

**Uchwała Nr XX/129/2016  
Rady Miejskiej w Wąchocku  
z dnia 29.06.2016 r.**

w sprawie **przyjęcia do wdrażania „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock”**

Na podstawie art. 18 ust. 1 z dnia 08.03.1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz.446 ze zmianami) **Rada Miejska w Wąchocku uchwała co następuje:**

**§ 1**

Rada Miejska w Wąchocku przyjmuje do wdrażania „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock” stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

**§ 2**

Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Miasta i Gminy Wąchock.

**§ 3**

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Miejskiej w Wąchocku  
  
mgr Adrian Malinowski



**Uzasadnienie do**  
**Uchwały Nr XX/129/2016 Rady Miejskiej z dnia 29.06.2016 r.**  
w sprawie **przyjęcia do wdrażania „Planu gospodarki niskoemisyjnej**  
**dla Miasta i Gminy Wąchock”**

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock jest dokumentem strategicznym, który opisuje możliwe do realizacji przedsięwzięcia zmniejszające zużycie energii finalnej, zwiększające udział energii z OZE w zużyciu energii finalnej oraz redukujące emisję substancji szkodliwych do atmosfery.

Jest dokumentem wymaganym przy ubieganiu się o wsparcie finansowe inwestycji w obszarach problemowych związanych ze zużyciem energii, konwersji energii z odnawialnych źródeł energii oraz emisji substancji szkodliwych do atmosfery w perspektywie unijnych środków finansowych 2014 – 2020.

Gmina Wąchock złożyła wnioski do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach i do Świętokrzyskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Kielcach w sprawie odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu dokumentu „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock”, na podstawie art. 48 i art. 57 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Obydwie instytucje uzgodniły odstąpienie od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

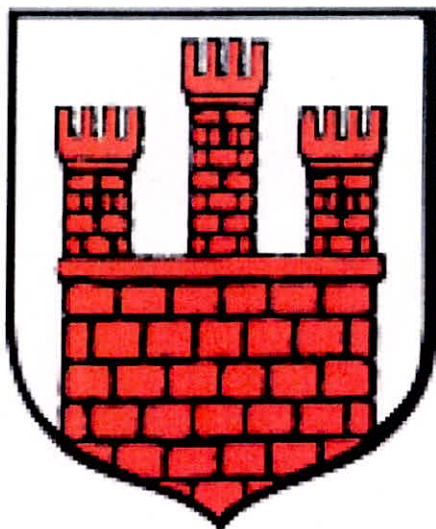
Projekt planu gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock był konsultowany z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Kielcach i został zweryfikowany pozytywnie.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock odzwierciedla potrzeby zapewnienia korzyści ekonomicznych, społecznych i środowiskowych, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju poprzez wzrost innowacyjności i wdrożenia nowych technologii w obszarach problemowych w sektorach publicznym i prywatnym.

W związku z powyższym, podjęcie uchwały jest zasadne.

**PRZEWODNICZĄCY**  
Rady Miejskiej w Wąchocku  
  
mgr Adrian Malinowski





**PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ**  
**DLA**  
**MIASTA I GMINY WĄCHOCK**

Załącznik do  
Uchwały Nr XX/129/2016  
z dnia 29.06.2016 r.  
Rady Miejskiej w Wąchocku  
w sprawie: przyjęcia do wdrażania PGN dla MiG Wąchock

**Wąchock maj 2016**





## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| Spis treści .....   | 1  |
| 1. Streszczenie PGN .....                                     | 2  |
| 2. Cel opracowania PGN .....                                  | 17 |
| 3. Podstawa opracowania PGN .....                             | 19 |
| 3.1 Zgodność zapisów PGN z dokumentami .....                  | 20 |
| 4. Charakterystyka Miasta i Gminy Wąchock .....               | 21 |
| 5. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji .....                 | 22 |
| 5.1 Metodologia .....   | 23 |
| 5.2 Zużycie energii oraz emisja CO <sub>2</sub> i pyłów ..... | 25 |
| 5.3 Ochrona powietrza .....                                   | 31 |
| 5.4 Obszary problemowe .....                                  | 31 |
| 6. Planowane działania i środki .....                         | 33 |
| 6.1 Oświetlenie uliczne .....                                 | 33 |
| 6.2 Fotowoltaika .....  | 35 |
| 6.3 Turbiny wiatrowe .....                                    | 43 |
| 6.4 Termomodernizacja .....                                   | 44 |
| 6.5 Transport drogowy .....                                   | 47 |
| 6.6 Planowanie przestrzenne .....                             | 48 |
| 6.7 Zamówienia publiczne .....                                | 48 |
| 6.8 Finansowanie .....  | 48 |
| 6.9 Rezultaty działań .....                                   | 52 |
| 7. Realizacja i wdrażanie PGN .....                           | 54 |
| 7.1 Działania informacyjno – edukacyjne .....                 | 54 |
| 7.2 Wskaźniki osiągnięcia celów .....                         | 55 |
| 7.3 Monitorowanie działań wdrażających PGN .....              | 55 |
| 7.4 Współpraca z interesariuszami .....                       | 56 |
| 7.5 Wprowadzanie zmian w PGN .....                            | 57 |
| 8. Ocena oddziaływania na środowisko .....                    | 58 |
| 9. Źródła danych .....  | 59 |
| 10. Tabele i wykresy .....                                    | 60 |



## 1. Streszczenie PGN

Opracowanie planu gospodarki niskoemisyjnej (PGN) dla gminy wynika ze zobowiązań, określonych w ratyfikowanym przez Polskę Protokole z Kioto oraz w pakiecie klimatyczno-energetycznym, przyjętym przez Komisję Europejską w grudniu 2008 roku, z polityki energetyczno - ekologicznej Polski oraz z Założeń Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, przyjętych przez Radę Ministrów 16 sierpnia 2011 roku. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock pomoże w spełnieniu obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, określonych w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej. Posiadanie PGN będzie podstawą do uzyskania dotacji m.in. na cele termomodernizacyjne z budżetu Unii Europejskiej w perspektywie finansowej 2014-2020. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) dla Miasta i Gminy Wąchock został określony na podstawie wytycznych zawartych w publikacji „How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook” („Jak opracować Plan Działań na rzecz Zrównoważonej Energii (SEAP) – poradnik”) opracowanej przez Joint Research Centre (Wspólne Centrum Badawcze Instytut ds. Energii) na zlecenie Komisji Europejskiej.

Dokument ten o charakterze strategicznym zawiera opis stanu obecnego zużycia i gospodarowania zasobami energetycznymi na terenie Miasta i Gminy Wąchock, ilości generowanego i wprowadzanego do atmosfery pośrednio i bezpośrednio dwutlenku węgla CO<sub>2</sub>, pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, plan działań ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, pyłów, sposoby ich finansowania, monitoring działań oraz działania informacyjno-promocyjne skierowane do mieszkańców.

Cele główne i cele szczegółowe zostały określone zgodnie z zasadami SMART (ang. Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-bound). Powinny być sprecyzowane (dokładnie określone, skoncentrowane, szczegółowe i konkretne), mierzalne (wyrażone w konkretnych jednostkach, np. w kWh, %, czasie trwania, ilości środków finansowych), osiągalne (możliwe do wykonania, zrealizowania), realistyczne (w rozumieniu dostępnych zasobów), ograniczone czasowo (z określonym terminem ostatecznym lub harmonogramem).

Celem niniejszego opracowania jest analiza zakresu możliwych do realizacji przedsięwzięć, których wcielenie w życie skutkować będzie zmianą sposobu wytwarzania energii, struktury używanych nośników energetycznych oraz zmniejszeniem zużycia energii, czego konsekwencją ma być obniżanie emisji gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem redukcji emisji pośredniej i bezpośredniej dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> oraz pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> na terenie Miasta i Gminy Wąchock.

**Zakłada się, że na terenie Gminy Wąchock podjęte działania spowodują do 2020 roku w porównaniu z bazowym 2014 rokiem:**

1. **Zredukowanie emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) o około 1,64 %, to jest o około 450.516 kg CO<sub>2</sub>.**
2. **Zmniejszenie zużycie energii finalnej o 0,57 %, to jest o około 378.268 kWh.**





3. Zwiększenie udziału energii odnawialnej (OZE) w zużyciu energii finalnej o około 0,37%, to jest o około 248.708 kWh.
4. Zredukowanie emisji pyłów zawieszonych o około 3 % do 2020 roku do poziomu PM10 około 51,883 Mg, PM2,5 około 50,209 Mg.

Założenia te uwzględniają potencjalne możliwości finansowe i wdrożeniowe Programu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock, realne możliwości zmiany w trakcie realizacji postanowień planu przepisów odnoszących się do budownictwa, a szczególnie do budownictwa niskoenergetycznego, do założeń wdrażania gospodarki niskoemisyjnej oraz do odnawialnych źródeł energii.

Wyniki przeprowadzonej na terenie Miasta i Gminy Wąchock inwentaryzacji potrzeb energetycznych stanowią podstawę do określenia szczegółowego planu działań, w celu osiągnięcia założeń planu.

#### **Podstawa opracowania PGN**

Wykonanie i realizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock wynika ze zobowiązań określonych w Protokole z Kioto, który został ratyfikowany przez Polskę oraz w pakiecie klimatyczno-energetycznym przyjętym przez Komisję Europejską w 2008 roku. Odzwierciedla politykę energetyczną Polski i Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej przyjętego w 2011 roku.

PGN jest wymagany przy wnioskowaniu o środki z Unii Europejskiej 2014 – 2020 na dofinansowanie działań redukujących zużycie energii, instalowanie urządzeń produkujących energię z wykorzystaniem zjawisk naturalnych przez co zwiększenie zużycia energii ze źródeł odnawialnych, zmniejszenie emisji do atmosfery gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz poprawy jakości powietrza w regionie.

#### **Zgodność zapisów PGN z dokumentami**

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock jest zgodny z głównymi dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie krajowym, regionalnym oraz lokalnym.

#### **Charakterystyka Miasta i Gminy Wąchock**

Gmina Wąchock położona jest w północnej części Województwa Świętokrzyskiego nad rzeką Kamienną w powiecie Starachowickim i zajmuje 8.182 ha. Lasy stanowią 5.240 ha, użytki rolne 2.378 ha. Na terenie gminy znajduje się droga krajowa DK 42 oraz linia kolejowa Skarżysko Kamienna – Ostrowiec Świętokrzyski. Gmina składa się z miasta Wąchock podzielonego na dzielnice północną i południową oraz 5 sołectw: Marcinków, Parszów, Rataje, Wielka Wieś oraz Węglów. Teren gminy wyposażony jest w sieć wodociągową (99%), kanalizację sanitarną (94%), sieć gazową (brak w sołectwie Węglów), sieć elektroenergetyczną, drogową i telekomunikacyjną.



Na terenie gminy znajduje się 1823 zamieszkałe gospodarstwa domowe, w których przebywa na stałe 5.526 mieszkańców. Dominuje zabudowa jednorodzinna wolnostojąca. Budynki mieszkalne oraz gospodarskie są murowane oraz drewniane. Energia ciepła w budynkach uzyskiwana jest w procesie spalania węgla kamiennego, drewna (biomasy) oraz gazu ziemnego. Gospodarstwa domowe zlokalizowane są w większości przypadków przy drogach dojazdowych. Zabudowa rozproszona stanowi przypadki jednostkowe. Większość obiektów budowlanych z sektora publicznego położona jest w mieście Wąchock. Są to budynki murowane, regularnie remontowane. Obiekty te ogrzewane są ciepłem ze spalania gazu ziemnego. Powierzchnie dachów budynków użyteczności publicznej mogą być w znacznej części wykorzystane do instalowania urządzeń do konwersji energii słonecznej na ciepło lub prąd elektryczny.

W Gminie Wąchock OZE wykorzystywane są w pojedynczych przypadkach.

Ze względu na ukształtowanie terenu część gminy charakteryzuje się dość korzystną wietrznością, co stanowi potencjał w wykorzystaniu energii wiatru szczególnie w miejscach wyżej położonych. Teren całej gminy znajduje się na obszarze dość dobrze nasłonecznionym z średnią roczną energią słoneczną na poziomie około  $1.000 \text{ W/m}^2$ , co może być wykorzystane w konwersji fototermicznej, fotowoltaicznej i układach hybrydowych.

#### **Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji**

Dane zawarte w bazowej inwentaryzacji emisji BEI (Baseline Emission Inventory) dla obiektów budowlanych sektora publicznego pochodzą z dokumentów będących w posiadaniu Urzędu Miasta i Gminy w Wąchocku.

Dla sektora prywatnego – gospodarstwa domowe na podstawie złożonych 137 ankiet dokonano szacowania wartości zużycia energii i emisji do atmosfery CO<sub>2</sub>.

Dla sektora prywatnego – firmy prywatne nie dokonano szacowania zużycia energii i emisji do atmosfery CO<sub>2</sub> i pyłów z powodu braku danych i niezłożenia ankiet skierowanych dla przedsiębiorców. Dlatego zużycie energii i emisji do atmosfery CO<sub>2</sub> z prowadzenia działalności przez firmy prywatne na terenie gminy nie zostało ujęte w BEI.

Zamierza się uzupełnić dane inwentaryzacyjne i przekonać osoby prywatne, właścicieli firm do złożenia ankiet w celu skorygowania danych o ilości zużycia energii i emisji do atmosfery CO<sub>2</sub>. W tym celu będą podjęte działania informacyjno-edukacyjne dla mieszkańców i właścicieli firm z terenu Gminy Wąchock.

Na terenie Gminy Wąchock instalacje OZE nie są popularne. Konwersja energii wody na inny rodzaj energii nie występuje w ogóle. Pompy ciepła, mikro turbiny wiatrowe, konwersja fotowoltaiczna i fototermiczna energii słonecznej występuje w kilku przypadkach i szacuje się, że moc łączna zainstalowanych urządzeń OZE w sektorze publicznym i prywatnym wynosi około 6 kW. Szacuje się, że w ciągu roku urządzenia te mogą skonwertować około 4.000 kWh energii odnawialnej. Ze względu na swój niewielki udział w zużyciu energii finalnej w roku bazowym 2014 w dalszych obliczeniach i interpretacjach graficznych wartość ta nie została uwzględniona.



### **Do inwentaryzacji emisji przyjęto bazowy 2014 rok**

Budynki użyteczności publicznej okresowo są remontowane i modernizowane.

Dotychczasowe działania głównie polegały na zwiększeniu warstwy izolacyjnej ścian, wymianie okien i drzwi oraz instalacji grzewczej. Jednak nie były to działania kompleksowe uwzględniające wszystkie aspekty termomodernizacji, dlatego znacząco nie wpłynęły na zużycie energii finalnej i emisje do atmosfery CO<sub>2</sub> i pyłów.

W ostatnich latach w wyniku inwestycji w infrastrukturę edukacyjną i sportowo-rekreacyjną oddano do użytku hale sportową przy gimnazjum publicznym w Wąchocku oraz kompleks sportowo-rekreacyjny.

Część powierzchni dachu hali sportowej planowana jest do instalacji PV. Położenie obiektu oraz parametry techniczne potencjalnie dają możliwość uzyskania około 69 kW mocy instalacji, co daje szacowaną konwersję energii słonecznej na energię elektryczną w ciągu roku około 66,4 MWh. Jest to jednia z największych powierzchni połaci dachowych budynków gminnych nie zaciemniana przez cały rok o korzystnym południowo-wschodnim ukierunkowaniu. Dlatego ze względów możliwości konwersji energii konieczne jest wzięcie pod uwagę realizacji takiej inwestycji.

Mając na uwadze monitorowanie zaplanowanych działań w postaci zakładanych wskaźników planuje się również przeprowadzenie weryfikacji danych ankietowych dotyczących zużycia energii w gospodarstwach domowych. Podczas zbierania danych mieszkańcy, którzy złożyli ankiety byli czynnie zaangażowani w ten proces zadając szczegółowe wyjaśniające pytania w sprawie poprawności podawanych danych o zużyciu energii. Mieszkańcy podkreślali, że odniesienie się do lat wcześniejszych niż 2014 rok nie będzie gwarantowało podania rzeczywistych danych. Mieszkańcy nie prowadzą rejestrów zakupu ilości i cen zakupu paliw w szczególności węgla i drewna opałowego, które według złożonych ankiet stanowią podstawowe paliwa w gospodarstwach domowych. Dlatego pozyskanie i opracowanie danych związanych ze spalaniem paliw stałych węgla kamiennego i drewna opałowego w celu uzyskania ciepła do ogrzania pomieszczeń i często ciepłej wody użytkowej w gospodarstwach domowych jest kluczowe do oszacowania wielkości emisji bezpośredniej dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> na terenie gminy.

### **Metodologia**

W celu określenia potrzeb energetycznych sektora publicznego i prywatnego w Mieście i Gminie Wąchock należało zebrać dane odnoszące się do przewidywanych obszarów problemowych zużycia energii i emisji zanieczyszczeń do atmosfery ze szczególnym uwzględnieniem dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> oraz pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>.

Dane o potrzebach energetycznych sektora publicznego zostały pozyskane z rachunków za energię, natomiast dla sektora prywatnego została przygotowana ankietka. Informacja o potrzebie złożenia danych ankietowych została przekazana do mieszkańców gminy w sposób tradycyjny przy użyciu tablic ogłoszeniowych oraz strony internetowej urzędu skąd można pobrać ankietę dla mieszkańców oraz dla przedsiębiorców. Akcja ankietowa trwała od czerwca do końca października 2015 r. Złożono 137 ankiet poprawnie wypełnionych z



rzetelną i wartościową informacją do opracowania potrzeb energetycznych mieszkańców. Nikt z przedsiębiorców nie złożył ankiety.

Analizie zużycia energii oraz emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> i pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> poddano wszystkie budynki użyteczności publicznej, infrastrukturę sportowo – rekreacyjną, oświetlenie uliczne zlokalizowane na terenie Miasta i Gminy Wąchock, zużycie paliw przez gminne pojazdy i urządzenia, gospodarstwa domowe oraz zużycie paliw przez mieszkańców.

Do oszacowania wielkości emisji przyjęto dane zamieszczone w SEAP (Sustainable Energy Action Plan), KOBIZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Energią) oraz z publikacji „Emisja pyłu PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> ze źródeł ciepła małej mocy w obszarze objętym projektem” Polepszenie jakości powietrza w regionie przygranicznym Czechy – Polska prowadzonym przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach.

#### **Zużycie energii oraz emisja CO<sub>2</sub> i pyłów zawieszonych**

Szacowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynkach użyteczności publicznej, infrastrukturze sportowo – rekreacyjnej oraz przez oświetlenie uliczne w Mieście i Gminie Wąchock wynosi około 796.701 kWh w ciągu roku, co generuje emisje do atmosfery około 948.871 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku.

Szacowane zapotrzebowanie na energię finalną w budynkach użyteczności publicznej, infrastrukturze sportowo – rekreacyjnej oraz przez oświetlenie uliczne w Mieście i Gminie Wąchock wynosi około 2.672.655 kWh w ciągu roku, co generuje emisje do atmosfery około 1.327.814 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Emisja pyłu zawieszonego w ciągu roku PM<sub>10</sub> wynosi 3.377 g, PM<sub>2,5</sub> wynosi 3.377 g.

#### **Zużycie energii przez gospodarstwa domowe**

Na terenie Miasta i Gminy Wąchock znajduje się 1823 zamieszkałych gospodarstw domowych, w których przebywa na stałe 5.526 mieszkańców.

Analizie zużycia energii oraz emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> i pyłów zawieszonych poddano budynki prywatne na podstawie ankiet skierowanych do mieszkańców Miasta i Gminy Wąchock.

Na podstawie danych ze złożonych 137 ankiet oszacowano ilość zużywanej energii w ciągu roku na m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynków gospodarstw domowych i porównano je do danych będących w dyspozycji Urzędu Miasta i Gminy w Wąchocku.

Gospodarstwa domowe – łączne zapotrzebowanie na energię i emisja CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>  
Zapotrzebowanie na energię elektryczną w ciągu roku około 4.150.548 kWh. Emisja pośrednia do atmosfery około 4.943.303 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na gaz w ciągu roku około 639.991 m<sup>3</sup>, co stanowi około 6.206.935 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 1.228.782 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na węgiel kamienny w ciągu roku około 4.277,7 t, co stanowi około 26.486.228 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 9.031.804 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na biomase, drewno opałowe w ciągu roku około 13.467,9 m<sup>3</sup>, co stanowi około 26.935.747 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 10.855.106 kg



CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na energię finalną w ciągu roku wynosi około 63.779.459 kWh. Emisja do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około 26.258.995 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM<sub>10</sub> wynosi 53,484 Mg, PM<sub>2,5</sub> wynosi 51,758 Mg.

W sektorach publicznym i prywatnym zapotrzebowanie na energię finalną na terenie Miasta i Gminy Wąchock w ciągu roku wynosi około 66.533 MWh. Emisja do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około 27.408 Mg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM<sub>10</sub> wynosi około 53,487 Mg, PM<sub>2,5</sub> wynosi około 51,761 Mg.

### **Ochrona powietrza**

Teren Miasta i Gminy Wąchock w całości znajduje się w strefie świętokrzyskiej, która podlega Programowi ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego. Jego aktualizacja została przyjęta uchwałą Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego w listopadzie 2015 roku.

Głównym problemem związanym z jakością powietrza w regionie jest emisja pyłów zawieszonych o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 µm (PM<sub>10</sub>) oraz do 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). Pyły te powstają w procesie spalania szczególnie w niskosprawnych piecach ogrzewczych. Z map rozkładu stężeń średniorocznych pyłów w strefie świętokrzyskiej w 2014 roku zawartych w aktualizacji programu wynika, że na terenie Miasta i Gminy Wąchock występuje w strefie zamieszkania stężenie PM<sub>10</sub> o gęstości od 26 do 30 [µg/m<sup>3</sup>], stężenie PM<sub>2,5</sub> o gęstości od 21 do 24 [µg/m<sup>3</sup>]. Natomiast w pozostałej części obszaru gminy występuje stężenie PM<sub>10</sub> o gęstości od 22 do 25 [µg/m<sup>3</sup>], stężenie PM<sub>2,5</sub> o gęstości od 15 do 20 [µg/m<sup>3</sup>]. Z tabeli obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnej stężeń 24-godzinnych pyłu PM<sub>10</sub> wynika, że w powiecie starachowickim na obszarze między innymi Gminy Wąchock występuje stężenie dobowe pyłu PM<sub>10</sub> o gęstości 64,50 [µg/m<sup>3</sup>] – wynik modelowany. Szacuje się, że emisja w ciągu roku z sektora publiczne pyłów zawieszonych PM 10 wynosi: 3.377 g, PM 2,5 wynosi: 3.377 g. Natomiast emisja w ciągu roku z sektora prywatnego pyłów zawieszonych PM 10 wynosi 59.916 Mg, PM 2,5 wynosi 47.285 Mg. Emisja pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5 z sektora publicznego jest znacznie mniejsza niż z sektora prywatnego.

Dlatego konieczne jest podjęcie działań w celu redukcji pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> w powietrzu na terenie Miasta i Gminy Wąchock.

### **Obszary problemowe**

Identyfikacja obszarów problemowych stanowi zasadniczy element PGN dla MiG Wąchock i podstawę do dalszego przedstawienia potencjalnych strategii oraz działań naprawczych. Zestawienie wyników bazowej inwentaryzacji emisji (BEI) sektora publicznego i prywatnego obrazuje skalę zapotrzebowania na energię na terenie Miasta i Gminy Wąchock oraz jej skutki w postaci emisji zanieczyszczeń do powietrza.



W sektorze publicznym największy udział w zużyciu energii oraz emisji pośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> i pyłów mają oświetlenie uliczne i budynki użyteczności publicznej. Potencjalne działania w kierunku zmniejszenia zużycia energii finalnej w budynkach użyteczności publicznej wynikają również z polityki niskoenergetycznej państwa, dbałości o środowisko naturalne oraz pozytywnego ekologicznego wizerunku gmin jako lidera wdrażania rozwiązań energetycznych przyjaznych środowisku.

W sektorze prywatnym największy udział w zużyciu energii oraz emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> i pyłów mają gospodarstwa domowe. Te obszary stanowią główny duży potencjał możliwości w zmniejszeniu zużycia energii i redukcji emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

#### **Planowane działania i środki**

W celu zmniejszających zużycie energii oraz redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla i pyłów w sektorach publicznym i prywatnym planuje się modernizację oświetlenia ulicznego, zastosowanie fotowoltaiki, turbin wiatrowych oraz wykonanie termomodernizacji budynków. Działania te będą finansowane z budżetu gminy, środków prywatnych, RPO WŚ na lata 2014 – 2020, WFOŚiG w Kielcach oraz innych dostępnych.

#### **Oświetlenie uliczne**

Oświetlenie uliczne jest bardzo ważnym elementem infrastruktury publicznej. Wpływa na bezpieczeństwo wszystkich użytkowników dróg, zarówno kierowców, użytkowników jednośladów jak i pieszych. Pełni również ważną rolę w kreowaniu wizerunku kulturalnego i oprawy artystycznej specjalnie podświetlanych obiektów o dużym znaczeniu kulturowym i historycznym. Potrzeby energetyczne oświetlenia ulicznego wynikające ze swojej funkcji w Mieście i Gminie Wąchock wynoszą około 518.238 kWh, i daje emisję pośrednią do atmosfery około 617.221 kg CO<sub>2</sub>. Stanowi 65,05 % udziału w ogólnym zużyciu energii elektrycznej i 19,39 % udziału w zużyciu energii finalnej. Stanowi duży potencjał możliwości w zmniejszeniu zużycia energii.

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego stanowi znaczną wielkość w ilości zużycia energii elektrycznej w Mieście i Gminie Wąchock.

Dzięki wykonaniu zaplanowanych działań zakłada się zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w oświetleniu ulicznym w ciągu roku o 25%, czyli o 129.560 kWh. Wpłynie to w ciągu roku na redukcję pośrednią do atmosfery 154.305 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>).

#### **Fotowoltaika**

Technologia umożliwiająca konwersję promieniowania światła słonecznego w postaci fotonów na energię elektryczną za pomocą paneli fotowoltaicznych.

Obserwując rozwój techniki odnawialnych źródeł energii OZE należy przypuszczać, że fotowoltaika (PV) staje się coraz bardziej atrakcyjnym źródłem energii. Relatywnie niewielka masa, około 20 kg panelu fotowoltaicznego pozwala uzyskać około 1,25 kWh energii elektrycznej z 5 takich elementów, co może w części pokryć zapotrzebowanie na



energię, którą można zużyć do przygotowania ciepłej wody bez konieczności znacznych przeróbek istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej.

Szacuje się, że instalacja o mocy 1 kWp (o mocy szczytowej 1 kilo Wata, pomiary wykonywane przy natężeniu światła słonecznego  $1000 \text{ W/m}^2$ , w temperaturze otoczenia  $25^\circ\text{C}$ , przy dużej przejrzystości powietrza atmosferycznego) w ciągu roku jest w stanie wytworzyć od 800 do 1000 kWh energii uwzględniając położenie geograficzne terenu Gminy Wąchock. Ciężar instalacji 5 paneli fotowoltaicznych wraz z systemem mocowania i przewodami elektrycznymi wynosi około 100 kg.

Przy założeniu, że zużycie wyprodukowanej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej będzie miało stały wpływ na redukcję emisji pośredniej około 1190 kg CO<sub>2</sub> rocznie w ciągu 20 lat należy przyjąć moc paneli fotowoltaicznych na poziomie 1,25 kWp. Instalacja taka składałaby się z 5 paneli fotowoltaicznych z systemem mocowania, falownika (urządzenie przetwarzające prąd elektryczny uzyskany z paneli fotowoltaicznych na przemienny prąd elektryczny o napięciu 230 V, 50 Hz), przewodów elektrycznych z szacunkowym kosztem około 10.000 zł brutto i pracowałaby w systemie on-grid (współpracującej z konwencjonalną zasilającą siecią energetyczną).

Biorąc pod uwagę stan techniczny linii przesyłowych energii elektrycznej należy przyjąć, że mogą wystąpić awarie w dostawach prądu do odbiorców publicznych i indywidualnych. Wystąpienie awarii w miesiącach zimowych może mieć duże znaczenie dla systemów ogrzewania, które potrzebują energii elektrycznej do zasilania pomp w obiegach wymuszonych czynnika grzewczego. Dlatego możliwość czasowego magazynowania skonwertowanej energii promieniowania słonecznego w postaci energii elektrycznej w akumulatorach ma zasadnicze znaczenia dla systemów ogrzewania.

Zastosowanie akumulatora również daje możliwość magazynowania energii elektrycznej i korzystania z niej, wtedy kiedy jest potrzebna np. rano i wieczorem lub wtedy kiedy jest awaria zewnętrznej sieci zasilającej. Największa wydajność konwersji w panelach fotowoltaicznych nie pokrywa się w czasie z potrzebami energetycznymi gospodarstwa domowego.

#### **Możliwości instalowania PV na budynkach użyteczności publicznej**

Mając na uwadze redukcje zużycia energii elektrycznej oraz energii w ogóle w bilansie zużycia należy uwzględnić możliwości jakie daje instalacja fotowoltaiczna na budynkach użyteczności publicznej. Do wykorzystania nadają się dachy płaskie oraz o małym koncie nachylenia jedno lub dwu spadowe. Dachy wielopołaciowe o standardowej konstrukcji nie dają tak dużych możliwości ich wykorzystania, ponieważ tylko część ich powierzchni ze względu na nachylenie, zacienianie paneli fotowoltaicznych oraz korzystne usytuowanie względem stron świata może być wykorzystane na potrzeby instalacji paneli fotowoltaicznych.

Zakładana moc łączna instalacji PV (fotowoltaicznych) możliwych do zamontowania na budynkach użyteczności publicznej wynosi około 404 kW, co przy założeniu sprawności konwersji światła słonecznego na energię elektryczną na poziomie 800 kWh w ciągu roku w



instalacji o mocy 1 kWp (moc szczytowa) daje około 449.306 kWh w ciągu roku. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 385.153 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku.

Biorąc pod uwagę stan techniczny linii przesyłowych energii elektrycznej należy przyjąć, że mogą wystąpić awarie w dostawach prądu do odbiorców publicznych i indywidualnych. Wystąpienie awarii w miesiącach zimowych może mieć duże znaczenie dla systemów ogrzewania, które potrzebują energii elektrycznej do zasilania pomp w obiegach wymuszonych czynnika grzewczego. Dlatego możliwość czasowego magazynowania skonwertowanej energii promieniowania słonecznego w postaci energii elektrycznej w akumulatorach ma zasadnicze znaczenia dla systemów ogrzewania.

Skonwertowana energia słoneczna na energię elektryczną może być zużyta na przygotowanie ciepłej wody na potrzeby użytkowników budynków bez konieczności korzystania z innego źródła ciepła. Ma to wpływ na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>, pyłów zawieszonych PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.

### **Turbiny wiatrowe**

Turbina wiatrowa umożliwia konwersję energii kinetycznej wiatru (pochodna energii słonecznej) na energię elektryczną za pomocą generatora energii elektrycznej napędzanego przez łopaty wirnika.

Położenie geograficzne Gminy Wąchock daje możliwość lokalizacji turbiny wiatrowej w najbardziej korzystnym pod względem występowania wiatru miejscu. Rozpatrywana jest możliwość zainstalowania małych turbin wiatrowych do 40 kW mocy nominalnej dla jednej instalacji przy szkołach podstawowych w Parszowie i Wielkiej Wsi oraz przy WDK w Ratajach.

Instalacja turbiny wiatrowej może współpracować z siecią zasilającą budynki użyteczności publicznej, gospodarstwa domowe w systemie on-grid i off-grid. Podobnie jak w przypadku PV konieczne jest zastosowanie falownika lub akumulatora aby można wykorzystać skonwertowaną energię elektryczną.

Przed rozpoczęciem inwestycji należy wykonać pomiary wiatru w strefie instalacji turbiny wiatrowej oraz przygotować projekt instalacji elektrycznej.

Lokalizacja takiej inwestycji przy szkołach czy domach kultury spełnia również rolę edukacyjną, mając wpływ na kształtowanie świadomości młodego pokolenia na kwestie ochrony środowiska i wpływu na redukcję gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem redukcji CO<sub>2</sub>.

Skonwertowana energia wiatru na energię elektryczną może być zużyta na przygotowanie ciepłej wody na potrzeby użytkowników budynku szkoły bez konieczności korzystania z innego źródła ciepła. Ma to wpływ na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>, pyłów zawieszonych PM10, PM2,5 do powietrza atmosferycznego.

### **Termomodernizacja**

Z przeprowadzonej inwentaryzacji zapotrzebowania na energię w budynkach użyteczności publicznej wynika, że ciepło otrzymywane jest w procesie spalania gazu ziemnego, co





powoduje emisję do atmosfery CO<sub>2</sub> oraz pyłów zawieszonych. Emisja ta w ciągu roku jest znacznie mniejsza niż z budynków gospodarstw domowych.

Na podstawie danych z ankiet wynika, że energia cieplna w gospodarstwach domowych generowana jest w procesie spalania węgla kamiennego, drewna (biomasa) oraz w mniejszej ilości z gazu ziemnego i z butli.

Z analizy zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej oraz z zakładanego zużycia energii w gospodarstwach domowych wynika, że zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzania pomieszczeń w budynkach stanowi duży potencjał w redukcji zużycia energii.

Jednym ze sposobów zmniejszenia zużycia energii wykorzystywanej w budynkach użyteczności publicznej i w budynkach gospodarstw domowych do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody jest wykonanie termomodernizacji.

Modernizacja systemu wentylacji z klimatyzacją i zainstalowanie rekuperatora w znacznym stopniu przyczyni się do zmniejszenia zużycia energii w budynkach. Ma ona duży wpływ na jakość powietrza w pomieszczeniach w każdej porze roku oraz duży potencjał w redukcji zużycia energii ze względu na największe straty ciepła w procesie wymiany powietrza w budynku.

Przy modernizacji systemów grzewczych przewiduje się nie tylko zastąpienie istniejących urządzeń nowymi, bardziej efektywnymi energetycznie, ale również montaż nowych dodatkowych, które mogą mieć znaczny wpływ na efektywne wykorzystanie źródeł ciepła. Dlatego należy uwzględnić montaż instalacji pomp ciepła oraz kotłów kondensacyjnych. Przewiduje się również montaż inteligentnych systemów zarządzania energią zarówno cieplną jak i elektryczną w budynkach. Gwarantują one właściwą i wydajną pracę zgodnie z założonymi parametrami oraz zapobiegania skutkom braku energii elektrycznej niezbędnej do sterowania zarówno urządzeniami jak i systemem zarządzania energią. Systemy te będą współpracowały z lokalnymi instalacjami OZE jak i energią dostarczaną w sposób konwencjonalny.

Dzięki procedurom oceny energetycznej budynku zostaną dokładnie określone kierunki i działania, które należy wykonać aby uzyskać zamierzony efekt zmniejszenia zużycia energii w budynku.

Planuje się wsparcie działań termomodernizacyjnych dla wszystkich budynków na terenie Miasta i Gminy Wąchock zgodnie z wolą ich właścicieli w celu zmniejszenia zużycia energii oraz redukcji emisji CO<sub>2</sub> i innych substancji do atmosfery.

Zakłada się, że planowane działania termomodernizacyjne w budynkach użyteczności publicznej do 2020 roku zmniejszą zużycie energii o 30%, czyli o 630.979 kWh. Umożliwi to redukcję emisji dwutlenku do atmosfery (CO<sub>2</sub>) o 34% czyli o 1.217.789 kg.

Gospodarstwa domowe stanowią największy procent w zużyciu energii i stanowią duży potencjał w zmniejszeniu zużycia energii i redukcji emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) oraz pyłów zawieszonych.

### **Transport drogowy**



Na terenie Miasta i Gminy Wąchock zlokalizowana jest droga krajowa nr 42. Szacuje się, że w ciągu doby przejeżdża około 11.000 pojazdów. Generuje to emisję bezpośrednią substancji szkodliwych do atmosfery. Zastąpienie transportu drogowego i komunikacji pojazdami o niskiej lub zerowej emisji jest możliwe, ale wiąże się z działaniami na szczeblu centralnym oraz olbrzymich kosztach, które obecnie nie są do poniesienia przez gminy. Emisja wiąże się ściśle z czasem obecności pojazdu na danym terenie czyli możliwością dotarcia do wyznaczonego celu. Jednym ze sposobów rozwiązania tego problemu jest budowa nowych połączeń drogowych na terenie gminy znacznie skracające czas dotarcia do celu. Na terenie Miasta i Gminy Wąchock zlokalizowana jest również linia kolejowa z którą krzyżują się drogi lokalne. W ostatnim czasie linia ta jest znacznie eksploatowana, co utrudnia komunikację, ponieważ samochody muszą czekać na przejazdach kolejowych w czasie przed, podczas i po przejeździe pociągu. Współpraca z sąsiednimi gminami może okazać się konieczna przy rozwiązywaniu wspólnych problemów transportowych. Wybór najkorzystniejszych działań rozwiązujących problemy transportowe powinno nastąpić po wykonaniu analiz komunikacyjnych oraz możliwości techniczno-finansowych proponowanych rozwiązań.

#### **Planowanie przestrzenne**

Zgodnie z prawem gmina jest odpowiedzialna za zasady polityki planowania przestrzennego. W aktualizacjach do mpzp oraz nowych dokumentach należy uwzględnić zasady polityki gospodarki niskoemisyjnej oraz efektywności energetycznej.

W przypadku, kiedy gmina nie dysponuje aktualnym planem zagospodarowania przestrzennego zamiary inwestycyjne są oceniane indywidualnie w postaci wydania warunków zabudowy w drodze decyzji.

Szczegółowe wytyczne w zakresie polityki niskoemisyjnej oraz efektywności energetycznej dla aktualizacji mpzp oraz nowych dokumentów, wydania warunków zabudowy w drodze decyzji będą określone w procedurze wdrażania PGN.

#### **Zamówienia publiczne**

Finansowanie działań PGN będzie realizowane między innymi przy zaangażowaniu środków publicznych, których wydatkowanie łączy się ze stosowaniem zasad i przepisów prawa w tym zakresie. W procesie wyłaniania najlepszego wykonawcy do określonego zadania należy pamiętać aby wspierać produkty i usługi efektywne energetycznie zarówno na etapie projektowania jak i realizacji przedsięwzięcia. Specyfikacja istotnych warunków zamówienia (SIWZ) czy warunki konkursu ofert powinny zawierać precyzyjne wytyczne dla potencjalnych wykonawców, uwzględniając aspekty polityki efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz wsparcia dla lokalnego biznesu i innowacyjności. Szczegółowe wytyczne dla postępowań pzp, konkursu ofert będą określone w procedurze wdrażania PGN.

#### **Finansowanie działań w celu osiągnięcia założeń planu.**



Opisane w PGN działania będą finansowane przez środki własne budżetu gminy, lokalne środki finansowe dostępne przez Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014 – 2020, środki finansowe dostępne przez Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020 oraz środki finansowe w programach Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej realizowane przez instytucje wojewódzkie, oraz ministerstw i wyspecjalizowanych instytucji rządowych i publicznych działających na rzecz ochrony środowiska i zrównoważonej gospodarki energetycznej kraju. Działania te są wspierane przez środki Unijne 2014 – 2020 z Europejskiego Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz budżet państwa, środki prywatne.

Opisane w PGN działania należy wpisać do Wieloletniego Planu Finansowego (WPF) w celu zabezpieczenia własnych środków finansowych gminy na ich realizację.

Po przyjęciu uchwałą rady miejskiej założeń PGN dla Miasta i Gminy Wąchock zostaną wprowadzone zmiany w WPF.

### **Rezultaty działań**

Zakłada się, że w sektorze publicznym (obiekty budowlane użyteczności publicznej) poprzez modernizację oświetlenia ulicznego, instalacje paneli PV na dachach budynków oraz instalacje trzech mikroturbin wiatrowych zakłada się zmniejszenie zużycia energii finalnej do 2020 roku o około 238.268 kWh i redukcji do atmosfery około 283.776 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>).

Jako działania fakultatywne przewiduje się termomodernizację budynków użyteczności publicznej i zmniejszenie zużycia energii finalnej do 2020 roku o około 105.845 kWh. W sektorze prywatnym (gospodarstwa domowe) poprzez instalacje paneli PV w przynajmniej 140 gospodarstwach domowych zakłada się zmniejszenie zużycia energii finalnej do 2020 roku o około 140.000 kWh i redukcji do atmosfery około 166.740 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>). Zakłada się również, że mieszkańcy gminy przeprowadzą termomodernizację budynków gospodarstw domowych oraz wymienią źródła ciepła na bardziej sprawne i przyjazne środowisku. Nowe budynki będą spełniały aktualne normy zapotrzebowania na mniejszą ilość energii. Działania te będą monitorowane a uzyskane dane posłużą do wprowadzenia zmian w PGN.

W związanych z koniecznością poprawy jakości powietrza i redukcji pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> przewiduje się, że podjęte działania na terenie Miasta i Gminy Wąchock w sektorach publicznym i ze szczególnym uwzględnieniem sektora prywatnego zmniejszą zawartość pyłów zawieszonych o około 3 % do 2020 roku do poziomu PM<sub>10</sub> około 51,883 Mg, PM<sub>2,5</sub> około 50,209 Mg.

Ogólnie zakłada się, że na terenie Miasta i Gminy Wąchock nastąpi zmniejszenie zużycia energii finalnej do 2020 roku o około 378.268 kWh i redukcja do atmosfery około 450.516 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>).

Zakłada się, że zużycie energii finalnej w 2020 roku będzie wynosiło około 61.796.821 kWh, co wygeneruje emisję do atmosfery około 26.299.518 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>).



Dzięki planowanym na terenie gminy instalacjom OZE zakłada się, że do 2020 roku dzięki konwersji energii słońca i wiatru uzyskane zostanie około 378.268 kWh energii.

Zakłada się, że udział energii odnawialnej OZE w zużyciu energii finalne do 2020 roku wyniesie około 0,40 %.

Rezultaty działań będą monitorowane w celu zebrania informacji o postępach wdrażania oraz koniecznej korekty działań wdrażających PGN przez inżyniera/energetyka gminnego.

#### **Realizacja i wdrażanie PGN**

W celu realizacji postanowień PGN przewiduje się działania informacyjno-edukacyjne, monitorowanie i wdrażanie, współpracę z interesariuszami oraz wprowadzanie zmian.

Zakłada się finansowanie działań oraz wdrażania PGN ze środków gminnych, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, prywatnych, WFOŚiGW w Kielcach oraz inne dostępne.

#### **Działania informacyjno-edukacyjne**

Instalowanie ogniw fotowoltaicznych (PV) oraz turbin wiatrowych w celu zwiększenia udziału energii elektrycznej z OZE w ogólnym zużyciu energii ma zasadniczy wpływ na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Technologie OZE nie emitują CO<sub>2</sub> i substancji szkodliwych do atmosfery. Duże znaczenie mają również działania w obszarze termomodernizacji oraz szeroko pojętej oszczędności energii.

W celu informowania mieszkańców o podjętych działaniach i ich skutkach związanych z wdrażaniem PGN prowadzona będzie akcja promocyjno-informacyjna. Zakłada się, że działania te będą miały wpływ na kształtowanie pozytywnych postaw wśród mieszkańców gminy w związku ze zużyciem energii oraz ekologicznym podejściem do ochrony klimatu. Konwersja energii promieniowania słonecznego, energii wiatru i wody na prąd elektryczny może być monitorowana w czasie rzeczywistym i wyświetlana na monitorze lub na stronie internetowej z podaniem danych o aktualnej ilości energii skonwertowanej, ilości energii skonwertowanej od dnia uruchomienia instalacji oraz wpływu na redukcję emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Podanie tych danych do publicznej wiadomości w taki sposób znacznie się przyczyni do spopularyzowania działań na rzecz ochrony klimatu.

Plan działań informacyjno-edukacyjnych zostanie szczegółowo opracowany przez inżyniera/energetyka gminnego i przedstawiona do akceptacji przez doradztwo energetyczne i burmistrza po przyjęciu PGN uchwałą przez radę miejską i przed przystąpieniem do wdrażania jego założeń.

#### **Wskaźniki osiągnięcia celów**

W celu weryfikacji założeń planu konieczne jest ustalenie wskaźników osiągnięcia celu głównego oraz celów szczegółowych.

Wskaźnikami osiągnięcia celów głównych będzie relacja liczbowa wyrażona wielkością cyfrową i procentową zużycia energii wyrażonej w kWh w ciągu roku, emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> wyrażonych w kg w ciągu roku oraz emisji pyłów PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> wyrażonych w kg w ciągu roku. Wynikami porównywanymi będą dane z



inwentaryzacji bazowej (BEI) oraz dane z inwentaryzacji zużycia energii po realizacji założeń projektu.

Zakłada się, że bazowa inwentaryzacja emisji (BEI) będzie okresowo aktualizowana w celu odzwierciedlenia stanu rzeczywistego potrzeb energetycznych i emisji zanieczyszczeń do atmosfery na terenie Miasta i Gminy Wąchock.

Procedura ewaluacji osiągniętych celów planu zostanie szczegółowo opracowana przez inżyniera/energetyka gminnego i przedstawiona do akceptacji przez doradztwo energetyczne i burmistrza po przyjęciu PGN uchwałą przez radę miejską i przed przystąpieniem do wdrażania jego założeń.

#### **Monitorowanie działań wdrażających PGN**

Wdrażanie przyjętych koncepcji technicznych, monitorowanie, oceny postępów wdrażania oraz informacyjno-edukacyjnych Gmina Wąchock będzie realizowała przy pomocy pracowników Urzędu Miasta i Gminy w Wąchocku w zależności od ich kompetencji i wiedzy merytorycznej oraz w razie uzasadnionej konieczności instytucji oraz firm ściśle związanych tematycznie z przedmiotem realizacji planu. Zakłada się utworzenie w UMiG w Wąchocku stanowiska inżyniera/energetyka gminnego w celu prawidłowego monitoringu, wdrażania założeń PGN, ewaluacji celów oraz wprowadzania zmian w PGN, na co Gmina Wąchock zagwarantuje środki finansowe.

Realizacja celów PGN będzie w kolejnym etapie przedmiotem monitoringu ze strony doradztwa energetycznego. Wszelkie zmiany w strukturze urzędu oraz procedur wdrożeniowych w związku z realizacją postanowień PGN będą wprowadzane zarządzeniami burmistrza.

#### **Współpraca z interesariuszami**

Przy wdrażaniu działań zawartych w PGN mających na celu zmniejszenie zużycia energii, redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> oraz zwiększenia udziału z OZE w zużyciu energii przewiduje się udział interesariuszy. Współpraca z interesariuszami może odbywać się w obszarach istotnych dla gminy w celu realizacji podjętych zobowiązań na rzecz energii i ochrony powietrza.

Współpraca z interesariuszami może dotyczyć obszaru całej gminy i mieć zdecydowanie pozytywny wpływ na realizację podjętych działań związanych z termomodernizacją, budową obiektów niskoenergetycznych i niskoemisyjnych, oszczędnością energii, OZE i działań w kierunku redukcji CO<sub>2</sub> i pyłów do atmosfery. Szczegółowe wytyczne dla współpracy z interesariuszami będą określone w procedurze wdrażania PGN.

#### **Wprowadzanie zmian w PGN**

Zakłada się możliwość wprowadzania zmian w PGN dla MiG Wąchock w celu zapewnienia realizacji jego postanowień. Analizę konieczności wprowadzenia zmiany przygotowuje zespół wdrażający PGN w UMiG w Wąchocku wraz z projektem uchwały zmieniającej dla rady miejskiej.



Procedura wprowadzania zmian w PGN zostanie szczegółowo opracowana przez inżyniera/energetyka gminnego i przedstawiona do akceptacji przez doradztwo energetyczne i burmistrza po przyjęciu PGN uchwałą przez radę miejską i przed przystąpieniem do wdrażania jego założeń.

#### **Ochrona środowiska - PGN**

Na terenie Gminy Wąchock znajdują się Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Kamiennej, Sieradowicki Park Krajobrazowy, Sieradowicki Obszar Chronionego Krajobrazu (Rozporządzenie Nr 81/2005 Wojewody Świętokrzyskiego z dnia 14 lipca 2005 r.). Przed rozpoczęciem prac termomodernizacyjnych elewacje, otwory okienne, drzwiowe, poddasza, stropodachy, dachy zostaną poddane gruntownym oględzinom pod kątem możliwości gniazdowania i przebywania gatunków ptaków i zwierząt. W przypadku stwierdzenia ich występowania zostanie opracowana procedura postępowania w celu ochrony siedlisk tych zwierząt. Przewiduje się wykonanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko przed przystąpieniem do działań, które będą tego wymagały zgodnie z obowiązującymi przepisami.



## 2. Cel opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej

**Cele główne i cele szczegółowe** zostały określone zgodnie z zasadami SMART (ang. Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-bound). Powinny być **sprecyzowane** (dokładnie określone, skoncentrowane, szczegółowe i konkretne), **mierzalne** (wyrażone w konkretnych jednostkach, np. w kWh, %, czasie trwania, ilości środków finansowych), **osiągalne** (możliwe do wykonania, zrealizowania), **realistyczne** (w rozumieniu dostępnych zasobów), **ograniczone czasowo** (z określonym terminem ostatecznym lub harmonogramem).

Celem niniejszego opracowania jest analiza zakresu możliwych do realizacji przedsięwzięć, których wcielenie w życie skutkować będzie zmianą sposobu wytwarzania energii, struktury używanych nośników energetycznych oraz zmniejszeniem zużycia energii, czego konsekwencją ma być obniżanie emisji gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem redukcji emisji pośredniej i bezpośredniej dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) na terenie Miasta i Gminy Wąchock.

Cel ten wpisuje się w bieżącą politykę energetyczną i ekologiczną Miasta i Gminy Wąchock i jest wynikiem planowania dotychczasowych działań przez samorząd lokalny.

Do **celów głównych** należą:

1. Poprawa jakości powietrza atmosferycznego, poprzez redukcję lokalnej emisji gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) i redukcję zanieczyszczeń, związanych ze sposobem otrzymywania energii na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
2. Zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych (OZE) w ogólnym zużyciu energii.
3. Zmniejszenie zużycia energii w ogóle na terenie Miasta i Gminy Wąchock, zarówno w obiektach infrastruktury użyteczności publicznej jak i w gospodarstwach domowych.
4. Dywersyfikacja zaopatrzenia w energię budynków oraz ograniczenia uzależnienia dostaw energii od dostawców zewnętrznych.

Do **celów szczegółowych** należą:

1. Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne i bardziej przyjazne dla środowiska naturalnego.
2. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych.
3. Montaż instalacji fotowoltaicznych oraz turbin wiatrowych w celu wytwarzania i dywersyfikacji zaopatrzenia w energię elektryczną budynków użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych (instalacje do 40 kW).



4. Budowa połączeń infrastruktury drogowej w celu zmniejszenia czasu dojazdu pojazdów do miejsc przeznaczenia oraz ścieżek rowerowych.
5. Monitoring i kontrola podjętych działań na każdym etapie wdrażania.
6. Stała aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock wynikająca z potrzeb zachowania jego strategicznego znaczenia.
7. Stałe informowanie społeczności lokalnej o potrzebie zmiany w gospodarowaniu i wytwarzaniu energii w gospodarstwach domowych oraz zachęcanie do czynnego udziału w realizacji założeń Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.
8. Prowadzenie akcji edukacyjnych w szkołach dla uczniów w celu popularyzowania działań związanych z racjonalnym zużyciem i wytwarzaniem energii. Uświadamianie wpływu działań człowieka związanych z pozyskiwaniem energii na środowisko naturalne i atmosferę.

Zakłada się, że na terenie Gminy Wąchock podjęte działania spowodują do 2020 roku w porównaniu z bazowym 2014 rokiem:

5. **Zredukowanie emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) o około 1,64 %, to jest o około 450.516 kg CO<sub>2</sub>.**
6. **Zmniejszenie zużycie energii finalnej o 0,57 %, to jest o około 378.268 kWh.**
7. **Zwiększenie udział energii odnawialnej (OZE) w zużyciu energii finalnej o około 0,37%, to jest o około 248.708 kWh.**
8. **Zredukowanie emisji pyłów zawieszonych o około 3 % do 2020 roku do poziomu PM<sub>10</sub> około 51,883 Mg, PM<sub>2,5</sub> około 50,209 Mg.**

Założenia te uwzględniają potencjalne możliwości finansowe i wdrożeniowe Programu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock, realne możliwości zmiany w trakcie realizacji postanowień planu przepisów odnoszących się do budownictwa, a szczególnie do budownictwa niskoenergetycznego, do założeń wdrażania gospodarki niskoemisyjnej oraz do odnawialnych źródeł energii.

Wyniki przeprowadzonej na terenie Miasta i Gminy Wąchock inwentaryzacji potrzeb energetycznych stanowią podstawę do określenia szczegółowego planu działań, w celu osiągnięcia założeń planu.





### 3. Podstawa opracowania PGN

Wykonanie i realizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock wynika ze zobowiązań określonych w **Protokole z Kioto**, który został ratyfikowany przez Polskę oraz w **pakiecie klimatyczno-energetycznym przyjętym przez Komisję Europejską w 2008 roku**. Odzwierciedla politykę energetyczną Polski i Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej przyjętego w 2011 roku. PGN dla MiG Wąchock odnosi się do obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie **efektywności energetycznej zgodnie z ustawą z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej**.

PGN jest wymagany przy wnioskowaniu o środki z Unii Europejskiej 2014 – 2020 na dofinansowanie działań redukujących zużycie energii, instalowanie urządzeń produkujących energię z wykorzystaniem zjawisk naturalnych przez co zwiększenie zużycia energii ze źródeł odnawialnych, zmniejszenie emisji do atmosfery gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz poprawy jakości powietrza w regionie.

Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne

Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii

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

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane

Uchwała Nr XVII/248/15 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z dnia 27.11.2015 r. w sprawie określenia „Aktualizacji Programu ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych”

Uchwała Nr VII/36/2015 Rady Miejskiej w Wąchocku z dnia 29.04.2015 r. w sprawie wyrażenia woli przystąpienia do opracowania i wdrożenia Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock

Zarządzenie Nr 53 / 2015 Burmistrza Miasta i Gminy Wąchock z dnia 08.06.2015 r. w sprawie powołanie Zespołu do opracowania Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock



### 3.1 Zgodność zapisów PGN z dokumentami

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock jest zgodny z głównymi dokumentami strategicznymi i planistycznymi na poziomie krajowym, regionalnym oraz lokalnym

#### Poziom krajowy

1. Strategia Rozwoju Kraju 2020
2. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku
3. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016

#### Poziom regionalny

1. Aktualizacja Strategii Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego do roku 2020
2. Program Ochrony Środowiska dla Województwa Świętokrzyskiego
3. Regionalny Program Operacyjny Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020, wersja 4.0 marzec 2014
4. Aktualizacja Programu Ochrony Powietrza dla Województwa Świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych

#### Poziom lokalny

4. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Wąchock przyjęty Uchwałą Nr XXXXVII/279/98 Rady Miejskiej w Wąchocku z dnia 18 czerwca 1998 r.
5. Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Wąchock przyjęta Uchwałą Nr XX/148/2000 Rady Miejskiej w Wąchocku z dnia 30 maja 2000 r.
6. Program Ochrony Środowiska i Plan Gospodarki Odpadami dla Miasta i Gminy Wąchock przyjęty Uchwałą Nr XLVII/276/2010 Rady Miejskiej w Wąchocku z dnia 27 kwietnia 2010 r.

Powyższe dokumenty w swojej treści między innymi odnoszą się do podejmowania działań w kierunku zmniejszenia zużycia energii, wykorzystywania OZE, dbałości o środowisko i o klimat. Opisane działania w PGN dla Miasta i Gminy Wąchock odzwierciedlają te sugestie.



#### 4. Charakterystyka Miasta i Gminy Wąchock

Gmina Wąchock położona jest w północnej części Województwa Świętokrzyskiego nad rzeką Kamienną w powiecie Starachowickim i zajmuje 8.182 ha. Lasy stanowią 5.240 ha, użytki rolne 2.378 ha. Na terenie gminy znajduje się droga krajowa DK 42 oraz linia kolejowa Skarżysko Kamienna – Ostrowiec Świętokrzyski. Gmina składa się z miasta Wąchock podzielonego na **dzielnice północną i południową** oraz 5 sołectw: **Marcinków, Parszów, Rataje, Wielka Wieś oraz Węglów**.

Teren gminy wyposażony jest w **sieć wodociągową (99%), kanalizację sanitarną (94%), sieć gazową** (brak w sołectwie Węglów), **sieć elektroenergetyczną, drogową i telekomunikacyjną**.

Na terenie gminy znajduje się 1823 zamieszkane gospodarstwa domowe, w których przebywa na stałe 5.526 mieszkańców. **Dominuje zabudowa jednorodzinna wolnostojąca**. Budynki mieszkalne oraz gospodarskie są **murowane** oraz **drewniane**. **Energia ciepła** w budynkach uzyskiwane jest w **procesie spalania węgla kamiennego, drewna** (biomasy) oraz **gazu ziemnego**. **Gospodarstwa domowe** zlokalizowane są w większości przypadków przy **drogach dojazdowych**. Zabudowa rozproszona stanowi przypadki jednostkowe.

**Większość obiektów budowlanych z sektora publicznego położona jest w mieście Wąchock**. Są to: Budynek Urzędu Miasta i Gminy wraz z Bankiem Spółdzielczym, Zespół Placówek Oświatowych, Gimnazjum Publiczne z Halą sportową, Miejsko – Gminny Ośrodek Kultury, Samorządowy Zakład Opieki Zdrowotnej, Budynek usługowy oraz obiekty budowlane Infrastruktury sportowo – rekreacyjnej. Pozostałe budynki: Wiejski Dom Kultury wraz z remizą strażacką w Marcinkowie, Szkoła Podstawowa oraz budynek wielofunkcyjny w Parszowie, Wiejski Dom Kultury w Ratajach, Szkoła Podstawowa w Wielkiej Wsi. **Są to budynki murowane, regularnie remontowane**. Obiekty te ogrzewane są ciepłem ze spalania gazu ziemnego. **Powierzchnie dachów budynków użyteczności publicznej** mogą być w znacznej części wykorzystane **do instalowania urządzeń do konwersji energii słonecznej** na ciepło lub prąd elektryczny.

W Gminie Wąchock **OZE** wykorzystywane są w **pojedynczych przypadkach**. Kilka instalacji solarnych wykorzystujące **konwersję fototermiczną** do przygotowania **cieplej wody** oraz kilka **pomp ciepła** wspomagających **ogrzewanie domów**.

Duża **część gminy** pokryta jest **lasami**. Przy prowadzeniu **racjonalnej gospodarki leśnej** możliwe jest korzystanie z zasobów leśnych i **pozyskiwanie drewna opałowego w sposób zrównoważony**.

Ze względu na ukształtowanie terenu **część gminy** charakteryzuje się dość **korzystną wietrznością**, co stanowi **potencjał** w wykorzystaniu **energii wiatru** szczególnie w miejscach wyżej położonych. Teren **całej gminy** znajduje się na obszarze dość **dobrze nasłonecznionym** z średnią roczną energią słoneczną na poziomie około **1.000 W/m<sup>2</sup>**, co może być wykorzystane w **konwersji fototermicznej, fotowoltaicznej i układach hybrydowych**.



## 5. Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji

Dane zawarte w bazowej inwentaryzacji emisji BEI (Baseline Emission Inventory) dla obiektów budowlanych sektora publicznego pochodzą z dokumentów będących w posiadaniu Urzędu Miasta i Gminy w Wąchocku.

Dla sektora prywatnego – gospodarstwa domowe na podstawie złożonych 137 ankiet dokonano szacowania wartości zużycia energii i emisji do atmosfery CO<sub>2</sub>.

Dla sektora prywatnego – firmy prywatne nie dokonano szacowania zużycia energii i emisji do atmosfery CO<sub>2</sub> i pyłów z powodu braku danych i niezłożenia ankiet skierowanych dla przedsiębiorców. **Dlatego zużycie energii i emisji do atmosfery CO<sub>2</sub> z prowadzenia działalności przez firmy prywatne na terenie gminy nie zostało ujęte w BEI.**

**Zamierza się uzupełnić dane inwentaryzacyjne i przekonać osoby prywatne, właścicieli firm do złożenia ankiet w celu skorygowania danych o ilości zużycia energii i emisji do atmosfery CO<sub>2</sub>. W tym celu będą podjęte działania informacyjno-edukacyjne dla mieszkańców i właścicieli firm z terenu Gminy Wąchock.**

Na terenie Gminy Wąchock instalacje OZE nie są popularne. Konwersja energii wody na inny rodzaj energii nie występuje w ogóle. **Pompy ciepła, mikro turbiny wiatrowe, konwersja fotowoltaiczna i fototermiczna energii słonecznej** występuje w kilku przypadkach i szacuje się, że **moc łączna zainstalowanych urządzeń OZE w sektorze publicznym i prywatnym wynosi około 6 kW**. Szacuje się, że w ciągu roku urządzenia te mogą skonwertować około 4.000 kWh energii odnawialnej. Ze względu na swój niewielki udział w zużyciu energii finalnej w roku bazowym 2014 w dalszych obliczeniach i interpretacjach graficznych **wartość ta nie została uwzględniona.**

### Do inwentaryzacji emisji przyjęto bazowy 2014 rok

**Uzasadnienie wyboru roku bazowego**

**Budynki użyteczności publicznej okresowo są remontowane i modernizowane.**

Dotychczasowe **działania** głównie polegały na **zwiększeniu warstwy izolacyjnej ścian, wymianie okien i drzwi oraz instalacji grzewczej. Jednak nie były to działania kompleksowe uwzględniające wszystkie aspekty termomodernizacji, dlatego znacząco nie wpłynęły na zużycie energii finalnej i emisje do atmosfery CO<sub>2</sub> i pyłów.**

W ostatnich latach w wyniku inwestycji w infrastrukturę edukacyjną i sportowo-rekreacyjną oddano do użytku **hale sportową przy gimnazjum publicznym w Wąchocku oraz kompleks sportowo-rekreacyjny w bliskim sąsiedztwie odbudowanego zbiornika wodnego na rzece Kamiennej. Lokalizacja tych obiektów czyni jej jeszcze bardziej atrakcyjnymi i zachęcającymi mieszkańców do uprawiania sportu.**

Część powierzchni dachu hali sportowej planowana jest do instalacji paneli fotowoltaicznych. Położenie obiektu oraz parametry techniczne potencjalnie dają możliwość uzyskania około 69 kW mocy instalacji, co daje szacowaną konwersję energii słonecznej na



energię elektryczną w ciągu roku około 66,4 MWh. Jest to jednia z największych powierzchni połaci dachowych budynków gminnych nie zacieniana przez cały rok o korzystnym południowo-wschodnim ukierunkowaniu. Dlatego ze względów możliwości konwersji energii konieczne jest wzięcie pod uwagę realizacji takiej inwestycji. Mając na uwadze monitorowanie zaplanowanych działań w postaci zakładanych wskaźników planuje się również przeprowadzenie weryfikacji danych ankietowych dotyczących zużycia energii w gospodarstwach domowych. Podczas zbierania danych mieszkańcy, którzy złożyli ankiety byli czynnie zaangażowani w ten proces zadając szczegółowe wyjaśniające pytania w sprawie poprawności podawanych danych o zużyciu energii. Mieszkańcy podkreślali, że odniesienie się do lat wcześniejszych niż 2014 rok nie będzie gwarantowało podania rzeczywistych danych. Mieszkańcy nie prowadzą rejestrów zakupu ilości i cen zakupu paliw w szczególności węgla i drewna opałowego, które według złożonych ankiet stanowią podstawowe paliwa w gospodarstwach domowych. Dlatego pozyskanie i opracowanie danych związanych ze spalaniem paliw stałych węgla kamiennego i drewna opałowego w celu uzyskania ciepła do ogrzania pomieszczeń i często ciepłej wody użytkowej w gospodarstwach domowych jest kluczowe do oszacowania wielkości emisji bezpośredniej dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> na terenie gminy.

### 5.1 Metodologia

W celu określenia potrzeb energetycznych sektora publicznego i prywatnego w Mieście i Gminie Wąchock należało zebrać dane odnoszące się do przewidywanych obszarów problemowych zużycia energii i emisji zanieczyszczeń do atmosfery ze szczególnym uwzględnieniem dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> oraz pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>. Dane o potrzebach energetycznych sektora publicznego zostały pozyskane z rachunków za energię, natomiast dla sektora prywatnego została przygotowana ankieta. Informacja o potrzebie złożenia danych ankietowych została przekazana do mieszkańców gminy w sposób tradycyjny przy użyciu tablic ogłoszeniowych oraz strony internetowej urzędu skąd można pobrać ankietę dla mieszkańców oraz dla przedsiębiorców. **Akcja ankietowa trwała od czerwca do końca października 2015 r. Złożono 137 ankiet poprawnie wypełnionych z rzetelną i wartościową informacją do opracowania potrzeb energetycznych mieszkańców. Nikt z przedsiębiorców nie złożył ankiet.**

Analizie zużycia energii oraz emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> i pyłów zawieszonych PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> poddano wszystkie budynki użyteczności publicznej, infrastrukturę sportowo – rekreacyjną, oświetlenie uliczne zlokalizowane na terenie Miasta i Gminy Wąchock, zużycie paliw przez gminne pojazdy i urządzenia, gospodarstwa domowe oraz zużycie paliw przez mieszkańców.

**Do oszacowania wielkości emisji uwzględniono dane zamieszczonych w SEAP (Sustainable Energy Action Plan), KOBIZE (Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Energią) oraz z publikacji „Emisja pyłu PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> ze źródeł ciepła małej mocy w**



obszarze objętym projektem” Polepszenie jakości powietrza w regionie przygranicznym Czechy – Polska prowadzonym przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach.

Do oszacowania wielkości emisji przyjęto:

- dla zużycia **energii elektrycznej** standardowy wskaźnik emisji pośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> wynosi dla 1 kWh wyprodukowanej w elektrowni energii elektrycznej generowanej jest 1,191 kg dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> (źródło: SEAP, Tabela 7, str. 117), **wartość ta została przyjęta dla sektora publicznego i prywatnego**,
- dla zużycia **gazu ziemnego** oraz z **butli** standardowy wskaźnik emisji bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> wynosi 0,202 Mg/MWh (źródło: SEAP, Tabela 6, str. 114). Po uwzględnieniu wartości opałowej (WO), która wynosi 34,39 MJ/m<sup>3</sup>, po przeliczeniu wynosi około 9,55 kWh/m<sup>3</sup>, po uwzględnieniu wskaźnika emisji (WE), który wynosi 55,82 kg/GJ, co po przeliczeniu daje wartość, **po spaleniu 1 m<sup>3</sup> gazu ziemnego powstaje 1,92 kg CO<sub>2</sub>** (źródło: KOBIZE, Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014, Tabela 13),
- dla zużycia **energii finalnej w budynkach użyteczności publicznej** dodano wartości emisji pośredniej kg CO<sub>2</sub> ze zużycia energii elektrycznej oraz wartość emisji bezpośredniej kg CO<sub>2</sub> ze spalania gazu ziemnego,
- dla zużycia **węgla kamiennego** standardowy wskaźnik emisji bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> wynosi 94,65 kg/GJ, co po uwzględnieniu zależności proporcjonalnej daje wartość 0,341 kg/kWh. Do obliczeń przyjęto wartość opałową (WO), która wynosi 22,37 MJ/kg, co po przeliczeniu daje wartość 6.214 kWh/t (źródło: KOBIZE, Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014, Tabela 14),
- dla zużycia **drewna opałowego** (biomasa) standardowy wskaźnik emisji (WE) bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> wynosi 0,403 kg/kWh (źródło: SEAP, Tabela 6, str. 114 dla drewna pozyskiwanego w sposób niezrównoważony). Do obliczeń przyjęto wartości opałową (WO), która wynosi 15,60 MJ/kg (źródło: KOBIZE, Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014, Tabela 13), dla drewna twardego jakiego jak buk, dąb, jesion o wilgotności od 15 do 18 % wynosi średnio około 2000 kWh/m<sup>3</sup> (źródło: <http://www.wjk-invest.pl/drewno-opalowe/przydatne-informacje/wartosc-energetyczna>),
- dla emisji z **niskosprawnych pieców węglowych, kuchennych, kaflowych, żeliwnych** wskaźnik PM<sub>10</sub> przyjęto 450 g/GJ, dla PM<sub>2,5</sub> przyjęto 438 g/GJ, ponieważ należy założyć, że takie właśnie piece są głównym źródłem ciepła w gospodarstwach domowych, co wynika ze złożonych ankiet,
- dla emisji z **pieców na biomase, drewno, pellet** wskaźnik PM<sub>10</sub> przyjęto 109 g/GJ, dla PM<sub>2,5</sub> przyjęto 103 g/GJ,



- dla emisji z pieców na paliwa gazowe wskaźnik PM10 przyjęto 0,5 g/GJ, dla PM2,5 przyjęto 0,5 g/GJ,

Dane dla wartości PM10 i PM2,5 przyjęto z publikacji „Emisja pyłu PM10 i PM2,5 ze źródeł ciepła małej mocy w obszarze objętym projektem” Polepszenie jakości powietrza w regionie przygranicznym Czechy – Polska prowadzonym przez Instytut Ekologii Terenów Przemysłowych w Katowicach.

- dla zużycia energii finalnej dla gospodarstw domowych dodano wartości emisji pośredniej kg CO2 ze zużycia energii elektrycznej oraz wartość emisji bezpośredniej kg CO2 ze spalania gazu ziemnego, z butli, węgla kamiennego i drewna opałowego (biomasa).

## 5.2 Zużycie energii oraz emisja CO2 i pyłów

Zużycie energii oraz emisja pośrednia i bezpośrednia do atmosfery dwutlenku węgla oraz pyłów z sektorów publicznego i prywatnego na terenie Miasta i Gminy Wąchock  
Wyniki po oszacowaniu wielkości emisji przedstawiają się następująco:

1. **Gimnazjum Publiczne w Wąchocku**, ul. Kościelna 10, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 26.870 kWh, co daje emisję pośrednią do atmosfery około 32.002 kg CO2, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 35.638 m<sup>3</sup>, co stanowi około 340.343 kWh, co daje emisję bezpośrednią do atmosfery około 68.749 kg CO2. Zużycie energii finalnej w ciągu roku wynosi około 367.213 kWh, co daje emisję do atmosfery około 100.751 kg CO2. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 613 g, PM 2,5 wynosi 613 g.
2. **Zespół Placówek Oświatowych w Wąchocku**, ul. Kościelna 10, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 20.156 kWh, co daje emisja pośrednią do atmosfery około 24.006 kg CO2, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 27.636 m<sup>3</sup>, co stanowi około 263.924 kWh, co daje emisję bezpośrednią do atmosfery około 53.313 kg CO2. Zużycie energii finalnej w ciągu roku wynosi około 284.080 kWh co daje emisję do atmosfery około 77.318 kg CO2. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 475 g, PM 2,5 wynosi 475 g.
3. **Szkoła Podstawowa w Wielkiej Wsi**, Wielka Wieś 354, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 32.004 kWh, co daje emisja pośrednią do atmosfery około 38.117 kg CO2, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 19.528 m<sup>3</sup>, co stanowi około 186.492 kWh, co daje emisję bezpośrednią do atmosfery około 37.671 kg CO2. Zużycie energii finalnej w ciągu roku wynosi około 218.496 kWh co daje emisję do atmosfery około 75.788 kg CO2. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 336 g, PM 2,5 wynosi 336 g.
4. **Szkoła Podstawowa w Parszowie**, Parszów, ul. Szkolna 28, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 38.028 kWh, co daje emisja pośrednią do atmosfery około 45.291 kg CO2, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 35.302 m<sup>3</sup>, co stanowi około 337.134 kWh, co daje emisję bezpośrednią do atmosfery około 68.101 kg CO2. Zużycie energii finalnej w ciągu



roku wynosi około 375.162 kWh co daje emisję do atmosfery około 113.392 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 607 g, PM 2,5 wynosi 607 g.

5. **Samorządowy Zakład Opieki Zdrowotnej w Wąchocku**, ul. Starachowicka 60, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 6.732 kWh, co daje emisja pośrednią do atmosfery około 8.018 kg CO<sub>2</sub>, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 6.817 m<sup>3</sup>, co stanowi około 65.102 kWh, co daje emisje bezpośrednią do atmosfery 13.151 kg CO<sub>2</sub>. Zużycie energii finalnej w ciągu roku wynosi około 71.834 kWh, co daje emisję do atmosfery 21.168 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 117 g, PM 2,5 wynosi 117 g.
6. **Miejsko Gminy Ośrodek Kultury w Wąchocku**, ul. Kościelna 7, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 32.830 kWh, co daje emisja pośrednią do atmosfery około 39.101 kg CO<sub>2</sub>, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 25.316 m<sup>3</sup>, co stanowi około 241.768 kWh, co daje emisje bezpośrednią do atmosfery około 48.837 kg CO<sub>2</sub>. Zużycie energii finalnej w ciągu roku wynosi około 274.598 kWh co daje emisję do atmosfery około 87.938 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 435 g, PM 2,5 wynosi 435 g.
7. **Remiza OSP w Wąchocku**, ul. Kościelna 7, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 1.097 kWh, co daje emisje pośrednią do atmosfery około 1.307 kg CO<sub>2</sub>.
8. **Budynek WDK w Marcinkowie**, Marcinków 39 A , 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 8.040 kWh, co daje emisja pośrednią do atmosfery około 9.576 kg CO<sub>2</sub>, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 10.548 m<sup>3</sup>, co stanowi około 100.733 kWh, co daje emisje bezpośrednią do atmosfery 20.348 kg CO<sub>2</sub>. Zużycie energii finalnej w ciągu roku wynosi około 108.773 kWh, co daje emisję do atmosfery około 29.924 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 181 g, PM 2,5 wynosi 181 g.
9. **Budynek w Parszowie**, ul. Złotoglin 91, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 6.965 kWh, co daje emisja pośrednią do atmosfery około 8.295 kg CO<sub>2</sub>, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 7.627 m<sup>3</sup>, co stanowi około 72.838 kWh, co daje emisje bezpośrednią do atmosfery około 14.713 kg CO<sub>2</sub>. Zużycie energii finalnej w ciągu roku wynosi około 79.803 kWh co daje emisję do atmosfery około 23.009 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 131 g, PM 2,5 wynosi 131 g.
10. **Budynek WDK w Ratajach**, Rataje 101, 27-215 Wąchock, zużycie energii elektrycznej w ciągu roku wyniosło około 5.200 kWh, co daje emisje pośrednią do atmosfery około 6.193 kg CO<sub>2</sub>, zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 6.329 m<sup>3</sup>, co stanowi około 60.442 kWh, co daje emisje bezpośrednią do atmosfery około 12.209 kg CO<sub>2</sub>. Zużycie energii finalnej w ciągu roku wynosi około 65.515 kWh co daje emisję do atmosfery około 18.402 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM 10 wynosi 109 g, PM 2,5 wynosi 109 g.





11. **Budynek Urzędu Miasta i Gmin w Wąchocku**, ul. Wielkowiejska 1, 27-215 Wąchock oraz część zajmowana przez **Bank Spółdzielczy w Wąchocku**, ul. Wielkowiejska 1a, 27-215 Wąchock zużycie **energii elektrycznej** w ciągu roku wyniosło około **48.173 kWh**, co daje emisja pośrednią do atmosfery około **57.374 kg CO<sub>2</sub>**, zużycie **gazu ziemnego** w ciągu roku wyniosło około **9.973 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **95.242 kWh**, co daje emisje bezpośrednią do atmosfery około **19.239 kg CO<sub>2</sub>**. Zużycie **energii finalnej** w ciągu roku wynosi około **143.415 kWh**, co daje emisję do atmosfery około **76.613 kg CO<sub>2</sub>**. Emisja finalna w ciągu roku **PM 10** wynosi **171 g**, **PM 2,5** wynosi **171 g**.
12. **Budynek usługowy**, ul. Kolejowa 19, 27-215 Wąchock, zużycie **energii elektrycznej** w ciągu roku wyniosło około **5.064 kWh**, co daje emisja pośrednią do atmosfery około **6.031 kg CO<sub>2</sub>**, zużycie **gazu ziemnego** w ciągu roku wyniosło około **11.721 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **111.936 kWh**, co daje emisje bezpośrednią do atmosfery **22.611 kg CO<sub>2</sub>**. Zużycie **energii finalnej** w ciągu roku wynosi około **117.000 kWh**, co daje emisję do atmosfery około **28.642 kg CO<sub>2</sub>**. Emisja finalna w ciągu roku **PM 10** wynosi **201 g**, **PM 2,5** wynosi **201 g**.
13. **Budynek**, ul. Błonie 28, 27-215 Wąchock, zużycie **energii elektrycznej** w ciągu roku wyniosło około **78 kWh**, co daje emisja pośrednią do atmosfery około **93 kg CO<sub>2</sub>**.
14. **Infrastruktura sportowo – rekreacyjna w Wąchocku**, ul. Kolejowa, 27-215 Wąchock, zużycie **energii elektrycznej** w ciągu roku wyniosło około **30.874 kWh**, co daje emisja pośrednią do atmosfery około **36.771 kg CO<sub>2</sub>**.
15. **Oświetlenie uliczne**, Gmina Wąchock zużycie **energii elektrycznej** w ciągu roku wyniosło około **518.238 kWh**, co daje emisja pośrednią do atmosfery około **617.221 kg CO<sub>2</sub>**.
16. **Oświetlenie promenady**, Wąchock zużycie **energii elektrycznej** w ciągu roku wyniosło około **13.364 kWh**, co daje emisja pośrednią do atmosfery około **15.917 kg CO<sub>2</sub>**.
17. **Kanalizacja sanitarna - pompownie**, Gmina Wąchock zużycie **energii elektrycznej** w ciągu roku wyniosło około **2.988 kWh**, co daje emisja pośrednią do atmosfery około **3.559 kg CO<sub>2</sub>**.

Szacowane zapotrzebowanie na **energię elektryczną** w budynkach użyteczności publicznej, infrastrukturze sportowo – rekreacyjnej oraz przez oświetlenie uliczne w Mieście i Gminie Wąchock wynosi około **796.701 kWh** w ciągu roku.

Szacowna **emisja do atmosfery** pośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na **energię elektryczną** w budynkach użyteczności publicznej, infrastrukturze sportowo – rekreacyjnej oraz przez oświetlenie uliczne wynosi około **948.871 kg CO<sub>2</sub>** w ciągu roku.



Szacowane zapotrzebowanie na **energię finalną** w budynkach użyteczności publicznej, infrastrukturze sportowo – rekreacyjnej oraz przez oświetlenie uliczne w Mieście i Gminie Wąchock wynosi około **2.672.655 kWh** w ciągu roku.

Szacowana **emisja do atmosfery** pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię w budynkach użyteczności publicznej, infrastrukturze sportowo – rekreacyjnej oraz przez oświetlenie uliczne wynosi około **1.327.814 kg CO<sub>2</sub>** w ciągu roku. Emisja finalna w ciągu roku **PM 10** wynosi **3.377 g**, **PM 2,5** wynosi **3.377 g**.

#### **Zużycie energii przez gospodarstwa domowe**

Na terenie Miasta i Gminy Wąchock znajduje się **1823** zamieszkałych gospodarstw domowych, w których przebywa na stałe **5.526** mieszkańców.

Marcinków, liczba gospodarstw domowych **161**, liczba mieszkańców **475**

Parszów, liczba gospodarstw domowych **399**, liczba mieszkańców **1.286**

Rataje, liczba gospodarstw domowych **118**, liczba mieszkańców **393**

Wąchock, liczba gospodarstw domowych **774**, liczba mieszkańców **2.090**

Węglów, liczba gospodarstw domowych **57**, liczba mieszkańców **195**

Wielka Wieś, liczba gospodarstw domowych **314**, liczba mieszkańców **1.087**

Analizie zużycia energii oraz emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> poddano budynki prywatne na podstawie ankiet skierowanych do mieszkańców Miasta i Gminy Wąchock.

Do chwili obecnej złożono **137** ankiet wypełnionych poprawnie.

Na podstawie danych z ankiet oszacowano wielkość zużycia energii, wielkość emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> oraz pyłów PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>. Energia w gospodarstwach domowych uzyskiwana jest głównie z prądu elektrycznego, węgla kamiennego, drewna, gazu ziemnego i gazu z butli.

**Na podstawie danych ze złożonych ankiet oszacowano ilość zużywanej energii w ciągu roku na m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynków gospodarstw domowych i porównano je do danych będących w dyspozycji Urzędu Miasta i Gminy w Wąchocku.**

Wyniki po oszacowaniu wielkości zużycia energii i emisji przedstawiają się następująco:

#### **Marcinków**

Zapotrzebowanie na **energię elektryczną** w ciągu roku około **345.141 kWh**. **Emisja pośrednia** do atmosfery około **411.063 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **gaz** w ciągu roku około **12.838 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **122.602 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **24.649 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **węgiel kamienny** w ciągu roku około **407,3 t**, co stanowi około **2.435.647 kWh**. Emisja bezpośrednia do atmosfery około **830.556 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **biomasę, drewno opalowe** w ciągu roku około **2.198,1 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **4.396.114 kWh**. Emisja bezpośrednia do atmosfery około **1.771.634 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **energię finalną** w ciągu roku wynosi około **7.299.504 kWh**. Emisja do



atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około 3.037.901 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku **PM 10** wynosi 5,671 Mg, **PM 2,5** wynosi 5,471 Mg.

#### **Parszów**

Zapotrzebowanie na **energię elektryczną** w ciągu roku około 706.107 kWh. **Emisja pośrednia** do atmosfery około 840.973 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **gaz** w ciągu roku około 88.090 m<sup>3</sup>, co stanowi około 841.257 kWh. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około 169.132 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **węgiel kamienny** w ciągu roku około 781,1 t, co stanowi około 4.853.703 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 1.655.113 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **biomasę, drewno opałowe** w ciągu roku około 3.384,7 m<sup>3</sup>, co stanowi około 6.769.460 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 2.728.092 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **energię finalną** w ciągu roku wynosi około 13.170.527 kWh. Emisja do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około 5.393.311 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku **PM 10** wynosi 10,521 Mg, **PM 2,5** wynosi 10,165 Mg.

#### **Rataje**

Zapotrzebowanie na **energię elektryczną** w ciągu roku około 543.247 kWh. **Emisja pośrednia** do atmosfery około 647.007 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **gaz** w ciągu roku około 49.083 m<sup>3</sup>, co stanowi około 563.762 kWh. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około 94.239 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **węgiel kamienny** w ciągu roku około 411,4 t, co stanowi około 2.556.658 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 871.820 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **biomasę, drewno opałowe** w ciągu roku około 716,2 m<sup>3</sup>, co stanowi około 1.432.404 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 577.259 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **energię finalną** w ciągu roku wynosi około 5.096.070 kWh. Emisja do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około 2.190.325 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku **PM 10** wynosi 4,705 Mg, **PM 2,5** wynosi 4,564 Mg.

#### **Wąchock**

Zapotrzebowanie na **energię elektryczną** w ciągu roku około 1.624.365 kWh. **Emisja pośrednia** do atmosfery około 1.934.618 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **gaz** w ciągu roku około 395.146 m<sup>3</sup>, co stanowi około 3.773.640 kWh. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około 758.679 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **węgiel kamienny** w ciągu roku około 1.646,2 t, co stanowi około 10.229.389 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 3.488.222 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **biomasę, drewno opałowe** w ciągu roku około 3.539,3 m<sup>3</sup>, co stanowi około 7.078.592 kWh. Emisja bezpośrednia do atmosfery około 2.852.673 kg CO<sub>2</sub>. Zapotrzebowanie na **energię finalną** w ciągu roku wynosi około 22.705.986 kWh. Emisja do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około 9.034.192 kg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku **PM 10** wynosi 19,356 Mg, **PM 2,5** wynosi 18,761 Mg.

#### **Węglów**



Zapotrzebowanie na **energię elektryczną** w ciągu roku około **124.457 kWh**. **Emisja pośrednia** do atmosfery około **148.229 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **gaz** w ciągu roku około **1.869 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **17.847 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **3.588 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **węgiel kamienny** w ciągu roku około **103,9 t**, co stanowi około **645.676 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **220.175 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **biomasę, drewno opalowe** w ciągu roku około **391,5 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **782.987 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **315.544 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **energię finalną** w ciągu roku wynosi około **1.570.967 kWh**. **Emisja** do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około **687.536 kg CO<sub>2</sub>**. **Emisja finalna** w ciągu roku **PM 10** wynosi **1,349 Mg**, **PM 2,5** wynosi **1,304 Mg**.

#### **Wielka Wieś**

Zapotrzebowanie na **energię elektryczną** w ciągu roku około **807.232 kWh**. **Emisja pośrednia** do atmosfery około **961.413 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **gaz** w ciągu roku około **92.966 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **887.826 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **178.495 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **węgiel kamienny** w ciągu roku około **927,8 t**, co stanowi około **5.765.156 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **1.965.918 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **biomasę, drewno opalowe** w ciągu roku około **3.238,1 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **6.476.191 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **2.609.905 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **energię finalną** w ciągu roku wynosi około **13.936.405 kWh**. **Emisja** do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około **5.715.731 kg CO<sub>2</sub>**. **Emisja finalna** w ciągu roku **PM 10** wynosi **11,882 Mg**, **PM 2,5** wynosi **11,494 Mg**.

**Gospodarstwa domowe – łączne zapotrzebowanie na energię i emisja CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>**  
Zapotrzebowanie na **energię elektryczną** w ciągu roku około **4.150.548 kWh**. **Emisja pośrednia** do atmosfery około **4.943.303 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **gaz** w ciągu roku około **639.991 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **6.206.935 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **1.228.782 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **węgiel kamienny** w ciągu roku około **4.277,7 t**, co stanowi około **26.486.228 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **9.031.804 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **biomasę, drewno opalowe** w ciągu roku około **13.467,9 m<sup>3</sup>**, co stanowi około **26.935.747 kWh**. **Emisja bezpośrednia** do atmosfery około **10.855.106 kg CO<sub>2</sub>**. Zapotrzebowanie na **energię finalną** w ciągu roku wynosi około **63.779.459 kWh**. **Emisja** do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około **26.258.995 kg CO<sub>2</sub>**. **Emisja finalna** w ciągu roku **PM<sub>10</sub>** wynosi **53,484 Mg**, **PM<sub>2,5</sub>** wynosi **51,758 Mg**.

#### **Sektor publiczny i sektor prywatny**

Zapotrzebowanie na **energię finalną** na terenie Miasta i Gminy Wąchock w ciągu roku wynosi około **66.533 MWh**. **Emisja** do atmosfery pośrednia i bezpośrednia spowodowana



zapotrzebowaniem na energię finalną w ciągu roku wynosi około 27.408 Mg CO<sub>2</sub>. Emisja finalna w ciągu roku PM<sub>10</sub> wynosi około 53,487 Mg, PM<sub>2,5</sub> wynosi około 51,761 Mg.

### 5.3 Ochrona powietrza

Teren Miasta i Gminy Wąchock w całości znajduje się w strefie świętokrzyskiej, która podlega Programowi ochrony powietrza dla województwa świętokrzyskiego. Jego aktualizacja została przyjęta uchwałą Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego w listopadzie 2015 roku.

Głównym problemem związanym z jakością powietrza w regionie jest emisja pyłów zawieszonych o średnicy aerodynamicznej ziaren do 10 µm (PM<sub>10</sub>) oraz do 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>). Pyły te powstają w procesie spalania szczególnie w niskosprawnych piecach ogrzewczych. Z map rozkładu stężeń średniorocznych pyłów w strefie świętokrzyskiej w 2014 roku zawartych w aktualizacji programu wynika, że na terenie Miasta i Gminy Wąchock występuje w strefie zamieszkania stężenie PM<sub>10</sub> o gęstości od 26 do 30 [µg/m<sup>3</sup>], stężenie PM<sub>2,5</sub> o gęstości od 21 do 24 [µg/m<sup>3</sup>]. Natomiast w pozostałej części obszaru gminy występuje stężenie PM<sub>10</sub> o gęstości od 22 do 25 [µg/m<sup>3</sup>], stężenie PM<sub>2,5</sub> o gęstości od 15 do 20 [µg/m<sup>3</sup>]. Z tabeli obszarów przekroczeń wartości dopuszczalnej stężeń 24-godzinnych pyłu PM<sub>10</sub> wynika, że w powiecie starachowickim na obszarze między innymi Gminy Wąchock występuje stężenie dobowe pyłu PM<sub>10</sub> o gęstości 64,50 [µg/m<sup>3</sup>] – wynik modelowany.

Szacuje się, że emisja w ciągu roku z sektora publiczne pyłów zawieszonych PM 10 wynosi: 3.377 g, PM 2,5 wynosi: 3.377 g. Natomiast emisja w ciągu roku z sektora prywatnego pyłów zawieszonych PM 10 wynosi 59.916 Mg, PM 2,5 wynosi 47.285 Mg. Emisja pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5 z sektora publicznego jest znacznie mniejsza niż z sektora prywatnego.

**Dlatego koniecznie jest podjęci działań w celu redukcji pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> w powietrzu na terenie Miasta i Gminy Wąchock.**

### 5.4 Obszary problemowe

Identyfikacja obszarów problemowych stanowi zasadniczy element PGN dla MiG Wąchock i podstawę do dalszego przedstawienia potencjalnych strategii oraz działań naprawczych.

**Zestawienie wyników** bazowej inwentaryzacji emisji (BEI) sektora publicznego i prywatnego obrazuje skalę zapotrzebowania na energię na terenie Miasta i Gminy Wąchock oraz jej skutki w postaci emisji zanieczyszczeń do powietrza.

W sektorze publicznym największy udział w zużyciu energii oraz emisji pośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> i pyłów mają oświetlenie uliczne i budynki użyteczności publicznej. Potencjalne działania w kierunku zmniejszenia zużycia energii finalnej w budynkach użyteczności publicznej wynikają również z polityki niskoenergetycznej



**Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock**

państwa, dbałości o środowisko naturalne oraz pozytywnego ekologicznego wizerunku gmin jako lidera wdrażania rozwiązań energetycznych przyjaznych środowisku.

**W sektorze prywatnym największy udział w zużyciu energii oraz emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> i pyłów mają gospodarstwa domowe.**

**Te obszary stanowią główny duży potencjał możliwości w zmniejszeniu zużycia energii i redukcji emisji zanieczyszczeń do atmosfery.**



## 6. Planowane działania i środki

W celu **zmniejszających zużycie energii** oraz **redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla i pyłów** w sektorach publicznym i prywatnym planuje się **modernizację oświetlenia ulicznego, zastosowanie fotowoltaiki, turbin wiatrowych** oraz **wykonanie termomodernizacji budynków**. Działania te będą finansowane z budżetu gminy, środków prywatnych, RPO WŚ na lata 2014 – 2020, WFOŚiG w Kielcach oraz innych dostępnych.

### 6.1 Oświetlenie uliczne

Oświetlenie uliczne jest bardzo ważnym elementem infrastruktury publicznej. Wpływa na bezpieczeństwo wszystkich użytkowników dróg, zarówno kierowców, użytkowników jednośladów jak i pieszych. Pełni również ważną rolę w kreowaniu wizerunku kulturalnego i oprawy artystycznej specjalnie podświetlanych obiektów o dużym znaczeniu kulturowym i historycznym.

**Potrzeby energetyczne oświetlenia ulicznego** wynikające ze swojej funkcji w Mieście i Gminie Wąchock wynoszą około **518.238 kWh**, i daje emisję pośrednią do atmosfery około **617.221 kg CO<sub>2</sub>**. Stanowi **65,05 %** udziału w ogólnym zużyciu energii elektrycznej i **19,39 %** udziału w zużyciu energii finalnej.

**Stanowi duży potencjał możliwości w zmniejszeniu zużycia energii.**

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego stanowi znaczną wielkość w ilości zużycia energii elektrycznej w Mieście i Gminie Wąchock.

Jednym z działań redukujących zużycie energii elektrycznej może być wymiana opraw lamp ulicznych na energooszczędne wykonane w technologii LED (Light Emitting Diode). Ta technologia stała się bardzo popularna w ostatnich latach ze względu na duże możliwości oszczędzania energii elektrycznej, umożliwia dokładną regulację oświetlenia w zależności od potrzeb oraz zwiększoną niezawodność w działaniu. Emitowane przez diody LED światło jest jaśniejsze w porównaniu z konwencjonalnym źródłem światła. Długość pracy diod LED określa się na około **100.000 godzin**, około **10** razy dłużej niż konwencjonalne źródła światła, co pozwala ograniczyć koszty obsługi technicznej. Znaczna redukcja zużycia energii elektrycznej nawet o **50 %** w porównaniu z konwencjonalnym źródłem światła.

Dla porównania należy przyjąć, że wysokoprężna lampa rtęciowa posiada skuteczność świetlną od **32 do 60 lm / W** (lumenów na wat), standardowa wysokoprężna lampa sodowa posiada skuteczność świetlną od **65 do 150 lm / W**, lampa metalohalogenkowa posiada skuteczność świetlną od **62 do 120 lm / W**, lampa LED posiada skuteczność świetlną od **65 do 100 lm / W**.

Zakłada się, że wymiana źródeł światła jest najbardziej efektywną metodą ograniczenia zużycia energii w oświetleniu ulicznym. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej możliwe



jest także poprzez zastosowanie bardziej efektywnego statecznik lub odpowiednich technik kontroli.

Podczas wyboru najodpowiedniejszej technologii należy zwrócić szczególną uwagę aby projekt zmiany oświetlenia uwzględniał skuteczność świetlną, współczynnik CRI (ang. Colour Rendering Index, wskaźnik oddawania barw, charakteryzujący źródło światła), długość pracy, regulację oraz cykl życia. Jeśli w projekcie oświetlenia drogowego wymagany jest wysoki współczynnik CRI, zalecane jest wykorzystanie technologii LED, która pozwoli na osiągnięcie właściwej równowagi pomiędzy współczynnikiem CRI, a skutecznością świetlną.

Lukowe lampy wyładowcze, takie jak lampy fluorescencyjne i lampy HID (lampy o wysokiej intensywności wyładowania), wymagają urządzenia zapewniającego odpowiednie napięcie do wytworzenia łuku oraz regulującego prąd elektryczny, gdy łuk się już pojawi. Stateczniki kompensują także zmiany wartości napięcia w dostawie energii elektrycznej, ponieważ statecznik elektroniczny nie używa uzwojenia i pól magnetycznych, może pracować bardziej efektywniej niż statecznik magnetyczny. Urządzenia te umożliwiają lepszą kontrolę mocy i natężenia światła lamp. Szacuje się, że redukcja zużycia energii dzięki statecznikom elektronicznym wynosi około 7 % (dane z projekt E-street współfinansowany z programu Inteligentna Energia dla Europy).

Elektroniczne foto-przełączniki mogą zredukować zużycie energii elektrycznej w oświetleniu ulic poprzez zmniejszenie liczby godzin nocnych, podczas których światła są włączone. Późniejsze załączanie i wcześniejsze wyłączanie oświetlenia ulicznego.

System zdalnego sterowania umożliwia instalacji oświetleniowej automatyczną reakcję na parametry zewnętrzne, takie jak natężenie ruchu, natężenie światła dziennego, roboty drogowe, wypadki czy warunki pogodowe. System ten może być wykorzystany do wykrywania uszkodzonych lamp i raportowania ich lokalizacji. Dane zebrane przez system zdalnego sterowania, który rejestruje godziny świecenia każdej z lamp, można wykorzystać w celu żądania wymiany z tytułu gwarancji, ustalenia bezstronnych kryteriów wyboru produktów i dostawców oraz sprawdzenia rachunków za energię elektryczną.

Aby zaplanować szczegółowo działania mające na celu redukcję zużycia energii elektrycznej niezbędne jest wykonanie inwentaryzacji oświetlenia ulicznego w Mieście i Gminie Wąchock. Można przyjąć, że konieczna będzie wymiana opraw oświetleniowych na bardziej oszczędne z następującym podziałem:

1. oświetlenie na drodze krajowej należy wymienić na LED-owe o mocy 120 W,
2. oświetlenie na drogach powiatowych należy wymienić na LED-owe o mocy 60 W,
3. oświetlenie na drogach gminnych należy wymienić na LED-owe o mocy 30 W.





Zmiana źródeł światła musi uwzględniać przepisy techniczne i normy oświetlenia PN-EN 13201 w tym zakresie.

Dzięki wykonaniu zaplanowanych działań zakłada się **zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w oświetleniu ulicznym** w ciągu roku o **25%**, czyli o **129.560 kWh**. Wpłynie to w ciągu roku na **redukcję** pośrednią do atmosfery **154.305 kg** dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>).

## 6.2 Fotowoltaika

Technologia umożliwiająca konwersję promieniowania światła słonecznego w postaci fotonów na energię elektryczną za pomocą paneli fotowoltaicznych.

Obserwując rozwój techniki odnawialnych źródeł energii **OZE** należy przypuszczać, że **fotowoltaika (PV)** staje się coraz bardziej atrakcyjnym źródłem energii. Relatywnie niewielka masa, około **20 kg** panelu fotowoltaicznego pozwala uzyskać około **1,25 kWh** energii elektrycznej z **5** takich elementów, co może w części pokryć zapotrzebowanie na energię, którą można zużyć do przygotowania ciepłej wody bez konieczności znacznych przeróbek istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej.

Szacuje się, że instalacja o mocy **1 kWp** (o mocy szczytowej **1** kilo Wata, pomiary wykonywane przy natężeniu światła słonecznego **1000 W/m<sup>2</sup>**, w temperaturze otoczenia **25°C**, przy dużej przejrzystości powietrza atmosferycznego) w ciągu roku jest w stanie wytworzyć od **800** do **1000 kWh** energii uwzględniając położenie geograficzne terenu Gminy Wąchock. Ciężar instalacji **5** paneli fotowoltaicznymi wraz z systemem mocowania i przewodami elektrycznymi wynosi około **100 kg**.

Zakładając, że wytworzona energia elektryczna byłaby w całości zużyta przez wytwórcę bez korzystania z konwencjonalnej sieci energetycznej dało by to **redukcję** emisji pośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> na poziomie od **953** do **1191 kg CO<sub>2</sub>** w ciągu roku. Biorąc pod uwagę możliwość przygotowania ciepłej wody użytkowej również **redukcja** emisji bezpośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> jest możliwa.

Koszt kompletnej instalacji on-grid (współpracującej z konwencjonalną zasilającą siecią energetyczną) **1 kWp** szacuje się na poziomie około **8.000 zł** brutto z uwzględnieniem cen producentów i dostawców systemów fotowoltaicznych z połowy **2015 r.**

Sprawność paneli fotowoltaicznych wynosi od **16** do **18** procent oraz spada wraz ze wzrostem lub spadkiem temperatury otoczenia oraz z czasem użytkowania. Istotnym czynnikiem jest również przejrzystość powietrza.

Prowadzone są prace nad zwiększeniem sprawności systemów fotowoltaicznych. Efektów tych działań można się spodziewać w najbliższych kilku latach. Szacuje się, że koszty zakupu wydajniejszych paneli fotowoltaicznych będą jednak znacznie większe w



porównania z obecnie dostępnymi na rynku. Spadek cen tej nowej efektywniejszej technologii spodziewany jest za kilkanaście lat.

Przy założeniu, że zużycie wyprodukowanej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej będzie miało stały wpływ na redukcję emisji pośredniej około 1190 kg CO<sub>2</sub> rocznie w ciągu 20 lat należy przyjąć moc paneli fotowoltaicznych na poziomie 1,25 kWp. Instalacja taka składałaby się z 5 paneli fotowoltaicznych z systemem mocowania, falownika (urządzenie przetwarzające prąd elektryczny uzyskany z paneli fotowoltaicznych na przemienny prąd elektryczny o napięciu 230 V, 50 Hz), przewodów elektrycznych z szacunkowym kosztem około 10.000 zł brutto i pracowałaby w systemie on-grid (współpracującej z konwencjonalną zasilającą siecią energetyczną).

Typ i moc falownika umożliwia przyłączenie dodatkowych paneli fotowoltaicznych tak aby można uzyskać około 2 kWp (mocy szczytowej).

Biorąc pod uwagę stan techniczny linii przesyłowych energii elektrycznej należy przyjąć, że mogą wystąpić awarie w dostawach prądu do odbiorców publicznych i indywidualnych. Wystąpienie awarii w miesiącach zimowych może mieć duże znaczenie dla systemów ogrzewania, które potrzebują energii elektrycznej do zasilania pomp w obiegach wymuszonych czynnika grzewczego. Dlatego możliwość czasowego magazynowania skonwertowanej energii promieniowania słonecznego w postaci energii elektrycznej w akumulatorach ma zasadnicze znaczenia dla systemów ogrzewania.

Zastosowanie akumulatora również daje możliwość magazynowania energii elektrycznej i korzystania z niej, wtedy kiedy jest potrzebna np. rano i wieczorem lub wtedy kiedy jest awaria zewnętrznej sieci zasilającej. Największa wydajność konwersji w panelach fotowoltaicznych nie pokrywa się w czasie z potrzebami energetycznymi gospodarstwa domowego.

Instalacja akumulatorów wymaga wydzielonego pomieszczenia w celu zapewnienia stałej temperatury otoczenia i bezpieczeństwa użytkowania, co wpływa na jego żywotność.

Przystosowanie instalacji elektrycznej w gospodarstwie domowym do systemu off-grid (bez współpracy z konwencjonalną zasilającą siecią energetyczną) wymaga zainstalowania akumulatora oraz regulatora ładowania (urządzenia do ładowania energią elektryczną i kontroli stanu naładowania akumulatora).

Koszt tych urządzeń szacuje się na poziomie około 3.000 zł brutto z uwzględnieniem cen producentów i dostawców systemów fotowoltaicznych z połowy 2015 r.



Przy szacowaniu kosztów instalacji fotowoltaicznej należy wziąć pod uwagę koszt przystosowania instalacji elektrycznej w budynku do odbioru energii elektrycznej oraz koszt projektu instalacji.

#### **Możliwości instalowania PV na budynkach użyteczności publicznej**

Mając na uwadze redukcje zużycia energii elektrycznej oraz energii w ogóle w bilansie zużycia należy uwzględnić możliwości jakie daje instalacja fotowoltaiczna na budynkach użyteczności publicznej. Do wykorzystania nadają się dachy płaskie oraz o małym kącie nachylenia jedno lub dwu spadowe. Dachy wielopołaciowe o standardowej konstrukcji nie dają tak dużych możliwości ich wykorzystania, ponieważ tylko część ich powierzchni ze względu na nachylenie, zacienianie paneli fotowoltaicznych oraz korzystne usytuowanie względem stron świata może być wykorzystane na potrzeby instalacji paneli fotowoltaicznych.

Przy rozpatrywaniu możliwości montażu instalacji PV na dachach budynków użyteczności publicznej należy pod uwagę koszty przystosowania instalacji elektrycznej w budynkach do odbioru skonwertowanej energii elektrycznej, koszt projektu instalacji PV w systemie on-grid i off-grid, koszt projektu analizy konstrukcji dachu i przeniesienia obciążeń przez konstrukcję budynku zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i wiedzą inżynierską oraz koszty wykonania audytu energetycznego

Wyniki po oszacowaniu możliwości konwersji energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną poprzez montaż instalacji PV na budynkach użyteczności publicznej przedstawiają się następująco:

1. **Budynek Gimnazjum Publiczne** w Wąchocku, ul. Kościelna 10, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 85 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 52 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 13 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 10.444 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 12.439 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 1.044 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 130.552 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 330.552 zł brutto.
2. **Budynek Hali Sportowej przy Gimnazjum Publiczne** w Wąchocku, ul. Kościelna 10, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu 456 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 280 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 69,94 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 55.951 kWh. Daje to



- redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 66.638 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 5.600 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 699.387 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 899.387 zł brutto.
3. **Budynek Zespołu Placówek Oświatowych w Wąchocku**, ul. Kościelna 10, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 366 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 225 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 56,25 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 44.996 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 53.591 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 4.500 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 562.454 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 762.454 zł brutto.
  4. **Budynek Szkoły Podstawowej w Wielkiej Wsi**, Wielka Wieś nr 354, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 220 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 135 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 33,77 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 27.013 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 32.173 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 2.700 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 337.669 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 537.669 zł brutto.
  5. **Budynek Hali Sportowej przy Szkole Podstawowej w Wielkiej Wsi**, Wielka Wieś nr 354, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 265 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 163 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 40,67 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 32.510 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 38.720 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 3.250 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt



- instalacji PV (on-grid) około 406.380 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 606.380 zł brutto.
6. **Budynek Szkoły Podstawowej w Parszowie**, Parszów, ul. Szkolna 28, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 406,40 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 249 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 62,33 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 49.865 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 59.389 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 4.980 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 623.313 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 823.313 zł brutto.
  7. **Budynek Ośrodka Zdrowia w Wąchocku**, ul. Starachowicka 60, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 66,56 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 41 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 10,21 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 8.167 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 9.727 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 817 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 102.086 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 150.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 252.086 zł brutto.
  8. **Budynek Miejsko Gminnego Ośrodka Kultury w Wąchocku wraz z budynkiem OSP**, ul. Kościelna 7, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 154 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 94 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 23,62 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 18.896 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 22.505 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 1.890 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 236.196 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 436.196 zł brutto.



9. **Budynek Wiejskiego Domu Kultury w Marcinkowie wraz z budynkiem OSP,** Marcinków 39 A, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 71,68 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 44 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 10,99 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 8.795 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 10.475 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 880 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 109.939 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 150.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 259.939 zł brutto.
10. **Budynek Wiejskiego Dom Kultury w Parszowie wraz z budynkiem OSP,** Marcinków 39 A, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 144 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 88 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 22,09 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 17.669 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 21.043 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 1.760 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 220.859 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 150.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 370.859 zł brutto.
11. **Budynek Wiejskiego Domu Kultury w Ratajach,** Rataje 97, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 44,80 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 27 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 6,87 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 5.497 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 6.547 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 550 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 68.712 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 100.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 168.712 zł brutto.
12. **Budynek Urzędu Miasta i Gminy w Wąchocku wraz z częścią budynku mieszczącym Bank Spółdzielczy,** ul. Wielkowiejska 1 A, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 86,40 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 53 paneli



PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 13,25 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 10.601 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 12.626 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 1.060 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 132.515 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 332.515 zł brutto.

13. **Budynek Usługowy w Wąchocku**, ul. Kolejowa 19, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 117,12 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 72 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 17,96 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 14.371 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 17.115 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 1.440 kg. Należy założyć, że skonwertowana energia elektryczna w miesiącach o większej różnicy dnia nad nocą w ciągu doby będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody użytkowej, co przyczyni się również do redukcji emisji bezpośredniej CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz na potrzeby własne. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 179.632 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV projekt analizę nośności konstrukcji dachu oraz audyt energetyczny koszt około 200.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 379.632 zł brutto.
14. **Budynek w Wąchocku**, ul. Błonie 28, 27-215 Wąchock, powierzchnia aktywna dachu około 151,68 m<sup>2</sup>, możliwość zainstalowania 93 paneli PV, każdy o mocy 250 Wp co daje moc łączną 23,26 kW. Szacowana konwersja energii elektrycznej w ciągu roku około 10.601 kWh. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 18.611 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Ciężar instalacji PV około 1.860 kg. Szacowany koszt instalacji PV (on-grid) około 232.638 zł brutto. Należy wykonać projekt instalacji PV oraz projekt analizę nośności konstrukcji dachu koszt około 100.000 zł brutto. Szacowany koszt inwestycji około 332.638 zł brutto.

Zakładana moc łączna instalacji PV (fotowoltaicznych) możliwych do zamontowania na budynkach użyteczności publicznej wynosi około 404 kW, co przy założeniu sprawności konwersji światła słonecznego na energię elektryczną na poziomie 800 kWh w ciągu roku w instalacji o mocy 1 kWp (moc szczytowa) daje około 449.306 kWh w ciągu roku. Daje to redukcję emisji pośredniej do atmosfery około 385.153 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku.

Szacowany koszt instalacji PV (fotowoltaicznych) możliwej do zamontowania na budynkach użyteczności publicznej przy założeniu kosztu kompletnej instalacji PV o mocy 1 kWp na poziomie około 10.000 zł brutto wynosi 4.042.331 zł brutto.



Zakładane koszty przystosowania instalacji elektrycznej w budynkach do odbioru energii elektrycznej koszty przystosowania instalacji elektrycznej w budynkach do odbioru skonwertowanej energii elektrycznej, koszt projektu instalacji PV w systemie on-grid i off-grid, koszt projektu analizy konstrukcji dachu i przeniesienia obciążeń przez konstrukcję budynku zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i wiedzą inżynierską oraz koszty wykonania audytu energetycznego wynoszą **2.450.000 zł brutto**.

Zakładany koszt całkowity wykonania instalacji PV (fotowoltaicznej) na budynkach użyteczności publicznej wyniesie około **6.492.331 zł brutto**.

Biorąc pod uwagę stan techniczny linii przesyłowych energii elektrycznej należy przyjąć, że mogą wystąpić awarie w dostawach prądu do odbiorców publicznych i indywidualnych. Wystąpienie awarii w miesiącach zimowych może mieć duże znaczenie dla systemów ogrzewania, które potrzebują energii elektrycznej do zasilania pomp w obiegach wymuszonych czynnika grzewczego. Dlatego możliwość czasowego magazynowania skonwertowanej energii promieniowania słonecznego w postaci energii elektrycznej w akumulatorach ma zasadnicze znaczenia dla systemów ogrzewania.

Zastosowanie akumulatora również daje możliwość magazynowania energii elektrycznej i korzystania z niej, wtedy kiedy jest potrzebna np. rano i wieczorem lub wtedy kiedy jest awaria zewnętrznej sieci zasilającej. Największa wydajność konwersji w panelach fotowoltaicznych może częściowo pokryć się w czasie z potrzebami energetycznymi osób przebywających w budynku użyteczności publicznej.

Instalacja akumulatorów wymaga wydzielonego pomieszczenia w celu zapewnienia stałej temperatury otoczenia i bezpieczeństwa użytkownika, co wpływa na jego żywotność.

Przystosowanie instalacji elektrycznej w budynku użyteczności publicznej do systemu off-grid (bez współpracy z konwencjonalną zasilającą siecią energetyczną) wymaga zainstalowania akumulatorów oraz regulatora ładowania (urządzenia do ładowania energią elektryczną i kontroli stanu naładowania akumulatora).

Koszt jednostkowy akumulatora 173 Ah, 12 V o mocy około 2 kW szacuje się na poziomie około 1.700 zł brutto, koszt regulatora ładowania na około 1.800 zł brutto z uwzględnieniem cen producentów i dostawców systemów fotowoltaicznych z połowy 2015 r.

Skonwertowana energia słoneczna na energię elektryczną może być zużyta na przygotowanie ciepłej wody na potrzeby użytkowników budynków bez konieczności korzystania z innego źródła ciepła. Ma to wpływ na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.





### 6.3 Turbiny wiatrowe

Turbina wiatrowa umożliwia konwersję energii kinetycznej wiatru (pochodna energii słonecznej) na energię elektryczną za pomocą generatora energii elektrycznej napędzanego przez łopaty wirnika.

Położenie geograficzne Gminy Wąchock daje możliwość lokalizacji turbiny wiatrowej w najbardziej korzystnym pod względem występowania wiatru miejscu. Rozpatrywana jest możliwość zainstalowania małych turbin wiatrowych do 40 kW mocy nominalnej dla jednej instalacji.

Lokalizacja turbiny wiatrowej ma zasadnicze znaczenie dla jej efektywnej pracy. Zaleca się aby takie urządzenia były lokalizowane przed przeszkodą w odległości 2 wysokości przeszkody (budynki lub drzewa) lub za przeszkodą w odległości 20 wysokości przeszkody.

Turbina wiatrowa o mocy 3 kW instalowana jest na maszcie stalowym z odciegami na wysokości około 10 m. Maszt posadowiony jest na przygotowanym podłożu pełniącym rolę fundamentu. Szacuje się, że średnia roczna konwersja energii elektrycznej wyniesie około 6.600 kWh. Koszt instalacji to około 28.000 zł brutto z uwzględnieniem cen producentów i dostawców turbin wiatrowych z połowy 2015 r.

Turbina wiatrowa o mocy 5 kW instalowana jest na maszcie stalowym z odciegami na wysokości około 10 m. Maszt posadowiony jest na przygotowanym podłożu pełniącym rolę fundamentu. Szacuje się, że średnia roczna konwersja energii elektrycznej wyniesie około 11.500 kWh. Koszt instalacji to około 49.000 zł brutto z uwzględnieniem cen producentów i dostawców turbin wiatrowych z połowy 2015 r.

Instalacja turbiny wiatrowej może współpracować z siecią zasilającą budynki użyteczności publicznej, gospodarstwa domowe w systemie on-grid i off-grid. Podobnie jak w przypadku PV konieczne jest zastosowanie falownika lub akumulatora aby można wykorzystać skonwertowaną energię elektryczną.

Potrzeby energetyczne użytkowników budynku mogą pokrywać się z możliwościami konwersji energii elektrycznej, która może być konwertowana nawet przez całą dobę. Za najbardziej efektywny okres konwersji energii elektrycznej uznane są miesiące wiosenne i letnie, ponieważ wiatry wieją przeważnie ze stałą prędkością i generalnie nie obserwuje się ich dużego nasilenia. Zbyt duża prędkość wiatru może uszkodzić turbinę wiatrową dlatego przy zbyt silnych i gwałtownych podmuchach są one wyłączane.

Można przyjąć że miejscami, które powinny być poddane analizie możliwości instalowania turbin wiatrowych na terenie Gminy Wąchock są:

1. Szkoła Podstawowa w Wielkiej Wsi,



2. Szkoła Podstawowa w Parszowie,
3. WDK Rataje.

Przed rozpoczęciem inwestycji należy wykonać pomiary wiatru w strefie instalacji turbiny wiatrowej oraz przygotować projekt instalacji elektrycznej.

Pomiary wietrzności zostaną wykonane we wszystkich potencjalnie możliwych miejscach do instalowania turbin wiatrowych. Działanie to określi w pełni potencjał wykorzystania wiatru do konwersji na energię elektryczną na obszarze gminy.

Lokalizacja takiej inwestycji przy szkołach czy domach kultury spełnia również rolę edukacyjną, mając wpływ na kształtowanie świadomości młodego pokolenia na kwestie ochrony środowiska i wpływu na redukcję gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem redukcji CO<sub>2</sub>.

Skonwertowana energia wiatru na energię elektryczną może być zużyta na przygotowanie ciepłej wody na potrzeby użytkowników budynku szkoły bez konieczności korzystania z innego źródła ciepła. Ma to wpływ na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> do powietrza atmosferycznego.

**Planuje się wsparcie działań związanych z OZE dla sektora publicznego i prywatnego na terenie Miasta i Gminy Wąchock w celu zwiększenia udziału energii z OZE w zużyciu finalnym energii, zmniejszenia zużycia energii finalnej oraz redukcji emisji CO<sub>2</sub> i innych szkodliwych substancji do atmosfery.**

#### 6.4 Termomodernizacja

Z przeprowadzonej inwentaryzacji **zapotrzebowania na energię w budynkach użyteczności publicznej** wynika, że łączne zużycie gazu ziemnego w ciągu roku wyniosło około 196.435 m<sup>3</sup>, co stanowi 1.872.026 kWh co daje emisję bezpośrednią do atmosfery 379.120 kg CO<sub>2</sub>. Zużycie **energii finalnej** w ciągu roku wyniosło około 2.103.263 kWh co daje emisję do atmosfery 2.504.986 kg CO<sub>2</sub>. Emisja pyłów **PM<sub>10</sub>** wynosi 3,370 Mg i **PM<sub>2,5</sub>** wynosi 3,370 Mg w ciągu roku i jest znacznie mniejsza niż z budynków gospodarstw domowych.

Na podstawie złożonych 137 ankiet dotyczących zapotrzebowania na energię, stanu energetycznego budynków gospodarstw domowych, sposobu otrzymywania energii cieplnej, chęci i możliwości uprawy roślin energetycznych, korzystania z środków transportu prywatnego i publicznego oszacowano wielkość zapotrzebowania na energię oraz emisję CO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> w gospodarstwach domowych. Zapotrzebowanie na **energię finalną** wynosi około 59.425.306 kWh w ciągu roku co powoduje emisję do atmosfery 25.400.834 kg CO<sub>2</sub> w ciągu roku. Emisja pyłów **PM<sub>10</sub>** wynosi 59,916 Mg i **PM<sub>2,5</sub>** wynosi 47,285 Mg w



ciągu roku. Emisja pyłów **PM10 i PM2,5** z budynków gospodarstw domowych jest **znacznie większa** niż z obiektów budowlanych użyteczności publicznej. Planowane są działania wspierające zmniejszenia emisję CO<sub>2</sub>, pyłów PM10 i PM2,5.

Energia z paliw oraz energia elektryczna w budynkach potrzebna jest do utrzymania odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach, przygotowania ciepłej wody i posiłków, utrzymania żywności w odpowiednim stanie, oświetlenia pomieszczeń, korzystania z urządzeń elektrycznych oraz zapewnienia chłodu w upalne dni. Energia elektryczna wykorzystania jest do zasilania inteligentnych systemów zarządzania, sterowania i monitorowania urządzeń ogrzewania, klimatyzacji i oświetlenia. Zastosowanie systemów **BEMS (Building Energy Management Systems – systemy zarządzania energią budynku)** zapewnia kontrolę nad zużyciem energii w budynkach.

Z analizy zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej oraz z zakładanego zużycia energii w gospodarstwach domowych wynika, że zapotrzebowanie na energię niezbędną do ogrzania pomieszczeń w budynkach stanowi duży potencjał w redukcji zużycia energii.

Jednym ze sposobów zmniejszenia zużycia energii wykorzystywanej w budynkach użyteczności publicznej i w budynkach gospodarstw domowych do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody jest wykonanie termomodernizacji.

Termomodernizacja to działania inwestycyjne polegające na zwiększeniu oporu cieplnego przegród budowlanych czyli ścian, podłóg, stropów, dachów, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej na elementy o wyższych parametrach charakterystycznych dla wymiany ciepła. W działaniach tych należy również uwzględnić wymianę lub modernizację źródła ciepła oraz wymianę instalacji cieplnej doprowadzającej czynnik grzewczy do wymienników w celu osiągnięcia lepszego wyniku w zużyciu energii niezbędnej do ogrzania pomieszczeń zgodnie z ich przeznaczeniem.

Modernizacja systemu wentylacji z klimatyzacją i zainstalowanie rekuperatora w znacznym stopniu przyczyni się do zmniejszenia zużycia energii w budynkach. Ma ona duży wpływ na jakość powietrza w pomieszczeniach w każdej porze roku oraz duży potencjał w redukcji zużycia energii ze względu na największe straty ciepła w procesie wymiany powietrza w budynku.

Przy modernizacji systemów grzewczych przewiduje się nie tylko zastąpienie istniejących urządzeń nowymi, bardziej efektywnymi energetycznie, ale również montaż nowych dodatkowych, które mogą mieć znaczny wpływ na efektywne wykorzystanie źródeł ciepła. Dlatego należy uwzględnić montaż instalacji pomp ciepła oraz kotłów kondensacyjnych.

Przewiduje się również montaż inteligentnych systemów zarządzania energią zarówno cieplną jak i elektryczną w budynkach. Gwarantują one właściwą i wydajną pracę zgodnie z



założonymi parametrami oraz zapobiegania skutkom braku energii elektrycznej niezbędnej do sterowania zarówno urządzeniami jak i systemem zarządzania energią. Systemy te będą współpracowały z lokalnymi instalacjami OZE jak i energią dostarczaną w sposób konwencjonalny.

Aby rozpocząć działania zmniejszające zużycie energii w budynkach należy wykonać w zależności od potrzeb audyt energetyczny, audyt remontowy, audyt efektywności energetycznej, i uzyskać świadectwo charakterystyki energetycznej budynku.

Audyt energetyczny określa zakres, parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze wskazaniem rozwiązania optymalnego w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji tego przedsięwzięcia oraz oszczędności energii, stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego.

Audyt remontowy określa zakres, parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego.

Audyt efektywności energetycznej zawiera analizę zużycia energii, stan techniczny obiektu, urządzeń lub instalacji, wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej tych obiektów, urządzeń, instalacji, ocenę ich opłacalności ekonomicznej, możliwej do uzyskania oszczędności energii.

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku to zbiór danych i wskaźników energetycznych budynku lub jego części, określających całkowite zapotrzebowanie na energię niezbędną do ich użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

Dzięki procedurom oceny energetycznej budynku zostaną dokładnie określone kierunki i działania, które należy wykonać aby uzyskać zamierzony efekt zmniejszenia zużycia energii w budynku.

Biorąc pod uwagę zalecenia wynikające z przeprowadzonych procedur oceny energetycznej budynku należy wykonać projekt techniczno-budowlany, który zgodnie z prawem budowlanym jest wymagany przy tego typu działaniach. Dzięki temu zostaną dokładnie określone możliwości ograniczenia zużycia energii, szacowany koszt wykonania inwestycji oraz wpływ na redukcję pośrednią i bezpośrednią CO<sub>2</sub> do atmosfery.

**Planuje się wsparcie działań termomodernizacyjnych dla sektora publicznego i prywatnego dla wszystkich budynków na terenie Miasta i Gminy Wąchock zgodnie z wolą ich właścicieli w celu zmniejszenia zużycia energii finalnej oraz redukcji emisji CO<sub>2</sub> i innych szkodliwych substancji do atmosfery.**

Planowane działania termomodernizacyjne należy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem polskim i unii europejskiej oraz przyjętymi zasadami zapewniającymi właściwe ich wdrażanie oraz monitorowanie. Mogą być również modyfikowane w zależności od zmieniających się warunków techniczno-prawnych oraz finansowych mając na celu



osiągnięcie założonych celów Programu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock.

Zakłada się, że planowane działania termomodernizacyjne w budynkach użyteczności publicznej do 2020 roku zmniejszą zużycie energii o 30%, czyli o 630.979 kWh. Umożliwi to redukcję emisji dwutlenku do atmosfery (CO<sub>2</sub>) o 34% czyli o 1.217.789 kg.

Gospodarstwa domowe stanowią największy procent w zużyciu energii i stanowią duży potencjał w zmniejszeniu zużycia energii i redukcji emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>).

Planowane są działania edukacyjno-promocyjne dla mieszkańców gminy w celu wyjaśnienia konieczności termomodernizacji budynków gospodarstw domowych oraz możliwości instalowania instalacji OZE.

### **6.5 Transport drogowy**

Na terenie Miasta i Gminy Wąchock zlokalizowana jest droga krajowa nr 42. Szacuje się, że w ciągu doby przejeżdża około 11.000 pojazdów. Generuje to emisję bezpośrednią substancji szkodliwych do atmosfery. Zastąpienie transportu drogowego i komunikacji pojazdami o niskiej lub zerowej emisji jest możliwe, ale wiąże się z działaniami na szczeblu centralnym oraz olbrzymich kosztach, które obecnie nie są do poniesienia przez gminy. Emisja wiąże się ściśle z czasem obecności pojazdu na danym terenie czyli możliwością dotarcia do wyznaczonego celu. Jednym ze sposobów rozwiązania tego problemu jest budowa nowych połączeń drogowych na terenie gminy znacznie skracające czas dotarcia do celu.

Z ankiet wynika, że mieszkańcy używają pojazdów w celu dotarcia do miejsca pracy, szkół, zakupów, prowadzenia działalności gospodarczej. Sąsiedztwo miast Starachowic i Skarżyska-Kamiennej określa miejsca docelowych podróży.

Na terenie Miasta i Gminy Wąchock zlokalizowana jest również linia kolejowa z którą krzyżują się drogi lokalne. W ostatnim czasie linia ta jest znacznie eksploatowana, co utrudnia komunikację, ponieważ samochody muszą czekać na przejazdach kolejowych w czasie przed, podczas i po przejeździe pociągu.

Współpraca z sąsiednimi gminami może okazać się konieczna przy rozwiązywaniu wspólnych problemów transportowych.

Wybór najkorzystniejszych działań rozwiązujących problemy transportowe powinno nastąpić po wykonaniu analiz komunikacyjnych oraz możliwości techniczno-finansowych proponowanych rozwiązań.



## 6.6 Planowanie przestrzenne

Zgodnie z prawem gmina jest odpowiedzialna za zasady polityki planowania przestrzennego. W aktualizacjach do mpzp oraz nowych dokumentach należy uwzględnić zasady polityki gospodarki niskoemisyjnej oraz efektywności energetycznej.

W przypadku, kiedy gmina nie dysponuje aktualnym planem zagospodarowania przestrzennego zamiary inwestycyjne są oceniane indywidualnie w postaci wydania warunków zabudowy w drodze decyzji.

Szczegółowe wytyczne w zakresie polityki niskoemisyjnej oraz efektywności energetycznej dla aktualizacji mpzp oraz nowych dokumentów, wydania warunków zabudowy w drodze decyzji będą określone w procedurze wdrażania PGN.

## 6.7 Zamówienia publiczne

Finansowanie działań PGN będzie realizowane między innymi przy zaangażowaniu środków publicznych, których wydatkowanie łączy się ze stosowaniem zasad i przepisów prawa w tym zakresie. W procesie wylaniania najlepszego wykonawcy do określonego zadania należy pamiętać aby wspierać produkty i usługi efektywne energetycznie zarówno na etapie projektowania jak i realizacji przedsięwzięcia. Specyfikacja istotnych warunków zamówienia (SIWZ) czy warunki konkursu ofert powinny zawierać precyzyjne wytyczne dla potencjalnych wykonawców, uwzględniając aspekty polityki efektywności energetycznej, ekonomicznej oraz wsparcia dla lokalnego biznesu i innowacyjności. Szczegółowe wytyczne dla postępowań pzp, konkursu ofert będą określone w procedurze wdrażania PGN.

## 6.8 Finansowanie

**Finansowanie działań w celu osiągnięcia założeń planu.**

Opisane w PGN działania będą finansowane przez środki własne budżetu gminy, lokalne środki finansowe dostępne przez Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014 – 2020, środki finansowe dostępne przez Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 - 2020 oraz środki finansowe w programach Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, oraz ministerstw i wyspecjalizowanych instytucji rządowych i publicznych działających na rzecz ochrony środowiska i zrównoważonej gospodarki energetycznej kraju. Działania te są wspierane przez środki Unijne 2014 – 2020 z Europejskiego Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz budżet państwa, środki prywatne.

**Opisane w PGN działania należy wpisać do Wieloletniego Planu Finansowego (WPF) w celu zabezpieczenia własnych środków finansowych gminy na ich realizację.**

**Po przyjęciu uchwałą rady miejskiej założeń PGN dla Miasta i Gminy Wąchock zostaną wprowadzone zmiany w WPF.**

**Typy projektów z projektu Szczegółowego opisu osi priorytetowych Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego dla osi priorytetowej 3.**



Efektywna i zielona energia, które będą mogły być dofinansowane, jeżeli będą wynikać z przygotowanych przez samorządy Planów Gospodarki Niskoemisyjnej:

**W ramach Działania 3.1** Wytwarzanie i dystrybucja energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych wsparcie zostanie udzielone na projekty polegające na:

1. budowie, przebudowie i modernizacji (w tym zakupie urządzeń) infrastruktury, służącej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej, pochodzącej ze wszystkich źródeł odnawialnych (energia wodna, wiatru, słoneczna, geotermalna, biogazu, biomasy) z możliwością podłączenia do sieci dystrybucyjnej/ przesyłowej,
2. budowie lub modernizacji jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji z OZE, z możliwością podłączenia do sieci dystrybucyjnej/ przesyłowej,
3. budowie lub modernizacji jednostek wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu w trigeneracji z OZE, mające na celu zmniejszenie kosztu i ilości energii pierwotnej niezbędnej do wytworzenia każdej z tych form energii odrębnie z możliwością podłączenia do sieci dystrybucyjnej/ przesyłowej,
4. budowa i montaż instalacji służącej do produkcji biokomponentów i biopaliw (drugiej i trzeciej generacji).

**W ramach Działania 3.2** Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w przedsiębiorstwach wsparciem zostaną objęte projekty dotyczące poprawy efektywności energetycznej (z uwzględnieniem OZE wykorzystywanej na potrzeby własne) mikro, małych i średnich przedsiębiorstw, mające na celu zmniejszenie zużycia i strat wody, energii elektrycznej, energii ciepłej, polegające na:

1. modernizacji i rozbudowie linii produkcyjnych ( w tym zakup urządzeń, maszyn) na bardziej efektywne energetycznie,
2. głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej budynków w przedsiębiorstwach,
3. zastosowaniu technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach,
4. zastosowaniu energooszczędnych (energia elektryczna, ciepło, chłód, woda) technologii produkcji i użytkowania energii.

Wprowadzenie systemu zarządzania energią w oparciu o TIK nie może być odrębnym projektem, może stanowić jedynie element projektu.

Wśród ww. projektów wsparcie uzyskają również przedsięwzięcia polegające na wykorzystaniu surowców wtórnych w procesie produkcyjnym, w wyniku czego podniesiona zostanie efektywność energetyczna i kosztowa przemysłu i usług w regionie.

**W ramach Działania 3.3** Poprawa efektywności energetycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym wsparcie otrzymają projekty dotyczące głębokiej modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej oraz wielorodzinnych budynków mieszkalnych wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne. Dofinansowane zostaną inwestycje związane m.in. z:



1. ociepleniem obiektu,
2. wymianą okien, drzwi zewnętrznych, oraz oświetlenia na energooszczędne,
3. przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła lub podłączeniem do sieci ciepłowniczej), systemów wentylacji i klimatyzacji oraz instalacji wodno-kanalizacyjnych,
4. instalacją OZE w modernizowanych energetycznie budynkach,
5. instalacją systemów chłodzących, w tym również z OZE,
6. instalowaniem urządzeń energooszczędnych najnowszej generacji,
7. wymianą / izolacją pokrycia dachowego,
8. instalacją systemów inteligentnego zarządzania energią,
9. mikrogeneracją.

Wzmocnieniu efektów realizowanych projektów służyć będą inteligentne systemy zarządzania energią w oparciu o technologie TIK.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe będzie dofinansowanie inwestycji w kotły spalające biomasę lub ewentualnie paliwa gazowe, pod warunkiem osiągnięcia znacznie zwiększonej efektywności energetycznej, jak również w szczególnie pilnych potrzebach, przyczyniających się do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> i innych zanieczyszczeń powietrza oraz do znacznego zwiększenia oszczędności energii. Niniejsze inwestycje mogą zostać wsparte jedynie w przypadku, gdy koszt podłączenia do sieci ciepłowniczej na danym obszarze przewyższa koszt inwestycji w niniejsze kotły.

Indywidualne piece i mikrogeneracja:

Rezultatem wspartych projektów musi być znaczna redukcja CO<sub>2</sub> w odniesieniu do istniejących instalacji (o co najmniej 30% w przypadku zamiany spalanego paliwa), a urządzenia do ogrzewania powinny charakteryzować się (obowiązującym od końca 2020r.) minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w przepisach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r.

#### **Planuje się następujące finansowanie dla następujących działań:**

1. **Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej i redukcji emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery poprzez modernizację oświetlenia ulicznego.** Szacowany koszt zadania to około 1.500.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
2. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> do powietrza atmosferycznego.** Po przez konwersję energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną z instalacji PV na części dachu budynku **Gimnazjum Publicznego w Wąchocku**. Szacowany koszt zadania to około 300.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
3. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> do powietrza atmosferycznego.** Po przez konwersję





energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną z instalacji PV na około 30 % dachu budynku **Zespołu Placówek Oświatowych w Wąchocku**. Szacowany koszt zadania to około 700.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.

4. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez konwersję energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną z instalacji PV na około 30 % dachu budynku **Samorządowego Zakład Opieki Zdrowotnej w Wąchocku**. Szacowany koszt zadania to około 220.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
5. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez konwersję energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną z instalacji PV na około 30 % dachu budynku **Urzędu Miasta i Gminy, Banku Spółdzielczego w Wąchocku**. Szacowany koszt zadania to około 300.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
6. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez budowę turbiny wiatrowej o mocy około 5 kW przy Szkole Podstawowej w Wielkiej Wsi. Szacowany koszt zadania to około 45.000 zł Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
7. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez budowę turbiny wiatrowej o mocy około 5 kW przy Szkole Podstawowej w Parszowie. Szacowany koszt zadania to około 45.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
8. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez budowę turbiny wiatrowej o mocy około 5 kW przy Wiejskim Domu Kultury w Ratajach. Szacowany koszt zadania to około 45.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
9. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez konwersję energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną z instalacji PV dla 140 gospodarstw domowych na terenie Gminy Wąchock. Szacowany koszt zadania to



około 1.500.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków prywatnych oraz programu WFOŚiGW w Kielcach dedykowane dla tego typu zadań, inne dostępne.

W przypadku zmiany możliwości finansowych, zasad oceny wniosków, prawa w zakresie realizacji przyjętych działań ujętych w PGN dla MiG Wąchock fakultatywnie przewiduje się do realizacji:

1. **Zmniejszenie zużycia energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez wykonanie termomodernizacji budynku **Zespołu Placówek Oświatowych w Wąchocku**. Szacowany koszt zadania to około 500.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
2. **Zmniejszenie zużycia energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez wykonanie termomodernizacji budynku **Samorządowego Zakład Opieki Zdrowotnej w Wąchocku**. Szacowany koszt zadania to około 300.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
3. **Zmniejszenie zużycia energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez wykonanie termomodernizacji budynku **Urzędu Miasta i Gminy, Banku Spółdzielczego w Wąchocku**. Szacowany koszt zadania to około 300.000 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.
4. **Zwiększenie udziału energii z OZE w zużyciu energii finalnej i redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza atmosferycznego.** Po przez konwersję energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną z instalacji PV na części dachu budynku **Hali Sportowej przy Gimnazjum Publicznego w Wąchocku**. Szacowany koszt zadania to około 799.387 zł. Zakłada się finansowanie tego zadania z środków gminnych w wysokości około 25 %, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, inne dostępne.

## 6.9 Rezultaty działań

**Zakładane rezultaty działań wdrażających PGN.**

W sektorze publicznym (obiekty budowlane użyteczności publicznej) poprzez modernizację oświetlenia ulicznego, instalacje paneli PV na dachach budynków oraz instalacje trzech mikroturbin wiatrowych zakłada się **zmniejszenie zużycia energii finalnej do 2020 roku o około 238.268 kWh i redukcji do atmosfery około 283.776 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>).**

Jako **działania fakultatywne** przewiduje się termomodernizację budynków użyteczności publicznej i **zmniejszenie zużycia energii finalnej do 2020 roku o około 105.845 kWh.**



W **sektorze prywatnym** (gospodarstwa domowe) poprzez instalacje paneli PV w przynajmniej 140 gospodarstwach domowych zakłada się **zmniejszenie zużycia energii finalnej** do 2020 roku o około 140.000 kWh i redukcji do atmosfery około 166.740 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>). Zakłada się również, że mieszkańcy gminy przeprowadzą termomodernizację budynków gospodarstw domowych oraz wymienią źródła ciepła na bardziej sprawne i przyjazne środowisku. Nowe budynki będą spełniały aktualne normy zapotrzebowania na mniejszą ilość energii. Działania te będą monitorowane a uzyskane dane posłużą do wprowadzenia zmian w PGN.

W związanych z **koniecznością poprawy jakości powietrza i redukcji pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5** przewiduje się, że podjęte działania na terenie Miasta i Gminy Wąchock w **sektorach publicznym i ze szczególnym uwzględnieniem sektora prywatnego** zmniejszą zawartość pyłów zawieszonych o około 3 % do 2020 roku do poziomu PM10 około 51,883 Mg, PM2,5 około 50,209 Mg.

Ogólnie zakłada się, że na terenie Miasta i Gminy Wąchock nastąpi **zmniejszenie zużycia energii finalnej** do 2020 roku o około 378.268 kWh i redukcja do atmosfery około 450.516 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>).

Zakłada się, że **zużycie energii finalnej** w 2020 roku będzie wynosiło około 61.796.821 kWh, co wygeneruje emisję do atmosfery około 26.299.518 kg dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>). Dzięki planowanym na terenie gminy instalacjom **OZE** zakłada się, że do 2020 roku dzięki konwersji energii słońca i wiatru uzyskane zostanie około 378.268 kWh energii.

Zakłada się, że **udział energii odnawialnej OZE w zużyciu energii finalne** do 2020 roku wyniesie około 0,40 %.

**Rezultaty działań** będą monitorowane w celu zebrania informacji o postępach wdrażania oraz koniecznej korekty działań wdrażających PGN przez **inżyniera/energetyka gminnego**.



## 7. Realizacja i wdrażanie PGN

W celu realizacji postanowień PGN przewiduje się działania informacyjno-edukacyjne, monitorowanie i wdrażanie, współpracę z interesariuszami oraz wprowadzanie zmian. Zakłada się finansowanie działań oraz wdrażania PGN ze środków gminnych, RPO dla WŚ na lata 2014 – 2020, prywatnych, WFOŚiGW w Kielcach oraz inne dostępne.

### 7.1 Działania informacyjno-edukacyjne

Instalowanie ogniw fotowoltaicznych (PV) oraz turbin wiatrowych w celu zwiększenia udziału energii elektrycznej z OZE w ogólnym zużyciu energii ma zasadniczy wpływ na zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Technologie OZE nie emitują CO<sub>2</sub> i substancji szkodliwych do atmosfery. Duże znaczenie mają również działania w obszarze termomodernizacji oraz szeroko pojętej oszczędności energii.

W celu informowania mieszkańców o podjętych działaniach i ich skutkach związanych z wdrażaniem PGN prowadzona będzie akcja promocyjno-informacyjna. Zakłada się, że działania te będą miały wpływ na kształtowanie pozytywnych postaw wśród mieszkańców gminy w związku ze zużyciem energii oraz ekologicznym podejściem do ochrony klimatu.

Konwersja energii promieniowania słonecznego, energii wiatru i wody na prąd elektryczny może być monitorowana w czasie rzeczywistym i wyświetlana na monitorze lub na stronie internetowej z podaniem danych o aktualnej ilości energii skonwertowanej, ilości energii skonwertowanej od dnia uruchomienia instalacji oraz wpływu na redukcję emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Podanie tych danych do publicznej wiadomości w taki sposób znacznie się przyczyni do spopularyzowania działań na rzecz ochrony klimatu.

Systemy takie mogą być zasilane własną skonwertowaną energią elektryczną i same w sobie stają się przykładem wykorzystania energii elektrycznej z OZE.

Instalacje wizualizacji konwersji energii mogą powstać w szkołach i pełnić rolę informacyjno-edukacyjną będąc cenną pomocą w zrozumieniu prowadzonych działań oraz budowania w świadomości młodego pokolenia korzyści z wykorzystania możliwości technicznych w zmniejszeniu zużycia energii ze źródeł konwencjonalnych i ochronie klimatu.

**Plan działań informacyjno-edukacyjnych zostanie szczegółowo opracowany przez inżyniera/energetyka gminnego i przedstawiona do akceptacji przez doradztwo energetyczne i burmistrza po przyjęciu PGN uchwałą przez radę miejską i przed przystąpieniem do wdrażania jego założeń.**



## 7.2 Wskaźniki osiągnięcia celów

W celu **weryfikacji założeń planu** konieczne jest ustalenie **wskaźników** osiągnięcia celu głównego oraz celów szczegółowych.

**Wskaźnikami osiągnięcia celów głównych** będzie relacja liczbowa wyrażona wielkością cyfrową i procentową zużycia energii wyrażonej w kWh w ciągu roku, emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> wyrażonych w kg w ciągu roku oraz emisji pyłów **PM10** i **PM2,5** wyrażonych w kg w ciągu roku. Wynikami porównywanymi będą dane z inwentaryzacji bazowej (**BEI**) oraz dane z inwentaryzacji zużycia energii po realizacji założeń projektu.

Zakłada się, że bazowa inwentaryzacja emisji (**BEI**) będzie okresowo **aktualizowana** w celu odzwierciedlenia **stanu rzeczywistego potrzeb energetycznych i emisji zanieczyszczeń do atmosfery** na terenie Miasta i Gminy Wąchock.

Wskaźnikami osiągnięcia celów szczegółowych będzie ilość zainstalowanych urządzeń OZE, liczba obiektów poddanych termomodernizacji oraz relacja liczbowa wyrażona wielkością cyfrową i procentową zużycia energii wyrażonej w kWh w ciągu roku, emisji pośredniej i bezpośredniej do atmosfery CO<sub>2</sub> wyrażonych w kg w ciągu roku oraz emisji pyłów PM10 i PM2,5 wyrażonych w kg w ciągu roku. Wynikami porównywanymi będą dane z inwentaryzacji bazowej (**BEI**) oraz dane z inwentaryzacji zużycia energii po realizacji założeń projektu.

**Procedura ewaluacji osiągniętych celów planu zostanie szczegółowo opracowana przez inżyniera/energetyka gminnego i przedstawiona do akceptacji przez doradztwo energetyczne i burmistrza po przyjęciu PGN uchwałą przez radę miejską i przed przystąpieniem do wdrażania jego założeń.**

## 7.3 Monitorowanie działań wdrażających PGN

Wdrażanie przyjętych koncepcji technicznych i informacyjno-edukacyjnych Gmina Wąchock będzie realizowała przy pomocy pracowników Urzędu Miasta i Gminy w Wąchocku w zależności od ich kompetencji i wiedzy merytorycznej oraz w razie uzasadnionej konieczności instytucji oraz firm ściśle związanych tematycznie z przedmiotem realizacji planu. Zakłada się **utworzenie** w UMiG w Wąchocku **stanowiska inżyniera/energetyka gminnego** w celu prawidłowego monitoringu, wdrażania założeń PGN, ewaluacji celów oraz wprowadzania zmian w PGN, na co Gmina Wąchock zagwarantuje środki finansowe. **Realizacja celów PGN** będzie w kolejnym etapie przedmiotem **monitoringu** ze strony **doradztwa energetycznego**. Wszelkie zmiany w strukturze urzędu oraz procedur wdrożeniowych w związku z realizacją postanowień PGN będą wprowadzane zarządzeniami burmistrza.



**Procedura monitorowania i oceny postępów we wdrażaniu planu zostanie szczegółowo opracowana przez inżyniera/energetyka gminnego** poprzez określenie działań/czynności dla wszystkich osób zaangażowanych w realizację postanowień PGN, z określeniem przedziałów czasowych na wykonanie czynności oraz dokumentów, które powstaną w toku wykonywania tych czynności i **przetworzona do akceptacji przez doradztwo energetyczne i burmistrza.**

Na każdym etapie wykonywania czynności związanych z wdrażaniem PGN konieczne jest wykonanie porównań zgodności działań z planem. Ustalone i przyjęte w planie działania aby osiągnąć cel główny i cel szczegółowe będą monitorowane w formie informacji do sprawozdania z realizacji planu. Działania te będą wykonane przez inżyniera/energetyka gminnego w miarę bieżących potrzeb i przedstawione do akceptacji przez doradców energetycznych i burmistrza.

**Procedura monitorowania i oceny postępów we wdrażaniu planu zostanie opracowana po przyjęciu PGN uchwała przez radę miejską i przed przystąpieniem do wdrażania jego założeń.**

Planowane działania mogą być modyfikowane w zależności od zmieniających się warunków techniczno – prawnych, finansowych, potrzeb oraz możliwości realizacji, mając na celu osiągnięcie założonych celów Programu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock.

Planowane działania mogą być również realizowane przy współpracy z innymi gminami, jeśli będzie to miało pozytywny wpływ na ich realizację na każdym etapie wdrażania planów gospodarki niskoemisyjnej.

Przy wdrażaniu planu należy przestrzegać wymogów prawa oraz przyjętych procedur w tym zakresie zapewniających właściwe wdrażanie działań oraz ich monitorowanie.

#### **7.4 Współpraca z interesariuszami**

Przy wdrażaniu działań zawartych w PGN mających na celu zmniejszenie zużycia energii, redukcji emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 oraz zwiększenia udziału z OZE w zużyciu energii przewiduje się udział interesariuszy. Współpraca z interesariuszami może odbywać się w obszarach istotnych dla gminy w celu realizacji podjętych zobowiązań na rzecz energii i ochrony powietrza.

Przewiduje się współpracę w sektorach publicznym i prywatnym w obszarach:

1. Zebraniu danych do BEI (Bazowa Inwentaryzacja Emisji) o potrzebach energetycznych w sektorze prywatnym poprzez wypełnienie ankiet przez mieszkańców gminy.
2. Termomodernizacja, instalacja, budowa obiektów niskoenergetycznych i niskoemisyjnych.
3. Instalowanie urządzeń OZE.



4. Organizowanie i udział w akcjach promocyjno-informacyjnych na rzecz zrównoważonej energii i ochrony powietrza.

Współpraca z interesariuszami może dotyczyć obszaru całej gminy i mieć zdecydowanie pozytywny wpływ na realizację podjętych działań związanych z termomodernizacją, budową obiektów niskoenergetycznych i niskoemisyjnych, oszczędnością energii, OZE i działań w kierunku redukcji CO<sub>2</sub> i pyłów do atmosfery. Szczegółowe wytyczne dla współpracy z interesariuszami będą określone w procedurze wdrażania PGN.

### 7.5 Wprowadzanie zmian w PGN

Zakłada się możliwość wprowadzania zmian w PGN dla MiG Wąchock.

Zewnętrzne jak i wewnętrzne uwarunkowania mogą wymusić konieczność wprowadzenia zmian w PGN w celu zapewnienia realizacji jego postanowień. Analizę konieczności wprowadzenia zmiany przygotowuje zespół wdrażający PGN w UMiG w Wąchocku wraz z projektem uchwały zmieniającej dla rady miejskiej.

Zmiana dotycząca realizacji przedmiotowych zobowiązań powinna być złożona do UMiG w Wąchocku w formie wniosku. Wniosek może złożyć osoba, która zgłasza konieczność podjęcia działań zmniejszających zużycie energii w przestrzeni prywatnej jak i publicznej. We wniosku należy umieścić dane kontaktowe osoby wnioskującej, opis sprawy, działań które są jego przedmiotem oraz spodziewane rezultaty po wdrożeniu.

Wniosek zostanie poddany analizie pod względem możliwości jego wdrożenia oraz otrzymania wsparcia finansowego. O wynikach analizy powiadamia się wnioskodawcę z uzasadnieniem jego przyjęcia lub nie.

Po wstępnej pozytywnej ocenie działań opisanych we wniosku zostanie przygotowana w formie pisemnej propozycja zmiany zapisów PGN jako projekt uchwały zmieniającej dla rady miejskiej.

**Procedura wprowadzania zmian w PGN zostanie szczegółowo opracowana przez inżyniera/energetyka gminnego i przedstawiona do akceptacji przez doradztwo energetyczne i burmistrza po przyjęciu PGN uchwała przez radę miejską i przed przystąpieniem do wdrażania jego założeń.**



## 8. Ocena oddziaływania na środowisko

Gmina Wąchock włożyła wnioski do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Kielcach i do Świętokrzyskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Kielcach w sprawie odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu dokumentu „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Wąchock”, na podstawie art. 48 i art. 57 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. **Obydwie instytucje uzgodniły odstąpienie od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.** Informacja ta została podana do publicznej wiadomości poprzez umieszczenie na stronie internetowej urzędu w bip-e oraz na tablicach ogłoszeniowych na terenie gminy.

Na terenie Gminy Wąchock znajdują się następujące formy ochrony przyrody: **Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Kamiennej** (Rozporządzenie Nr 89/2005 Wojewody Świętokrzyskiego z dnia 14 lipca 2005 r.), **Sieradowicki Park Krajobrazowy** (Rozporządzenie Nr 73/2005 Wojewody Świętokrzyskiego z dnia 14 lipca 2005 r.), **Sieradowicki Obszar Chronionego Krajobrazu** (Rozporządzenie Nr 81/2005 Wojewody Świętokrzyskiego z dnia 14 lipca 2005 r.)

Przed rozpoczęciem prac termomodernizacyjnych elewacje, otwory okienne, drzwiowe, poddasza, stropodachy, dachy zostaną poddane gruntownym oględzinom pod kątem możliwości gniazdowania i przebywania gatunków ptaków i zwierząt. W przypadku stwierdzenia ich występowania zostanie opracowana procedura postępowania w celu ochrony siedlisk tych zwierząt. Na etapie projektowania oraz podczas prowadzenia prac termomodernizacyjnych zostaną uwzględnione zalecenia dotyczące zastosowania rozwiązań technicznych umożliwiających po wykonanych pracach dalsze bytowanie występujących naturalnie ptaków oraz innych zwierząt. Przy wyznaczaniu terminu rozpoczęcia i prowadzenia prac termomodernizacyjnych zostaną uwzględnione pory lęgowe ptaków oraz innych zwierząt.

**Przewiduje się wykonanie oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć przed przystąpieniem do ich realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa w tym zakresie.**





## 9. Źródła danych do opracowania PGN

<http://www.businessballs.com>  
<http://czysteogrzewanie.pl>  
<http://www.energymodel.eu>  
<http://www.energymodel.eu>  
<http://solaris18.blogspot.com>  
<http://www.pnec.org.pl>  
<http://www.covenantofmayors.eu>  
<http://www.eumayors.eu>  
<http://www.fotowoltaika.gao.pl>  
<http://www.fotowoltaikainfo.pl>  
<http://ire.jrc.ec.europa.eu> – mapa nasłonecznienia Polski kWh/m<sup>2</sup>  
<http://www.kobize.pl> – Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami  
<http://panele-fotowoltaiczne.pl>  
<http://www.jednostek-miary.info>  
<http://clpb.pgnig.pl/oferta/emisja-co2>  
<http://www.efrwp.pl>  
<http://www.parp.gov.pl>  
<http://www.sunwind.pl>  
<https://www.fraunhofer.de>  
<https://www.ise.fraunhofer.de>  
<http://www.energiesparen-im-haushalt.de>  
<http://www.viessmann.pl/>  
<http://www.rockwool.pl/>  
<http://nfosigw.gov.pl/>  
<http://www.mir.gov.pl/>  
<https://www.mos.gov.pl/>



## 10. Tabele i wykresy

1. Tabela – Zużycie energii elektrycznej, gazu ziemnego, energii ogólnie i emisja CO<sub>2</sub> w ciągu 2014 roku z obiektów budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
2. Wykres – Zużycie energii elektrycznej w kWh w ciągu 2014 roku z obiektów budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
3. Wykres – Emisja CO<sub>2</sub> w kg w ciągu 2014 roku ze zużycia energii elektrycznej w obiektach budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
4. Wykres – Zużycie gazu ziemnego w m<sup>3</sup> w ciągu 2014 roku w obiektach budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
5. Wykres – Emisja CO<sub>2</sub> w kg w ciągu 2014 roku ze zużycia gazu ziemnego w obiektach budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
6. Wykres – Zużycie energii w kWh w ciągu 2014 roku z obiektów budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
7. Wykres – Emisja całkowita CO<sub>2</sub> w kg w m<sup>3</sup> w ciągu 2014 roku z obiektów budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
8. Tabela – Potrzeby energetyczne mieszkańców i emisja CO<sub>2</sub>, PM 10, PM 2,5 w ciągu 2014 roku z gospodarstw domowych na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
9. Tabela i wykresy – Zużycie energii finalnej i emisja CO<sub>2</sub>, PM 10, PM 2,5 do powietrza w ciągu roku na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
10. Tabela i wykresy – Zużycie energii finalnej i emisja CO<sub>2</sub>, PM 10, PM 2,5 do powietrza w ciągu roku na terenie Miasta i Gminy Wąchock (podział na sektory).
11. Tabela – Bazowa inwentaryzacja emisji BEI (standard SEAP).
12. Tabela – Możliwości konwersji energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną w ciągu roku uwzględniające powierzchnie dachów budynków użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.
13. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań.



Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

I. Tabela – Zużycie energii elektrycznej, gazu ziemnego, energii finalnej i emisja CO<sub>2</sub> w ciągu 2014 roku z obiektów budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock

| Lp | Nazwa i lokalizacja obiektu budowlanego                                     | Skrot nazwy budynku | Energia elektryczna [kWh] | udział % | Emisja CO <sub>2</sub> Standardowy wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (1 kWh = 1,191 kg CO <sub>2</sub> ) | Zużycie gazu ziemnego o w. ciepła | Zużycie gazu ziemnego w ciągu roku [kWh] | Zużycie gazu ziemnego o w. ciepła | Emisja CO <sub>2</sub> Standardowy wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (1 m <sup>3</sup> gazu = 1,93 kg CO <sub>2</sub> ) | Emisja CO <sub>2</sub> Standardowy wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (1 kWh gazu = 0,203 kg CO <sub>2</sub> ) | Emisja PM <sub>10</sub> [g/GJ] | Emisja PM <sub>2.5</sub> [g/GJ] | Koszt energii elektrycznej [zł] | udział % | Emisja CO <sub>2</sub> kg/rok razem c.c. i g.z. |
|----|---|---------------------|---------------------------|----------|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|---|
|    |   |                     |                           |          |  | [m <sup>3</sup> ]                 | [kWh]                                    | [GJ]                              |   |   |                                |                                 |                                 |          |   |
|    |   |                     |                           |          | 1,191  |                                   | 9,55                                     | 0,0036                            | 1,92  | 0,202   | 0,5                            | 0,5                             |                                 |          |   |
| 1  | GINNAZJUM PUBLICZNE W WĄCHOCKU ul. Kościelna 10, 27 – 215 Wąchock           | GP W                | 26 870                    | 3,37     | 32 002   | 35 638                            | 340 343                                  | 1 225                             | 68 425  | 68 749  | 613                            | 613                             | 367 213                         | 13,74    | 100 751   |
| 2  | ZESPÓŁ PLACÓWEK OŚWIATOWYCH W WĄCHOCKU ul. Kościelna 10, 27 – 215 Wąchock   | ZPO W               | 20 156                    | 2,53     | 24 006   | 27 636                            | 263 924                                  | 950                               | 53 061  | 53 313  | 475                            | 475                             | 284 080                         | 10,63    | 77 318  |
| 3  | SZKOŁA PODSTAWOWA W WIELKIEJ WSI Wielka Wieś 354, 27 – 215 Wąchock          | SzP WW              | 32 004                    | 4,02     | 38 117   | 19 528                            | 186 492                                  | 671                               | 37 494  | 37 671  | 336                            | 336                             | 218 496                         | 8,18     | 75 788  |
| 4  | SZKOŁA PODSTAWOWA W PARSZOWIE Parszów, ul. Szkolna 28, 27 – 215 Wąchock     | SzP P               | 38 028                    | 4,77     | 45 291   | 35 302                            | 337 134                                  | 1 214                             | 67 780  | 68 101  | 607                            | 607                             | 375 162                         | 14,04    | 113 392   |
| 5  | Samorządowy Zakład Opieki Zdrowotnej Wąchock ul. Starachowicka 6d           | ZOZ W               | 6 732                     | 0,84     | 8 018  | 6 817                             | 65 102                                   | 234                               | 13 089  | 13 151  | 117                            | 117                             | 71 834                          | 2,69     | 21 168  |
| 6  | MIEJSKO GMINNY OŚRODEK KULTURY W WĄCHOCKU ul. Kościelna 7, 27 – 215 Wąchock | MGOK                | 32 830                    | 4,12     | 39 101   | 25 316                            | 241 768                                  | 870                               | 48 607  | 48 837  | 435                            | 435                             | 274 598                         | 10,27    | 87 938  |
| 7  | Budynek Remiza OSP Wąchock Kościelna 7a                                     | OSP W               | 1 097                     | 0,14     | 1 307  | 0                                 | 0  | 0                                 | 0   | 0   |                                |                                 | 1 097                           | 0,04     | 1 307   |
| 8  | Budynek WDK + OSP Marcinków 59A   | WDK M               | 8 040                     | 1,01     | 9 576  | 10 548                            | 100 733                                  | 363                               | 20 252  | 20 348  | 181                            | 181                             | 108 773                         | 4,07     | 29 924  |
| 9  | Budynek WDK + OSP Parszów Złotoglin 91                                      | WDK P               | 6 965                     | 0,87     | 8 295  | 7 627                             | 72 838                                   | 262                               | 14 644  | 14 713  | 131                            | 131                             | 79 803                          | 2,99     | 23 069  |
| 10 | Budynek WDK Rataje  | WDK R               | 5 200                     | 0,65     | 6 193  | 6 329                             | 60 442                                   | 218                               | 12 152  | 12 209  | 109                            | 109                             | 65 642                          | 2,45     | 18 402  |
| 11 | Budynek UMIG i BS w Wąchocku  | UMIG BS             | 48 173                    | 6,05     | 57 374   | 9 973                             | 95 242                                   | 343                               | 19 148  | 19 239  | 171                            | 171                             | 143 415                         | 5,37     | 76 613  |
| 12 | Budynek Usługowy Wąchock ul. Kolejowa 19                                    | BU W                | 5 064                     | 0,64     | 6 031  | 11 721                            | 111 936                                  | 403                               | 22 504  | 22 611  | 201                            | 201                             | 117 000                         | 4,38     | 28 643  |
| 13 | Budynek Wąchock ul. Błonie 28   | B W                 | 78                        | 0,01     | 93   | 0                                 | 0  |                                   | 0   | 0   |                                |                                 | 78                              | 0,00     | 93  |

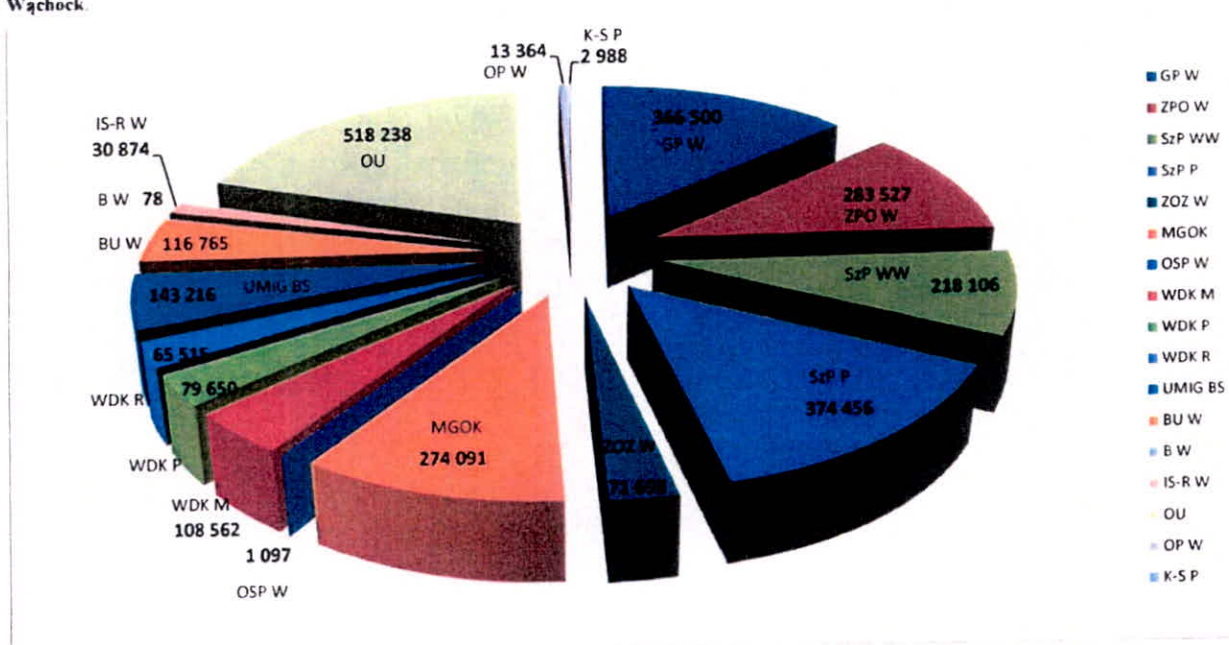
|   |   |
|---|---|
|  | <b>Planu Gospodarki Niskoemisyjnej<br/>dla Miasta i Gminy Wąchock</b> |
|---|---|

|    |  |        |                |               |                |                |                  |              |                |                |              |              |                  |               |                  |
|----|--|--------|----------------|---------------|----------------|----------------|------------------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|------------------|---------------|------------------|
| 14 | Infrastruktura sportowo-rekreacyjna w Wąchocku | IS-R W | 30 874         | 3,88          | 36 771         | 0              | 0                | 0            | 0              | 0              | 0            | 30 874       | 1,16             | 36 771        |                  |
| 15 | Oświetlenie uliczne                            | OU     | 518 238        | 65,05         | 617 221        | 0              | 0                | 0            | 0              | 0              | 0            | 518 238      | 19,42            | 617 221       |                  |
| 16 | Oświetlenie przemocy                           | OP W   | 13 364         | 1,68          | 15 917         | 0              | 0                | 0            | 0              | 0              | 0            | 13 364       | 0,50             | 15 917        |                  |
| 17 | Kan-kan - pompy                                | K-S P  | 2 988          | 0,38          | 3 559          | 0              | 0                | 0            | 0              | 0              | 0            | 2 988        | 0,11             | 3 559         |                  |
|    |  |        | <b>796 701</b> | <b>100,00</b> | <b>948 871</b> | <b>196 435</b> | <b>1 875 954</b> | <b>4 753</b> | <b>377 155</b> | <b>378 943</b> | <b>3 377</b> | <b>3 377</b> | <b>2 672 655</b> | <b>100,00</b> | <b>1 327 814</b> |

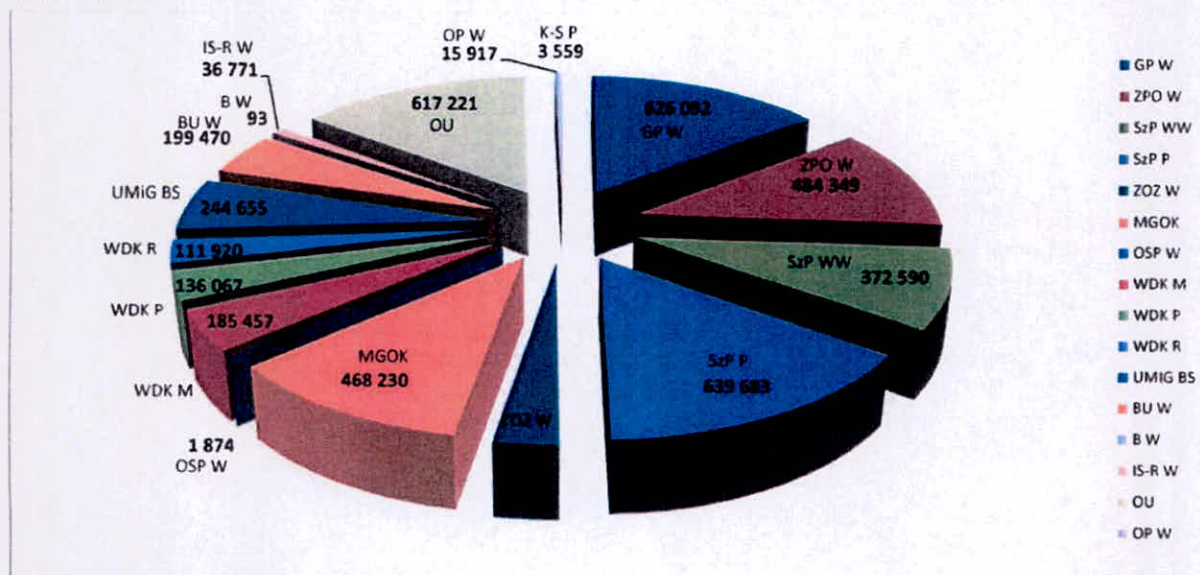


Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

2. Wykres – Zużycie energii elektrycznej [kWh] w ciągu 2014 roku z obiektów budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock.

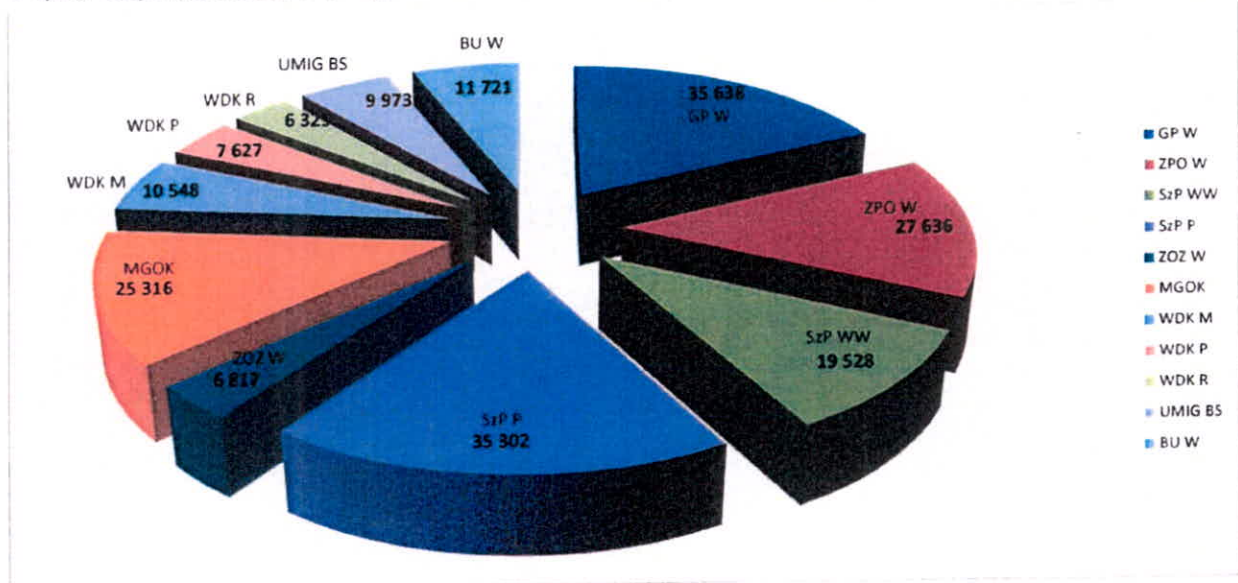


3. Wykres – Emisja CO<sub>2</sub> [kg] w ciągu 2014 roku ze zużycia energii elektrycznej w obiektach budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock

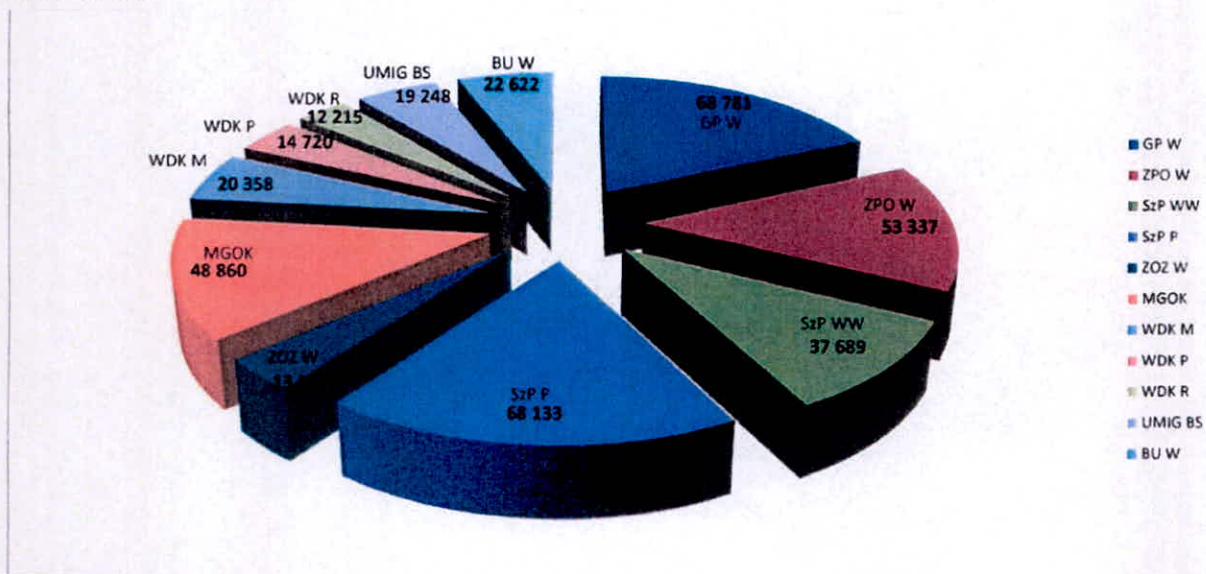




4. Wykres – Zużycie gazu ziemnego [m<sup>3</sup>] w ciągu 2014 roku w obiektach budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock

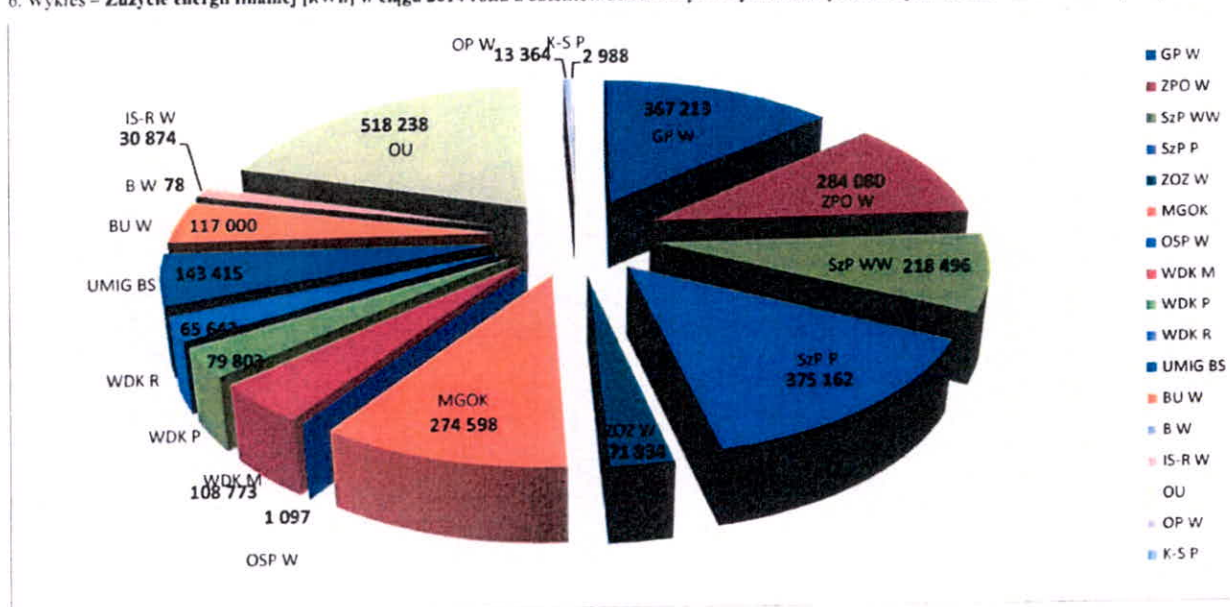


5. Wykres – Emisja CO<sub>2</sub> [kg] w ciągu 2014 roku ze spalania gazu ziemnego w obiektach budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock

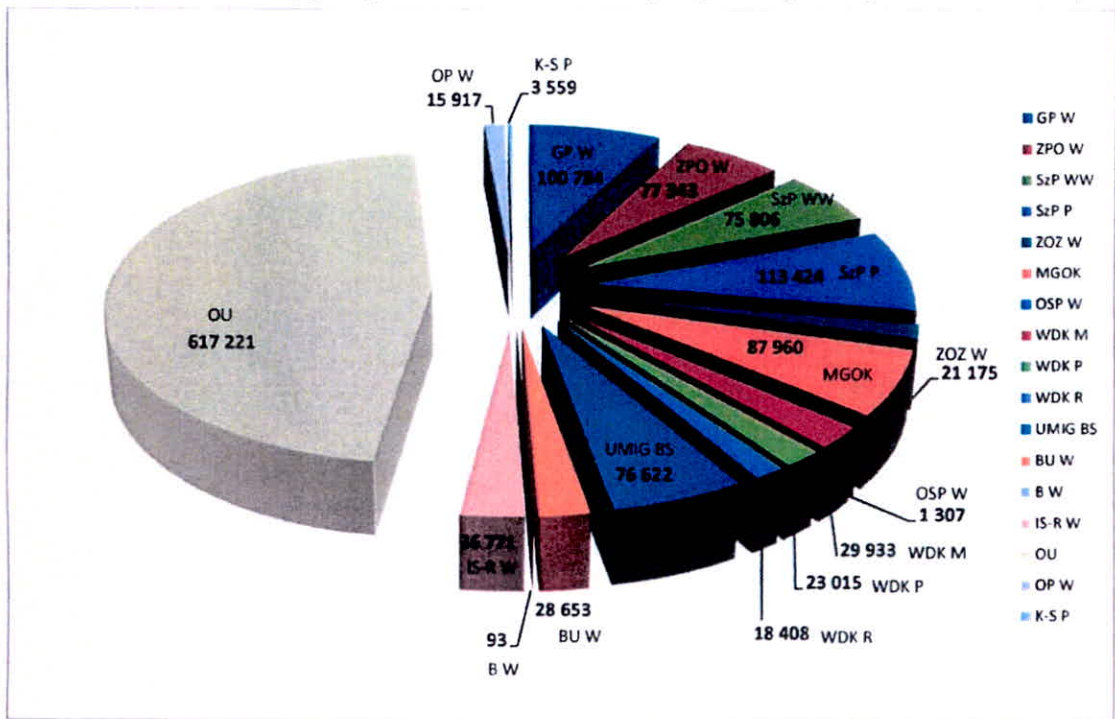




6. Wykres – Zużycie energii finalnej [kWh] w ciągu 2014 roku z obiektów budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock



7. Wykres – Emisja całkowita CO<sub>2</sub> [kg] w ciągu 2014 roku z obiektów budowlanych użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock





Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

8. Tabela – Potrzeby energetyczne mieszkańców i emisja CO<sub>2</sub>, PM 10, PM 2,5 w ciągu 2014 roku z gospodarstw domowych na terenie Miasta i Gminy Wąchock

| Lp | Miejscowość | Nr domu | Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ] | Emisja CO <sub>2</sub> kg/rok Standardowy wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (1kWh = 1,191 kg CO <sub>2</sub> ) | Zużycie gazu w butli w ciągu roku [m <sup>3</sup> ] | Zużycie gazu ziemnego w ciągu roku [kWh] | Zużycie gazu ziemnego w ciągu roku [GJ] | Emisja CO <sub>2</sub> kg/rok Standardowy wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (1m <sup>3</sup> gazu = 1,92 kg CO <sub>2</sub> ) | Emisja PM 10 [g/GJ] | Emisja PM 2,5 [g/GJ] | Zużycie węgla kamiennego w ciągu roku [t] | Zużycie węgla kamiennego w ciągu roku [kWh] | Emisja CO <sub>2</sub> kg/rok Standardowy wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (1kWh = 0,341 kg CO <sub>2</sub> ) | Emisja PM 10 [g/GJ] | Emisja PM 2,5 [g/GJ] | Emisja CO <sub>2</sub> kg/rok Standardowy wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> (1kWh = 0,403 kg CO <sub>2</sub> ) | Emisja PM 10 [g/GJ] | Emisja PM 2,5 [g/GJ] | Emisja CO <sub>2</sub> ze zużycia energii finalnej na rok [kg CO <sub>2</sub> ] | Emisja całkowita z gosp. dom. PM10 [g/rok] | Emisja całkowita z gosp. dom. PM2,5 [g/rok] |         |
|----|-------------|---------|--|--|---|--|---|---|---------------------|----------------------|---|---|--|---------------------|----------------------|--|---------------------|----------------------|---|--|---|---------|
|    |             |         |  |  |   |  |   |   |                     |                      |   |   |  |                     |                      |  |                     |                      |   |  |   | [kg]    |
|    |             |         |  | 1,191  | 5,3   | 9,55                                     | 0,0036                                  | 1,92  | 0,5                 | 0,5                  | 6 214                                     | 0,0036                                      | 0,341  | 45                  | 43                   | 0,403  | 10                  | 10                   |   |  |   |         |
|    |             |         |  | 26 743   | 34  | 835                                      | 7 976                                   | 1 604   | 14                  | 14                   | 26,5                                      | 158 457                                     | 570  | 54 034              | 256 700              | 249 855  | 115 258             | 112 226              | 106 049   | 197 638                                    | 368 941                                     | 355 918 |
|    |             |         |  | 16 447   | 148   | 12                                       | 122                                     | 24 649  | 221                 | 221                  | 407,3                                     | 2 435 647                                   | 8 768  | 830 556             | 945 748              | 860 528  | 1 771 634           | 725 035              | 630 079   | 3 037 901                                  | 671 004                                     | 470 828 |
|    |             |         |  | 19 380   | 0   | 2 030                                    | 19 387                                  | 3 898   | 35                  | 35                   | 18,0                                      | 111 852                                     | 403  | 38 142              | 181 200              | 176 368  | 62 068              | 61 214               | 57 845  | 124 287                                    | 242 450                                     | 234 248 |
|    |             |         |  | 37 449   | 70  | 88                                       | 841                                     | 169 132   | 1                   | 1                    | 781,1                                     | 4 853 703                                   | 17 473   | 1 655 113           | 862 999              | 653 319  | 2 728 092           | 2 656 336            | 510 116   | 5 393 311                                  | 520 311                                     | 164 949 |
|    |             |         |  | 42 459   | 70  | 3 221                                    | 36 996                                  | 6 184   | 67                  | 67                   | 27,0                                      | 167 778                                     | 604  | 57 212              | 271 800              | 264 552  | 37 882              | 36 214               | 34 865  | 143 738                                    | 308 753                                     | 299 474 |
|    |             |         |  | 15 025   | 143   | 49                                       | 563                                     | 94 239  | 1                   | 1                    | 411,4                                     | 2 556 658                                   | 9 204  | 871 141             | 141 785              | 103 338  | 577 259             | 562 075              | 531 135   | 2 190 325                                  | 704 875                                     | 563 488 |


**Planu Gospodarki Niskiemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Węchock**

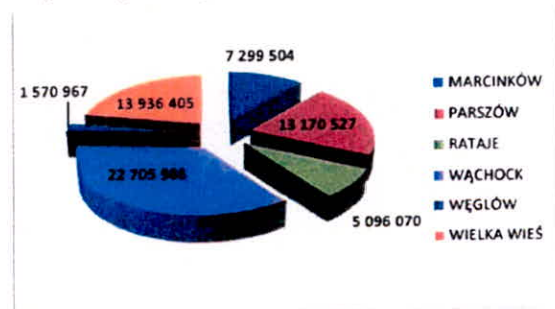
|                       |         |  |        |     |     |     |     |        |     |     |       |       |       |        |     |     |  |        |     |     |       |       |     |     |    |
|-----------------------|---------|--|--------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-------|-------|-------|--------|-----|-----|--|--------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|----|
|                       |         |  | 129    | 87  | 26  | 252 | 908 | 50 696 | 454 | 454 | 110,0 | 683   | 2 461 | 233    | 1   | 1   |  | 190    | 185 | 175 | 1 217 | 681   | 1   | 1   |    |
|                       |         |  | 274    |     | 464 | 159 |     |        |     |     | 540   |       | 087   | 107    | 077 |     |  | 619    | 605 | 388 | 521   | 676   | 293 | 253 |    |
| danek z podatku       | 75 066  |  | 1 934  |     | 395 | 3   | 13  | 758    | 6   | 6   | 1     | 10    | 36    | 3 488  | 16  | 16  |  | 2 852  | 2   | 2   | 2     | 9 034 | 356 | 19  | 18 |
| du                    |         |  | 618    |     | 146 | 640 | 585 | 679    | 793 | 793 | 646,2 | 189   | 826   | 222    | 618 | 788 |  | 673    | 640 | 742 | 78    | 192   | 842 | 235 |    |
|                       |         |  |        |     |     |     |     |        |     |     |       |       |       |        |     |     |  |        |     |     |       |       |     |     |    |
|                       |         |  | 110    | 263 | 394 | 13  | 46  | 2 676  | 23  | 23  | 77,5  | 481   | 1 734 | 164    | 780 | 739 |  | 235    | 225 | 213 | 1 081 | 512   | 1   | 1   |    |
|                       |         |  | 558    |     |     | 312 |     |        |     |     | 585   |       | 1 734 | 220    | 168 | 363 |  | 352    | 674 | 251 | 225   | 897   | 864 | 972 |    |
| danek z podatku       | 4 773   |  | 148    |     | 1   | 17  | 62  | 3 588  | 31  | 31  | 103,9 | 645   | 2 324 | 220    | 1   | 1   |  | 319    | 302 | 285 | 1 578 | 687   | 348 | 304 |    |
| du                    |         |  | 229    |     | 869 | 847 |     |        |     |     | 676   |       | 2 324 | 175    | 045 | 018 |  | 544    | 567 | 912 | 299   | 336   | 993 | 845 |    |
|                       |         |  |        |     |     |     |     |        |     |     |       |       |       |        |     |     |  |        |     |     |       |       |     |     |    |
|                       |         |  | 26 425 | 4   | 2   | 24  | 88  | 4 906  | 44  | 44  | 25,5  | 158   | 570   | 54 034 | 256 | 249 |  | 71 734 | 69  | 66  | 68    | 157   | 326 | 315 |    |
|                       |         |  |        | 555 | 402 |     |     |        |     |     | 457   |       | 570   | 780    | 855 |     |  |        | 847 | 902 | 941   | 999   | 991 | 901 |    |
| danek z podatku       | 33 145  |  | 961    |     | 92  | 887 | 3   | 178    | 1   | 1   | 927,8 | 5 765 | 20    | 1 965  | 9   | 9   |  | 2 609  | 541 | 2   | 2     | 5 715 | 882 | 493 |    |
| du                    |         |  | 413    |     | 966 | 826 | 196 | 495    | 398 | 398 | 156   | 755   |       | 918    | 339 | 090 |  | 905    | 297 | 272 | 285   | 721   | 488 | 468 |    |
|                       |         |  |        |     |     |     |     |        |     |     |       |       |       |        |     |     |  |        |     |     |       |       |     |     |    |
|                       |         |  | 354    | 468 | 36  | 354 | 1   | 69 964 | 637 | 637 | 284,5 | 1 761 | 6 342 | 600    | 2   | 2   |  | 713    | 691 | 653 | 1 182 | 1 739 | 3   | 3   |    |
|                       |         |  | 838    |     | 439 | 232 | 273 |        |     |     | 669   |       | 6 342 | 729    | 853 | 777 |  | 713    | 452 | 391 | 834   | 244   | 993 | 431 |    |
| Kwota danek z podatku | 181 905 |  | 4 943  |     | 639 | 206 | 22  | 1 228  | 11  | 11  | 4     | 486   | 95    | 9 031  | 42  | 41  |  | 10 855 | 10  | 9   | 26    | 53    | 51  |     |    |
| du                    |         |  | 303    |     | 991 | 935 | 343 | 782    | 171 | 171 | 277,7 | 228   | 350   | 804    | 987 | 763 |  | 106    | 911 | 396 | 995   | 771   | 812 |     |    |



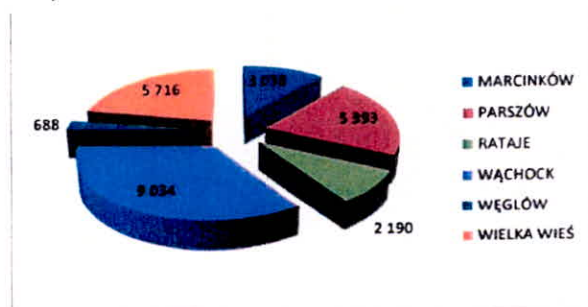
Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

| L.p.  | Miejscowość | Zużycie energii finalnej w rok | Emisja CO2 ze zużycia   | Emisja całkowita z | Emisja całkowita z gosp. |
|-------|-------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
|       |             | [kWh]                          | energii finalnej na rok | gosp. dom. PM10    | dom. PM2,5               |
|       |             | [kWh]                          | [Mg CO2]                | [Mg/rok]           | [Mg/rok]                 |
| 1     | MARCINKÓW   | 7 299 504                      | 3 038                   | 5,671              | 5,471                    |
| 2     | PARSZÓW     | 13 170 527                     | 5 393                   | 10,521             | 10,165                   |
| 3     | RATAJE      | 5 096 070                      | 2 190                   | 4,705              | 4,563                    |
| 4     | WĄCHOCK     | 22 705 986                     | 9 034                   | 19,356             | 18,761                   |
| 5     | WĘGLÓW      | 1 570 967                      | 688                     | 1,349              | 1,304                    |
| 6     | WIELKA WIEŚ | 13 936 405                     | 5 716                   | 11,882             | 11,494                   |
| Razem |             | 63 779 459                     | 26 059                  | 53,484             | 51,758                   |

Zużycie energii finalnej w roku [kWh]



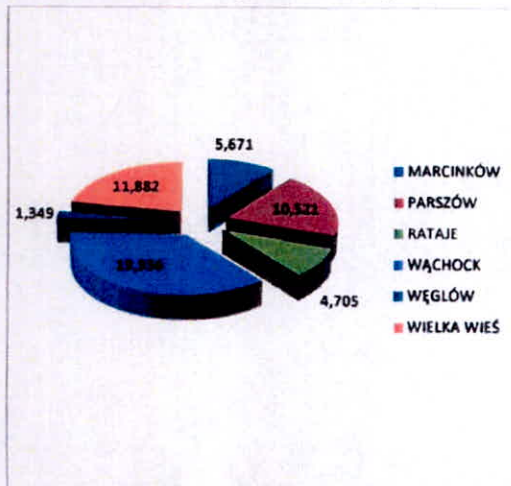
Emisja całkowita w roku CO2 [kg]



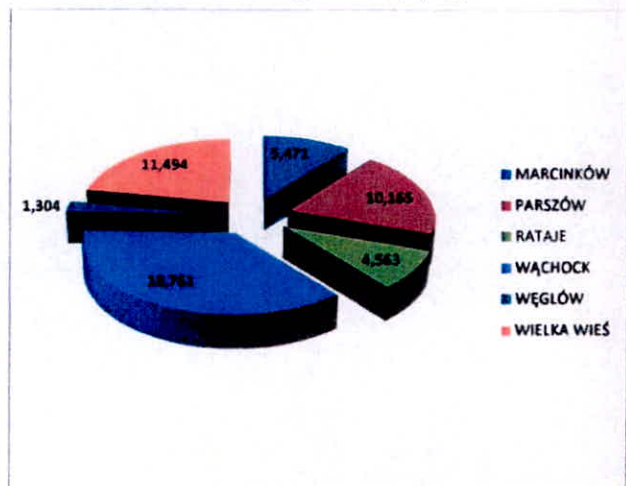


Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

Emisja całkowita w roku pyłów PM 10 [Mg]



Emisja całkowita w roku pyłów PM 2,5 [Mg]



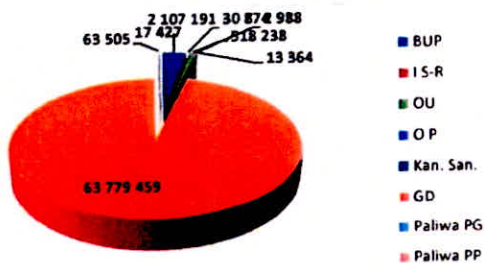


Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

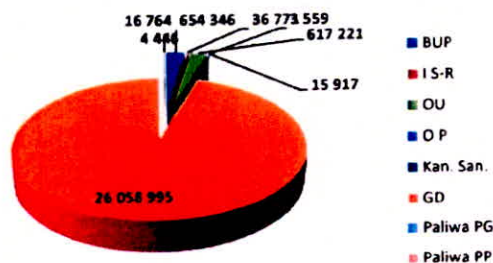
9. Tabela – Zużycie energii finalnej i emisja CO<sub>2</sub>, PM 10, PM 2,5 do powietrza w ciągu roku na terenie Miasta i Gminy Wąchock

| Lp | Zródło emisji                                  | Skrót nazwy źródła emisji | Zużycie energii finalnej w ciągu roku [kWh] | Emisja całkowita CO <sub>2</sub> [kg/rok] | Emisja całkowita z gosp. dom. PM10 [g/rok] | Emisja całkowita z gosp. dom. PM2,5 [g/rok] |
|----|--|---------------------------|---|---|--|---|
| 1  | Budynki użyteczności publicznej                | BUP                       | 2 107 191                                   | 654 346                                   | 3 377                                      | 3 377                                       |
| 2  | Infrastruktura sportowo-rekreacyjna w Wąchocku | I S-R                     | 30 874                                      | 36 771                                    | minimalna                                  | minimalna                                   |
| 3  | Oświetlenie uliczne                            | OU                        | 518 238                                     | 617 221                                   | nie dotyczy                                | nie dotyczy                                 |
| 4  | Oświetlenie promenady                          | O P                       | 13 364                                      | 15 917                                    | nie dotyczy                                | nie dotyczy                                 |
| 5  | Kan. San. Pompownie ścieków                    | Kan. San.                 | 2 988                                       | 3 559                                     | nie dotyczy                                | nie dotyczy                                 |
| 6  | Gospodarstwa domowe                            | GD                        | 63 779 459                                  | 26 058 995                                | 53 483 771                                 | 51 758 012                                  |
| 7  | Zużycie paliw pojazdy gminne                   | Paliwa PG                 | 63 505                                      | 16 764                                    | minimalna                                  | minimalna                                   |
| 8  | Zużycie paliw pojazdy prywatne                 | Paliwa PP                 | 17 427                                      | 4 446                                     | minimalna                                  | minimalna                                   |
|    | <b>Razem</b>                                   |                           | <b>66 533 046</b>                           | <b>27 408 019</b>                         | <b>53 487 148</b>                          | <b>51 761 389</b>                           |

Zużycie energii finalnej w roku [kWh]



Emisja całkowita w roku CO<sub>2</sub> [kg]





10. Tabela – Zużycie energii finalnej i emisja CO<sub>2</sub>, PM 10, PM 2,5 do powietrza w ciągu roku na terenie Miasta i Gminy Wąchock (podział na sektory)

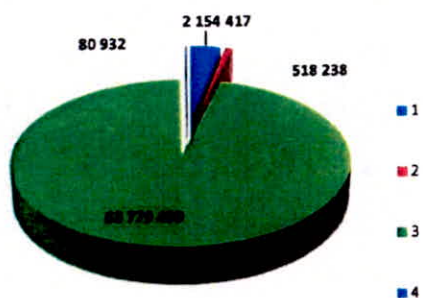
| Źródło emisji                                  | Skrót nazwy źródła emisji | Zużycie energii finalnej w ciągu roku (GWh) | Emisja całkowita CO <sub>2</sub> [kg/rok] | Emisja całkowita z gosp. dom. PM10 [g/rok] | Emisja całkowita z gosp. dom. PM2,5 [g/rok] |
|--|---------------------------|---|---|--|---|
|  |                           | [GWh]                                       | [kg/rok]                                  | [g/rok]                                    | [g/rok]                                     |
| <b>SEKTOR PUBLICZNY</b>                        |                           | <b>§ Publicz.</b>                           |   |  |   |
| Budynki użyteczności publicznej                | BU P                      | 2 107 191                                   | 654 346                                   | 3 377                                      | 3 377                                       |
| Infrastruktura sportowo-rekreacyjna w Wąchocku | IS-R                      | 30 874                                      | 36 771                                    | minimalna                                  | minimalna                                   |
| Oświetlenie promenady                          | O P                       | 13 364                                      | 15 917                                    | nie dotyczy                                | nie dotyczy                                 |
| Kan. San. Pompownie ścieków                    | Kan. San.                 | 2 988                                       | 3 559                                     | nie dotyczy                                | nie dotyczy                                 |
| Razem  |                           | 2 154 417                                   | 710 593                                   | 3 377                                      | 3 377                                       |
| <b>OŚWIETLENIE ULICZNE</b>                     |                           | <b>OU</b>                                   |   |  |   |
| Oświetlenie uliczne                            | OU                        | 518 238                                     | 617 221                                   | nie dotyczy                                | nie dotyczy                                 |
| Razem  |                           | 518 238                                     | 617 221                                   | 0  | 0   |
| <b>SEKTOR PRYWATNY</b>                         |                           | <b>§ Pryw.</b>                              |   |  |   |
| Gospodarstwa domowe                            | GD                        | 63 779 459                                  | 26 058 995                                | 53 483 771                                 | 51 758 012                                  |
| Razem  |                           | 63 779 459                                  | 26 058 995                                | 53 483 771                                 | 51 758 012                                  |
| <b>TRANSPORT</b>                               |                           | <b>T</b>                                    |   |  |   |
| Zużycie paliw pojazdy gminne                   | Paliwa PG                 | 63 505                                      | 16 764                                    | minimalna                                  | minimalna                                   |
| Zużycie paliw pojazdy prywatne                 | Paliwa PP                 | 17 427                                      | 4 446                                     | minimalna                                  | minimalna                                   |
| Razem  |                           | 80 932                                      | 21 210                                    |  |   |
| Razem  |                           | 66 533 046                                  | 27 408 019                                | 53 487 148                                 | 51 761 389                                  |



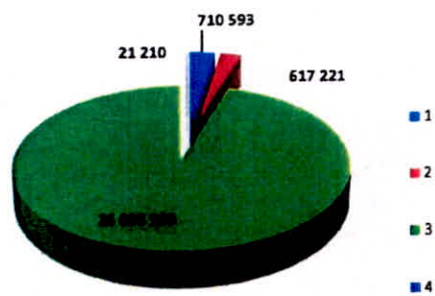


Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

Zużycie energii finalnej w roku [kWh]



Emisja całkowita w roku CO<sub>2</sub> [kg]



11. Tabela – Bazowa inwentaryzacja emisji BEI (standard SEAP)

A. Zużycie energii finalnej

| BUDYNKI, WYPOSAŻENIE, URZĄDZENIA I PRZEMYSŁ   |       |   |       |   |   |    |    |   |        |   |   |   |        |   |   |        |
|---|-------|---|-------|---|---|----|----|---|--------|---|---|---|--------|---|---|--------|
| Budynki, wyposażenie / urzędnia komunalne   | 278   | 0 | 1 876 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 2 154  |
| Budynki, wyposażenie / urządzenie usługowe (niekomunalne)                               | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0      |
| Budynki mieszkalne  | 4 151 | 0 | 6 207 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 26 486 | 0 | 0 | 0 | 26 936 | 0 | 0 | 63 779 |
| Komunalne oświetlenie publiczne   | 518   | 0 | 0     | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 518    |
| Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE-ETS) | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0      |
|   | 4 947 | 0 | 8 083 | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 26 486 | 0 | 0 | 0 | 26 936 | 0 | 0 | 66 452 |
| TRANSPORT   |       |   |       |   |   |    |    |   |        |   |   |   |        |   |   |        |
| Tabor gminny  | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 53 | 11 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 63,505 |
| Transport publiczny   | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0  | 0  | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0      |
| Transport prywatny i komercyjny   | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 6  | 11 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 17,427 |
|   | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 59 | 22 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 81     |
|   | 4 947 | 0 | 8 083 | 0 | 0 | 59 | 22 | 0 | 26 486 | 0 | 0 | 0 | 26 936 | 0 | 0 | 66 533 |



Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

B. Emisja CO<sub>2</sub>

| BUDYNKI, WYPOSAŻENIE, URZĄDZENIA, PRZEMYSŁ   |       |   |       |   |   |       |       |   |       |   |   |   |        |   |   |         |
|--|-------|---|-------|---|---|-------|-------|---|-------|---|---|---|--------|---|---|---------|
| Budynki, wyposażenie / urządzenia komunalne  | 332   | 0 | 379   | 0 | 0 | 0     | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 711     |
| Budynki, wyposażenie / urządzenie usługowe (niekomunalne)                                    | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0       |
| Budynki mieszkalne   | 4 943 | 0 | 1 254 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0 | 9 032 | 0 | 0 | 0 | 10 855 | 0 | 0 | 26 084  |
| Komunalne oświetlenie publiczne  | 617   | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 617     |
| Przemysł (z wyjątkiem zakładów objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji UE-ETS)      | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0       |
|  | 5 892 | 0 | 1 633 | 0 | 0 | 0     | 0     | 0 | 9 032 | 0 | 0 | 0 | 10 855 | 0 | 0 | 27 412  |
| TRANSPORT  |       |   |       |   |   |       |       |   |       |   |   |   |        |   |   |         |
| Tabor gminny   | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 14    | 3     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 16,7644 |
| Transport publiczny  | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0     | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 0       |
| Transport prywatny i komercyjny  | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 2     | 3     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 4,44632 |
|  | 0     | 0 | 0     | 0 | 0 | 16    | 6     | 0 | 0     | 0 | 0 | 0 | 0      | 0 | 0 | 21      |
| INNI   |       |   |       |   |   |       |       |   |       |   |   |   |        |   |   |         |
| Gospodarowanie odpadami  |       |   |       |   |   |       |       |   |       |   |   |   |        |   |   |         |
| Gospodarowanie ściekami  | 5 892 | 0 | 1 633 | 0 | 0 | 16    | 6     | 0 | 9 032 | 0 | 0 | 0 | 10 855 | 0 | 0 | 27 412  |
| Odkośne współczynniki emisji CO <sub>2</sub> [t/MWh]   | 0     | 0 | 0,202 | 0 | 0 | 0,267 | 0,249 | 0 | 0,341 | 0 | 0 | 0 | 0,403  | 0 | 0 | 0       |
| Współczynnik emisji CO <sub>2</sub> dla energii elektrycznej niewytwarzanej lokalnie [t/MWh] | 1,191 |   |       |   |   |       |       |   |       |   |   |   |        |   |   |         |



Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

C. Lokalne wytwarzanie energii elektrycznej i odnośne emisje CO<sub>2</sub>

| Energia elektryczna wytworzona lokalnie z wyjątkiem zakładów ETS oraz w sekcjach zakładów / jednostek >= 1 MW | Energia elektryczna wytworzona lokalnie (MWh) | Nakład nośników energii (MWh) |            |              |                 |                 |          |           |          |               |                 |                        | Emisja CO <sub>2</sub> (t) | Odnosne emisje CO <sub>2</sub> dla wytworzonej energii elektrycznej (t/MWh) |      |
|---|---|-------------------------------|------------|--------------|-----------------|-----------------|----------|-----------|----------|---------------|-----------------|------------------------|----------------------------|---|------|
|   |   | Paliwa kopalne                |            |              |                 |                 |          | Pozostałe | Główny   | Olej roślinny | Inne odnawialne | Inne źródła odnawialne |                            |   | Inne |
|   |   | Gaz ziemny                    | Gaz ciekły | Olej opałowy | Węgiel brunatny | Węgiel kamienny | Węgiel   |           |          |               |                 |                        |                            |   |      |
| Energia wiatru  | 0   | 0                             | 0          | 0            | 0               | 0               | 0        | 0         | 0        | 0             | 0               | 0                      | 0                          | 0   |      |
| Energia hydroelektryczna  | 0   | 0                             | 0          | 0            | 0               | 0               | 0        | 0         | 0        | 0             | 0               | 0                      | 0                          | 0   |      |
| Fotowoltaiczna  | 0   | 0                             | 0          | 0            | 0               | 0               | 0        | 0         | 0        | 0             | 0               | 0                      | 0                          | 0   |      |
| Kogeneracja   | 0   | 0                             | 0          | 0            | 0               | 0               | 0        | 0         | 0        | 0             | 0               | 0                      | 0                          | 0   |      |
| Inne  | 0   | 0                             | 0          | 0            | 0               | 0               | 0        | 0         | 0        | 0             | 0               | 0                      | 0                          | 0   |      |
| <b>Razem</b>  | <b>0</b>                                      | <b>0</b>                      | <b>0</b>   | <b>0</b>     | <b>0</b>        | <b>0</b>        | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>        | <b>0</b>               | <b>0</b>                   | <b>0</b>  |      |

D. Lokalne wytwarzanie ciepła / chłodu i odnośne emisje CO<sub>2</sub>

| Lokalne wytwarzanie ciepła / chłodu | Energia elektryczna wytworzona lokalnie (MWh) | Nakład nośników energii (MWh) |            |              |                 |                 |          |            |               |                 |                        |          | Emisja CO <sub>2</sub> (t) | Odnosne emisje CO <sub>2</sub> dla wytworzonego ciepła / chłodu (t/MWh) |
|-------------------------------------|---|-------------------------------|------------|--------------|-----------------|-----------------|----------|------------|---------------|-----------------|------------------------|----------|----------------------------|---|
|                                     |   | Paliwa kopalne                |            |              |                 |                 |          | Odnawialne | Olej roślinny | Inne odnawialne | Inne źródła odnawialne | Inne     |                            |   |
|                                     |   | Gaz ziemny                    | Gaz ciekły | Olej opałowy | Węgiel brunatny | Węgiel kamienny | Węgiel   |            |               |                 |                        |          |                            |   |
| Kogeneracja                         | 0   | 0                             | 0          | 0            | 0               | 0               | 0        | 0          | 0             | 0               | 0                      | 0        | 0                          | 0   |
| Ciepłownie miejskie                 | 0   | 0                             | 0          | 0            | 0               | 0               | 0        | 0          | 0             | 0               | 0                      | 0        | 0                          | 0   |
| Inne                                | 0   | 0                             | 0          | 0            | 0               | 0               | 0        | 0          | 0             | 0               | 0                      | 0        | 0                          | 0   |
| <b>Razem</b>                        | <b>0</b>                                      | <b>0</b>                      | <b>0</b>   | <b>0</b>     | <b>0</b>        | <b>0</b>        | <b>0</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>      | <b>0</b>        | <b>0</b>               | <b>0</b> | <b>0</b>                   | <b>0</b>  |



Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

12. Tabela – Możliwości konwersji energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną w ciągu roku uwzględniające powierzchnie dachów budynków użyteczności publicznej na terenie Miasta i Gminy Wąchock

| Lp | Nazwa i lokalizacja budynku   | Skrot nazwy budynku | Typ dachu                  | Powierzchnia dachów [m <sup>2</sup> ] | Powierzchnia aktywna dachu [m <sup>2</sup> ] | Powierzchnia paneli PV [m <sup>2</sup> ] | Liczba paneli | Moc szczytowa paneli PV [Wp] | Moc instalacji [kW] | Ciepota paneli PV [kg] | Ciepota instalacji PV [kg] | Szacowana konwersja [kWp] na c.e. w ciągu roku od 800 do 1000 [kWh] | Redukcja emisji CO <sub>2</sub> (1kWh = 1,191 kg CO <sub>2</sub> ) | Szacowany koszt przy 1 [kW] za 10.000 zł brutto | Zakładany koszt projektu w zł brutto | Zakładany koszt instalacji PV zł brutto |  |
|----|---|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|--|--|---------------|------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------------|---|--|---|--------------------------------------|---|--|
| 1  | GIMNAZJUM PUBLICZNE W WĄCHOCKU ul. Kościelna 10, 27 – 215 Wąchock                     | GP W                | dach 4 spad                | 266                                   | 85,12  | 1,63                                     | 52            | 250                          | 13,06               | 20                     | 1 044                      | 10 444  | 12 439   | 130 552   | 50 000                               | 180 552                                 |  |
| 2  | HALA SPORTOWA przy GIMNAZJUM PUBLICZNE W WĄCHOCKU ul. Kościelna 10, 27 – 215 Wąchock  | HS W                | plaski 2 spadowy nachyleny | 1 425                                 | 456,00                                       | 1,63                                     | 280           | 250                          | 69,94               | 20                     | 5 595                      | 55 951  | 66 638   | 699 387   | 100 000                              | 799 387                                 |  |
|    |   |                     |                            |                                       |  |  |               |                              |                     |                        |                            | 66 395  |  |   |                                      |   |  |
| 3  | ZESPÓŁ PLACÓWEK OŚWIATOWYCH W WĄCHOCKU ul. Kościelna 10, 27 – 215 Wąchock             | ZPO W               | plaski nachyleny           | 1 146                                 | 366,72                                       | 1,63                                     | 225           | 250                          | 56,25               | 20                     | 4 500                      | 44 996  | 53 591   | 562 454   | 100 000                              | 662 454                                 |  |
| 4  | SZKOŁA PODSTAWOWA W WIELKIEJ WSI Wielka Wieś 354, 27 – 215 Wąchock                    | SzP WW              | plaski nachyleny           | 688                                   | 220,16                                       | 1,63                                     | 135           | 250                          | 33,77               | 20                     | 2 701                      | 27 013  | 32 173   | 337 669   | 100 000                              | 437 669                                 |  |
| 5  | HALA SPORTOWA przy SZKOŁA PODSTAWOWA W WIELKIEJ WSI Wielka Wieś 354, 27 – 215 Wąchock | HS WW               | dach walcowy               | 828                                   | 264,96                                       | 1,63                                     | 163           | 250                          | 40,64               | 20                     | 3 251                      | 32 510  | 38 720   | 406 380   | 100 000                              | 506 380                                 |  |
|    |   |                     |                            |                                       |  |  |               |                              |                     |                        |                            | 59 524  |  |   |                                      |   |  |
| 6  | SZKOŁA PODSTAWOWA W PARSZOWIE Parszow, ul. Szkoła 28, 27 – 215 Wąchock                | SzP P               | plaski nachyleny           | 1 270                                 | 406,40                                       | 1,63                                     | 249           | 250                          | 62,33               | 20                     | 4 987                      | 49 865  | 59 389   | 623 313   | 100 000                              | 723 313                                 |  |



Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

|        |  |            |                                       |      |        |      |       |      |       |      |       |         |            |           |              |              |
|--------|--|------------|---------------------------------------|------|--------|------|-------|------|-------|------|-------|---------|------------|-----------|--------------|--------------|
| 7      | <b>OŚRODEK ZDROWIA</b><br>Wąchock ul. Starachowicka 60   | OZ W       | plaski<br>nachylon<br>y               | 208  | 66,56  | 1,63 | 41    | 250  | 10,21 | 20   | 817   | 8 167   | 9 727      | 102 086   | 50 000       | 152 086      |
| 8      | <b>MIEJSKO GMINNY<br/>OŚRODEK KULTURY W<br/>WĄCHOCKU + OSP ul.<br/>Kościelna 7, 27 – 215 Wąchock</b> | MGOK       | plaski<br>nachylon<br>y               | 481  | 154,00 | 1,63 | 94    | 250  | 23,62 | 20   | 1 890 | 18 896  | 22 505     | 236 196   | 100 000      | 336 196      |
| 9      | Marcinków 39A WDK + OSP  | WDK M      | dach<br>wielo<br>spadowy              | 224  | 71,68  | 1,63 | 44    | 250  | 10,99 | 20   | 880   | 8 795   | 10 475     | 109 939   | 50 000       | 159 939      |
| 10     | Budynek Parazów WDK + OSP<br>Złotoglin 91  | WDK P      | dach 4<br>spad                        | n.d. | 144,00 | 1,63 | 88    | 250  | 22,09 | 20   | 1 767 | 17 669  | 21 043     | 220 859   | 100 000      | 320 859      |
| 11     | Budynek Ratajc WDK   | WDK R      | plaski<br>nachylon<br>y               | 140  | 44,80  | 1,63 | 27    | 250  | 6,87  | 20   | 550   | 5 497   | 6 547      | 68 712    | 50 000       | 118 712      |
| 12     | Budynek UMIG i BS w<br>Wąchocku  | UMIG<br>BS | plaski<br>nachylon<br>y               | 270  | 86,40  | 1,63 | 53    | 250  | 13,25 | 20   | 1 060 | 10 601  | 12 626     | 132 515   | 100 000      | 232 515      |
| 13     | Budynek Usługowy ul. Kolejowa<br>19  | BU W       | plaski<br>nachylon<br>y               | 366  | 117,12 | 1,63 | 72    | 250  | 17,96 | 20   | 1 437 | 14 371  | 17 115     | 179 632   | 100 000      | 279 632      |
| 14     | Budynek ul. Błonie 28  | B W        | plaski<br>nachylon<br>y, 4<br>spadowy | 474  | 151,68 | 1,63 | 93    | 250  | 23,26 | 20   | 1 861 | 18 611  | 22 166     | 232 638   | 100 000      | 332 638      |
| Razem: |  |            |                                       | n.d. | 2 636  | n.d. | 1 617 | n.d. | 404   | n.d. | n.d.  | 449 306 | 385<br>153 | 4 042 331 | 1 200<br>000 | 5 242<br>331 |



Planu Gospodarki Niskoemisyjnej  
dla Miasta i Gminy Wąchock

13. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań.

| L.p.                        | Rodzaj działania / nazwa zadania                         | Podmiot odpowiedzialny | Planowane lata realizacji | Koszt w PLN | Źródła finansowania | Redukcja emisji CO <sub>2</sub>                     |                 | Zmniejszenie zużycia energii finalnej | Ilość energii wytworzona z OZE | Redukcja zanieczyszczeń do powietrza, np. PM10, PM2.5, B(a)P |
|-----------------------------|--|------------------------|---------------------------|-------------|---------------------|---|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|--|
|                             |  |                        |                           | [PLN]       | [PLN]               | [MgCO <sub>2</sub> /rok]                            | [MWh/rok]       | [MWh/rok]                             | [Mg/rok]                       |  |
| <b>SEKTOR PUBLICZNY</b>     |  |                        |                           |             |                     |   |                 |                                       |                                |  |
| 1                           | Oświetlenie uliczne - wymiana                            | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 1 500 000   | 1 500 000           | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne |                 | 129,560                               | nie dotyczy                    | nie dotyczy  |
| 2                           | GP Wąchock - PV  | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 300 000     | 300 000             | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne |                 | 10,444                                | 10,444                         | wpływ pozytywny  |
| 3                           | ZPO Wąchock - PV   | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 700 000     | 700 000             | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne |                 | 44,996                                | 44,996                         | wpływ pozytywny  |
| 4                           | ZOZ Wąchock - PV   | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 220 000     | 220 000             | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne |                 | 8,167                                 | 8,167                          | wpływ pozytywny  |
| 5                           | UMiG BS Wąchock - PV                                     | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 300 000     | 300 000             | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne |                 | 10,601                                | 10,601                         | wpływ pozytywny  |
| 6                           | Szkoła Podstawowa Wielka Wieś - Turbina wiatrowa 5 kW    | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 45 000      | 45 000              | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne |                 | 11,500                                | 11,500                         | wpływ pozytywny  |
| 7                           | Szkoła Podstawowa Parszów - Turbina wiatrowa 5 kW        | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 45 000      | 45 000              | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne |                 | 11,500                                | 11,500                         | wpływ pozytywny  |
| 8                           | Wiejski Dom Kultury Rataje - Turbina wiatrowa 5 kW       | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 45 000      | 45 000              | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne |                 | 11,500                                | 11,500                         | wpływ pozytywny  |
| 9                           | Działania edukacyjno promocyjne - Termomodernizacja, OZE | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 6 000       | 6 000               | RPOWS 2014-2020, środki własne gminy, inne dostępne | wpływ pozytywny | wpływ pozytywny                       | wpływ pozytywny                | wpływ pozytywny  |
| <b>SEKTOR PRYWATNY</b>      |  |                        |                           |             |                     |   |                 |                                       |                                |  |
| 10                          | 140 Gospodarstw domowych - PV                            | UMIG WACHOCK           | 2016 - 2020               | 1 540 000   | 1 540 000           | WFOŚ-GW Kielce, środki prywatne, inne dostępne      |                 | 140,000                               | 140,000                        | wpływ pozytywny - trudno oszacować                           |
| Razem                       |  |                        |                           | 4 701 000   |                     |   |                 | 378,268                               | 248,708                        |  |
| <b>ZADANIA FAKULTATYWNE</b> |  |                        |                           |             |                     |   |                 |                                       |                                |  |
| <b>SEKTOR PUBLICZNY</b>     |  |                        |                           |             |                     |   |                 |                                       |                                |  |

|   |   |
|---|---|
|  | <b>Planu Gospodarki Niskoemisyjnej<br/>dla Miasta i Gminy Wąchock</b> |
|---|---|

|                        |   |              |             |                  |           |  |                  |                   |               |                                    |
|------------------------|---|--------------|-------------|------------------|-----------|--|------------------|-------------------|---------------|------------------------------------|
| 1                      | ZPO Wąchock - Termomodernizacja         | UMIG WACHOCK | 2016 - 2020 | 600 000          | 600 000   | RPOWS 2014-2020, środki w lasne gminy, inne dostępne | 19,302           | 70,882            | nie dotyczy   | wpływ pozytywny                    |
| 2                      | ZOZ Wąchock - Termomodernizacja         | UMIG WACHOCK | 2016 - 2020 | 500 000          | 500 000   | RPOWS 2014-2020, środki w lasne gminy, inne dostępne | 8,566            | 34,166            | nie dotyczy   | wpływ pozytywny                    |
| 3                      | UMiG BS Wąchock - Termomodernizacja     | UMIG WACHOCK | 2016 - 2020 | 500 000          | 500 000   | RPOWS 2014-2020, środki w lasne gminy, inne dostępne | 23,943           | 59,565            | nie dotyczy   | wpływ pozytywny                    |
| 4                      | Hala Sportowa przy GP Wąchock - PV      | UMIG WACHOCK | 2016 - 2020 | 799 387          | 799 387   | RPOWS 2014-2020, środki w lasne gminy, inne dostępne | 66,638           | 55,951            | 55,951        | wpływ pozytywny                    |
| <b>SEKTOR PRYWATNY</b> |   |              |             |                  |           |  |                  |                   |               |                                    |
| 5                      | Gospodarstwa domowe - Termomodernizacja | UMIG WACHOCK | 2016 - 2020 | 1 000 000        | 1 000 000 | WFOŚiGW Kielce, środki prywatne, inne dostępne       | 7 817,699        | 19 133,838        | nie dotyczy   | wpływ pozytywny - trudno oszacować |
| 6                      | Firmy prywatne - OZE                    | UMIG WACHOCK | 2016 - 2020 | 220 000          | 220 000   | WFOŚiGW Kielce, środki prywatne, inne dostępne       | 19,060           | 16,000            | 16,000        | wpływ pozytywny - trudno oszacować |
| 7                      | Firmy prywatne - Termomodernizacja      | UMIG WACHOCK | 2016 - 2020 | 500 000          | 500 000   | WFOŚiGW Kielce, środki prywatne, inne dostępne       | 20,000           | 55,000            | nie dotyczy   | wpływ pozytywny - trudno oszacować |
| <b>Razem</b>           |   |              |             | <b>4 119 387</b> |           |  | <b>7 975,208</b> | <b>19 425,402</b> | <b>71,951</b> |                                    |

**Metodologia oszacowania efektów ekologicznych**

Redukcja emisji CO<sub>2</sub> - energia elektryczna uzyskiwana jest w większości z elektrowni węglowych 1 kWh to emisja 1,191 kg CO<sub>2</sub> do atmosfery (KOBIZE)

Zmniejszenie zużycia energii finalnej - zakłada się, że cała e e z konwersji PV zostanie zużyta w budynkach, gdzie jest instalacja PV. Energia niewykorzystana zostanie skierowana do sieci energetycznej lub zmagazynowana w akumulatorach

Ilość energii z PV - zakłada się wykorzystania około 30% powierzchni dachów budynków użyteczności publicznej Moc szczytowa panelu PV 250[Wp] Zakładana konwersja 1 [kWp] na e.e. w ciągu roku od 800 do 1000 [kWh]

Redukcja zanieczyszczeń do powietrza PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> - powstają w procesie spalania w celu uzyskania energii użytkowej Zakłada się, że część energii elektrycznej z konwersji PV może być użyta do ogrzania wody lub pomieszczeń bez konieczności uzyskiwania energii ze spalania paliw. Konwersja PV nie daje emisji pyłów do powietrza.

**Sektor prywatny - Gospodarstwa Domowe**

Zakłada się, że część energii elektrycznej z PV będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody, bez konieczności wytworzenia ciepła ze spalania paliw Wykorzystanie e.e. spowoduje redukcję emisji pyłów PM<sub>10</sub> PM<sub>2,5</sub> do powietrza

Zakłada się, że część budynków gospodarstw domowych zostanie poddana termomodernizacji, co spowoduje zmniejszenie zużycia energii finalnej przynajmniej o 25% w skali roku, spowoduje redukcję emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> do powietrza

**Sektor prywatny - Firmy prywatne**





Zakłada się, że część energii z OZE będzie zużyta do przygotowania ciepłej wody, bez konieczności wytworzenia ciepła ze spalania paliw.  
Wykorzystanie OZE spowoduje redukcję emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza  
Zakłada się, że część budynków firmowych zostanie poddana termomodernizacji, co spowoduje zmniejszenie zużycia energii finalnej przynajmniej o 25% w skali roku, spowoduje redukcję emisji CO<sub>2</sub>, pyłów PM 10, PM 2,5 do powietrza

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Miejskiej w Wąchocku  
  
mgr Adrian Maltnowski

