

UCHWAŁA NR XIX/126/2016
RADY MIEJSKIEJ W ŻELECHOWIE
z dnia 13 maja 2016 roku

w sprawie uchwalenia planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów na lata
2015-2020

Na podstawie art. 18 ust.1 i 2 pkt 6 i 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 roku o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r., poz. 446) **uchwała się, co następuje:**

§ 1.

Przyjmuje się i wdraża do realizacji „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów na lata 2015-2020” w brzmieniu określonym w załączniku do niniejszej Uchwały.

§ 2.

Uchyla się Uchwałę Nr XIII/97/2015 Rady Miejskiej w Żelechowie z dnia 14 grudnia 2015 roku w sprawie uchwalenia planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów na lata 2015-2020.

§ 3.

Wykonanie Uchwały powierza się Burmistrzowi Żelechowa.

§ 4.

Uchwała wchodzi w życie z dniem jej podjęcia.

PRZEWODNICZĄCY
Rady Miejskiej w Żelechowie

Jacek Sławomir Bogusz



Załącznik do Uchwały Nr XIX/126/2016
Rady Miejskiej w Żelechowie
z dnia 13 maja 2016 roku



PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY ŻELECHÓW NA LATA 2015-2020

Wykonawca:

POLSKIE TOWARZYSTWO BIOMASY POLBIOM
ul. Rakowiecka 32 lok.136, 02-532 Warszawa

Kierownik Tematu: mgr Łukasz Kujda

Zespół realizatorów :

- Kamil Roman
- Anita Konieczna
- Anna Grzybek
- Marek Hryniewicz

Żelechów 2016

Żelechów 2016	2
Podstawowe definicje:.....	5
Streszczenie	7
1.Ogólna Strategia	9
1.1.Główne cele planów gospodarki niskoemisyjnej PGN	9
1.2.Stan obecny.....	10
1.3. Identyfikacja obszarów problemowych	10
1.3.1. Pakiet Energetyczno-Klimatyczny	11
1.3.2. Polityka Energetyczna Polski do roku 2030	12
1.3.3. Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011	12
1.3.4. Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020	12
1.3.5. Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego	13
1.3.6. Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014 2020 (projekt) wersja 1.2	14
1.3.7. Regionalna Strategia Innowacji dla Mazowsza 2007-2015	14
1.3.8. Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Mazowieckiego.....	15
1.3.9. Strategia Rozwoju Powiatu Garwolińskiego	15
1.3.10 Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Garwolińskiego na lata 2012- 2015 z Uwzględnieniem Lat 2016 - 2019	16
1.3.11. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Żelechów na Lata 2010 – 2013 z Uwzględnieniem Lat 2014 – 2017	16
1.3.12. Plan Gospodarki Odpadami dla Gminy Żelechów	17
2. Charakterystyka gminy Żelechów	20
2.1.Warunki Geologiczne	23
2.2. Warunki klimatyczne.....	24
2.3. Gleby	25
2.4. Surowce mineralne	26
2.5. Wody powierzchniowe.....	26
2.6. Wody podziemne	27
2.7. Lasy	28
2.8. Ochrona Przyrody, Krajobrazu i Różnorodności Biologicznej	28
2.9. Pomniki Przyrody	28
2.10. Ocena stanu powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Żelechów.....	29
2.10. Identyfikacja problemów w zakresie niskiej emisji w Gminie Żelechów	31
2.10.1 Działania Gminy Żelechów w zakresie likwidacji emisji	31
2.11. Aspekty Finansowe	32
3. Wyniki Bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla i innych gazów	32
3.1.Źródła emisji na terenie Gminy Żelechów	34
3.1.1. Emisja powierzchniowa	34
3.1.2. Emisja liniowa	39
4.Działania inwestycyjne planowane przez Gminę Żelechów, których podjęcie wpłynie na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i pyłów do atmosfery.....	58
4.1. Działania inwestycyjne planowane przez Gminę Żelechów, których podjęcie wpłynie na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i pyłów do atmosfery pochodzących ze źródeł liniowych	60
4.1.1 Redukcja emisji ze źródeł liniowych (transportu).....	60

4.2. Zwiększenie obszarów zieleni na terenie Gminy Żelechów.....	65
4.3 Wymiana źródeł światła w budynkach użyteczności publicznej i promocja tych środków wśród mieszkańców Gminy Żelechów	67
4.4. Montaż instalacji hybrydowych pompy ciepła powietrze - woda zasilające ogniwa fotowoltaiczne	68
4.4.1. Efekt ekologiczny montażu instalacji hybrydowych pompy ciepła - ogniwa fotowoltaiczne.	70
4.4.2. Efekt ekonomiczny montażu instalacji hybrydowych	71
4.5 Budowa ścieżki ekologicznej	73
4.5.1. Efekt ekologiczny budowy ścieżki ekologicznej.	74
4.5.2. Efekt ekonomiczny budowy ścieżki ekologicznej w Gminie Żelechów	75
4.6. Budowa farmy fotowoltaicznej	76
4.6.1. Efekt ekologiczny budowy farmy fotowoltaicznej.	76
4.6.2. Efekt Ekonomiczny	77
4.7. Wymiana oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Żelechów	79
4.7.1. Efekt ekologiczny wymiany oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Żelechów	80
4.7.2. Efekt ekonomiczny	81
4.8. Termomodernizacja budynku – MGOK	81
4.8.1 Efekt ekologiczny wynikający z termomodernizacji budynku.	83
4.8.2. Efekt ekonomiczny termomodernizacji budynku MGOK w Żelechowie	83
4.9. Wymiana źródeł ciepła w budynkach szkół podległych Gminie Żelechów.	83
4.10. Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej	85
4.12. Działania krótkoterminowe	90
4.13. Prowadzenie nadzoru nad gospodarką odpadami. Ograniczenie zjawiska spalania odpadów w gospodarstwach domowych.	91
5. Aspekty Organizacyjne i harmonogram realizacji planu gospodarki niskoemisyjnej	92
5.1. Zasoby techniczne i organizacyjne	92
5.2. Harmonogram czasowo – zadaniowy	92
5.3. Zasoby ludzkie i doświadczenie	94
6. Monitoring i ocena	95
7. Podsumowanie	100
8. Opinie – Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska	101
Bibliografia	102

Podstawowe definicje:

- **powietrze** – rozumie się przez to powietrze znajdujące się w troposferze, z wyłączeniem wnętrza budynków i miejsc pracy;
- **emisja zanieczyszczeń do powietrza** – rozumie się przez to wprowadzanie w wyniku działalności człowieka bezpośrednio lub pośrednio, substancji do powietrza;
- **emisja punktowa** – emisja ze źródeł energetycznych i technologicznych, odprowadzających substancje do powietrza emitorem (kominem) w sposób zorganizowany;
- **emisja powierzchniowa** – emisja związana z ogrzewaniem mieszkań w sektorze komunalno-bytowym;
- **emisja liniowa** – emisja ze źródeł ruchomych związanych z transportem pojazdów samochodowych i paliwami;
- **poziom substancji w powietrzu** – stężenie substancji w powietrzu w odniesieniu do ustalonego czasu;
- **poziom dopuszczalny** – poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym terminie i który po tym terminie nie powinien być przekraczany. Poziom dopuszczalny jest standardem jakości powietrza i określony jest dla zanieczyszczeń: SO₂, NO₂, NO_x, C₆H₆, PM₁₀, Pb i CO;
- **poziom docelowy** – jest to poziom substancji, który ma być osiągnięty w określonym czasie za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych. Poziom ten określa się w celu zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość i jest określony dla: As, Cd, Ni, B(a)P i O₃;
- **poziom celu długoterminowego** – jest to poziom substancji, poniżej którego, zgodnie ze stanem współczesnej wiedzy, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość jest mało prawdopodobny; poziom ten ma być osiągnięty w długim okresie, z wyjątkiem sytuacji, gdy nie może być osiągnięty za pomocą ekonomicznie uzasadnionych działań technicznych i technologicznych. Poziom ten dotyczy ozonu;
- **pył zawieszony PM₁₀** – pył zawieszony w powietrzu, w którym mieści się frakcja cząstek o średnicy poniżej 10 mikrometrów;

- pył zawieszony PM_{2,5} – pył zawieszony w powietrzu, w którym mieści się frakcja cząstek o średnicy poniżej 2,5 mikrometrów.

Streszczenie

Opracowanie planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów ma na celu określenie możliwej redukcji gazów cieplarnianych, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii oraz poprawę efektywności energetycznej 2020. Celem szczegółowym jest zmniejszenie emisji na terenie gminy Żelechów poprzez modernizację nawierzchni dróg gminnych, powiatowych na terenie gminy Żelechów, zwiększenie obszarów zieleni na terenie Gminy Żelechów, budowę ścieżki przyrodniczej z wykonaniem nasadzeń dużej ilości roślin. Urząd Miejski w Żelechowie przewiduje kontynuację wdrażania programu odnawialnych źródeł energii OZE, priorytetem jest montaż instalacji hybrydowych – panele fotowoltaiczne zasilające pompy ciepła powietrze – woda w gospodarstwach domowych, montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej. Gmina Żelechów rozważa również inne źródła pozyskiwania energii odnawialnej takie jak kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne. W przypadku otrzymania dofinansowania planowana jest również budowa farmy fotowoltaicznej. Kolejnym krokiem będzie termomodernizacja budynków użyteczności publicznej między innymi Miejsko – Gminnego Ośrodka Kultury w Żelechowie. W ramach redukcji emisji gazów cieplarnianych przewidziano również: wymianę źródeł ciepła w budynkach użyteczności publicznej. Gmina Żelechów planuje przeprowadzić wymianę źródeł światła, sprzętu RTV i AGD oraz promocję tych środków wśród mieszkańców gminy, wymiana oświetlenia ulicznego, podniesienie świadomości ekologicznej, promocja wykorzystania transportu zbiorowego.

Gmina Żelechów jest gminą miejsko-wiejską położoną w województwie mazowieckim, w powiecie garwolińskim. Żelechów oddalony jest około 52 km od Siedlec, 85 km od Warszawy i 85 km od Lublina. Gminę według danych z 2015 zamieszkują około 8 500 osób. Obszar gminy stanowi 87,64 km², wobec czego użytki rolne stanowią 78%, a użytki leśne 15%. Na terenie Gminy Żelechów nie są prowadzone pomiary zanieczyszczeń powietrza. Oceny stanu zanieczyszczeń dokonuje corocznie Mazowiecki Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska na podstawie Państwowego Monitoringu Środowiska.

Identyfikacji obszarów problemowych dokonano na podstawie przeglądu materiałów źródłowych uzyskanych w Urzędzie Miejskim Żelechowie na potrzeby opracowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, wywiadu bezpośredniego przeprowadzonego z pracownikami Urzędu Miejskiego oraz ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców gminy. Inwentaryzacje źródeł emisji przeprowadzono dokonując podziału na źródła liniowe – dotyczące pochodzących z dróg i ulic oraz na źródła powierzchniowe – sektor komunalno

bytowy). Na terenie Gminy Żelechów nie występują źródła punktowe. Głównym obszarem problemowym na terenie Gminy Żelechów jest niska emisja wynikająca ze spalania węgla. We wszystkich przytoczonych dokumentach zarówno: krajowym, regionalnym i lokalnym wskazano potrzebę wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych (szczególnie zalecane jest stosowanie kolektorów słonecznych oraz ogniw fotowoltaicznych).

Gmina Żelechów w poprzednich latach podjęła inicjatywę ograniczania niskiej emisji na obszarze całej gminy poprzez montaż instalacji hybrydowych panele fotowoltaiczne – pompy ciepła powietrze woda, dodatkowo prowadzone były prace związane z termomodernizacją budynków użyteczności publicznej. Wszystkie realizowane projekty przez Urząd Miejski zostały zakończone powodzeniem. Prace te zostały uwzględnione przy opracowywaniu długoterminowej strategii do roku 2020, oraz przy sporządzaniu celów krótko terminowych i podjęciu zobowiązań i zaplanowaniu środków finansowych. Struktura finansowa projektu opiera się na wykorzystaniu zewnętrznych źródeł finansowania i wkładzie własnym. Zakłada się, że w Gminie Żelechów nastąpi redukcja emisji CO₂ o 2,09% do roku 2020. Ponadto zakłada się, że nastąpi spadek zużycia energii o 2,48%. W Gminie Żelechów zakłada się wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii o 3,57% do roku 2020.

1. Ogólna Strategia

1.1. Główne cele planów gospodarki niskoemisyjnej PGN

Głównym celem opracowania gospodarki niskoemisyjnej PGN dla Urzędu Miejskiego w Żelechowie jest redukcja emisji gazów cieplarnianych do środowiska w latach 2015-2020. Realizacja celu głównego będzie możliwa dzięki realizacji następujących celów szczegółowych:

- zwiększenia udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych;
- redukcji zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej, w tym termomodernizację obiektów;
- ograniczenie zużycia energii elektrycznej;
- uwzględnienie założeń Planu Gospodarki Niskoemisyjnej podczas opracowywania dokumentów strategicznych obejmujących geograficznie Gminę Żelechów;
- uwzględnianie w zamówieniach publicznych produktów i usług efektywnych energetycznie;
- kształtowanie postaw właściwych do osiągnięcia celów wśród mieszkańców gminy, a szczególnie wśród dzieci i młodzieży.

Dzięki opracowaniu planu gospodarki niskoemisyjnej gmina jest w stanie wykazać, że zna sytuację energetyczną na swoim terenie i przemyślała działania, które w najbliższych latach mają poprawić efektywność energetyczną gminy. Dodatkowo gmina wykazuje, że ważne dla niej są działania związane z ochroną klimatu, zmniejszenie emisji CO₂, wykorzystanie OZE oraz poprawa jakości powietrza i życia mieszkańców. Obowiązku stworzenia planu gospodarki niskoemisyjnej nie wymuszają ustawy. Jest to decyzja rad gmin i społeczności lokalnych, które dostrzegają korzyści wynikające ze sporządzenia takiego dokumentu. Głównymi interesariuszami działań w obszarze gospodarki niskoemisyjnej są mieszkańcy Gminy Żelechów, pracownicy Urzędu Miejskiego w Żelechowie oraz podmioty gospodarcze znajdujące się na terenie całej gminy.

1.2. Stan obecny

W województwie mazowieckim występuje duże zróżnicowanie zanieczyszczeń. O jakości powietrza decyduje wielkość obszaru i rozkład przestrzenny emisji ze wszystkich źródeł z uwzględnieniem przepływów transgenicznych i przemian fizykochemicznych zachodzących w atmosferze. Gmina Żelechów, która położona jest na granicy województwa mazowieckiego objęta jest monitoringiem powietrza prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Gmina Żelechów wchodzi w skład strefy mazowieckiej. Z umieszczonych pomiarów wynika, że zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego dla obszaru województwa mazowieckiego, w tym również Gminy Żelechów są w dobrym stanie. W strefie mazowieckiej stężenia zanieczyszczeń SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, O₃, As, Cd, Ni i Pb nie przekraczały wartości dopuszczalnych, wobec czego zostały przydzielone do klasy A. Z przeprowadzonych analiz pomiarów zanieczyszczeń PM₁₀, PM_{2,5} i BaP wynika, że przekroczyły one poziom dopuszczalny wobec czego przydzielone zostały do strefy C.

1.3. Identyfikacja obszarów problemowych

Identyfikacji obszarów problemowych dokonano na podstawie przeglądu materiałów źródłowych uzyskanych w Urzędzie Miejskim w Żelechowie z ankiet oraz wywiadów bezpośrednich w gminie. Niniejszy PGN opracowano w oparciu o szereg dokumentów wydanych przez organy decyzyjne władz krajowych, regionalnych i lokalnych. Poniżej zestawiono i scharakteryzowano dokumenty planistyczne i strategiczne, posiadające zbieżność z intencjami rozwoju narzędzi ochrony środowiska dla Gminy Żelechów. Dokumenty sklasyfikowane zostały pod względem polityki krajowej, regionalnej i lokalnej. Niniejsze dokumenty oraz akty prawne obejmujące zagadnienia związane z przedmiotowym projektem zestawiono w tabeli 2.

Tabela 1.3. Dokumenty strategiczne i akty prawne obejmujące zagadnienia związane z przedmiotowym projektem

Lp.	Wyszczególnienie	Kontekst Krajowy	Kontekst Regionalny	Kontekst Lokalny
1.	Pakiet Energetyczno-Klimatyczny UE	X		
2.	Polityka energetyczna Polski do 2030 roku	X		
3.	Założenia Narodowego Programu Rozwoju	X		

	Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011			
4.	Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020		X	
5.	Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego		X	
6.	Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020 (projekt) wersja 1.2		X	
7.	Regionalna Strategia Innowacji dla Mazowsza 2007-2015		X	
8.	Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Mazowieckiego		X	
9.	Strategia Rozwoju Powiatu Garwolińskiego			X
10.	Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Garwolińskiego na lata 2012-2015 z Uwzględnieniem Lat 2016 - 2019			X
11.	Program Ochrony Środowiska dla Gminy Żelechów na Lata 2010 – 2013 z Uwzględnieniem Lat 2014 – 2017			X
12.	Plan Gospodarki Odpadami dla Gminy Żelechów na Lata 2010 – 2013 z Uwzględnieniem lat 2014-2017 – Aktualizacja			X
13.	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla Gminy Żelechów			X

Zródło: opracowanie własne

1.3.1. Pakiet Energetyczno-Klimatyczny¹

Obecny pakiet Energetyczno-Klimatyczny, uchwalony przez Unię Europejską ma na celu do roku 2020:

- poprawa efektywności energetycznej o 20%,
- zwiększenie udziału do 20% energii ze źródeł odnawialnych, w całkowitym zużyciu energii finalnej w UE (w Polsce do 15%),
- zmniejszenia o co najmniej 20% emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do roku 1990,
- nadzór poziomu emisji zanieczyszczeń związanego z produkcją i wykorzystaniem paliw i ograniczeniem zanieczyszczenia o 10%,
- intensyfikację działań w zakresie redukcji o około 10% emisji gazów cieplarnianych z sektorów nieobjętych systemem ETS12 takich jak transport, budownictwo, usługi, niewielkie instalacje przemysłowe, rolnictwo i gospodarka odpadami.

¹ http://ec.europa.eu/climateaction/docs/climate-energy_summary_pl.pdf

1.3.2. Polityka Energetyczna Polski do roku 2030²

To dokument przygotowany przez Ministerstwo Gospodarki. Jest załącznikiem do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 roku. Rozpatrywane w niej są możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii, jako alternatywy dla paliw kopalnianych. Dokument zakłada zdecydowaną intensyfikację działań, celem zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w całkowitym zużyciu energii w Polsce do 15% w 2020 roku i 20% do końca roku 2030. Poprawa efektywności energetycznej i rozwój wykorzystania OZE pozwoli na poprawę sytuacji w dziedzinie biopaliw i energii.

1.3.3. Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011³

Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), opracowanego przez Ministerstwo Gospodarki i Ministerstwo Środowiska i przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 16 sierpnia 2011 roku, stymulują działania z zakresu rozwoju gospodarki niskoemisyjnej uwzględniając zrównoważony rozwój kraju. Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych wpłynie na poprawę efektywności energetycznej przetwarzając dostępne zasoby w skali całej gospodarki. Innowacyjne technologie powinny zapewniać poszanowanie zużycia energii, surowców i wody.

1.3.4. Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020⁴

Dokument ten jest opracowaniem wspólnej koncepcji rozwoju regionalnego w perspektywie długoterminowej. Strategia ta skupia się na opisie strategicznych założeń rozwoju polityki regionalnej województwa mazowieckiego, wyszczególniając propozycję algorytmu działań w przypadku podejmowanych decyzji przez gremia instytucjonalne i decyzyjne.

Stan środowiska naturalnego oraz jego ochronę przedstawiono jako jeden z najistotniejszych determinantów wpływający na poprawę jakości życia mieszkańców Mazowsza. Obszary województwa mazowieckiego, w znacznej części charakteryzują się

² <http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost.pdf>

³ <http://www.mg.gov.pl/Bezpieczenstwo+gospodarcze/Gospodarka+niskoemisyjna/Narodowy+Program+Rozwoju+Gospodarki+Niskoemisyjnej>

⁴ <http://mbpr.pl/strategia-rozwoju-wojewodztwa-mazowieckiego-do-2020-r.html>

ograniczonymi zasobami środowiska przyrodniczego, dlatego intensyfikacja działań z zakresu ochrony środowiska pozwoli zminimalizować negatywne skutki oddziaływania człowieka.

Proponowane działania są zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju. W podrozdziale dotyczącym ochrony i rewaloryzacji środowiska naturalnego, zakłada prace w zakresie szerzenia świadomości ekologicznej wśród lokalnego społeczeństwa. Uświadomienie mieszkańców oraz prezentacja walorów płynących z wdrażania innowacyjnych rozwiązań proekologicznych, powinno zapewnić przychyłność opinii społecznej w długoterminowej perspektywie.

1.3.5. Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego⁵

Program opracowany został dnia 9 października 2006 roku, dokument, w ramach postanowienia Sejmiku Województwa Mazowieckiego został przyjęty w ramach uchwały nr 208/06. Jeden z zakładanych priorytetów, dotyczył rozwoju energetyki odnawialnej na terenie województwa mazowieckiego. Cele odwołują się do obowiązujących aktów prawnych, ustaw, rozporządzeń, programów, strategii, dokumentów planistycznych oraz dyrektyw Parlamentu Europejskiego.

Opracowany program zakładał dostosowanie szeregu propozycji działań w kontekście polityki energetycznej Polski. Wytyczne programu skłaniają do dostosowania bilansu energetycznego do zaleceń Rady Europy z marca 2007 roku, jak i zmniejszenia o co najmniej 20 % emisji gazów cieplarnianych do 2020 roku (w porównaniu do roku 1990). Cele można uzyskać poprzez racjonalne wykorzystanie energii, szczególności ze źródeł energii odnawialnych (20% całkowitego zużycia energii) oraz biopaliw (do 10% w rynku paliwowym). Celem opracowania jest także ustalenie pod kątem formalnym, prawnym, finansowym i terytorialnym zasobów energetycznych oraz miejsc inwestycyjnie wykluczonych, w skali województwa.

⁵ http://rpo.mazowia.eu/g2/oryginal/2011_07/adb28c4bc7456b399ce01042b4be5459.pdf

1.3.6. Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020 (projekt) wersja 1.2⁶

Na aktywizację działań z zakresu OZE, w większości wpływają rokrocznie dofinansowania przydzielane w ramach Unijnych projektów. Hipotetycznie, największy potencjał w przyroście energii odnawialnej na terenie Mazowsza pochodzi z energii słonecznej (cieplnej), energii wiatru (małe elektrownie), biogazu rolniczego oraz biomasa (pozostałości zrębowe i uprawy energetyczne).

W szczególności, biomasa stała może odgrywać wielką rolę z uwagi na jej potencjał terytorialny występując w powiatach makowskim, ostrowskim, ostrołęckim, przasnyskim, wyszkowskim, grójcekim oraz garwolińskim. Największe nadwyżki słomy charakteryzuje się powiat ciechanowski, plockim, płoński, sochaczewski, lipski, radomski i zwoleniński. Biomasa niepodważalnie stanowi znakomite źródło czystej i taniej energii tworząc ogromny potencjał dla planowanych inwestycji OZE.

Podstawowym celem opisywanego opracowania jest poprawa kierunków związanych z rozwojem energetyki. Za cel szczegółowy wyznaczono zwiększenie udziału niekonwencjonalnych źródeł energii, kładąc nacisk na produkcję energii ze źródeł energii odnawialnych, oraz jej dystrybucję do sieci. Cele zakładają również poprawę efektywności energetycznej, oraz ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

W ramach ograniczenia niskiej emisji, dokument przewiduje modernizację i renowację budynków zabytkowych, prywatnych oraz użyteczności publicznej. Renowacja zakłada kompleksową wymianę części użytkowej oraz części lub całości instalacji grzewczych, celem dostosowania do wykorzystania systemów opartych na wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii.

1.3.7. Regionalna Strategia Innowacji dla Mazowsza 2007-2015⁷

Dokument pt. „Regionalna Strategia Innowacji (RIS) dla Mazowsza” jest podpowiedzią w zakresie działań dotyczących wspierania procesów wdrażania innowacji i innowacyjności w regionie. Polityka zakładająca wykonanie na terenie województwa działań wymagających strategicznego podejścia w trakcie wdrożeń o charakterze innowacyjnym.

⁶

[http://rpo.mazovia.pl/sites/default/files/Regionalny%20Program%20Operacyjny%20Województwa%20Mazowieckiego%20na%20lata%202014-2020%20\(projekt\)%20wersja%201.2.pdf](http://rpo.mazovia.pl/sites/default/files/Regionalny%20Program%20Operacyjny%20Województwa%20Mazowieckiego%20na%20lata%202014-2020%20(projekt)%20wersja%201.2.pdf)

⁷ http://staze.teklaplus.pl/wp-content/themes/tekla/Mazowieckie_RSI.PDF

Dokument przede wszystkim jest uzupełnieniem Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020 w zakresie innowacji całego regionu. Opracowanie odwołuje się również do wytycznych Strategii e-Rozwoju Województwa Mazowieckiego charakteryzują działania z zakresu technologii teleinformatycznych.

Postawiona diagnoza na wstępie opracowania wyszczególnia posiadany potencjał oraz możliwości rozwoju innowacyjności w regionie. Punktem wyjścia jest opracowanie analizy SWOT charakteryzującej innowacyjności na terenie województwa. Dalsza część opracowania opisuje wizję innowacji Mazowsza i założenia Regionalnej Strategii Innowacji, oraz sposób ich wdrożenia

1.3.8. Plan zagospodarowania przestrzennego Województwa Mazowieckiego⁸

Dokument ten jest strategią przyjętą w ramach uchwały nr 180/14 przez Sejmik Województwa Mazowieckiego. Niniejszy dokument, nawiązujący do „Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego” określa politykę rozwoju województwa. Strategia szczegółowo określa zagospodarowanie przestrzenne, w myśl zasady organizacji, kierunku i polityki przestrzennej. Jednym z głównych założeń dokumentu jest ukierunkowanie zagospodarowania przestrzennego, uwzględniając potencjalne zagrożenia środowiska, ale także szanse na jego rozwój.

1.3.9. Strategia Rozwoju Powiatu Garwolińskiego

Strategia Rozwoju Powiatu Garwolińskiego to dokument, który wyznacza kierunki rozwoju Powiatu Garwolińskiego w perspektywie najbliższych lat. W sposób najbardziej ogólny określa przyjętą misję, a także wskazuje zasadnicze cele strategiczne, a w ich ramach cele operacyjne. Dokument wyznacza kierunki wspólnych działań dla osób fizycznych, instytucji i pozostałych podmiotów. Kształtowanie strategii oparto na partnerskim modelu budowy planów strategicznych. Dokument ten stanowi zaproszenie do współpracy wszystkich podmiotów zainteresowanych rozwojem strefy polityki społecznej w powiecie. Opracowany

⁸

http://www.mbpr.pl/user_uploads/image/PRAWO_MENU/opracowane%20dokumenty/Sejmik/PZPW OJMAZ.pdfhttp://www.mbpr.pl/user_uploads/image/PRAWO_MENU/opracowane%20dokumenty/Sejmik/PZPW OJMAZ.pdf

dokument pozostaje w ścisłej korelacji z dokumentem planistycznym wyższego szczebla: Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2020⁹.

1.3.10 Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Garwolińskiego na lata 2012-2015 z Uwzględnieniem Lat 2016 - 2019

Program ochrony środowiska dla Powiatu Garwolińskiego na lata 2012 – 2015 z perspektywą do 2019 roku jest trzecim elementem ujmującym problematykę ekologiczną w powiecie garwolińskim. Dokument ten zgodny jest z aktami wyższego szczebla w tym nawiązuje do art. 5 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. Dokument ma na celu realizację polityki ekologicznej państwa z perspektywą do 2016 roku. Program uwzględnia ustrojową pozycję samorządu powiatowego oraz charakter i zakres jego praw i obowiązków.

Założenia przedstawione w Programie Ochrony Środowiska dla Powiatu Garwolińskiego na lata 2012 – 2015 kierowane są do podmiotów administracji samorządowej i rządowej, organizacji zawodowych i społecznych. Niniejsze opracowanie sporządzone zostało na podstawie analiz aktualnego stanu środowiska. Cele polityki ekologicznej zostały podzielone na cele krótko - terminowe, długo – okresowe. Dla zachowania zgodności horyzontów czasowych z dokumentami wyższego rzędu, które stanowią krajowy i wojewódzki układ odniesienia, niniejszy Program wyznacza kierunki działań, które wykraczają poza rok 2018¹⁰.

1.3.11. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Żelechów na Lata 2016 – 2020 z perspektywą do roku 2024¹¹

Program ochrony środowiska na lata 2016 – 2020 z perspektywą do roku 2024 dla Urzędu Miejskiego w Żelechowie to dokument planowania strategicznego. Zawierający

⁹ pcprgarwolin.pl/documents/wnioski/STRATEGIA.doc

¹⁰ <http://www.e-bip.pl/file.ashx?hash=000000010000000F000691800000000100500000201304181040560033BE6AB2>

¹¹ <http://www.bip.zelechow.akcessnet.net/upload/20160223104915hymf6c3ce7myv.pdf>

cele i kierunki polityki prowadzonej przez Urząd Miejski, określający jednocześnie wynikające z nich działania.

Dokument ten jest:

- ✓ podstawowym dokumentem regulującym zarządzanie gminą w zakresie ochrony środowiska,
- ✓ wytyczną do tworzenia programów operacyjnych, zawierania kontaktów z innymi jednostkami administracyjnymi i podmiotami gospodarczymi w działaniach związanych ze środowiskiem,
- ✓ przesłanką do konstruowania budżetu gminy i wieloletnich planów inwestycyjnych,
- ✓ płaszczyzną do tworzenia układów oraz ich koordynacji, dla innych podmiotów działających w sektorze ochrony środowiska
- ✓ podstawą do ubiegania się o fundusze celowe ze źródeł krajowych i Unii Europejskiej.

Dokument nie aktem prawa lokalnego ingerującym w uprawnienia poszczególnych jednostek administracji rządowej i samorządowej oraz podmiotów użytkujących środowisko¹².

1.3.12. Plan Gospodarki Odpadami dla Gminy Żelechów¹³

Plan Gospodarki Odpadami to spis zamierzeń, które mają na celu poprawę środowiska w sytuacji powiązanej z odpadami. Działania przedstawione w planie mają charakter proekologiczny. System gospodarki odpadami obejmuje: działania inwestycyjne, pozainwestycyjne (o charakterze organizacyjnym, planistycznym związanym z edukacją).

W dokumencie przewidziano działania związane z:

- ✓ budową potencjału technicznego w zakresie selektywnego gromadzenia i transportu odpadów,
- ✓ wdrożeniem i rozwojem systemu selektywnej zbiórki odpadów ulegających biodegradacji występujących w strumieniu odpadów komunalnych,

¹² <http://www.bip.zelechow.akcessnet.net/upload/20160223104915hym6c3ce7myv.pdf>

¹³ <http://www.bip.zelechow.akcessnet.net/upload/20110117122554ulrxj96he4as.12>

- ✓ likwidacją i rekultywacją tzw. „dzikich wysypisk” w lasach, przydrożnych rowach, parkingach leśnych, na terenie zamieszkałych posesji, itp.
- ✓ realizację Programu usuwania wyrobów zawierających azbest z terenu Gminy Żelechów.

Powstałe działania mające charakter pozainwestycyjny obejmują rozwój systemów zbierania poszczególnych rodzajów odpadów. Ich wdrożenie nie będzie miało negatywnego wpływu na środowisko.

1.3.13. Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla Gminy Żelechów¹⁴

Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego obowiązujące na terenie Gminy Żelechów zostały uchwalone przez Radę Miejską w Żelechowie, na podstawie wcześniej uchwalonego Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta i gminy Żelechów. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego składa się m.in. z opisu, czyli tekstu planu zawartego w uchwale Rady Miejskiej i rysunku planu. Tekst zawiera szczegóły niezawarte na rysunku, są to m.in. informacje o dopuszczalnej wysokości budynków, rodzaju pokrycia, kącie nachylenia dachu, wskaźniku zabudowy oraz zasadach podziału nieruchomości. W rysunku zawarte jest m.in. przeznaczenie nieruchomości, granice przeznaczenia terenu oraz ustalenia dotyczące nieprzekraczalnej linii zabudowy.

Na terenie Gminy Żelechów obowiązują sześć miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego:

- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Żelechów uchwalony Uchwałą Rady Miejskiej w Żelechowie nr XIX/131/05 z dnia 15 lutego 2005r. (ogł. Dz. Urzędowy Województwa Mazowieckiego Nr 66, poz.1725 z 29 marca 2005r.)

- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Żelechów – Rynek z przyległymi ulicami uchwalony Uchwałą Nr XXXI/250/13 Rady Miejskiej w Żelechowie z dnia 18 marca 2013 r. /ogłoszony w Dzienniku Urzędowym Województwa Mazowieckiego z 2013 r. poz. 5912 z dnia 27.05.2013r./

- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Żelechów uchwalony Uchwałą Rady Miejskiej w Żelechowie nr XIV/93/04 z dnia 7 kwietnia 2004r. (ogł. Dz. Urzędowy Województwa Mazowieckiego Nr 133, poz.3277 z dnia 03 czerwca 2004r.)

¹⁴ <http://www.bip.zelechow.akcessnet.net/upload/20110401124655t2dg0ai25vt1.pdf>

- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla części obrębów geodezyjnych Stary Goniwilk, Kalinów, Nowy Goniwilk, Piastów, Władysławów w gminie Żelechów, uchwalony Uchwałą Rady Miejskiej w Żelechowie. Uchwała Nr LII/37014 z dnia 30 października 2014r (ogl. Dz. Urz. Woj. Mazowieckiego, z 24.11.2014r. poz. 10606 z 2014r.).
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego uchwalony Uchwałą Nr X/64/2015 Rady Miejskiej w Żelechowie z dnia 17 września 2015r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Żelechów
- Zmiana miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Żelechów – teren zabytkowego parku dworskiego uchwalony uchwałą nr XXVII/191/10 Rady Miejskiej w Żelechowie z dnia 18 marca 2010r.

2. Charakterystyka gminy Żelechów

Gmina Żelechów położona jest we wschodniej części powiatu garwolińskiego. Jest to gmina o charakterze miejsko-wiejskim, o łącznej powierzchni 87 km². W skład gminy wchodzi:

- 1 miasto zajmujące powierzchnię 12 km²,
- 18 sołectw - Gąsiorzy, Gózdek, Huta Żelechowska, Janówek, Kalinów, Kotłówka, Lomnica, Nowy Goniwilk, Nowy Kęmbów, Piastów, Sokolniki, Stary Goniwilk, Stary Kęmbów, Stefanów, Władysławów I, Władysławów II, Wola Żelechowska, Zakrzówek.

Łączna powierzchnia obszarów wiejskich wynosi 75 km².

Gmina graniczy z następującymi gminami:

- od północy z gminą Miastków Kościelny (województwo mazowieckie),
- od północnego wschodu i wschodu z gminą Wola Mysłowska (województwo lubelskie),
- od południa z gminami Trojanów (województwo mazowieckie) i Kłoczew

(województwo lubelskie),

- od zachodu z gminami Sobolew i Górzno (województwo mazowieckie).

Żelechów oddalony jest od:

- Warszawy o 89 km,
- Garwolina o 24 km,
- Siedlec o 66 km,
- Lublina o 85 km.

Gmina posiada dobrze rozwiniętą sieć powiązań komunikacyjnych. Z Żelechowa rozchodzą się drogi w kierunku Garwolina, Stoczka Lukowskiego, Lukowa i Ryk. Przez miasto przebiega droga wojewódzka nr 807. Miejscowość położona jest w odległości 12 km od drogi krajowej nr 17.

Jest to gmina o charakterze rolniczym – gdzie użytki rolne stanowią ponad 78% obszaru gminy, natomiast użytki leśne około 15 %.

Rysunek 1 Położenie Gminy Żelechów



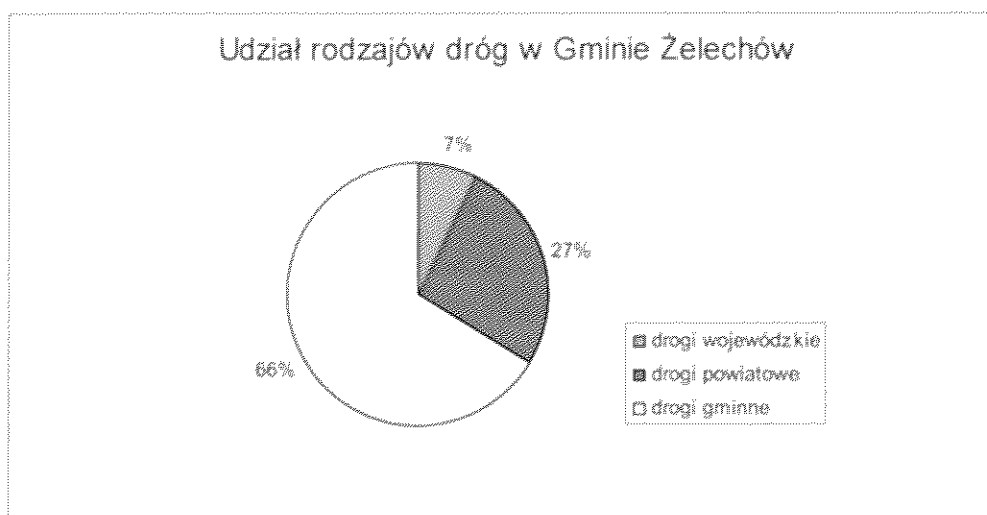
Źródło: Powiat Garwoliński LGD – Forum Powiatu Garwolińskiego – Urząd Miejski w Żelechowie.

Układ drogowy i system transportu Gminy Żelechów

Obsługę komunikacyjną gminy zapewnia system dróg o znaczeniu regionalnym, powiatowym i lokalnym.

Na terenie Gminy Żelechów jest 180,5 km dróg publicznych, w tym:

- 12,8 km - droga wojewódzka nr 807 (Łuków – Maciejowie),
- 48,5 km dróg powiatowych,
- 119,2 km dróg gminnych.



Rysunek 2 Struktura rodzajowa dróg w Gminie Żelechów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Miejskiego w Żelechowie

Gmina Żelechów posiada dobrze rozwiniętą sieć powiązań komunikacyjnych. Żelechów położony jest w odległości 12 km od drogi krajowej nr 17 łączącej Lublin z Warszawą. Gmina Żelechów obsługiwana jest przez komunikację autobusową. Realizowane są połączenia z sąsiadującymi gminami oraz z miastami: Garwolinem, Warszawą, Rykami i Łukowem. Brak jest bezpośredniego połączenia z Siedlcami i Lublinem.

Na terenie gminy nie ma stacji kolejowej obsługującej ruch pasażerski. Najbliższe stacje kolejowe znajdują się poza terenem gminy: w Sobolewie i Stoczku Łukowskim.

Tabela 2. Udział procentowy rodzajów dróg w Gminie Żelechów w strukturze układu komunikacyjnego

Kategoria drogi	Długość [km]	Udział w ogólnej strukturze [%]
Wojewódzkie	12,8	7
Powiatowe	48,5	27
Gminne	119,2	66
RAZEM	180,5	100

Źródło: opracowanie własne

2.1. Warunki Geologiczne

O budowie terenu Gminy Żelechów decydowały procesy geologiczne działające od czasów prekambryjskich do ery mezozoicznej. Obszar gminy zlokalizowany jest w obrębie

obniżenia Podlaskiego należące do Platformy Wschodnioeuropejskiej. Morskie osady paleozoiku i mezozoiku oraz lądowe osady trzeciorzędu zalegają tu na osadach proteozoicznych. Na obszarze gminy wyróżnia się trzy osady trzeciorzędowe:

- plioceńskie ropy psre z przewarstwieniami piasków drobnych;
- mioceńskie ropy, piaski i mulki z licznymi wkładkami węgla brunatnego;
- oligoceńskie piaski kwarcowe z glaukonitem, z wkładkami ilów i mulków.

Ponad utworami pliocenu występują utwory czwartorzędowe o miąższość w zakresie przedziału 50,8-97,7 m. Utwory czwartorzędowe zawierają poziomy glin rozdzielone utworami wodnolodowcowymi albo zastoiskowymi.

Gmina Żelechów zlokalizowana jest na pograniczu trzech zlodowaceń:

- podlaskiego;
- południowopolskiego
- środkowopolskiego

Iły, muły i piaski rzeczne (osady zlodowacenia podlaskiego) zalegają na utworach trzeciorzędowych. To bezpośrednio w nich zalegają gliny wałowe zlodowacenia południowopolskiego i dodatkowo jeszcze dwa poziomy glin zwałowych najstarszego stadiału zlodowacenia środkowopolskiego. Teren Gminy Żelechów znajduje się poza zasięgiem stadiału Warty tego zlodowacenia. W trakcie zlodowacenia bałtyckiego Żelechów znajdował się w strefie peryglacyjnej. Wtedy to nastąpiła denudacja wysoczyzny morenowej, wyniku której nastąpiło obniżenie wzniesień, wypełnienie obniżeń oraz załagodzenie stoków. Podczas holocenu w dolinach i obniżeniach terenu zbierał się osad rzeczny, tworzyły się namuły, torfy i wydmy. Utwory plejstoceniowe (gliny zwałowe, piaski wodnolodowcowe i rzeczne) występują w powierzchniowej warstwie gruntów. Dodatkowo znajdują się w nich utwory holoceniowe: eoliczne, rzeczne i bagienne.

Na terenie gminy dominują obszary plejstoceniowe gliny zwałowe głównie twaroplastyczne i zwarte. W południowej części gminy występują piaski wodnolodowcowe drobne, lokalnie średnie i grube z odrobiną żwirów. Utworami holoceniowymi są piaski eoliczne, które tworzą pola piasków przewiewnych i budują wydmy.

2.2. Warunki klimatyczne

Gmina Żelechów zaliczana jest do Mazowiecko – Podlaskiego regionu klimatycznego, gdzie średnia temperatura wynosi 7,8 stopni Celsjusza. W ciągu roku występuje około 125 dni

przymrozkowych. Rozkład i przebieg temperatury uzależnione są od rzeźby i pokrycia terenu, głębokości zalegania wód gruntowych, stopnia zachmurzenia, rodzaju podłoża, prędkości i kierunku wiatru. Najokazalsze zróżnicowanie warunków termicznych występuje: między dolinami a terenami podmokłymi, a obszarami wyniesionymi o głębszym zaleganiu wód gruntowych. Zaleganie chłodnego powietrza ma miejsce w Dolinie Wilgi, Promnika, a także w dolinach i obszarach inwersyjnych. Na terenie Gminy Żelechów średnie roczne zachmurzenie równe jest 6,5 stopnia zachmurzenia nieba. Rozkład przestrzenny zachmurzenia nie charakteryzuje się zróżnicowaniem. Średnia suma opadów na tym terenie wynosi 550 mm, gdzie dominują opady letnie. Szczególnie duże opady są związane z przejściem frontu chłodnego. Opady te są bardzo obfite równe bądź wyższe niż miesięczne sumy opadu zimowego. Zimowe opady są zwykle krótkotrwałe i charakteryzują się niewielkim natężeniem.

Zachodnie wiatry dominują na analizowanym obszarze, jednak często występują wiatry południowo – zachodnie i północno – zachodnie. Średnia roczna prędkość wiatru wynosi 3m/s, dzięki czemu teren ten jest dobrze przewietrzany.

2.3. Gleby

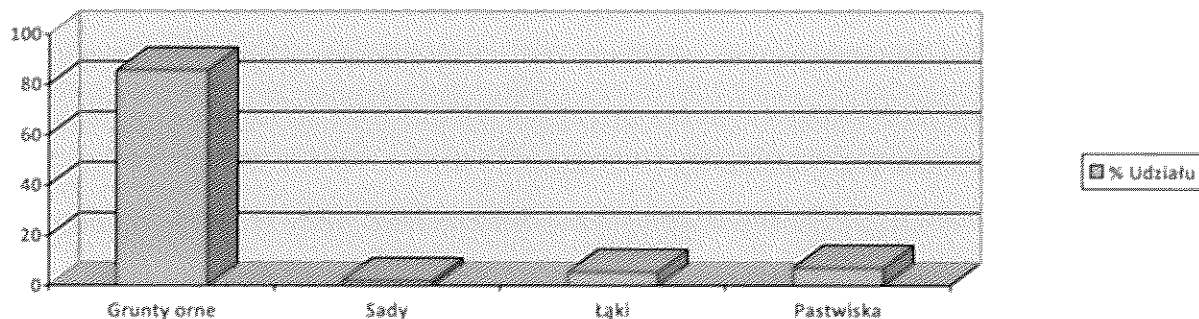
Gmina Żelechów ma charakter rolniczy, wobec czego bardzo ważny jest stan i jakość gleb na tym obszarze. Pod względem typologicznym gleby są mało zróżnicowane. Najwięcej gleb jest bielcowych, a miejscami występują gleby brunatne wylugowane. Gleby bagienne występują w dolinach i na obniżeniach terenu. Tylko lokalnie występują mady i czarne ziemie.

Gleby bielcowe przeznaczone są do gruntów ornych, zaliczane są do kompleksu żytniego bardzo dobrego. Gleby te powstały z piasków gliniastych lekkich. Gleby te stanowią 18,4% gruntów ornych. Gleby bielcowe wytworzone z piasków luźnych zaliczane do kompleksu żytniego bardzo słabego zajmują 19,4% powierzchni. 12,4% powierzchni gruntów ornych stanowią gleby bielcowe wytworzone z piasków słabogliniastych zaliczanych do kompleksu żytniego słabego. Pozostała struktura gruntów ornych gminy Żelechów przedstawia się następująco:

- kompleks zbożowo – pastewny słaby (9,2%);
- kompleks zbożowo – pastewny mocny (7,7%);
- kompleks pszenno – pastewny dobry (7,6%);
- kompleks pszenno – pastewny wadliwy (0,2%).

Dodatkowo na terenie gminy w dolinach rzek i na obniżeniach terenu występują gleby hydrogeniczne. Zaliczane są do nich: gleb bagienne torfowe, mulowo – torfowe i murszowe. Mady czarno ziemie występują lokalnie. Łącznie użytki rolne stanowią 5924 ha, co równie jest 77,8% powierzchni gminy.

Rysunek. 3 Struktura użytków rolnych w Gminie Żelechów



Źródło: Opracowane na podstawie danych w – *Studium uwarunkowań i zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Żelechów*.

Na obszarze gminy dominują obszary IV klasy bonitacyjnej (łącznie zajmują one 90% wszystkich gruntów ornych i użytków zielonych na omawianym terenie). Ponad 30% powierzchni gruntów ornych stanowią gleby V i VI klasy. Gleby III klasy bonitacyjnej stanowią 24%, natomiast gleby II klasy to jedynie 0,08%.

2.4. Surowce mineralne

Obecnie na terenie Gminy Żelechów nie są prowadzone eksploatacje złóż surowców mineralnych.

2.5. Wody powierzchniowe

Gmina Żelechów jest położona w dorzeczu Wisły, wobec czego posiada dobrze rozwiniętą sieć wodną. Do rzek odwadniających teren gminy można zaliczyć: Wilgę, Promnik, dopływy Okrzejki. Dział wodny oddzielający zlewnię tych rzek znajduje się w rejonie: Sokolników, Zakrzówka, Kotłówka, Żelechowa (ul. Letnisko), Stefanowa, Piastowa. Największe znaczenie w odwadnianiu terenu gminy ma Żelechówka (lewy dopływ Wilgi).

Rzeka ta zlokalizowana jest w kierunku północno - wschodnim do miasta. W północnej części gminy do Żelechówki uchodzi lewostronny dopływ Olszanka. Zachodnie i południowo – zachodnie obszary Gminy Żelechów zagospodarowane są przez zlewnię Promnika. Rzeka ta jest prawostronnym dopływem Wisły. Rzeka wypływa w okolicach wsi Stefanów i płynie w kierunku zachodnim i północno – zachodnim. Północna, centralna i wschodnia część Gminy Żelechów przeznaczona jest dla zlewni Wilgi. W południowej części gminy znajdują się zlewnię rzeki Okrzejki. Wody Gminy Żelechów podzielone zostały na sieć naturalnych wód stojących i antropogeniczne zbiorniki wód stojących. Do zbiorników naturalnych zostały zaliczone:

- jeziorka o głębokości do 1 – 2 metra;
- oczka śródbagiennie o zmiennym poziomie lustra wody (zależnie od pory roku i ilości odpadów atmosferycznych);
- dna zagłębień bezodpływowych wypełnione wodą (stanowiące pozostałość po istniejących kiedyś jeziorkach polodowcowych);

Do antropogenicznych zbiorników wód stojących występujących na terenie Gminy Żelechów zaliczane są:

- stawy;
- rowy melioracyjne;
- zbiorniki przeciwpożarowe;
- wyrobiska potorfowe.

Rzeka Wilga jest prawostronnym dopływem Wisły (rzeka drugo rzędowa). Rzeka na całej długości prowadzi wody pozaklasowe. Na odcinku Żelechów – Garwolin woda ma nieznacznie przekroczone normy czystości. Stan jakości wody zdecydowanie pogarsza się w obrębie miasta Garwolin gdzie wprowadzane są ścieki z miasta.

Rzeka prowadzi wody pozaklasowe (z przeprowadzonych badań wynika, że o niekorzystnej ocenie świadczą wszystkie wskaźniki).

2.6. Wody podziemne

Gmina Żelechów znajduje się w obszarze Niecki Mazowieckiej, powstałej z utworów kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu. Główny poziom wodonośny ma związek z piętnem trzeciorzędowy. Na terenie gminy nie występują studnie wykorzystujące wody trzeciorzędowe. Pobór wody dla mieszkańców odbywa się z pierwszego poziomu

wodonośnego pochodzącego z utworów czwartorzędowych. Poziom pierwszy na wysoczyznach występuje głębiej niż 3 m ppt, natomiast na dolinach i obniżeniach terenu poziom pierwszy występuje najpłycej. Tereny północno – zachodniej i centralnej części gminy posiadają dobrą izolację. Natomiast część południowo – wschodnia charakteryzuje się brakiem izolacji. Na pozostałym terenie poziomy są średnio izolowane. Jakość wód podziemnych została oceniona jako dobra (jakość Ib), przy stężeniach wodoru i potasu przekraczających wartości dopuszczalne dla III klasy. W wodach przeznaczonych do picia stwierdzono przekroczenie arsenu.

2.7. Lasy

Lesistość obszaru Gminy Żelechów wynosi 14,4%, tereny te należą do nadleśnictwa w Garwolinie. Lasy występują w północno - wschodniej, południowo – zachodniej, północnej i południowej części gminy. Większość lasów stanowi własność prywatną. Uroczysko Wygoda to jedyny las należący do państwa, jego obszar to 25% całkowitej powierzchni lasów. Największy procent powierzchni leśnej Gminy Żelechów stanowią bory mieszane, oraz las mieszany zajmujący 27,7% powierzchni. Lasy prywatne są bardziej zróżnicowane od lasów państwowych. Występuje tam osiem gatunków drzew tj. sosna dąb, brzoza, osika, olcha, grab robinia i jesion. Natomiast w lasach państwowych można spotkać: sosnę dąb brzozę i olchę. Najczęściej występującym gatunkiem jest sosna, która zajmuje 68% powierzchni całkowitej lasów.

2.8. Ochrona Przyrody, Krajobrazu i Różnorodności Biologicznej

Na terenie gminy nie występują obszary o międzynarodowej i krajowej randze przyrodniczej. Nie wchodzi one w skład obszarów chronionych. Do atrakcji krajobrazowych można zaliczyć dolinę rzeki Żelechówki (znajduje się ona na północ od miasta).

2.9. Pomniki Przyrody

Na terenie Gminy Żelechów znajduje się osiem pomników przyrody (łącznie stanowią one 31 drzew z 5 gatunków).

1. lipa drobnolistna – znajdująca się przy głównej alei parku zabytkowego w Żelechowie;

2. lipa drobnolistna – znajdująca się przy głównej alei parku zabytkowego w Żelechowie;
3. platan klon – znajdujący się w Żelechowie w części północnej parku zabytkowego blisko stawu;
4. lipa drobnolistna – znajdująca się w Żelechowie, w parku zabytkowym, za pałacem;
5. dąb szypułkowy – znajdujący się w Żelechowie, na działce Pana S. Witka, około 125 m na południe od drogi do Żelechowa;
6. lipa drobnolistna (12 drzew stanowiących aleję) – znajdująca się w Stefanowie, po zachodniej stronie drogi gminnej do Stefanowa od skrzyżowania dróg Żelechów – Gończyce na polu Pana S. Witka;
7. grusza pospolita – znajdująca się w Piastowie, 180 m na północ od drogi Żelechów – Sobolew;
8. jałowiec pospolity (13 drzew tworzących aleję) – znajdujący się w Stefanowie, na działce leśnej Pana M. Fliska, na południe od drogi Żelechów – Mroków.

2.10. Ocena stanu powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Żelechów

O jakości powietrza w obrębie danego obszaru decyduje wielkość i przestrzenny rozkład emisji ze wszystkich źródeł z uwzględnieniem przepływów transgranicznych i przemian fizykochemicznych zachodzących w atmosferze. Województwo mazowieckie charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem rozkładu przestrzennego zanieczyszczeń. Znaczna emisja liniowa związana jest z obszarami zurbanizowanymi dużych miast. Gmina Żelechów, położona w obrębie województwa mazowieckiego objęta jest monitoringiem powietrza prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Gmina Żelechów wchodzi w skład strefy mazowieckiej. W tabeli 2.1. zamieszczono wyniki pomiarów stężenia zanieczyszczeń powietrza na obszarze gminy, uzyskane dla tej strefy. Dane pochodzą z opracowania „Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa mazowieckiego za 2012 rok”.

Tabela 2.1. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia wg jednolitych kryteriów w skali kraju, zgodnych z kryteriami UE

Nazwa Strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy											
		SO ₂	NO ₂	CO	C ₆ H ₆	PM10	PM2,5	O ₃	As	Cd	Ni	BaP	Pb
Strefa mazowiecka	PL1404	A	A	A	A	C	C	A	A	A	A	C	A

Źródło: „Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa mazowieckiego za 2012 rok”

Ze względu na stężenie zanieczyszczeń wyróżnia się następujące klasy stref:

klasa A – charakteryzuje się tym, że stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,

klasa B – charakteryzuje się tym, że stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji,

klasa C – charakteryzuje się tym, że stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne powiększone o margines tolerancji, w przypadku, gdy margines tolerancji nie jest określony – poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.

Przeprowadzony monitoring zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego dla obszaru województwa mazowieckiego, w tym również dla Gminy Żelechów, świadczy o dość dobrym stanie powietrza atmosferycznego na objętym pomiarami obszarze.

W strefie mazowieckiej, stężenia zanieczyszczeń SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, O₃, As, Cd, Ni i Pb nie przekraczały wartości dopuszczalnych, dlatego zakwalifikowano je wynikowo do klasy A, dla tego rodzaju zanieczyszczeń.

Z przeprowadzonych analiz pomiarów zanieczyszczeń PM10, PM2,5 i BaP wynika, iż poziomy stężenie tych zanieczyszczeń przekraczały poziom dopuszczalny, dlatego wynikowo zakwalifikowano je do klasy C.

2.10. Identyfikacja problemów w zakresie niskiej emisji w Gminie Żelechów

Podstawowym źródłem „niskiej emisji” są instalacje ciepłe wykorzystujące paliwo kopalne jako nośnik energetyczny. Instalacje takie posiadają niską moc produkcyjną, oraz cechują się dużym rozproszeniem. W znacznej części są to kotły i piece zainstalowane w budynkach mieszkalnych. Zazwyczaj poziom zanieczyszczenia powietrza roznosi się na wysokości 10 – 15 m nad poziomem gruntu. W ramach PGN, w trakcie inwentaryzacji emisji uwzględniono poniższe sektory zanieczyszczeń:

- Mieszkalnictwo, końcowa część zużycia energii w budynkach mieszkaniowych, urządzeniach lub instalacjach grzewczych;
- końcowe zużycie energii pochodzące z transportu;

Oraz inne źródła emisji.

2.10.1 Działania Gminy Żelechów w zakresie likwidacji emisji

W działaniach związanych z redukcją emisji gazów szklarniowych z terenów Gminy Żelechów należy wziąć pod uwagę ochronę środowiska. W Gminie Żelechów od dawna prowadzone są prace związane z poprawą efektywności energetycznej, rozwojem odnawialnych źródeł energii oraz redukcją emisji gazów cieplarnianych. Gmina Żelechów sukcesywnie prowadzi proces termomodernizacji budynków użyteczności publicznej.

Od roku 2004 przeprowadzono termomodernizację budynku Zespołu Szkół w Żelechowie, Szkoły Podstawowej w Starym Kębłowie, Publicznego Przedszkola w Żelechowie, Zespołu Szkół w Stefanowie, Szkoły Podstawowej w Starym Goniwilku, Szkoły Podstawowej w Woli Żelechowskiej, remizy OSP w Zakrzówku, remizy OSP w Nowym Goniwilku, świetlicy wiejskiej w Starym Kębłowie, budynku Ośrodka Zdrowia w Żelechowie, remizy OSP w Woli Żelechowskiej.

Na terenie Gminy Żelechów zostało zakończone działanie: „Budowa mikroinstalacji prosumenckich na potrzeby obiektów użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych w Gminie Żelechów”. W ramach zadania wykonano 20 kpl. instalacji hybrydowych tj. pompy ciepła powietrze/woda do mocy 10kW z systemem fotowoltaicznym o mocy 1,6kWp w gospodarstwach domowych, oraz budowa 3 instalacji fotowoltaicznych na obiektach użyteczności publicznej: instalacji o mocy 12kWp oraz 40kWp na terenie obiektów 2 stacji

uzdatniania wody w miejscowościach Piastów i Nowy Goniwilk, oraz instalacji o mocy 40kWp na obiektach oczyszczalni ścieków w Żelechowie. Wyniku wykorzystania OZE na terenie Gminy Żelechów zostało przetworzone w roku bazowym 2015 około 774 GJ/ rok energii przez wyżej wymienione instalacje.

2.11. Aspekty Finansowe

Inwestycje ujęte w Planie będą finansowane ze środków własnych Gminy oraz ze środków zewnętrznych. Środki pochodzące na realizację zadań będą ujęte w wieloletnim planie inwestycyjnym oraz budżecie Gminy. Dodatkowe środki zostaną pozyskane z zewnętrznych instytucji w formie bezzwrotnych dotacji lub pożyczek na preferencyjnych warunkach w ramach dostępnych środków krajowych i unijnych.

Z uwagi na brak możliwości zaplanowania szczegółowych wydatków w budżecie do 2020 r. szczegółowe kwoty ujęte w Planie będą przewidziane na realizację zadań krótkoterminowych. W przypadku zadań długoterminowych zostanie oszacowane zapotrzebowanie na środki finansowe na podstawie dostępnych danych. W związku z powyższym w ramach corocznego planowania budżetu Gminy, wszystkie jednostki odpowiedzialne za realizację wskazanych w Planie zadań są zobowiązane do zabezpieczenia środków w danym roku na wskazany cel. Zadania, na które nie uda się zabezpieczyć finansów ze środków własnych powinny być rozpatrywane pod kątem realizacji z dostępnych środków zewnętrznych.

Zewnętrzne źródła finansowania dla realizacji planu będą pochodziły z następujących instytucji i programów: Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie oraz RPO województwa mazowieckiego. Tak więc ostateczna ilość zrealizowanych inwestycji w latach 2016-2020 będzie wynikała przede wszystkim z wielkości dostępnych środków z ww. źródeł oraz możliwości finansowych uczestników „Planu”.

3. Wyniki Bazowej inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla i innych gazów

W rozdziale tym przedstawiono założenia metodyczne potrzebne do opracowania planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów. Zakres projektu będzie zawierał wszystkie źródła zanieczyszczeń na terenie gminy, przyczyniających się do powstawania emisji następujących związków:

- dwutlenku węgla,
- pyłów ogółem,
- dwutlenku azotu,
- tlenku azotu,
- dwutlenku siarki,
- tlenku węgla.

Opracowanie zawiera źródła emisji liniowej (występuje ona w trakcie spalania paliw transportowych), źródła powierzchniowe (dotyczy sektora komunalno – bytowego), oraz źródła punktowe (zanieczyszczenia powstające w zakładach przemysłowych). Źródła punktowe nie występują na terenie gminy. Do opracowania powyższego dokumentu wybrano rok 2015 jako rok bazowy ze względu na możliwość pozyskania kompletnych i wiarygodnych danych zarówno dotyczących emisji liniowej i powierzchniowej. W obliczeniach dla roku bazowego 2015 uwzględniono pomiary natężenia ruchu i wykonane modernizacje nawierzchni dróg gminnych i powiatowych na terenie Gminy Żelechów w latach 2010-2015. Założono minimalizację powierzchniowej emisji CO₂ na terenie Gminy Żelechów przy wykorzystaniu energii z odnawialnych źródeł energii, a także ograniczenie zużycie energii finalnej z konwencjonalnych nośników energii do roku 2020.

Celem określenia emisji skorzystano z następujących źródeł danych:

- informacji zawartych w wymienionych dokumentach, zestawionych w rozdziale 2,
- dane udostępnione przez Urząd Miejski w Żelechowie,
- udostępnione dane w zestawieniach statystycznych GUS.

Przyjęta metoda obliczeń emisji zakładała uwzględnienie w trakcie analiz podstawowy wzór obliczeniowy:

$$E_{CO_2} = C \times EF$$

gdzie:

E_{CO_2} – wielkość emisji CO₂ [Mg],

C – zużycie energii (elektryczna, ciepła, paliwo) [MWh],

EF – wskaźnik emisji CO₂ [MgCO₂/MWh].

3.1. Źródła emisji na terenie Gminy Żelechów

Na terenie Gminy Żelechów najistotniejszym problemem zanieczyszczenia powietrza jest emisja powierzchniowa, pochodząca ze spalania paliw takich jak: węgiel, drewno, gaz. Na jakość powietrza w Gminie Żelechów wpływ mają:

- emisja ze źródeł stacjonarnych (niska emisja w zabudowie mieszkaniowej),
- transport samochodowy, tzw. emisja komunikacyjna (liniowa).

3.1.1. Emisja powierzchniowa

Emisja powierzchniowa pochodzi głównie ze źródeł ciepła w budynkach. Na terenie gminy można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej:

- indywidualna jednorodzinna,
- wielorodzinna,
- rolnicza

Na obszarze Gminy Żelechów występują źródła ciepła: indywidualne (tzw. miejscowe), kotłownie wolnostojące (tzw. zdalczynne). W Gminie Żelechów do pokrycia potrzeb ciepła mieszkańców i przemysłu wykorzystywane są lokalne źródła ciepła.

Są to:

- kotłownie indywidualne,
- tradycyjne ogrzewanie piecowe.

Na terenie gminy nie przewiduje się scentralizowanego systemu dostawy ciepła. Kotłownie domowe opalane są przeważenie węglem, drewnem, rzadziej spotyka się wykorzystanie gazu. W wielu budynkach mieszkalnych zainstalowane kotły grzewcze są przestarzałe. W wyniku spalania w nich węgla kamiennego powstaje znacząca ilość zanieczyszczeń w postaci gazów SO₂, NO₂, CO i CO₂ (niska emisja). Na terenie gminy występują następujące grupy producentów i odbiorców ciepła:

- budynki jednorodzinne – do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.),
- budynki wielorodzinne – do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej,

- instytucje użyteczności publicznej – do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- producenci i odbiorcy przemysłowi wykorzystujący ciepło w instalacjach przemysłowych do procesów technologicznych.

Na terenie Gminy Żelechów nie ma punktowych emiterów (źródeł ciepła o wysokiej emisji). W większość budynków użyteczności publicznej wyposażonych jest w centralne ogrzewanie, wykonane w technologii tradycyjnej (przewody wykonane z rur stalowych oraz grzejników żeliwnych). Tylko w części tych instalacji zainstalowane są zawory regulujące. Stan instalacji można ocenić, jako dobry jedynie w przypadku, gdy przy grzejnikach są zainstalowane przygrzejnikowe zawory z głowicami termostatycznymi. W budynkach gdzie instalacja centralnego ogrzewania nie jest wyposażona w takie zawory ocena wypada niezadowolająco. Przez co w obiektach tych występuje niska efektywność ekonomiczna instalacji, ponieważ występuje brak możliwości racjonalizowania dostaw ciepła do poszczególnych pomieszczeń.

Na chwilę obecną największą sprawnością cechują się kotły opalane gazem, olejem opalowym, czy biopaliwami. Zastosowanie nowoczesnych kotłów grzewczych w budynkach użyteczności publicznej i indywidualnych budynkach mieszkalnych pozwoliłoby zaoszczędzić około (39 – 43 %) energii pierwotnej. W celu oszacowania stanu technicznego obiektów budowlanych, ich zapotrzebowania na ciepło, oraz rodzaju wykorzystywanego paliwa przeprowadzono szczegółową inwentaryzację. Wykorzystano ankiety, które zostały rozprawdzone wśród mieszkańców, przez pracowników Urzędu Miejskiego w Żelechowie. W ankietach tych zostały wyszczególnione następujące pozycje przydatne do poniższego opracowania:

- rok budowy budynku,
- powierzchnia ogrzewana,
- sposób ogrzewania i pozyskiwania c.w.u.,
- zużycie paliwa,
- wiek kotła,
- prace termomodernizacyjne.

Dodatkowo skorzystano z danych, które zostały udostępnione przez pracowników Urzędu Miejskiego w Żelechowie na potrzeby tego opracowania. Na podstawie opracowanie KAPE (2004) w przybliżonym stopniu oszacowano wskaźniki zapotrzebowania na energię wynikające z przepisów budowlanych.

Tabela 3.1. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku

Budynki budowane w latach	Przybliżony wskaźnik zużycia energii do celów grzewczych w budynku (kWh/m ² a)
do 1966	240 – 350
1967 – 1985	240 – 280
1985 – 1992	160 – 200
1993 – 1997	120 – 160
od 1998	90 – 120

Źródło: Opracowanie KAPE, 2004

Dzięki czemu przy określonym źródle ciepła, przybliżonym zużyciu nośników energii można oszacować emisje do atmosfery. Wielkość emisji pochodząca z energetycznego spalania paliw uzależniona jest od dwóch podstawowych czynników: sprawności energetycznej urządzeń (kotły, instalacja, grzejniki, termostaty, itp.) oraz rodzaju stosowanego paliwa. Podstawowym surowcem energetycznym wykorzystywanym w sektorze komunalno - bytowym w Gminie Żelechów jest węgiel (ciepłownictwo bazuje na węglu kamiennym), drewnie oraz gazie. Na podstawie badań oszacowano rozkład powierzchni użytkowej mieszkań wybudowanych w różnych latach, a następnie określono szacunkowe zużycie paliwa (tab. 3.4).

Tabela 3.2. Rozkład powierzchni użytkowej mieszkań

Budynki budowlane w latach	Rozkład w próbie	% udział	Ilość w gminie	Powierzchnia jednostkowa [m ²]	Powierzchnia ogółem [m ³]
do 1966	163	47	966	80	77280
1967 – 1985	81	23	480	100	48000
1985 – 1992	27	8	160	120	19200
1993 – 1997	24	7	142	140	19880
Od 1998	52	15	308	160	49280
Razem	347	100	2056		213640

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.4. Zużycie węgla na terenie Gminy Żelechów

Budynki budowlane w latach	Średnia wartość wskaźników zużycia energii do celów grzewczych w budynku	Powierzchnia ogrzewana [m ²]	Potrzeby energetyczne obiektów [kWh]	Potrzeby energetyczne obiektów [GJ]	Szacunkowa ilość węgla [t]
Do 1966	295	77 280	22797600	82071,36	3871,2906
1967 – 1985	260	48 000	12480000	44928	2119,2453
1985 – 1992	180	19 200	3456000	12441,6	586,86792
1993 – 1997	140	19 880	2783200	10019,52	472,61887
Od 2008	105	49 280	5174400	18627,84	878,6717
Razem		213 640	46691200	168088,32	7928,6943

Źródło: opracowanie własne.

Posiłki są przygotowywane w przeważającej części Gminy Żelechów przy wykorzystaniu gazu propan – butan. W 1430 mieszkaniach wykorzystuje się do przygotowania posiłków gaz. Zakłada się, że butla o masie 11 kg wystarcza w 1 gospodarstwie na okres 2 miesięcy. Wartość kaloryczna gazu propan - butan wynosi około 46 MJ/kg. Wobec czego rocznie wykorzystywane jest 94 380 kg gazu, co odpowiada 4341 GJ energii. W pozostałych przypadkach do przygotowywania posiłków wykorzystywany jest gaz ziemny, lub drewno i węgiel (przy zastosowaniu tradycyjnych kuchni węglowych).

Kolejnym nośnikiem energetycznym wykorzystywanym w Gminie Żelechów jest drewno. Dodatkowo należy przyjąć, że do rozpalania kotłów i pieców wykorzystywane jest drewno w ilości około 10% (w odniesieniu do zużycia węgla).

Na terenie miasta Żelechów do ogrzewania części budynków wykorzystywany jest gaz sieciowy. Według danych GUS w roku 2015 r około 540 gospodarstw domowych było przyłączone do sieci, a zużycie gazu wyniosło 654,4 tys. m³. Dodatkowo do ogrzania dwóch budynków użyteczności publicznej wykorzystywany jest olej opałowy.

Dla danego źródła ciepła oraz zastosowanego w nim paliwa zostały opracowane wartości wskaźnikowe emisji różnych zanieczyszczeń gazowych oraz stałych. Do powyższego opracowania przyjęto wskaźniki emisji zanieczyszczeń przyjęte przez KOBIZE. Dzięki tym opracowaniom możliwe jest wskazanie emisji powstałej w wyniku spalania kilku rodzajów paliw (węgiel, koks, olej opałowy, gaz wysokoskoncentrowany i propan – butan). Wykorzystane wskaźniki przedstawiono w tabelach 3.5. i 3.6., a emisje powstałe w wyniku spalania nośników emisji w tab. 3.8. i 3.9.

Tabela 3.6. Wskaźniki dla gazu ziemnego i gazu propan-butan, dla nominalnej mocy cieplnej kotła < 0,5 MW

Zanieczyszczenie	Gaz ziemny	Gaz propan-butan
Tlenki siarki	0,002xs g/m ³	0,29g/GJ
Tlenki azotu	1,52 g/m ³	39 g/GJ
Tlenek węgla	0,30 g/m ³	16 g/GJ
Dwutlenek węgla	2 000 g/m ³	63 100 g/GJ
Pył zawieszony	0,0005 g/m ³	3,1 g/GJ

Źródło: KOBIZE Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw, kotły o nominalnej mocy cieplnej IOŚ- PIB Warszawa 2015

Tabela 3.7. Jednostkowe wskaźniki emisji dla nominalnej mocy cieplnej kotła < 0,5 MW

Substancja	Kocioł z rusztem stałym, węglowy		Drewno
	Jedn.	Emisja	Emisja
SO ₂	kg/Mg	6,24	0,011
NO ₂	kg/Mg	0,5	1,0
CO	kg/Mg	25,0	26,0
CO ₂	kg/Mg	2360,0	1200
Pył	kg/Mg	1,0	6,0
pył PM10	kg/Mg	0,88	
B(a)P	kg/Mg	0,0001	

Źródło: KOBIZE Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw, kotły o nominalnej mocy cieplnej IOŚ- PIB Warszawa 2015

Tabela 3.8. Emisje powstałe w wyniku spalania węgla kamiennego oraz drewna.

Substancja	Kocioł z rusztem stałym, węglowy		Drewno	Węgiel	Drewno emisje
	Jedn.	Emisja	Emisja	Emisje w kg	Emisje w kg
SO ₂	kg/Mg	6,24	0,011	52466,27	15,6915
NO ₂	kg/Mg	0,5	1	4204,03	1426,5
CO	kg/Mg	25	26	210201,41	37089
CO ₂	kg/Mg	2360	1200	19843012,92	1711800
Pył	kg/Mg	1	6	8408,06	8559
pył PM10	kg/Mg	0,88		7399,09	
B(a)P	kg/Mg	0,0001		0,84	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3.9. Emisje powstałe w wyniku spalania gazu ziemnego oraz propan butan.

Zanieczyszczanie	Gaz ziemny - wskaźnik	Gaz propan-butan - wskaźnik	Olej opałowy wskaźnik	Emisja - Gaz	Emisje propan - butan	Emisja - Olej opałowy

Tlenki siarki	0,002 xs g/m ³	0,29 g/GJ	4,75 kg/m ³	1308,8 g	1258,89 g	5727,816
Tlenki azotu	1,52 g/m ³	39 g/GJ	5 kg /m ³	994688 g	169299 g	6029,28
Tlenek węgla	0,3 g/m ³	16 g/GJ	0,6 kg/m ³	196320 g	69456 g	723,5136
Dwutlenek węgla	2 000 g/m ³	63 100 g/GJ	1650 kg/m ³	1308800 000 g	273917100 g	1989662,4
Pył zawieszony	0,0005 g/m ³	3,1 g/GJ	1,8 kg/m ³	327,2 g	13457,1 g	2170,5408

Źródło: opracowanie własne

W gminie są wykorzystywane odnawialne źródła energii:

- drewno;
- ogniwa fotowoltaiczne na budynkach użyteczności publicznej;
- instalacje hybrydowe tj. pompy ciepła powietrze woda do mocy 10 kW z systemem fotowoltaicznym o mocy 1,6 kWp. W gospodarstwach domowych.

Ogółem z odnawialnych źródeł energii otrzymuje się: 17862,9 GJ co stanowi 6%.

3.1.2. Emisja liniowa

W zanieczyszczeniu powietrza atmosferycznego, duży udział ma tzw. „niska emisja”, która charakteryzuje się tym, że pochodzi ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów. Obok źródeł emisji powierzchniowej duży udział w „niskiej emisji” mają źródła emisji liniowej, czyli środki komunikacyjne. Zanieczyszczeniami pochodzącymi ze źródeł emisji liniowej są zanieczyszczenia gazowe, głównie: tlenek węgla, tlenki azotu, dwutlenek węgla i węglowodory, w tym benzen oraz zanieczyszczenia pyłowe zawierające związki ołowiu, kadmu, niklu. Powstają one przede wszystkim w wyniku spalania paliw w silnikach pojazdów mechanicznych (samochody, maszyny rolnicze, kolej), jak również w wyniku zachodzących w czasie transportu działań mechanicznych, których źródłem jest ścieranie się opon, nawierzchni dróg, wykładzin hamulców i sprzęgła. W przypadku zanieczyszczeń emitowanych z transportu, ich źródła znajdują się nisko nad ziemią, w wyniku czego, w największym stopniu oddziałują one na poziom zanieczyszczenia obszarów położonych w najbliższym otoczeniu dróg.

Cechami charakterystycznymi zanieczyszczeń komunikacyjnych są:

- stosunkowo wysoki poziom stężenia produktów ubocznych spalania paliw: tlenku węgla, tlenków azotu, węglowodorów lotnych, pyłu zawieszzonego,
- koncentracja zanieczyszczeń wzdłuż szlaków komunikacyjnych,
- zróżnicowanie nasilenia ich występowania związane ze zmianami natężenia ruchu w zależności od okresów dobowych,
- zróżnicowanie nasilenia ich występowania związane ze zmianami natężenia ruchu w zależności od okresów sezonowych.

Wielkość emisji komunikacyjnych zależy od:

- konstrukcji i stanu technicznego silników,
- warunków pracy silników,
- rodzaju paliwa,
- stanu nawierzchni dróg,
- płynności ruchu.

Do wyliczenia sumy emisji liniowej pochodzącej ze źródeł komunikacyjnych przyjęto następujące założenia:

1. Gęstość paliw [kg paliwa/dm³]

- benzyna silnikowa (BS) – 0,65 kg/dm³,
- olej napędowy (ON) – 0,84 kg/dm³,

2. Struktura poszczególnych kategorii pojazdów ze względu na zastosowane rodzaje silników (benzynowe i na olej napędowy)

- pojazdy osobowe:
 - 80% zasilanych BS,
 - 20% zasilanych ON,
- pojazdy dostawcze:
 - 20% zasilanych BS,
 - 80% zasilanych ON,
- pojazdy ciężarowe: 100% zasilanych ON,
- autobusy: 100% zasilanych ON,
- motocykle: 100% zasilanych BS.

3. Średnie zużycia paliwa przez:

- samochody osobowe zasilane:
 - benzynami silnikowymi – 8 l/100km,
 - olejem napędowym – 7 l/100km,
- samochody dostawcze zasilane:
 - benzynami silnikowymi – 11 l/100km,
 - olejem napędowym – 9 l/100km,
- samochody ciężarowe bez przyczepy zasilane ON – 30 l/100km,
- samochody ciężarowe z przyczepą zasilane ON – 33 l/100 km,
- autobusy (zasilane ON) na drogach:
 - krajowych i wojewódzkich: 25 l/100 km,
 - powiatowych i gminnych: 35 l/100km (zwiększone spalanie ze względu na konieczność zatrzymywania się na przystankach, ponad to brak płynności ruchu, spowodowane m.in. zbyt małą przepustowością dróg w stosunku do liczby uczestniczących w ruchu pojazdów, drogowa sygnalizacja świetlna).
- motocykle (zasilane BS) – 5 l/100km,

4. Średnie natężenie ruchu (SDR) na drogach:

- powiatowych - 35% SDR z dróg wojewódzkich,
- gminnych – 33% SDR z dróg wojewódzkich.

W celu przeliczenia jednostkowych wskaźników emisji zastosowano przelicznik określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie wzorów wykazów zawierających informacje i dane o zakresie korzystania ze środowiska oraz o wysokości należnych opłat (Dz. U. z 2009 r. nr 97, poz. 816). Zgodnie z nim litr paliwa należy przeliczać przyjmując, że gęstość oleju napędowego wynosi 0,84 kg/l, a benzyny 0,65 kg/l. Dla określonego poziomu zużycia paliwa ustala się emisje E(i) gazów/zanieczyszczeń wg metody Tier 3 na podstawie tabeli 13 (ciągniki, pkt. 2.3.) zgodnie z EMEP EEA 2009 przyjmując wskaźniki emisji w g/kg ON (tab 3.10).

Tabela 3.10. Wskaźniki emisji

Rodzaj środka transportu	Wskaźniki emisji [g/kg]			
	CO	NMLZO ¹	NOx	PM
Samochody osobowe zasilane benzyną	230,0	44,0	34,1	0,0
Samochody o masie	18,0	4,0	18,8	6,0

całkowitej do 3500 kg ON				
Samochody ciężarowe o m. całkowitej powyżej 3500 kg ON	32,5	12,5	53,0	6,0

NMLZO - niemetanowe lotne związki organiczne

¹Źródło: Prace Instytutu Paliw (Maszynopis)

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów zawartych w raporcie „Generalny pomiar ruchu 2010 – Synteza wyników” sporządzonego na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” sporządzono zestawienia, w których zawarto informacje o SDR (średnie dobowe natężenie ruchu) na poszczególnych kategoriach dróg położonych na terenie Gminy Żelechów (tab. 3.11. – 3.13.).

Tabela 3.11. Natężenie ruchu na drodze wojewódzkiej nr 807 w Gminie Żelechów (SDR)

Rodzaj pojazdu samochodowego	SDR [poj./dobę]	Procentowy udział w SDR [%]
Motocykle	19	1
Samochody osobowe, mikrobusy	1 488	78
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	195	10
Samochody ciężarowe bez przyczepy	83	5
Samochody ciężarowe z przyczepami	72	4
Autobusy	30	2
Ciągniki rolnicze	9	0
Pojazdy samochodowe ogółem	1 896	100

Tabela 3.12. Natężenie ruchu na drogach powiatowych w Gminie Żelechów (SDR) - 35% woj.

Rodzaj pojazdu samochodowego	SDR [poj./dobę]
Motocykle	7
Samochody osobowe	521
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	68
Samochody ciężarowe bez przyczepy	29
Samochody ciężarowe z przyczepami	25
Autobusy	11
Ciągniki rolnicze	3
Pojazdy samochodowe ogółem	664

Tabela 3.13. Natężenie ruchu na drogach gminnych w Gminie Żelechów
(SDR) - 33% woj..

Rodzaj pojazdu samochodowego	SDR [poj./dobę]
Motocykle	6
Samochody osobowe	491
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze)	64
Samochody ciężarowe bez przyczepy	27
Samochody ciężarowe z przyczepami	24
Autobusy	10
Ciągniki rolnicze	3
Pojazdy samochodowe ogółem	626

W oparciu o przyjęte założenia oraz dane zawarte w raporcie „Generalny pomiar ruchu 2010 – Synteza wyników” sporządzonego na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza” dotyczące rodzajowej struktury ruchu pojazdów samochodowych w średnim dobowym natężeniu ruchu oszacowano wielkości emisji pochodzących ze źródeł komunikacyjnych, ze źródeł znajdujących się na terenie Gminy Żelechów. Wyniki obliczeń zaprezentowano w poniższych tabelach. W tabeli 3.14 zamieszczono informację dotyczące poziomu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego CO₂, natomiast w tabeli 3.15. zawarto wyniki obliczeń dotyczących szacunku ilości emitowanych CO, NMLZO, NO_x, PM do atmosfery ze środków transportu na terenie Gminy Żelechów.

Tabela 3.14. Szacunkowa dobowa emisja CO₂ do atmosfery ze środków transportu na terenie Gminy Żelechów

Rodzaj drogi	Kategoria pojazdu	Naczenie ruchu [poj./dobę]	Średnia ilość spalającego paliwa [l/100 km]	Długość odcinka drogi [km]	Średnia ilość spalającego paliwa na danym odcinku drogi [l]	Średni wskaźnik emisji CO ₂ [kg CO ₂ /l]	Dobowa emisja CO ₂ [kg/odobę]
Wojewódzkie	Motocykle	19	5,0	12,8	12,16	2,37	28,82
	Samochody osobowe zasilane BS	1 190	8,0	12,8	1 218,97	2,37	2 888,96
	Samochody osobowe zasilane ON	298	7,0	12,8	266,65	1,49	397,31
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	39	11,0	12,8	54,91	2,37	130,14
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	156	9,0	12,8	179,71	1,49	267,77
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	83	30,0	12,8	318,72	1,49	474,89
	Samochody ciężarowe z przyczepami	72	33,0	12,8	304,13	1,49	453,15
	Autobusy	30	25,0	12,8	96,00	1,49	143,04
	Motocykle	7	5,0	48,5	16,13	2,37	38,22
	Motocykle	417	8,0	48,5	1 616,56	2,37	3 831,25
Powiatowe (35% SDR z wojewódzkich)	Samochody osobowe zasilane BS	104	7,0	48,5	353,62	1,49	526,90
	Samochody osobowe zasilane ON	14	11,0	48,5	72,82	2,37	172,59
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	55	9,0	48,5	238,33	1,49	355,11
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	29	30,0	48,5	422,68	1,49	629,79
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	25	33,0	48,5	403,33	1,49	600,96
	Samochody ciężarowe z przyczepami	11	35,0	48,5	178,24	1,49	265,57
	Autobusy	6	5,0	119,2	37,37	2,37	88,57
	Motocykle	393	8,0	119,2	3 746,05	2,37	8 878,13
	Motocykle	98	7,0	119,2	819,45	1,49	1 220,98
	Motocykle	13	11,0	119,2	168,75	2,37	399,94
Gminne (33% SDR z wojewódzkich)	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	51	9,0	119,2	552,28	1,49	822,89
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	27	30,0	119,2	979,47	1,49	1 459,40
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	24	33,0	119,2	934,62	1,49	1 392,59
	Samochody ciężarowe z przyczepami	10	35,0	119,2	413,03	1,49	615,41
	Autobusy	10	35,0	119,2	413,03	1,49	615,41
							26 082,38

Tabela 3.15. Dobowa emisja CO, NMLZO, NO_x, PM do atmosfery ze środków transportu na terenie Gminy Żelechów

Rodzaj drogi	Kategoria pojazdu	Nateżenie ruchu [poj./dobę]	Średnia ilość spalanej paliwa [l/100 km]	Długość odcinka drogi [km]	Średnia ilość spalanej paliwa na danym odcinku drogi [l]	Emisja [kg/dobę]			
						CO	NMLZO	NO _x	PM
Wojewódzkie	Motocykle	19	5,0	12,8	12,16	2,10	0,40	0,31	0,00
	Samochody osobowe zasilane BS	1 190	8,0	12,8	1 218,97	210,27	40,23	31,18	0,00
	Samochody osobowe zasilane ON	298	7,0	12,8	266,65	3,98	0,89	4,16	1,33
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	39	11,0	12,8	54,91	9,47	1,81	1,40	0,00
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	156	9,0	12,8	179,71	2,68	0,60	2,80	0,89
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	83	30,0	12,8	318,72	8,60	3,31	14,02	1,59
	Samochody ciężarowe z przyczepami	72	33,0	12,8	304,13	8,20	3,16	13,38	1,51
	Autobusy	30	25,0	12,8	96,00	2,59	1,00	4,22	0,48
	Motocykle	7	5,0	48,5	16,13	2,78	0,53	0,41	0,00
	Samochody osobowe zasilane BS	417	8,0	48,5	1 616,56	278,86	53,35	41,34	0,00
Powiatowe (35% SDR z wojewódzkich)	Samochody osobowe zasilane ON	104	7,0	48,5	353,62	5,28	1,17	5,52	1,76
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	14	11,0	48,5	72,82	12,56	2,40	1,86	0,00
	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON	55	9,0	48,5	238,33	3,56	0,79	3,72	1,19
	Samochody ciężarowe bez przyczepy	29	30,0	48,5	422,68	11,40	4,39	18,59	2,10
	Samochody ciężarowe z przyczepami	25	33,0	48,5	403,33	10,88	4,18	17,74	2,01
	Autobusy	11	35,0	48,5	178,24	4,81	1,85	7,84	0,89
	Motocykle	6	5,0	119,2	37,37	6,45	1,23	0,96	0,00
	Samochody osobowe zasilane BS	393	8,0	119,2	3 746,05	646,19	123,62	95,81	0,00
	Samochody osobowe zasilane ON	98	7,0	119,2	819,45	12,24	2,72	12,79	4,08
	Gminne (33% SDR z wojewódzkich)	Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane BS	13	11,0	119,2	168,75	29,11	5,57	4,32
Lekkie samochody ciężarowe (dostawcze) zasilane ON		51	9,0	119,2	552,28	8,25	1,83	8,62	2,75
Samochody ciężarowe bez przyczepy		27	30,0	119,2	979,47	26,42	10,16	43,09	4,88
Samochody ciężarowe z przyczepami		24	33,0	119,2	934,62	25,21	9,70	41,11	4,65
Autobusy		10	35,0	119,2	413,03	11,14	4,29	18,17	2,06
						1 343,05	279,16	393,36	32,17

Szacunkowe wyniki obliczeń emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń nie obejmują emisji pochodzących z pracy ciągników wykorzystywanych w rolnictwie. Wyliczeń dla tej kategorii pojazdów dokonano oddzielnie na podstawie danych pochodzących z Urzędu Miejskiego w Żelechowie, gdzie rejestrowana jest ilość dopłat do zakupu ON wykorzystywanych przez maszyny rolnicze. Wielkości te charakteryzują ilość dofinansowania przypadającą na 1ha użytków rolnych na rok.

W roku 2015 o zwrot podatku akcyzowego za paliwo rolnicze wystąpiło w pierwszym półroczu 413, a w drugim półroczu 314 rolników. Ilość zużytego paliwa (oleju napędowego) wykorzystanego do produkcji rolnej w pierwszym półroczu wyniosła 175 890,21 l, a w drugim półroczu 111 882,34 l, łącznie 287 772,55 l. Producentowi rolnemu przysługuje 86 litrów oleju napędowego na 1 ha i 0,95 zł za 1 litr oleju napędowego. Kwota przeznaczona na wypłatę podatku akcyzowego wyniosła w pierwszym półroczu 106 288,23 zł, a w drugim półroczu 167 095,70 zł, łącznie 273 383,93 zł.

Tabela 3.16. Wskaźniki emisji pochodzących ze zużycia oleju napędowego przez ciągniki rolnicze w Polsce [g/kg]

Rodzaj zanieczyszczenia	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NM VOC	NO _x	PM	SO ₂
Kategoria pojazdu								
Ciągniki rolnicze	3 170	0,19	0,16	46,3	8	52	5,2	0,1

Źródło: EMEP EEA 2009

Do obliczeń emisji wykorzystano wartości jednostkowych wskaźników emisji ze spalania ON przez ciągniki rolnicze (tab. 3.16.) oraz dane udostępnione przez Gminę Żelechów.

Tabela 3.17. Emisja ze spalania oleju napędowego przez ciągniki rolnicze na terenie Gminy Żelechów [kg/rok]

Rodzaj zanieczyszczenia	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO	NM VOC	NO _x	PM	SO ₂
Kategoria pojazdu								
Ciągniki rolnicze	757 158,37	45,38	38,22	11 058,81	1 910,81	12 420,26	1 242,03	23,89

Źródło: opracowanie własne

Emisja pyłu ze ścierania jezdni, opon oraz hamulców.

Szacując wielkość emisji ze źródeł liniowych należy również uwzględnić zanieczyszczenia pyłowe pochodzące z procesów zużycia opon, okładzin ściernych hamulców, jak również ze ścierania nawierzchni dróg, które zaliczane są do emisji pozaspalinowej. Emisje wtórne (z unoszenia) pyłu PM10 z nawierzchni dróg, w zależności od stanu technicznego drogi, stopnia utwardzenia pobocza itp.), mogą stanowić do 60% sumarycznej emisji liniowej pyłu PM10 z komunikacji. Emisja ze ścierania hamulców stanowi niewielki procent emisji pozaspalinowej.

Najistotniejszą emisją pyłu, po emisji spalinowej jest emisja wtórna pyłu z unoszenia z podłoża.

Tabela. 3.18. Wskaźniki emisji pozaspalinowej i wtórnej.

Rodzaj pojazdu	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	Autobusy	
	Emisja ze ścierania [g/pojazd]				Emisja wtórna z unoszenia [g/pojazd]
Pył PM10	0,021	0,029	0,097	0,097	0,144

Źródło: EPA AP-42 13.2.1. Paved Roads

Wykorzystując zebrane dane dotyczące SDR (średnie dobowe natężenie ruchu) oraz wskaźniki emisji ze ścierania i emisji wtórnej oszacowano wielkość emisji ze środków komunikacji. Analizy przeprowadzono dla 4 grup pojazdów:

- samochody osobowe,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe,
- autobusy.

Tabela. 3.19. Szacunkowa roczna emisja PM10 z emisji pozaspalinowej i wtórnej pochodzącej ze środków komunikacji

Rodzaj pojazdu	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	Autobusy	
	Emisja ze ścierania [kg/rok]				Emisja wtórna z unoszenia [kg/rok]
Pył PM10	19,16	3,47	9,22	1,78	164,95

Źródło: obliczenia własne

Scenariusz redukcji

Działania inwestycyjne zrealizowane do roku 2015.

Modernizacja i remonty dróg:

Rok 2012

1. Gmina Żelechów zrealizowała inwestycję polegającą na wykonaniu nawierzchni asfaltowych na drogach:

- w mieście Żelechów (ul. Długa, ul. Dąbrowskiego, Poniatowskiego i Prądyńskiego),
- na drodze gminnej w miejscowości Stary Kęblów na długości 971 metrów. Na drogę w miejscowości Stary Kęblów Gmina Żelechów otrzymała dotację z Urzędu Marszałkowskiego w wysokości 40 000 zł.

Łączny koszt wykonania nawierzchni asfaltowych wyniósł 299 767,43 zł.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

2. Gmina Żelechów partycypowała w kosztach wykonania przebudowy drogi powiatowej 1336W w Hucie Żelechowskiej.

Zamówienie obejmowało wykonanie przebudowy drogi powiatowej Nr 1336W Żelechów – Huta Żelechowska - Bród w km 4+336 ÷ 4+365. W ramach prac związanych z przebudową drogi dokonano następujące robót:

- ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE - wytyczenie geodezyjne pasa drogowego przez geodetę zgodnie z ewidencją geodezyjną w ilości 0,029 km,

- **PODBUDOWA** - mechaniczne profilowanie i zagęszczenie podłoża w gr. kat. III pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni w ilości 153,7 m², Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego, gr. w-wy 15 cm w ilości 153,7 m²,

- **NAWIERZCHNIA** - skropienie warstw konstrukcyjnych w ilości 153,7 m², Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego wg PN-EN , w-wa wiążąca, gr. w-wy 3 cm, KR-2 w ilości 147,9 m², Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego wg PN-EN , w-wa ścieralna, gr. w-wy 3 cm, KR-2 w ilości 145 m²,

- **POBOCZA** - uzupełnienie poboczy gruntem kat. III z gruntu uzyskanego z ukopu z renowacji rowu w ilości 4,35 m³, **ROWY** Oczyszczenie rowu z namułu gł. do 30 cm z profilowaniem skarp rowu w ilości 58 m, Transport gruntu z renowacji rowu na odkład na odl. do 1 km w ilości 2,61 m³,

- **ZJAZDY GOSPODARCZE** - ułożenie przepustów rurowych betonowych o średnicy 40 cm pod zjazdami na ławie tłuczniowej gr. 15 cm w ilości 12 m. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego, gr. w-wy 15 cm w ilości 48,4 m².

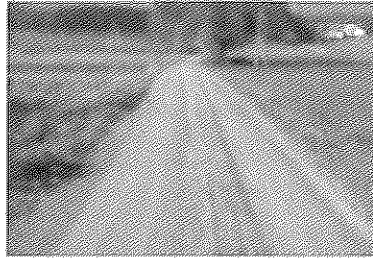
Wartość przebudowy drogi powiatowej w miejscowości Huta Żelechowska wyniosła 262 622,71 zł brutto, z czego Gmina Żelechów przekazała dofinansowanie w kwocie 100 000 zł brutto.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

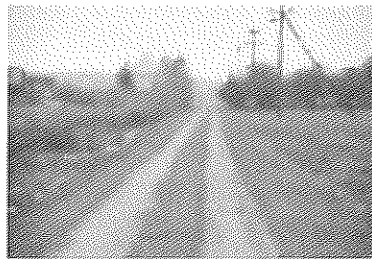
3. Przeprowadzono remont drogi gminnej w miejscowości Huta Żelechowska na długości 390 mb.

Remont polegał na wykonaniu utwardzenia nawierzchni gruntowej kruszywem łamanym. Koszt wykonania w/w remoncie wyniósł 49 094,71 zł.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

4. Wykonano remont drogi gminnej w miejscowości Piastów na długości 400 mb.
Remont polegał na wykonaniu utwardzenia nawierzchni gruntowej kruszywem łamanym.
Koszt wykonania w/w remontu wyniósł 52 486,56 zł.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

5. Przeprowadzono remont drogi gminnej w miejscowości Sokolniki na długości 270 mb.
Remont polegał na wykonaniu utwardzenia nawierzchni gruntowej kruszywem łamanym.
Koszt wykonania w/w remontu wyniósł 30 536,31 zł.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

6. Wykonano remont drogi gminnej w miejscowości Władysławów na długości 740 mb. Remont polegał na wykonaniu utwardzenia nawierzchni gruntowej kruszywem łamanym. Koszt wykonania w/w remoncie wyniósł 64 956,60 zł.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

Rok 2013

1. Gmina Żelechów partycypowała w kosztach wykonania przebudowy drogi powiatowej 1338W Brzegi - Kalinów - Goniwilk.

Zamówienie obejmowało wykonanie przebudowy drogi powiatowej Nr 1338W Brzegi - Kalinów - Goniwilk w km 6+142 ÷ 6+332, 8+147 ÷ 9+147, 6+332 ÷ 7+142, 7+737 ÷ 8+147.

Wartość przebudowy drogi powiatowej wyniosła 890 659,65 zł brutto, z czego Gmina Żelechów przekazała dofinansowanie w kwocie 450 000,00 zł brutto.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

2. Gmina Żelechów wykonała nawierzchnie asfaltowe na terenie miasta i gminy Żelechów. W sumie wykonano nawierzchnie asfaltowe na pięciu drogach w tym trzech ulicach w mieście oraz w takich miejscowościach jak Stefanów i Kottłówka.

Zakres robót określony przez Zamawiającego w umowie obejmował wykonanie:

Zadanie I: Modernizacja drogi gminnej Nr 131423W w miejscowości Stefanów w Gminie Żelechów.

a) Wykonanie nawierzchni asfaltowej na drodze gminnej Nr 131423W zlokalizowanej w miejscowości Stefanów na długości 1620 mb.

Zadanie I – koszt wykonania: 266 366,34 zł brutto.

Zadanie II: Modernizacja dróg gminnych w Gminie i mieście Żelechów:

a) Wykonanie nawierzchni asfaltowej na drogach gminnych o Nr 131407W oraz Nr 131408W zlokalizowanych w miejscowości Kotłówka na długości 470 mb.

b) Wykonanie nawierzchni asfaltowej na drodze gminnej Nr 131539W zlokalizowanej w Żelechowie, ul. Konopnickiej na długości 371 mb.

c) Wykonanie nawierzchni asfaltowej na drodze gminnej Nr 131506W zlokalizowanej w Żelechowie, ul. Szkolna na długości 135 mb.

d) Wykonanie nawierzchni asfaltowej na nieruchomości drogowej oznaczonej w ewidencji gruntów jako działka Nr 2650 na powierzchni 174 m².

Zadanie II – koszt wykonania: 182 027,31 zł brutto.



fol. Urząd Miejski w Żelechowie

3. Wykonano remont odcinka drogi nr 131446W w miejscowości Kalinów.

Remont drogi polegał na utwardzeniu kruszywem dołomitowym na długości 590mb za kwotę łączną 56 163,42 zł brutto.

Inwestycje wykonywał Zakład Gospodarki Komunalnej w Żelechowie.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

4. Wykonano remont odcinka drogi nr 131412W w miejscowości Nowy Kęblów.

Remont drogi polegał na utwardzeniu kruszywem dolomitowym na długości 500mb za kwotę łączną 58 184,23 zł brutto.

Inwestycje wykonywał Zakład Gospodarki Komunalnej w Żelechowie.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

5. Wykonano remont odcinka drogi nr 131422W w miejscowości Stefanów.

Remont drogi polegał na utwardzeniu kruszywem dolomitowym na długości 1156mb za łączną kwotę 107 895,76 zł brutto.

Inwestycje wykonywał Zakład Gospodarki Komunalnej w Żelechowie.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

6. Wykonano remont odcinka drogi nr 131443W w miejscowości Władysławów. Remont drogi polegał na utwardzeniu kruszywem dolomitowym na długości 550mb za kwotę łączną 51.124,10 zł brutto. Inwestycje wykonywał Zakład Gospodarki Komunalnej w Żelechowie.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

7. Wykonano remont odcinka drogi oznaczonej w ewidencji gruntów nr działki 201 na długości 700mb w miejscowości Wola Żelechowska. Remont drogi polegał na utwardzeniu kruszywem dolomitowym na długości 590mb za kwotę łączną 56 163,42 zł brutto. Inwestycje wykonywał Zakład Gospodarki Komunalnej w Żelechowie.



fot. Urząd Miejski w Żelechowie

Rok 2014

Przeprowadzono szereg inwestycji drogowych na terenie miasta i gminy Żelechów. Dokonano modernizacji dróg gminnych:

- drogi gminnej Nr 131431W w miejscowości Gąsiory na długości 400 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego).

- droga na działce o nr ewid. 387 w miejscowości Huta Żelechowska na długości 500 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131401W w miejscowości Huta Żelechowska na długości 425 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- Nr 131416W w miejscowości Piastów na długości 400 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131413W w miejscowości Sokolniki na długości 350 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131428W w miejscowości Stary Goniwilk na długości 470 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- Nr 131438W w miejscowości Stary Goniwilk na długości 420 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131445W w miejscowości Stary Kęblów na długości 300 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131424W w miejscowości Władysławów II na długości 800 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- Nr 131417W w miejscowości Piastów na długości 980 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- ul. Letnisko w miejscowości Żelechów na długości 400 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego).

Gmina Żelechów współfinansowała przebudowę drogi powiatowej:

- Nr 1337W Miastków Kościelny – Ryczyska – Gózddek w km 7+127 – 8+727 (w miejscowościach Łomnica i Gózddek),
- Nr 1330W Garwolin – Oziemkówka – Miastków Kościelny – Zwola Poduchowna – Żelechów – Dudki – Trojanów w km 30+785 – 32+285 (w miejscowościach Nowy i Stary Kęblów)

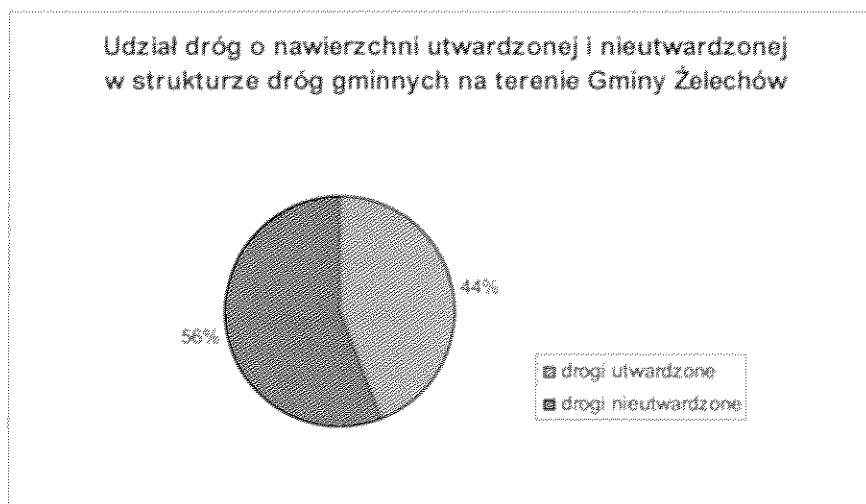
Rok 2015

W roku 2015 dokonano modernizacji drogi gminnej:

- Nr 131414W w miejscowości Janówek na długości 990 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- Nr 131425W w miejscowości Władysławów I na długości 676 mb i 400 mb (nawierzchnia bitumiczna),

- Nr 131441W w miejscowości Władysławów II na długości 600 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- Nr 131405Ww miejscowości Zakrzówek na długości 900 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- Nr 131439W w miejscowości Wola Żelechowska na długości 450 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131421W w miejscowości Wola Żelechowska i Nowy Kęblów na długości 600 mb (nawierzchnia cementowa),
- droga na działkach o nr ewid. 99/2 i 159 w miejscowości Wola Żelechowska na długości 450 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131416W w miejscowości Piastów na długości 400 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131450W w miejscowości Huta Żelechowska na długości 600 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131441W w miejscowości Stefanów na długości 600 mb (nawierzchnia z kruszywa drogowego),
- Nr 131418W w miejscowości Kalinów na długości 840 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- ul. Lelewela w Żelechowie na długości 326 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- ul. Słowackiego w Żelechowie na długości 77 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- ul. Mickiewicza w Żelechowie na długości 77 mb (nawierzchnia bitumiczna),
- ul. Dwernickiego w Żelechowie na długości 227 mb (nawierzchnia bitumiczna).

Na podstawie informacji uzyskanych z Urzędu Miejskiego w Żelechowie sporządzono wykres, który pokazuje procentowy udział dróg o nawierzchni utwardzonej i nieutwardzonej w łącznej ilości dróg gminnych, przebiegających na terenie gminy.



Rysunek 4 Procentowy udział dróg o nawierzchni utwardzonej i nieutwardzonej w strukturze dróg gminnych na terenie Gminy Żelechów

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Miejskiego w Żelechowie

4. Działania inwestycyjne planowane przez Gminę Żelechów, których podjęcie wpłynie na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i pyłów do atmosfery.

1. Modernizacja nawierzchni dróg gminnych i powiatowych na terenie Gminy Żelechów. Planowana jest sukcesywna poprawa stanu technicznego dróg już istniejących – poprzez wykonywanie nawierzchni bitumicznych, betonowych i z kruszywa drogowego. Z uwagi na znaczny udział dróg powiatowych na terenie gminy niezbędne jest kontynuowanie współpracy z samorządem powiatowym w zakresie remontów dróg. Poprawa jakości nawierzchni dróg skróci czas przejazdów środków transportu, umożliwi wdrożenie ekonomicznego stylu jazdy, co zmniejszy zużycie paliw i w efekcie emisję spalin. Zastępowanie dotychczasowych nawierzchni gruntowych i betonowych, ograniczy także emisję pyłów.

2. Zwiększenie obszarów zieleni na terenie Gminy Żelechów. Planuje się wprowadzenie do Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego terenów przeznaczonych pod zalesienia, które poprawiłyby bilans emisji CO₂. Obsadzenie dróg wybranych z terenu miasta zielenią typu klomby, drzewa na drogach dojazdowych do miasta Żelechowa, w centrum Żelechowa – ul. Rynek po renowacji. Zieleni posadzona w donicach stojących lub wiszących na słupach oświetleniowych. Zwiększenie ilości zieleni przydrożnej pozwoli na zmniejszenie poziomu hałasu, ograniczy emisję pyłów oraz przyczyni się do redukcji CO₂ emitowanego przez środki transportu.
3. Ponadto planuje się budowę ścieżki przyrodniczej w Żelechowie z wykonaniem nasadzeń dużej ilości roślin.
4. Kontynuowanie programu rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) na terenie Gminy Żelechów. Priorytetem jest montaż instalacji hybrydowych – panele fotowoltaiczne zasilające pompy ciepła powietrze-woda w gospodarstwach domowych.
5. Montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej.
6. Zostaną rozważone również inne źródła pozyskiwania energii odnawialnej. Wprowadzenie do użytkowania OZE na terenie Gminy Żelechów zmniejszy szkodliwe oddziaływanie energetyki na środowisko naturalne, głównie poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza gazów cieplarnianych – produktów spalania paliw kopalnych.
7. Planowana jest również budowa farmy fotowoltaicznej na powierzchni 0,3 ha, w przypadku otrzymania dofinansowania na realizację inwestycji.
8. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, w tym Miejsko – Gminnego Ośrodka Kultury w Żelechowie. Docieplenie budynków pozwoli na zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa do ogrzewania budynków, co będzie skutkowało dalszym ograniczeniem emisji CO₂ i innych gazów cieplarnianych.
9. Wymiana źródeł ciepła w budynkach szkół podległych Gminie Żelechów. Planowana jest wymiana starych pieców centralnego ogrzewania na nowoczesne energooszczędne źródła ciepła.

10. Wymiana źródeł światła oraz sprzętu RTV, AGD na energooszczędny w budynkach użyteczności publicznej.
11. Promocja wymiany źródeł światła oraz sprzętu RTV, AGD wśród mieszkańców gminy.
12. Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne. Planowane jest wprowadzenie oszczędności energii poprzez wymianę przestarzałych źródeł światła, wprowadzenie nowoczesnych systemów sterowania oświetleniem oraz systemów redukcji mocy.
13. Podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców gminy. Planuje się prowadzenie działań edukacyjnych wśród lokalnej społeczności w zakresie działań mających na celu ograniczanie zanieczyszczania środowiska w szczególności atmosfery. Dużą wagę należy przyłożyć do edukacji ekologicznej w szkołach na terenie gminy. Należy promować postawy zgodne z zasadami ekologii i zrównoważonego rozwoju, organizacja dnia niskiej emisji
14. Prowadzenie nadzoru nad gospodarką odpadami. Ograniczenie zjawiska spalania odpadów w gospodarstwach domowych.
15. Uwzględnienie założeń Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów na lata 2016-2020 podczas opracowywania dokumentów strategicznych obejmujących geograficznie Gminę Żelechów
16. Stosowanie systemu tzw. zielonych zamówień publicznych.
17. Instalacja kolektorów słonecznych na terenie Gminy Żelechów.
18. Instalacja ogniw fotowoltaicznych na terenie Gminy Żelechów.

4.1. Działania inwestycyjne planowane przez Gminę Żelechów, których podjęcie wpłynie na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i pyłów do atmosfery pochodzących ze źródeł liniowych

4.1.1 Redukcja emisji ze źródeł liniowych (transportu)

Na podstawie informacji uzyskanych z Urzędu Miejskiego w Żelechowie na temat przeprowadzanych w latach 2012-2015 prac remontowych i modernizacji nawierzchni dróg gminnych oraz powiatowych, przy założeniu, że ulepszenie nawierzchni drogi, w

wyniku zmniejszenia wielkości oporów stawianych oponom przez nawierzchnię drogi zmniejsza się zużycie paliwa, co skutkuje 10% obniżeniem emisji zanieczyszczeń emitowanych ze środków transportu, obliczono wielkości osiągniętych redukcji do roku bieżącego – 2015.

Tabela. 4.1. Ilości zmodernizowanych dróg powiatowych i gminnych na terenie Gminy Żelechów do roku 2015.

rodzaj drogi	długość zmodernizowanej drogi [km]				długość zmodernizowanych dróg w latach 2012-2015 [km]
	2012	2013	2014	2015	
Powiatowe	0,029	3,34	3,1	1,3	7,769
Gminne	3,886	5,682	5,445	8,213	23,226
razem	3,915	9,022	8,545	9,513	30,995

Źródło: opracowanie własne

Gmina Żelechów posiada w planach kontynuowanie prac związanych z remontami i modernizacją dróg, na średnim poziomie osiągniętym w analizowanych latach 2012-2015. Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu na drogach znajdujących się na terenie Gminy Żelechów oraz wyników obliczeń wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł liniowych w roku 2010 oraz wyników analiz rezultatów przeprowadzonych przedsięwzięć do roku 2015, przy założeniu, że prace remontowo-modernizacyjne będą dokonywane w latach 2015-2020 na podobnym poziomie, przeprowadzono symulację możliwych do uzyskania wielkości redukcji emisji CO₂, CO, NMLZO, NO_x i PM do roku 2020.

Tabela. 4.1.1. Redukcja emisji CO₂ ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkości redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

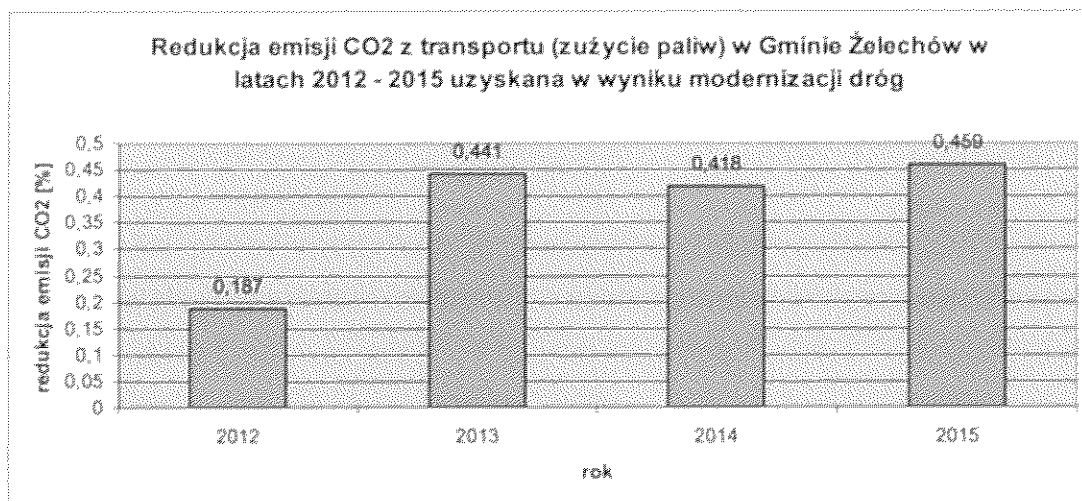
rodzaj drogi	redukcja emisji CO ₂ w latach 2012-2015 [kg/rok]				wielkość redukcji emisji CO ₂ przypadająca na lata 2012-2015 [kg]	szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ przypadająca na lata 2016-2020 [kg]
	2012	2013	2014	2015		

powiatowe	140,160	16 138,446	14 978,797	6 281,285	37 538,834	46 923,545
gminne	17 702,865	25 884,705	24 805,035	37 414,690	105 807,295	132 259,119
razem	17 843,025	42 023,151	39 783,832	43 695,975	143 346,129	179 182,664

Źródło: opracowanie własne

Na wykresie zamieszczonym poniżej (rys. 5) przedstawiono udział procentowy poziomu redukcji CO₂ ze źródeł liniowych, którą uzyskano w wyniku poprawy stanu nawierzchni dróg powiatowych i gminnych, dla lat 2012-2015.

Rysunek 5 Procentowa redukcja CO₂ ze źródeł liniowych osiągnięta w Gminie Żelechów w latach 2012-2015.



Źródło: opracowanie własne

Na zmniejszenie się ilości zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery ze środków transportu, na wykazanych poziomach w poszczególnych latach, przyczyniły się redukcje emisji, które zostały osiągnięte w wyniku użytkowania dróg powiatowych i gminnych o ulepszonych nawierzchniach.

Tabela. 4.1.2. Wielkość osiągniętej redukcji CO₂ ze źródeł liniowych na terenie Gminy Żelechów w wyniku modernizacji dróg powiatowych i gminnych w latach 2012-2015

redukcja emisji CO ₂ w latach 2012-2015 [%]
--

	2012	2013	2014	2015
Powiatowe	0,001	0,170	0,157	0,066
Gminne	0,186	0,272	0,261	0,393
razem	0,187	0,441	0,418	0,459

Źródło: opracowanie własne

W oparciu o przyjęte, opisane powyżej założenia, obliczono analogicznie wielkość osiągniętej redukcji emisji CO, NMLZO, NO_x i PM do roku 2015 w stosunku do roku 2010, oraz oszacowano możliwy do uzyskania poziom redukcji emisji tych zanieczyszczeń do atmosfery do roku 2015, który jest przyjęty jako rok bazowy.

Tabela. 4.1.3. Redukcja emisji CO ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkości redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

rodzaj drogi	redukcja emisji CO w latach 2012-2015 [kg/rok]				wielkość redukcji emisji CO przypadająca na lata 2012-2015 [kg]	szacowana wielkość redukcji emisji CO przypadająca na lata 2016-2020 [kg]
	2012	2013	2014	2015		
powiatowe	7,300	830,010	770,150	323,025	1 930,485	2 413,106
gminne	910,310	1 331,155	1 275,675	1 923,915	5 441,055	6 801,319
razem	917,610	2 161,165	2 045,825	2 246,940	7 371,540	9 214,425

Źródło: opracowanie własne

Tabela. 4.1.4. Redukcja emisji NMLZO ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkości redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

rodzaj drogi	redukcja emisji NMLZO w latach 2012-2015 [kg/rok]				wielkość redukcji emisji NMLZO przypadająca na lata 2012-2015 [kg]	szacowana wielkość redukcji emisji NMLZO przypadająca na lata 2016-2020 [kg]
	2012	2013	2014	2015		
powiatowe	1,460	172,645	160,235	67,160	401,500	501,875
gminne	189,435	277,035	265,355	400,040	1 131,865	1 414,831
razem	190,895	449,680	425,590	467,200	1 533,365	1 916,706

Źródło: opracowanie własne

Tabela. 4.1.5. Redukcja emisji NO_x ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkości redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

rodzaj drogi	redukcja emisji NO _x w latach 2012-2015 [kg/rok]				wielkość redukcji emisji NO _x przypadająca na lata 2012-2015 [kg]	szacowana wielkość redukcji emisji NO _x przypadająca na lata 2016-2020 [kg]
	2012	2013	2014	2015		
powiatowe	2,190	243,820	226,300	94,900	567,210	709,013
gminne	267,545	391,280	374,855	565,385	1 599,065	1 998,831
razem	269,735	635,100	601,155	660,285	2 166,275	2 707,844

Źródło: opracowanie własne

Tabela. 4.1.6. Redukcja emisji PM ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkości redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

rodzaj drogi	redukcja emisji PM w latach 2012-2015 [kg/rok]				wielkość redukcji emisji PM przypadająca na lata 2012-2015 [kg]	szacowana wielkość redukcji emisji PM przypadająca na lata 2016-2020 [kg]
	2012	2013	2014	2015		
powiatowe	0,000	20,075	18,615	7,665	46,355	57,944
gminne	21,900	32,120	30,660	46,355	131,035	163,794
razem	21,900	52,195	49,275	54,020	177,390	221,738

Źródło: opracowanie własne

Działania inwestycyjne planowane przez Gminę Żelechów, których podjęcie wpłynie na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i pyłów do atmosfery pochodzących ze źródeł liniowych

Zaplanowana jest modernizacja nawierzchni dróg gminnych i powiatowych na terenie Gminy Żelechów oraz sukcesywna poprawa stanu technicznego dróg już istniejących – poprzez wykonywanie nawierzchni bitumicznych, betonowych i z

kruszywa drogowego. Z uwagi na znaczny udział dróg powiatowych na terenie gminy niezbędne jest kontynuowanie współpracy z samorządem powiatowym w zakresie remontów dróg. Poprawa jakości nawierzchni dróg skróci czas przejazdów środków transportu, umożliwi wdrożenie ekonomicznego stylu jazdy, co zmniejszy zużycie paliw i w efekcie emisję spalin. Zastępowanie dotychczasowych nawierzchni gruntowych i betonowych, ograniczy także emisję pyłów.

Gmina Żelechów w Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego ma zapisy dotyczące budowy nowych dróg m.in. odnogi ul. Długiej w okolicach stacji paliw „Orlen”, odnogi ul. Ks. S. Brzóska. Są też zapisy o planowanej budowie obwodnicy Miasta Żelechów, ale brak na razie konkretnych ustaleń finansowych.

4.2. Zwiększenie obszarów zieleni na terenie Gminy Żelechów

Planuje się wprowadzenie do Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego terenów przeznaczonych pod zalesienia, które poprawiłyby bilans emisji CO₂.

W wyprodukowaniu 1 kWh energii elektrycznej do atmosfery uwalniane jest ok. 1000 g CO₂, 8-12 g SO₂, 3-4 g NO_x. Uważa się, że jedno drzewo, średnio, w ciągu życia absorbuje ok. 750 kg CO₂ poprzez proces fotosyntezy, akumulując go w swojej biomasic.

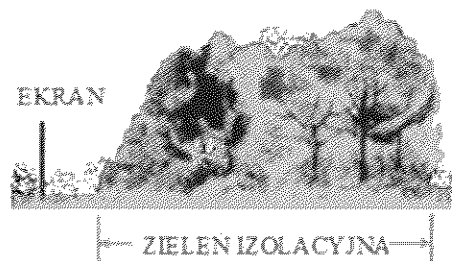
Obsadzenie wybranych dróg z terenu miasta zielenią typu kłomby, drzewa na drogach dojazdowych do miasta Żelechowa, w centrum Żelechowa – ul. Rynek po renowacji.

Zwiększenie ilości zieleni przydrożnej przyczyni się m.in. do zmniejszenia poziomu hałasu, ograniczy emisję pyłów oraz przyczyni się do redukcji ilości CO₂ emitowanego przez środki transportu. Podobnie, jak w przypadku hałasu, poziom zanieczyszczenia powietrza zależy od natężenia ruchu, jego płynności, udziału pojazdów ciężkich. Problem ponadnormatywnych zanieczyszczeń powietrza związkami pochodzącymi ze spalin dotyczy przede wszystkim aglomeracjach miejskich, gdzie natężenie ruchu, zatory komunikacyjne, są największe. Przekroczenie norm na trasach pozamiejskich tyczy się tylko terenów przyległych bezpośrednio do drogi. Zmniejszenie

zanieczyszczenia powietrza można uzyskać m.in. poprzez redukcję emisji i ograniczenie rozprzestrzeniania się spalin, m.in. poprzez:

- Zwiększenie płynności jazdy (likwidacja wąskich gardeł, kanalizowanie lub odkolizyjnianie skrzyżowań). Płynność jazdy to unikanie konieczności gwałtownego hamowania i przyspieszania, która występuje zwykle na trasach o dużym obciążeniu ruchem, nieadekwatnym do klasy drogi. Poprawienie płynności jazdy może zmniejszyć emisję szkodliwych substancji nawet o kilkadziesiąt procent.
- Ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich (promocja transportu kombinowanego).
- Projektowanie pasów zieleni izolacyjnej.

Zanieczyszczenia są skutecznie pochłaniane przez zwarte pasy zieleni izolacyjnej z udziałem gatunków zimozielonych szerokości od 10 do 20 m. Zielen izolacyjna pochłania ponad 60% pyłów. Prawidłowo zaprojektowane pasy zieleni powinny składać się z roślinności tworzącej wielopiętrowe "zielone ściany" - od niskich krzewów po wysokie drzewa. Wówczas, będą one pełnić jednocześnie rolę filtra chroniącego przed niektórymi zanieczyszczeniami powietrza oraz pyłem pochodzącym z dróg. Pasy zieleni izolacyjnej pełnią również bardzo ważną funkcję w inwestycjach drogowych z powodu swoich walorów estetycznych oraz psychologicznych.



Rys. 6. Schemat pasa zieleni izolacyjnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.siskom.waw.pl/nauka-srodowisko.htm>

- Stosowanie osłon sztucznych i z zieleni (np. ekrany dźwiękochłonne obsadzone pnąciami).

Uciążliwości wynikające z emisji spalin z pojazdów mechanicznych można minimalizować przez stosowanie ekranów dźwiękochłonnych obsadzonych zielenią.

4.3 Wymiana źródeł światła w budynkach użyteczności publicznej i promocja tych środków wśród mieszkańców Gminy Żelechów

Urząd Miejski w Żelechowie w ramach realizacji planu gospodarki niskoemisyjnej będzie prowadził wymianę źródeł światła w budynkach użyteczności publicznej. Przewidziana jest wymiana tradycyjnego oświetlenia na oświetlenie typu LED. Dzięki wykorzystaniu oświetlenia LED można zaoszczędzić nawet do 80%. Diody LED natychmiast po włączeniu osiągają właściwe natężenie oświetlenia, bez oczekiwania na rozgrzanie. Dodatkowo należy wspomnieć że technologia LED jest efektywniejsza energetycznie i charakteryzuje się większą żywotnością. Diody LED nie nagrzewają oświetlanych przestrzeni oraz nie emitują ciepła w kierunku świecenia.

W celu zobrazowania korzyści ekologicznych i ekonomicznych posłużono się przykładem zaprezentowanym przez MAE¹⁵.

W przypadku wykorzystania tradycyjnego oświetlenia:

Żarówka tradycyjna 60 W (wymiana 100 sztuk dla budynków użyteczności publicznej np. szkoły, świetlice, przychodnia, budynek Urzędu gminy).

Cena za energię 1 kWh = 0,55 PLN

60 W x 100 sztuk = 6000 W

Zakładając, że oświetlenie wykorzystywane jest przez 10 godzin dziennie, daje to zapotrzebowanie na energię = 600 kWh

Wobec czego łączny koszt oświetlenia 8760 PLN/ rok

W przypadku zastosowania oświetlenia LED o mocy 5 W:

5W x 100 sztuk = 0,5 kW

Zakładając, że oświetlenie wykorzystywane jest przez 10 godzin dziennie, daje to zapotrzebowanie na energię = 5 kWh

Wobec czego łączny koszt oświetlenia 730 PLN/rok

¹⁵ Źródło: www.mae.com.pl

Dzięki temu możliwa jest oszczędność energii na poziomie 8 030 PLN/rok

Urząd Miejski w Żelechowie planuje prowadzić prace związane z promocją wykorzystania oświetlenia LED wśród mieszkańców gminy.

4.4. Montaż instalacji hybrydowych pompy ciepła powietrze - woda zasilające ogniwa fotowoltaiczne

Na terenie Gminy Żelechów prowadzone zostało działanie dotyczące „Budowy mikroiinstalacji prosumenckich na potrzeby użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych. W ramach działania przeprowadzony był montaż 20 kpl. instalacji hybrydowych tj. pompy ciepła powietrze - woda do mocy 10 kW z systemami fotowoltaicznymi o mocy 1,6 kWp w gospodarstwach domowych. Dodatkowo zainstalowano trzy instalacje fotowoltaiczne na obiektach użyteczności publicznej o mocy 12 kWp oraz 40 kWp na terenie obiektów 2 stacji uzdatniania wody oraz 40 kWp na obiektach oczyszczalni ścieków.

Tabela 4.4. Szacowana ilość uzyskanej energii z instalacji hybrydowych.

Nazwa instalacji	Pompy Ciepła	Ogniwa Fotowoltaiczne (20 szt.)	Suma [kWh/rok]
Moc Nominalna	10 kW	32(1,6 kWp.)	
Moc Całkowita Instalacji	200 kW	32 kWp	
Szacowana Ilość Wyprodukowanej Energii [kWh/rok]	85 120	31 061	116 181

Źródło: obliczenia własne.

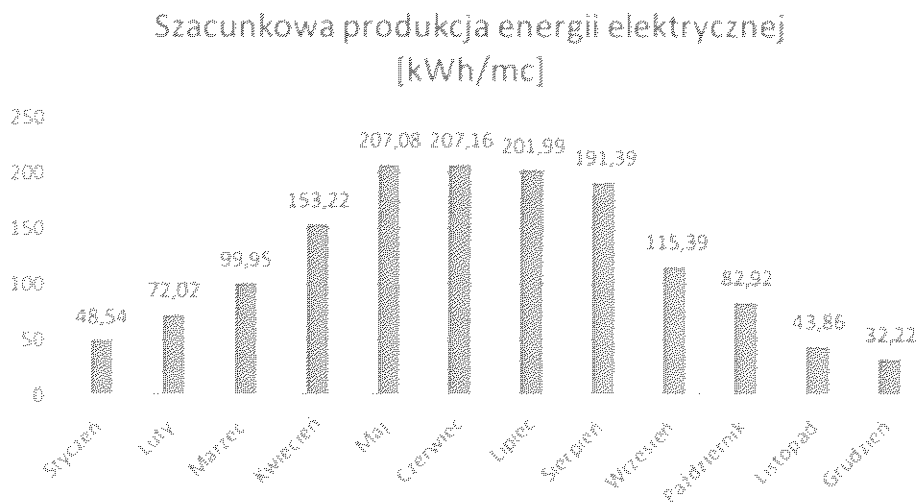
Dzięki instalacji układu hybrydowego ogniwa fotowoltaiczne – pompy ciepła zaoszczędzono około 116 181 kWh/rok energii. Przyjęto, że pompy ciepła będą pracowały dla budynków o powierzchni około 160 m², a zapotrzebowanie na energię cieplną będzie wynosiło 140 kWh/m² ·rok (z czego 19% energii jest wykorzystywane do podgrzewania ciepłej wody użytkowej). Wobec czego pompy ciepła w ilości 20 sztuk

na potrzeby ogrzewania wody użytkowej będą wykorzystywały łącznie około 85 120 kWh/rok energii. Ogniwa fotowoltaiczne o łącznej mocy 32 kWp zainstalowane na terenie gminy są w stanie wyprodukować około 31 061 kWh/rok. Ilość przetworzonej energii przez ogniwa fotowoltaiczne oszacowano na podstawie opracowania:

<http://selfa-pv.com/produkty/zestawy-fotowoltaiczne/zestawy-fotowoltaiczne-on-grid>

Na potrzeby opracowania dokumentu przyjęto, że żywotność ogniwa fotowoltaicznego będzie wynosiła 30 lat. Szacowana strata wydajności kolektorów słonecznych 0,7000%/rok. W tym czasie zainstalowane instalacje są w stanie wyprodukować około 925 307,19 kWh energii. Na rysunku 4.3. przedstawiono szacowaną sumę uzyskanej energii w poszczególnych miesiącach. Najwyższe sumy uzyskanej energii elektrycznej to: maj, czerwiec, lipiec, gdzie uzyskiwano ponad 200 kWh/ miesiąc. Najmniej energii w miesiącach: listopad, grudzień i styczeń.

Rysunek 7. Szacunkowa ilość uzyskanej energii elektrycznej w poszczególnych miesiącach przez ogniwa fotowoltaiczne o mocy 1,6 kWp.



Źródło:

<http://selfa-pv.com/produkty/zestawy-fotowoltaiczne/zestawy-fotowoltaiczne-on-grid>.

[Dostęp do strony: 11.09.2015r.]

Dodatkowo w ramach tego projektu zainstalowano panele fotowoltaiczne na budynkach użyteczności publicznej o łącznej mocy 92 kWp. (2x40 kWp + 12 kWp.). Łączna ilość energii z tego systemu wyniesie 89301,2 kWh/rok.

Należy dodać, że Gmina Żelechów planuje kontynuację działania polegającego na wdrażaniu instalacji hybrydowych pompy ciepła – ogniwa fotowoltaiczne. Z przeprowadzonej inwentaryzacji wynika, że około 80 gospodarstw domowych zainteresowane jest wdrożeniem takich instalacji. W wyniku realizacji takiego działania do roku 2020 możliwe jest zaoszczędzenie 58 932 880 kWh/rok.

4.4.1. Efekt ekologiczny montażu instalacji hybrydowych pompy ciepła - ogniwa fotowoltaiczne.

Do obliczenia efektu ekologicznego uzyskanego w wyniku instalacji hybrydowej posłużono się: „Referencyjnym wskaźnikiem jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczenia poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce” polecane do zastosowania przez KOBiZE. Opublikowany wskaźnik wynosi: 0,824 MgCO₂/MWh. Dodatkowo zastosowano wskaźniki dostępne na stronie:

http://www.solis.pl/index.php/pompyciepla/wytwarzanie_energii_elektrycznej_i_emisja_CO2. [Dostęp do strony: 11.09.2015r.]

Tabela 4.5. Redukcja emisji poszczególnych gazów w wyniku zainstalowania ogniw fotowoltaicznych – występujących w instalacjach hybrydowych dla 80 Budynków mieszkalnych

L.p.	Substancja	Wskaźnik emisji	Redukcja emisji [kg]
1.	SO ₂ [kg/MWh]	3,126	388,386744
2.	NO ₂ [kg/MWh]	1,39	172,69916
3.	CO ₂ [kg/MWh]	0,824	102,377056
4.	Pył [kg/MWh]	0,116	14,412304

Źródło: opracowanie własne.

Dla oszacowania efektu ekologicznego wynikającego z zainstalowania pomp ciepła przyjęto, że do ogrzewania wody użytkowej dla budynku o powierzchni 160 m² potrzebne jest około 734 kg węgla z czego wynika, że do ogrzania 80 takich budynków

zużywane jest około 58,8 t węgla. W tabeli 4.6. zaprezentowano redukcję emisji CO₂ osiągniętą dzięki zainstalowaniu pomp ciepła.

Tabela 4.6. Redukcja emisji gazów w wyniku zainstalowania pomp ciepła o mocy 10 kW dla 80 budynków mieszkalnych.

L.p.	Substancja	Wskaźnik emisji [kg/Mg]	Emisja [kg]
1.	SO ₂	6,24	366,912
2.	NO ₂	0,5	29,4
3.	CO	25	1470
4.	CO ₂	2360	138768
5.	Pył	1	58,8
6.	Pył PM10	0,88	51,744

Zródło: Obliczenia własne.

Tabela 4.7. Redukcja emisji gazów w wyniku zainstalowania ogniw fotowoltaicznych o łącznej mocy 92 kWp na budynkach użyteczności publiczność.

L.p.	Substancja	Wskaźnik emisji	Redukcja emisji [kg]
1.	SO ₂ [kg/MWh]	3,126	279,15
2.	NO ₂ [kg/MWh]	1,39	124,12
3.	CO ₂ [kg/MWh]	0,824	73,58
4.	Pył [kg/MWh]	0,116	10,3589

Zródło: obliczenia własne.

4.4.2. Efekt ekonomiczny montażu instalacji hybrydowych

Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji hybrydowej tj. pompa ciepła powietrze – woda w gospodarstwach domowych z systemem zapobiegającym sprzedaży energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej wyniósł 21 014, 28 PLN/kpl. Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 12 kWp na obiekcie stacji uzdatniania wody Piastów, z systemem zapobiegającym sprzedaży energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej będzie kosztowało 86 596, 92 PLN. Dodatkowo poniżej przedstawiono uproszczony kosztorys „Budowy mikroinstalacji na potrzeby obiektów użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych w Gminie Żelechów”.

Tabela 4.8 Kosztorys uproszczony – „Budowa mikroinstalacji na potrzeby obiektów użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych na terenie Gminy Żelechów”

L.p.	Zakres robót	Ilość [kpl]	Cena jednostkowa prac projektowych [PLN/kpl]	Cena jednostkowa robót budowlanych [PLN/kpl]	Cena jednostkowa Razem [PLN/kpl]	Wartość [PLN]
1	2	3	4	5	6	7
1.	Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji hybrydowej tj. pompa ciepła powietrze woda/woda do mocy 10 kW z systemami fotowoltaicznymi o mocy 1,6 kWp. W gospodarstwach domowych, z systemem zapobiegającym sprzedaży do sieci elektroenergetycznej.	20	369	20 645, 28	21 014, 28	420 285,60
2.	Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 12 kWp na obiekcie Stacji Uzdatniania Wody Piastów, z systemem zapobiegającym sprzedaży energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.	1	369	86 227, 92	86 596,92	86 596,92
3.	Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kWp na Stacji Uzdatniania Wody Goniwiłk, z systemem zapobiegającym sprzedaży energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej	1	369	265 830, 06	266 199,06	266 199,06
4.	Zaprojektowanie i wybudowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kWp na Stacji Uzdatniania Wody Żelechów, z systemem zapobiegającym sprzedaży energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej	1	369	267 140, 01	267 509, 01	267 509,01
5.	Razem	---	---	---	---	1 040 590, 59

Zródło: EKOINSTAL Sp. z.o.o.

Do obliczenia efektu ekonomicznego przyjęto, że ogniwa fotowoltaiczne zastosowane w instalacjach hybrydowych są w stanie wytworzyć 31 061 kWh/rok, a pozostałe ogniwa fotowoltaiczne o łącznej mocy 92 kWp. - 89301,2 kWh/rok. Dodatkowo przyjęto, że cena za kWh równa jest 0,55 zł. Wobec czego za zużytą energię trzeba byłoby zapłacić około 66496,21 PLN. Jednak rzeczywista produkcja energii elektrycznej może być nieco inna. Zależy jest to od takich czynników jak: panujące warunki atmosferyczne, wystąpienie zjawiska zacinienia modułów lub ich fragmentów. Dzięki zastosowaniu pompy ciepła zużycie węgla zostało zredukowane o 90 ton. Zakładając, że cena węgla wyniesie 820 zł/tona zaoszczędzono by 73 800 zł.

Założenia do obliczeń ekonomicznych dla użytkownika programu

(Instalacja hybrydowa pompa ciepła – ogniwo fotowoltaiczne):

Moc instalacji – 1,6 kWp +10 kW

Koszt całkowity – 21 014, 28 PLN

Dotacja – 90% - PROW

Dofinansowanie – 18 912,852

Wkład własny – 2 101, 43 PLN

Założenia do obliczeń ekonomicznych dla użytkownika programu

(Instalacja ogniw fotowoltaicznych o łącznej mocy 92 kWp.)

Koszt całkowity – 620 304, 4 PLN

Dotacja - 90% - program prosument

Wysokość dotacji – 558 273,96

Wkład własny - 62 030, 44 PLN

4.5 Budowa ścieżki ekologicznej

Od 2015 roku na terenie Gminy Żelechów prowadzone są działania związane z budową ścieżki edukacyjno - ekologicznej. Działania te mają na celu podniesienie atrakcyjności terenu, poprawę stanu środowiska oraz kształtowania świadomości ekologicznej wśród mieszkańców Gminy Żelechów, a także osób przyjezdnych. W ramach prac przewidziano nasadzenie dużej ilości roślin: drzew (min. Klon pospolity, jałowiec pospolity, jarząb pospolity, świerk pospolity), dodatkowo przewidziane jest nasadzenie (orlik pospolity, fiołek wonny, zawilec gajowy, barwinek pospolity). Urząd Miejski w Żelechowie przewidział na tym terenie montaż infrastruktury drewnianej (tablica edukacyjna, ławka z oparciem, kosz drewniany, wiata edukacyjna z wyposażeniem). Zasadzenie dużej ilości roślin ma za zadanie poprawę jakości powietrza poprzez asymilację dwutlenku węgla.

4.5.1. Efekt ekologiczny budowy ścieżki ekologicznej.

Drzewa podobnie jak inne zespoły roślinne biorą udział w bilansie węgla poprzez proces fotosyntezy. Rośliny stanowią miejsce składowania węgla. Ocena pochłaniania dwutlenku węgla przez rośliny jest wykonywana poprzez określenie ilości węgla zawartego w biomase oraz jego wiązania przez biomasę w jednostce czasu. Oszacowanie ilości dwutlenku węgla pochłoniętego przez rośliny oszacowano na podstawie: „KALKULATOR CO₂ – METODYKA SZACOWANIA AKUMULACJI CO₂ PRZEZ DRZEWA”

Dostępne na stronie: <http://www.aerisfuturo.pl/> [Dostęp 12.11.2015 r.]

Do obliczeń przyjęto uśrednione wskaźniki pochłanianego CO₂ przez rośliny, który wyniósł 7,3 kg CO₂/rok. Należy zwrócić uwagę, że drzewa w pierwszych latach po nasadzeniu przyswajają niewielkie ilości CO₂ (pięcioletnie drzewo świerku pospolitego przyswaja około 0,01 kg CO₂/rok).

Tabela 4.9. Redukcja CO₂ spowodowana utworzeniem ścieżki ekologicznej.

L.p.	Nazwa	Liczba	Uśredniony wskaźnik - Asymilacji CO ₂	CO ₂ kg/rok
1	Klon pospolity	23	7,3	167,9

2	Jarząb pospolity	1	7,3	7,3
3	Świerk pospolity 1	1	7,3	7,3
4	Świerk pospolity 2	8	7,3	58,4
5	Wierzba piaskowa	7	7,3	51,1
6	Jałowiec Pospolity	60	2,3	138
Łącznie				430

Źródło: obliczenia własne.

4.5.2. Efekt ekonomiczny budowy ścieżki ekologicznej w Gminie Żelechów

Koszty wykonania ścieżki ekologicznej określono wykorzystując kosztorys opracowany przez firmę realizującą zlecenie. Koszty zostały podzielone na etapy. W pierwszym etapie zostały określone koszty związane z zakupem tablicy edukacyjnej oraz pozostałej infrastruktury drewnianej.

Tabela 4.10. Wycena tablic oraz infrastruktury drewnianej.

L.p.	Nazwa	Cena jednostkowa [zł]	Ilość	Łączna kwota
1.	Tablica edukacyjna	900	4	4428
2.	Ławka z oparciem	450	4	2214
3.	Drewniany kosz	350	4	1722
4.	Witacz	1500	1	1845
5.	Wiata edukacyjna z wyposażeniem	15200	1	18696

Źródło: Urząd Miejski w Żelechowie.

Dodatkowo zostały oszacowane koszty związane z zakupem drzew i pozostałych roślin, przeznaczonych do zasadzenia na terenie planowanej ścieżki ekologicznej. W wycenie zostały zawarte koszty prac związanych z nasadzeniem, przygotowaniem podłoża, położeniem specjalnej folii pod rośliny oraz zakupu kory.

Tabela 4.11. Wycena kosztu zakupu roślin oraz prac związanych z ich zasadzeniem.

Numeracja	Nazwa	liczba	Cena jednostkowa brutto	Cena za komplet brutto
1	Klon pospolity	23	69	1564
2	Jałowiec pospolity 1	6	11,84	71,04
3	Jałowiec pospolity 2	3	15	45
4	Jałowiec pospolity 3	51	15	765
5	Jałowiec pospolity 4	52	15	780
6	Jarząb pospolity	1	91	91
7	Błuszczyk pospolity	30	9,8	294
8	Świerk pospolity 1	1	170	170
9	Świerk pospolity 2	8	15	120
10	Macierzka piaskowa	60	8,25	495
11	Dzika róża	5	9	45
12	Barwinek pospolity	35	6,5	227,5
13	Naparstnica purpurowa	20	2,8	56
14	Orlik pospolity	28	2,5	70
15	Zawilec gajowy	30	3,7	111
16	Fiołek Wonny	50	2,6	130
17	Wierzba piaskowa	7	4,9	34,3
18	Ligustr pospolity	35	2,2	77
x19	Orlik pospolity	64	2,6	166,4
20	Nasadzenia z przygotowaniem podłoża	usługa	2600	2,600,00
21	położenie specjalnej folii pod rośliny		4,5	450
22	80 litrowe worki kory		9	1350
Wartość zlecenia brutto				9712,24

Źródło: Urząd Miejski w Żelechowie.

4.6. Budowa farmy fotowoltaicznej

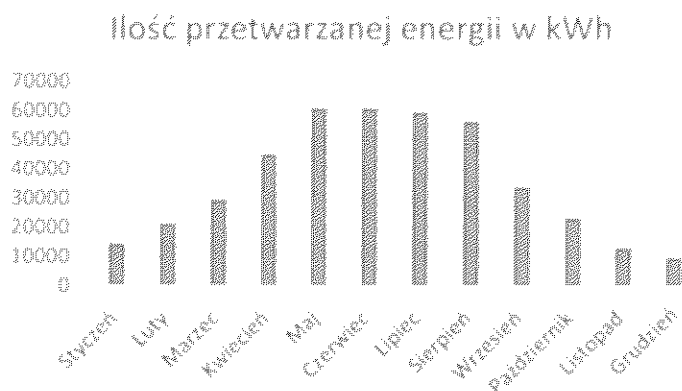
W ramach działań związanych z redukcją zanieczyszczeń i poprawą efektywności energetycznej przewidziana jest budowa farmy fotowoltaicznej.

Inwestycja uzależniona jest od otrzymania dofinansowania. Budowa planowana jest na obszarze około 0,3 hektara, co odpowiada 3000 m².

4.6.1. Efekt ekologiczny budowy farmy fotowoltaicznej.

Na tej powierzchni możliwe jest zainstalowanie paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 440 kWp. Instalacja o mocy nominalnej 440 kWp jest w stanie szacunkowo wyprodukować około 427 MWh/rok. Do przetworzenia 427 000 MWh konieczne jest spalanie około 72 tony węgla o kaloryczności 21,2 GJ/t.

Rysunek 8. Szacunkowa ilość przetwarzanej energii w poszczególnych miesiącach przez farmę fotowoltaiczną.



Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.12. Redukcja emisji CO₂ wynikająca z budowy farmy fotowoltaicznej

L.p.	Substancja	Wskaźnik emisji	Redukcja Emisji
1.	SO ₂ [kg/MWh]	3,126	1334,802
2.	NO ₂ [kg/MWh]	1,39	593,53

3.	CO ₂ [kg/MWh]	0,824	351,848
4.	Pył [kg/MWh]	0,116	49,532

Zródło: obliczenia własne.

4.6.2. Efekt Ekonomiczny

W założeniach przyjęto, że na obszarze 0,3 hektara planowana jest budowa farmy fotowoltaicznej. Jej moc wyniesie 440 kWp. Farma fotowoltaiczna w ciągu roku będzie wytwarzać 427 MWh/rok, a cena energii wynosi średnio 0,55 zł za 1 kWh zużytej energii elektrycznej.

$$427\ 000 * 0,55\ \text{zł} = 234\ 000\ \text{zł}$$

Uchwalona przez Sejm Ustawa o odnawialnych źródłach energii wprowadza możliwość bilansowania nadwyżki energii w okresie półrocznym na zasadzie: energia pobrana (w nocy lub w momentach gdy produkcja jest za mała) – nadwyżka (gdy produkcja jest wyższa a jeżeli pobranie energii) – podczas gdy system jest prawidłowo zwymiarowany możliwe jest obniżenie rachunku za energię elektryczną do minimum.

Przyjęta ustawa o OZE zawiera następujące zapisy:

- ✓ Rozliczenie różnic pomiędzy ilością energii elektrycznej pobranej z sieci, a ilością energii wprowadzonej do sieci w okresach półrocznych (net – metering),
- ✓ Obowiązek zakupu niewykorzystanej energii elektrycznej po cenie wynoszącej 100% średniej ceny sprzedaży energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym w poprzednim kwartale,

Zasady te mają wejść w życie od 1 stycznia 2016 roku.

Podstawowe zasady finansowania OZE przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej:

- ✓ dotacja do 40% dofinansowania za źródła energii elektrycznej,
- ✓ oprocentowanie pożyczki w skali roku,
- ✓ maksymalny okres finansowania pożyczką 15 lat,
- ✓ wykluczenie możliwości uzyskania dofinansowania do kosztów inwestycji z pozostałych środków publicznych.

Założenia do obliczeń ekonomicznych dla użytkownika programu:

- moc instalacji 440 kWp.
- koszt jednostkowy 6000 brutto (8% VAT) – koszt całkowity 2 640 000 zł brutto,
- dotacja w wysokości 40% Programu Prosument – koszt instalacji po dotacji 1 584 000 zł,
- kredyt 1 056 000zł,
- Oprocentowanie: 1%,
- Oprocentowanie rzeczywiste: 2,56 %
- Okres spłaty kredytu 15 lat
- Rata miesięczna: 18 050, 56 zł
- Odsetki: 27 033,6 zł
- Cena świadectwo pochodzenia energii odnawialnej: 117,13 PLN/MWh
- Zielonce certyfikaty: 50 014 510 PLN

4.7. Wymiana oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Żelechów

Gmina Żelechów planuje kontynuację wymiany oświetlenia. Działania z tego zakresu mają dotyczyć wymiany oświetlenia dróg zasilanych z sieci energetycznej. Na terenie Gminy Żelechów występują jedynie 52 oświetlenia typu Led. W kolejnych latach gmina planuje dalszą sukcesywną wymianę tradycyjnego oświetlenia ulicznego na oświetlenie typu Led.

Tabela 4.13. Charakterystyka oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Żelechów.

L.p.	70W (Sodowa)	100W (Sodowa)	150W (Sodowa)	125W (Rtęciowa)	250W (Rtęciowa)	400W (Rtęciowa)	60W (Led)
Miasto	16	252	40	283	99	-	52
Gmina	62	46	21	252	20	4	-
Suma	78	298	61	535	119	4	52

Źródło: Powiat Garwoński LGD – Forum Powiatu Garwońskiego – Urząd Miejski w Żelechowie.

Wymiana oświetlenia z tradycyjnego na LED niesie za sobą wiele korzyści. Przy podobnej wartości oświetlenia ulica wygląda jaśniej. Wynika to z wysokiego wskaźnika oddawania barw (wynosi on około 95%). Instalacja oświetlenia typu LED powoduje, że obiekty oświetlone są łatwiej identyfikowane. Tradycyjne oświetlenie posiada niski wskaźnik oddawania barwy. Na terenie Gminy Żelechów planowane jest zastąpienie obecnych lamp lampami LED o mocy 70 w. Zalety wynikające z wymiany oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Żelechów opracowano na podstawie:

„Rozwiązania energooszczędne w Gminach” – opublikowane przez Mazowiecką Agencję energetyczną. Materiał dostępny na stronie: <http://www.mae.com.pl>. [Dostęp. 11.11.2015 r.]

4.7.1. Efekt ekologiczny wymiany oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Żelechów

W wyniku przeprowadzonych prac związanych z wymianą oświetlenia z tradycyjnego na oświetlenie typu LED przewiduje się uzyskanie korzyści środowiskowych. Na potrzeby opracowania przyjęto, że w latach 2015 – 2020 nastąpi wymiana pozostałego oświetlenia ulicznego. Dzięki realizacji tego zadania nastąpi redukcja zużycia energii wynosząca 486 MWh/rok.

Tabela 4.14. Zmniejszenie zużycia energii [MWh] przy zainstalowaniu proponowanego oświetlenia typu Led

System oświetlenia Led	Ilość [szt.]	Moc Źródła [W]	Moc[W]	Ilość zaoszczędzonej energii/rok w [MWh]
Lampa uliczna typu Led 70 W	1095	70	90	486

Źródło: opracowanie własne.

Dzięki temu nastąpi poprawa stanu powietrza. W tabeli 4.15. przedstawiono szacowany efekt ekologiczny wynikający z wymiany oświetlenia ulicznego na terenie gminy Żelechów.

4.15. Redukcja emisji gazów wynikająca z wymiany oświetlenia

L.p.	Substancja	Wskaźnik emisji	Redukcja emisji
1.	SO ₂ [kg/MWh]	3,126	1519,236
2.	NO ₂ [kg/MWh]	1,39	675,54
3.	CO ₂ [kg/MWh]	0,824	400,464
4.	Pył [kg/MWh]	0,116	56,376

Źródło: obliczenia własne

4.7.2. Efekt ekonomiczny

W wyniku planowanej wymiany oświetlenia na terenie Gminy Żelechów zostanie zaoszczędzone około 486 MWh energii. Koszt energii elektrycznej liczony jest według taryfy C12a. Cena energii elektrycznej za 1 kWh wynosi 0,2367 zł + 23% VAT w okresie od 1.01.2015r do 31.12.2016r. Dzięki wymianie oświetlenia ulicznego rachunki za oświetlenie zmniejszą się o 141494 PLN.

4.8. Termomodernizacja budynku – MGOK

W ramach realizacji założeń Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów przewidziana jest termomodernizacja budynku Miejsko - Gminnego Ośrodka

Kultury. Według danych udostępnionych przez Urząd Miejski w Żelechowie powierzchnia tego budynku wynosi 556 m². MGOK posiada dwie kondygnacje, wybudowany został w 1977 roku. W ramach prac przewidziane jest ocieplenie ścian i stropu, wymiana okien i drzwi oraz wymiana centralnego ogrzewania. Założono, że na ogrzewanie budynku potrzebne jest około 500 GJ/rok. W chwili budynek ogrzewany jest przez przestarzały kocioł gazowy

Na potrzeby opracowania PGN dla Gminy Żelechów przyjęto, że:

- zmniejszenie zużycia ciepła z tytułu zmiany ogrzewania wynosi 189 GJ;
- zmniejszenie zużycia ciepła z tytułu zmiany drzwi wejściowych 1 GJ;
- zmniejszenie zużycia ciepła z tytułu montażu nawiewników 19,4 GJ;
- zmniejszenie zużycia ciepła z tytułu wymiany okien 25 GJ;
- zmniejszenie zużycia energii z tytułu ocieplenia ścian i stropu 139 GJ.

Dzięki temu zmniejszenie zużycia energii wyniesie 373,4 GJ energii. Po termomodernizacji budynku zapotrzebowanie na energię cieplną będzie wynosić 126,6 GJ.

Opracowano na podstawie danych udostępnianych przez Urząd Miejski w Żelechowie, oraz na podstawie opracowania: Termomodernizacja budynku. W jaki sposób zmniejszyć koszty zużycia energii?. Dostępny na stronie: <http://www.energiaiśrodowisko.pl> [Dostęp: 11.11.2015r.]

We wcześniejszych latach przeprowadzone były prace termomodernizacyjne w innych budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy Żelechów. Prowadzone prace miały miejsce na obiektach Zespołu Szkół w Stefanowie. Dzięki

przeprowadzonym pracom zapotrzebowanie na energię ciepłą zmniejszyło się o 155,77 GJ/rok (przed podjęciem prac zapotrzebowanie na energię wynosiło 209,39 GJ/rok, a po jej przeprowadzeniu 53,62 GJ/rok). Prace termomodernizacyjne prowadzone były również w budynku przy ulicy Piłsudskiego 34. Dzięki przeprowadzonym pracom zaoszczędzone zostało 168,22 GJ/rok. Zapotrzebowanie przed podjęciem prac termomodernizacyjnych na energię wynosiło 290,56 GJ/rok, a po zakończeniu prac 122,34 GJ/rok¹⁶. Ponadto gmina Żelechów od 2004 roku sukcesywnie prowadzi termomodernizację budynków użyteczności publicznej. Od roku 2004 przeprowadzono termomodernizację następujących budynków: Zespołu Szkół w Żelechowie, Szkoły Podstawowej w Starym Kębłowie, Publicznego Przedszkola w Żelechowie, Szkoły Podstawowej w Starym Goniwilku, Szkoły Podstawowej w Woli Żelechowskiej, remizy OSP w Zakrzówku, remizy OSP w Nowy Goniwilku, świetlicy wiejskiej w Starym Kębłowie, budynku Ośrodka Zdrowia w Żelechowie, remizy OSP w Woli Żelechowskiej.

4.8.1 Efekt ekologiczny wynikający z termomodernizacji budynku.

W wyniku planowanych prac związanych z termomodernizacją budynku nastąpi poprawa efektywności energetycznej. Dzięki przeprowadzonym pracom termomodernizacyjnym możliwe jest zaoszczędzenie 373,4 GJ/rok. Otrzymany efekt ekologiczny przedstawiono w tabeli 4.17.

Tabela 4.17. Redukcja wynikająca z termomodernizacji MGOK w Żelechowie. Źródło: Opracowanie własne.

¹⁶ Źródło: Urząd Gminy Żelechów.

4.8.2. Efekt ekonomiczny termomodernizacji budynku MGOK w Żelechowie

W wyniku przeprowadzenia termomodernizacji zostanie zaoszczędzona znaczna ilość energii. W ramach prowadzonych prac zostanie zaoszczędzone około 10334,9 m³ gazu. Wobec czego koszt ogrzewania budynku zostanie zmniejszony około 12300 zł.

4.9. Wymiana źródeł ciepła w budynkach szkół podległych Gminie Żelechów.

W ramach realizacji założeń Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów przewidziana jest wymiana źródeł ciepła w szkołach podległych Gminie Żelechów. Działania te mają na celu poprawę efektywności energetycznej, obniżenie kosztów ogrzewania, oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych. W ramach tego działania przewidziana jest wymiana źródeł ciepła w szkołach w: Żelechowie, Stefanowie, Woli Żelechowskiej, Starym Goniwilku. W szkołach na terenie Żelechowa oraz w Starym Goniwilku do ogrzewania budynków wykorzystywany jest gaz. W Stefanowie i Starym Kęblowie do ogrzewania budynków wykorzystywane są kotły olejowe, natomiast szkoła w Woli Żelechowskiej posiada kocioł węglowy.

Według licznych producentów nowoczesne kotły grzewcze są o 80 – 90 % sprawniejsze w porównaniu ze starymi kotłami (głównie węglowymi).

Tabela 4.18. Szacunkowa ilość oszczędności poszczególnych paliw po wymianie kotłów grzewczych.

L.p.	Miejscowość	Nr budynku	Pow. Zabud. [m ²]	Zapotrzebowanie na ciepło przed wymianą źródeł ogrzewania [kWh/rok]	Ilość wykorzystywanego paliwa	Zaoszczędzona ilość paliwa
1	Żelechów	3	2280	319200	31805 [m ³]	6361 [m ³]
2	Stary Kęblów	23	558	78120	7440 [l]	1488 [l]
3	Stary Goniwilk	41	316	44240	4408 [m ³]	881 [m ³]

4	Wola Żelechowska	11	519	72660	12338 [kg]	2467 [kg]
5	Żelechów	45	1639	229460	22863 [m ³]	4572 [m ³]
6	Żelechów	1	614	85960	8567,5 [m ³]	1713 [m ³]
7	Stefanów	86a	902	126280	12026 [l]	2405 [l]

Źródło: Opracowanie własne

Dzięki temu znacznie zostanie obniżona emisja gazów szklarniowych oraz koszt ogrzewania budynków.

Efekt ekologiczny

W tabeli 4.19. przedstawiono wynikająca z wymiany kotłów w budynkach szkół podległych Gminie Żelechów

Tabela 4.19. Redukcja emisji wynikająca z wymiany kotłów w budynkach szkół podległych Gminie Żelechów

Substancja	Wskaźnik emisji	Redukcja emisji [kg/rok]
SO ₂	6,24	1012,822642
NO ₂	0,5	81,15566038
CO	25	4057,783019
CO ₂	2360	383054,717
Pył	1	162,3113208
Pył PM ₁₀	0,88	142,8339623

Źródło: Opracowanie własne

4.10. Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej

Ogniwa fotowoltaiczne to urządzenia coraz częściej wykorzystywane na obszarach wiejskich w Polsce do produkcji energii elektrycznej. Wytworzona energia ma postać prądu stałego i musi zostać zamieniona na prąd zmienny za pomocą przetwornicy. Aby uzyskać napięcie 230 V musi być zainstalowany odpowiedniej wielkości przetwornik, który przekształci napięcie stałe 12 V na napięcie przemienne o wartości 230 V. Obecnie istnieje możliwość nabycia różnego typu ogniw

fotowoltaicznych. Według studium Międzynarodowej Agencji Energetycznej długość życia kolektorów fotowoltaicznych można oszacować na około 30 lat.

Każdy system fotowoltaiczny składa się z kilku podzespołów:

- modułów fotowoltaicznych,
- inwertera,
- systemu mocowania,
- akcesoriów łączeniowych.

Po podłączeniu instalacji fotowoltaicznej do sieci domowej, użytkownik instalacji będzie miał możliwość obniżenia rachunku za energię elektryczną oraz zbilansowania nadwyżki wyprodukowanej energii oddanej do sieci w okresie półrocznym. Zamiana prawa przyczyniła się do zniesienia obowiązku posiadania działalności gospodarczej, przez wytwórców energii i mikroźródeł (dotyczy to instalacji do 40 kW). Ponadto w Art. 41 ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii wprowadzono możliwość bilansowania nadwyżki energii w okresie półrocznym na zasadzie: energia pobrana (w nocy lub momentach, gdy produkcja jest zbyt niska) - nadwyżka (gdy produkcja jest wyższa niż pobór energii) - przy prawidłowym wymiarowaniu systemu, możliwe jest obniżenie rachunku za energię elektryczną do minimum.

Wprowadzona przez Sejm ustawa o odnawialnych źródłach energii zawiera zapisy wspierające energetykę producencką:

- obowiązek zakupu energii elektrycznej z nowobudowanych instalacji OZE do 10 kW, po stałej taryfie gwarantowanej przez 15 lat,
- obowiązek zakupu niewykorzystanej energii elektrycznej po cenie wynoszącej 100% średniej ceny sprzedaży energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym w poprzednim kwartale,

- rozliczanie różnic pomiędzy ilością energii elektrycznej pobranej z sieci, a ilością energii wprowadzonej do sieci w okresach półrocznych (net-metering).

Koszt instalacji jest zależny od wielkości i kompleksowości oraz zastosowanych komponentów. Wobec czego można przyjąć że cena będzie zawierała się w przedziale 5 700 PLN do 7 000 za kWp.

Instalacje te mogą być współfinansowane ze środków NFOŚiGW w Warszawie:

- dotacja do 40% dofinansowania na źródła energii elektrycznej;
- oprocentowanie pożyczki 1% w skali roku;
- maksymalny okres finansowania pożyczką 15 lat;
- wykluczenie możliwości uzyskania dofinansowania kosztów przedsięwzięcia z innych środków publicznych;
- dla jednego budynku mieszkalnego – jedno dofinansowanie w ramach programu.

Ponadto istnieje możliwość skorzystania z programów oferowanych przez RPO WM gdzie istnieje możliwość uzyskania dofinansowania do 80%, pozostałe 20% powinien stanowić wkład własny beneficjenta.

Efekt ekonomiczny

Do wyznaczenia efektu ekonomicznego przyjęto montaż modułów fotowoltaicznych dla czteroosobowego gospodarstwa domowego i systemu o mocy 5 kWp – przy założeniu, że cała wyprodukowana energia elektryczna jest na bieżąco zużywana przez gospodarstwo domowe. Analiza została wykonana przy założeniu, że zużycie energii w przykładowym gospodarstwie czteroosobowym to około 5000 kWh rocznie, a cena energii wynosi średnio

0,55 zł za 1 kWh zużytej energii elektrycznej.

Za energię zużytą w ciągu roku trzeba zapłacić: $5000 \text{ kWh} * 0,55 \text{ zł/kWh} = 2475 \text{ zł}$

Właściwie skonfigurowany system fotowoltaiczny może wytworzyć 900 kWh w ciągu roku z 1 kWp zainstalowanego. Zatem mając instalacja o mocy 5 kWp można otrzymać około: $5 \text{ kW} * 900 \text{ kWh} = 4500 \text{ kWh}$. Należy dodać że, rzeczywista produkcja energii elektrycznej może się różnić, w zależności od czynników zewnętrznych takich jak warunki atmosferyczne (duże zachmurzenie lub brak chmur) lub też występowanie zjawiska zacienienia modułów lub ich fragmentów. Jak z tych obliczeń wynika teoretycznie system pozwoli na pokrycie 90% zapotrzebowania energetycznego czteroosobowego gospodarstwa domowego.

Założenia do obliczeń ekonomicznych dla użytkownika programu:

- moc instalacji 5 kWp,
- koszt jednostkowy brutto 6200 zł brutto (8% VAT) – szacowany koszt 31000 brutto,
- dotacja z RPO 80%
- wkład własny 20%

Wkład własny 6 200 zł

Wysokość dofinansowania 24 800 zł

Planuje się inwestycje dla 100 obiektów o mocy 5kWp

Efekt ekologiczny

W tabeli 4.20. przedstawiono efekt ekologiczny instalacji 100 ogniw fotowoltaicznych na posesjach prywatnych mieszkańców Gminy Żelechów.

Tabela 4.20. Redukcja emisji wynikająca z zainstalowania ogniw fotowoltaicznych

Substancja	Wskaźnik emisji	Redukcja emisji
SO ₂ [kg/MWh]	3,126	1563
NO ₂ [kg/MWh]	1,39	695
CO ₂ [kg/MWh]	0,824	412

Pył [kg/MWh]	0,116	58
--------------	-------	----

Źródło: Opracowanie własne

4.11. Wykorzystanie energii słonecznej do produkcji energii cieplnej

Kolektory słoneczne pochłaniając promienie słoneczne przetwarzają je na energię cieplną, która może zostać wykorzystana do podgrzania wody w budynkach mieszkalnych lub wspomagania systemów centralnego ogrzewania. Inwestycja obejmuje montaż kompletnych instalacji w tym przewodów, urządzeń magazynujących i sterujących. Zostaną one połączone w baterię i umieszczone na dachu budynku. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i powinien zapewnić optymalne warunki pracy projektowanego systemu. Kolektor należy ukierunkować na południe. Dopuszczalne jest odchylenie o $\pm 45^\circ$ od kierunku południowego, co powoduje zmniejszenie zysków energetycznych o 10%, przy czym bardziej korzystne jest odchylenie w kierunku wschodnim. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i powinien zapewnić optymalne warunki pracy projektowanego systemu. Kolektor należy ukierunkować na południe. Dopuszczalne jest odchylenie o $\pm 45^\circ$ od kierunku południowego, co powoduje zmniejszenie zysków energetycznych o 10%, przy czym bardziej korzystne jest odchylenie w kierunku wschodnim.

Przygotowanie Projektu

- opracowanie dokumentacji technicznej,
- opracowanie studium wykonalności i złożenie wniosku o dofinansowanie,
- zgłoszenie zamiaru wykonania robót,
- przygotowanie dokumentacji przetargowej, przeprowadzenie przetargu, wyłonienie wykonawcy inwestycji i podpisanie umowy.

Rzeczowa realizacja Projektu

Zakup i montaż instalacji solarnych w budynkach mieszkalnych
Prace pozostałe

- nadzór inwestorski,
- promocja Projektu.

Szacowany okres eksploatacji instalacji 25 lat

Dzienne zużycie wody: 240

Roczne nasłonecznienie: 924 kWh/m²

Uzysk energii: 4009 kWh/rok

Szacowana strata wydajności kolektorów słonecznych 0,7000 %/rok

Całkowity uzysk energii w ostatnim roku eksploatacji (od 01.01.2041 do 2041) 99,66 kWh

Temperatura wody 55 °C

Temperatura zimnej wody wodociągowej 10°C

Do dalszych analiz przyjęto, że koszt kolektora słonecznego wraz z montażem i przeglądami rocznymi wynosi średnio 18 000 zł. Przy dofinansowaniu (dotacja) 80% równej 14 400 zł i wkładzie własnym 3 600 zł.

Efekt ekologiczny

W tabeli 4.21. zaprezentowane efekt ekologiczny wynikający z instalacji kolektorów słonecznych zainstalowanych na domach mieszkańców Gminy Żelechów.

Tabela 4.21. Redukcja emisji wynikająca z instalacji kolektorów słonecznych

Substancja	Wskaźnik emisji	Redukcja emisji [kg/rok]
SO ₂	6,24	425,568
NO ₂	0,5	34,1
CO	25	1705
CO ₂	2360	160952
Pył	1	68,2
Pył PM10	0,88	60,016

Źródło: Opracowanie własne

4.12. Działania krótkoterminowe

- Promocja środków związanych z wymianą źródeł światła oraz sprzętu RTV i AGD na energooszczędne wśród mieszkańców gminy,
- Podniesienie świadomości edukacyjnej wśród mieszkańców gminy: planuje się prowadzenie działań edukacyjnych wśród lokalnej społeczności, w zakresie działań mających na celu ograniczenie zanieczyszczenia środowiska. Dużą wagę zostanie skupiona na edukacji ekologicznej prowadzonej w szkołach na terenie gminy. Gmina Żelechów będzie promować postawy zgodne z zasadą zrównoważonego rozwoju,

Wyżej przedstawione działania krótkoterminowe mogą być finansowane przez NFOŚiGW w Warszawie.

4.13. Prowadzenie nadzoru nad gospodarką odpadami. Ograniczenie zjawiska spalania odpadów w gospodarstwach domowych.

W ramach poprawy stanu środowiska na terenie Gminy Żelechów planuje się prowadzenie nadzoru nad gospodarką odpadami. Działania te mają na celu ograniczenie zjawiska spalania odpadów w gospodarstwach domowych. Prowadzenia nadzoru nad gospodarką odpadami wymagają przepisy prawne określone zarówno w ustawodawstwie Polskim jak i Unii Europejskiej. Dzięki prowadzonej corocznie analizie stanu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie Gminy Żelechów pracownicy Urzędu Miejskiego w Żelechowie posiadają kompleksową wiedzę na temat zagospodarowania opadów na terenie Gminy. Na terenie gminy prowadzona jest selektywna zbiórka odpadów takich jak: papier, tworzywa sztuczne, opakowania wielomateriałowe i metal, szkło, odpady komunalne ulegające biodegradacji, przeterminowane leki i chemikalia, zużyte akumulatory i baterie, zużyty sprzęt elektryczny, odpady budowlane. Wyżej przedstawione działanie prowadzone jest przez firmę zewnętrzną. W roku 2014 nie było prowadzonych inwestycji w zakresie gospodarki odpadami. W latach 2016 – 2020 planowane jest zwiększenie nadzoru w celu ograniczenia spalania odpadów na terenie gminy.

5. Aspekty Organizacyjne i harmonogram realizacji planu gospodarki niskoemisyjnej

5.1. Zasoby techniczne i organizacyjne

Opracowywanie dokumentacji i jej archiwizacji będzie miało miejsce w budynku Urzędu Miejskiego w Żelechowie. Miejsce to jest odpowiednio wyposażone do opracowywania tego typu dokumentów. Do wyposażenia tego budynku można zaliczyć: komputery, kserokopiarki, łącza technologii szerokopasmowej. Dodatkowo w budynku znajdują się biurka i regały, dzięki czemu możliwe jest tam odbywanie spotkań związanych z realizacją celów planu gospodarki niskoemisyjnej. Realizacja zaplanowanych działań będzie kontrolowana przez pracowników Urzędu Miejskiego w Żelechowie (pod kątem zgodności działań z założeniem programu). Planowane inwestycje są wykonalne i zgodne z prawem wobec czego nie występują prawne ograniczenia zagrażające realizacji działań.

5.2. Harmonogram czasowo – zadaniowy

Tabela 5.2. Harmonogram zadaniowo – czasowy wdrażający plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów na lata 2015 – 2020.

Lp.	Rodzaj Działania	Okres Przygotowawczy	Wdrażanie	Adresaci działania
1.	Modernizacja nawierzchni dróg gminnych i powiatowych na terenie Gminy Żelechów.	2016	2016 – 2020.	Mieszkańcy Gminy Żelechów, pozostali użytkownicy dróg gminnych i powiatowych na terenie gminy
2.	Zwiększenie obszarów zieleni na terenie Gminy Żelechów.	2016	2016 – 2019	Mieszkańcy Gminy Żelechów
3.	Budowa ścieżki przyrodniczej w Żelechowie z wykonaniem nasadzeń dużej ilości roślin	2015	2015-2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów
4.	Kontynuowanie programu rozwoju odnawialnych źródeł	2015	2015 -2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów

	energii (OZE) na terenie Gminy Żelechów.			
5.	Montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej.	2016	2017	Mieszkańcy Gminy Żelechów, osoby korzystające z budynków użyteczności publicznej,
6.	Pozostałe źródła pozyskiwania energii odnawialnej.	2016	2017 – 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów
7.	Budowa farmy fotowoltaicznej	2016	2018 – 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów
8.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	2016	2016 – 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów, osoby korzystające z budynków użyteczności publicznej,
9.	Wymiana źródeł ciepła w budynkach szkół podległych Gminie Żelechów	2016	2016 - 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów, pozostali uczniowie i pracownicy szkoły
10.	Wymiana źródeł światła oraz sprzętu RTV, AGD w budynkach użyteczności publicznej	2016	2016 – 2020	Pracownicy administracji, Mieszkańcy Gminy Żelechów
11.	Promocja tych środków (RTV i AGD) wśród mieszkańców gminy.	2016	2016 - 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów
12.	Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne	2016	2017 – 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów, osoby korzystające z dróg na terenie Gminy Żelechów
13.	Podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców gminy	2016	2016 - 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów,
14.	Prowadzenie nadzoru nad gospodarką odpadami	2016	2016 – 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów, przedsiębiorstwa znajdujące się na terenie gminy
15.	Instalacja kolektorów słonecznych na budynkach	2016	2016 - 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów,

	mieszkańców Gminy Żelechów			przedsiębiorstwa znajdujące się na terenie Gminy
16.	Instalacja ogniw fotowoltaicznych na budynkach mieszkańców Gminy Żelechów	2016	2016 - 2020	Mieszkańcy Gminy Żelechów, przedsiębiorstwa znajdujące się na terenie Gminy

5.3. Zasoby ludzkie i doświadczenie

Na terenie Gminy Żelechów istnieje wystarczający zasób mieszkańców, do wdrożenia projektu planu gospodarki niskoemisyjnej oraz realizacji przedstawionych w nim celów. Przydzielone do pracy nad przygotowanym projektem osoby, posiadają stosowną wiedzę i doświadczenie w tym zakresie. Wobec czego gwarantują kompleksowe wykonanie zadania. Osoby pracujące w Urzędzie Miejskim w Żelechowie mają już cenne doświadczenie w pozyskiwaniu środków z Unii Europejskiej. Jednym z podstawowych warunków udziału w projekcie, od strony (nabywcy – użytkownika), jest tzw. deklaracja udziału spełniająca ogólne wymagania opisane w przygotowanym programie.

Prawnym zarządcą projektu będzie Gmina Żelechów. Realizacja poszczególnych założeń zawartych w projekcie będzie koordynowana przez etatowych pracowników Urzędu Miejskiego w Żelechowie. Osoba chcąc zrealizować daną inwestycję musi posiadać uregulowany status prawny oraz skorzystać z doświadczenia osób zatrudnionych w Urzędzie Miejskim w Żelechowie. W wyniku, czego osoba ubiegająca się o dofinansowanie powinna osiągnąć zamierzony efekt.

Zrównoważone zamówienia publiczne uwzględniają przy realizowaniu zamówień publicznych zagadnienia związane ze zrównoważonym rozwojem. Oznacza to dokonywanie nabywania produktów i usług możliwie w najmniejszym stopniu oddziałujących na środowisko, a także uwzględniających społeczne i ekonomiczne skutki decyzji zakupowych. (Definicja za: <http://www.sustainable->

procurement.org/about-spp/). Na szczeblu gminy zakupy powinny być dobrze przemyślane i niezbędne.

Instytucje publiczne poprzez zielone zamówienia publiczne starają się uzyskać towary, usługi i roboty budowlane, których oddziaływanie na środowisko w trakcie ich cyklu życia jest mniejsze w porównaniu do towarów, usług i robót budowlanych o identycznym przeznaczeniu, jakie zostałyby zamówione w innym przypadku.

Stosowanie zrównoważonych zamówień publicznych nie jest wymagane przez prawo, przynosi jednak liczne korzyści zarówno organizacji zamawiającej, jak i społeczeństwu oraz środowisku naturalnemu. Wśród pozytywnych efektów uwzględniania aspektów środowiskowych i społecznych wymienić należy:

- Poprawę jakości środowiska, zwłaszcza zmniejszenie emisji CO₂;
- Redukcję kosztów poprzez wprowadzanie energooszczędnych rozwiązań;
- Promowanie innowacyjnych rozwiązań poprzez stosowanie technologii chroniących środowisko.

Stosowanie zrównoważonych zamówień publicznych promowane jest przez Komisję Europejską oraz Radę Ministrów RP i Urząd Zamówień Publicznych. Do 2016 r. skala stosowania w Polsce zielonych zamówień powinna wzrosnąć do 20%, a klauzul społecznych do 10%. Stosowanie zrównoważonych zamówień publicznych zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 907 z późn. zm.) możliwe jest dla każdego rodzaju zamówień. Istniejące przepisy wymagają jedynie, aby respektowane były naczelne zasady zamówień publicznych, tj. zasada uczciwej konkurencji, równego traktowania wykonawców i przejrzystości. Nie stoją one w sprzeczności z możliwością stosowania zrównoważonych zamówień publicznych, wymagają jedynie odpowiedniego sformułowania wymagań.

Modelowe klauzule środowiskowe w zamówieniach publicznych powinny odnosić się do elementów opisu przedmiotu zamówienia, istotnych postanowień umowy, warunków udziału w postępowaniu oraz kryteriów oceny ofert.

6. Monitoring i ocena

Gmina Żelechów będzie odpowiedzialna za realizację inwestycji związanej z rzeczonym projektem. Osobami odpowiedzialnymi za realizację inwestycji zostaną pracownicy merytoryczni Urzędu Miejskiego w Żelechowie. Cała inicjatywa zostanie zrealizowana przy pomocy własnej kadry, posiadającej odpowiednie doświadczenie na temat wdrożeń inwestycji infrastrukturalnych na terenie gminy.

Koszty działalności komórki odpowiedzialnej za właściwą realizację projektu, sfinansowane zostaną, w ramach budżetu Gminy Żelechów. Wszelkie koszty zespolowe, z tytułu wynagrodzeń oraz koszty pochodne, takie jak koszty ubezpieczenia społecznego a także zdrowotnego, pokryte zostaną z przewidzianych środków przydzielonych z budżetu gminy. Wydatki administracyjno-biurowe, poniesione w ramach organizacji inwestycji zostaną wliczone w organizacyjne koszty ogólne, ponoszone z powodu funkcjonowania konkretnego stanowiska pracy.

Rezultatem projektu jest potwierdzenie wynikające ze stabilności instytucjonalnej i finansowej jednostki samorządu terytorialnego. W związku z powyższym projekt spełniać będzie kryteria i normy Unii Europejskiej, odnośnie pierwotnego przeznaczenia i wykorzystania. Postępowanie projektowe odbywać się będzie według zapisów we wniosku i umowie o dofinansowanie.

Wyniki projektu będą wpływały pozytywnie na środowisko naturalne, między innymi ograniczając zanieczyszczenie powietrza szkodliwymi substancjami powstającymi przy spalaniu paliw kopalnych, celem pozyskania ciepłej wody użytkowej, produkcji energii elektrycznej lub centralnego ogrzewania.

Monitoring projektu powinien nadzorować przebieg oraz efekt wykonywanych działań. Kompleksowa realizacja działań zakłada sporządzenie rocznych raportów z realizacji projektu.

Tabela 6.1. Charakterystyka wskaźników oraz metod weryfikacji w ramach działań wynikających z PGN dla Gminy Żelechów

L. p.	Rodzaj Działania	Wskaźnik	Oczekiwana wartość wskaźnika	Sposób weryfikacji	Źródło Finansowania
1.	Modernizacja nawierzchni dróg gminnych i	Redukcja emisji gazów szklarniowych	Nasadzenie około 1000 szt. Drzew	Protokół odbioru	Budżet Gminy Żelechów, RPO WM,

	powiatowych na terenie Gminy Żelechów.		liściastych.		
2.	Zwiększenie obszarów zieleni na terenie Gminy Żelechów.	Redukcja emisji gazów cieplarnianych	Nasadzenie około 500 szt. Różnego gatunku roślin	Protokół odbioru	Budżet Gminy Żelechów, RPO WM, NFOŚiGW
3.	Planuje się budowę ścieżki przyrodniczej w Żelechowie z wykonaniem nasadzeń dużej ilości roślin	Redukcja emisji gazów szklarniowych	Nasadzenie około 1000 szt. Roślin.	Protokół odbioru	Budżet Gminy Żelechów, RPO WM,
4.	Kontynuowanie programu rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) na terenie Gminy Żelechów.	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	Montaż około 50 instalacji hybrydowych	Protokoły odbioru	Srodki własne wnioskodawcy , RPO WM, Budżet Gminy Żelechów
5.	Montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej.	Zmniejszanie zużycia energii elektrycznej	Montaż paneli fotowoltaicznych	Rachunki za energię	Budżet Gminy Żelechów, RPO WM, NFOŚiGW
6.	Budowa farmy fotowoltaicznej	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	Budowa instalacji fotowoltaicznej na obszarze 0,3 ha	Protokół odbioru	NFOŚiGW, RPO WM,
7.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	Poprawa efektywności energetycznej	Przeprowadzenie prac termomodernizacyjnych na budynku MOK w Żelechowie	Rachunek za energię	Budżet Gminy Żelechów, RPO WM, NFOŚiGW

8.	Wymiana źródeł ciepła w budynkach szkół podległych Gminie Żelechów	Poprawa efektywności energetycznej	Wymiana 6 kotłów grzewczych	Rachunek za energię	
9.	Wymiana źródeł światła oraz sprzętu RTV, AGD w budynkach użyteczności publicznej	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	Wymiana około 100 szt. oraz sprzętu RTV i AGD	Rachunek za energię	Budżet Gminy Żelechów
10.	Promocja tych środków wśród mieszkańców gminy.	Liczba osób biorących udział w zajęciach	Powyżej 100 osób	Lista obecności	Budżet Gminy Żelechów
11.	Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	Wymian oświetlenia	Rachunek za energię	Budżet Gminy Żelechów, RPO WM,
12.	Podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców gminy	Liczba uczestników biorących udział w zajęciach	Powyżej 100 osób	Lista obecności	Budżet Gminy Żelechów
13.	Promocja wykorzystania środków transportu zbiorowego	Liczba uczestników biorących udział w zajęciach	Powyżej 100 osób	Lista obecności	Budżet Gminy Żelechów
14.	Prowadzenie nadzoru nad gospodarką odpadami	Zmniejszenie niewłaściwej utylizacji odpadów		Sprawozdania	Budżet Gminy Żelechów
15.	Uwzględnienie założeń Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów na lata 2016-2020 podczas			Protokół odbioru	Budżet Gminy Żelechów, NFOŚiGW

	opracowywania dokumentów strategicznych obejmujących geograficznie Gminę Żelechów;				
16.	Stosowanie systemu tzw. zielonych zamówień publicznych	Ilość ogłoszonych postępowań przetargowych w trybie Pzp posiadających kluzule środowiskowe	Co najmniej dwa przetargi	Ogłoszenia o zamówieniu, SIWZ, Protokół z przeprowadzonego postępowania przetargowego	Budżet Gminy Żelechów, NFOŚiGW i RPO WM
17.	Instalacja Ogniw fotowoltaicznych	Zmniejszenie emisji gazów szklarniowych	Montaż około 100 kolektorów	Protokół odbioru	Wkład własny, RPO WM
18.	Instalacja Ogniw fotowoltaicznych	Zmniejszenie emisji gazów szklarniowych	Montaż około 100 ogniw fotowoltaicznych	Protokół odbioru	Wkład własny, RPO WM

Po wdrożeniu założeń, nastąpi przygotowanie planu realizacji działań w danym roku , przewiduje się opracowanie sprawozdania zawierającego:

- opis instalacji hybrydowych zainstalowanych na terenie gminy,
- ekologiczny efekt wynikający z sumy zainstalowanych źródeł,
- powstałe wnioski oraz określone wytyczne do realizacji planu w kolejnych latach,
- przebieg działań edukacyjnych.

Możliwość Finansowania działań krótko – terminowych:

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie finansuje również kampanie edukacyjne (dotyczy beneficjentów) pokazujące korzyści zdrowotne i społeczne z eliminacji niskiej emisji oraz/lub informujące o horyzoncie

czasowym wprowadzenia zakazu stosowania paliw stałych lub innych działań systemowych gwarantujących utrzymanie poziomu stężeń zanieczyszczeń po wykonaniu działań naprawczych.

Przedstawione informacje mają charakter sygnałny. O wszystkich programach i terminach składania wniosków oraz aktualnościach można dowiedzieć się ze strony www.wfosigw.pl.

7. Podsumowanie

W tabeli 7.1 przedstawiono zestawienie oszczędności energii, produkcja energii z OZE i redukcję emisji wynikające z realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

Tabela 7.1 Zestawienie oszczędności energii, produkcja energii z OZE i redukcję emisji wynikające z realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

Lp.	Obszar	Zakres zadań	Orientacyjny koszt [zł]	Oszczędność energii [GJ/rok]	Produkcja energii z OZE [GJ/rok]	Redukcja emisji CO ₂ [t/rok]
1.	Urząd Miejski w Żelechowie	Modernizacja nawierzchni dróg gminnych i powiatowych na terenie Gminy Żelechów.	Brak danych			35,8 t
3.	Urząd Miejski w Żelechowie	Budowę ścieżki przyrodniczej w Żelechowie	30 000	1749		0,4 t
4.	Obiekty Społeczeństwa Gminy Żelechów	Montaż instalacji hybrydowych – panele fotowoltaiczne zasilające pompy ciepła powietrze-woda	1 680 000		1693	138 t
5.	Obiekty zarządzane przez Urząd Miejski w Żelechowie	Montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej	620 300			0,073 t
6.	Gmina Żelechów, Podmiot odpowiedzialny za realizację działania	Budowa farmy fotowoltaicznej na powierzchni 0,3 ha	2 700 0000		3074,4	351 t
7.	Obiekt zarządzany przez Urząd miejski w Żelechowie	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	Brak danych	373,4		20,6 t
8.	Urząd Miejski w Żelechowie	Wymiana źródeł ciepła w budynkach szkół	80 000	3441	Brak danych	Brak danych

		podległych Gminie Żelechów			
10.	Obiekty mieszkańców Gminy Żelechów	Promocja wymiany źródeł światła oraz sprzętu RTV, AGD wśród mieszkańców gminy	3 000		
11.	Gmina Żelechów	Wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne	180 000		0,4 t
12.	Gmina Żelechów	Promocja postaw zgodnych z zasadami ekologii i zrównoważonego rozwoju, organizacja dnia niskiej emisji	8 000		
13.	Obiekty mieszkańców Gminy Żelechów	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych na budynkach mieszkańców	3 100 000	1800	0,4
14.	Obiekty mieszkańców Gminy Żelechów	Montaż instalacji kolektorów słonecznych na budynkach mieszkańców	4 000 000	1443,24	160 t
	Razem		10889300	5564	8011
					706,67

Źródło: Opracowanie własne

Zakłada się że w Gminie Żelechów nastąpi redukcja emisji CO₂ o 2,09% do roku 2020. Ponadto zakłada się że nastąpi spadek zużycia energii o 2,48%. W Gminie Żelechów zakłada się wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii o 3,57% do roku 2020.

7.2. Szacunkowe emisje w roku bazowym – 2015 oraz docelowym – 2020

Substancja	Emisje Rok Bazowy 2015 [t/rok]	Emisje Rok 2020 [t/rok]	Redukcja Emisji [t/rok]	Procentowa Redukcja Emisji [%]
SO ₂	58,21234663	49,99	8,22	14,13%
NO ₂	12,82379516	9,81	3,01	23,51%
CO	748,1420546	739,14	9,00	1,20%
CO ₂	35377,00655	34637,60	739,40	2,09%
pył	19,15138142	18,62	0,53	2,75%
pył PM10	9,207873562	9,10	0,11	1,21%
B(a)P	0,000840806	0,00	0,00	0,00%
NMLZO	101,600159	101,23	0,37	0,36%
NOX	155,582385	155,06	0,52	0,33%
PM	13,115085	13,07	0,04	0,32%

Źródło: opracowanie własne

8. Opinie – Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów został przesłany do opinii Państwowej Inspekcji Sanitarnej i Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska działając na podstawie art. 58 ust. 1 pkt 2, w związku z art. 48 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r. poz. 1235, ze zm.).

Opinia Państwowej Inspekcji Sanitarnej:

Po rozpatrzeniu z dnia 30.10.2015 r., (data wpływu: 03.11.2015 r.), złożonego przez Polskie Towarzystwo Biomasy POLBIOM, działającego w imieniu Burmistrza Żelechowa, dotycząca odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla dokumentu pn. „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Żelechów na lata 2015-2020”, Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Warszawie nie stwierdził potrzeby przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla dokumentu pn. „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej w Gminie Żelechów na lata 2015-2020”.

Opinia Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska:

W odpowiedzi na pismo z dnia 30.10. 2015 r. w sprawie przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu „Plan Gospodarki w Gminie Żelechów na lata 2015-2020” po zapoznaniu się ze złożoną dokumentacją, stwierdza co następuje. Przedmiotowy dokument nie jest dokumentem dla którego, zgodnie z art. 46 i 47 ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2013 r., poz. 1235, ze zm.) wymagane jest przeprowadzenie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Bibliografia

- Energia z zasobów odnawialnych w każdym gospodarstwie domowym Bałtycka Agencja Poszanowania Energii S.A. Gdańsk, listopad 2012,
- Osicki A., Polakowski L., Kukla P. : Program Obniżania Niskiej Emisji Na Terenie Miasta Radomia Na Lata 2011-2017, FRWE Katowice 2008,
- Bertoldi P., Bornás Cayuela D., Monni S., de Raveschoot R.P: Poradnik. Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP) Kraków 2012,
- Opoczyński K.: Synteza wyników GPR 2010 Transprojekt-Warszawa Sp.z o.o.
- Pakiet Energetyczno-Klimatyczny UE (data dostępu 20.02 2015)
http://ec.europa.eu/climateaction/docs/climate-energy_summary_pl.pdf,
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku (data dostępu 20.02 2015)
<http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost.pdf>,
- Praca zbiorowa: Raport z inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń do powietrza na potrzeby aktualizacji Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego ATMOTERM S.A. Warszawa, 2006,
- Pomiar Ruchu Na Drogach Wojewódzkich, Średni Dobowy Ruch W Punktach Pomiarowych W 2010 Roku,
- Referencyjny wskaźnik emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów II realizowanych w Polsce, Warszawa, czerwiec 2011,
- Warchałowski A., Bebkiewicz K.: Emisja i wskaźniki emisji zanieczyszczeń powietrza dla celów monitoringu stanu jakości powietrza oraz POP (wybrane zagadnienia), Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji w Instytucie Ochrony Środowiska, ATMOTERM S.A. Warszawa, 2003,
- Wskaźniki Emisji Substancji Zanieczyszczających Wprowadzanych Do Powietrza Z Procesów Energetycznego Spalania Paliw. materiały informacyjno - instruktażowe
Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa Warszawa, kwiecień 1996,

- Założenia Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN), 2011 www.mg.gov.pl (data dostępu 20.02.2015),
- Ocena poziomów substancji w powietrzu oraz wyniki klasyfikacji stref województwa mazowieckiego za 2012 rok” (Dostęp 30.10.2015)
- Studium uwarunkowań i zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Żelechów (Dostęp 3.11.2015).
- Powiat Garwoliński LGD – Forum Powiatu Garwolińskiego – Urząd Miejski w Żelechowie (Dostęp 30.10.2015).
- Plan Gospodarki Odpadami dla Gminy Żelechów
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Żelechów na Lata 2010 – 2013 z Uwzględnieniem Lat 2014 – 2017 (Dostęp 2.11.2015).
- Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Garwolińskiego na lata 2012-2015 z Uwzględnieniem Lat 2016 – 2019 (Dostęp 30.10.2015).
- Strategia Rozwoju Powiatu Garwolińskiego (Dostęp 30.10.2015).

Spis rysunków:

Rysunek 1 Położenie Gminy Żelechów.

Rysunek 2 Struktura rodzajowa dróg w Gminie Żelechów.

Rysunek 3 Struktura użytków rolnych w Gminie Żelechów.

Rysunek 4 Procentowy udział dróg o nawierzchni utwardzonej i nieutwardzonej w strukturze dróg gminnych na terenie Gminy Żelechów.

Rysunek 5 Procentowa redukcja CO₂ ze źródeł liniowych osiągnięta w Gminie Żelechów w latach 2012-2015.

Rysunek 6. Schemat pasa zieleni izolacyjnej.

Rysunek 7. Szacunkowa ilość uzyskanej energii elektrycznej w poszczególnych miesiącach przez ogniwa fotowoltaiczne o mocy 1,6 kWp.

Rysunek 8. Szacunkowa ilość przetwarzanej energii w poszczególnych miesiącach przez farmę fotowoltaiczną.

Spis Tabel:

Tabela 2. Udział procentowy rodzajów dróg w Gminie Żelechów w strukturze układu komunikacyjnego.

Tabela 2.1. Wynikowe klasy stref dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia wg jednolitych kryteriów w skali kraju, zgodnych z kryteriami UE.

Tabela 3.1. Wskaźniki zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku.

Tabela 3.2. Rozkład powierzchni użytkowej mieszkań.

Tabela 3.4. Zużycie węgla na terenie Gminy Żelechów.

Tabela 3.6. Wskaźniki dla gazu ziemnego i gazu propan-butan, dla nominalnej mocy cieplnej kotła < 0,5 MW.

Tabela 3.7. Jednostkowe wskaźniki emisji dla nominalnej mocy cieplnej kotła < 0,5 MW.

Tabela 3.8. Emisje powstałe w wyniku spalania węgla kamiennego oraz drewna.

Tabela 3.9. Emisje powstałe w wyniku spalania gazu ziemnego oraz propan butan.

Tabela 3.10. Wskaźniki emisji.

Tabela 3.11. Natężenie ruchu na drodze wojewódzkiej nr 807 w Gminie Żelechów (SDR).

Tabela 3.12. Natężenie ruchu na drogach powiatowych w Gminie Żelechów (SDR) - 35% woj.

Tabela 3.13. Natężenie ruchu na drogach gminnych w Gminie Żelechów (SDR) - 33% woj.

Tabela 3.14. Szacunkowa dobową emisją CO₂ do atmosfery ze środków transportu na terenie Gminy Żelechów.

Tabela 3.15. Dobowa emisja CO, NMLZO, NO_x, PM do atmosfery ze środków transportu na terenie Gminy Żelechów.

Tabela 3.16. Wskaźniki emisji pochodzących ze zużycia oleju napędowego przez ciągniki rolnicze w Polsce [g/kg].

Tabela 3.17. Emisja ze spalania oleju napędowego przez ciągniki rolnicze na terenie Gminy Żelechów [kg/rok].

Tabela 3.18. Wskaźniki emisji pozaspalinowej i wtórnej.

Tabela. 3.19. Szacunkowa roczna emisja PM10 z emisji pozaspalinowej i wtórnej pochodzącej ze środków komunikacji.

Tabela. 4.1. Ilości zmodernizowanych dróg powiatowych i gminnych na terenie Gminy Żelechów do roku 2015.

Tabela. 4.1.1. Redukcja emisji CO₂ ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkość redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

Tabela. 4.1.2. Wielkość osiągniętej redukcji CO₂ ze źródeł liniowych na terenie Gminy Żelechów w wyniku modernizacji dróg powiatowych i gminnych w latach 2012-2015.

Tabela. 4.1.3. Redukcja emisji CO ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkość redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

Tabela. 4.1.4. Redukcja emisji NMLZO ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkość redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

Tabela. 4.1.5. Redukcja emisji NO_x ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkość redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

Tabela. 4.1.6. Redukcja emisji PM ze źródeł liniowych osiągnięta w wyniku modernizacji dróg do roku 2015 oraz szacowana wielkość redukcji do roku 2020 na terenie Gminy Żelechów.

Tabela 4.4. Szacowana ilość uzyskanej energii z instalacji hybrydowych.

Tabela 4.5. Redukcja emisji poszczególnych gazów w wyniku zainstalowania ogniw fotowoltaicznych – występujących w instalacjach hybrydowych o łącznej mocy 32 kWp.

Tabela 4.6. Redukcja emisji gazów wyniku zainstalowania pomp ciepła o mocy 10 kW.

Tabela 4.7. Redukcja emisji gazów w wyniku zainstalowania ogniw fotowoltaicznych o łącznej mocy 92 kWp na budynkach użyteczności publiczność.

Tabela 4.8 Kosztorys uproszczony – „Budowa mikroinstalacji na potrzeby obiektów użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych na terenie Gminy Żelechów”

Tabela 4.9. Redukcja CO₂ spowodowana utworzeniem ścieżki ekologicznej.

Tabela 4.10. Wycena tablic oraz infrastruktury drewnianej.

- Tabela 4.11. Wycena kosztu zakupu roślin oraz prac związanych z ich zasadzeniem.
- Tabela 4.12. Redukcja emisji CO₂ wynikająca z budowy farmy fotowoltaicznej.
- Tabela 4.13. Charakterystyka oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Żelechów.
- Tabela 4.14. Zmniejszenie zużycia energii [MWh] przy zainstalowaniu proponowanego oświetlenia typu Led.
- 4.15. Redukcja emisji gazów wynikająca z wymiany oświetlenia.
- Tabela 4.17. Redukcja wynikająca z termomodernizacji MGOK w Żelechowie.
- Tabela 4.18. Szacunkowa ilość oszczędności poszczególnych paliw po wymianie kotłów grzewczych.
- Tabela 4.19. Redukcja emisji wynikająca z wymiany kotłów w budynkach szkół podległych Gminie Żelechów
- Tabela 4.20. Redukcja emisji wynikająca z zainstalowania ogniw fotowoltaicznych
- Tabela 4.21. Redukcja emisji wynikająca z instalacji kolektorów słonecznych
- Tabela 5.2. Harmonogram zadaniowo – czasowy wdrażający plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żelechów na lata 2015 – 2020.
- Tabela 6.1. Charakterystyka wskaźników oraz metod weryfikacji w ramach działań wynikających z PGN dla Gminy Żelechów.
- Tabela 7.1 Zestawienie oszczędności energii.
- Tabela 7.2. Szacunkowe emisje w roku bazowym – 2015 oraz docelowym - 2020

PRZEWODNICZĄCY
Rady Miejskiej w Żelechowie
Jacek Sławomir Bogusz



