsy użytkownika. Rozbudowany interfejs nie oznacza jednoznacznie łatwiejszej interpretacji uzyskiwanych informacji. Obecnie nadal brak interoperacyjności między narzędziami, co powoduje, że korzystając z różnych narzędzi dane muszą być wielokrotnie przepisywane.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Można wyróżnić grupę narzędzi do wykonywania obliczeń dotyczących całości budynku. Narzędzia te oferują różne liczby cech opisu technicznego budynku, cech analitycznych i cech wspomagania decyzji. Wiele ważnych kwestii dotyczących efektywności wykorzystania energii w budynku nie jest odpowiednio szacowana w dostępnych narzędziach (szczytowe zapotrzebowanie energii, komfort cieplny, uwzględnienie różnych taryf energii). Słaba jest oferta treści wspomagających decyzje, zarówno z zasobów lokalnych, jak i ze stron internetowych.

Rekomendacje dotyczące oszczędności ograniczają się zwykle do typowych rozwiązań, np. zakupu zwykłych urządzeń. Nie są proponowane inwestycje w nowe rozwiązania urządzeń, np. czujniki obecności osób w budynku lub w przebudowę struktury budynku. Narzędzia dostępne przez Internet są bezpłatne, jeżeli są opracowane za środki publiczne, natomiast firmowe narzędzia wymagają opłat licencyjnych.

Skomplikowanym problemem jest dokładność otrzymywanych wyników. Często nie można dowiedzieć się w jaki sposób przebiegają obliczenia i gdzie kryje się źródło niedokładności, stąd występują różnice w obliczaniu szacunkowych wartości oszczędności energii. Także pojawiają się problemy w ocenie przyszłych kosztów energii w budynku, jeżeli przewidywanie opiera się na dotychczasowych płatnościach, które mogą być mało reprezentatywne do przyszłych kosztów. Każde narzędzie posiada własne reguły rekomendacji, więc wyniki są różne.

W pracy [3.2.1] przedstawiono wyniki badań wielu narzędzi analizy energii w budynku. Badania przeprowadzono dla dwóch wybranych budynków wzorcowych. Stwierdzono duże różnice w otrzymanych wynikach. Badania wykonywali specjaliści. Stwierdzono także, że gdyby badania wykonywali mniej wprawni użytkownicy można byłoby spodziewać się jeszcze większych różnic. W użyciu narzędzi internetowych występowała niestabilność rozwiązań. Ponowny przebieg programu z tymi samymi danymi dawał inny wynik. Aby otrzymać bardziej wiarygodne oceny narzędzi należałoby zastosować dane statystyczne z wielu budynków i warunków klimatycznych, szczegółowe pomiary parametrów eksploatacyjnych budynków, obszerny zakres wielkości wejściowych i odpowiadających im wyjść oraz należałoby wykonać dużą liczbę przebiegów programów narzędziowych.

Główne bariery w rozwoju i wykorzystywaniu programowych narzędzi wspomagania decyzji opartych na symulacji w zastosowaniu do analizy wykorzystania energii w budynku [3.2.19]

W latach 90. rozwijano silniki symulacji w kierunku zwiększania możliwości modelowania i dokładności predykcji, a także w kierunku dostępności dla szerszego grona użytkowników,



w tym dla architektów i projektantów. Zwiększenie dostępności polegało na rozwoju części back-end i front-end istniejących silników symulacji, w celu ułatwienia rozwoju wymaganych wejść i udostępnienia wyników. Opracowano też zintegrowane środowiska programowe, które wspierały wspomaganie decyzji poprzez zintegrowane użycie wielu różnych narzędzi symulacji. Prace w tych kierunkach są obecnie kontynuowane. Powstają nowe wersje narzędzi, a także nowe narzędzia zwykle wspierane z funduszy publicznych. Silniki symulacji tworzone są głównie w środowiskach akademickich, natomiast niektóre interfejsy zostały opracowane przez firmy prywatne, w celu oferowania jako produkty komercyjne. Kryteria jakości energetycznej są ciągle uwzględniane tylko w małym stopniu w projektowaniu i modernizacji, w wielu przypadkach, gdy projekt jest już prawie kompletny, zatem poprawa jakości energetycznej budynku jest marginalna i polega na dodaniu niezbędnych urządzeń.

Główną barierą w rozwoju i stosowaniu narzędzi symulacji zapotrzebowania energii w budynkach jest małe zainteresowanie rynku, wysokie koszty i duży nakład czasu wymagany do uzyskania predykcji szacunków energii. Przepisy budowlane zapobiegają stratom energii, ale nie promują poprawy efektywności energetycznej budynków.

Projektowanie budynków efektywnych energetycznie wymaga predykcji jakości energetycznej budynku na każdym etapie procesu. Obecne możliwości symulacji dostępne w branży budowlanej są wystarczające dla bardzo dokładnego przewidzenia jakości energetycznej budynku. Koszt takiej symulacji zależy od złożoności i wymaganej dokładności przewidywania. Jednak, nawet dla prostego budynku, koszt jest uważany zwykle za zbyt wysoki, aby uznać go za uzasadniony. Narzędzia symulacji są ciągle trudne do użycia i w wielu przypadkach ryzykowne, gdyż wymagają zrozumienia możliwości modelowania i założeń leżących u podstaw modelowania. Użycie takich narzędzi wymaga zaangażowania specjalisty konsultanta, co zwiększa koszt projektu budynku. Większość czasu wymagana jest do przygotowania informacji wejściowych i przetwarzania w celu otrzymania wyników, a mało czasu pozostaje do badania różnych opcji projektowych. Informacje muszą być powielane w różnym formacie dla różnych narzędzi.

Obecnie podejmowane są działania w tych wymienionych kierunkach. Działania władz dotyczą zwiększenia zainteresowania jakością energetyczną budynków i ochroną środowiska oraz redukcją kosztów uwzględnienia jakości w projektach budynków i w podejmowaniu operacyjnych decyzji. Uwzględnienie jakości energetycznej budynków można dokonać poprzez poprawę silników symulacji i środowiska programowania.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Można opracować narzędzia, które będą działać szybko i przy małym zaangażowaniu użytkownika. Niezbędne są jednak znaczne środki, których brak, ponieważ zapotrzebowanie na takie narzędzia jest małe.

Wymagana jest współpraca zespołów, aby nie dublować prac, ale uzupełniać i rozszerzać już opracowane narzędzia. Obecnie sytuacja jest taka, jak gdyby produkowano w pełni działające elementy samochodu, które jednak nie pasują jedne do drugich lub jak gdyby były dostępne prototypowe samochody z dużymi ograniczeniami, takimi jak brak siedzeń lub kierownicy. Do wytworzenia użytecznego oprogramowania wymagane są takie same działania, jak do zbudowania w pełni sprawnego samochodu.

Głównymi barierami w stosowaniu dostępnych obecnie narzędzi są takie czynniki jak wymagania czasowe i trudności użycia (przygotowanie danych wejściowych, wykonanie przetwarzania, przegląd wyników), możliwości modelowania (silnik symulacji), dostępność i kompatybilność danych wejściowych (dane klimatyczne, elementy budynku, sposoby działania).

Rozwój silnika symulacji jest procesem ciągłym, głównie z powodu szybkiego rozwoju technologii. Ciągłe obniżanie kosztu obliczeń daje nowe możliwości poprawy modelowania i dokładności predykcji. Czas użycia narzędzia do danego zadania może być zredukowany poprzez dobranie odpowiedniego silnika symulacji do wymaganej oceny jakości energii w budynku, a także poprzez rozwój odpowiednich elementów interfejsu użytkownika, np. interfejs do komercyjnego systemu CAD. Konieczna jest też odpowiednia koordynacja prac.

Udostępnienie danych wymaga współpracy z producentami elementów, urządzeń i systemów instalacyjnych w budynku. Wymagane są dokładne dane opisujące te elementy i urządzenia danych producentów, ponieważ nie mogą wystarczyć tylko abstrakcyjne klasy urządzeń. Takie dane są najczęściej dostępne od producentów okien i szyb, gdyż istnieją standardy tych elementów. Takie działania są wymagane dla innych elementów do współpracy z rozwojem programowych narzędzi.

Standaryzacja formatów elektronicznej reprezentacji urządzeń i systemów budynków jest trudna. Elementy budynków i ich semantyczne własności mogą być agregowane tworząc w różnorodny sposób inne elementy budynków i mogą być oceniane z różnej perspektywy. Często producenci tych elementów budowlanych nie chcą dostarczać odpowiedniej informacji. Obecnie powoli rozpoczynana jest współpraca w zakresie standaryzacji i interoperacyjności oprogramowania do symulacji budynku.



Zalecenia do tworzenia narzędzi analizy

Projektowanie narzędzi analizy wykorzystania energii w budynkach musi być wykonywane przez specjalistów z budownictwa i technologii informatycznych, zwracając uwagę na zamierzony cel użycia i przewidywanych odbiorców [3.2.1]. Należy zwrócić uwagę na następujące kwestie:

- Zdefiniować różne grupy przyszłych użytkowników i ich potrzeby względem narzędzi
- Oprócz liczbowych wyników obliczeń dostarczyć jakościowych informacji wspomagania decyzji
- Utrzymywać aktualność dostarczanych informacji i danych
- Wspierać powiązania z ciągle wzrastającym rozpowszechnianiem się narzędzi
- Koncentrować się na użyteczności i wygodzie użytkownika
- Rozwijać możliwości odpowiedzi „co-jeżeli”, które są bardziej pomocne dla wielu użytkowników niż zwykłe wyniki liczbowe
- Narzędzia internetowe mają największą użyteczność, jeżeli dane wprowadzane przez użytkowników oraz uzyskiwane wyniki mogą być archiwizowane do wykorzystania w przyszłych sesjach.

Wiele narzędzi wylicza oceny zapotrzebowania energii, ale nie daje rekomendacji lub szacunku możliwych jej oszczędności. Brak jest faktycznych treści wspomagania decyzji. Narzędzia nie odpowiadają postępom w metodach i rozwiązaniach stosowanych dla budynków, np. rozproszone modelowanie ciepła. Wymagane jest modelowanie interakcji urządzeń ogrzewania i wentylacji oraz modelowanie obecności użytkowników. Przy obliczeniach zapotrzebowania energii należy zapewnić użytkownikom możliwość uwzględnienia niedokładności zawartych w obliczeniach. Należy szerzej wykorzystać systemy typu GIS do określania warunków klimatycznych. Prace rozwojowe nad narzędziem muszą być poddane procedurom zapewnienia jakości, aby zmniejszyć możliwość wystąpienia błędów. Konieczna jest procedura walidacji nowego narzędzia.

Wersje internetowe narzędzia mają wiele zalet. Główne zalety to niezależność platformy, niski koszt dystrybucji, łatwość uaktualniania i możliwość połączeń do rosnących zasobów powiązanych tematycznie w sieci Internetu. Symulacja może być zlokalizowana na serwerze, spełniając nawet wysokie wymagania zdalnych użytkowników, wykonując modelowanie wymagające intensywnych obliczeń.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



3.3. Klasyfikacja ofert wybranych dostępnych w kraju firmowych programów komputerowych wspomagających dobór instalacji OZE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Programy do doboru pomp ciepła

➤ Autorski program ENERGEEO [3.3.1] umożliwia w łatwy i profesjonalny sposób dobór dolnego źródła do sprężarkowych pomp gruntowych typu glikol/woda. Na rynku dostępny jest program doborowy dolnych źródeł do pomp ciepła firmy ASPOL FV Sp. z o.o., 91-342 Łódź, ul. Helska 39/45. Aplikacja tego programu daje użytkownikowi możliwość stworzenia nowej konfiguracji, powrotu do konfiguracji wcześniej utworzonych oraz kosztorysowania inwestycji. Ponadto określa teoretyczne podstawy i założenia działania systemu ENERGEEO oraz oferuje przejrzyste dla użytkownika prezentacje wykonane w technologii 3D.

Program ENEREGO w intuicyjny sposób prowadzi użytkownika przez kolejne kroki konfiguracji układu, takie jak dobór:

1. Wymiennika poziomego (meandrycznego, spiralnego, meandryczno-sekcyjnego) lub pionowego;
2. Glikolu etylenowego HENOCK E lub propylenowego HENOCK P (roztwór lub koncentrat);
3. Studni kolektorowej (SPIDER, GIGA, ALTRA, BRADO), szafki (NOMO, STON) lub rozdzielacza ściennego z zaworami bądź rotametrami;
4. Średnicy rury dobiegowej;

Program ENEREGO umożliwia także uwzględnienie oraz wycenę dodatkowych elementów studni kolektorowej, szafek, dodatkowych elementów instalacji oraz kosztów indywidualnych.

Na podstawie obliczeń programowych otrzymuje się wynikowe dane techniczne, takie jak:

1. prędkości, wielkości przepływu, liczbę Reynoldsa w wymienniku oraz rurze dobiegowej;
2. całkowitą długość oraz powierzchnię wymiennika;
3. pojemność zładu wodnego roztworu glikolu;
4. wielkości strat hydraulicznych miejscowych i liniowych w dobranym układzie dolnego źródła pompy ciepła.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Autorski program kadry inżynierskiej firmy Aspol-FV powstał przy szerokiej konsultacji z doświadczonymi znawcami odnawialnych źródeł energii z Polski, Skandynawii, Niemiec i Austrii. Program doboru jest dostępny do pobrania ze strony internetowej producenta tylko dla zarejestrowanych użytkowników. Warunkiem koniecznym zakończenia procesu rejestracji jest podanie informacji o odbytym szkoleniu w zakresie programu ENEREGO w siedzibie firmy bądź u jej partnerów.

➤ Program doboru pompy ciepła w trybie online producenta pomp ciepła SOLIS Sp. z o.o., ul. Farysa 61,01-971 Warszawa [3.3.2]. Firma Solis produkuje pompy ciepła, także w układach nietypowych do zastosowań niestandardowych. Zakres mocy grzewczych pomp ciepła wynosi od 5 do 100 kW z możliwością ich łączenia w kaskady do maksymalnej mocy cieplnej 2,7 MW. W celu dokonania prawidłowego doboru pompy ciepła należy ustalić możliwie dokładnie następujące wielkości:

- zapotrzebowanie mocy cieplnej budynku (kW) - moc pompy powinna pokrywać całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną przy maksymalnej temperaturze zasilania,
- maksymalną temperaturę zasilania instalacji grzewczej (°C),
- temperaturę źródła (grunt, studnia, itp.) (°C).

Program wybiera kilka typów pomp ciepła dla założonych warunków, przy czym podawany jest typ zalecany do stosowania.

Ponieważ pompy te mogą w okresie letnim służyć do chłodzenia pomieszczeń podawana jest ich moc grzewcza, jak i chłodnicza.

➤ Kalkulator oszczędności i kosztów eksploatacji domu z pompą ciepła DHP producenta pomp ciepła Danfoss Sp. z o.o., ul. Chrzanowska 5, 05-825 Grodzisk Mazowiecki, dostępny na stronie internetowej [3.4.3].

Do obliczeń wprowadza się dane dot. powierzchni ogrzewanej budynku (m^2) i jednostkowego zapotrzebowania mocy (W/m^2). Następnie wprowadza się dane o cenach nośników energii (gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy, węgiel kamienny, koks, biomasa-pelety, energia elektryczna). Jako wynikowe otrzymujemy zestawienie rocznych kosztów eksploatacji budynku dla różnych źródeł ciepła, w tym pompy ciepła typu DHP.

Z uwagi na przyjętą metodykę obliczeń wyniki uzyskiwane przy pomocy tego kalkulatora mają charakter poglądowy i orientacyjny.



Inni producenci pomp ciepła oferują dobór urządzeń przez swych doradców, na podstawie wypełnionego i przesłanego formularza danych wejściowych, bądź możliwość „ręcznego” doboru na podstawie publikowanych tabel z danymi technicznymi.

Programy do doboru kolektorów słonecznych

➤ Kalkulator dla doboru kolektorów słonecznych (online) firmy Viessmann Sp. z o.o., ul. Karkonoska 65, 53-015 Wrocław oferuje [3.3.4].

Aby dobrać samodzielnie instalację z kolektorami do podgrzewania c.w.u. należy wprowadzić dane dla budynku:

- lokalizacja budynku,
- umiejscowienie kolektorów (dach, ściana boczna),
- orientację kolektorów względem stron świata,
- dane o zapotrzebowaniu mocy cieplnej dla potrzeb c.w.u.,
- rodzaj kolektora (płaski, próżniowy),
- parametry dodatkowego źródła ciepła dogrzewającego ciepłą wodę użytkową (dla współpracy z kolektorem słonecznym w układzie hybrydowym).

Wyniki obliczeń obejmują:

- oszczędności ciepła uzyskane w wyniku zastosowania kolektorów słonecznych,
- porównanie rocznej emisji zanieczyszczeń powietrza dla układu z kolektorami i bez tzw. efekt uniknie tej emisji gazów cieplarnianych (GHG),
- schemat instalacji z podaniem typu i powierzchni dobranych programowo kolektorów słonecznych.

Programy do doboru ogniwo fotowoltaicznych

➤ Program do doboru ogniwo fotowoltaicznych o nazwie Lynx Planner udostępniany przez grupę Danfoos. Jest to przyjazny dla użytkownika program służący do projektowania systemów fotowoltaicznych (PV).

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Po wprowadzeniu danych przez użytkownika, program przedstawia różne propozycje rozwiązań projektowych dla systemów PV. Można dokonywać zmian wprowadzanych parametrów, które będą następnie uwzględniane w obliczeniach.

Stosowanie programu nie jest ograniczone do stosowania wstępnie skonfigurowanych modułów PV. Jeżeli żądanego modułu nie ma w bazie, można go bez problemu wprowadzić. Baza danych produktów jest na bieżąco aktualizowana.

Zakres nawigacji w menu programu daje dostęp do wszystkich jego składników, z możliwością cofnięcia wykonanych operacji.

Program jest dostępny do pobrania ze strony internetowej firmy Danfoss po uprzednim zarejestrowaniu się [3.3.5]

Inne programy wspomagające zastosowanie OZE

➤ Program Kalkulator Efektywności Plus firmy Viessmann jest programem, który może być pomocnym w ocenie zastosowania OZE w budynkach. Jest on dostępny online na stronie producenta [3.3.6].

Kalkulator Efektywności Plus służy do oceny efektów modernizacji istniejących systemów ogrzewania i przygotowania c.w.u. przy zastosowaniu urządzeń firmy Viessmann, w tym wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych.

Program dla wprowadzonych przez użytkownika wielkości rocznego zużycia paliwa i powierzchni użytkowej budynku, określa jego wskaźnik zużycia ciepła i wskazuje na potencjalne oszczędności.

Za pomocą kalkulatora można określić możliwe oszczędności energii dla istniejących systemów grzewczych o maksymalnej mocy cieplnej do 60 kW, tym samym może być wsparciem przy ocenach efektywności energetycznej dla przedsięwzięć modernizacyjnych w małych lub średnich budynków. Podstawą obliczeń sprawności systemu grzewczego jest norma DIN 4701, część 12. Do prowadzenia dalszych obliczeń należy wybrać właściwą lub najbliższą położoną miejscowość dla rozpatrywanego budynku i jego typ. W następnym kroku należy podać informacje o aktualnych cenach nośników energii.

Po wprowadzeniu danych dotyczących aktualnego systemu ogrzewania budynku, program wyświetla dane dla zmodernizowanego systemu grzewczego, takie jak: moc cieplna instalacji, roczne zużycie i koszt paliwa, roczne wielkości emisji oraz przewidywane roczne oszczędności w eksploatacji.



Ponadto podaje informację dotyczącą typu i wielkości dobranych urządzeń.

➤ Program firm Viessmann i Rockwool do obliczania wskaźnika EP (kWh/m²/rok) zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną przez budynek.

Program jest dostępny do pobrania na stronach internetowych firm Viessmann i Rockwool [3.3.7], [3.3.8]. Metoda obliczeń wykorzystana w tym programie jest zgodna z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej [2.1.21]. Ponadto w przeprowadzanych obliczeniach uwzględnia się m.in. następujące normy: PN-EN ISO 13790, PN-EN 12831, PN-EN ISO 14683.

W obliczeniach wykorzystywane są bazy danych sporządzone w oparciu o urządzenia i materiały z oferty firm Viessmann i Rockwool. Aplikacja jest kompatybilna z programem BuildDesk Energy Certificate, służącym do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej dla budynków [3.1.4].

Jako dane wejściowe należy wprowadzić informacje o rodzaju budynku, jego lokalizacji, usytuowaniu względem stron świata, systemach ogrzewania, chłodzenia i ew. oświetlenia.

Wprowadza się także dane dotyczące przegród budowlanych oraz wentylacji budynku.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymuje się:

- wartość wskaźnika EP zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną przez budynek,
- graniczną wartość wskaźnika EP według warunków technicznych dla budynku nowego i modernizowanego,
- wartość wskaźnika EK, określającego jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową (finalną) do ogrzania lub (i) chłodzenia budynku.

Wyniki wyświetlane są na suwaku graficznym zgodnie z przyjętą w Polsce metodologią sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej. Istnieje także możliwość ich wydrukowania. Na podstawie wykonanych obliczeń można wydrukować w programie BuildDesk Energy Certificate (program BDEC scharakteryzowano w podrozdziale 3.1)



świadectwo z charakterystyki energetycznej istniejącego budynku lub charakterystykę energetyczną dla budynku projektowanego.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Bibliografia do rozdz. 3:

- [3.1.1] <http://www.intersoft.pl>, 04.08.2010
- [3.1.2] <http://www.sankom.pl>, 04.08.2010
- [3.1.3] <http://www.cieplej.pl>, 06.08.2010
- [3.1.4] <http://www.builddesk.pl>, 04.08.2010
- [3.1.5] <http://www.instalsoft.com>, 04.08.2010
- [3.1.6] <http://www.robobat.pl>, 06.08.2010
- [3.1.7] <http://www.kolektorek.pl>, 10.08.2010
- [3.1.8] <http://www.ennergo.pl>, 04.08.2010
- [3.1.9] <http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl>, 14.08.2010
- [3.1.10] http://www.premicz.com/t_program.htm, 14.08.2010
- [3.1.11] <http://kb76.republika.pl>, 14.08.2010
- [3.1.12] <http://darmowa-energia.eko.org.pl/pliki/wiatr/progrw11.html>, 18.08.2010
- [3.2.1] Mills E.: Inter-comparison of North American residential energy analysis tools, Energy and Buildings, No 36, 2004, pp. 865-880.
- [3.2.2] Paradis R.: Energy Analysis Tools, www.wbdg.org/resources/energyanalysis.php, w dn. 6.10.2010 r.
- [3.2.3] Building Energy Software Tools Directory, Building Technologies Program, Office of Energy Efficiency & Renewable Energy (EERE), U.S. Department of Energy, http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory z dn. 30.09.2010 r.
- [3.2.4] Clean Energy Project Analysis, RETScreen Engineering & Cases Textbook, RETScreen International, September 2005.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [3.2.5] FRESA Federal Renewable Energy Screening Assistant, User's Manual, U.S. Department of Energy, 2009.
- [3.2.6] EnergyPeriscope Features, 2010, www.energyperiscope.com w dn. 2.09.2010 r.
- [3.2.7] The OnGrid Tool, User Manual v. 4.0, OnGridSolar, 2010.
- [3.2.8] Narodni Kalkulacni Nastroj, http://tzb.fsv.cvut.cz/projects/nkn/?page=nastroj-nkn&NKN_SID=e7dcae58ce1eac5d5b86a895b60a729d
- [3.2.9] Getting Started Guide for HOMER, Version 2.1, National Renewable Energy Laboratory, April 2005.
- [3.2.10] Getting Started with Autodesk Green Building Studio, Autodesk® Ecotect™ Analysis, 2011.
- [3.2.11] Visualize sustainable design, , Autodesk® Ecotect™ Analysis, 2010.
- [3.2.12] Getting Started with EnergyPlus, October 7, 2009, www.energyplus.gov, w dn.28.07.2010 r.
- [3.2.13] Energy-10 Software, <http://sbicouncil.org/energy-10-software>, w dn. 30.09.2010 r.
- [3.2.14] TRNSYS, www.trnsys.com, w dn. 28.09.2010 r.
- [3.2.15] About BSim, www.sbi.dk/en/publications/programs_models/bsim/about-bsim, w dn. 31.08.2010 r.
- [3.2.16] Polysun symulation software, www.polysunsoftware.com, z dn. 28.09.2010 r.
- [3.2.17] BESTEST, http://apps1.eere.energy.gov/buildings/tools_directory/software.cfm, w dn. 31.08.2010 r.
- [3.2.18] Crawley D. B., Hand J. W., Kummert M., Griffith B. T.: Contrasting the capabilities of building energy performance simulation programs, Joint Report, ver. 1.0, U.S. Department of Energy, University of Strathclyde, University of Wisconsin, July 2005.
- [3.2.19] Papamichael K., Pal V.: Barriers In Developing and Using Simulation-Based Decision –Support Software, Proceedings of the ACEEE 2002 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, California.
- [3.3.1] http://www.aspol.com.pl/index.php?option=com_acatalog&view=show&cid=435&limit=0&limitstart=0&Itemid=56&lang=pl, 09.08.2010

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- [3.3.2] <http://www.solis.pl/index.php/dobor/pompy>, 09.08.2010
- [3.3.3] <http://www.pl.pompociepla.danfoss.com/Content/0018d0dc-e647-4921-b759-cf8ad104526c.html>, 09.08.2010
- [3.3.4] <http://www.kotly.pl/doborkolektora>, 11.08.2010
- [3.3.5] <http://www.danfoss.com/NR/exeres/27822D3E-0A43-4ADA-8DC1-AF58C3148773.htm>, 11.08.2010
- [3.3.6] <http://www.viessmann.pl/pl/press/01/effizienzplus-check.html>, 16.08.2010
- [3.3.7] http://www.viessmann.pl/pl/energy-saving/program__wspo_czynnik.html, 16.08.2010
- [3.3.8] <http://przewodnik.rockwool.pl/doradztwo/programy-obliczeniowe.aspx>, 16.08.2010

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



4. PRZYKŁADOWE CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNE I OCENA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKÓW Z INSTALACJAMI ZASILANYMI Z OZE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Wprowadzenie

Obliczenia charakterystyki energetycznej budynku przeprowadzono w oparciu o wybrany program komputerowy ArCADia – TERMO firmy INTERsoft [4.1] wspomagający wyznaczenie bilansów rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, końcową i pierwotną oraz umożliwia określenie wskaźników opisujących jakość energetyczną ocenianego obiektu. Pakiet ArCADia - TERMO to innowacyjny opracowany w Polsce program do kompleksowych obliczeń cieplnych budynku. Program pozwala na wykonywanie obliczeń współczynnika przenikania ciepła U, wymiany ciepła przez grunt, mostków cieplnych, zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń, sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku [4.2]. Program ArCADia - TERMO umożliwia sporządzenie audytu energetycznego zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 28.02.2008 r. oraz charakterystyki energetycznej (certyfikat energetyczny) wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. Program dostępny jest w trzech wersjach funkcjonalnych. Wszystkie wersje programowe współpracują z dodatkowymi modułami: Efekt Ekologiczny i Efekt Ekonomiczny, zaś wersji ArCADia-TERMO PRO program wykonuje dodatkowo audyt energetyczny dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych w obrębie budynku. Dla istniejącego stanu przykładowego budynku mieszkalnego (dom jednorodzinny) i przykładowego budynku użyteczności publicznej (biurowiec) zamieszczono w rozdziale 6 niniejszego opracowania zestawienia charakteryzujące jakość energetyczną przegród budowlanych oraz wyniki obliczeń miesięcznego zapotrzebowania energii na ogrzewanie i wentylację w strefach cieplnych budynku. Dla oceny jakości energetycznej ocenianego budynku zamieszczono pierwsze strony jego świadectwa charakterystyki energetycznej (ŚChE) z wizualizacją wartości wskaźnika EP jednostkowego zużycia energii pierwotnej dla zaspokojenia jego rocznych potrzeb energetycznych.

Dla zbadania wpływu wykorzystania zasobów OZE na charakterystykę energetyczną budynku przeprowadzono wariantowe obliczenia zapotrzebowania energii pierwotnej nieodnawialnej dla różnych opcji wyposażenia budynku w instalacje grzewcze wykorzystujące OZE. Obliczenia bilansowe i wyznaczenie wskaźników charakteryzujących jakość energetyczną budynku w którym zastosowano OZE przeprowadzono ze wspomaganie programu komputerowego ArCADia – TERMO w wersji 2.6 z modułem programowym dla obliczeń efektu ekologicznego z ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, co jest skutkiem wdrażania instalacji wykorzystujących OZE dla pokrycia potrzeb energetycznych budynku. Wpływ wykorzystania zasobów OZE na charakterystykę energetyczną budynku zilustrowano załączonymi pierwszymi stronami ŚChE dla poszczególnych wariantów zastosowanych instalacji OZE.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Poprawa charakterystyki energetycznej budynku w stanie istniejącym jest możliwa nie tylko poprzez poprawę izolacji termicznej przegród budowlanych, ale również z dużym skutkiem przy wykorzystaniu instalacji opartych na zasobach OZE. Taka forma termomodernizacji w obrębie budynku wymaga przeprowadzenia każdorazowo analizy techniczno-ekonomicznej dla wybrania wariantu najbardziej opłacalnego do realizacji. W oparciu o wybrane narzędzie wspomagania obliczeń w tym zakresie, w postaci arkusza kalkulacyjnego RETScreen^{®2} International „*Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych*” [4.3],[4.4],[4.5], wykonano obliczenia wskaźników oceny opłacalności ekonomicznej dla poszczególnych wariantów zastosowania instalacji z OZE w przykładowych budynkach.

² RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009.



4.1. Obliczenia dla przykładowego budynku mieszkalnego przy zastosowaniu wybranych narzędzi wspomagania oceny efektywności energetycznej

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



A. Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Liczba kondygnacji: 3

Powierzchnia użytkowa budynku: 155,9 m² m²

Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze(Af): 155,90 m²

Normalne temperatury eksploatacyjne: zima t_z = 20°C, lato t_l = 25°C

Podział powierzchni użytkowej: 100% powierzchnia mieszkalna

Kubatura budynku: 390,48 m³ m³

Wskaźnik zwartości budynku A/Ve: 0,485 1/m

Rodzaj konstrukcji budynku: tradycyjna

Liczba użytkowników/mieszkańców: 2

Osłona budynku:

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków PGS, o grubości 24 cm na zaprawie cementowej warstwowe ,ocieplane styropianem o grubości 10 cm. Wykończenie ścian zewnętrznych płytka klingierowa w części parterowej, tynki akrylowe na siatce PCV na pozostałych kondygnacjach.

B. Instalacje grzewcze – stan istniejący

Instalacja ogrzewania:

Instalacja c.o. zasilana z kotła kondensacyjnego niskotemperaturowego typu VITODENS 200-W firmy Viessmann z regulatorem pogodowym. Rozprowadzenie wody c.o. z rur miedzianych, w części parterowej ogrzewanie podłogowe sekcyjne, na pozostałych kondygnacjach grzejnikami płytowymi PURMO z termostaworami Heimeier.

Instalacja wentylacji: grawitacyjna.

Instalacja chłodzenia: brak chłodzenia pomieszczeń.

Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej:

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w zasobniku VITOCCELL-W firmy Viessmann o poj. 100 dm³, instalacja bez przewodów cyrkulacyjnych.



C. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 1

Instalacja c.o. – zasilana w 100 % przez kocioł gazowy kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W firmy Viessmann z regulatorem pogodowym.

Instalacja c.w.u. – zasilana w systemie biwalentnym: 50 % przez kocioł gazowy kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W firmy Viessmann z zasobnikiem + 50 % kolektor słoneczny o pow. 4,5 m².

D. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 2

Instalacja c.o. – zasilana ze źródła hybrydowego (system biwalentny) w 30 % przez kocioł gazowy kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W firmy Viessmann z regulatorem pogodowym + 70% pompa ciepła glikol/woda z sondą geotermalną.

Instalacja c.w.u. – zasilana w systemie biwalentnym: 50 % przez kocioł gazowy kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W firmy Viessmann z zasobnikiem + 50 % kolektor słoneczny o pow. 4,5 m².

E. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 3

Instalacja c.o. – zasilana w 100 % przez kocioł c.o. niskotemperaturowy dwufunkcyjny na biomasę z regulatorem pogodowym.

Instalacja c.w.u. – zasilana w systemie biwalentnym: w 50 % przez kocioł c.o. niskotemperaturowy dwufunkcyjny na biomasę + 50 % kolektor słoneczny o pow. 4,5 m².



**Raport z obliczeń charakterystyki energetycznej
i ocena efektywności energetycznej dla przykładowego
budynku mieszkalnego z instalacjami zasilanymi z OZE**

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacje grzewcze – stan istniejący

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ			
dla budynku mieszkalnego nr 1			
Ważne do:	2019-06-09		
Budynek oceniany			
Rodzaj budynku	Dom jednorodzinny		<i>fotografia budynku</i>
Adres budynku	Katowice		
Całość/Część budynku	całość budynku		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	2009		
Rok budowy instalacji	2009		
Liczba lokali mieszkalnych	1		
Powierzchnia użytkowa (A_f , m ²)	155,9		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input checked="" type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> rozbudowa		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energią pierwotną¹⁾			
EP - budynek oceniany			
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">↓</div> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;">131.4 kWh/(m²rok)</div> </div>			
Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²⁾			
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)	
Budynek oceniany	131,4 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	113,4 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	141,8 kWh/(m ² rok)		

1).Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2).Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Katowice** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 1

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ dla budynku mieszkalnego nr 1			
Ważne do:	2019-06-09		
Budynek oceniany			
Rodzaj budynku	Dom jednorodzinny		fotografia budynku
Adres budynku	Katowice		
Całość/Część budynku	całość budynku		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	2009		
Rok budowy instalacji	2009		
Liczba lokali mieszkalnych	1		
Powierzchnia użytkowa (A_f , m ²)	155,9		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input checked="" type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> rozbudowa		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energią pierwotną¹⁾			
EP - budynek oceniany			
↓ 122.3 kWh/(m²rok)			
Wg wymagań WT2008 ²⁾ budynek nowy		Wg wymagań WT2008 ²⁾ budynek przebudowany	
Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²⁾			
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)	
Budynek oceniany	122,3 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	108,9 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	141,8 kWh/(m ² rok)		

1).Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2).Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Katowice** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Obliczono efekt ekologiczny z ograniczenia emisji CO₂ będącym głównym gazem cieplarnianym, co jest skutkiem wdrażania instalacji wykorzystujących OZE dla pokrycia potrzeb energetycznych budynku. Redukcję emisji CO₂ dla tego wariantu wykorzystania w przykładowym budynku mieszkalnym instalacji zasilanych z OZE zamieszczono w poniższych zestawieniach:

- stan istniejący

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	3 301,39
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	526,64
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	3 828,03

- wariant 1 instalacji grzewczych z OZE

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	3 301,39
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	276,57
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	3 577,96

Całkowita redukcja emisji CO₂ wynosi:

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
CO ₂	3 828,0	3 577,96	250,04	6,5

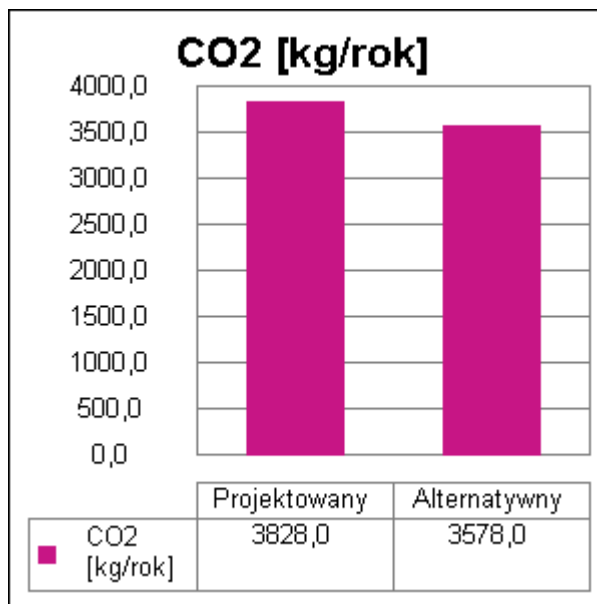
- projektowany = stan istniejący

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- alternatywny = Wariant 1 instalacji grzewczych z OZE



Efekt ekologiczny wyrażony zmniejszoną emisją CO₂ dla proponowanego Wariantu 1 instalacji grzewczych z OZE wynosi 250,04 kg/rok, co stanowi jej spadek o 6,5% w stosunku do stanu istniejącego.

Wnioski:

Ten wariant charakteryzuje się niewielką poprawą wskaźnika emisji CO₂, gazu mającego największy wpływ na efekt cieplarniany. Oznacza to, że efekt ekologiczny zaproponowanego w tym wariantcie wyposażenia budynku w instalacje grzewcze wykorzystujące OZE, odniesiony do stanu istniejącego daje spadek emisji CO₂ o 250,06 kg/rok, co stanowi spadek procentowy o 6,5%.

Minimalny zakres zmian w stosunku do stanu istniejącego (50% potrzeb c.w.u. pokrywane z kolektora słonecznego) powoduje nieznaczną poprawę efektu cieplarnianego.

Z analizy wynika, że dla wariantu 1 przy spadku o 6,9 % wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną z wartości EP = 131,4 kWh/(m² · rok) do wartości EP = 122,3 kWh/(m² · rok), emisja CO₂ do atmosfery zmniejsza się o 6,5 %.

Minimalny zakres zmian w tym wariantcie wykorzystania OZE w stosunku do stanu istniejącego (pokrycie 50% potrzeb c.w.u. z kolektora słonecznego) oraz napęd obiegu



**Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie**

pompowego zasilany energią elektryczną w instalacji kolektora słonecznego wpływają w niewielkim stopniu na efekt ekologiczny wyrażony przez zmniejszenie emisji CO₂.

Obliczenia wskaźników oceny opłacalności ekonomicznej dla wariantu 1 zastosowanych instalacji z OZE w przykładowym budynku mieszkalnym przeprowadzono w oparciu o wybrane narzędzie wspomaganie obliczeń w tym zakresie w postaci arkusza kalkulacyjnego RETScreen^{®3} International „Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych” [4.3],[4.4],[4.5]. Poniżej zamieszczono zestawienia uzyskanych wyników dla wariantu 1:

³ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie.



RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

Część ciepłownicza								
Technologia	Solarny podgrzewacz wody							
Charakterystyka zapotrzebowania								
Zastosowanie	<input type="radio"/> Basen kąpielowy <input checked="" type="radio"/> Gorąca woda							
		Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany				
Typ zapotrzebowania		Budynek jednorodzinny						
Ilość jednostek		3						
Stożek wykorzystania		50%						
Dobowe zużycie ciepłej wody - oszacowane		90						
Dobowe zużycie ciepłej wody		l/d	105	105				
Temperatura		°C	55	55				
Ilość dni pracy w tygodniu		d	7	7				
<input type="checkbox"/> Procent wykorzystania w miesiącu								
Metoda temperatury zasilania		Definiowane przez użytkownika						
Temperatura wody - minimum		°C	8					
Temperatura wody - maksimum		°C	15					
		Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany	Oszczędność energii	Dodatkowe koszty początkowe		
Zapotrzebowanie na ciepło		MWh	1,9	1,9	0%	PLN -		
Ocena zasobów								
System śledzący słońce		Umocowany						
Nachylenie		°	45,0					
Azymut		°	0,0					
Solarny podgrzewacz wody								
Typ		Zakryty						PLN 12 900
Producent		Viessmann						
Model		VitoSol 100 5 m2 DI						
Powierzchnia brutto kolektora słonecznego		m ²	5,26					
Powierzchnia użytkowa przypadająca na kolektor słoneczny		m ²	4,92					
Współczynnik Fr (tau alfa)		0,72						
Współczynnik Fr UL		(W/m ²)/°C	4,16					
Współczynnik temperatury dla Fr UL		(W/m ²)/°C ²	0,000					
Liczba kolektorów		1						
Powierzchnia kolektora		m ²	5,26					
Moc		kW	3,44					
Pozostałe straty		%	0,0%					
Pozostałe koszty								
Magazynowanie		Tak						
Pojemność zasobnika / powierzchnia kolektora		L/m ²	19					
Pojemność zasobnika		L	93,5					
Wymiennik ciepła		tak/nie Nie						
Pozostałe straty		%	0,0%					
Moc pompy / powierzchnia kolektora słonecznego		W/m ²	15,00					
Cena energii elektrycznej		PLN/kWh	0,330					
Podsumowanie								
Zapotrzebowanie na en. elektr. - pompowanie		MWh	0,1					
Ciepło dostarczone		MWh	1,4					
Udział ciepła z kolektorów		%	71%					
System ciepłowniczy								
Weryfikacja projektu								
Rodzaj paliwa		Stan bazowy		Stan planowany				
Sprawność sezonowa		Gaz ziemny - m ³		Gaz ziemny - m ³				
Zużycie paliwa - rocznie		97%		97%		PLN -		
Cena paliwa		m ³	212,3	61,7				
Koszty paliwa		PLN/m ³	1,480	1,480	m ³			
		PLN	314	91	PLN/m ³			

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

Ocena emisji

Kraj - region		Emisja GHG współczynnik (bez PID)	Straty PID	Współczynnik emisji GHG
Rodzaj paliwa		tCO ₂ /MWh	%	tCO ₂ /MWh
Polska	Węgiel	0,686	10,0%	0,762

Emisja GHG	Współczynnik
Stan bazowy	0,4
Stan planowany	0,2
Roczna red. emisji GHG brutto	0,2
Kredyty węglowe - opt. trans.	0,0%
Roczna redukcja emisji GHG netto	0,2

odpowiada 0,5 **Barfkom zaoszczędzonej ropy naftowej**

Przychód z redukcji GHG	Współczynnik
Kredyt węglowy	0,00

PLN/tCO₂

Analiza finansowa

Parametry finansowe	Wartość	Współczynnik
Stopa inflacji	2,2%	
Czas trwania projektu	25	
Wskaźnik zadłużenia	0%	

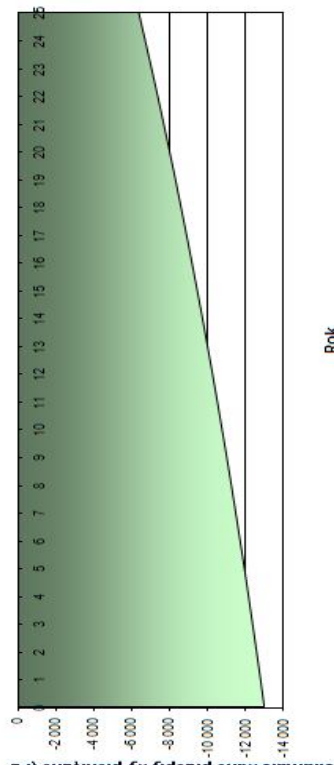
Koszty początkowe	Wartość	Współczynnik
System ciepłowniczy	12 900	100,0%
inne	0	0,0%
Łączne koszty początkowe	12 900	100,0%

Zachęty i granty	Wartość	Współczynnik
	0	0,0%

Roczne koszty i spłaty zadłużenia	Wartość	Współczynnik
EIK (oszczędności) koszt	0	
Koszty paliwa - stan planowany	118	
inne	0	
Łączne koszty roczne	118	

Roczne oszczędności i przychody	Wartość	Współczynnik
Koszty paliwa - stan bazowy	314	
inne	0	
Łączne roczne oszczędności i przychody	314	

Wykonalność finansowa	Wartość	Współczynnik
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	4,3%	
Prosty okres zwrotu	65,7	
Zwrot kapitału	> projekt	



Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 2

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ			
dla budynku mieszkalnego nr 1			
Ważne do:	2019-06-09		
Budynek oceniany			
Rodzaj budynku	Dom jednorodzinny		fotografia budynku
Adres budynku	Katowice		
Całość/Część budynku	całość budynku		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	2009		
Rok budowy instalacji	2009		
Liczba lokali mieszkalnych	1		
Powierzchnia użytkowa (A_f , m ²)	155,9		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input checked="" type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> rozbudowa		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energią pierwotną¹⁾			
EP - budynek oceniany <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div>			
Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²⁾			
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)	
Budynek oceniany	119,3 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	63,7 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	141,8 kWh/(m ² rok)		

1).Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2).Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Katowice** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Obliczono efekt ekologiczny z ograniczenia emisji CO₂ będącym głównym gazem cieplarnianym, co jest skutkiem wdrażania instalacji wykorzystujących OZE dla pokrycia potrzeb energetycznych budynku. Redukcję emisji CO₂ dla tego wariantu wykorzystania w przykładowym budynku mieszkalnym instalacji zasilanych z OZE zamieszczono w poniższych zestawieniach:

- stan istniejący

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	3 301,39
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	526,64
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	3 828,03

- Wariant 2 instalacji grzewczych z OZE

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	4 847,68
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	276,57
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	5 124,26

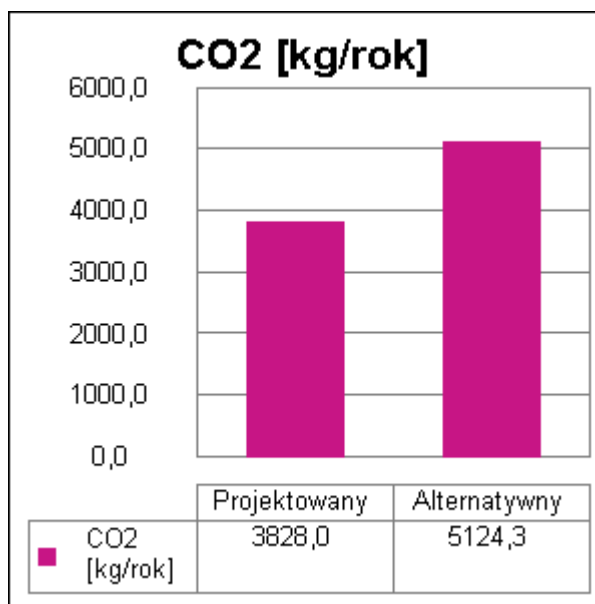
Całkowita redukcja emisji CO₂ wynosi:

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
CO ₂	3 828,03	5 124,26	-1296,23	-33,9

- projektowany = stan istniejący
- alternatywny = Wariant 2 instalacji grzewczych z OZE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Efekt ekologiczny wyrażony wzrostem emisji CO₂ dla proponowanego Wariantu 2 instalacji grzewczych z OZE wynosi 1 296,2 kg/rok, co stanowi jej wzrost o 33,9% w stosunku do stanu istniejącego.

Wnioski:

Zaproponowane rozwiązanie w wariantcie 2 jest najmniej korzystną ekologicznie realizacją zastosowania OZE dla tego budynku. Efekt ekologiczny wyrażony emisją CO₂ pokazuje wzrost o 33,9% tego zanieczyszczenia do atmosfery.

Zastosowanie w tym wariantcie pompy ciepła pokrywającej w 70% potrzeby ogrzewania i wentylacji oraz kolektora słonecznego pokrywającego w 50% potrzeby c.w.u. wpływa na zmniejszenie o 9,2% wielkości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną niodnawialną z wartości EP = 131,4 kWh/(m² · rok) do wartości EP = 119,3 kWh/(m² · rok). Ze względów ekologicznych ten wariant jest jednak niekorzystny. Przeprowadzona analiza wskazuje jednoznacznie, że zastosowanie pompy ciepła zasilanej energią elektryczną z systemu elektroenergetycznego (wytwarzaną w produkcji mieszanej ze sprawnością około 35 %) powoduje wzrost emisji CO₂ o 33,9% w odniesieniu do stanu istniejącego w którym źródłem ciepła jest wysokosprawny kocioł na gaz ziemny. Ten wariant zastosowania instalacji wykorzystującej OZE w postaci energii geotermalnej może być



znacznie lepszy dla środowiska, gdy do zasilania pompy ciepła wykorzystamy energię wytworzoną w ogniwach fotowoltaicznych (panele PV). Takie ogniwa można usytuować na dachu budynku lub zamontować na ścianach elewacyjnych. Przy mocy 80 W pojedynczego panela PV dla wytworzenia rocznej ilości energii 3262 kWh do napędu pompy ciepła trzeba zamontować około 30 takich segmentów o łącznej mocy 2,4 kW. Jeśli z tych ogniw wytworzymy i oddamy do sieci systemu elektroenergetycznego ekwiwalent energii elektrycznej zużywanej do napędu pompy ciepła wówczas jednocześnie poprawimy wskaźnik EP budynku (jego wartość wyniesie 71,2 kWh/m²·rok) oraz znacznie zmniejszymy emisje szkodliwych klimatycznie substancji w postaci redukcji CO₂ o 61% w stosunku do stanu istniejącego tj. źródła ciepła opartego na kotle gazowym.

Zastosowanie pompy ciepła dla pokrycia potrzeb grzewczych w budynku byłoby korzystne ekologicznie w przypadku odniesienia do stanu bazowego w którym źródłem ciepła byłaby kotłownia węglowa. Dla źródła ciepła opartego na węglu kamiennym (wtedy dla przykładowego budynku wartość wskaźnika wynosi EP = 210,8 kWh/(m² · rok)), które byłoby zastępowane poprzez pompę ciepła pracującą w systemie monowalentnym i pokrywającą nawet w 100 % potrzeby ogrzewania i wentylacji uzyskamy spadek emisji CO₂ o 28,3 %.

Obliczenia wskaźników oceny opłacalności ekonomicznej dla wariantu 2 zastosowanych instalacji z OZE w przykładowym budynku mieszkalnym przeprowadzono w oparciu o wybrane narzędzie wspomaganie obliczeń w tym zakresie w postaci arkusza kalkulacyjnego RETScreen^{®4} International „*Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych*” [4.3],[4.4],[4.5]. Poniżej zamieszczono zestawienia uzyskanych wyników dla wariantu 2:

⁴ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009



Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

Canada

RETScreen® International
www.retscreen.net

Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych

Informacje o projekcie [Szukaj w bazie danych projektów](#)

Nazwa projektu: Budynek mieszkalny - Wariant 2 co
 Lokalizacja projektu: Katowice
 Opracowane dla: Zadanie badawcze nr 3 - Etap nr 3
 Opracowane przez:
 Typ projektu: Produkcja ciepła
 Technologia: Pompa ciepła
 Rodzaj analizy: Metoda 1
 Referencyjna wartość opałowa: Wartość opałowa (Wd)
 Pokaż ustawienia:

Warunki odniesienia [Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Lokalizacja danych klimatycznych: Katowice/Pyrzowice
 Pokaż dane:

NASA, UNEP, GEF, reeep [Uzupełnij arkusz Model Systemu](#)

RETScreen4 2010-02-26 © Minister of Natural Resources Canada 1997-2009. NRCan/CanmetENERGY

RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

Część ciepłownicza

	Stan bazowy	Stan planowany		Dodatkowe koszty
Powierzchnia ogrzewana budynków	m ²	156		
Przedsięwzięcia energooszczędne				
Jedn. zap. ciepła/mocy - budynek	W/m ²	67	0%	PLN -
Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	%	0%	0%	
Łączne zapotrzebowanie ciepła	MWh	22	22	
Obciążenie podstawowe - ciepło				
Technologia		Pompa ciepła		
Moc	kW	10,5	3,0	28,7% PLN -
Ciepło dostarczone	MWh	22,5	15,7	70,0%
Rodzaj paliwa		Gaz ziemny - m ³	Energia elektryczna	
Sprawność sezonowa	%	97%	246%	
Zużycie paliwa - rocznie	m ³	2 455	6	MWh
Cena paliwa	PLN/m ³	1,480	0,330	PLN/kWh
Koszty paliwa	PLN	3 633	2 110	
Obciążenie szczytowe - ciepło				
Technologia		Kocioł gazowy		
Proponowana moc	kW	7,5		
Moc	kW	7,5	71,8%	PLN 20 600
Rodzaj paliwa		Gaz ziemny - m ³		
Sprawność sezonowa	%	97%		
Zużycie paliwa - rocznie	m ³	736		
Ciepło dostarczone	MWh	6,7	30,0%	
Cena paliwa	PLN/m ³	1,480		
Koszty paliwa	PLN	1 089		

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Ocena emisji

Stan bazowy systemu elektroenergetycznego (stan referencyjny)

Kraj - region	Rodzaj paliwa		Emisja GHG współczynnik (bez PID) tCO ₂ /MWh	Straty PID %	Współczynnik emisji GHG tCO ₂ /MWh
	Węgiel				
Polska			0,686	10,0%	0,762

Emisja GHG

Stian bazowy	tCO ₂	4,6
Stian planowany	tCO ₂	6,2
Roczna red. emisji GHG brutto	tCO ₂	-1,7
Kredyty węglowe - opt. trans.	%	0,0%
Roczna redukcja emisji GHG netto	tCO ₂	-1,7

Przychód z redukcji GHG

Kredyt węglowy	PLN/tCO ₂	0,00
----------------	----------------------	------

Baryłkom zaoszczędzonej ropy naftowej.

odpowiada

-3,9

Analiza finansowa

Parametry finansowe

Stoпа inflacji	%	2,2%
Czas trwania projektu	rok	25
Wskaźnik zadłużenia	%	0%

Koszty początkowe

System ciepłowniczy	PLN	20 600	100,0%
inne	PLN	0	0,0%
Łączne koszty początkowe	PLN	20 600	100,0%

Zachęty i granty

	PLN	0	0,0%
--	-----	---	------

Roczne koszty i spłaty zadłużenia

EIK (oszczędności) koszt	PLN	0
Koszty paliwa - stan planowany	PLN	3 200
inne	PLN	0
Łączne koszty roczne	PLN	3 200

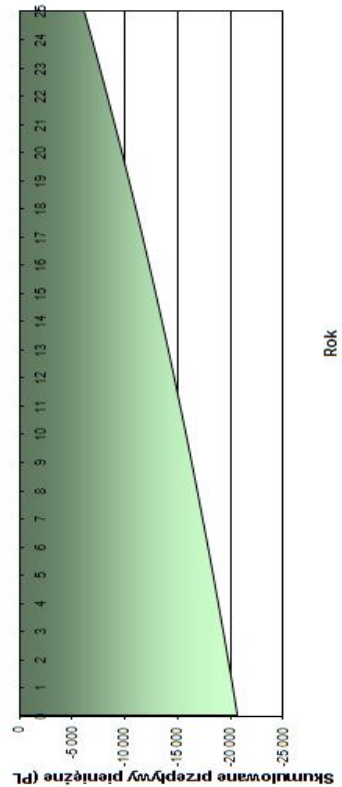
Roczne oszczędności i przychody

Koszty paliwa - stan bazowy	PLN	3 633
inne	PLN	0
Łączne roczne oszczędności i przychody	PLN	3 633

Wykonalność finansowa

IRR przed opodatkowaniem - aktywa	%	-2,3%
Prosty okres zwrotu	rok	47,6
Zwrot kapitału	rok	> projekt

Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych



Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 3

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ dla budynku mieszkalnego nr 1			
Ważne do:	2019-06-09		
Budynek oceniany			
Rodzaj budynku	Dom jednorodzinny		fotografia budynek
Adres budynku	Katowice		
Całość/Część budynku	całość budynku		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	2009		
Rok budowy instalacji	2009		
Liczba lokali mieszkalnych	1		
Powierzchnia użytkowa (A_f , m ²)	155,9		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input checked="" type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> rozbudowa		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹⁾			
EP - budynek oceniany			
<p>33.7 kWh/(m²rok)</p> <p>50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 > 500</p> <p>Wg wymagań WT2008²⁾ budynek nowy Wg wymagań WT2008²⁾ budynek przebudowany</p>			
Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²⁾			
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)	
Budynek oceniany	33,7 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	144,8 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	141,8 kWh/(m ² rok)		

1).Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2).Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Katowice** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Obliczono efekt ekologiczny z ograniczenia emisji CO₂ będącym głównym gazem cieplarnianym, co jest skutkiem wdrażania instalacji wykorzystujących OZE dla pokrycia potrzeb energetycznych budynku. Redukcję emisji CO₂ dla tego wariantu wykorzystania w przykładowym budynku mieszkalnym instalacji zasilanych z OZE zamieszczono w poniższych zestawieniach:

- stan istniejący

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	3 301,39
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	526,64
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	3 828,03

- Wariant 3 instalacji grzewczych z OZE

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	272,36
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	14,03
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	286,39

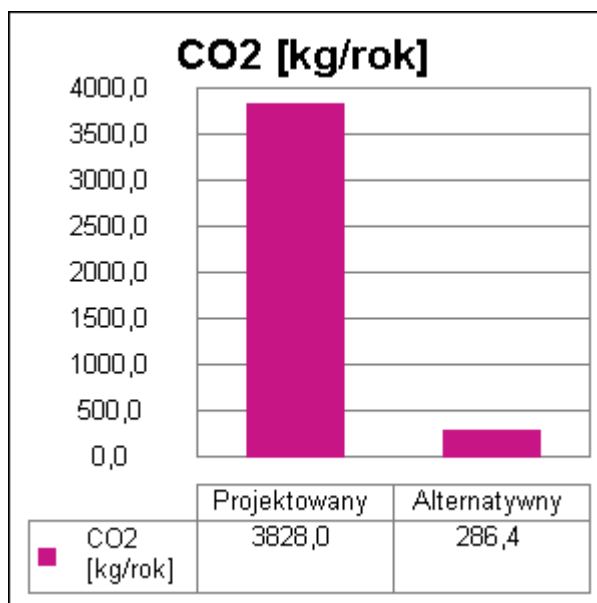
Całkowita redukcja emisji CO₂ wynosi:

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
CO ₂	3 828,03	286,39	3 541,64	92,5

- projektowany = stan istniejący
- alternatywny = Wariant 3 instalacji grzewczych z OZE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

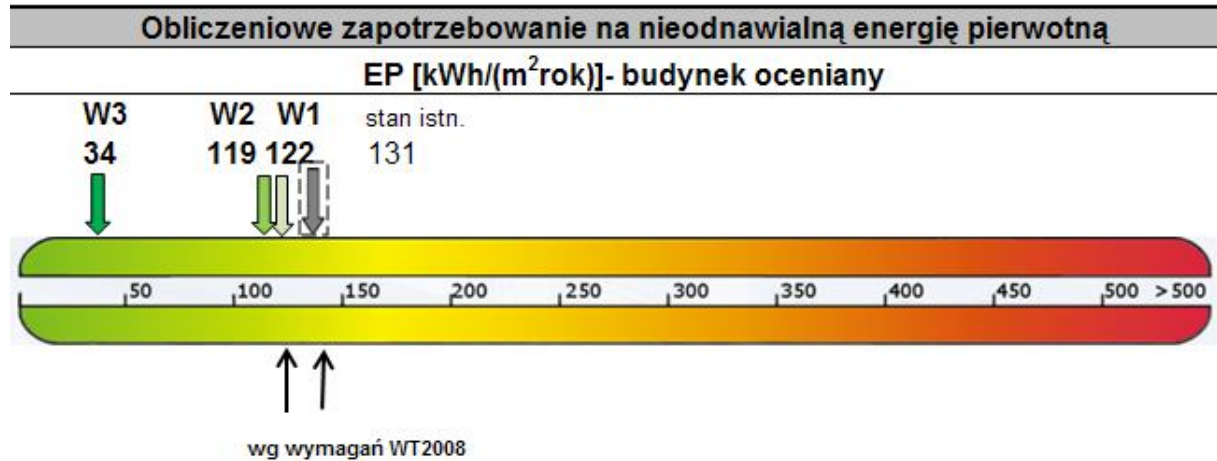


Efekt ekologiczny wyrażony zmniejszoną emisją CO₂ dla proponowanego Wariantu 3 instalacji grzewczych z OZE wynosi 3 541,64 kg/rok, co stanowi jej spadek o 92,5% w stosunku do stanu istniejącego.

Wnioski:

Jest to najkorzystniejsze energetycznie i ekologicznie rozwiązanie dla zamiany źródła istniejącego na instalacje c.o. i c.w.u. oparte na zasobach OZE. Dla tego wariantu wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną nieodnawialną obniża się znacznie (spadek zapotrzebowania o 74,3 %) z wartości EP =131,4 kWh/(m² · rok) do poziomu 33,7 kWh/(m² · rok). Równocześnie uzyskujemy duży efekt ekologiczny wyrażony spadkiem emisji CO₂ do atmosfery. Znacznie, bo o 92,5% zmniejsza się emisja CO₂, co daje obniżenie zrztu o 3 541,6 kg/rok.

BUDYNEK MIESZKALNY



Obliczenia wskaźników oceny opłacalności ekonomicznej dla wariantu 3 zastosowanych instalacji z OZE w przykładowym budynku mieszkalnym przeprowadzono w oparciu o wybrane narzędzie wspomaganie obliczeń w tym zakresie w postaci arkusza kalkulacyjnego RETScreen⁵ International „*Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych*” [4.3],[4.4],[4.5]. Poniżej zamieszczono zestawienia uzyskanych wyników dla wariantu 3:

⁵ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych

Informacje o projekcie [Szukaj w bazie danych projektów](#)

Nazwa projektu: Budynek mieszkalny - Wariant 3 co
 Lokalizacja projektu: Katowice

Opracowane dla: Zadanie badawcze nr 3 - Etap nr 3
 Opracowane przez:

Typ projektu: Produkcja ciepła

Technologia: System biomasowy

Rodzaj analizy: Metoda 1

Referencyjna wartość opałowa: Wartość opałowa (Wd)

Pokaż ustawienia:

Język: Polish - Polski
 Podręcznik użytkownika: English - Anglais

Waluta: Polska

Jednostki: System metryczny

Warunki odniesienia [Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Localizacja: Katowice/Pyrzowice

Logos: NASA, UNEP, GEF, reeep

RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

		Stan bazowy	Stan planowany	Dodatkowe koszty	
Powierzchnia ogrzewana budynków	m ²	156			
Przedsięwzięcia energooszczędne			0%	PLN	-
Jedn. zap. ciepła/mocy - budynek	W/m ²	67	67		
Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	%		0%		
Łączne zapotrzebowanie ciepła	MWh	22	22		
Obciążenie podstawowe - ciepło					
Technologia			System biomasowy		
Moc	kW	10,5	10,5	100,4%	PLN 8 640
Ciepło dostarczone	MWh	22,5	22,5	100,0%	
Rodzaj paliwa		Gaz ziemny - m ³ / Biomasa			
Sprawność sezonowa	%	97%	72%		
Zużycie paliwa - rocznie	m ³	2 456	6	t	
Cena paliwa	PLN/m ³	1,480	550,000	PLN/t	
Koszty paliwa	PLN	3 634	3 352		
Obciążenie szczytowe - ciepło					
Technologia					
Proponowana moc	kW		0,0		
Moc	kW		0,0	0,0%	PLN -
Rodzaj paliwa			Gaz ziemny - m ³		
Sprawność sezonowa	%				
Zużycie paliwa - rocznie	m ³		0		
Ciepło dostarczone	MWh		0,0	0,0%	
Cena paliwa	PLN/m ³		0,000		
Koszty paliwa	PLN		0		

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

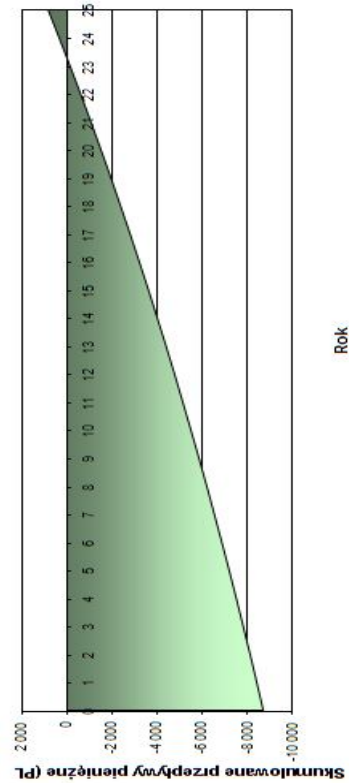
✓ Ocena emisji

Emisja GHG	
Stan bazowy	4,6
Stan planowany	0,2
Roczna red. emisji GHG brutto	4,4
Kredyty węglowe - opt. trans.	0,0%
Roczna redukcja emisji GHG netto	4,4
odpowiada 10,1 Baryłkom zaoszczędzonej ropy naftowej	
Przychód z redukcji GHG	
Kredyt węglowy	0,00
PL/MtCO2	

Analiza finansowa

Parametry finansowe	
Stopy inflacji	2,2%
Czas trwania projektu	25
Wskaźnik zadłużenia	0%
Koszty początkowe	
System ciepłowniczy	8 640
Inne	0
Łączne koszty początkowe	8 640
Zachęty i granty	0
Roczne koszty i spłaty zadłużenia	
EK (oszczędności) koszt	0
Koszty paliwa - stan planowany	3 352
Inne	0
Łączne koszty roczne	3 352
Roczne oszczędności i przychody	
Koszty paliwa - stan bazowy	3 634
Inne	0
Łączne roczne oszczędności i przychody	3 634
Wykonalność finansowa	
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	0,7%
Prosty okres zwrotu	30,6
Zwrot kapitału	23,3

Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych



Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Informacje o projekcie [Szukaj w bazie danych projektów](#)

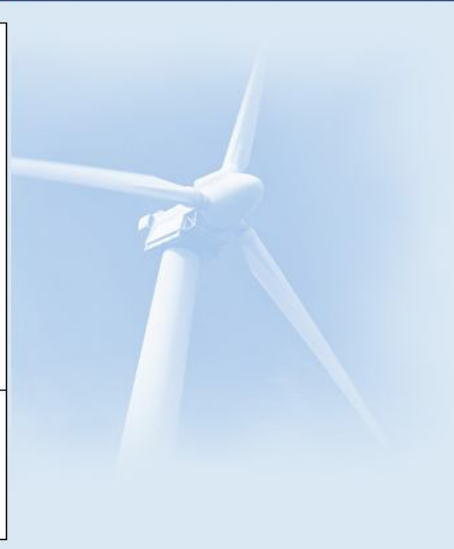
Nazwa projektu: Budynek mieszkalny - Wariant 3 cwu
 Lokalizacja projektu: Katowice

Opracowane dla: Zadanie badawcze nr 3 - Etap nr 3
 Opracowane przez:

Typ projektu: Produkcja ciepła
 Technologia: Solarny podgrzewacz wody
 Rodzaj analizy: Metoda 1
 Referencyjna wartość opała: Wartość opała (Wd)
 Pokaż ustawienia

Warunki odniesienia [Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Lokalizacja danych klimatycznych: Katowice/Pyrzowice
 Pokaż dane



RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

Część ciepłownicza

Technologia: Solarny podgrzewacz wody
 Charakterystyka zapotrzebowania
 Zastosowanie: Basen kąpielowy Gorąca woda

	Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany
Typ zapotrzebowania		Budynek jednorodzinny	
Ilość jednostek	Użytkownik	3	
Stopień wykorzystania	%	50%	
Dobowe zużycie ciepłej wody - oszacowane	l/d	90	
Dobowe zużycie ciepłej wody	l/d	105	105
Temperatura	°C	55	55
Ilość dni pracy w tygodniu	d	7	7

Procent wykorzystania w miesiącu

	Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany
Metoda temperatury zasilania		Definiowane przez użytkownika	
Temperatura wody - minimum	°C	8	
Temperatura wody - maksimum	°C	15	

	Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany	Oszczędność energii	Dodatkowe koszty początkowe
Zapotrzebowanie na ciepło	MWh	1,9	1,9	0%	PLN -

Ocena zasobów

System śledzący słońce		Umocowany
Nachylenie	°	45,0
Azymut	°	0,0

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Solarny podgrzewacz wody

Typ	Zakryty		PLN 12 900
Producent	Viessmann		
Model	VitoSol 100 5 m2 DI		
Powierzchnia brutto kolektora słonecznego	m ²	5,26	
Powierzchnia użytkowa przypadająca na kolektor słoneczny	m ²	4,92	
Współczynnik Fr (tau alfa)		0,72	
Współczynnik Fr UL	(W/m ²)/°C	4,16	
Współczynnik temperatury dla Fr UL	(W/m ²)/°C ²	0,000	
Liczba kolektorów		1	1
Powierzchnia kolektora	m ²	5,26	
Moc	kW	3,44	
Pozostałe straty	%	0,0%	

Pozostałe koszty

Magazynowanie		Tak
Pojemność zasobnika / powierzchnia kolektora	L/m ²	19
Pojemność zasobnika	L	93,5
Wymiennik ciepła	tak/nie	Nie
Pozostałe straty	%	5,0%
Moc pompy / powierzchnia kolektora słonecznego	W/m ²	15,00
Cena energii elektrycznej	PLN/kWh	0,330

Podsumowanie

Zapotrzebowanie na en. elektr. - pompowanie	MWh	0,1
Ciepło dostarczone	MWh	1,3
Udział ciepła z kolektorów	%	69%

System ciepłowniczy

Weryfikacja projektu															
Rodzaj paliwa		<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <th style="text-align: center;">Stan bazowy</th> <th style="text-align: center;">Stan planowany</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Gaz ziemny - m³</td> <td style="text-align: center;">Biomasa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">97%</td> <td style="text-align: center;">72%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">212,3</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1,480</td> <td style="text-align: center;">550,000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">314</td> <td style="text-align: center;">89</td> </tr> </table>	Stan bazowy	Stan planowany	Gaz ziemny - m ³	Biomasa	97%	72%	212,3	0,2	1,480	550,000	314	89	PLN 2 200
Stan bazowy	Stan planowany														
Gaz ziemny - m ³	Biomasa														
97%	72%														
212,3	0,2														
1,480	550,000														
314	89														
Sprawność sezonowa															
Zużycie paliwa - rocznie	m ³		t												
Cena paliwa	PLN/m ³		PLN/t												
Koszty paliwa	PLN														

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

Ocena emisji

Stan bazowy systemu elektroenergetycznego (stan referencyjny)		Emisja GHG współczynnik (bez PID)	Straty PID	Współczynnik emisji GHG
Kraj - region	Rodzaj paliwa	tCO ₂ /MWh	%	tCO ₂ /MWh
Polonia	Węgiel	0,686	10,0%	0,762

Emisja GHG	Emisja GHG współczynnik
Stan bazowy	tCO ₂ 0,4
Stan planowany	tCO ₂ 0,1
Roczna red. emisji GHG brutto	tCO ₂ 0,3
Kredyty węglowe - opt. trans.	% 0,0%
Roczna redukcja emisji GHG netto	tCO ₂ 0,3

odpowiada 0,8

Przychód z redukcji GHG

Kredyt węglowy PLN/CO₂ 0,00

Baryłkom zaoszczędzonej ropy naftowej.

Analiza finansowa

Parametry finansowe	%	rok
Stopa inflacji	2,2%	
Czas trwania projektu	25	
Wskaźnik zadłużenia	0%	

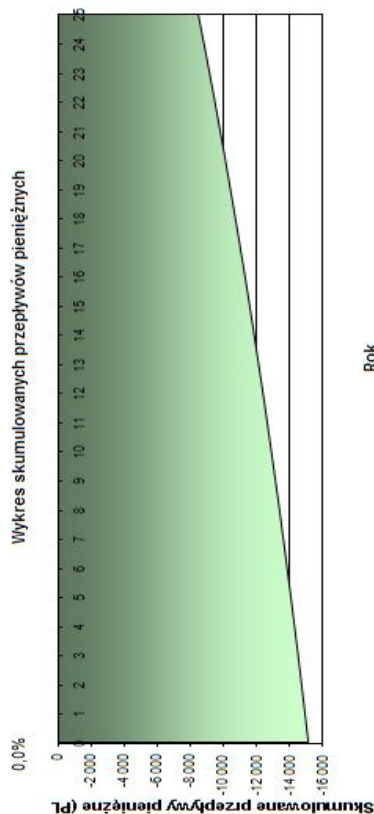
Koszty początkowe	PLN	100,0%
System ciepłowniczy	15 100	
Inne	0	0,0%
Łączne koszty początkowe	15 100	100,0%

Zachęty i granty	PLN	0,0%
	0	

Roczne koszty i spłaty zadłużenia	PLN	0
EK (oszczędności) koszt	0	
Koszty paliwa - stan planowany	116	
Inne	0	
Łączne koszty roczne	116	

Roczne oszczędności i przychody	PLN	314
Koszty paliwa - stan bazowy	314	
Inne	0	
Łączne roczne oszczędności i przychody	314	

Wykonalność finansowa	%	rok
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	-5,2%	
Prosty okres zwrotu	76,2	
Zwrot kapitału	> projekt	



Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



4.2. Obliczenia dla przykładowego budynku użyteczności publicznej przy zastosowaniu wybranych narzędzi wspomaganie oceny efektywności energetycznej

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



A. Charakterystyka techniczno-użytkowa budynku

Przeznaczenie budynku: Biurowy

Liczba kondygnacji: 5

Powierzchnia użytkowa budynku: 2804,48 m²

Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze(Af): 2804,48 m²

Normalne temperatury eksploatacyjne: zima t_z = 20°C, lato t_l = 22°C

Podział powierzchni użytkowej: 2804,48 m²

Kubatura budynku: 7621,400 m³

Wskaźnik zwartości budynku A/Ve: 0,328 1/m

Rodzaj konstrukcji budynku: Fadam

Liczba użytkowników: 220 osób

Oslona budynku: Konstrukcja wielkopłytowa typ NRD/Fadom IW 66/PZ typowa dla budynków mieszkalnych adaptowana do potrzeb biurowych

- rodzaje przegród budowlanych:

ściany zewnętrzne z elementów wielkopłytowych,
warstwowych ocieplonych wełną mineralną $U = 0,754$ [W/m²K]
ściany wewnętrzne wylewane $U = 2,724$ [W/m²K]

- rodzaje i powierzchnie okien, stropów:

okna z tworzywa sztucznego ramowe pojedyncze,
szklenie jednokomorowe $U = 3,000$ [W/m²K]
stropy wylewane żelbetowe $U = 2,203 - 3,185$ [W/m²K]

Instalacja ogrzewania: niskotemperaturowe ogrzewanie wodne zasilane z wymiennikowego węzła cieplnego przyłączonego do sieci ciepłowniczej zdalaczynnej

Instalacja wentylacji: wentylacja grawitacyjna; wywiew kanałami murowanymi, nawiew przez infiltrację

Instalacja chłodzenia: brak chłodzenia pomieszczeń

Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej: tak - podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem

Instalacja oświetlenia wbudowanego: tak - regulacja ręczna 230 V

B. Instalacje grzewcze – stan istniejący

Instalacja centralnego ogrzewania: niskotemperaturowe ogrzewanie wodne zasilane z wymiennikowego węzła cieplnego przyłączonego do sieci ciepłowniczej lokalnej (ciepło z ciepłowni węglowej).



Instalacja wentylacji: grawitacyjna.

Instalacja chłodzenia: brak systemu chłodzenia pomieszczeń.

Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej: podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem

C. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 1

Instalacja c.o. – zasilana ze źródła hybrydowego (system biwalentny): w 30 % przez wymiennikowy węzeł cieplny niskotemperaturowy bez regulatora pogodowego + w 70 % przez pompę ciepła glikol/woda z sondą geotermalną.

Instalacja c.w.u. – zasilana w systemie biwalentnym: w 30 % przez podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem + 70 % kolektor słoneczny o pow. 22 m² usytuowany na dachu budynku.

D. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 2

Instalacja c.o. – zasilana ze źródła hybrydowego (system biwalentny): w 30 % przez kocioł na biomase z regulatorem pogodowym + 70% pompa ciepła glikol/woda z sondą geotermalną.

Instalacja c.w.u. – zasilana w systemie biwalentnym: 30 % przez podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem + 70 % kolektor słoneczny o pow. 22 m² usytuowany na dachu budynku.

E. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 3

Instalacja c.o. – zasilana w 100 % przez kocioł c.o. niskotemperaturowy jednofunkcyjny na biomase z regulatorem pogodowym.

Instalacja c.w.u. – zasilana w systemie biwalentnym: 30 % przez podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem + 70 % kolektor słoneczny o pow. 22 m² usytuowany na dachu budynku.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



**Raport z obliczeń charakterystyki energetycznej
i ocena efektywności energetycznej
dla przykładowego budynku użyteczności publicznej
z instalacjami zasilanymi z OZE**

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacje grzewcze – stan istniejący

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ			
dla budynku BIUROWIEC nr 1			
Ważne do: 2020-08-19			
Budynek oceniany			
Rodzaj budynku	Biurowiec		fotografia budynku
Adres budynku	Katowice		
Całość/Część budynku	całość budynku		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1975		
Rok budowy instalacji	1975		
Liczba lokali użytkowych	123		
Powierzchnia użytkowa (A_f , m ²)	2804,5		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy	<input checked="" type="checkbox"/> budynek istniejący	<input type="checkbox"/> ogłoszenie ⁴⁾
	<input type="checkbox"/> najem/sprzedaż	<input type="checkbox"/> rozbudowa	<input type="checkbox"/> inny
Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹⁾			
EP - budynek oceniany			
↓ 386.1 kWh/(m ² rok)			
Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008⁴⁾			
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)³⁾	
Budynek oceniany	386,1 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	228,4 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	251,8 kWh/(m ² rok)		

1).Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2).Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.

3) Bez chłodzenia i oświetlenia.

4) W przypadku budynków użyteczności publicznej – tablica w widocznym miejscu.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Katowice** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 1

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ			
dla budynku BIUROWIEC nr 1			
Ważne do: 2020-08-19			
Budynek oceniany			
Rodzaj budynku	Biurowiec		fotografia budynku
Adres budynku	Katowice		
Całość/Część budynku	całość budynku		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1975		
Rok budowy instalacji	1975		
Liczba lokali użytkowych	123		
Powierzchnia użytkowa (A_f , m ²)	2804,5		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input checked="" type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> ogłoszenie ⁴⁾ <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> rozbudowa <input type="checkbox"/> inny		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹⁾			
EP - budynek oceniany			
↓ 296.6 kWh/(m²rok)			
↑ Wg wymagań WT2008 ²⁾ budynek nowy		↑ Wg wymagań WT2008 ²⁾ budynek przebudowany	
Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²⁾			
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)³⁾	
Budynek oceniany	296,6 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	117,1 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	251,8 kWh/(m ² rok)		

1).Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2).Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.

3) Bez chłodzenia i oświetlenia.

4) W przypadku budynków użyteczności publicznej – tablica w widocznym miejscu.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Katowice** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Obliczono efekt ekologiczny z ograniczenia emisji CO₂ będącym głównym gazem cieplarnianym, co jest skutkiem wdrażania instalacji wykorzystujących OZE dla pokrycia potrzeb energetycznych budynku. Redukcję emisji CO₂ dla tego wariantu wykorzystania w przykładowym budynku użyteczności publicznej instalacji zasilanych z OZE zamieszczono w poniższych zestawieniach:

- stan istniejący

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	177 090,67
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	29 868,23
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	63 807,92
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	270 766,8

- Wariant 1 instalacji grzewczych z OZE

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	174 487,68
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	10 482,45
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	63 807,92
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	248 778,1

Całkowita redukcja emisji CO₂ wynosi:

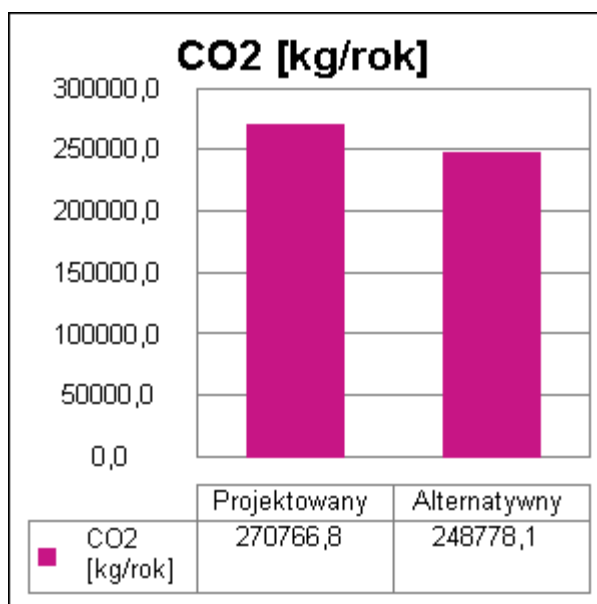
Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
CO ₂	270 766,8	248 778,1	21 988,7	8,1

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- projektowany = stan istniejący
- alternatywny = Wariant 1 instalacji grzewczych z OZE



Efekt ekologiczny wyrażony zmniejszoną emisją CO₂ dla proponowanego Wariantu 1 instalacji grzewczych z OZE wynosi 21 988,7 kg/rok, co stanowi jej spadek o 8,1% w stosunku do stanu istniejącego.

Wnioski:

Dla budynku biurowca wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla tego wariantu jest mniejszy od wskaźnika dla stanu istniejącego o 23,2% (zmiana wartości z EP = 386,1 kWh/(m² · rok) na EP = 296,6 kWh/(m² · rok)), co wskazuje na poprawę jego jakości energetycznej. Poprawa wskaźnika energetycznego EP jest związana z nieznaczną poprawą efektu ekologicznego. Proponowane zastosowanie systemu grzewczego opartego na OZE w tym wariantcie powoduje spadek emisji CO₂ o 21 988,7 kg/rok, co skutkuje dla tego rozwiązania poprawą efektu ekologicznego o 8,1%.

Obliczenia wskaźników oceny opłacalności ekonomicznej dla wariantu zastosowanych instalacji z OZE w przykładowym budynku użyteczności publicznej (biurowiec) przeprowadzono w oparciu o wybrane narzędzie wspomagania obliczeń



**Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie**

w tym zakresie w postaci arkusza kalkulacyjnego RETScreen^{®6} International „Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych” [4.3],[4.4],[4.5].

Poniżej zamieszczono zestawienia uzyskanych wyników dla wariantu 1:

The screenshot displays the RETScreen International software interface. At the top, there are logos for Natural Resources Canada and the Canadian flag. The main header features the RETScreen International logo and the website address www.retscreen.net. Below this, the text 'Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych' is visible. The interface is divided into two main sections: 'Informacje o projekcie' (Project Information) and 'Warunki odniesienia' (Reference Conditions). The 'Informacje o projekcie' section includes fields for project name, location, developer, project type, technology, analysis type, and fuel value. The 'Warunki odniesienia' section includes a field for climate data location. At the bottom, there are logos for NASA, UNEP, GEF, and reeep, along with copyright information for Natural Resources Canada and NRCan/CanmetENERGY.

Informacje o projekcie	
Nazwa projektu	Biurowiec - Wariant 1 co
Lokalizacja projektu	Katowice
Opracowane dla	Zadanie badawcze nr 3 - Etap nr 3
Opracowane przez	
Typ projektu	Produkcja ciepła
Technologia	Pompa ciepła
Rodzaj analizy	Metoda 1
Referencyjna wartość opałowa	Wartość opałowa (Wd)
Pokaż ustawienia	<input type="checkbox"/>

Warunki odniesienia	
Lokalizacja danych klimatycznych	Katowice/Pyrzowice
Pokaż dane	<input type="checkbox"/>

⁶ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

	Stan bazowy	Stan planowany	Dodatkowe koszty
Część ciepłownicza			
Powierzchnia ogrzewana budynków	2 727 m ²	0%	PLN -
Przedsięwzięcia energooszczędne			
Jedn. zap. ciepła/mocy - budynek	65 W/m ²	65	
Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	0%	0%	
Łączne zapotrzebowanie ciepła	381 MWh	381	
Obciążenie podstawowe - ciepło			
Technologia	Ciepło zadalaczyne	Pompa ciepła	
Moc	177,3 kW	43,0 kW	PLN 119 000
Ciepło dostarczone	381,1 MWh	237,6 MWh	24,3% 62,3%
Rodzaj paliwa	Paliwo definiowane przez użytkownika	Energia elektryczna	
Sprawność sezonowa	91%	246%	
Zużycie paliwa - rocznie	418 795 kWh	97 kWh	MWh
Cena paliwa	0,164 PLN/kWh	0,390 PLN/kWh	PLN/kWh
Koszty paliwa	68 682 PLN	37 669 PLN	
Obciążenie szczytowe - ciepło			
Technologia		Ciepło zadalaczyne	
Proponowana moc		134,3 kW	
Moc		134,3 kW	75,8%
Rodzaj paliwa		Paliwo definiowane przez użytkownika	
Sprawność sezonowa		91%	
Zużycie paliwa - rocznie		157 694 kWh	
Ciepło dostarczone		143,5 MWh	37,7%
Cena paliwa		0,164 PLN/kWh	
Koszty paliwa		25 862 PLN	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych

Ocena emisji

Stan bazowy systemu elektroenergetycznego (stan referencyjny)		Emisja GHG współczynnik (bez PID)	Straty PID	Współczynnik emisji GHG
Kraj - region	Rodzaj paliwa	tCO ₂ /MWh	%	tCO ₂ /MWh
Polonia	Węgiel	0,686	10,0%	0,762

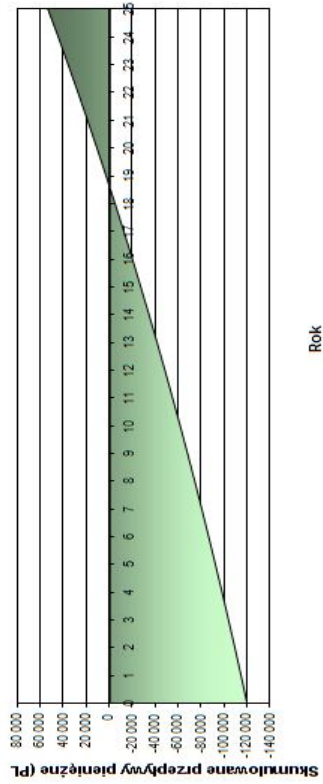
Emisja GHG	Emisja GHG współczynnik (bez PID)	Straty PID	Współczynnik emisji GHG
Stan bazowy	187,5		
Stan planowany	144,2		
Roczna red. emisji GHG brutto	43,3		
Kredyty węglowe - opt. trans.	0,0%		
Roczna redukcja emisji GHG netto	43,3	odpowiada	101

Przychód z redukcji GHG	Kredyt węglowy
PLN/NC02	0,00

Analiza finansowa

Parametry finansowe		
Stopa inflacji	%	2,2%
Czas trwania projektu	rok	25
Wskaźnik zadłużenia	%	0%
Koszty początkowe	PLN	119 000
System ciepłowniczy	PLN	0,0%
Łączne koszty początkowe	PLN	119 000
Zachęty i granty	PLN	0,0%
Roczne koszty i spłaty zadłużenia	PLN	
EIK (oszczędności) koszt	PLN	63 530
Koszty paliwa - stan planowany	PLN	63 530
Łączne koszty roczne	PLN	63 530
Roczne oszczędności i przychody	PLN	
Koszty paliwa - stan bazowy	PLN	68 682
Łączne roczne oszczędności i przychody	PLN	68 682
Wykonalność finansowa		
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	%	2,8%
Prosty okres zwrotu	rok	23,1
Zwrot kapitału	rok	18,5

Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych



Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



RETScreen® International
www.retscreen.net

Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych

Informacje o projekcie [Szukaj w bazie danych projektów](#)

Nazwa projektu:
Lokalizacja projektu:
Opracowane dla:
Opracowane przez:
Typ projektu:
Technologia:
Rodzaj analizy:
Referencyjna wartość opałowa:
Pokaż ustawienia:

Warunki odniesienia [Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Lokalizacja danych klimatycznych:
Pokaż dane:

 [Uzupełnij arkusz Model Systemu](#)

RETScreen4 2010-02-26 © Minister of Natural Resources Canada 1997-2009. NRCan/CanmetENERGY

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3: Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

Część ciepłownicza

Technologia **Solarny podgrzewacz wody**

Charakterystyka zapotrzebowania

Zastosowanie

- Basen kąpielowy
- Gorąca woda

	Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany
Typ zapotrzebowania		Biuro	
Ilość jednostek	Osoba	220	
Stopień wykorzystania	%	100%	
Dobowe zużycie ciepłej wody - oszacowane	l/d	836	
Dobowe zużycie ciepłej wody	l/d	1 540	1 540
Temperatura	°C	55	55
Ilość dni pracy w tygodniu	d	5	5

Procent wykorzystania w miesiącu

Metoda temperatury zasilania
Temperatura wody - minimum
Temperatura wody - maksimum

	Definiowane przez użytkownika
°C	8
°C	15

Zapotrzebowanie na ciepło

Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany
MWh	20,4	20,4

Oszczędność energii

Dodatkowe koszty początkowe

0%

Ocena zasobów

System śledzący słońce
Nachylenie
Azymut

	Umocowany
°	45,0
°	0,0

Solarny podgrzewacz wody

Typ
Producent
Model
Powierzchnia brutto kolektora słonecznego
Powierzchnia użytkowa przypadająca na kolektor słoneczny
Współczynnik Fr (tau alfa)
Współczynnik Fr UL
Współczynnik temperatury dla Fr UL
Liczba kolektorów
Powierzchnia kolektora
Moc
Pozostałe straty

	Zakryty	
	Viessmann	
	VitoSol 100 S2.5	
m ²	2,72	
m ²	2,50	
	0,75	
(W/m ²)/°C	4,13	
(W/m ²)/°C ²	0,000	
	8	1
m ²	21,78	
kW	14,00	
%	5,0%	

PLN 53 000

Pozostałe koszty

Magazynowanie
Wymiennik ciepła
Pozostałe straty
Moc pompy / powierzchnia kolektora słonecznego
Cena energii elektrycznej

	Nie
tak/nie	Nie
%	5,0%
W/m ²	15,00
PLN/kWh	0,390

Podsumowanie

Zapotrzebowanie na en. elektr. - pompowanie
Ciepło dostarczone
Udział ciepła z kolektorów

MWh	1,0
MWh	16,8
%	82%

System ciepłowniczy

Weryfikacja projektu
Rodzaj paliwa
Sprawność sezonowa
Zużycie paliwa - rocznie
Cena paliwa
Koszty paliwa

	Stan bazowy	Stan planowany
	Energia elektryczna	
	97%	97%
MWh	21,0	3,7
PLN/kWh	0,390	0,390
PLN	8 189	1 446

MWh
PLN/kWh

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Ocena emisji

Stan bazowy systemu elektroenergetycznego (stan referencyjny)		Emisja GHG współczynnik (bez PID)	Straty PID	Współczynnik emisji GHG
Kraj - region	Rodzaj paliwa	tCO ₂ /MWh	%	tCO ₂ /MWh
Kanada	Wszystkie typy	0,196	10,0%	0,218

Emisja GHG	
Stan bazowy	tCO ₂ 4,6
Stan planowany	tCO ₂ 1,0
Roczna red. emisji GHG brutto	tCO ₂ 3,5
Kredyty węglowe - opt. trans.	% 0,0%
Roczna redukcja emisji GHG netto	tCO ₂ 3,5

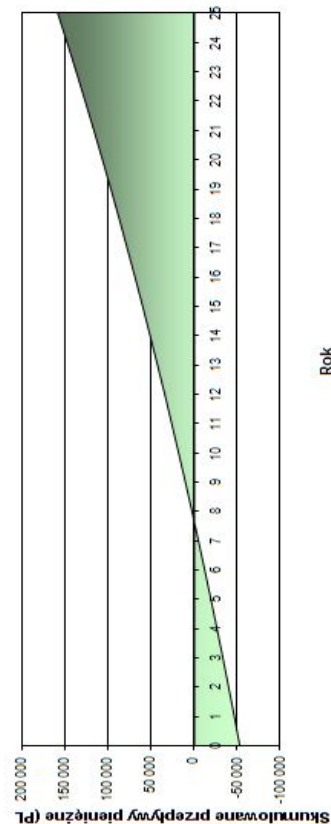
Przychód z redukcji GHG	
Kredyt węglowy	PLN/tCO ₂ 0,00

Baryłkom zaoszczędzonej ropy naftowej.	
	8,2

Analiza finansowa

Parametry finansowe	
Stopa inflacji	2,2%
Czas trwania projektu	rok 25
Wskaźnik zadłużenia	% 0%
Koszty początkowe	
System ciepłowniczy	PLN 53 000
inne	PLN 0
Łączne koszty początkowe	PLN 53 000
Zachęty i granty	
	PLN 0
Roczne koszty i spłaty zadłużenia	
EIK (oszczędności) koszt	PLN 0
Koszty paliwa - stan planowany	PLN 1 854
inne	PLN 0
Łączne koszty roczne	PLN 1 854
Roczne oszczędności i przychody	
Koszty paliwa - stan bazowy	PLN 8 189
inne	PLN 0
Łączne roczne oszczędności i przychody	PLN 8 189
Wykonalność finansowa	
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	% 13,5%
Prosty okres zwrotu	rok 8,4
Zwrot kapitału	rok 7,6

Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych



Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 2

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ			
dla budynku BIUROWIEC nr 1			
Ważne do: 2020-08-19			
Budynek oceniany			
Rodzaj budynku	Biurowiec		fotografia budynku
Adres budynku	Katowice		
Całość/Część budynku	całość budynku		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1975		
Rok budowy instalacji	1975		
Liczba lokali użytkowych	123		
Powierzchnia użytkowa (A_f , m ²)	2804,5		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input checked="" type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> ogłoszenie ⁴⁾ <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> rozbudowa <input type="checkbox"/> inny		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹⁾			
EP - budynek oceniany			
↓ 222.1 kWh/(m²rok)			
Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008⁴⁾			
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)³⁾	
Budynek oceniany	222,1 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	120,4 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	251,8 kWh/(m ² rok)		

1). Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.

2). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.

3) Bez chłodzenia i oświetlenia.

4) W przypadku budynków użyteczności publicznej – tablica w widocznym miejscu.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Katowice** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Obliczono efekt ekologiczny z ograniczenia emisji CO₂ będącym głównym gazem cieplarnianym, co jest skutkiem wdrażania instalacji wykorzystujących OZE dla pokrycia potrzeb energetycznych budynku. Redukcję emisji CO₂ dla tego wariantu wykorzystania w przykładowym budynku użyteczności publicznej instalacji zasilanych z OZE zamieszczono w poniższych zestawieniach:

- stan istniejący

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	177 090,67
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	29 868,23
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	63 807,92
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	270 766,8

- Wariant 2 instalacji grzewczych z OZE

System	Jedn.	CO ₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	119 737,63
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	10 482,45
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	63 807,92
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	194 028,0

Całkowita redukcja emisji CO₂ wynosi:

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
CO ₂	270 766,8	194 028,0	76 738,8	28,3

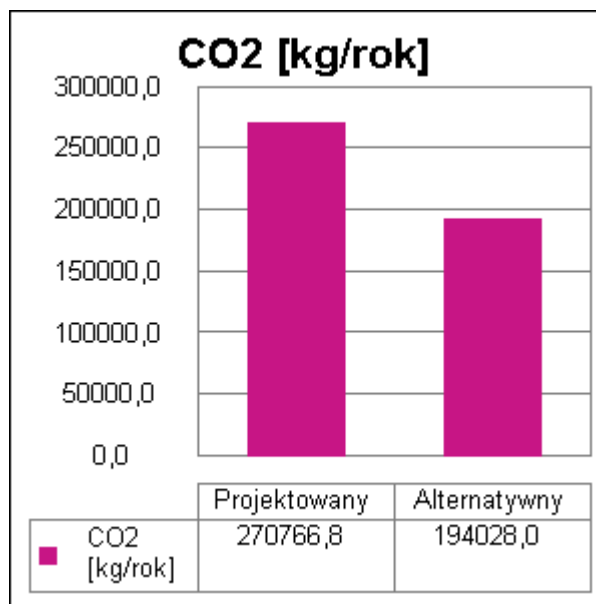
Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

- projektowany = stan istniejący
- alternatywny = Wariant 2 instalacji grzewczych z OZE



Efekt ekologiczny wyrażony zmniejszoną emisją CO₂ dla proponowanego Wariantu 2 instalacji grzewczych z OZE wynosi 76 738,8 kg/rok, co stanowi jej spadek o 28,3% w stosunku do stanu istniejącego.

Wnioski:

Ten wariant jest korzystniejszym rozwiązaniem zastosowania systemu grzewczego opartego na OZE w stosunku do wariantu 1. Również w tym wariantcie poprawia się efekt ekologiczny. Zarówno w wariantcie 1 jak i w wariantcie 2 na poprawę efektu ekologicznego ma wpływ zastosowanie w rozwiązaniu pompy ciepła glikol/woda zasilanej energią elektryczną (wytwarzana w produkcji mieszanej, przy współczynniku wagi 3,0) zapewniającej pokrycie w 70% zapotrzebowania energii do ogrzewania i wentylacji. Na poprawę efektu ekologicznego w tym wariantcie ma wpływ zmniejszenie do atmosfery zrztu CO₂ o 28,3% , t.j o 76738,81 kg/rok. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dla tego wariantu jest mniejszy od wskaźnika dla stanu istniejącego o 42,5% (spadek wartości wskaźnika EP = 386,1 kWh/(m² · rok) do poziomu EP = 222,1 kWh/(m² · rok)).

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Ten wariant zastosowania instalacji wykorzystującej OZE w postaci energii geotermalnej może być znacznie korzystniejszy dla środowiska, gdy do zasilania napędu pompy ciepła wykorzystamy energię elektryczną wytworzoną w ogniwach fotowoltaicznych (PV). Takie ogniwa można usytuować na ścianie bocznej budynku (elewacja bez otworów okiennych i drzwiowych) i na wolnej powierzchni dachu budynku. Przy mocy 180 W pojedynczego panela PV dla wytworzenia energii rzędu 56861 kWh potrzebnej do napędu pompy ciepła (co stanowi połowę jej rocznych potrzeb) trzeba zamontować około 160 takich segmentów o łącznej mocy 28,8 kW. Jeśli z tych ogniw wytworzymy i oddamy do sieci systemu elektroenergetycznego taki ekwiwalent energii elektrycznej zużywanej do napędu pompy ciepła wówczas poprawimy wskaźnik EP budynku (jego wartość wyniesie 175,4 kWh/m²·rok) oraz zmniejszymy emisję szkodliwego klimatycznie CO₂ o 49,3% w stosunku do stanu istniejącego.

Obliczenia wskaźników oceny opłacalności ekonomicznej dla wariantu zastosowanych instalacji z OZE w przykładowym budynku użyteczności publicznej (biurowiec) przeprowadzono w oparciu o wybrane narzędzie wspomagania obliczeń w tym zakresie w postaci arkusza kalkulacyjnego RETScreen^{®7} International „Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych” [4.3],[4.4],[4.5].

Poniżej zamieszczono zestawienia uzyskanych wyników dla wariantu 2:

⁷ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009



Zadanie badawcze nr 3: Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Natural Resources Canada
Ressources naturelles Canada

RETScreen® International

www.retscreen.net

Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych

Informacje o projekcie

[Szukaj w bazie danych projektów](#)

Nazwa projektu:

Lokalizacja projektu:

Opracowane dla:

Opracowane przez:

Typ projektu:

Technologia:

Rodzaj analizy:

Referencyjna wartość opałowa:

Pokaż ustawienia:

Warunki odniesienia

[Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Lokalizacja danych klimatycznych:

Pokaż dane:

[Uzupełnij arkusz Model Systemu](#)

RETScreen4 2010-02-26
© Minister of Natural Resources Canada 1997-2009.
NRCan/CanmetENERGY

RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

Część ciepłownicza

		Stan bazowy	Stan planowany		Dodoatkowe koszty
Powierzchnia ogrzewana budynków	m ²	2 727			
Przedsięwzięcia energooszczędne			0%		
Jedn. zap. ciepła/mocy - budynek	W/m ²	65	65		PLN -
Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	%	0%	0%		
Łączne zapotrzebowanie ciepła	MWh	381	381		
Obciążenie podstawowe - ciepło					
Technologia		Ciepło zdalaczynne	Pompa ciepła		
Moc	kW	177,3	43,0	24,3%	PLN 119 000
Ciepło dostarczone	MWh	381,1	237,6	62,3%	
Rodzaj paliwa		Paliwo definiowane przez użytkownika	Energia elektryczna		
Sprawność sezonowa	%	91%	246%		
Zużycie paliwa - rocznie	kWh	418 795	97	MWh	
Cena paliwa	PLN/kWh	0,164	0,390	PLN/kWh	
Koszty paliwa	PLN	68 682	37 669		
Obciążenie szczytowe - ciepło					
Technologia			Biomasa		
Proponowana moc	kW		134,3		
Moc	kW		134,3	75,8%	PLN 126 900
Rodzaj paliwa			Biomasa		
Sprawność sezonowa	%		80%		
Zużycie paliwa - rocznie	t		35		
Ciepło dostarczone	MWh		143,5	37,7%	
Cena paliwa	PLN/t		550,000		
Koszty paliwa	PLN		19 256		

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

Ocena emisji

Stan bazyowy systemu elektroenergetycznego (stan referencyjny)		Emisja GHG współczynnik (bez PID)	Straty PID	Współczynnik emisji GHG
Kraj - region	Rodzaj paliwa	tCO ₂ /MWh	%	tCO ₂ /MWh
Polska	Węgiel	0,686	10,0%	0,762

Emisja GHG		Emisja GHG współczynnik (bez PID)	Straty PID	Współczynnik emisji GHG
Stan bazyowy	CO ₂	tCO ₂ /MWh	%	tCO ₂ /MWh
Stan planowany	CO ₂	187,5		
Roczna red. emisji GHG brutto	CO ₂	74,9		
Kredyty węglowe - opt. trans.	%	112,6		
Roczna redukcja emisji GHG netto	CO ₂	0,0%		
	CO ₂	112,6	odpowiada	262

Przychód z redukcji GHG	PLN/tCO ₂	0,00
Kredyt węglowy	PLN/tCO ₂	0,00

Baryłkom zaoszczędzonej ropy naftowej.

Analiza finansowa

Parametry finansowe		%
Stopa inflacji	rok	2,2%
Czas trwania projektu	rok	25
Wskaźnik zadłużenia	%	0%

Koszty początkowe		PLN
System ciepłowniczy	PLN	245 900
Łączne koszty początkowe	PLN	245 900

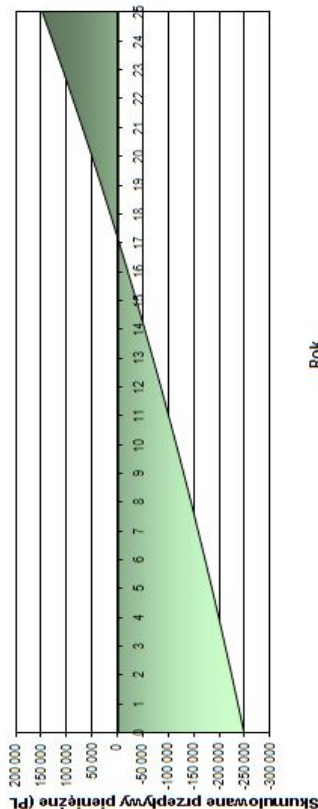
Zachęty i granty	PLN	0
------------------	-----	---

Roczne koszty i spłaty zadłużenia		PLN
EK (oszczędności) koszt	PLN	0
Koszty paliwa - stan planowany	PLN	56 925
Łączne koszty roczne	PLN	56 925

Roczne oszczędności i przychody		PLN
Koszty paliwa - stan bazyowy	PLN	68 682
Łączne roczne oszczędności i przychody	PLN	68 682

Wykonalność finansowa		%
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	rok	3,7%
Prosty okres zwrotu	rok	20,9
Zwrot kapitału	rok	17,1

Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych





**Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie**

Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

Canada

RETScreen® International
www.retscreen.net

Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych

Informacje o projekcie [Szukaj w bazie danych projektów](#)

Nazwa projektu:
Lokalizacja projektu:

Opracowane dla:
Opracowane przez:

Typ projektu:
Technologia:
Rodzaj analizy:
Referencyjna wartość opałowa:
Pokaż ustawienia:

Warunki odniesienia [Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Lokalizacja danych klimatycznych:
Pokaż dane:

NASA, UNEP, GEF, reep

[Uzupełnij arkusz Model Systemu](#)

RETScreen4 2010-02-26 © Minister of Natural Resources Canada 1997-2009. NRCan/CanmetENERGY

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie.



RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

Część ciepłownicza							
Technologia	Solarny podgrzewacz wody						
Charakterystyka zapotrzebowania							
Zastosowanie	<input type="radio"/> Basen kąpielowy <input checked="" type="radio"/> Gorąca woda						
Jednostka Stan bazowy Stan planowany							
Typ zapotrzebowania	Biuro						
Ilość jednostek	Osoba	220					
Stopień wykorzystania	%	100%					
Dobowe zużycie ciepłej wody - oszacowane	l/d	836					
Dobowe zużycie ciepłej wody	l/d	1 540	1 540				
Temperatura	°C	55					
Ilość dni pracy w tygodniu	d	5					
<input type="checkbox"/> Procent wykorzystania w miesiącu							
Definiowane przez użytkownika							
Metoda temperatury zasilania	°C	8					
Temperatura wody - minimum	°C	15					
Temperatura wody - maksimum							
Jednostka Stan bazowy Stan planowany Oszczędność energii Dodatkové koszty początkowe							
Zapotrzebowanie na ciepło	MWh	20,4	20,4		0%	0	
Ocena zasobów							
System śledzący słońce	Umocowany						
Nachylenie	°	45,0					
Azymut	°	0,0					
Solarny podgrzewacz wody							
Typ	Zakryty					PLN 53 000	
Producent	Viessmann						
Model	VitoSol 100 S2.5						
Powierzchnia brutto kolektora słonecznego	m ²	2,72					
Powierzchnia użytkowa przypadająca na kolektor słoneczny	m ²	2,50					
Współczynnik Fr (tau alfa)		0,75					
Współczynnik Fr UL	(W/m ²)/°C	4,13					
Współczynnik temperatury dla Fr UL	(W/m ²)/°C ²	0,000					
Liczba kolektorów		8				1	
Powierzchnia kolektora	m ²	21,78					
Moc	kW	14,00					
Pozostałe straty	%	5,0%					
Pozostałe koszty							
Magazynowanie		Nie					
Wymiennik ciepła	tak/nie	Nie					
Pozostałe straty	%	5,0%					
Moc pompy / powierzchnia kolektora słonecznego	W/m ²	15,00					
Cena energii elektrycznej	PLN/kWh	0,390					
Podsumowanie							
Zapotrzebowanie na en. elektr. - pompowanie	MWh	1,0					
Ciepło dostarczone	MWh	16,8					
Udział ciepła z kolektorów	%	82%					
System ciepłowniczy							
<input type="checkbox"/> Weryfikacja projektu							
Rodzaj paliwa	Stan bazowy		Stan planowany				
Sprawność sezonowa	97%		97%				
Zużycie paliwa - rocznie	MWh	21,0		3,7			
Cena paliwa	PLN/kWh	0,390		0,390			
Koszty paliwa	PLN	8 189		1 446			

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

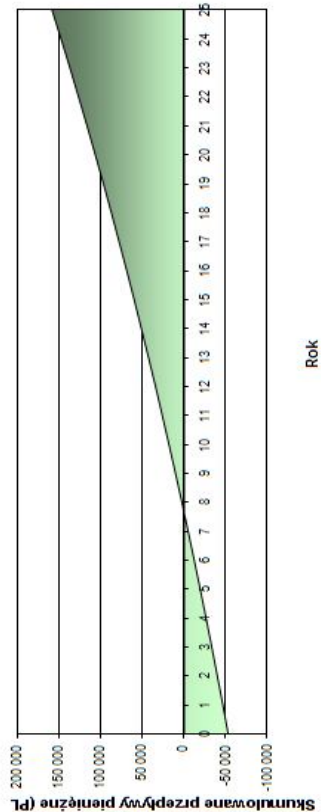
Ocena emisji

Stan bazowy systemu elektroenergetycznego (stan referencyjny)		Emisja GHG współczynnik (bez PID)	Straty PID	Współczynnik emisji GHG
Kraj - region	Rodzaj paliwa	tCO ₂ /MWh	%	tCO ₂ /MWh
Kanada	Wszystkie typy	0,196	10,0%	0,218
Emisja GHG				
Stan bazowy	tCO ₂	4,6		
Stan planowany	tCO ₂	1,0		
Roczna red. emisji GHG brutto	tCO ₂	3,5		
Kredyty węglowe - opt. trans.	%	0,0%		
Roczna redukcja emisji GHG netto	tCO ₂	3,5	odpowiada	8,2
Przychód z redukcji GHG				
Kredyt węglowy	PLN/tCO ₂	0,00		

Analiza finansowa

Parametry finansowe	%	rok
Stopa inflacji	2,2%	
Czas trwania projektu	25	
Wskaźnik zadłużenia	0%	
Koszty początkowe		
System ciepłowniczy	PLN	53 000
Inne	PLN	0
Łączne koszty początkowe	PLN	53 000
Zachęty i granty		
	PLN	0
Roczne koszty i spłaty zadłużenia		
EiK (oszczędności) koszt	PLN	0
Koszty paliwa - stan planowany	PLN	1 854
Inne	PLN	0
Łączne koszty roczne	PLN	1 854
Roczne oszczędności i przychody		
Koszty paliwa - stan bazowy	PLN	8 189
Inne	PLN	0
Łączne roczne oszczędności i przychody	PLN	8 189
Wykonalność finansowa		
IRR przed opodatkowaniem - aktywna	%	13,5%
Prosty okres zwrotu	rok	8,4
Zwrot kapitału	rok	7,6

Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych



Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 3

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ			
dla budynku BIUROWIEC nr 1			
Ważne do: 2020-08-19			
Budynek oceniany			
Rodzaj budynku	Biurowiec		fotografia budynku
Adres budynku	Katowice		
Całość/Część budynku	całość budynku		
Rok zakończenia budowy/rok oddania do użytkowania	1975		
Rok budowy instalacji	1975		
Liczba lokali użytkowych	123		
Powierzchnia użytkowa (A_f , m ²)	2804,5		
Cel wykonania świadectwa	<input type="checkbox"/> budynek nowy <input checked="" type="checkbox"/> budynek istniejący <input type="checkbox"/> ogłoszenie ⁴⁾ <input type="checkbox"/> najem/sprzedaż <input type="checkbox"/> rozbudowa <input type="checkbox"/> inny		
Obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną¹⁾			
EP - budynek oceniany			
↓ 127.5 kWh/(m²rok)			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="text-align: center;">↑ Wg wymagań WT2008²⁾ budynek nowy</div> <div style="text-align: center;">↑ Wg wymagań WT2008²⁾ budynek przebudowany</div> </div>			
Stwierdzenie dotrzymania wymagań wg WT2008²⁾			
Zapotrzebowanie na energię pierwotną (EP)		Zapotrzebowanie na energię końcową (EK)³⁾	
Budynek oceniany	127,5 kWh/(m ² rok)	Budynek oceniany	221,6 kWh/(m ² rok)
Budynek wg WT2008	251,8 kWh/(m ² rok)		

1). Charakterystyka energetyczna budynku określana jest na podstawie porównania jednostkowej ilości nieodnawialnej energii pierwotnej EP niezbędnej do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i ciepłej wody użytkowej (efektywność całkowita) z odpowiednią wartością referencyjną.
 2). Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.), spełnienie warunków jest wymagane tylko dla budynku nowego lub przebudowanego. Spełnienie warunków wg WT2008 nie jest wymagane do budynków, wobec których przed dniem 1 stycznia 2009 r. została wydana decyzja o pozwoleniu na budowę lub odrębna decyzja o zatwierdzeniu projektu budowlanego lub został złożony wniosek o wydanie takich decyzji.
 3) Bez chłodzenia i oświetlenia.
 4) W przypadku budynków użyteczności publicznej – tablica w widocznym miejscu.

Uwaga: charakterystyka energetyczna określana jest dla warunków klimatycznych odniesienia – stacja **Katowice** oraz dla normalnych warunków eksploatacji budynku

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Obliczono efekt ekologiczny z ograniczenia emisji CO₂ będącym głównym gazem cieplarnianym, co jest skutkiem wdrażania instalacji wykorzystujących OZE dla pokrycia potrzeb energetycznych budynku. Redukcję emisji CO₂ dla tego wariantu wykorzystania w przykładowym budynku użyteczności publicznej instalacji zasilanych z OZE zamieszczono w poniższych zestawieniach:

- stan istniejący

System	Jedn.	CO₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	169 160,59
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	29 868,23
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	63 801,92
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	262 830,74

- Wariant 3 instalacji grzewczych z OZE

System	Jedn.	CO₂
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	3 926,27
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	11 513,10
System oświetlenia wbudowanego	kg/rok	63 801,92
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	CO₂
	kg/rok	79 241,29

Całkowita redukcja emisji CO₂ wynosi:

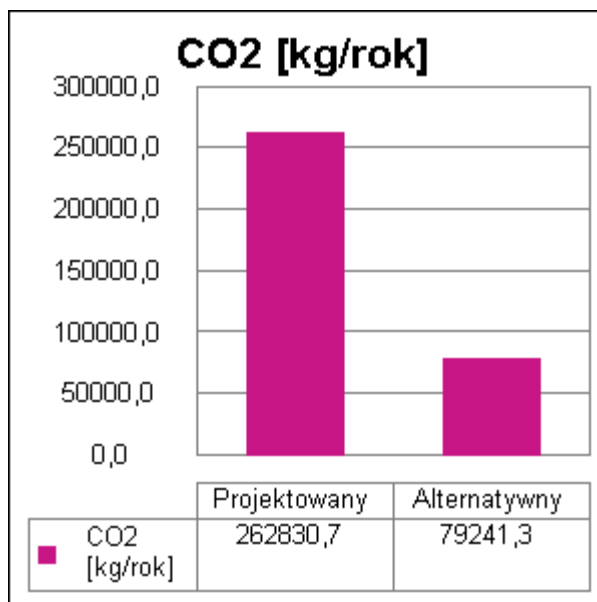
Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kg/rok]	Redukcja emisji [%]
262 830,74	79 241,29	183 589,45	69,9

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



- projektowany = stan istniejący
- alternatywny = Wariant 3 instalacji grzewczych z OZE

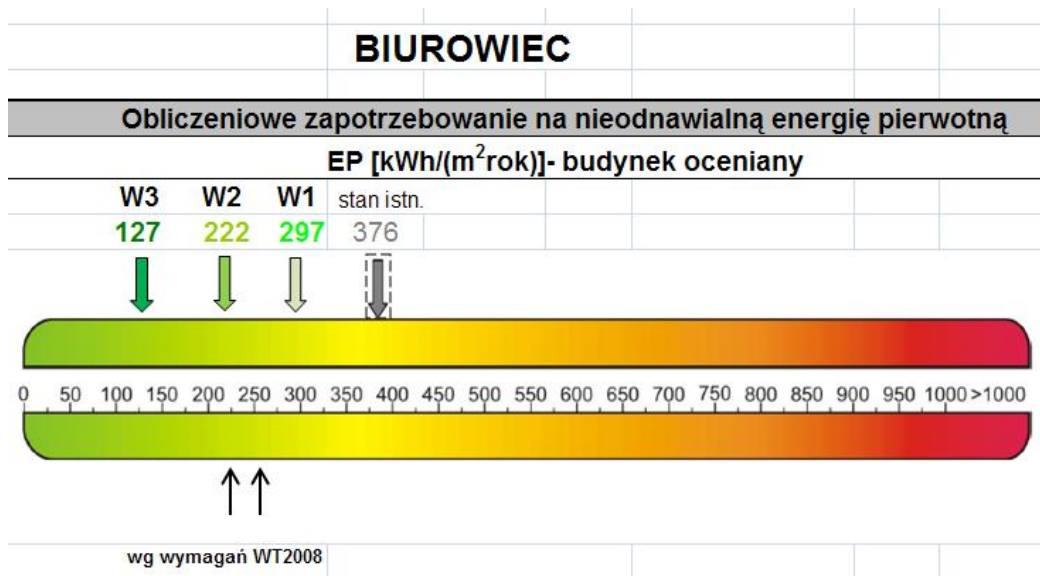


Efekt ekologiczny wyrażony zmniejszoną emisją CO₂ dla proponowanego Wariantu 3 instalacji grzewczych z OZE wynosi 183 589,45 kg/rok, co stanowi jej spadek o 69,9% w stosunku do stanu istniejącego.

Wnioski:

Jest to najkorzystniejsze rozwiązanie dla zamiany istniejących instalacji grzewczych na system ciepły z wykorzystaniem OZE w budynku biurowym. Dla tego wariantu wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP obniża się znacząco o 67,0 % z wartości EP = 386,1 kWh/m²·rok do wartości EP = 127,5 kWh/m²·rok. Również w odniesieniu do innych wariantów w największym stopniu maleje emisja CO₂. Zrzut CO₂ do atmosfery spada o 69,9 %, co odpowiada mniejszej o 183589,45 kg/rok ilości w stosunku do stanu istniejącego.

Zastosowanie do celów ogrzewania i wentylacji kotła na biomase stanowiącą OZE skutkuje największą poprawą zarówno wskaźnika jakości energetycznej budynku, jak również daje maksymalny efekt ekologiczny.



Obliczenia wskaźników oceny opłacalności ekonomicznej dla wariantu zastosowanych instalacji z OZE w przykładowym budynku użyteczności publicznej (biurowiec) przeprowadzono w oparciu o wybrane narzędzie wspomaganie obliczeń w tym zakresie w postaci arkusza kalkulacyjnego RETScreen^{®8} International „Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych” [4.3],[4.4],[4.5].

Poniżej zamieszczono zestawienia uzyskanych wyników dla wariantu 3:

⁸ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009



Informacje o projekcie [Szukaj w bazie danych projektów](#)

Nazwa projektu
Lokalizacja projektu
Opracowane dla
Opracowane przez
Typ projektu
Technologia
Rodzaj analizy
Referencyjna wartość opałow
Pokaż ustawienia

Warunki odniesienia [Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Lokalizacja danych klimatycznych
Pokaż dane



[Uzupełnij arkusz Model Systemu](#)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

		Stan bazowy		Stan planowany		Dodatkowe koszty	
Powierzchnia ogrzewana budynków		m ²	2 727				
Przedsięwzięcia energooszczędne					0%		
Jedn. zap. ciepła/mocy - budynek		W/m ²	65		65		
Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową		%	0%		0%		
Łączne zapotrzebowanie ciepła		MWh	379		379		
Obciążenie podstawowe - ciepło							
Technologia							
Moc		kW	176,4	System biomasowy		kW	170 200
Ciepło dostarczone		MWh	379,3			MWh	170 200
Rodzaj paliwa							
Sprawność sezonowa		%	91%	Paliwo definiowane przez użytkownika		%	
Zużycie paliwa - rocznie		kWh	416 862	Biomasa		t	
Cena paliwa		PLN/kWh	0,164			PLN/t	
Koszty paliwa		PLN	68 365				
Obciążenie szczytowe - ciepło							
Technologia							
Proponowana moc		kW		Biomasa		kW	
Moc		kW	176,4			kW	
Rodzaj paliwa			Biomasa				
Sprawność sezonowa		%	80%			%	
Zużycie paliwa - rocznie		t	0			t	
Ciepło dostarczone		MWh	0,0			MWh	
Cena paliwa		PLN/t	0,000			PLN/t	
Koszty paliwa		PLN	0			PLN	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych

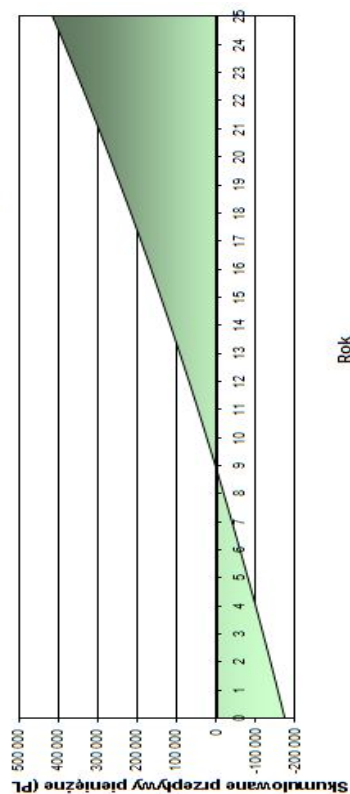
Ocena emisji

Emisja GHG	
Stan bazowy	186,6
Stan planowany	3,4
Roczna red. emisji GHG brutto	183,2
Kredyty węglowe - opt. trans.	0,0%
Roczna redukcja emisji GHG netto	183,2
odpowiada 426 [Baryłkom zaoszczędzonej ropy naftowej.]	
Przychód z redukcji GHG	
Kredyt węglowy	0,00
PLN/tCO2	

Analiza finansowa

Parametry finansowe	
Stopa inflacji	2,2%
Czas trwania projektu	25
Wskaźnik zadłużenia	0%
Koszty początkowe	
System ciepłowniczy	170 200
inne	0
Łączne koszty początkowe	170 200
Zachęty i granty	0
Roczne koszty i spłaty zadłużenia	
EK (oszczędności) koszt	0
Koszty paliwa - stan planowany	50 903
inne	
Łączne koszty roczne	50 903
Roczne oszczędności i przychody	
Koszty paliwa - stan bazowy	68 365
inne	0
Łączne roczne oszczędności i przychody	68 365
Wykonalność finansowa	
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	11,5%
Prosty okres zwrotu	9,7
Zwrot kapitału	8,8

Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych






Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



**Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie**

 Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada 

 **RETScreen® International**
www.retscreen.net

Czysta Energia - pakiet narzędzi analitycznych

Informacje o projekcie [Szukaj w bazie danych projektów](#)

Nazwa projektu:
Lokalizacja projektu:





Opracowane dla:
Opracowane przez:

Typ projektu:
Technologia:
Rodzaj analizy:

Referencyjna wartość opałowa:
Pokaż ustawienia:

Warunki odniesienia [Wybierz lokalizację danych klimatycznych](#)

Lokalizacja danych klimatycznych:
Pokaż dane:

    [Uzupełnij arkusz Model Systemu](#)

RETScreen4 2010-02-26 © Minister of Natural Resources Canada 1997-2009. NRCan/CanmetENERGY

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie.



RETScreen Konfiguracja systemu - Część ciepłownicza

Część ciepłownicza						
Technologia		Solarny podgrzewacz wody				
Charakterystyka zapotrzebowania						
Zastosowanie	<input type="radio"/>	Basen kąpielowy				
	<input checked="" type="radio"/>	Gorąca woda				
		Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany		
Typ zapotrzebowania		Biuro				
Ilość jednostek	Osoba	220				
Stopień wykorzystania		100%				
Dobowe zużycie ciepłej wody - oszacowane		l/d 836				
Dobowe zużycie ciepłej wody		l/d		1 540	1 540	
Temperatura		°C		55	55	
Ilość dni pracy w tygodniu		d		5	5	
<input type="checkbox"/> Procent wykorzystania w miesiącu						
Metoda temperatury zasilania		Definiowane przez użytkownika				
Temperatura wody - minimum		°C		8		
Temperatura wody - maksimum		°C		15		
		Jednostka	Stan bazowy	Stan planowany	Oszczędność energii	Dodatkowe koszty początkowe
Zapotrzebowanie na ciepło		MWh	20,4	20,4	0%	
Ocena zasobów						
System śledzący słońce		Umocowany				
Nachylenie		°		45,0		
Azymut		°		0,0		
Solarny podgrzewacz wody						
Typ		Zakryty				PLN 53 000
Producent		Viessmann				
Model		VitoSol 100 S2.5				
Powierzchnia brutto kolektora słonecznego		m ²		2,72		
Powierzchnia użytkowa przypadająca na kolektor słoneczny		m ²		2,50		
Współczynnik Fr (tau alfa)				0,75		
Współczynnik Fr UL		(W/m ²)/°C		4,13		
Współczynnik temperatury dla Fr UL		(W/m ²)/°C ²		0,000		
Liczba kolektorów				8		1
Powierzchnia kolektora		m ²		21,78		
Moc		kW		14,00		
Pozostałe straty		%		5,0%		
Pozostałe koszty						
Magazynowanie		Nie				
Wymiennik ciepła		tak/nie		Nie		
Pozostałe straty		%		5,0%		
Moc pompy / powierzchnia kolektora słonecznego		W/m ²		15,00		
Cena energii elektrycznej		PLN/kWh		0,390		
Podsumowanie						
Zapotrzebowanie na en. elektr. - pompowanie		MWh		1,0		
Ciepło dostarczone		MWh		16,8		
Udział ciepła z kolektorów		%		82%		
System ciepłowniczy						
<input type="checkbox"/> Weryfikacja projektu						
		Stan bazowy	Stan planowany			
Rodzaj paliwa		Energia elektryczna		Energia elektryczna		
Sprawność sezonowa		97%		97%		
Zużycie paliwa - rocznie		MWh		21,0	3,7	
Cena paliwa		PLN/kWh		0,390		0,390
Koszty paliwa		PLN		8 189	1 446	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



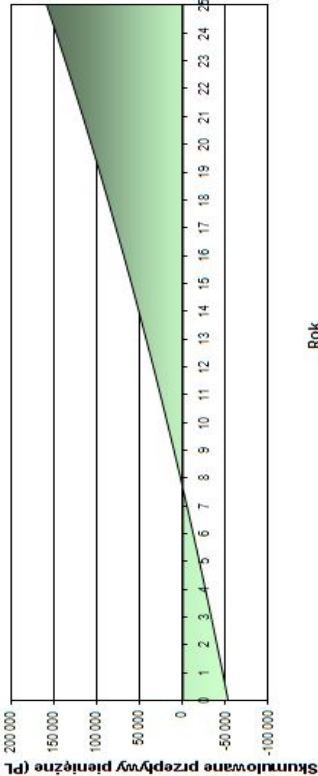
Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Ocena emisji

Stan bazyowy systemu elektroenergetycznego (stan referencyjny)		Emisja GHG		Straty		Współczynnik emisji GHG	
Kraj - region	Rodzaj paliwa	współczynnik (bez PID) tCO ₂ /MWh	Wszystkie typy	PID %	%	tCO ₂ /MWh	tCO ₂ /MWh
Kanada		0,196		10,0%		0,218	
Emisja GHG							
Stan bazyowy	tCO ₂	4,6					
Stan planowany	tCO ₂	1,0					
Roczna red. emisji GHG brutto	tCO ₂	3,5					
Kredyty węglowe - opl. trans.	%	0,0%					
Roczna redukcja emisji GHG netto	tCO ₂	3,5		odpowiada		8,2	
Przychód z redukcji GHG							
Kredyt węglowy	PLN/tCO ₂	0,00					

Analiza finansowa

Parametry finansowe		Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych	
Stoпа inflacji	%	2,2%	
Czas trwania projektu	rok	25	
Wskaźnik zadłużenia	%	0%	
Koszty początkowe			
System ciepłowniczy	PLN	53 000	100,0%
Inne	PLN	0	0,0%
Łączne koszty początkowe	PLN	53 000	100,0%
Zachęty i granty			
	PLN	0	0,0%
Roczne koszty i spłaty zadłużenia			
EK (oszczędności) koszt	PLN	0	
Koszty paliwa - stan planowany	PLN	1 854	
Inne	PLN	0	
Łączne koszty roczne	PLN	1 854	
Roczne oszczędności i przychody			
Koszty paliwa - stan bazyowy	PLN	8 189	
Inne	PLN	0	
Łączne roczne oszczędności i przychody	PLN	8 189	
Wykonalność finansowa			
IRR przed opodatkowaniem - aktywa	%	13,5%	
Prosty okres zwrotu	rok	8,4	
Zwrot kapitału	rok	7,6	



Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych



Bibliografia do rozdz. 4:

- [4.1] www.intersoft.pl, 01.07.2010
- [4.2] Gawin D., Sabiniak H., Praktyczny Poradnik „Świadectwa charakterystyki energetycznej” ArCADia Soft Chudzik sp.j., Łódź 2009 r.
- [4.3] www.nrcan.gc.ca (Natural Resources Canada), 19.05.2010
- [4.4] www.retscreen.net, 20.05.2010
- [4.5] Szkolenie w zakresie oceny projektów czystej energii - RETScreen^{®9} International, Minister of Natural Resources Canada 2001-2006.

⁹ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009



5. PODSUMOWANIE

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Niniejsze opracowanie obejmuje *Etap 3* zatytułowany „*Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie, a zwłaszcza programów komputerowych*”, który stanowi część strategicznego zadania badawczego nr 3 dotyczącego zwiększenia wykorzystania energii z OZE w budownictwie. W ramach tego etapu poddano analizie i ewaluacji aktualny krajowy stan metod rekomendacji dla stosowania w budownictwie instalacji energetycznych wykorzystujących istniejące zasoby OZE w celu zbilansowania zużycia energii w różnych dziedzinach jej użytkowania w budynku. Analizą i oceną objęto aktualny stan zapisów w zakresie dyrektyw unijnych oraz krajowych aktów prawnych. Poddano diagnozie obowiązujące w Polsce normy i normatywy implementujące unijne wymagania zwiększenia efektywności energetycznej w aspekcie stosowania OZE w budownictwie. Scharakteryzowano i oceniono funkcjonujące aktualnie krajowe mechanizmy wsparcia finansowego dla przedsięwzięć inwestycyjno- modernizacyjnych wdrażających systemy energetyczne oparte na instalacjach zasilanych z OZE. Poddano analizie krajową metodologię bilansowania zapotrzebowania energii w budownictwie oraz oceniono stosowane w projektowaniu i przy sporządzaniu audytów termomodernizacyjnych dla obiektów budowlanych algorytmy wyznaczania wskaźników energochłonności budynków z instalacjami zasilanymi z OZE. W kolejnym obszarze oceny istniejącego stanu rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie poddano charakterystyce dostosowane do warunków krajowych narzędzia wspomagania analiz techniczno-ekonomicznych wykorzystania OZE w budynkach, w tym oceniono metodologie dostępnych programów komputerowych używanych przy takich analizach. Dla zobrazowania aktualnego stanu dostępnych programów komputerowych stanowiących narzędzia wsparcia dla wdrażania instalacji opartych na OZE, poddano klasyfikacji wybrane oferty krajowych i unijnych producentów instalacji opartych na OZE i stosowanych w budownictwie oraz charakteryzowano firmowe programy wspomagające dobór tych produktów. Przedstawiono charakterystyki energetyczne i oceniono efektywność energetyczną oraz efekt redukcji emisji gazów cieplarnianych do powietrza dla przykładowych budynków wyposażonych w instalacje zasilane z OZE.

Scharakteryzowane w podrozdziale 2.1 akty prawne dotyczą wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w powiązaniu z oszczędnością energii i ochroną środowiska. Droga do zwiększenia udziału OZE w bilansie potrzeb energetycznych prowadzi od sformułowania celów, które mają zostać osiągnięte poprzez stworzenie ram administracyjnych i prawnych, wypracowania zasad postępowania aż do wdrożenia przy użyciu konkretnych systemów wsparcia. Cele i zadania na poziomie Wspólnoty Europejskiej zostały sformułowane w Białych i Zielonych Księgach oraz w wydanych Dyrektywach unijnych. Kraje członkowskie poprzez implementację do ustaw i rozporządzeń realizują przyjęte cele,



wykorzystują środki własne i fundusze unijne. Biorąc pod uwagę fakt, że głównym konsumentem energii w krajach europejskich jest budownictwo, działania w zakresie racjonalizacji zużycia energii są skupione na tym obszarze. Wśród nich należy wymienić wprowadzenie obowiązku sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej w celu rekomendowania budynków o niskim zużyciu energii, czy też wspomaganie termomodernizacji budynków.

Najistotniejszym dokumentem unijnym dla rozwoju wykorzystania OZE jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Wyznacza ona m. in. obowiązkowe cele krajowe co do udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii brutto i w strukturze zużycia energii w transporcie. Każde z państw członkowskich WE mają obowiązek zadbania o to, aby jego udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w roku 2020 odpowiadał co najmniej jego celowi ogólnemu, określone w dyrektywie. W ramach realizacji zobowiązania wynikającego z art. 4 ust. 1 w/w dyrektywy rząd polski opracował prognozę rozwoju oraz projekt krajowego planu działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych. Zgodnie z danymi zawartymi w prognozie, udział energii z OZE w 2020 roku w Polsce wyniesie 15,48%, przy wymaganym przez dyrektywę krajowym celu 15%. Największe nadwyżki udziału energii z OZE na poziomie 1,63 – 1,79% przewidywane są w latach 2014, 2016, i 2018.

Zawarty w projektowanym Krajowym Planie Działań (KPD) program zawiera opis ogólnego celu krajowego oraz celów i kursów sektorowych, a także środków służących do osiągnięcia wyznaczonych celów, w tym systemy wsparcia w zakresie promocji wykorzystania OZE w elektroenergetyce, ciepłownictwie, chłodnictwie, transporcie oraz na rynku biomasy. W projekcie KPD przedstawiono zagadnienia wsparcia finansowego dla projektów pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w Regionalnych Programach Operacyjnych oraz dane i prognozy rozwoju słonecznej energetyki cieplnej, fotowoltaiki, geotermii i pomp ciepła, energetyki wiatrowej, biomasy i biogazu.

Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne Minister Gospodarki przedstawił dokument „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku”, który został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. Wśród tematów istotnych dla bezpieczeństwa i rozwoju sektora energetycznego w Polsce, ważny jest również rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw. Cele polityki energetycznej w zakresie wykorzystania OZE są spójne z projektem KPD. Dla rekomendowania wykorzystania OZE wydano szereg krajowych rozporządzeń, do których należy zaliczyć: rozporządzenie w sprawie udzielenia pomocy publicznej w zakresie budowy lub rozbudowy jednostek wytwarzających energię elektryczną lub ciepło z odnawialnych źródeł energii; rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia związane z poszukiwaniem



i rozpoznawaniem złóż wód termalnych; rozporządzenie w sprawie rodzajów programów i projektów przeznaczonych do realizacji w ramach krajowego systemu zielonych inwestycji; rozporządzenie w sprawie zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii.

Do rozporządzeń pośrednio wpływających na zwiększenie wykorzystania OZE w budownictwie zaliczają się także: rozporządzenie wprowadzające instytucję świadectw charakterystyki energetycznej w celu rekomendowania i preferowania budynków o niskim zużyciu energii, czy też rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

W dalszej części opracowania scharakteryzowano w podrozdziale 2.2. Polskie Normy, związane z energią ze źródeł odnawialnych i dotyczące głównie urządzeń służących do jej wykorzystania. Normy te zawierają wymagania stawiane urządzeniom wykorzystującym różne rodzaje energii pozyskanej z OZE oraz opisują metody badań tych urządzeń. Przedstawiono normy obejmujące urządzenia, spośród których część nie jest związana bezpośrednio z budownictwem, jak turbiny wodne i wiatrowe, chociaż produkowana przez nie energia elektryczna może być zużywana przez budynki. Najwięcej opublikowanych norm dotyczy urządzeń fotowoltaicznych wraz z urządzeniami towarzyszącymi, następnie pomp ciepła, turbin wiatrowych i wodnych, kolektorów słonecznych oraz wykorzystania biomasy w zakresie paliw stałych. Istnieje szereg norm związanych z projektowaniem instalacji grzewczych w budynkach, które zasilane są energią odnawialną. Z uwagi na specyfikę wykorzystania OZE oraz możliwe do osiągnięcia parametry czynników grzewczych, instalacje te wymagają właściwego projektowania oraz oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań. Zasady stosowania Polskich Norm (PN) reguluje ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002 r. (Dz. U. Nr 169, poz. 1386, z późn. zmianami). Art. 5 ust. 3 w/w ustawy wskazuje, że stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne, jednak w art. 5 ust. 4 jest stwierdzenie o możliwości powoływania ich w przepisach prawnych po ich opublikowaniu w języku polskim. Zasady projektowania, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych normuje ustawa - Prawo budowlane. Na jej podstawie zostało wydane rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT2008). Wykaz Polskich Norm przywołanych w rozporządzeniu WT2008 określa załącznik nr 1, w którym podano miejsce przywołania konkretnej normy, jej numer, tytuł oraz zakres przywołania. O ile zatem istnieje dobrowolność stosowania Polskich Norm, to jednak ich powołanie w przepisach ma swoją podstawę ustawową, a zdefiniowane w ten sposób wymagania dotyczące obiektów

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



budowlanych wynikają bezpośrednio z upoważnień przewidzianych Prawem budowlanym i ustawą o normalizacji [2.2.6].

Istniejące krajowe mechanizmy wsparcia finansowego dla przedsięwzięć inwestycyjno-modernizacyjnych wdrażających systemy energetyczne oparte na instalacjach zasilanych z OZE zmieniają model energetyki w Polsce. Nasze krajowe systemy energetyczne w niedalekiej przyszłości będą funkcjonowały zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju i tym samym nie będą źródłem nadmiernej emisji gazów cieplarnianych. Nowe moce zainstalowane w „zielonej energetyce” oznaczają mniejsze zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepłą wytwarzaną w konwencjonalnych wysokoemisyjnych źródłach. Zważywszy, że w Polsce aż 93,7% energii elektrycznej [2.3.2] powstaje ze spalania węgla brunatnego lub kamiennego to inwestycje wdrażające instalacje oparte na zasobach OZE są szczególnie potrzebne. Unia Europejska staje na straży zrównoważonego rozwoju gospodarczego świata i jest liderem w inicjatywach przeciwdziałających zmianom klimatycznym na Ziemi [2.3.3]. Główny priorytet polityki energetycznej krajów Unii Europejskiej to zrównoważony rozwój gospodarki europejskiej i światowej. Zrównoważony rozwój to niezakłócona równowaga w biosferze i gwarancja możliwości zaspokojenia podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności i obywateli zarówno współczesnego pokolenia jak i przyszłych generacji. W polskim prawodawstwie istnieją zapisy o zrównoważonym rozwoju, ma to miejsce zarówno w Konstytucji RP (art.5) [2.3.19] jak również w Prawie ochrony środowiska (art.3 ustawy) [2.3.20]. Zrównoważony rozwój [2.3.2] ma miejsce tam, gdzie ludzie przewidują ograniczenia związane z wyczerpywaniem złóż paliw pierwotnych i czynią starania o poprawę stanu środowiska naturalnego. Jest to strategia osiągania godnego życia w ramach tego, co jest fizycznie i biologicznie możliwe do realizacji. Polega ona na integrowaniu działań politycznych, gospodarczych i społecznych w celu zachowania równowagi przyrodniczej oraz trwałości jej podstawowych procesów.

Aktualnie w Polsce funkcjonują systemy wsparcia dla wdrażania i rozwoju instalacji opartych na zasobach OZE, co wynika ze stanu zapisów prawnych oraz uruchomionych programów dotacji finansowych z publicznych środków krajowych i unijnych. W analizach strategicznych [2.3.23] wskazuje się, aby podjąć działania różnicujące systemy wsparcia, co pozwoliłoby skoncentrować się na wyborze do dalszej preferencji tych OZE dla których istnieje w Polsce zaplecze badawczo- wytwórcze i tym samym uzyskać efekt rozwojowy tej branży. Aktualnie realizowane inwestycje z systemami wykorzystania OZE opierają się głównie na imporcie urządzeń i technologii, stąd dążenie do wsparcia rozwoju krajowych wytwórców instalacji OZE, co skumuluje się we wzroście całej gospodarki. Niedaleka przyszłość w krajowym budownictwie powinna obfitować w realizację inwestycji proekologicznych. Badania ankietowe [2.3.27] przeprowadzone w środowisku

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



deweloperów budowlanych, projektantów i firm wykonawczych wykazały prawie 40 % zainteresowanie wznoszeniem obiektów w standardzie tzw. „zielonego budownictwa” (*green building*). Przedsiębiorstwa budowlane zamierzają przeprowadzić ponad 85% tego typu inwestycji w ciągu najbliższych dwóch lat. Krajowe budownictwo coraz bardziej dostrzega światowy trend związany ze zrównoważonym rozwojem gospodarczym. Te tendencje mogą być jeszcze bardziej wzmocnione w budownictwie poprzez wdrożenie korzystnych dla inwestorów mechanizmów wsparcia finansowego oraz ustanowienie właściwych regulacji prawnych promujących budownictwo niskoenergetyczne i oparte na zasobach OZE.

Na krajowym rynku usług doradczych działa znaczna ilość organizacji rządowych i pozarządowych, których działania promują poprawę efektywności energetycznej (głównie w budownictwie), racjonalne wykorzystanie energii oraz stosowanie odnawialnych źródeł energii (OZE) poprawiające stan środowiska oraz przyczyniające się do zrównoważonego rozwoju gospodarczego kraju. W okresie ostatnich kilkunastu lat oraz na skutek ustaleń dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych i wynikającego z tych ustaleń Krajowego Planu Działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, jak również pozostałych wdrożonych w Polsce regulacji prawnych rekomendowania OZE w sposób znaczący wzrosła liczba instytucji zajmujących się problemami energetyki odnawialnej.

W podrozdziale 2.4. scharakteryzowano działalność organizacji rządowych i pozarządowych, agencji i fundacji odnoszącą się do rynku budownictwa. Z dużej ilości istniejących krajowych podmiotów działających na rynku ogólnopolskim, bądź regionalnym dokonano wyboru i analizy działalności tych instytucji pod kątem ich zaangażowania w promocję budownictwa energooszczędnego oraz efektywną gospodarkę energetyczną. Zestawiono i przedstawiono instytucje propagujące rozwój sektora OZE poprzez projektowanie i prowadzenie inwestycji budownictwa ekologicznego oraz użytkowania zgodnego z zasadami zrównoważonego rozwoju. Podmioty te realizują w różnych formach doradztwo i edukację użytkowników energii końcowej w obszarze zasad racjonalnego jej użytkowania i w zakresie zagadnień technicznych, ekonomicznych i ekologicznych między innymi z dziedziny stosowania odnawialnych źródeł energii w budownictwie. W szeroki zakres działań promocyjnych OZE w budownictwie w wytypowanych i przedstawionych organizacjach wchodzi również zwiększenie i ułatwianie dostępu inwestorom do źródeł finansowania przedsięwzięć OZE z funduszy strukturalnych UE i krajowych funduszy celowych. W opracowaniu przedstawiono instytucje wiodące w zakresie tworzenia racjonalnego rozwoju krajowego rynku energii ze źródeł odnawialnych w sektorze budownictwa do których należą działająca od kilkunastu lat Narodowa Agencja

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Poszanowania Energii S.A. oraz Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. Ich działalność w sposób szczególny wpisuje się w realizację przygotowania i budowy zasad zrównoważonej polityki energetycznej zgodnej ze standardami europejskimi i regulacjami obowiązującymi w Unii Europejskiej poprzez współpracę z podmiotami krajowymi i zagranicznymi wdrażania odnawialnych źródeł energii oraz współpracę międzynarodową w zakresie nowoczesnych, innowacyjnych technik energetycznych i zrównoważonego rozwoju. W przeprowadzonej w podrozdziale 2.4 analizie wydzielono grupy organizacji i instytucji działających w poszczególnych branżach energetyki odnawialnej, a mianowicie w energetyce słonecznej, energetyce wiatrowej, energetyce wodnej, źródłach ciepła wykorzystujących jako nośnik energii biomasy lub biopaliwa oraz w energetyce geotermalnej.

Realizacja zaleceń Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków [2.5.2] wymusiła wprowadzenie w ustawodawstwie polskim szeregu regulacji dostosowujących prawo i przepisy techniczne do wymagań zawartych w tej dyrektywie. Implementację zagadnień wskazanych w dyrektywie EPBD do prawa polskiego wprowadzono poprzez nowelizację poniższych aktów prawnych:

- Prawo budowlane [2.5.1],
- rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2.5.5],
- rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [2.5.6]

oraz wprowadzenie nowego rozporządzenia w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku, lokalu mieszkalnego i części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej [2.5.4]. Zasadniczym przesłaniem we wdrożonym w Polsce zestawem aktów wykonawczych implementującym postanowienia dyrektywy EPBD jest promowanie działań poprawiających charakterystyki energetyczne budynków i zwiększenie efektywności energetycznej przez działania termomodernizacyjne w zasobach już eksploatowanych oraz zaostrzenie wymagań dla budownictwa aktualnie realizowanego. Zadaniem nadrzędnym jest ograniczenie zużycia paliw ze źródeł nieodnawialnych i wprowadzenie zasobów odnawialnych OZE do gospodarki energetycznej sektora budowlanego. Wynikiem wprowadzonych przepisów prawnych ma być w zamierzeniu ustawodawcy zwiększenie efektywności energetycznej i zrównoważony rozwój.

Ustawa o zmianie ustawy Prawo budowlane [2.5.1] wdrażająca ustalenia Dyrektywy [2.5.2] wprowadziła obowiązek ustalenia standardu energetycznego budynków mieszkalnych



i użyteczności publicznej, systemu ocen energetycznych oraz systemu kontroli źródeł ciepła (kotłowni) i instalacji klimatyzacyjnych. Pozostałe rozporządzenia [2.5.4], [2.5.5], [2.5.6] obejmują wskazania i wytyczne wykonawcze. Rozporządzenie o metodologii [2.5.4] przedstawia algorytmy i szczegółowe metody obliczeniowe dla określenia charakterystyki energetycznej budynku na ogrzewanie i wentylację, na ogrzewanie, wentylację i chłodzenie, na przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz dodatkowo na potrzeby oświetlenia wbudowanego w przypadku oceny budynków użyteczności publicznej.

Jakość energetyczna budynku i ocena jego charakterystyki energetycznej wyrażona jest przy pomocy wskaźnika energochłonności EP. Jest to wskaźnik wyrażający wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokojenia różnych potrzeb związanych z użytkowaniem, odniesioną do powierzchni użytkowej o regulowanej temperaturze. Wskaźnik ten nie stanowi informacji na temat faktycznego zużycia energii w budynku, jest to wskaźnik odnoszący się do ochrony środowiska i jego przedstawienie w świadectwie charakterystyki energetycznej budynku nie daje obrazu bezpośredniej jakości energetycznej tego budynku. Wartość wskaźnika EP uzależniona jest od współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku.

Obliczona zgodnie z rozporządzeniem [2.5.4] wartość wskaźnika EP dla budynku o niezadawalającej izolacji termicznej może być bardzo korzystna (niska) przy zastosowaniu w budynku instalacji wykorzystujących OZE. Koszty pozyskania energii z zasobów OZE i koszty eksploatacji takich instalacji będą wysokie, a wielkość wskaźnika EP mylnie informuje o niskiej energochłonności budynku. W przygotowaniu ustawy [2.5.1] i rozporządzeń wykonawczych [2.5.4], [2.5.5], [2.5.6] nie ustrzeżono się wielu błędów, niejasności interpretacyjnych i niejednoznaczności w sformułowaniach. Zgodnie ze wspólnym stanowiskiem i opinią specjalistów oraz ekspertów działających w dziedzinie efektywności energetycznej budynków wprowadzone z dniem 1 stycznia 2009 r. ustawodawstwo w zakresie oceny energetycznej budynków wymaga szybkiej nowelizacji.

Narzędzia analizy wykorzystania energii w budynku stanowią integralną część procesu identyfikacji i implementowania miar oszczędności energii w budynku. Narzędzia te mają wiele zastosowań, poczynając od edukacji do wykonywania szczegółowych analiz projektowych. Zakres funkcji jest bardzo różny, od poszczególnych elementów budynku, po cały obiekt. Odbiorcami mogą być użytkownicy końcowi, pośrednicy tacy jak developerzy, audytorzy energetyczni, a także analitycy racjonalizacji wykorzystania energii w budynkach.

Nasze zainteresowania dotyczą narzędzi do analizy wykorzystania energii w całych budynkach dla odbiorców planujących budowę nowych obiektów lub modernizację już



eksploatowanych. W idealnej sytuacji, narzędzia analizy wykorzystania energii powinny pozwalać użytkownikowi na dokładną i efektywną kosztowo analizę zapotrzebowania energii w budynku oraz możliwości jej zaoszczędzenia, jak również uwzględnienie takich kwestii jak ochrona środowiska, komfort, bezpieczeństwo i estetyka. Podstawowe elementy składowe programowych narzędzi to jądro systemu, czyli silnik symulacji wraz z algorytmami, interfejs użytkownika oraz baza danych, z danymi klimatycznymi i bazami danych dotyczących parametrów urządzeń.

Docelowo w przyszłości powinny powstać narzędzia obejmujące wirtualny cykl życia budynku, pozwalający na symulację budowy lub bieżącego stanu budynku, w połączeniu z inteligentnymi systemami monitorowania i archiwizacji planów projektowych, jak i danych eksploatacyjnych, w celu wykorzystania tych informacji przez narzędzie symulacji. Takie narzędzia będą mogły być stopniowo rozszerzane, uwzględniając doświadczenia z wielu budynków budowanych wcześniej.

Przyszłe wysiłki powinny wykazywać dużą obiektywność, dokładność, transparentność założeń i ich opis, unikanie fragmentacji rozwiązań i nadmiarowości. Byłoby korzystne połączenie inicjatyw rozwojowych publicznych i prywatnych, aby uzyskać wyższą jakość i lepszą walidację narzędzi.

Na rynku krajowym istnieje wiele narzędzi wspomagania komputerowego służących określeniu i obliczeniu parametrów jakości energetycznej budynków. Programy te są wykorzystywane przy opracowywaniu świadectw charakterystyki energetycznej, wyznaczaniu projektowej charakterystyki energetycznej, sporządzaniu audytów energetycznych oceny stanu istniejącego budynków oraz audytów termomodernizacyjnych i remontowych spełniających wymagania aktualnie obowiązujące. Firmy opracowujące programy komputerowe weszły na rynek krajowy z narzędziami wspomagania o różnym zakresie funkcjonalności i różnym zakresie obliczeniowym. W okresie ostatnich kilku lat narzędzia te w coraz większym stopniu podlegają uszczegółowieniu i profesjonalizacji. Wszystkie oferowane krajowe programy do wyznaczenia projektowej charakterystyki energetycznej i sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej są dostosowane do wymagań ujętych w pakiecie rozporządzeń Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. [2.5.4], [2.5.5], [2.5.6]. Programy do opracowania audytów termomodernizacyjnych i remontowych opierają się o wytyczne wyszczególnione w ustawie o termomodernizacji i remontach [2.3.8] oraz rozporządzeniach wykonawczych do tej ustawy [2.3.11], [2.3.12]. Zgodnie z tymi regulacjami wspomaganie komputerowe obliczeń parametrów jakości energetycznej budynków musi realizować w ścisły sposób pełny zakres wymagań narzuconych legislacją krajową.

Te uwarunkowania powodują, że zakresy obliczeniowe dla uzyskania wyniku końcowego muszą być porównywalne, istnieją natomiast różnice w sposobie realizacji



wymagań. Programy różnią się również funkcjonalnością, interfejsem użytkownika i sposobem prezentacji wyników. Poza określonymi w rozporządzeniach wzorami świadectw charakterystyki energetycznej oraz formami przedstawienia kart audytów energetycznych i remontowych dla uzyskania wsparcia w ramach ustawy o termomodernizacji, każdy z programów ma inne sposoby uszczegółowienia wyników i ich przedstawienia.

Funkcjonalność programu polegająca na kompleksowym opracowaniu pełnego zakresu zadań określającego wszystkie etapy oceny jakości energetycznej (projektowa charakterystyka energetyczna, świadectwo charakterystyki energetycznej, audyt energetyczny i termomodernizacyjny, analiza i ocena ekologiczna oraz ekonomiczna) jest najbardziej zaawansowana w programie ArCADia TERMO firmy INTERsoft [3.1.1]. W jednym programie istnieje możliwość wykorzystania pełnego i różnorodnego zakresu wsparcia dla zadań obliczeniowych z wzajemnym wykorzystaniem danych. Dodatkową zaletą jest możliwość pobierania danych do obliczeń z cyfrowych projektów architektonicznych. Pozostałe programy komputerowe dostępne na rynku krajowym przeznaczone są najczęściej do wspomagania obliczeń odrębnych zadań tj. świadectwa charakterystyki energetycznej (Audytor OZC [3.1.2], CERTO [3.1.3], BDEC [3.1.4], EXPERT Certyfikat Energetyczny+ [3.1.6]), audytu energetycznego (eVe, eVe UT [3.1.3], BDEA [3.1.4]) lub służą do obliczeń projektowych instalacji centralnego ogrzewania (Instal-OZC [3.1.5], Audytor CO [3.1.2]). Wadą dostępnych krajowych programów komputerowych jest brak możliwości transferu danych z ocenianego budynku do poszczególnych programów różnych producentów i przeprowadzenie przy ich wsparciu analiz jakości energetycznej budynków.

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu, badania i analizy dostępnych narzędzi wspomagania komputerowego stwierdza się, że na rynku krajowym nie ma kompleksowego programu obliczeniowego, który pozwala na dogłębną analizę możliwości stosowania systemów opartych na zasobach OZE dla zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku. W aktualnie dostępnych krajowych programach brak jest możliwości symulacji zastosowania różnych systemów zasilania budynków z zasobów OZE i analiz ekologicznych zużycia nośników energii pierwotnej nieodnawialnej. Programy stosowane aktualnie do sporządzania charakterystyk energetycznych budynków lub opracowania audytów energetycznych dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach stanowią istotne, ale niewystarczające wsparcie dla takich analiz. Przy ich wykorzystaniu możliwa jest ocena wpływu zastosowania instalacji opartych na zasobach OZE na wskaźnik zużycia energii pierwotnej nieodnawialnej i określenie wielkości zmniejszenia emisji do środowiska produktów spalania paliw. Scharakteryzowane krajowe oprogramowanie powinno być uzupełnione narzędziem umożliwiającym przeprowadzenie wariantowych obliczeń cieplno-ekologicznych dla różnych instalacji OZE w budynkach, co wraz z analizą wskaźników



ekonomicznych pozwoliłoby wskazać optymalne rozwiązanie dla takich przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Dla zbadania wpływu wykorzystania zasobów OZE na charakterystykę energetyczną budynku przeprowadzono wariantowe obliczenia zapotrzebowania energii pierwotnej nieodnawialnej dla różnych opcji wyposażenia budynku w instalacje grzewcze wykorzystujące OZE. Wykonano obliczenia charakterystyki energetycznej dla oceny efektywności energetycznej przykładowych budynków oraz określenia wielkości redukcji emisji gazów cieplarnianych dla systemów ciepłych zainstalowanych w budynkach. Obliczenia wykonano dla przykładowego budynku mieszkalnego i dla przykładowego budynku użyteczności publicznej. Analizę przeprowadzono w oparciu o wybrany krajowy program komputerowy ArCADia – TERMO firmy INTERsoft służący do obliczeń charakterystyki energetycznej i oceny efektu ekologicznego oraz arkusz kalkulacyjny RETScreen^{®10} International dla wsparcia oceny ekonomicznej inwestycji wdrażających instalacje OZE w budynkach, które udostępniane jest bezpłatnie przez Ministerstwo Zasobów Naturalnych Kanady (*Natural Resources Canada's*).

Analizę przeprowadzono w trzech aspektach: energetycznym, ekologicznym i ekonomicznym. Dla stanu istniejącego każdego z przykładowych budynków przeprowadzono obliczenia zapotrzebowania nieodnawialnej energii pierwotnej dla celów ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz dodatkowo dla budynku użyteczności publicznej dla celów oświetlenia wbudowanego. Zmieniając wariantowo zastosowanie innego systemu zasilania budynku w energię z wykorzystaniem OZE analizowano wpływ tych rozwiązań na

- wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m² · rok)],
- emisję CO₂ do atmosfery
- efekty ekonomiczne.

Wyniki są zróżnicowane w zależności od aspektu analizy.

Dla przykładowego budynku mieszkalnego najbardziej niekorzystnym rozwiązaniem jest zastosowanie instalacji grzewczej wykorzystującej OZE w wariantcie w którym zastosowano pompę ciepła w układzie biwalentnym z kotłem gazowym dla pokrycia potrzeb grzewczych. W tym systemie ciepłym obniża się wskaźnik EP (poprawa jakości energetycznej budynku), natomiast wzrasta emisja CO₂ do atmosfery, co jest niekorzystne z uwagi na intensyfikację efektu cieplarnianego. Najkorzystniejszym rozwiązaniem dla tego

¹⁰ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009



budynku jest wariant w którym zastosowano dla celów ogrzewania kocioł grzewczy na biomase. W tym przypadku znacznie obniża się wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP kWh/(m²·rok) i równocześnie skutecznie zredukowana jest emisja CO₂ do atmosfery.

Dla przykładowego budynku użyteczności publicznej najkorzystniejszym rozwiązaniem jest wariant w którym zastosowano kocioł niskotemperaturowy na biomase pokrywający całkowite zapotrzebowanie energii na ogrzewanie. W tym przypadku wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP kWh/(m²·rok) znacznie się zmniejsza, przy równoczesnej silnej redukcji emisji CO₂. Zastosowanie w tym rozwiązaniu pompy ciepła pokrywającej większą część potrzeb grzewczych powoduje pogorszenie efektu ekologicznego przy równoczesnej poprawie wskaźnika jakości energetycznej budynku.

Dodatkowo przeprowadzono analizę porównawczą przy wykorzystaniu pompy ciepła dla celów ogrzewania budynku w odniesieniu do stanu istniejącego w którym podstawowym źródłem ciepła jest kocioł węglowy. Z tej analizy wynika jednoznacznie, że zastosowanie pompy ciepła jest korzystne ekologicznie, jeżeli odnosi się do źródła ciepła w stanie istniejącym zasilanego paliwem o większej emisyjności.

Wariantowe obliczenia wykonane za pomocą programu komputerowego *RETScreen^{®11} International* obejmują obliczenia wielkości zużycia energii przez budynki, wielkości emisji CO₂ oraz wyznaczenie wskaźników opłacalności inwestycji modernizacyjnych z wykorzystaniem OZE w zakresie ogrzewania i wentylacji oraz zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową. Dane podawane są dla stanu bazowego oraz stanu po modernizacji. W wyniku przeprowadzonych przez program obliczeń otrzymuje się wielkości rocznego zużycia energii, emisji gazów cieplarnianych oraz efektów i wskaźników ekonomicznych. Dodatkowo tworzony jest wykres skumulowanych przepływów pieniężnych obejmujący okres trwania projektu. Wyniki obliczeń dla budynku biurowego wskazują na opłacalność przedsięwzięć modernizacyjnych w zakresie wykorzystania OZE dla potrzeb c.o. w wariantcie, w którym wykorzystywany jest kocioł opalany biomase. To rozwiązanie charakteryzuje się największą redukcją CO₂ i najkorzystniejszymi wynikami ekonomicznymi. Dla budynku mieszkalnego, dla pokrycia potrzeb ogrzewania, również wariant z zastosowaniem kotła opalanego biomase wykazuje zmniejszenie emisji CO₂. Jednak efekty ekonomiczne w tym wariantcie wskazują na nieopłacalność inwestycji z uwagi na niską stopę oraz długi okres zwrotu. Opłacalność ekonomiczna i efekt ekologiczny przedsięwzięć modernizacyjnych zwiększających udział OZE w pokryciu potrzeb budynków w stosunku

¹¹ RETSCREEN jest zastrzeżonym znakiem towarowym Natural Resources Canada, © 1997-2009



do stanu bazowego, zależne są od sprawności i emisyjności źródła ciepła zainstalowanego w modernizowanym budynku. Ponadto w przypadku wsparcia finansowego takich modernizacji ze środków pomocy publicznej, przedsięwzięcia mogą być opłacalne w zależności od wysokości dotacji.

Poprawa charakterystyki energetycznej budynku w stanie istniejącym jest możliwa nie tylko poprzez poprawę izolacji termicznej przegród budowlanych, ale również z dużym skutkiem przy wykorzystaniu instalacji opartych na zasobach OZE. Taka forma termomodernizacji w obrębie budynku wymaga przeprowadzenia każdorazowo analizy techniczno-ekonomicznej dla wybrania wariantu najbardziej opłacalnego do realizacji. Przy zastosowaniu instalacji opartych na zasobach OZE uzyskujemy w większości przypadków korzystny dla środowiska naturalnego efekt ekologiczny wynikający z ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, co jest skutkiem zmniejszenia zapotrzebowania energii pierwotnej nieodnawialnej dla pokrycia potrzeb energetycznych budynku.

Raport niniejszy charakteryzuje aktualny stan rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie w postaci regulacji prawnych i funkcjonujących mechanizmów wsparcia organizacyjno-finansowego. Ten krajowy stan wsparcia dla stosowania instalacji grzewczych opartych na zasobach OZE wraz z wdrożeniem w Polsce wymagań unijnych w istotny sposób wpłyną na wzrost udziału energii z OZE w pokryciu krajowego bilansu potrzeb. Realizacja krajowych zadań w zakresie promowania OZE umożliwi osiągnięcie przez Unię Europejską do 2020 r. celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym.



6. ZAŁĄCZNIKI

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Załącznik nr 1

Raport z obliczeń cieplnych dla przykładowego budynku mieszkalnego (dom jednorodzinny)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



1. Instalacje grzewcze – stan istniejący

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
Kocioł c.o. kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	13887,93	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,97	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-1K)	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,97	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i zaizolowaną instalacją	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,92	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	15061,49	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	334,41	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	17570,88	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/kg*K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55,00	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	2,00	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	35,00	dm ³ /j.o.*d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	365,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	1200,99	kWh/rok
Kocioł c.o. kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	1200,99	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegów cyrkulacyjnych	
Wybrany wariant przesyłu	Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,46	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	2618,59	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	9,35	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=w_W \times Q_{K,W} + w_{el} \times E_{el,pom,W}$	2908,51	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
Kocioł c.o. kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	13887,93	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,97	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-1K)	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,97	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i zaizolowaną instalacją	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,92	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	15061,49	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	334,41	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=w_H \times Q_{K,H} + w_{el} \times E_{el,pom,H}$	17570,88	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K	
1	Ściana zewnętrzna parteru, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Cegła klinkierowa	0,008	1,050	0,008	-
	2	Styropian 10	0,100	0,045	2,222	-
	3	Beton komórkowy 0.5	0,240	0,250	0,960	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k		0,36	-	3,38	0,30
2	Ściana zewnętrzna piętra, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	5	Tynk akrylowy Ceresit CT 60 - ziarno 1,5 mm	0,020	1,000	0,020	-
	2	Styropian 10	0,100	0,045	2,222	-
	3	Beton komórkowy 0.5	0,240	0,250	0,960	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
Grubość całkowita i U_k		0,38	-	3,39	0,29	
3	Okno zewnętrzne tarasowe, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,626
4	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,537

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K
5	Okno zewnętrzne balkonowe, przegroda jednorodna				

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,406	
6	Okno połaciowe 0,58*1,10, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	1,493	
7	Podłoga na gruncie -płytki, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,17	-
	6	Piasek	0,300	2,000	0,150	-
	7	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,100	1,000	0,100	-
	8	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	9	Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA	0,120	0,036	3,333	-
	10	Tynk lub gładź cementowa	0,100	1,000	0,100	-
	11	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,015	1,300	0,012	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0	-
Grubość całkowita i U_k		0,64	-	3,89	0,26	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K	
8	Strop zewnętrzny do tarasu, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,1	-
	11	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	12	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,050	1,000	0,050	-
	13	Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH	0,150	0,036	4,167	-
	14	Żelbet 2500	0,080	1,700	0,047	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,04	-
Grubość całkowita i U_k		0,32	-	4,44	0,23	
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
10	Dach, przegroda niejednorodna					

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Wycinek A					
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
15	Blachodachówka	0,002	58,000	0,000	-
16	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,038	0,300	0,127	-
16	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,160	0,300	0,533	-
17	Płyta gipsowo-kartonowa	0,015	0,230	0,065	-
67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,04	-
Długość wycinka L				0,06	m
Wycinek B					
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
15	Blachodachówka	0,002	58,000	0,000	-
18	Niewentylowane warstwy powietrza	0,038	0,000	0,160	-
19	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,170	0,042	4,048	-
20	Płyta gipsowo-kartonowa	0,015	0,250	0,060	-
67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,04	-
Długość wycinka L				0,84	m
Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				3,46	m²K/W
Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				3,34	m²K/W
Grubość całkowita i U_k		0,22	-	3,40	0,29

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U _c	
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K	
8	Strop zewnętrzny do tarasu, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,1	-
	11	Płytki ceramiczne/porcelanowe	0,020	1,300	0,015	-
	12	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,050	1,000	0,050	-
	13	Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH	0,150	0,036	4,167	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



	14	Żelbet 2500	0,080	1,700	0,047	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k		0,32	-	4,44	0,23
9	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
10	Dach, przegroda niejednorodna					
	Wycinek A					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
	15	Blachodachówka	0,002	58,000	0,000	-
	16	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,038	0,300	0,127	-
	16	Sosna i świerk wzdłuż włókien	0,160	0,300	0,533	-
	17	Płyta gipsowo-kartonowa	0,015	0,230	0,065	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,04	-
	Długość wycinka L				0,06	m
	Wycinek B					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
	15	Blachodachówka	0,002	58,000	0,000	-
	18	Niewentylowane warstwy powietrza	0,038	0,000	0,160	-
	19	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100	0,170	0,042	4,048	-
	20	Płyta gipsowo-kartonowa	0,015	0,250	0,060	-
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,04	-
	Długość wycinka L				0,84	m
	Kres górny całkowitego oporu ciepła R'				3,46	m²K/W
	Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''				3,34	m²K/W
	Grubość całkowita i U_k		0,22	-	3,40	0,29

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy		θ_i	20,1	°C								
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze		A_f	155,9	m ²								
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi		q_{int}	3,5	W/m ²								
Pojemność cieplna budynku		C_m	25723500	J/K								
Stała czasowa budynku		τ	34,0	h								
Udział granicznych potrzeb ciepła		$\gamma_{H,lim}$	1,3	-								
-		a_H	3,3	-								
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1911	1765	1484	999	579	342	197	205	594	936	1335	1919
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,vz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	194	175	194	188	194	188	194	194	188	194	188	194
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	2105	1940	1679	1187	774	530	391	400	782	1130	1523	2114
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	300	374	763	1145	1586	1554	1680	1363	997	573	330	258
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	406	367	406	393	406	393	406	406	393	406	393	406

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	706	740	1169	1538	1992	1947	2086	1769	1390	979	723	664
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,22	0,41	0,78	1,61	2,43	3,81	3,14	1,11	0,52	0,28	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,19	0,21	0,32	0,59	1,20	0,00	0,00	0,00	0,82	0,40	0,23	0,19
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,32	0,59	1,20	2,02	0,00	0,00	0,00	2,13	0,82	0,40	0,23
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,60	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,97	0,85	0,56	0,40	0,26	0,31	0,73	0,94	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} * Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2919	2607	1727	670	15	0	0	0	147	955	1870	2977
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											13887,9	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 1

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
Kocioł c.o. kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	13887,93	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,97	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-1K)	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,97	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i zaizolowaną instalacją	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,92	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%} = Q_{H,nd\%} / \eta_{H,tot}$	15061,49	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	334,41	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%} = W_H \times Q_{K,H\%} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	17570,88	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/kg*K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55,00	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	2,00	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	35,00	dm ³ /j.o.*d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	365,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	1204,36	kWh/rok
Kocioł c.o. kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_w	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	50,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	602,18	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegów cyrkulacyjnych	
Wybrany wariant przesyłu	Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,46	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%} = Q_{W,nd\%} / \eta_{W,tot}$	1312,97	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	9,35	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=w_W \times Q_{k,W}+w_{el} \times E_{el,pom,W}$	1472,33	kWh/rok
Kolektor słoneczny		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	50,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	602,18	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	...	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	-	-
Wybrany wariant przesyłu	...	
Wybrany wariant przesyłu	...	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	602,18	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	9,35	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=w_W \times Q_{k,W}+w_{el} \times E_{el,pom,W}$	28,05	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



3. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 2

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
Kocioł c.o. kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3.0	-
Udział i-tego nośnika energii	30,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	4166,38	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne do 50kW (70/55°C)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,97	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej (zakres P-1K)	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,97	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i zaizolowaną instalacją	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,98	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,88	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%} = Q_{H,nd\%} / \eta_{H,tot}$	4756,26	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	147,66	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%} = W_H \times Q_{K,H\%} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	5674,87	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

pompa ciepła glikol/woda		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3.0	-
Udział i-tego nośnika energii	70,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	9721,55	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	3,30	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i zaizolowaną instalacją	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,98	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%} = Q_{H,nd\%} / \eta_{H,tot}$	3262,12	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	545,65	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%} = W_H \times Q_{K,H\%} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	11423,32	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4.19	kJ/kg*K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55,00	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	2,00	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	35,00	dm ³ /j.o.*d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	365,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	1204,36	kWh/rok
Kocioł c.o. kondensacyjny niskotemperaturowy typu VITODENS 200-W		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - gaz ziemny	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_W	1,10	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	50,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	602,18	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły gazowe kondensacyjne o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegów cyrkulacyjnych	
Wybrany wariant przesyłu	Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,46	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%} = Q_{W,nd\%} / \eta_{W,tot}$	1312,97	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	9,35	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%} = W_W \times Q_{K,W\%} + W_{el} \times E_{el,pom,W}$	1472,33	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Kolektor słoneczny		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	50,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	602,18	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	...	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	-	-
Wybrany wariant przesyłu	...	
Wybrany wariant przesyłu	...	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	602,18	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	9,35	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=W_W \times Q_{K,W\%} + W_{el} \times E_{el,pom,W}$	28,05	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



4. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 3

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
Kocioł c.o. na biomasę niskotemperaturowy		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - biomasa	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	13887,93	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na biomasę (drewno) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,72	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i zaizolowaną instalacją	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,68	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%} = Q_{H,nd\%} / \eta_{H,tot}$	20291,18	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	272,36	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%} = w_H \times Q_{K,H\%} + w_{el} \times E_{el,pom,H}$	4875,33	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja ciepłej wody użytkowej		

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	$\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m^3
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55,00	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	$^{\circ}\text{C}$
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	2,00	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	35,00	$\text{dm}^3/\text{j.o.}\cdot\text{d}$
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	365,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	1204,36	kWh/rok
Kocioł c.o. na biomasę niskotemperaturowy		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - biomasa	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_w	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	50,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	602,18	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,71	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegów cyrkulacyjnych	
Wybrany wariant przesyłu	Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,36	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	1682,82	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	4,68	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=W_W \times Q_{k,W} + W_{el} \times E_{el,pom,W}$	350,60	kWh/rok
Kolektor słoneczny		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	50,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	602,18	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	...	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	-	-
Wybrany wariant przesyłu	...	
Wybrany wariant przesyłu	...	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	602,18	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	9,35	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=W_W \times Q_{k,W} + W_{el} \times E_{el,pom,W}$	28,05	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BUDYNEK MIESZKALNY		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
Kocioł c.o. na biomasę niskotemperaturowy		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - biomasa	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	13887,93	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na biomasę (drewno) wrzutowe z obsługą ręczną o mocy do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,72	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej adaptacyjnej i miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i zaizolowaną instalacją	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,97	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,68	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{k,H\%} = Q_{H,nd\%} / \eta_{H,tot}$	20291,18	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	272,36	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{p,H\%} = w_H \times Q_{k,H} + w_{el} \times E_{el,pom,H}$	4875,33	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Załącznik nr 2

Raport z obliczeń cieplnych dla przykładowego budynku użyteczności publicznej (Biurowiec)

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

1. Instalacje grzewcze – stan istniejący

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
wymiennikowy węzeł cieplny		
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	383405,69	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy do 100-300kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,75	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,92	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,63	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%} = Q_{H,nd\%} / \eta_{H,tot}$	610615,85	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	2629,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%} = W_H \times Q_{K,H\%} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	801687,60	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4.19	kJ/kg*K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55,00	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	220,00	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	7,00	dm ³ /j.o.*d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	250,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	18147,94	kWh/rok
Podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_W	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	18147,94	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegu cyrkulacyjnego	
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,62	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,61	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	29868,23	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	0,00	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%} = W_W \times Q_{k,W} + W_{el} \times E_{el,pom,W}$	89604,69	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
wymienienny węzeł ciepły		
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	383405,69	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepły kompaktowy bez obudowy do 100-300kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,75	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,92	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,63	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%} = Q_{H,nd\%} / \eta_{H,tot}$	610615,85	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	2629,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%} = W_H \times Q_{k,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	801687,60	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja oświetlenia		
Nowe źródło światła		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Numer i-tego nośnika ciepła	1,00	-				
Współczynnik W_L	3,0	-				
Współczynnik W_{el}	3,0	-				
Eksploatacyjne natężenie oświetlenia E_m	500,00	lx				
Skuteczność świetlna η_z	104,00	Lm/W				
Moc jednostkowa opraw oświetleniowych P_N	9,10	W/m ²				
Energia użytkowa $E_{L,i\%}$	22,75	kWh/rok				
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	2804,48	m ²				
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok				
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok				
Rodzaj regulacji	Ręczna					
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-				
Rodzaj regulacji	Ręczna					
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-				
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie					
Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-				
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $E_{K,L\%}=E_{L,i\%}*A_f$	63801,92	kWh/rok				
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,L}$	6,00	kWh/rok				
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,L\%}=W_L*Q_{k,L}+W_{el}*E_{el,pom,L}$	191423,76	kWh/rok				
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K	
1	Ściana zewnętrzna kondygnacyjna, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	2	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-
	3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,050	0,045	1,111	-
	2	Żelbet 2500	0,050	1,700	0,029	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k		0,29	-	1,45	0,89

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K	
Ściana zewnętrzna piwnic, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
2	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	2	Żelbet 2500	0,100	1,700	0,059	-
	3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,030	0,045	0,667	-
	2	Żelbet 2500	0,050	1,700	0,029	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k		0,20	-	0,95	1,05
Ściana przy gruncie piwnic, przegroda jednorodna						
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
3	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	2	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-
	3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,030	0,045	0,667	-
	2	Żelbet 2500	0,050	1,700	0,029	-
	4	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,005	0,180	0,028	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k		0,26	-	1,01	0,99

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Ściana zewnętrzna piwnic, przegroda jednorodna						
2	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	2	Żelbet 2500	0,100	1,700	0,059	-
	3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,030	0,045	0,667	-
	2	Żelbet 2500	0,050	1,700	0,029	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k			0,20	-	0,95
Ściana przy gruncie piwnic, przegroda jednorodna						
3	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	2	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-
	3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,030	0,045	0,667	-
	2	Żelbet 2500	0,050	1,700	0,029	-
	4	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,005	0,180	0,028	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k			0,26	-	1,01

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K	
Ściana zewnętrzna dylatacyjna, przegroda jednorodna						
4	60	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	2	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-
	3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,030	0,045	0,667	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,050	1,300	0,038	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

62	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-	
Grubość całkowita i U_k		0,25	-	0,99	1,21	
Podłoga piwnic, przegroda jednorodna						
63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0,17	-	
6	Lastriko	0,020	0,720	0,028	-	
4	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,020	0,180	0,111	-	
5	7	Tynk lub gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-
	8	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,400	1,000	0,400	-
	9	Podkład z betonu chudego	0,050	1,050	0,048	-
64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0	-	
Grubość całkowita i U_k		0,54	-	0,81	1,24	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K	
Ściana zewnętrzna dylatacyjna, przegroda jednorodna						
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
4	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	2	Żelbet 2500	0,150	1,700	0,088	-
	3	Filce, maty i płyty z wełny mineralnej 80	0,030	0,045	0,667	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0,050	1,300	0,038	-
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej(poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k		0,25	-	0,99	1,21
Podłoga piwnic, przegroda jednorodna						
5	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w dół)		0,17	-	
	6	Lastriko	0,020	0,720	0,028	-
	4	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,020	0,180	0,111	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,050	1,000	0,050	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



	8	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,400	1,000	0,400	-
	9	Podkład z betonu chudego	0,050	1,050	0,048	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w dół)			0	-
	Grubość całkowita i U_k		0,54	-	0,81	1,24

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K	
6	Stropodach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
	4	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,005	0,180	0,028	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	8	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	0,100	1,000	0,100	-
	10	Niewentylowane warstwy powietrza	0,300	0,000	0,160	-
	11	Styropian 10	0,100	0,045	2,222	-
	4	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0,005	0,180	0,028	-
	2	Żelbet 2500	0,140	1,700	0,082	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,04	-
	Grubość całkowita i U_k		0,69	-	2,80	0,51
7	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	2	Żelbet 2500	0,100	1,700	0,059	-
	7	Tynk lub gładź cementowa	0,020	1,000	0,020	-
	12	Linoleum	0,020	0,186	0,108	-
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej(strumień ciepła w górę)			0,1	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,16	-	0,41	2,43
8	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Grubość całkowita i U_k	-	-	-	3,2
---	---	---	---	------------

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c
		m	W/mK	m ² K/W	W/m ² K
9	Okno zewnętrzne klatki schodowej, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	3
10	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	3,2

Obliczenia cieplne dla strefy - Strefa O1													
Temperatura wewnętrzna strefy		θ_i	20,0										°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze		A_f	2330,1										m ²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi		Q_{int}	5,7										W/m ²
Pojemność cieplna budynku		C_m	384471450										J/K
Stała czasowa budynku		τ	19,9										h
Udział granicznych potrzeb ciepła		$\gamma_{H,lim}$	1,4										-
		a_H	2,3										-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c													
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0	
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4492 7	4150 6	3487 5	2342 7	1354 0	7941	4513	4718	1389 7	2195 1	3136 8	4513 3	
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4272 5	3947 2	3316 6	2227 8	1287 6	0	0	0	1321 6	2087 5	2983 0	4292 0	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i	8765 3	8097 8	6804 1	4570 5	2641 6	7941	4513	4718	2711 3	4282 6	6119 8	8805 3	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c												
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	4412	5411	1103 6	1653 0	2290 0	2289 7	2420 3	1969 7	1461 2	8589	4869	3834
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	9882	8925	9882	9563	9882	9563	9882	9882	9563	9882	9563	9882
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1429 4	1433 6	2091 8	2609 3	3278 2	3246 0	3408 5	2957 9	2417 5	1847 0	1443 1	1371 6
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,16	0,18	0,31	0,57	1,24	2,10	3,87	3,21	0,89	0,43	0,24	0,16
$\gamma_{H,1}$	0,16	0,17	0,24	0,44	0,91	0,00	0,00	0,00	0,66	0,33	0,20	0,16
$\gamma_{H,2}$	0,17	0,24	0,44	0,91	1,67	0,00	0,00	0,00	2,05	0,66	0,33	0,20
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,73	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,99	0,99	0,95	0,86	0,62	0,43	0,25	0,30	0,74	0,91	0,97	0,99
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	7353 6	6685 4	4807 7	2321 5	4378	0	0	0	6786	2594 1	4715 4	7449 2
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											370433,3	

Obliczenia cieplne dla strefy - Strefa O2												
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	5,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	474,4	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0,0	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	78267750	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	29,1	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	a_H	2,9	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura	-1,9	-2,4	3,0	8,2	13,4	16,0	17,8	17,7	13,0	9,3	4,2	-2,0

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

zewnątrzna θ_e , °C														
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744		
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1330	1289	386	-597	-	1620	2052	2468	2449	1493	-829	149	1350	
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2502	2423	725	-	1123	3046	0	0	0	-	2807	1559	281	2538
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	3832	3712	1111	-	1720	4665	2052	2468	2449	4300	-	2388	430	3888
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} * Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3832	3712	1111	-1720	-4665	0	0	0	-4300	-2388	430	3888
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd} = \sum(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											12972,4	

Zestawienie obliczeń cieplnych dla stref						
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło	
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok	
1	Strefa O1	2330,13	6427,00	20,00	370433,32	
2	Strefa O2	474,35	1194,40	5,00	12972,36	
Całkowite zapotrzebowanie stref					$Q_{H,nd}$ kWh/rok	383405,69

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



2. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 1

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
wymienienny węzeł ciepły		
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	30,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	115021,71	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepły kompaktowy bez obudowy do 100-300kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,75	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,92	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,60	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%} = Q_{H,nd\%} / \eta_{H,tot}$	192826,06	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	841,34	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%} = W_H \times Q_{K,H\%} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	253197,91	kWh/rok
pompa ciepła glikol/woda		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	70,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	268383,98	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	3,30	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,80	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i bez izolacji instalacji	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,94	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,36	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	113841,66	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	4711,53	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=W_H \times Q_{K,H\%} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	355659,55	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/kg*K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55,00	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	220,00	j.o.

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	7,00	$dm^3/j.o.*d$
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	250,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	18147,94	kWh/rok
Podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_W	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	30,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	5444,38	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,q}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejskowe przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegu cyrkulacyjnego	
Wybrany wariant przesyłu	Miejskowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,62	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,61	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%} = Q_{W,nd\%} / \eta_{W,tot}$	8960,47	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%} = W_W \times Q_{K,W\%} + W_{el} \times E_{el,pom,W}$	26881,41	kWh/rok
Kolektor solarny na dachu budynku, $F = 22 m^2$		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	70,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	12703,56	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	...	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	-	-
Wybrany wariant przesyłu	...	
Wybrany wariant przesyłu	...	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,70	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	12703,56	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	1521,99	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=W_W \times Q_{K,W} + W_{el} \times E_{el,pom,W}$	4565,97	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
wymennikowy węzeł ciepły		
Rodzaj nośnika energii	Ciepło z ciepłowni węglowej	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	1,30	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	30,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	115021,71	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Węzeł ciepły kompaktowy bez obudowy do 100-300kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,91	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,75	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie mieszkaniowe	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,92	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,60	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	192826,06	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	841,34	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=w_H \times Q_{K,H} + w_{el} \times E_{el,pom,H}$	253197,91	kWh/rok
pompa ciepła glikol/woda		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3.0	-
Udział i-tego nośnika energii	70,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	268383,98	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,30	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,80	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i bez izolacji instalacji	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,94	-
Wybrany wariant akumulacji	Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 °C wewnątrz osłony termicznej budynku	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	0,95	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,36	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	113841,66	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	4711,53	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=w_H \times Q_{K,H} + w_{el} \times E_{el,pom,H}$	355659,55	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja oświetlenia		
Nowe źródło światła		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	1,00	-
Współczynnik W_L	3,0	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Eksploatacyjne natężenie oświetlenia E_m	500,00	lx
Skuteczność świetlna η_z	104,00	Lm/W
Moc jednostkowa opraw oświetleniowych P_N	9,10	W/m ²
Energia użytkowa $E_{L,j\%}$	22,75	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	2804,48	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $E_{K,L\%}=E_{L,j\%} \times A_f$	63801,92	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,L}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,L\%}=w_L \times Q_{K,L} + w_{el} \times E_{el,pom,L}$	191405,76	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych

3. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 2

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
kocioł na biomasę, automatyczny z mechanicznym podawaniem paliwa		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - biomasa	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	30,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	115021,71	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na biomasę (drewno) automatyczne o mocy 100-600kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,85	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,75	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i bez izolacji instalacji	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,94	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,60	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	191942,77	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	1177,88	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	41922,20	kWh/rok
pompa ciepła glikol/woda		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	70,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	268383,98	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,30	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,80	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i bez izolacji instalacji	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,94	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,48	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	108149,57	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	4711,53	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	338583,30	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4.19	kJ/kg*K
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55,00	°C
Temperatura zimnej wody, θ_O	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	220,00	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	7,00	dm ³ /j.o.*d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Czas użytkowania instalacji, t_{UZ}	250,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	18147,94	kWh/rok
Podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_W	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	30,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	5444,38	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegu cyrkulacyjnego	
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,62	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,61	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%} = Q_{W,nd\%} / \eta_{W,tot}$	8960,47	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%} = W_W \times Q_{K,W\%} + W_{el} \times E_{el,pom,W}$	26881,41	kWh/rok
Kolektor solarny na dachu budynku, $F = 22 \text{ m}^2$		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_W	0,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Udział i-tego nośnika energii	70,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	12703,56	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	...	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	-	-
Wybrany wariant przesyłu	...	
Wybrany wariant przesyłu	...	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,70	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	12703,56	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	1521,99	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=w_W \times Q_{K,W\%} + w_{el} \times E_{el,pom,W}$	4565,97	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
kocioł na biomasę, automatyczny z mechanicznym podawaniem paliwa		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - biomasa	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	30,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	115021,71	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na biomasę (drewno) automatyczne o mocy 100-600kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,85	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,75	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i bez izolacji instalacji	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,94	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,60	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	191942,77	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	1177,88	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	41922,20	kWh/rok
pompa ciepła glikol/woda		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	70,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	268383,98	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła glikol/woda w istniejących budynkach	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,30	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,80	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i bez izolacji instalacji	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,94	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,48	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	108149,57	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	4711,53	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	338583,30	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



BIUROWIEC		
Instalacja oświetlenia		
Nowe źródło światła		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	1,00	-
Współczynnik W_L	3,0	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Eksploatacyjne natężenie oświetlenia E_m	500,00	lx
Skuteczność świetlna η_z	104,00	Lm/W
Moc jednostkowa opraw oświetleniowych P_N	9,10	W/m ²
Energia użytkowa $E_{L,j\%}$	22,75	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	2804,48	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $E_{K,L\%} = E_{L,j\%} * A_f$	63801,92	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,L}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,L\%} = W_L * Q_{k,L} + W_{el} * E_{el,pom,L}$	191405,76	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



4. Instalacje grzewcze z OZE – Wariant 3

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
kocioł na biomasę, automatyczny z mechanicznym podawaniem paliwa		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - biomasa	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_H	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	383405,69	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na biomasę (drewno) automatyczne o mocy 100-600kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,q}$	0,85	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,80	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i bez izolacji instalacji	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,94	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,64	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	599821,17	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	3926,27	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	131743,05	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/kg*K

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_{CW}	55,00	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_t	1,00	-
Liczba jednostek odniesienia, L_i	220,00	j.o.
Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe	1,00	-
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_{CW}	7,00	dm ³ /j.o.*d
Mnożnik na przerwy urlopowe	0,90	-
Czas użytkowania instalacji, t_{uz}	250,00	dni
Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$	18147,94	kWh/rok
Podgrzewacz elektryczny z zasobnikiem		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik W_w	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	30,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	5444,38	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,98	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie c.w.u., instalacja bez obiegu cyrkulacyjnego	
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1977-1995	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,62	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,61	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%} = Q_{W,nd\%} / \eta_{W,tot}$	8960,47	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	1030,65	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=w_W \times Q_{k,W} + w_{el} \times E_{el,pom,W}$	29973,35	kWh/rok
Kolektor solarny na dachu budynku, $F= 22 \text{ m}^2$		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - Kolektory słoneczne termiczne	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik w_W	0,00	-
Współczynnik w_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	70,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd\%}$	12703,56	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	...	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	-	-
Wybrany wariant przesyłu	...	
Wybrany wariant przesyłu	...	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,70	-
Wybrany wariant akumulacji	...	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,84	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W\%}=Q_{W,nd\%}/\eta_{W,tot}$	12703,56	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	1521,99	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W\%}=w_W \times Q_{k,W} + w_{el} \times E_{el,pom,W}$	4565,97	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
kocioł na biomasę, automatyczny z mechanicznym podawaniem paliwa		
Rodzaj nośnika energii	Paliwo - biomasa	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik w_H	0,20	-
Współczynnik w_{el}	3,0	-
Udział i-tego nośnika energii	100,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd\%}$	383405,69	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na biomasę (drewno)	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



	automatyczne o mocy 100-600kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,85	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,80	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnym źródłem i bez izolacji instalacji	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,94	-
Wybrany wariant akumulacji	Brak zasobnika buforowego	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,64	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H\%}=Q_{H,nd\%}/\eta_{H,tot}$	599821,17	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	3926,27	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H\%}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	131743,05	kWh/rok
Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
BIUROWIEC		
Instalacja oświetlenia		
Nowe źródło światła		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	1,00	-
Współczynnik W_L	3,0	-
Współczynnik W_{el}	3,0	-
Eksploatacyjne natężenie oświetlenia E_m	500,00	lx
Skuteczność świetlna η_z	104,00	Lm/W
Moc jednostkowa opraw oświetleniowych P_N	9,10	W/m ²
Energia użytkowa $E_{L,j\%}$	22,75	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	2804,48	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczna	

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych



Zadanie badawcze nr 3:
Zwiększenie wykorzystania energii z odnawialnych źródeł (OZE) w budownictwie

Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Nie	
Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia F_C	1,00	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $E_{K,L\%} = E_{L,j\%} * A_f$	63801,92	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,L}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,L\%} = w_L * Q_{K,L} + w_{el} * E_{el,pom,L}$	191405,76	kWh/rok

Etap nr 3:

Ocena istniejących metod rekomendacji wykorzystania OZE w budownictwie,
a zwłaszcza programów komputerowych